



Plan national d'actions en faveur de l'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata* 2014-2023



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



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

2014-2023

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

OCTOBRE 2013

**COORDINATION :
Conservatoire d'espaces naturels du Languedoc-Roussillon**

DREAL COORDINATRICE :LANGUEDOC-ROUSSILLON

Rédacteurs :

Julia Burger et Nathalie Hiessler (CEN L-R)
Cécile Ponchon et Nicolas Vincent-Martin (CEN PACA)

Comité de suivi :

(relecture et corrections)

Patrick Boudarel (DREAL LR)
Joël Bourideys (DREAL PACA)
Sylvain Mateu (DDTM30)
Louis-Gérard D'Escrienne et Régis Gallais (ONCFS)
Régis Gaudin (ONF)

Denis Doublet (RNF)
Eva Faure (FRC LR)
Gilles Larnac (CG30)

Aurélien Besnard et Olivier Duriez (CEFE-CNRS)
Jean-Claude Mourgues (UFCS)
Pascal Orabi (LPO Mission Rapaces)
Michel Mure (LPO Rhône-Alpes)
Alain Ravayrol (La Salsepareille)
Bérenger Remy (Union *Meridionalis*)

Olivier Scher (CEN L-R, PNAAB)

Photo de couverture

©David Lacaze

SOMMAIRE

INDEX DES ILLUSTRATIONS.....	7
INDEX DES TABLEAUX.....	8
RESUME.....	9
SUMMARY.....	10
RESUMEN.....	11
INTRODUCTION.....	12
1 - BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPÈCE.....	13
1.1 - DESCRIPTION.....	13
1.2 - SYSTÉMATIQUE.....	14
1.3 - STATUT LÉGAL DE PROTECTION.....	15
1.3.1 -Statut de conservation.....	15
1.3.2 -Statuts de protection.....	15
1.3.2.1 - En Europe.....	15
1.3.2.2 - En France.....	15
1.4 - RÈGLES RÉGISSANT LE COMMERCE INTERNATIONAL.....	16
1.5 - ASPECTS DE LA BIOLOGIE ET DE L'ÉCOLOGIE INTERVENANT DANS LA CONSERVATION.....	16
1.5.1 -Reproduction.....	16
1.5.1.1 - Formation des couples.....	16
1.5.1.2 - Cycle reproducteur.....	16
1.5.1.3 - Dispersion des jeunes.....	17
1.5.2 -Alimentation.....	18
1.5.2.1 - Régime alimentaire.....	18
1.5.2.2 - Technique de chasse.....	20
1.5.3 -Habitat potentiel et naturel.....	20
1.5.3.1 - Habitat favorable.....	20
1.5.3.2 - Territoire et domaine vital.....	21
1.5.3.3 - Attractivité et turn-over des sites.....	21
1.5.4 -Relations interspécifiques.....	22
1.5.4.1 - Compétition.....	22
1.5.4.2 - Prédation.....	22
1.5.5 -Démographie et dynamique de la population.....	23
1.5.5.1 - Démographie.....	23
1.5.5.2 - Dynamique de population.....	27
1.5.6 -Structure de la population (en âge et en sex-ratio).....	29
1.5.7 -Facultés de rétablissement.....	29
1.6 - RÉPARTITION ET TENDANCES ÉVOLUTIVES.....	31
1.6.1 -Répartition de l'espèce.....	31
1.6.1.1 - Dans le monde.....	31
1.6.1.2 - En Europe.....	32
1.6.1.3 - En France.....	33

1.6.2 -Évolution de la population française.....	33
1.6.2.1 - Évolution de la distribution.....	33
1.6.2.2 - Tendances évolutives de la population.....	34
1.6.2.3 - Viabilité et potentiel de recolonisation de la population actuelle.....	36
1.7 - INFORMATIONS RELATIVES À L'ÉTAT DE CONSERVATION DE L'ESPÈCE.....	39
1.8 - INFORMATIONS RELATIVES AUX SITES EXPLOITÉS PAR L'ESPÈCE.....	42
1.9 - MENACES ET FACTEURS LIMITANTS.....	45
1.9.1 -Menaces.....	45
1.9.1.1 - Menaces relatives à la survie.....	45
1.9.1.2 - Menaces relatives à l'habitat et à la fécondité.....	51
1.9.1.3 - Hiérarchisation des menaces.....	55
1.9.2 -Facteurs limitants.....	55
1.10 - IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	56
1.10.1 -Géographie des tendances climatiques prévisionnelles.....	56
1.10.2 -Impact du changement climatique sur les espèces et la biodiversité.....	56
1.11 - ASPECTS ÉCONOMIQUES.....	60
1.12 - ASPECTS CULTURELS.....	63
1.12.1 -Aigle de Bonelli et monde cynégétique.....	63
1.12.1.1 - Enquête de la Fédération régionale en Languedoc-Roussillon.....	63
1.12.1.2 - Interprétation des résultats.....	65
1.12.2 -Aigle de Bonelli et grand public.....	65
1.13 - RECENSEMENT DE L'EXPERTISE MOBILISABLE EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER.....	66
1.13.1 -En France.....	66
1.13.2 -A l'étranger.....	66
1.14 - ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ RÉALISÉES.....	67
1.14.1 -Amélioration des connaissances sur l'espèce (suivi des populations).....	67
1.14.1.1 - Étude de la dynamique de la population.....	67
1.14.1.2 - Télémétrie.....	70
1.14.2 -Actions de conservation en faveur de l'espèce.....	72
1.14.2.1 - Maintien et restauration des habitats.....	72
1.14.2.2 - Amélioration des ressources trophiques.....	73
1.14.2.3 - Limitation de la mortalité.....	74
1.14.2.4 - Amélioration du succès reproducteur.....	78
1.14.2.5 - Reproduction en captivité et renforcement/réintroduction.....	81
1.14.3 -Communication/Sensibilisation/Formation.....	83
1.14.3.1 - Structuration du réseau français et communication interne.....	83
1.14.3.2 - Sensibilisation des usagers et acteurs du territoire.....	84
1.14.3.3 - Sensibilisation des scolaires et du grand public.....	85
1.14.3.4 - Réseau international et échanges d'expériences.....	86
1.14.4 -Veille réglementaire et administrative (actions transversales).....	87
1.14.4.1 - Partenariats avec les agents assermentés.....	87
1.14.4.2 - Veille réglementaire concernant les projets d'aménagement du territoire.....	87
1.14.4.3 - Propositions de mesures de protection.....	89

1.15 - ÉLÉMENTS DE CONNAISSANCES À DÉVELOPPER.....	90
1.15.1 -Biologie de l'espèce.....	91
1.15.1.1 - Dynamique de population.....	91
1.15.1.2 - Régime alimentaire.....	91
1.15.2 -Habitat et écologie spatiale.....	92
1.15.3 -Menaces.....	92
1.15.4 -Évaluation des actions menées.....	92
2 - BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME	93
2.1 - RÉCAPITULATIF HIÉRARCHISÉ DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPÈCE.....	93
2.2 - STRATÉGIE À LONG TERME.....	93
3 - STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE.....	94
3.1 - DURÉE DU PLAN.....	94
3.2 - OBJECTIFS SPÉCIFIQUES.....	94
3.3 - ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE.....	95
3.3.1 -Fiche explicative.....	95
3.3.2 -Liste récapitulative des fiches « Actions ».....	96
3.4 - RÔLE DES PARTENAIRES POTENTIELS DU PLAN.....	148
3.4.1 -La Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (MEDDE).....	148
3.4.2 -Les autres directions d'administrations centrales concernées par le Plan.....	148
3.4.3 -La DREAL coordinatrice du Plan.....	148
3.4.4 -L'opérateur national du Plan.....	149
3.4.5 -Les opérateurs régionaux du Plan.....	149
3.4.6 -Les représentants scientifiques au comité de pilotage.....	149
3.4.7 -Les DREAL associées (dont le territoire est occupé par l'espèce).....	149
3.4.8 -Les autres services déconcentrés.....	150
3.4.9 -Autres partenaires.....	150
3.4.9.1 - Les collectivités territoriales et établissements de coopération intercommunale.....	150
3.4.9.2 - Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques.....	150
3.4.9.3 - Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles.....	150
3.4.9.4 - Les socioprofessionnels.....	150
3.4.10 -Le comité de pilotage national du PNA.....	150
3.5 - SUIVI ET ÉVALUATION DU PLAN.....	152
3.5.1 -Les bilans annuels.....	152
3.5.2 -Les réunions du réseau.....	153
3.5.3 -Évaluations.....	153
3.5.3.1 - Évaluation à mi-parcours.....	153
3.5.3.2 - Évaluation finale.....	153
3.6 - CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DU PLAN.....	154
3.7 - ESTIMATION FINANCIÈRE.....	156
SIGLES ET ACRONYMES.....	158
BIBLIOGRAPHIE.....	161

INDEX DES ILLUSTRATIONS

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

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

INDEX DES TABLEAUX

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

RESUME

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SUMMARY

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

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

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

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

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

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

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

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

RESUMEN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1 - BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DE L'ESPÈCE

1.1 - DESCRIPTION

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

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

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

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

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

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

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

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

1.2 - SYSTÉMATIQUE

Embranchement : Vertébrés

Classe :..... Oiseaux

Ordre :..... Accipitriformes

Famille :..... Accipitridés

Genre :..... Aquila

Espèce :..... fasciata

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

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

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

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

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

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

1.3 - STATUT LÉGAL DE PROTECTION

1.3.1 - Statut de conservation

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

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

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

1.3.2 - Statuts de protection

1.3.2.1 - En Europe

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

- à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » n°79/409/CEE du 2 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages (JOCE du 25 avril 1979 re-codifiée Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, JOCE du 26 janvier 2010). Cette directive liste les espèces devant faire l'objet de mesures spéciales de conservation, en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale). Cette directive a été transcrite en droit français par l'arrêté du 16 novembre 2001, qui classe donc l'Aigle de Bonelli parmi les espèces justifiant la désignation de zones de protection spéciale au titre du réseau écologique européen Natura 2000 ;
- à l'Annexe II de la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (JORF du 28 août 1990 et du 20 août 1996), dans laquelle il apparaît strictement protégé ;
- à l'Annexe II de la convention de Bonn du 23 juin 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (JORF du 30 octobre 1990) qui le mentionne parmi les espèces migratrices se trouvant dans un état de conservation défavorable et nécessitant la conclusion d'accords internationaux pour leur conservation et leur gestion.

1.3.2.2 - En France

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

1.4 - RÈGLES RÉGISSANT LE COMMERCE INTERNATIONAL

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

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

1.5 - ASPECTS DE LA BIOLOGIE ET DE L'ÉCOLOGIE INTERVENANT DANS LA CONSERVATION

1.5.1 - Reproduction

1.5.1.1 - Formation des couples

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

1.5.1.2 - Cycle reproducteur

a- Installation

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

b- Accouplement

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

c- Ponte et incubation

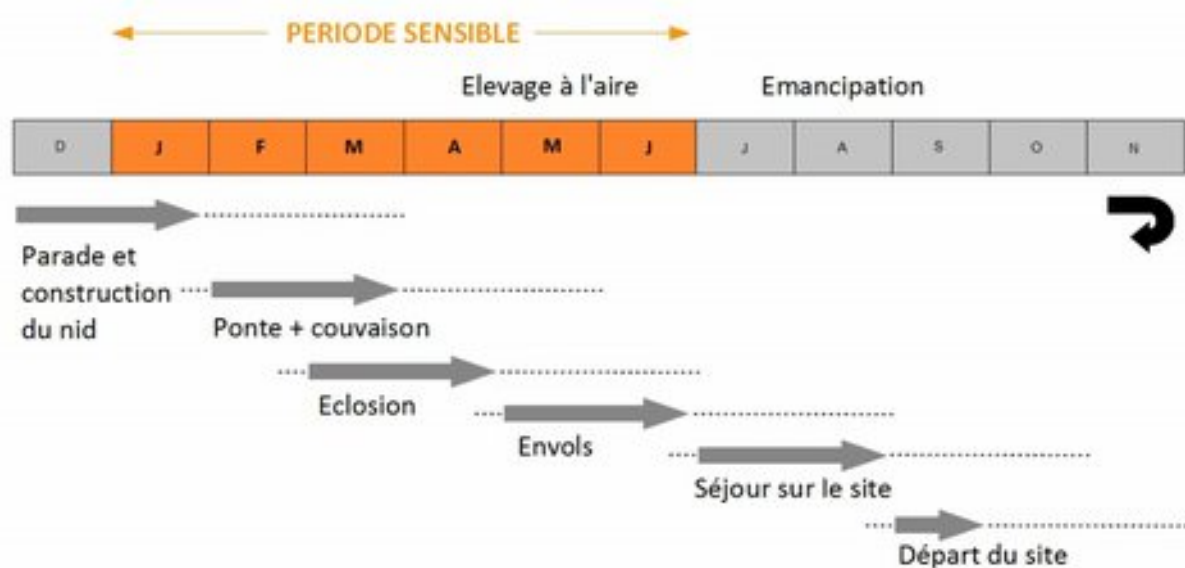
La femelle pond 1 ou 2 œufs (exceptionnellement 3), à environ deux jours d'intervalle, entre février et mars. L'incubation dure entre 38 et 42 jours, durant lesquels le mâle chasse pour elle, et la relaye, parfois peu.

d- Élevage au nid

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

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

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



1.5.1.3 - Dispersion des jeunes

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

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

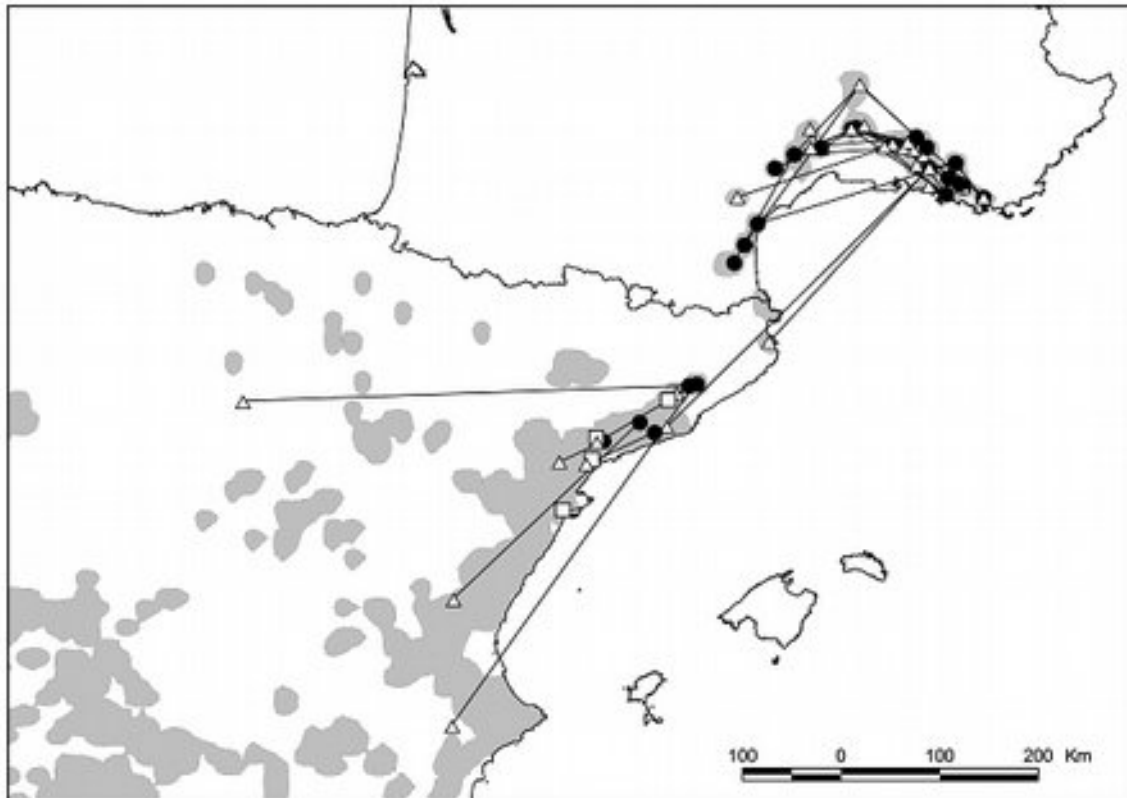


Illustration 2: Recrutement des Aigles de Bonelli dans le Sud-Est de la France et en Catalogne - Nord-Est de l'Espagne (Hernández-Matías 2010)

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

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

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

1.5.2 - Alimentation

1.5.2.1 - Régime alimentaire

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

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

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

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

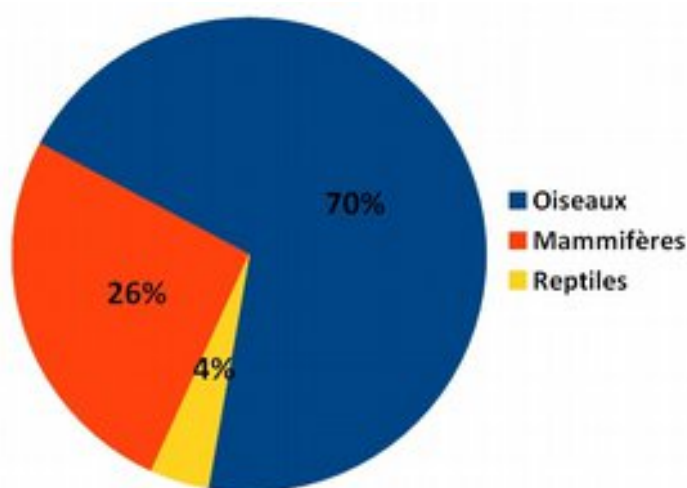


Tableau 1: Liste non exhaustive des proies de l'Aigle de Bonelli (Morvan 2010 d'après l'étude de Bayle sur 2600 proies entre 1969 et 1997)

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

L'ensemble des études portant sur le régime alimentaire de l'Aigle de Bonelli ont jusqu'à présent été réalisées grâce aux méthodes conventionnelles : l'observation directe de scènes de chasse, l'étude des

pelotes de réjection et restes alimentaires prélevés au nid durant la période d'élevage des jeunes, l'étude des apports de proies à l'aire et l'étude des contenus stomacaux des individus morts (Resano 2011, 2012).

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

1.5.2.2 - Technique de chasse

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

1.5.3 - Habitat potentiel et naturel

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

1.5.3.1 - Habitat favorable

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

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

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

Puis, les paysages ont évolué en même temps que les usages, et la tendance actuelle, tournée vers l'intensification, est en défaveur des espèces de milieux ouverts où chasse l'Aigle de Bonelli. Le modèle se tourne aujourd'hui davantage vers l'utilisation de machines et la construction d'infrastructures pérennes. De ce fait, les milieux ne sont plus entretenus, les forêts évoluent par reforestation naturelle, et on assiste à un processus d'appauvrissement des terres agricoles.

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

1.5.3.2 - Territoire et domaine vital

Territorial sédentaire, cet oiseau est fidèle à son site de reproduction. Le PNAAB considère qu'un couple est installé/cantoné lorsqu'il occupe un site de reproduction. Le domaine vital d'un couple est la zone qui est effectivement exploitée et nécessaire à l'accomplissement du cycle annuel. Il englobe les sites de nidification et des zones de chasse. La taille du domaine vital global varie en fonction de la disponibilité alimentaire : entre 73 et 115 Km² selon Thiollay et Bretagnolle (2004) et entre 56 et 142 Km² selon les expériences de télémétrie menées sur trois individus dans le cadre du PNAAB à partir de 2009 (Cf § 1.14.1.2) : 56 km² dans les Bouches-du-Rhône, 82 km² en Ardèche et 142 Km² dans l'Hérault – CEN PACA 2011). Annuellement, la superficie varie aussi selon la saison, la période du cycle de reproduction (réduction constatée entre l'accouplement et l'envol des jeunes), et la composition du couple.

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

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

1.5.3.3 - Attractivité et turn-over des sites

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

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

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

L'attractivité d'un site est conditionnée par sa qualité (critères croisés de disponibilité alimentaire, habitats naturels, fécondité du couple au cours des quelques années précédentes, dérangement,

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

1.5.4 - Relations interspécifiques

1.5.4.1 - Compétition

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

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

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

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

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

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

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

1.5.4.2 - Prédation

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

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

Des cas de prédation de jeunes Aigles de Bonelli par le Grand-Duc sont toutefois exceptionnellement

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

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

1.5.5 - Démographie et dynamique de la population

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

1.5.5.1 - Démographie

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

a- Survie

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

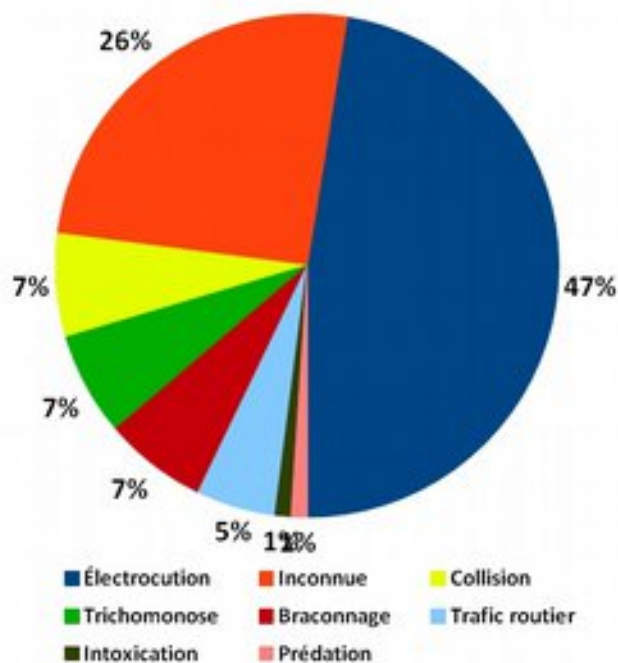
Les valeurs entre parenthèses correspondent à l'intervalle de confiance (IC) : la vraie valeur a 95% de chance de se trouver dans cet intervalle.

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

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

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

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



b- Recrutement

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

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

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

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

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

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

Enfin, la distance entre le site de naissance et le site de recrutement varie en fonction du sexe des oiseaux. Les femelles sont recrutées à une distance moyenne de 106 km (écart-type $\pm 86,8$) du site de naissance contre seulement 74,3 km (écart-type $\pm 65,2$) pour les mâles (Hernández-Matías *et al.* 2010).

c- Migration

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

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

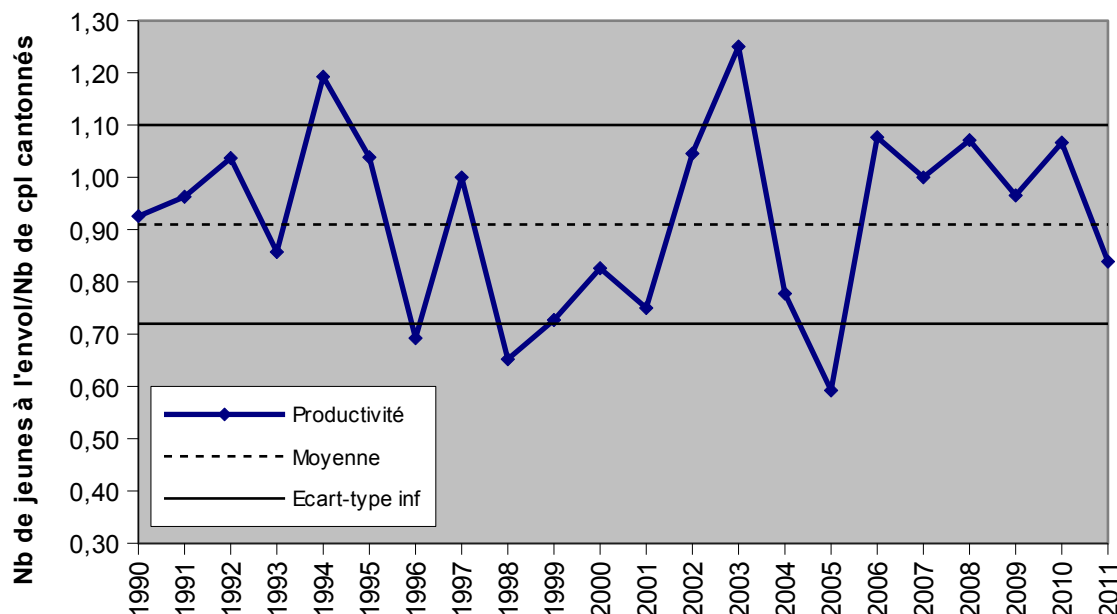
Avant le redémarrage de ce programme un nombre important d'oiseaux recrutés sans bagues ont été observés en France. Même s'il pouvait s'agir d'individus en provenance d'Espagne, la possibilité d'oiseaux nés et bagués en France ayant perdu leurs bagues ne pouvait être totalement écartée. Depuis, les travaux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

d- Fécondité

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

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

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



1.5.5.2 - Dynamique de population

a- Taux de multiplication et d'extinction

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

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

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

Hernández-Matías et al (2011a) confirment cette observation puisqu'ils estiment un taux de croissance de 0,948 pour l'ensemble de la population franco-ibérique soit une réduction de 50% des effectifs en

50 ans. Ces résultats indiquent l'existence d'un fonctionnement en populations sources/puits à l'échelle franco-ibérique.

b- Relation « sources/puits »

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

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

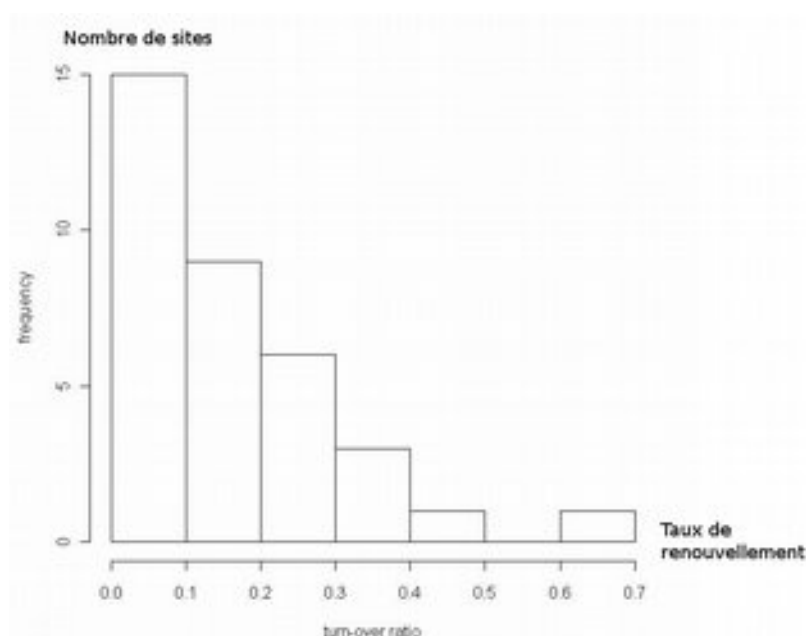
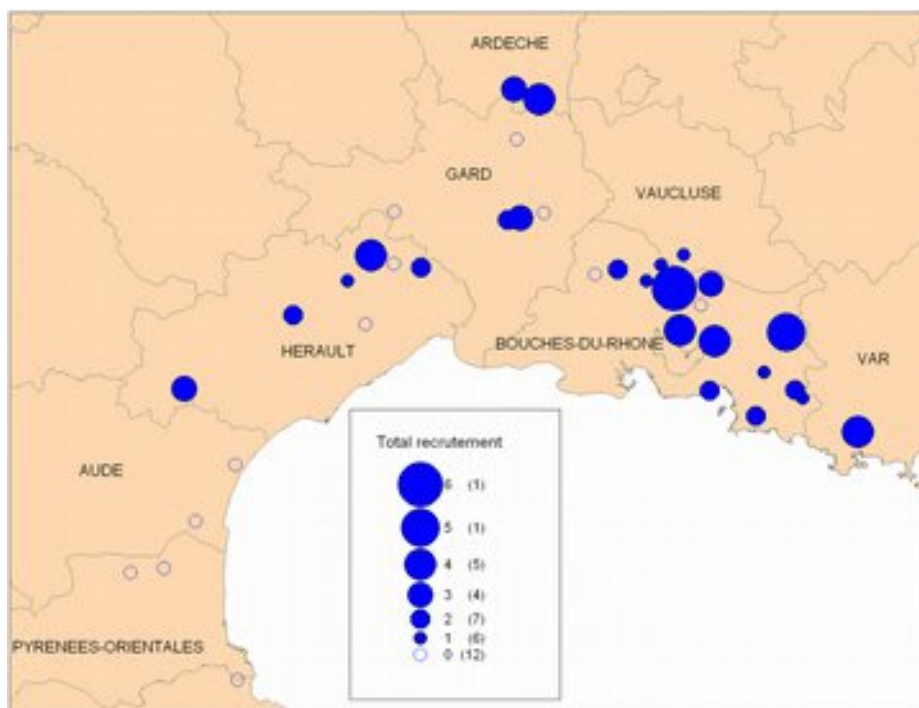


Illustration 6: Fréquence de renouvellement des individus sur les sites de reproduction français de 1990 à 2008 (Besnard 2010)

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



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

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

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

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

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

1.5.7 - Facultés de rétablissement

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

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

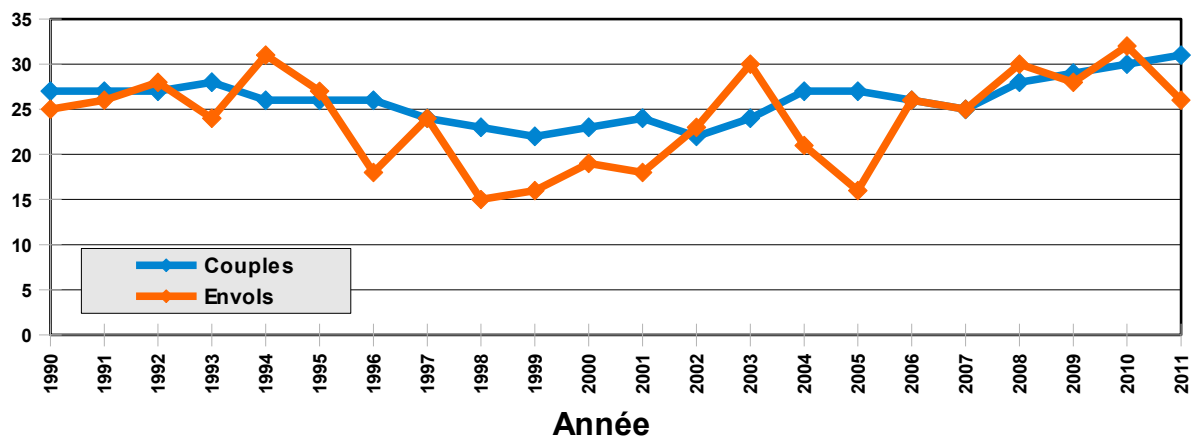


Illustration 8: Nombre de couples et de nombre poussins à l'envol entre 1990 et 2011 (PNAAB 2011)

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

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

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

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

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

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

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

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

1.6 - RÉPARTITION ET TENDANCES ÉVOLUTIVES

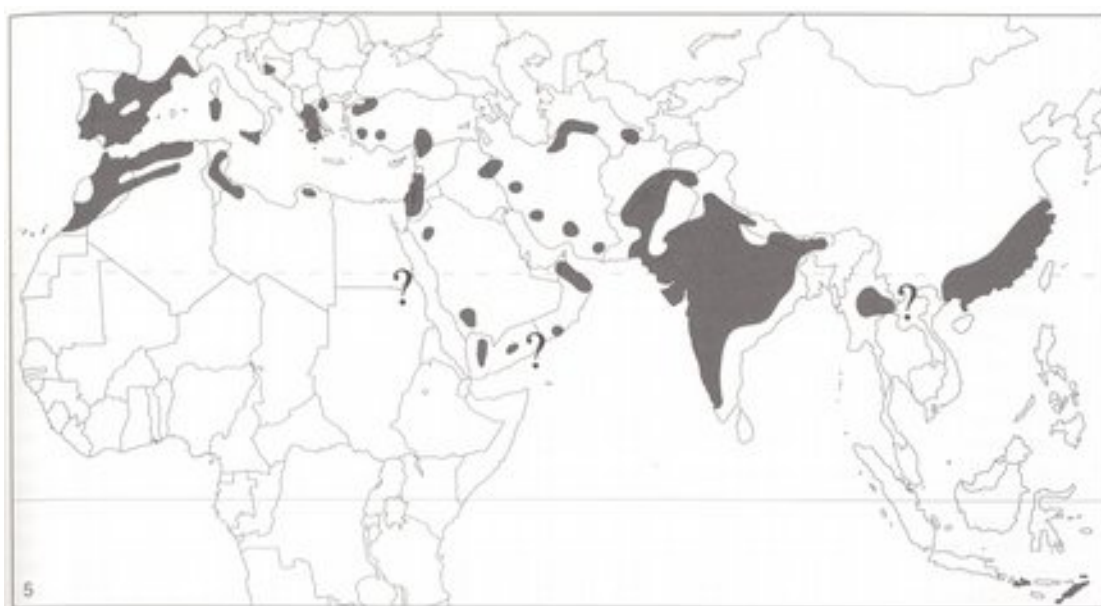
1.6.1 - Répartition de l'espèce

1.6.1.1 - Dans le monde

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

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

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



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

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

1.6.1.2 - En Europe

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



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

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

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

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

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

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

1.6.1.3 - En France

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

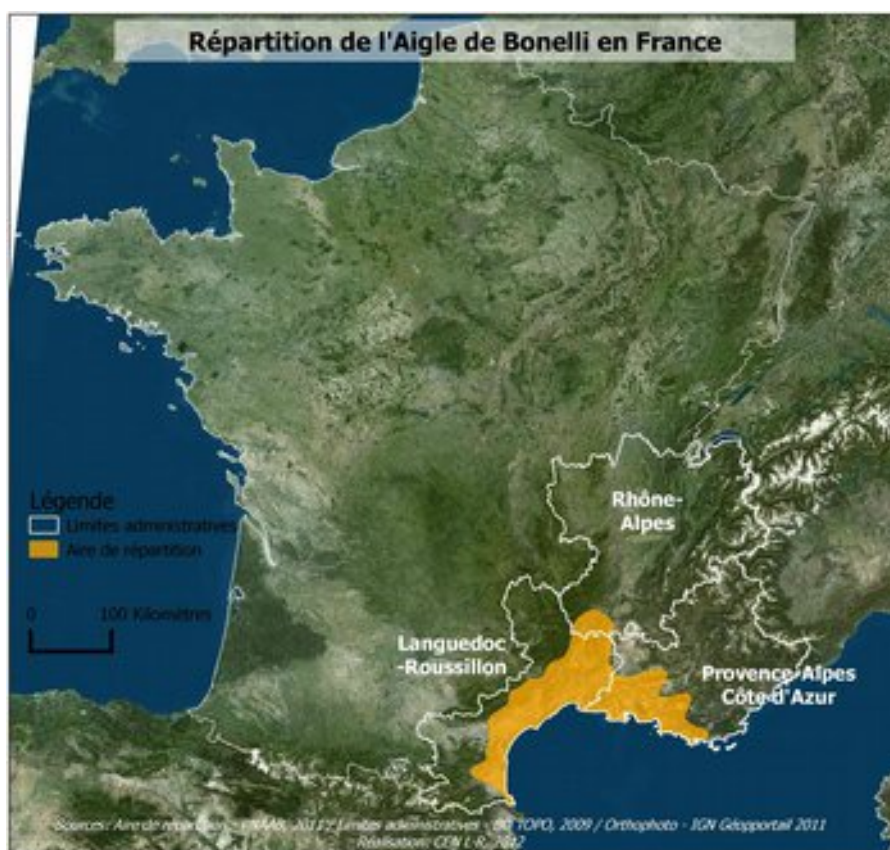


Illustration 12: Répartition française actuelle de l'Aigle de Bonelli (PNAAB 2011)

Sa distribution concerne actuellement 8 départements et trois régions administratives :

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

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

1.6.2 - Évolution de la population française

1.6.2.1 - Évolution de la distribution

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

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

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

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



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

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

1.6.2.2 - Tendances évolutives de la population

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

Evolution des effectifs reproducteurs

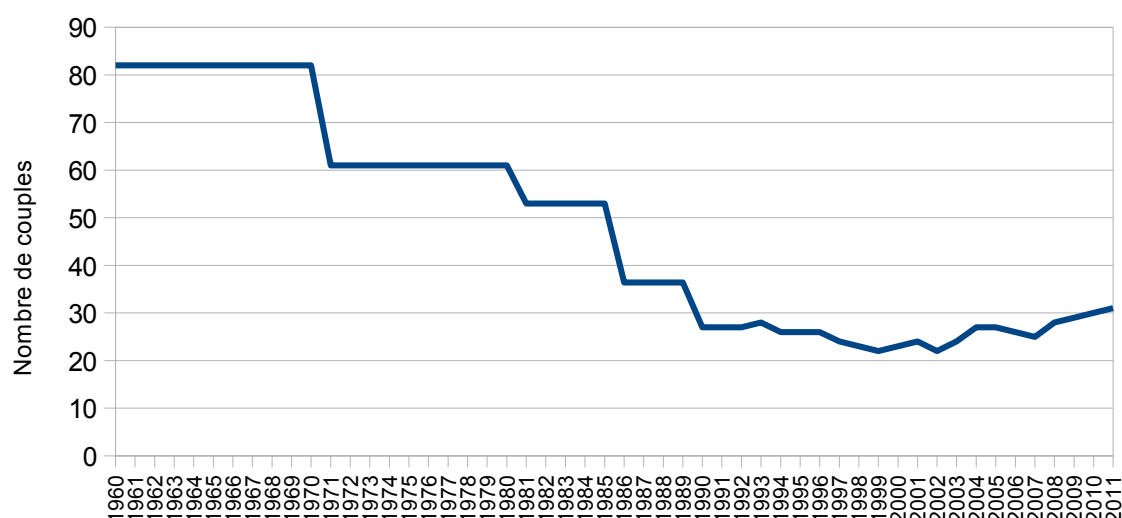


Illustration 14: Évolution du nombre de couples d'Aigle de Bonelli en France depuis 1960 (PNAAB 2011)

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

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

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

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

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

1.6.2.3 - Viabilité et potentiel de recolonisation de la population actuelle

a- Viabilité

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

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

b- Potentiel de recolonisation

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

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

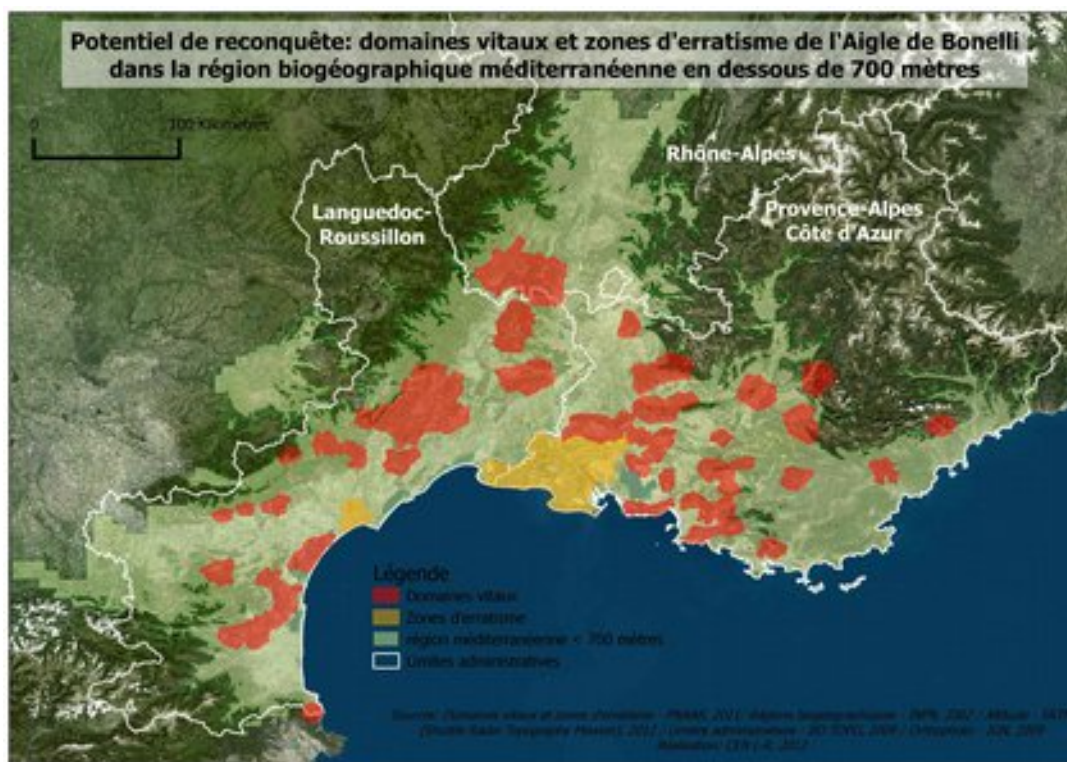


Illustration 15: Domaines vitaux et potentiel de reconquête dans la région biogéographique méditerranéenne

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

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

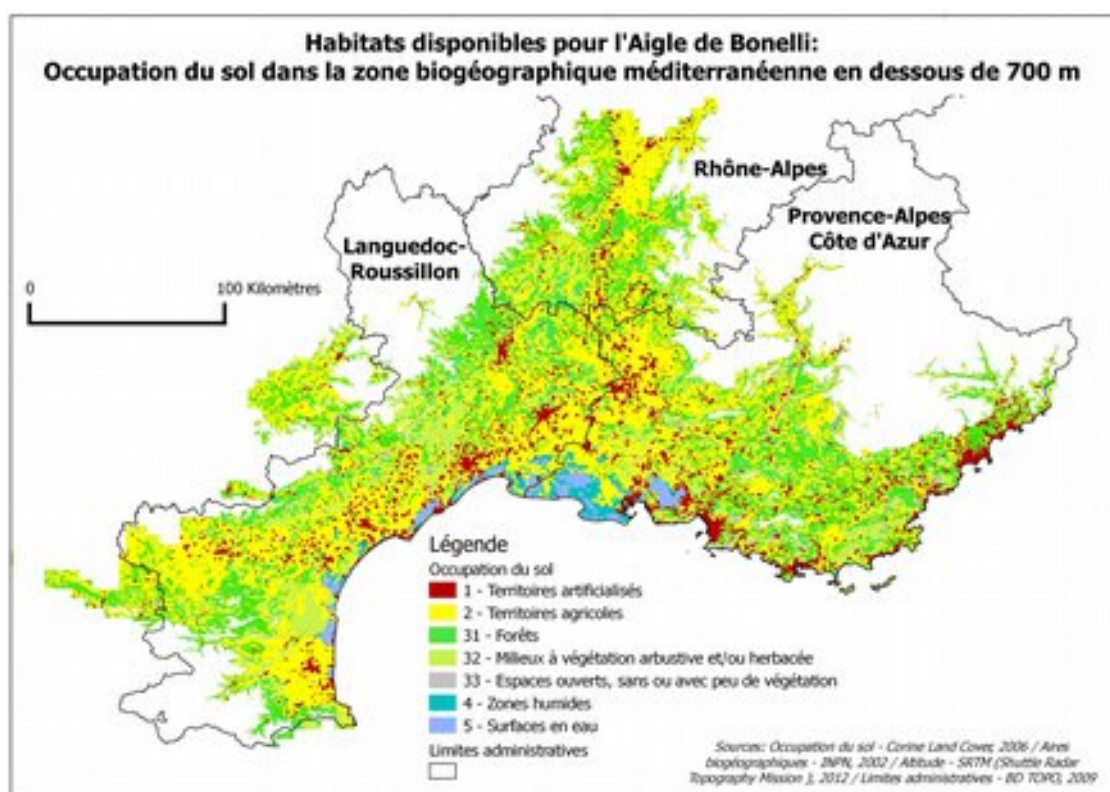


Illustration 16: Occupation du sol et habitats disponibles pour l'Aigle de Bonelli

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

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

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

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

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

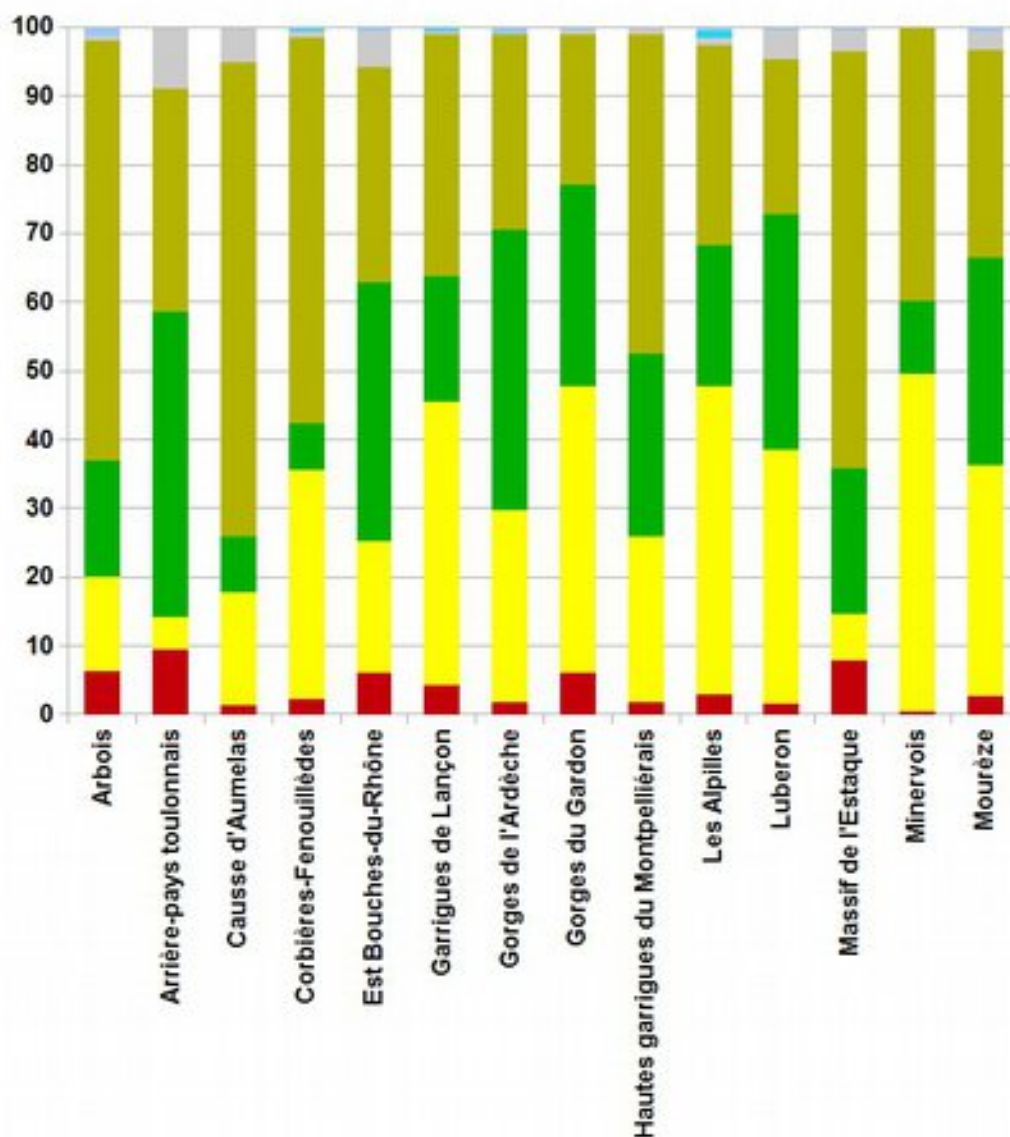


Illustration 17: Occupation du sol dans les domaines vitaux occupés (Corine Land Cover 2006)

- 1 Territoires artificialisés
- 2 Territoires agricoles
- 31 Forêts
- 32 Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée
- 33 Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation
- 4 Zones humides
- 5 Surfaces en eau

1.7 - INFORMATIONS RELATIVES À L'ÉTAT DE CONSERVATION DE L'ESPÈCE

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

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

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

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

Données	Commentaires
I. NIVEAU NATIONAL	
Régions biogéographiques de présence de l'espèce sur le territoire national	Méditerranéen
Aire de répartition de l'espèce	Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et Rhône-Alpes (Ardèche)
II. NIVEAU BIOGEOGRAPHIQUE	
II.A. Aire de répartition	
Surface	10 019 Km ² au total pour les zones de référence : • Domaines vitaux occupés : 5 738 Km² • Domaines vitaux vacants : 2 552 Km² • Zones d'erratisme : 1 729 Km²
Date	2011
Tendance	Stable
Facteurs d'explication de la tendance	Indéterminés
II.B. Effectifs	
Carte de distribution	Cf Illustration 15
Estimation de la taille de population	31 couples
Date	2011
Méthode utilisée	Recensement exhaustif des sites occupés.
Tendances	Effectif en très légère augmentation : 28 couples en 2005 vs 31 en 2011 (+ 1 couple par an depuis 2008).
Facteurs d'explication de la tendance	Diminution de la mortalité par électrocution ou percussion de lignes électriques (Besnard 2010), mais toujours des cas de mortalité dus à ces lignes, ainsi qu'au tir et à l'intoxication/empoisonnement.
II.C. Pressions et menaces	
Pressions	Persécution, électrocution, dégradation voire disparition des habitats, manque de ressources alimentaires, trichomonose, dérangements liés aux activités humaines, percussions.
Menaces	Développement éolien et photovoltaïque et urbanisation exerçant une pression nouvelle sur les habitats de chasse notamment.
II.D. Habitat de l'espèce	
Surface de l'habitat	Indéterminée
Date	-
Tendance	Tendance à la réduction de l'habitat disponible (fermeture du milieu, urbanisation, artificialisation des sols...). A titre d'exemple, entre 1972 et 2001, la fermeture affecte plus de 50% des surfaces de trois ZPS héraultaises désignées pour la présence de l'Aigle de Bonelli (Hautes garrigues du Montpelliérain, Minervois et Le Salagou – CEN L-R 2006). Jusqu'à un quart de perte d'habitat favorable a pu être observé dans ces mêmes ZPS. (Cf § 1.14.2.1 - b)
Facteurs d'explication de la tendance	Déprise agricole, reforestation naturelle ou artificielle, augmentation des surfaces urbanisées.

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

1.8 - INFORMATIONS RELATIVES AUX SITES EXPLOITÉS PAR L'ESPÈCE

REGION	N° SITE DE REPRODUCTION	ENS	APB	Réserve Naturelle	Conservatoire du Littoral	Parc naturel régional	Site classé	Réserve biologique dirigée	pSIC/SIC/ZSC	ZPS	Parc National	ZICO	ZNIEFF I
Languedoc-Roussillon	19	1	1				1		1	2		1	1
	20		1				1		1	2		1	1
	21									1		1	1
	22		1							1		1	1
	24	1	1				1		1	1		1	1
	25		1				1	1	1	1		1	1
	26		1				1			1			1
	27	1	1			1			1	1		1	1
	29		1			1				1		1	1
	31		1							1		1	1
	32						1		1	1		1	
	33								1				2
	37						1		1	1		1	1
	59	1		1						1	1	1	1
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	1		1						1	1			
	2												2
	3												1
	4		1		1		1		1	1	1		
	5								1				
	6						2		1	1		1	
	7									1		1	
	8		1							1		1	
	10									1		1	
	12		1			1		1	1	1		1	2
	13					1			1	1		1	1
	14		1			1	1		1	1		1	1
	34				1				1	1			
	35					1			1	1		1	1
	36					1			1	1		1	
	72						1		1	1		1	
RA	15	1		1			1		1	1		1	1
	16	1		1					1	1		1	1
Totaux	32	6	14	3	2	7	13	2	21	30	2	24	24
ZONES D'ERRATISME													
PACA	1			5	1	2	4		7	5		5	29
LR	2	1		1	1		1		5	1			18
Totaux	2	1		6	2	2	5		12	6		5	47

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

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

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

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

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

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

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

On distingue :

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

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

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

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

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

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

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

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

1.9 - MENACES ET FACTEURS LIMITANTS

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

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

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

1.9.1 - Menaces

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

1.9.1.1 - Menaces relatives à la survie

a- Réseau électrique

Description

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

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

Impact

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

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

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

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

Caractérisation de la menace

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

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

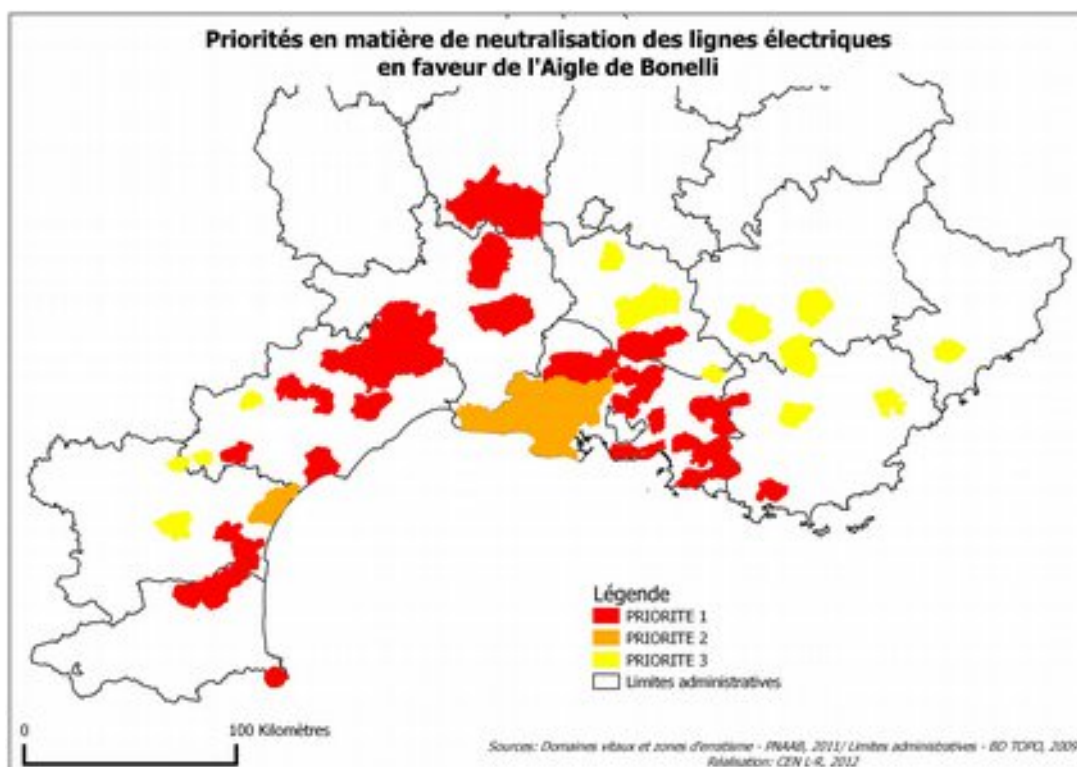
(Cf dossier d'information réalisé par le CEN L-R en avril 2008)

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



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

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



Électrocution

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

Priorité critique

b- Persécution : tir, piégeage, empoisonnement/intoxication

Les nombreuses actions de sensibilisation auprès du monde cynégétique menées à partir des années 1970 ont fait évoluer le comportement général des chasseurs de manière positive et les mesures de

protection mises en place à partir des années 1980 mettent l'espèce de plus en plus à l'abri des persécutions qu'elle a subies pendant des décennies (Bayle & Kabouche 1998).

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

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

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

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

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

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

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

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

Depuis 2010, trois piégeages involontaires d'Aigle de Bonelli ont été recensés. Les pièges sont des « boîtes à fauves » destinées à capturer les chiens errants. Dans les trois cas, découverts par hasard, les aigles ont été relâchés sans dommages constatés. Il est toutefois probable que ce type de situation soit plus fréquent que ce qu'il n'y paraît (cas non reportés) sans que les membres du PNA n'aient de moyen de savoir ce qu'il est advenu des individus piégés (Gitenet 2011, Ponchon 2012).

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

Persécution

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

Priorité critique

c- Parcs éoliens

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

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

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

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

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

Collisions avec des éoliennes

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

Priorité moyenne.

d- Trichomonose

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



Illustration 22: Oisillon atteint de la trichomonose (Vincent-Martin 2009)

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

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

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

Trichomonose

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

Priorité moyenne.

e- Trafic routier

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

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

Trafic routier

Priorité basse

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

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

a- Parcs éoliens et photovoltaïques

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

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

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

Les retours d'expériences concernant l'impact des parcs éoliens et photovoltaïques sur l'Aigle de Bonelli proviennent généralement d'Espagne et du Portugal (quelques uns en France, en Languedoc-Roussillon) car la majeure partie des effectifs européens se concentrent dans la péninsule ibérique. Malgré le peu d'études de suivi solides, un effet manifeste de perte d'habitat a récemment été relevé après l'installation de parcs éoliens au Portugal (Tomé 2011). Des observations similaires auraient été faites en Aragon et Catalogne, même si elles ne sont pas issues d'études de suivis de parcs et n'ont pas donné lieu à des publications. En France, le suivi GPS d'un couple d'Aigle de Bonelli dont le domaine

vital est concerné par un parc éolien est en cours dans l'Hérault. L'analyse scientifique des données récoltées a permis de préciser qu'un évitement des abords des éoliennes était constaté dans un rayon de 200 m autour des éoliennes (Valla & Duriez 2012).

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

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

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

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

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

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

Consommation d'espace par les parcs éoliens et photovoltaïques

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

Priorité haute.

b- Dérangement près de l'aire de nidification

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

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

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

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

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

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

Dérangement

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

Priorité haute.

c- Autres dégradation des habitats

La dégradation des habitats peut avoir différentes origines :

- l'urbanisation croissante engendre une perte d'habitat ou une dégradation de celui-ci : les villes s'élargissent, les maisons individuelles autour des villages se multiplient, tout comme les infrastructures économiques (carrières, pôles économiques de type zone industrielle), de transport (autoroutes, voies ferrées, gares) et de loisirs (gîtes, hôtels, golfs, circuits automobiles). En effet, les sites de nidification sont souvent situés à proximité de villes

moyennes à grandes, et généralement dans des zones attractives pour les activités de pleine nature (PNAAB 2005-2009) ;

- la modification des pratiques et activités agricoles (déclin de l'élevage ovin, irrigation croissante, et de manière générale déprise et intensification) provoque la fermeture du milieu par reforestation spontanée dans les zones abandonnées ;
- la progression des activités de loisirs et l'augmentation des dérangements qui en découle localement, condamnent certains sites de reproduction, les rendant indisponibles pour les futures générations d'aigles ;
- la fermeture naturelle des habitats méditerranéens de garrigues.

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

Dégradation des habitats

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

Priorité moyenne.

d- Variation d'abondance de la ressource alimentaire

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

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

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

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

Variation de la ressource alimentaire

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

Priorité moyenne

1.9.1.3 - Hiérarchisation des menaces

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

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

1.9.2 - Facteurs limitants

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

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

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

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

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

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

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

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

1.10 - IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

1.10.1 - Géographie des tendances climatiques prévisionnelles

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

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

La France est quant à elle située en zone tempérée, et ses tendances climatiques prévisionnelles sont mixtes. Le territoire devrait connaître un doublement de la teneur actuelle en CO₂ à l'horizon 2060, ce qui provoquera un accroissement moyen de 2°C, en particulier dans le Sud. Cette modification aura pour conséquence un accroissement des précipitations de l'ordre de 20% en hiver, et des étés secs avec des précipitations réduites de 15% (Aussenac & Guehl 2006).

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

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

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

La modélisation bioclimatique donne aux scientifiques les moyens de prévoir les impacts potentiels du changement climatique sur la répartition naturelle des espèces (WWF – Matson 2009). Bien que leur disparition puisse être un phénomène naturel, leur taux d'extinction serait 1 000 à 10 000 fois supérieur à ce qu'il est naturellement. Les analyses révèlent que plus d'un million d'espèces seraient menacées à l'heure actuelle (CIRS – Thomas 2004).

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

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

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

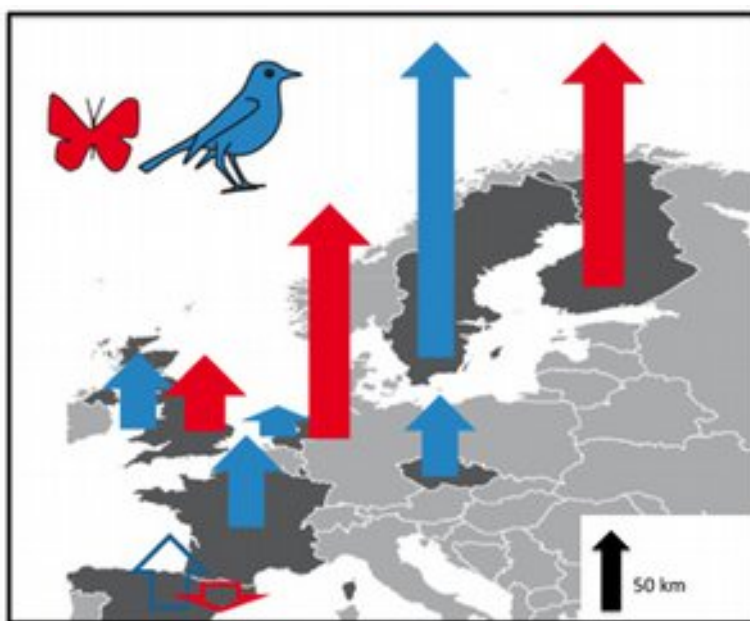


Illustration 23: Schématisation de la vitesse relative de déplacement des communautés d'oiseaux et de papillons dans différents pays européens (Devictor et al. 2012)

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

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

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

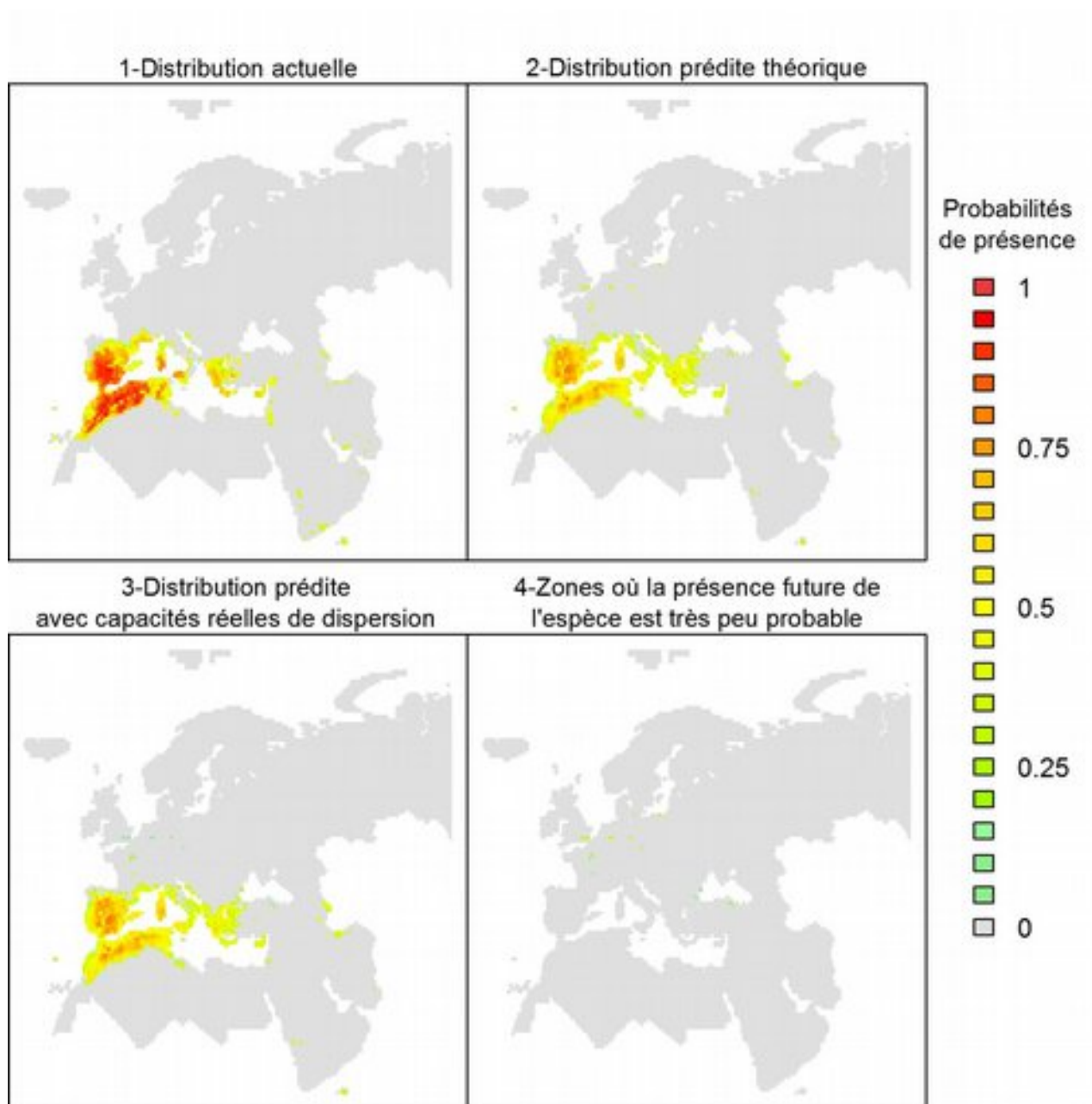


Illustration 24: Simulations de l'évolution de l'aire de répartition de l'Aigle de Bonelli (réalisées dans le cadre du travail de thèse de M. Barbet-Massin, 2012 - Variables prises en compte : climat et habitat / Capacités de dispersion des juvéniles)

Carte 1 : aire de répartition actuelle.

Carte 2 : aire de répartition future théorique (tous les lieux où les conditions seront théoriquement favorables à l'espèce).

Carte 3 : aire de répartition future prenant en compte les capacités réelles de dispersion de l'espèce (distances maximales pouvant être parcourues par les jeunes), donc plus réduite.

Carte 4 : reprend les zones de distribution prédites dans la carte 3 où la présence de l'espèce est très peu probable (zones de probabilité faible, trop éloignées des zones de présence actuelle de l'espèce).

1.11 - ASPECTS ÉCONOMIQUES

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

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

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

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

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

TOTAL FINANCEMENTS PUBLICS	1 240 937,27
-----------------------------------	---------------------

Pour information :

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

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

Illustration 25: Bilan des financements affectés au PNA en faveur de l'Aigle de Bonelli entre 2005 et 2011 (PNAAB 2011)

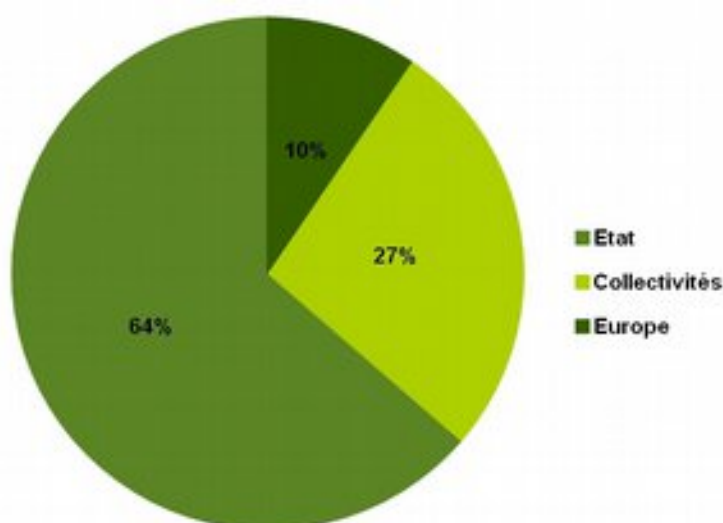


Illustration 26: Origine des financements publics du PNAAB entre 2005 et 2011

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

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

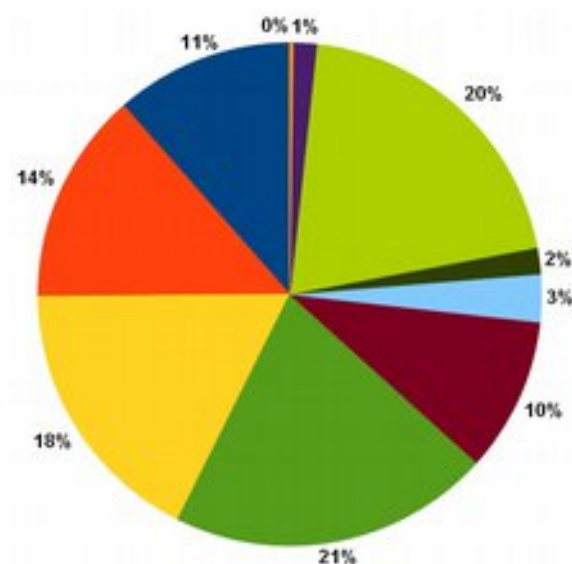


Illustration 28: Répartition par catégorie d'actions des dépenses du PNAAB entre 2005 et 2011

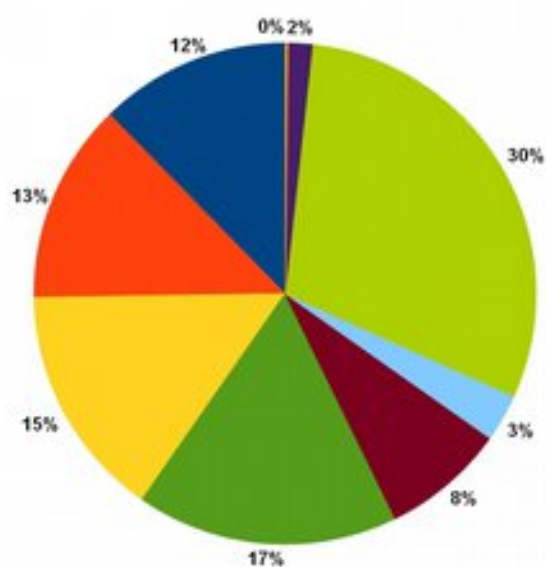


Illustration 30: Répartition par catégorie d'actions du temps "salarié" consacré au PNAAB entre 2005 et 2011

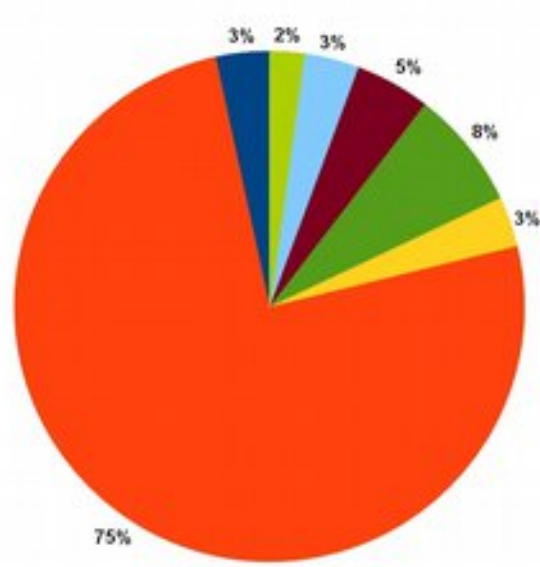


Illustration 29: Répartition par catégorie d'actions du temps "bénévole" consacré au PNAAB entre 2005 et 2011

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

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

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

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

1.12 - ASPECTS CULTURELS

(d'après Mathevet & Faure 2010)

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

1.12.1 - Aigle de Bonelli et monde cynégétique

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

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

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

1.12.1.1 - Enquête de la Fédération régionale en Languedoc-Roussillon

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

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

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

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

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

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

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

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

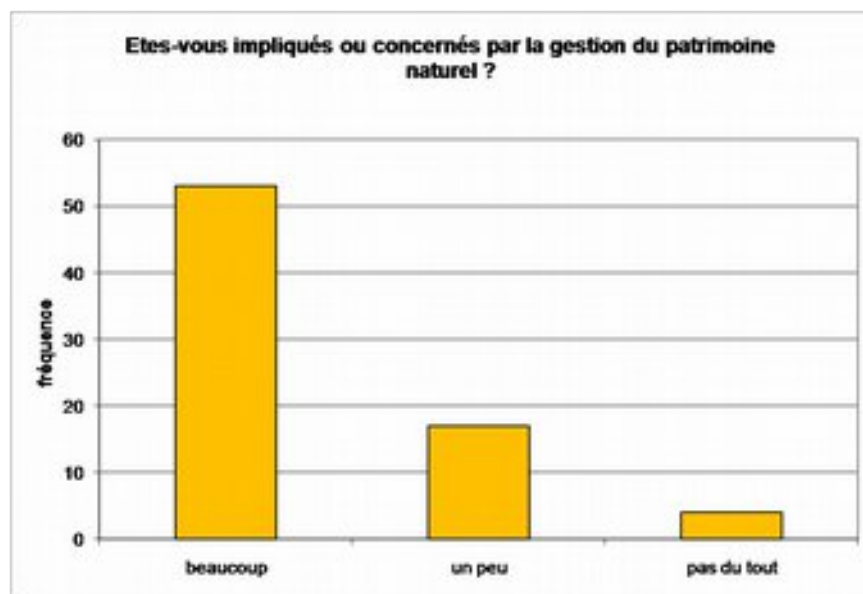


Illustration 31: Opinion sur l'implication des acteurs cynégétiques dans la gestion du patrimoine naturel (n=69)

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

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

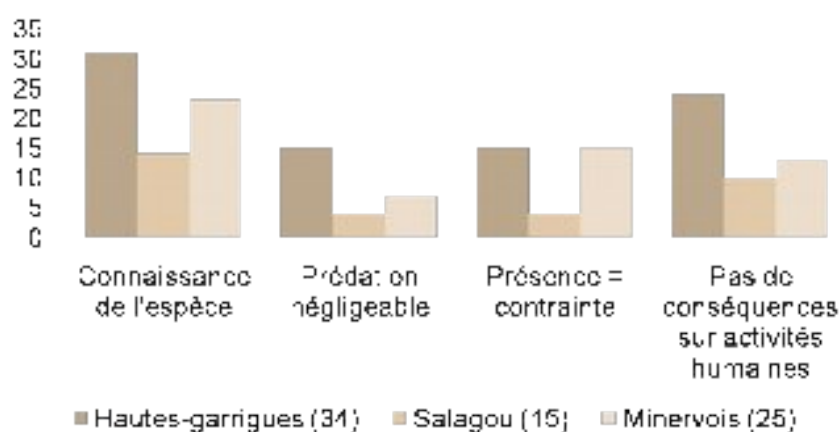


Illustration 32: Récapitulatif de la perception globale de l'espèce par les acteurs cynégétiques en fonction des ZPS (n=69)

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

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

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

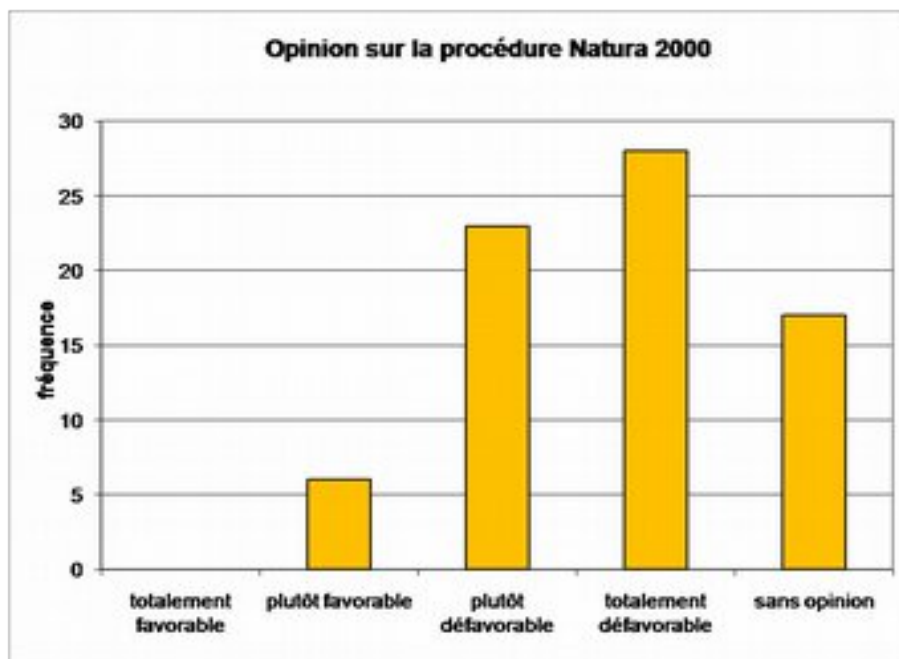


Illustration 33: Opinion sur la procédure de mise en protection des zonages Natura 2000 (n=69)

1.12.1.2 - Interprétation des résultats

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

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

1.12.2 - Aigle de Bonelli et grand public

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

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

1.13 - RECENSEMENT DE L'EXPERTISE MOBILISABLE EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER

1.13.1 - En France

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

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

1.13.2 - A l'étranger

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.14 - ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ RÉALISÉES

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

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

1.14.1.1 - Étude de la dynamique de la population

a- Suivi de l'occupation des sites

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

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

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

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

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

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

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

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

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

b- Programme de baguage

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

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

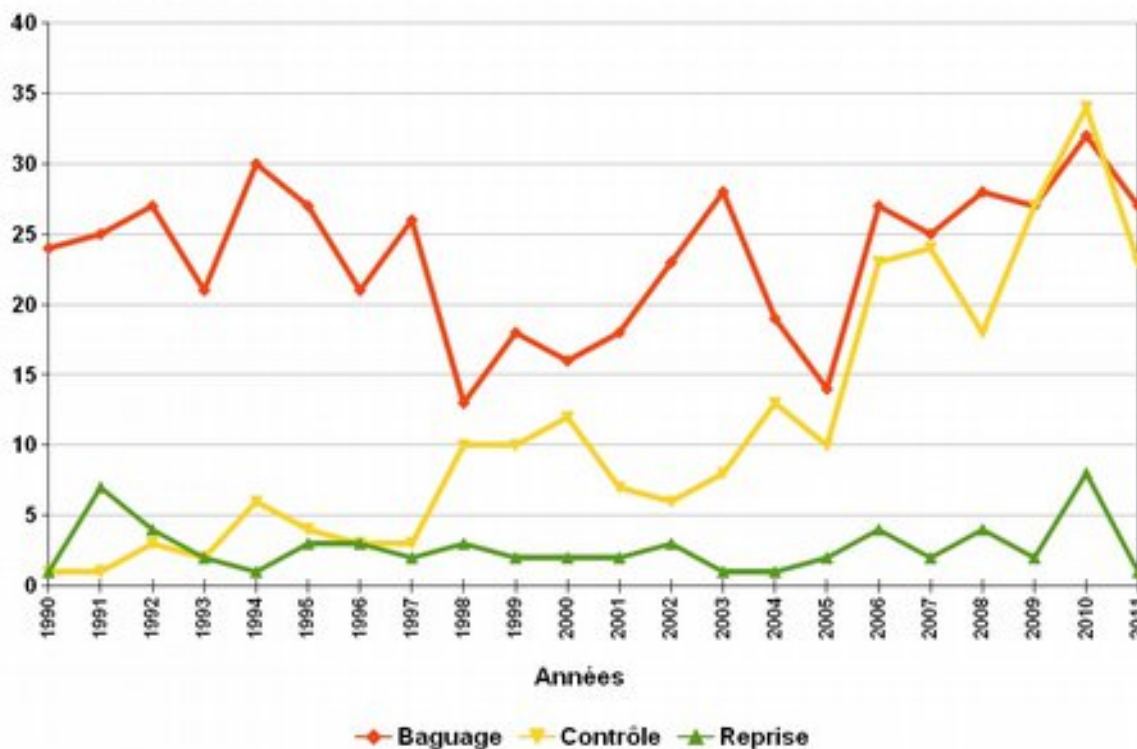


Illustration 34: Suivi des données de baguage entre 1990 et 2011 (PNAAB 2011)

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

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

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

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

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

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

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

d- Exploitation des données

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.14.1.2 - **Télémétrie**

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

En Provence, entre août 1995 et juin 1996, un mâle adulte a été suivi par radiotracking VHF (émetteur Holohil, Canada) dans le cadre d'une étude d'impact d'une Ligne à Grande Vitesse pour déterminer son domaine vital. Ce dernier a été estimé à 50 Km² (Cheylan et Ravayrol 1996).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.14.2 - Actions de conservation en faveur de l'espèce

1.14.2.1 - Maintien et restauration des habitats

a- Gestion des milieux

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

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

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

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

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

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

b- Évolution paysagère

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

d'abandon des sites par les aigles.

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

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

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

1.14.2.2 - Amélioration des ressources trophiques

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.14.2.3 - Limitation de la mortalité

a- Lutte contre la percussion et l'électrocution

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

Évaluation de la menace : cartographie

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

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

Diminution de la menace

Concertations

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

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

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

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

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

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

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

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

Neutralisations

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

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

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

NB: la cartographie des lignes électriques dangereuses de Languedoc-Roussillon est très incomplète, ce qui biaise les chiffres : le pourcentage de poteaux restant à neutraliser dans cette région est vraisemblablement plus élevé.

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

Tableau 11: Bilan des neutralisations de poteaux identifiés comme dangereux dans les ZPS de la région PACA (ERDF 2012)

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

Tableau 12: Bilan des neutralisations de poteaux identifiés comme dangereux dans les ZPS de la région Languedoc-Roussillon (ERDF 2013)

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

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

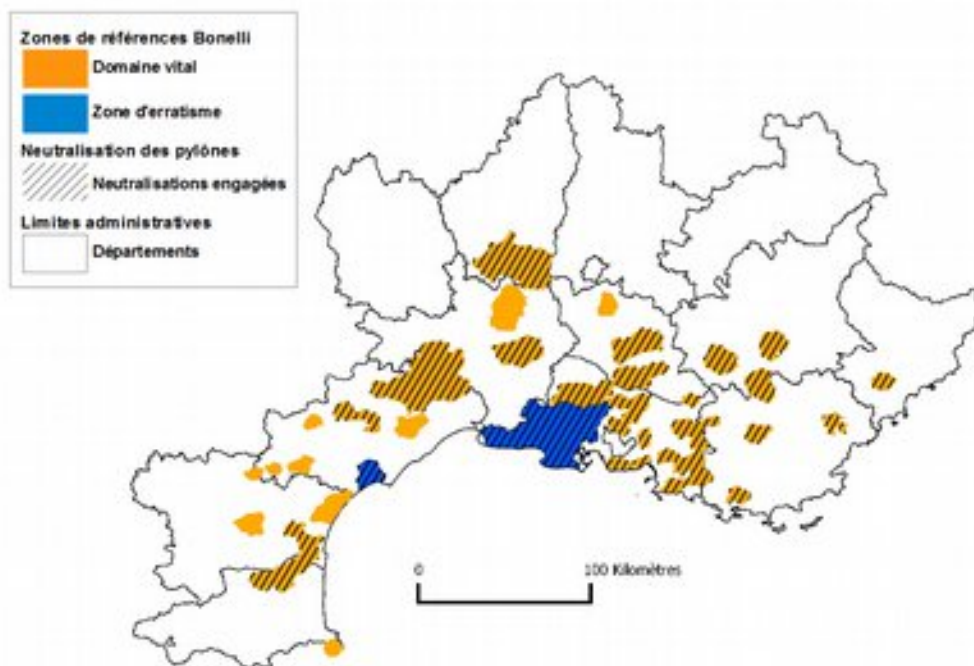


Illustration 35: État d'avancement des travaux de neutralisation des poteaux dangereux dans la zone de référence du PNAAB (PNAAB 2012)

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

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

Évaluation de l'efficacité des travaux

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

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

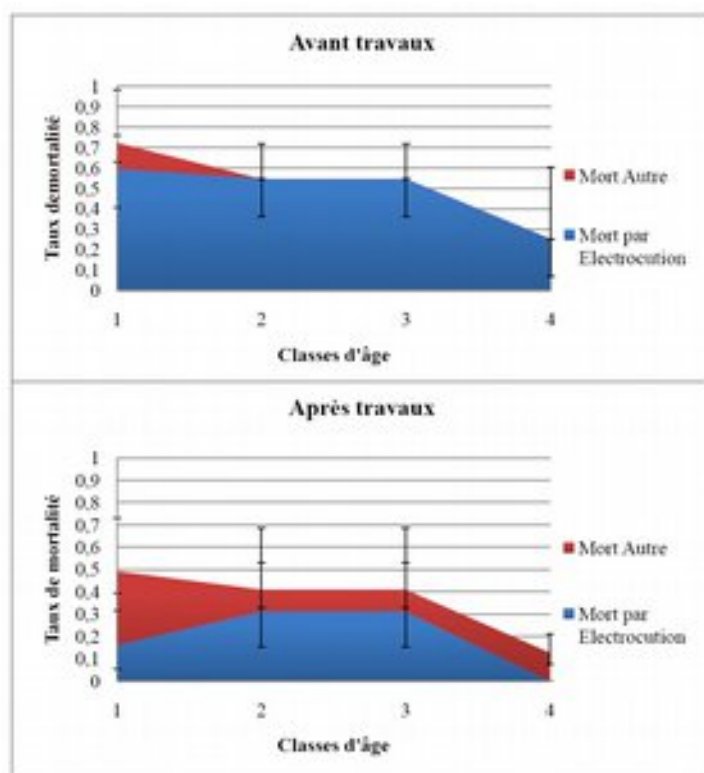


Illustration 36: Comparaison des estimations de taux de mortalité en fonction de la cause pour la population française d'Aigle de Bonelli avant et après isolation des lignes électriques effectuées en 1997-1998 (Besnard 2010)

1.14.2.4 - Amélioration du succès reproducteur

a- Traitement contre la trichomonose

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

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

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

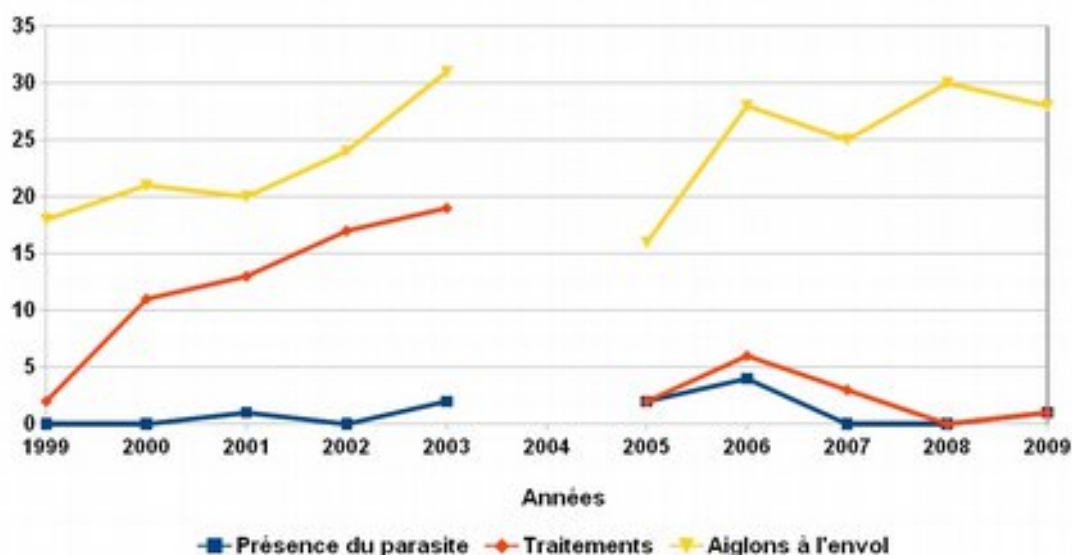


Illustration 37: Évaluation et comparaison de l'efficacité des traitements systématique préventif et ponctuel curatif contre la trichomonose (Anonyme 2004, CEN L-R 2010)

b- Amélioration de la quiétude des sites

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

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

Aménagements

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

Gestion des voies d'escalade

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mise en place d'une signalétique

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

Gestion de la fréquentation touristique

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

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

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

Surveillance

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

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

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

Concertation

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

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

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

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

1.14.2.5 - Reproduction en captivité et renforcement/réintroduction

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

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

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

a- La reproduction en captivité en France

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

b- Perspectives

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

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

1.14.3 - Communication/Sensibilisation/Formation

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

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

1.14.3.1 - Structuration du réseau français et communication interne

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

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

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

1.14.3.2 - Sensibilisation des usagers et acteurs du territoire

a- Monde cynégétique

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

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

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

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

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

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

b- Formation des professionnels

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

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

c- Activités de pleine nature

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

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

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

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

1.14.3.3 - Sensibilisation des scolaires et du grand public

a- Scolaires

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

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

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

b- Grand public

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

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

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

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

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

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

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

De nombreuses conférences ont été organisées dans les trois régions.

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

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

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

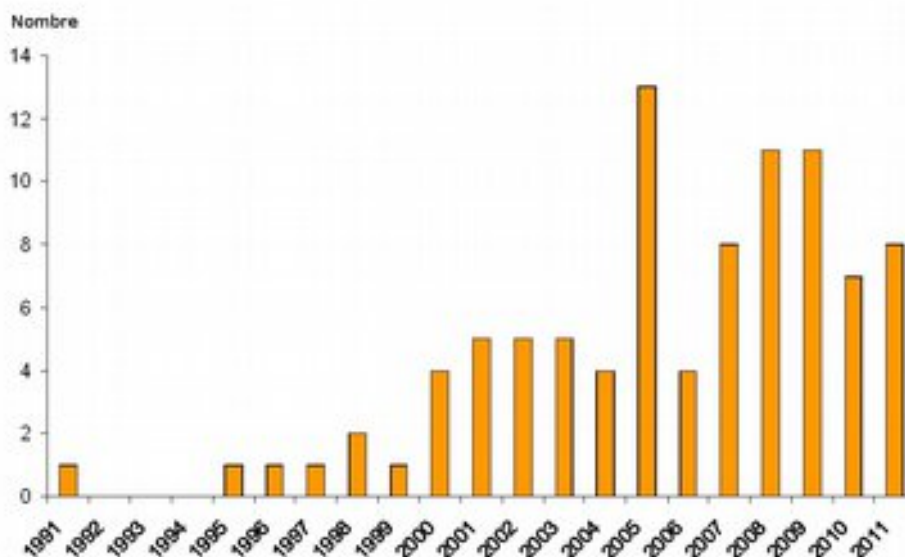


Illustration 38: Évolution du nombre de publications scientifiques concernant l'Aigle de Bonelli (PNAAB 2011)

1.14.3.4 - Réseau international et échanges d'expériences

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

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

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

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

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

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

1.14.4 - Veille réglementaire et administrative (actions transversales)

1.14.4.1 - Partenariats avec les agents assermentés

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

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

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

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

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

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

a- Développement éolien

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

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

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

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

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

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

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

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

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

c- Veille réglementaire concernant Natura 2000 (ZPS)

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

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

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

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

Illustration 39: Liste des ZPS intégrant un ou plusieurs sites de reproduction d'Aigle de Bonelli (PNAAB 2010)

1.14.4.3 - Propositions de mesures de protection

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

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

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

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

1.15 - ÉLÉMENTS DE CONNAISSANCES À DÉVELOPPER

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

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

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

1.15.1 - Biologie de l'espèce

1.15.1.1 - Dynamique de population

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

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

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

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

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

1.15.1.2 - Régime alimentaire

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

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

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

1.15.2 - Habitat et écologie spatiale

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

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

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

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

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

1.15.3 - Menaces

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

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

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

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

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

1.15.4 - Évaluation des actions menées

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

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

2 - BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

2.1 - RÉCAPITULATIF HIÉRARCHISÉ DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPÈCE

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

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

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

2.2 - STRATÉGIE À LONG TERME

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

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

3 - STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN ŒUVRE

3.1 - DURÉE DU PLAN

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

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

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

3.2 - OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

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

Ces objectifs généraux se déclinent en objectifs spécifiques suivants :

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

3.3 - ACTIONS À METTRE EN ŒUVRE

3.3.1 - Fiche explicative

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

Action XX	Intitulé de l'action	Priorité		
		1	2	3

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

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

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

3.3.2 - Liste récapitulative des fiches « Actions »

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

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

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

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

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

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

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

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

Domaine	Protection									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Favoriser le maintien et la progression des habitats favorables à l'Aigle de Bonelli et à ses proies									
Contexte	Les aigles ont des domaines vitaux de plusieurs centaines de km ² et utilisent bien souvent ce domaine différemment selon les saisons et l'avancée de la reproduction. Afin de pérenniser la présence d'un couple sur un site, il est nécessaire de préserver au maximum des zones de quiétude et d'alimentation dans l'ensemble des zones favorables de son domaine vital. Les projets d'artificialisation du milieu naturel ne manquent pas de nos jours (carrières, agrandissement des zones constructibles, création de ZAC, équipements de loisirs...) qui grignotent les espaces indispensables à la réalisation du cycle de vie de l'espèce. Il est nécessaire de limiter ce mitage du territoire et d'inciter à un aménagement plus cohérent et plus respectueux des enjeux environnementaux.									
Description de l'action	- Porter à connaissance les zones de référence au niveau des aménageurs et, sous convention (et en fonction du type d'acteurs), les zones de sensibilité maximale. - Effectuer une veille (à organiser en début de Plan pour une répartition efficace entre les différents acteurs – services instructeurs, relais terrain...) sur les projets d'urbanisation et d'artificialisation des milieux naturels dans les zones favorables à l'alimentation des Aigles de Bonelli ainsi qu'à proximité immédiate des sites de reproduction, le cas échéant s'opposer aux projets de grande envergure dans les zones naturelles des zones de référence. Intégrer cette veille dans la base de données du Plan (SIGAB, Cf action 7.1). - Veiller à la prise en compte des différents impacts ainsi que des impacts cumulés des projets.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 35 000 € Moyens humains : 100 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Services de l'État : DDT(M), DREAL, SDIS Collectivités locales : <i>Conseils Régionaux, Conseils Généraux, communes, communautés de communes et autres</i> Autres acteurs : <i>opérateurs Natura 2000, bureaux d'études, chambres d'agriculture</i>									
Financements mobilisables										
Indicateurs de suivi et de réalisation	Nombre d'avis pris en compte / nombre d'avis émis									
Synergies	PNA Vautour percnoptère, Lézard ocellé (habitats)...									

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Action 4.1	Suivre la population nicheuse									Priorité		
										1	2	3

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

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

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

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

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

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

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

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

Action 4.4	Étudier la dynamique des populations									Priorité		
										1	2	3

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

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

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

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

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

Action 4.6	Étudier la génétique des populations									Priorité		
										1	2	3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Action 6.1	Élaborer un plan de communication									Priorité		
										1	2	3

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

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

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

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

Références

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

Action 6.3	Sensibiliser et médiatiser	Priorité		
		1	2	3

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

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

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

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

Domaine	Étude									
Calendrier	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Objectif	Centraliser, sauvegarder et valoriser les données									
Contexte	Un grand nombre de données sont recueillies sur le terrain mais ne sont pas récoltées ou centralisées de la même manière. Afin d'éviter la perte d'information et d'en permettre l'analyse, il est nécessaire de les harmoniser et de les rassembler. Dans le cadre du précédent PNA, un travail a été initié dans ce sens avec la création d'une base de données (SIGAB). La structure proposée correspondait globalement aux besoins du Plan et un groupe de travail s'est réuni en 2011 afin de définir un format minimum à remplir pour les observateurs, leur laissant la liberté de saisir plus d'informations s'ils le souhaitent.									
Description de l'action	<u>Intégration des données :</u> - Intégrer les données existantes (toutes les observations depuis les débuts des programmes de baguage et de suivi des sites). - Renseigner la base de données SIGAB au fur et à mesure, au travers de l'interface Web dédiée (informations habituellement recueillies : suivi des sites, baguage, veille sur les projets d'aménagement ...). - Sauvegarder les données issues de la télémétrie (Cf action 4.5). - Passer des conventions d'exports de données depuis d'autres bases pour pouvoir les intégrer dans SIGAB (sans double saisie - Cf action 4.2). Prévoir dans ce cadre les modalités d'utilisation des données pour pouvoir les transmettre aux organismes de recherche. <u>Évolution de l'outil et valorisation des données :</u> - Faire évoluer l'interface de saisie en ligne en fonction des besoins identifiés à l'usage. - Produire et mettre à disposition des synthèses à différents niveaux et en fonction des besoins : synthèses individuelles (observateurs), synthèses globales annuelles et pluri-annuelles. - Référencer SIGAB dans la base SINP.									
Régions concernées	Toutes									
Évaluation financière et moyens humains	Évaluation financière : 70 000 € Moyens humains : 200 jours-hommes									
Partenaires potentiels	Opérateurs techniques du PNA Organismes de recherche : <i>MNHN-CRBPO, universités, CEFE-CNRS</i> Services de l'État : <i>DREAL coordinatrice</i> Autres acteurs : <i>observateurs, porteurs de données</i>									
Financements mobilisables										

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

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

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

Action 7.3	Bilan du Plan et évaluation	Priorité		
		1	2	3

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

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

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

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

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

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

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

3.4 - RÔLE DES PARTENAIRES POTENTIELS DU PLAN

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

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

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

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

3.4.3 - La DREAL coordinatrice du Plan

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

3.4.4 - *L'opérateur national du Plan*

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

3.4.5 - *Les opérateurs régionaux du Plan*

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

3.4.6 - *Les représentants scientifiques au comité de pilotage*

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

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

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

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

3.4.8 - Les autres services déconcentrés

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

3.4.9 - Autres partenaires

3.4.9.1 - Les collectivités territoriales et établissements de coopération intercommunale

Dans le cadre de leurs prérogatives (contrats de projets, réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux...), les Conseils régionaux seront des partenaires privilégiés. Il en est de même pour les Conseils généraux qui peuvent trouver dans le Plan un outil de mise en œuvre de leur politique en faveur des espaces naturels sensibles.

Les collectivités territoriales seront associées autant que possible à l'élaboration du Plan et à sa mise en œuvre. Les établissements de coopération intercommunale porteurs de la mise en œuvre de documents d'objectifs Natura 2000 sur des populations ou des sites significatifs pour l'espèce pourront de la même manière être associés au Plan.

3.4.9.2 - Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques

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

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

Ces acteurs sont essentiels dans la mise en œuvre du Plan national d'actions. Localement, ils bénéficient du soutien des DREAL auxquelles ils communiquent leurs informations.

Les opérateurs ont pour mission d'animer leurs réseaux de bénévoles et d'associations sur leurs territoires respectifs.

3.4.9.4 - Les socioprofessionnels

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

3.4.10 - Le comité de pilotage national du PNA

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

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

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

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

Proposition de composition pour le comité de pilotage national :

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

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

Experts :

- la Fédération Nationale des Chasseurs (Éva FAURE) ;
- Réserves Naturelles de France (Denis DOUBLET) ;
- le CNPN (Marie-Paule DE THIERSANT) ;
- le CSRPN (Raphaël MATHEVET) ;
- le MNHN (François SARRAZIN) ;
- le CEFÉ-CNRS (Olivier DURIEZ, Aurélien BESNARD) ;
- l'Université de Barcelone (Joan REAL et Antonio HERNÁNDEZ-MATÍAS) ;
- l'UFCS (Jean-Claude MOURGUES) ;
- la LPO Mission Rapaces (Pascal ORABI) ;
- La Salsepareille (Alain RAVAYROL) ;
- CEN PACA (Cécile PONCHON, responsable du programme de baguage).

Opérateurs du Plan

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

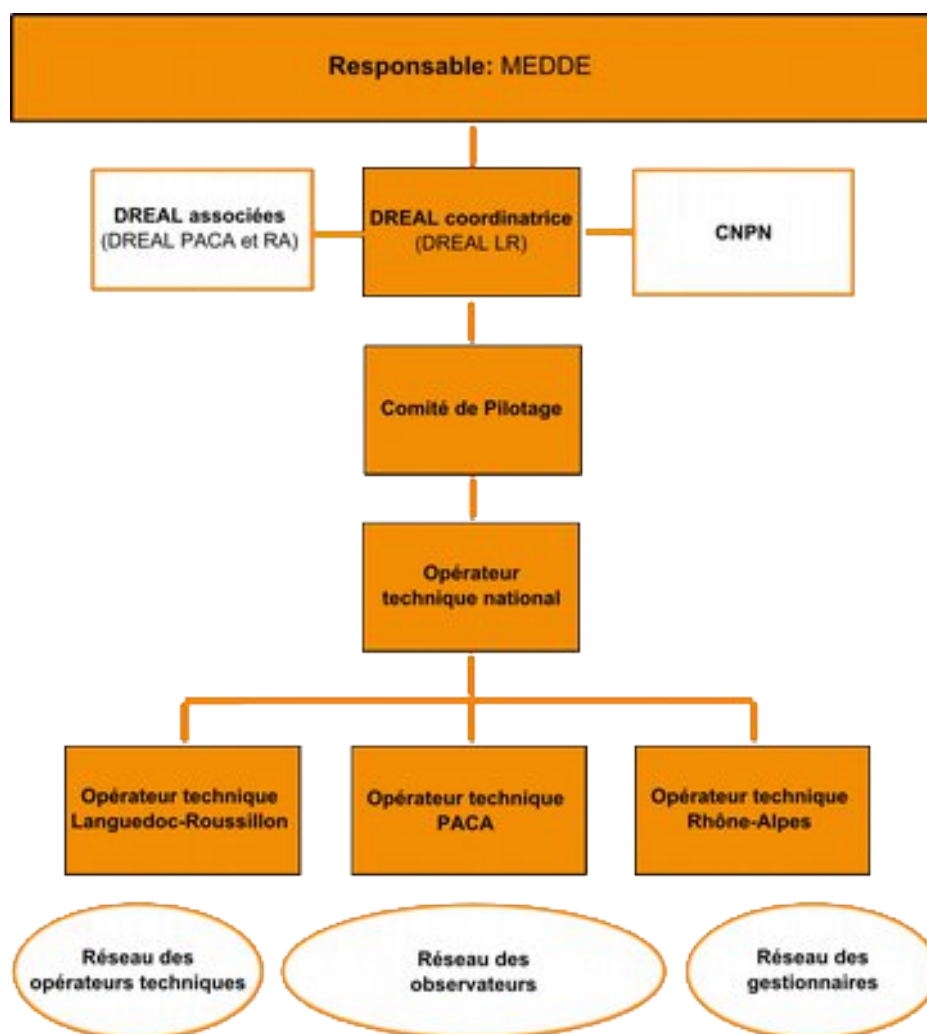


Illustration 40: Schéma de l'organisation du PNA en faveur de l'Aigle de Bonelli (Endémys 2010)

3.5 - SUIVI ET ÉVALUATION DU PLAN

3.5.1 - Les bilans annuels

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

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

Ce rapport annuel propose par action :

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

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

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

3.5.2 - Les réunions du réseau

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

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

3.5.3 - Évaluations

3.5.3.1 - Évaluation à mi-parcours

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

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

3.5.3.2 - Évaluation finale

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

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

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

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

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

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

3.6 - CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DU PLAN

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

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

3.7 - ESTIMATION FINANCIÈRE

Pour les estimations financières :

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

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

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

SIGLES ET ACRONYMES

ACCA	: Association Communale de Chasse Agréée
ACE	: Actions Communautaires pour l'Environnement
AIS	: Analyse des Isotopes Stables
AME	: Agence Méditerranéenne de l'Environnement
APN	: Association(s) de Protection de la Nature
APPB	: Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
ATEN	: Atelier Technique des Espaces Naturels
CAF	: Commission de l'Avifaune Française
CDESI	: Commissions Départementale des Espaces, Sites et Itinéraires
CDL	: Conservatoire du Littoral
CEA	: Commissariat à l'Énergie atomique et aux énergies Alternatives
CEE	: Communauté Économique Européenne
CEEP	: Conservatoire - Études des Écosystèmes de Provence (CEN PACA depuis 2011)
CEFE	: Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive
CEN L-R	: Conservatoire d'espaces naturels du Languedoc-Roussillon
CEN PACA	: Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte-d'Azur (anciennement CEEP)
CESML	: Coopérative d'Électricité de Saint-Martin de Londres
CIRS	: Centre International de la Recherche Scientifique
CITES	: Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction
CMR	: Capture – Marquage – Recapture / Réobservation
CNA	: Comité National Avifaune
CNERA	: Centre National d'Études et de Recherche Appliquée (laboratoire de l'ONCFS)
CNFPT	: Centre National de la Fonction Publique Territoriale
CNPN	: Conseil National de la Protection de la Nature
CNRS	: Centre National de la Recherche Scientifique
COGard	: Centre Ornithologique du Gard
CONSAVICOR	: CONServation de l'AVifaune des Corbières ORientales
CORA-FS	: Centre Ornithologique Rhône-Alpes – Faune Sauvage
CRA	: Comité Régional Avifaune
CRA Med	: Comité Régional Avifaune Méditerranéenne
CRBPO	: Centre de Recherche par le Baguage des Populations d'Oiseaux
CRPF	: Centre Régional de la Propriété Forestière
CSRPN	: Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
DDT(M)	: Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)

DEB : Direction de l'Eau et de la Biodiversité

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

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

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

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

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

EDF : Électricité de France

ENS : Espace Naturel Sensible

ERDF : Électricité Réseau Distribution France

FDC : Fédération Départementale de Chasse

FEDER : Fond Européen de Développement Régional

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

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

FNE : France Nature Environnement

FRC : Fédération Régionale de Chasse

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

GHSC : Groupement d'Hélicoptères de la Sécurité Civile

GIC : Groupement d'Intérêt Cynégétique

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

GOR : Groupe Ornithologique du Roussillon

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

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

IFORE : Institut de Formation de l'ENVironnement

JOCE : Journal Officiel de la Communauté Européenne

JORF : Journal Officiel de la République Française

LIFE : L'Instrument Financier de l'Europe

LGV : Ligne à Grande Vitesse

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

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

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

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

LR : Languedoc-Roussillon

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

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

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

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

ONF : Office National des Forêts

PACA : Provence-Alpes-Côte-d'Azur
PDESI : Plan Départemental des Espaces, Sites et Itinéraires
PFSP : Petite Faune Sédentaire de Plaine
PLU : Plan Local d'Urbanisme (anciennement POS)
PNA : Plan National d'Actions
PNAAB : Plan National d'Actions Aigle de Bonelli
PNR : Parc Naturel Régional
POS : Plan d'Occupation des Sols
PSG : Plan Simple de Gestion
psIC : proposition de Site d'Intérêt Communautaire (Directive Habitat-Faune-Flore)
RBD : Réserve Biologique Dirigée
RBI : Réserve Biologique Intégrale
RNN : Réserve Naturelle Nationale
RNR : Réserve Naturelle Régionale
RTE : Réseau de Transport Électrique
SCAP : Stratégie de Création des Aires Protégées
SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale
SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours
SGGA : Syndicat de Gestion des Gorges de l'Ardèche
SIC : Site d'Intérêt Communautaire (Directive Habitat-Faune-Flore)
SIGAB : Système d'Information Géographique sur l'Aigle de Bonelli
SIGARN : Syndicat Intercommunal des Gorges de l'Ardèche et de sa Région Naturelle
SMGG : Syndicat Mixte des Gorges du Gardon
SNCF : Société Nationale des Chemins de fer Français
SRCAE : Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie
SRE : Schéma Régional Éolien
STEI : Save The Eagles International
STOC : Suivi Temporel des Oiseaux Communs
TGV : Train à Grande Vitesse
UFCS : Union Française des Centres de Sauvegarde de la faune sauvage
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
VHD : Viral Haemorrhagic Disease (maladie hémorragique virale)
WWF : World Wildlife Fund (Fond mondial pour la nature)
ZDE : Zone de Développement Éolien
ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZPS : Zone de Protection Spéciale (Directive Oiseaux)
ZSC : Zone Spéciale de Conservation (Directive Habitat-Faune-Flore)

BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme, 2004. Plan national de restauration de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* (Vieillot, 1822) en France, 2ème phase : 2005-2009. 60 p.
- ARNASON A.N., 1972. Parameter estimates from mark-recapture experiments on two populations subject to migration and death. *Researches on Population Ecology* 13. : 97-113.
- ARNASON A.N., 1973, The estimation of population size, migration rates, and survival in a stratified population. *Researches on Population Ecology* 15 : 1-8.
- ARNETT E.B., INKLEY D.B., JOHNSON D.H., LARKIN R.P., MANES S., MANVILLE A.M., MASON J.R., MORRISON M.L., STRICKLAND M.D. & THRESHER R., 2007. Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. *Wildlife Society Technical Review* 07-2. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA. 49 p.
- ARROYO B., FERREIRO E. & GARZA V., 1990. Inventario de la poblacion espanola de aguil perdicera *Hieraaetus fasciatus* y sus areas de cria. ICONA Madrid.
- ATIENZA J.C., MARTIN FIERRO I., INFANTE O., VALLS J. & DOMINGUEZ J., 2012. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (v.3.0). SEO ed. 115 p.
- BALBOTIN J., 2005. Identifying suitable habitat for dispersal in Bonelli's eagle : an important issue in halting its decline in Europe. *Biological Conservation* 126 : 74-83.
- BAYLE P., 1987. Découverte des restes d'un Aigle de Bonelli *Hierratus fasciatus* juvénile dans une aire de Hibou Grand-duc *Bubo bubo* en Provence. *Faune de Provence (CEEP)* 8 : 49-53.
- BESNARD A., 2010. Analyse de viabilité de la population française d'Aigle de Bonelli (*Aquila fasciata*) Rapport à destination de la DREAL Languedoc-Roussillon. CEEF-CNRS. 28 p.
- BESNARD A., CHEVALLIER C. & CROCHET P.A., 2011. Influence des « sites-puits » sur la dynamique de population de l'Aigle de Bonelli en France. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 34-36.
- BirdLife International, 2004. *Birds in Europe : Population Estimates, Trends and Conservation Status*. Cambridge.
- BOISSIER O. 2008. Génétique de la conservation de la population française d'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. Mémoire de Master de Sciences et Technologie. MNHN-CNRS-UPMC. 33 p.
- BOSCA F. & LACAZE D., avril 2008. Dossier d'information du CEN concernant l'impact de l'électrocution sur la population française d'Aigle de Bonelli (*Aquila fasciata*) : cas particulier du site 24. Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon. 26 p.
- BOSCH R., REAL J., TINTO A., L. ZOZAYA E. and CASTELL C., 2010. Home-ranges and patterns of spatial use in territorial Bonelli's Eagle *Aquila fasciata*. *Ibis* 152 (1) :105-117.
- CADAHÍA L., LÓPEZ-LÓPEZ P., URIOS V. & J. NEGRO J., 2008. Estimating the onset of dispersal in endangered Bonelli's Eagles *Hieraaetus fasciatus* tracked by satellite telemetry : a comparison between methods. *Ibis* 150 : 416-420.
- CADAHÍA L., LÓPEZ-LÓPEZ P., URIOS V. & J. NEGRO J., 2010. Satellite telemetry reveals individual variation in juvenile Bonelli's eagle dispersal areas. *European Journal of Wildlife Research* 56 : 923-930.
- CADAHÍA L., LÓPEZ-LÓPEZ P., URIOS V., SOUTULLO A. & J. NEGRO J., 2009. Natal dispersal and recruitment of two Bonelli's Eagles *Aquila fasciata* : a four-year satellite tracking study. *Acta Ornithologica* 44 (2) : 193-198.

- CADAHIA L., URIOS V. & NEGRO J.J., 2007. Bonelli's eagle *Hieraetus fasciatus* juvenile dispersal : hourly and daily movements tracked by GPS. Bird Study 54 : 271-274.
- CAMIÑA CARDENAL A. & LÓPEZ HERNÁNDEZ C., 2012. La asignatura pendiente del impacto en la fauna de la energía eólica. Quercus 311 : 29-35.
- CARRETE M., SANCHEZ-ZAPATA J.A., BENITEZ J.R., LOBON M. DONAZAR J.A., 2009. Large scale risk-assessment of wind-farmes on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation 142 (12) : 2954-2961
- CARRETE M., SANCHEZ-ZAPATA J.A., BENITEZ J.R., LOBON M., CAMINA A., LEKUONA J.M., MONTELIO E., DONAZAR J.A., 2010. The precautionary principle and wind-farm planning : Data scarcity does not imply absence of effects. Biological Conservation 143 (8): 1829-1830.
- CARRETE M., SANCHEZ-ZAPATA J.A., MARTINEZ J.E., SANCHEZ M.A. & CALVO J.F., 2002. Factors influencing the decline of Bonelli's eagle *Hieraetus fasciatus* population in southeastern Spain : demography, habitat or competition ? Biodiversity and Conservation 11 : 975-985.
- CARRETE M., SANCHEZ-ZAPATA J.A., BENITEZ J.R., LOBON M., MONTOYA F., DONAZAR J.A., 2012a. Mortality at wind-farms is positively related to large-scale distribution and aggregation in griffon vultures. Biological Conservation 145 : 102-108.
- CARRETE M., 2012b. Species distribution models and wind farms developments. Biological Conservation, *in press*.
- CASWELL H., 2001. Matrix population models : construction, analysis and interpretation. 722 p.
- CEN L-R, 2006. Plan national de restauration de l'Aigle de Bonelli. Cartographie des habitats d'oiseaux et évolution historique dans les ZPS désignées pour l'Aigle de Bonelli de l'Hérault et du Gard. Rapport, Tome I et II. Rapport. 12P + Atlas cartographique.
- CEN L-R, 2008. Plan national d'actions pour l'Aigle de Bonelli – Rapport d'activité 2008. 66 p.
- CEN L-R, 2010. Bilan technique et financier du Plan national d'actions pour l'Aigle de Bonelli 2005-2009. 99 p.
- CEN PACA, 2011. Rapport d'activité. Plan national d'actions Aigle de Bonelli pour la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. 23p.
- CHEYLAN G. & MARMASSE A., 1998. Contrôles par balises Argos de 6 jeunes Aigles de Bonelli. 1996-1997. Garrigues 24 : 10-10.
- CHEYLAN G. & RAVAYROL A., 1996. Programme de baguage de l'Aigle de Bonelli en France - Compte-rendu 1996. Faune de Provence (CEEP) 17 : 95-100
- CHEYLAN G. 1978. Première synthèse sur le statut actuel et passé du Vautour percnoptère *Neophron percnopterus* et de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en Provence. Bulletin du C.R.O.P. (Faune de Provence) 1 : 4-16
- CHEYLAN G., CUGNASSE J.M., MURE M. & RAVAYROL A., 1998a. Historique et facteurs de régression. Garrigues 24 : 4-6.
- CHEYLAN G., MORVAN R., MURE M., 1998b. Bilan des réalisations menées dans le cadre des « Actions Communautaires pour l'Environnement ». Garrigues 24:12-14.
- CHEYLAN, G., 1973. Notes sur la compétition entre l'Aigle royal *Aquila chrysaetos* et l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus*. Alauda 41 (3) : 203-212.
- CHEYLAN, G., 1977. La place trophique de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* dans les biocénoses méditerranéennes. Alauda 45 (1) : 1-15.
- CNRS, 2012. Réchauffement climatique : une réponse rapide mais retardée des oiseaux et papillons d'Europe. Communiqué de presse du 9 janvier 2012.
- CORA Faune Sauvage, 2010. Cartes d'alerte avifaune et chiroptères dans le cadre de l'élaboration du Schéma Régional Éolien en Rhône-Alpes. 58 p.

- CRPF, 2008. La forêt et ses produits, descriptions et enjeux. Orientations régionales forestières. Orientations régionales de production. Tome 1. 156 p.
- CUGNASSE J.M., 1991. Étude de faisabilité de l'élevage de l'Aigle de Bonelli. ONC, GRIVE, UFCV. Cahier Technique de l'ONC 29 : 70 p.
- DE LUCAS M., GUYONNE F.E.J., FERRER M., 2009. Aves y parques eólicos – Valoración del riesgo y atenuantes (Birds and wind farm). Quercus ed. 292 p.
- DEFONTAINES P., 2002. Suivi sur 20 ans d'une population de Grands-ducs d'Europe *Bubo bubo* en Languedoc Alauda 70 (1) : 15-22.
- DEVICTOR V., VAN SWAAY C., BRERETON T., BROTONS L., CHAMBERLAIN D., HELIÖLÄ J., HERRANDO S., JULLIARD R., KUUSAAARI M., LINDSTRÖM A., REIF J., ROY D.B., SCHWEIGER O., SETTELE J., STEFANESCU C., VAN STRIEN A., VAN TURNHOUT C., VERMOUZÉK Z., WALLISDEVRIES M., WYNHOFF I. & JIGUET F., 2012. Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. Nature Climate Change.
- DI VITTORIO M., SARÀ M. & LÓPEZ-LÓPEZ P., 2012. Habitat preferences of Bonelli's Eagles *Aquila fasciata* in Sicily. Bird study 59 : 207-217.
- DOUBLET D., 2003. Programme LIFE Natura 2000 : Habitats et espèces des gorges de l'Ardèche et leurs plateaux. LIFE 99 Nat/F/006301. SIGARN. Rapport final. 136 p.
- DREAL Languedoc-Roussillon, 2000. Contribution au Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie du Languedoc-Roussillon (Schéma Régional Éolien). 33 p.
- DUCHAMP M., 2012. West Butte Wind Power LLC application for a take permit of golden eagles, in connection with the erection of 52 industrial wind turbines in Oregon's Deschutes and Crook Counties. 11 janvier 2012.
- ENDEMYS, 2011. Évaluation du Plan national d'actions pour l'aigle de Bonelli *Aquila fasciata* en France, 2ème phase (2005-2009). 106 p.
- FERGUSON-LEES J. & CHRISTIE A., 2001. Raptors of the world. Houghton Mifflin Harcourt. 872 p.
- FERRER M., DE LUCAS M., JANSS G.F.E., CASADO E., MUNOZ A.R., BECHARD M.J. & CALABUIG C.P., 2011. Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms. Journal of Applied Ecology, doi : 10.1111/j.1365-2664.2011.02054.x
- FIELDING A. & HAWORTH P., 2010. Golden eagles and wind farms. A report created under an SNH Call-of-Contract Arrangement. Haworth Conservation, 56 p.
- FOUCART S., 2009. Le système Argos célèbre ses trente années d'activité. Le Monde, 7 octobre 2009.
- FOUCART S., 2010. Deux Aigles de Bonelli trouvés électrocutés. Midi-Libre Béziers, 1er avril 2010.
- FRECHET G., 2010. Gorges du Gardon... les voies de la raison. Grimper 124 : 50-52.
- GITENET P., 2011. Un jeune aigle de Bonelli piégé. Bonelli Info 13 : 11.
- GROLLEAU G., 2011. Bilan des rapaces recueillis. L'oiseau magazine Hors-série 13 : 14.
- HEIM DE BALSAC H. & MAYAUD N., 1962. Les oiseaux du Nord Ouest de l'Afrique. P. Le Chevallier. Paris. 486p.
- HERNÁNDEZ-MATÍAS A., REAL J. & PRADEL R., 2011a. Analyse démographique des populations d'Aigle de Bonelli de France, Catalogne et d'autres régions de la péninsule ibérique : Analyse de la survie et viabilité des populations. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 23-26.

- HERNÁNDEZ-MATÍAS A., REAL J. & PRADEL R., 2011b. Analyse démographique des populations d'Aigle de Bonelli de France, Catalogne et d'autres régions de la péninsule ibérique : Recrutement territorial et dispersion des Aigles de Bonelli en France et Catalogne. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 20-22.
- HERNÁNDEZ-MATÍAS A., REAL J., PRADEL R., RAVAYROL A. & VINCENT-MARTIN N., 2011c. Effect of age, territoriality and breeding on survival of Bonelli's Eagle *Aquila fasciata*. Ibis 153 : 846-857.
- HERNÁNDEZ-MATÍAS A., REAL J., PRADEL R., RAVAYROL A., VINCENT-MARTIN N., BOSCA F. & CHEYLAN G., 2010. Determinants of territorial recruitment in Bonelli's Eagle (*Aquila fasciata*) populations. The Auk 127(1) : 173-184.
- HÖTKER H., THOMSEN K.-M., JEROMIN H., 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : the example of birds and bats - Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Bergenhusen : 65 p.
- HUNT W.G., JACKMAN R.E., HUNT T.L., DRISCOLL D.E. & CULP L., 1999. A population study of Golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area : population trend analysis 1994-1997. Report to National Renewable Energy laboratory, Subcontract XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group, University of California, Santa Cruz : 34 p.
- ISENMANN P., GAULTIER T., EL HILI A., AZAFZAF H., DLENSI H. & SMART M., 2005. Oiseaux de Tunisie. Société d'Études Ornithologiques de France. 432 p.
- IUCN/SSC, 2013. Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland : 72p.
- IUCN, 2008. Sensibilité des espèces aux impacts des changements climatiques. 2 p.
- JIGUET F., CROCHET P.-A., DUBOIS P.-J., LE MARECHAL P., PONS J.-M. & YESOU P., 2007. Décisions récentes prises par la Commission de l'Avifaune Française en 2006-2007. 11^{ème} rapport de la CAF. Ornithos 14 (2) : 108-115.
- LEKUONA J.M. & URSUA C., 2009. Mortalidad de aves en parques eólicos de Navarra (norte de España): In DE LUCAS M., GUYONNE F.E.J., FERRER M., 2009. Aves y parques eólicos – Valoración del riesgo y atenuantes (Birds and wind farm). Quercus ed. : 187-202.
- LÓPEZ-LÓPEZ P., SARÀ M. and Di Vittorio, M., 2012. Living on the Edge : Assessing the Extinction Risk of Critically Endangered Bonelli's Eagle in Italy. - PLoS ONE 7 (5) : e37862.
- LÓPEZ-LÓPEZ P., 2011. Démographie et compétition entre l'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata* et l'Aigle royal *Aquila chrysaetos*: implications pour la gestion et la conservation d'espèces menacées. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 53-57.
- LÓPEZ-LÓPEZ P. & URIOS V., 2010. Use of digital trail cameras to study Bonelli's eagle diet during the nestling period. Italian Journal of Zoology 77 : 289-295.
- LÓPEZ-LÓPEZ P., GARCÍA-RIPOLLÉS C. & URIOS V., 2007. Population size, breeding performance and territory quality of Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus* in eastern Spain. Bird Study 54 : 335-342.
- LÓPEZ-LÓPEZ P., GARCÍA-RIPOLLÉS C., AGUILAR J.M., GARCÍA-LÓPEZ F. & VERDEJO J., 2006. Modelling breeding habitat preferences of Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus* in relation to topography, disturbance, climate and land use at different spatial scales. Ornithology 147 : 97-106.
- LPO Aude, 2009. Oiseaux des Corbières. 100 p.
- LPO Mission Rapaces, 2006. Étude de faisabilité pour le renforcement de la population française d'Aigle de Bonelli, 70 p.

- MARMASSE A., 1998a. La trichomonose, un nouveau problème. Garrigues 24 : 11.
- MARMASSE A., 1998b. Mise au point de traitement des poussins de rapaces sauvages sans intervention à l'aire, à l'occasion du dépistage de *Trichomonas gallinae* chez l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus*. Faune de Provence (CEEP) 19 : 35-41.
- MARTINEZ J.A., CALVO J.F., MARTINEZ J.E., ZUBEROGOITIA I., ZABALA J. & REDPATH S.M., 2008. Breeding performance, age effects and territory occupancy in a Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* population ? Ibis 150 : 223-233.
- MATSON T., 2009. Les espèces face au changement climatique. WWF international. 30 p.
- DE MAUPEOU G., ZERAIA L., 2002. Gestion intégrée de la chênaie verte méditerranéenne : application à deux massifs de la région Languedoc-Roussillon. Revue Forestière Française LIV 1 : 55-66.
- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la mer, 2010. Plan national d'actions en faveur du Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* 2010-2020. 149 p.
- Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, 2013. Mesures d'urgence pour la relance de la filière photovoltaïque française, dossier de presse, 13 p.
- MOALI A. & ISENMANN P., 2000. Oiseaux d'Algérie. Société d'Études Ornithologiques de France. 332 p.
- MOLEÓN M., SEBASTIÁN-GONZALÁZ E., SÁNCHEZ-ZAPATA J.A., REAL J., PIRES M.M., GIL-SÁNCHEZ J.M., BAUTISTA J., PALMA L., BAYLE P., GUIMARÃES P.R. AND BEJA P., 2012. Changes in intrapopulation resource use patterns of an endangered raptor in response to a disease-mediated crash in prey abundance. Journal of Animal Ecology.
- MOLEÓN M. & BAUTISTA J., 2011. Communal roosting in young Bonelli's Eagles (*Aquila fasciata*). Journal of Raptor Research 45(4):353-356.
- MORVAN R., 2010. Vivre avec l'Aigle de Bonelli. Éditions Hesse, Espagne. 93 p.
- MURE M., 2003. Approche par suivi visuel du domaine vital de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* en Ardèche. Mémoire EPHE. Laboratoire Biogéographie Écologie des Vertébrés de l'EPHE. 116 p.
- OLIVIER V., 2012. « Réchauffement climatique: exil vers le nord! » L'express, dépêche du 10 janvier 2012.
- ORABI P., BOUDAREL P., BESNARD A., VINCENT-MARTIN N., RAVAYROL A. & CHEVALLIER C. 2011. Reproduction en captivité: vers une quête d'équilibre. L'oiseau magazine, hors série rapaces de France 13 : 26-27.
- PERENNOU C. 1989. L'Aigle de Bonelli, éditions FIR, 58 p.
- PNAAB, 2010. Suivi de trois Aigles de Bonelli par télémétrie : caractérisation de leurs domaines vitaux. CEN L-R. 5 p.
- PONCHON C., 2009. Un nouveau cas de braconnage en région PACA. Bonelli Info 12 : 6.
- PONCHON C., 2011. Répartition mondiale et évolution des populations méditerranéenne d'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata*. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 14-15.
- PONCHON C., 2012. Des aigles de Bonelli piégés... Bonelli Info 14 : 12.
- PRADEL R., 2007. Survie annuelle de l'Aigle de Bonelli. Rapport interne CEEF-CNRS/PNAAB. 2p.
- PRADEL R., 2009. The stakes of Capture-Recapture models with State Uncertainty, in Modeling Demographic Processes. Marked Populations : 781-795.
- RAMADE F., 2008. Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Dunod. 737p.

- RAVAYROL A., 2007. Évolution historique de l'occupation des sites par l'Aigle de Bonelli en France. *Bonelli Info* 10 :5-7.
- RAVAYROL A., 2008. L'aigle et le grand-duc. *Bonelli Info* 11 : 3.
- RAVAYROL A., 2011. Évolution des questionnements sur la conservation de l'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata* en France. In SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 16-19.
- REAL J. & MANOSA S., 1997. Demography and conservation of western european Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* population. *Biological Conservation* 79 : 59-66.
- REAL J., GRANDE J-M., MANOSA S., SANCHEZ-ZAPATA J-A., 2001. Causes of death in different areas for Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* in Spain. *Bird Study* 48 : 221-228.
- Région Languedoc-Roussillon, 1998. Un Aigle dans la garrigue : des richesses à préserver. Campagne de sensibilisation de l'Aigle de Bonelli en Languedoc-Roussillon. 15 p.
- RESANO J., HERNÁNDEZ-MATÍAS A., REAL J. & PARES F., 2011. Using stable isotopes to determine dietary patterns in Bonelli's eagle (*Aquila fasciata*) nestlings. *Journal of Raptor Research* 45 - issue 4 : 342-352.
- RESANO J., BAYLE P., REAL J., HERNÁNDEZ-MATÍAS A., VINCENT-MARTIN N. & RAVAYROL A., 2012. Analyse du régime alimentaire de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* (Vieillot, 1822) pendant la saison de reproduction 2012 en France. *Nature de Provence*, 1 : 95-101.
- ROUX D., LE BOT A., CLEMENT J., 2002. Impact des éoliennes sur les oiseaux – synthèse des connaissances actuelles. ONCFS, CNERA avifaune migratrice. Nantes : 152 p.
- SANZ A., MINGUEZ E., ANADON J.D. & HERNÁNDEZ V.J., 2005. Heterogeneous use of space in three breeding territories of Bonelli's Eagle (*Hieraetus fasciatus*). *Ardeola* 52 (2) : 347-350.
- SCHAUB M. & PRADEL R., 2004. Assessing the relative importance of different sources of mortality from recoveries of marked animals. *Ecology* 85 (4) : 930-938.
- SCHER O. & LECACHEUR M. (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN L-R, CEEP, CORA-FS & DREAL LR. 144 p.
- SCHWARZ C.J., SCHWEIGERT J.F. & ARNASON A.N., 1993. Estimating migration rates using tag-recovery data. *Biometrics* 49 : 177-193.
- SMALLWOOD S.K. & THELANDER C., 2004. Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont. Final report by BioRessource Consultants to the California Energy Commission, Public Interest Energy Research (PIER) - Environmental Area, Contract n°500-01-019 : SPIEGEL L., program manager, 363 p.
- SMALLWOOD S.K. & THELANDER C., 2008. Bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area, California. *Journal of Wildlife Management* 72 (1): 215-223
- SMGG (Syndicat Mixte des Gorges du Gardon), 2011. Rapport d'exécution, 43 p.
- SOUTULLO A., LOPEZ-LOPEZ P., URIOS V., 2008. Incorporating spatial structure and stochasticity in endangered Bonelli's eagle's population models : Implication for conservation and management. *Biological Conservation* 141 : 1013-1020.
- THELANDER C. & SMALLWOOD S.K., 2009: Altamont Pass : un ejemplo de los efectos de los parques eolicos sobre las aves. In DE LUCAS M., GUYONNE F.E.J., FERRER M., 2009. Aves y parques eolicos – Valoracion del riesgo y atenuantes (Birds and wind farm). Quercus ed. : 26-47.
- THEVENOT M., VERNON J.D.R & BERGIER P., 2003. The Birds of Morroco. *British Ornithologist Union Checklist Series* 20. 594 p.
- THIOLLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V., 2004. Rapaces nicheurs de France : distribution, effectifs et conservation. Éditions Delachaux & Niestlé, Paris. 176 p.

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

Revues

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

Plaquettes

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

CDrom

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

Sites Internet :

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

<http://www.birdlife.org>

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

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

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



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

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

