

Faune sauvage

le bulletin technique & juridique
de l'Office français de la biodiversité



Dossier

Étude de la petite faune sédentaire : les apports du GPS

p. 12



► Connaissance & gestion des espèces

Origine géographique et voies de migration des oies cendrées présentes en France

p. 8

► Connaissance & gestion des espèces

Le Réseau national Échouages : un outil d'évaluation et de surveillance des populations de mammifères marins

p. 32



► Connaissance & application du droit

Mise en place du permis de chasser en Guyane : une politique publique adaptée au territoire

p. 42

► Connaissance & application du droit

2019, une année marquée par une nouvelle réforme de la chasse

p. 48





« L'OFB poursuivra
et confortera cette activité
de recherche dans ses choix
stratégiques pour les années
à venir. »

© J.-B. Puchala/OFB



Faune
sauvage N° 325 – 1^{er} trimestre 2020 – Parution mars 2020
le bulletin technique & juridique de l'Office français de la biodiversité

Directeur de la publication :
Pierre Dubreuil

Rédacteur en chef :
Richard Rouxel (richard.rouxel@ofb.gouv.fr)

Comité de rédaction :
Bénédicte Augéard, Magali Brilhac, Élisabeth Bro, Antoine Derieux, Éric Hansen,
Roxane Leverrier, David Monnier, Richard Rouxel, Michel Salas, Charlie Suas

Service abonnement et vente au numéro :
OFB – Direction générale déléguée Mobilisation de la société
Pôle Partage des connaissances scientifiques et techniques
Pôle d'Auffargis, Site de Saint-Benoist, 5 rue de Saint-Thibault, 78610 Auffargis
Tél. : 01 30 46 54 86 – abonnement-faunesauvage@ofb.gouv.fr
Prix de vente au numéro : 6,00 € TTC – Remise de 30 % au-delà de 50 exemplaires.

Conception : www.epromatiques.fr – Réalisation : **Transfaire** 04250 Turriers – www.transfaire.com

Impression : Jouve – Imprimé sur papier issu de forêts durablement gérées et par un imprimeur certifié Imprim'Vert.

ISSN 1626-6641 – Dépôt légal : mars 2020

La reproduction partielle ou totale des articles de ce bulletin est subordonnée à l'autorisation du directeur de la publication. Toute reproduction devra mentionner la source « Faune sauvage, bulletin de l'OFB ». Le comité de rédaction remercie les auteurs, les photographes et les relecteurs pour leur contribution.



Depuis le 1^{er} janvier 2020, l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) et l'Agence française pour la biodiversité (AFB) se sont regroupés pour former l'Office français de la biodiversité.



© OFB

Pierre Dubreuil,
Directeur général

Éditorial

La place de la recherche à l'OFB

Lorsque l'on consulte la loi du 24 juillet 2019 portant création de l'OFB, on peut lire que deux des six missions qui sont confiées à notre établissement relèvent de la connaissance, de la recherche et de l'expertise. J'ai ainsi eu l'occasion de le dire à plusieurs reprises : la connaissance a une place essentielle au sein de l'OFB et elle doit irriguer l'ensemble de nos missions.

Pour répondre aux questions qui nous sont posées, pour mettre au point des outils de gestion, pour comprendre le fonctionnement des populations et des écosystèmes, ou encore pour apporter une expertise et produire des évaluations, nous avons besoin d'un socle de connaissances. Or ces connaissances ne sont pas forcément disponibles immédiatement et, face à de nombreuses questions, il est encore indispensable de conduire des recherches afin de combler les lacunes. Lors du lancement institutionnel de l'OFB à Chamonix, le président de la République a lui-même pointé l'importance de la science et des scientifiques dans le combat pour la biodiversité : « *On ne peut pas réussir cette bataille si on ne sait pas, si on ne documente pas, si on n'évalue pas et donc il nous faut investir dans notre science sur le temps long.* »

Conduire nos propres recherches permet de répondre à des questions sur des espèces ou des thèmes « cœur de métier » que seul l'OFB aborde. Sur ces sujets, nous devons répondre aux demandes et attentes de nos tutelles et partenaires conformément à notre mission d'appui aux politiques publiques, tant au niveau local que national. Disposer d'un fort potentiel de recherche en interne apporte aussi une réactivité et une capacité d'adaptation, en permettant de répondre aux interrogations que font remonter nos propres services de terrain et les gestionnaires d'aires protégées. Nous devons aussi être en capacité de mobiliser des équipes de recherche externes pour travailler, le plus souvent en partenariat, sur des sujets complémentaires aux questions traitées en interne. Par ailleurs, les directions nationales de l'établissement

en charge de la connaissance peuvent aussi intervenir en *back office* scientifique sur les actions des directions régionales, dans un enrichissement mutuel du national et du territorial. C'est un atout important pour un établissement territorialisé.

Une partie de ces sujets sont par nature complexes et à forts enjeux sociétaux ; le législateur a souhaité que l'OFB puisse répondre à la forte attente qu'ils suscitent en matière d'expertise. D'une façon plus structurée, cette expertise nourrit le socle et le référentiel pour des dispositions réglementaires ou des arbitrages plus politiques. La science a pour rôle d'éclairer le débat et les décideurs : conduire une recherche de qualité en interne et/ou en partenariat permet d'avoir à la fois les connaissances, les données et les experts capables de répondre rapidement aux saisines.

Sur un autre plan, avoir une activité de recherche permet à notre établissement d'être intégré dans des réseaux académiques et scientifiques et dans des comités et structures internationaux. Cela contribue à sa visibilité et à sa notoriété.

Face à ces enjeux, l'OFB poursuivra et confortera cette activité de recherche dans ses choix stratégiques pour les années à venir, en affichant très clairement les thématiques prioritaires et les finalités opérationnelles visées au regard des enjeux liés à ses missions, en se positionnant aussi vis-à-vis de l'ensemble des acteurs du monde de la recherche.

Ce numéro de *Faune sauvage* est d'ailleurs une parfaite illustration de la panoplie des actions qui sont conduites au sein de l'OFB dans ce domaine, et du large spectre d'activité couvert par nos équipes.

Bonne lecture ! ●

Sommaire

page 4



Connaissance & gestion des espèces

Le drone : gadget ou nouvel outil de recherche ?



À l'heure où cette technologie se développe, l'OFB l'a expérimentée dans des espaces protégés qu'il gère pour évaluer la faisabilité de suivis scientifiques. Des dénombrements de populations d'oiseaux ont ainsi été réalisés à l'aide de drones équipés de caméras embarquées, puis comparés avec la méthode traditionnelle de suivi à pied. Les premiers essais démontrent une plus-value indéniable de l'aéronef à bien des égards, malgré certaines limites à son utilisation que les évolutions techniques devraient bientôt permettre de repousser. Le potentiel d'applications pour les suivis de la faune sauvage apparaît très grand.

F. Mussier

page 8



Connaissance & gestion des espèces

Origine géographique et voies de migration des oies cendrées présentes en France

L'OFB et ses partenaires français, européens et canadiens viennent de publier deux articles scientifiques qui fournissent des éléments très clairs à prendre en compte pour la gestion des populations d'oies cendrées hivernant ou transitant en France. La méthode combine une analyse des observations de colliers d'oies marquées et l'analyse isotopique des plumes. Les résultats obtenus montrent, d'une part, la possibilité d'isoler des unités de gestion au sein de la population nord-ouest/sud-ouest européenne d'oies cendrées et, d'autre part, que les oies cendrées hivernant sur la façade méditerranéenne ne proviennent pas des zones de reproduction scandinaves mais appartiennent plutôt à la population centrale européenne.



M. Guillemain, L. Bacon, A. Olivier



Dossier

page 12

Apports de la technologie GPS pour l'étude de la petite faune sédentaire



Introduction

Des GPS miniatures pour améliorer les connaissances sur la petite faune sédentaire (avec retours d'expérience sur 6 modèles de balises GPS) – p. 14

En montagne



Lagopède alpin : mobilité des mâles chanteurs durant les comptages printaniers en fonction de leur statut reproducteur – p. 20



Stratégie comportementale en situation de dérangement intense : exemple du **tétras-lyre** hivernant au cœur des domaines skiables – p. 22



Le suivi au moyen de GPS pour évaluer les actions de conservation du **grand tétras** dans les Pyrénées – p. 24

En plaine



Caractériser et quantifier les comportements de la **perdrix rouge** avec les données d'accélérométrie – p. 26



Analyse du comportement de découverte d'un territoire par des **perdrix grises** issues d'élevages conservatoires – p. 28



Estimation du taux de survie de jeunes **lièvres d'Europe** – p. 29



Utilisation nocturne de l'habitat par les **lapins de garenne** – p. 30

Pour en savoir plus

Bibliographie – p. 31

page 32



Connaissance & gestion des espèces

Le Réseau national Échouages : un outil d'évaluation et de surveillance des populations de mammifères marins

L'étude des mammifères marins échoués fait partie des indicateurs utilisés pour évaluer leur état de conservation, conformément aux directives européennes (DHFF, DCSMM). Mis en place dès les années 1970, le Réseau national Échouages (RNE) est aujourd'hui constitué d'environ 500 correspondants qui interviennent sur 1 000 à 2 000 échouages par an sur tout le littoral français, y compris en Outre-mer. Coordonné par l'Observatoire Pelagis (UMS 3462 CNRS – La Rochelle Université), et comptant l'OFB parmi ses partenaires essentiels, le RNE collecte des informations sur les individus échoués en vue de leur exploitation scientifique. Cet article revient sur quarante ans de fonctionnement de ce réseau et livre des informations sur le problème des captures accidentelles.

C. Dars, É. Méheust, W. Dabin, G. Doremus, B. Guichard,
A. Decors, S. Dixneuf, O. Van Canneyt, F. Caurant



page 36



Connaissance & gestion des espèces

Démographie et compromis entre traits d'histoire de vie chez les galliformes. État de la connaissance

L'analyse comparative des traits d'histoire de vie apporte une compréhension fine des liens entre ces traits, permettant de mieux comprendre la dynamique des espèces et de proposer des mesures de gestion adaptées. Obtenir ce cadre théorique chez les galliformes, taxon comprenant de nombreuses espèces d'intérêt cynégétique et/ou en danger d'extinction, serait déterminant pour leur conservation. Pour cela, une étude bibliographique a été réalisée, permettant de recueillir plus de 4 000 données. Si les traits morphologiques apparaissent bien documentés, les données concernant les traits démographiques sont rares et mettent en évidence le besoin d'un élargissement des études démographiques.



C. Canonne, C. Perrot, L. Séranne, M. Montadert, A. Besnard



page 42



Connaissance & application du droit

La mise en place du permis de chasser en Guyane : une politique publique adaptée au territoire

La loi du 28 février 2017, dite d'égalité réelle outre-mer ou loi EROM, a prévu l'instauration d'un permis de chasser en Guyane. Cette disposition vise au départ à encadrer l'achat et la circulation d'armes à feu dans le département afin de mieux lutter contre l'insécurité. Elle permet aussi d'offrir aux chasseurs une formation spécifique à la sécurité et à la connaissance de la réglementation et des espèces locales. Cet article retrace la façon dont l'ex-ONCFS a organisé la mise en œuvre de ce permis de chasser, tant en termes de communication auprès de la population sur son instauration que dans ses modalités pratiques d'adaptation au contexte guyanais.

F. Korysko

page 48



Connaissance & application du droit

2019, une année marquée par une nouvelle réforme de la chasse

Cet article fait un tour d'horizon des nouvelles dispositions réglementaires (décrets et arrêtés ministériels) qui ont été prises en matière d'encadrement de l'activité cynégétique française dans le contexte de la loi n° 2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité, modifiant les missions des fédérations des chasseurs et renforçant la police de l'environnement. Certaines ne sont pas des dispositions d'application de la loi elle-même, mais toutes concourent à la réforme globale de la chasse.

C. Suas



À nos abonnés : un numéro hors-série dématérialisé a été mis en ligne en décembre 2019. Il est consultable et téléchargeable gratuitement à l'adresse suivante :

<http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/file/publications/revue%20faune%20sauvage/FS-HS-2019-Complet.pdf>

Il n'est pas décompté dans votre abonnement en cours. La parution de la revue reprend son cours normal à compter du présent numéro.



Le drone : gadget ou nouvel outil de recherche ?

▲ Expérimentation avec un multicoptère polyvalent sur la Réserve de chasse et de faune sauvage du Massereau (44).

Les drones envahissent notre quotidien et sont de plus en plus utilisés dans les études sur la faune sauvage et ses habitats. Voyant de possibles applications dans les missions qu'il exerce, l'Office français de la biodiversité mène des expérimentations pour évaluer les bénéfices que pourraient lui apporter cet outil.

FRÉDÉRIC MUSSIER

OFB, Direction régionale Pays de la Loire,
Service police – Nantes.

Contact : frederic.mussier@ofb.gouv.fr

Phénomène émergent, le drone envahit de plus en plus l'espace aérien. Désormais, les reportages sans images aériennes sont devenus des exceptions, et les applications possibles semblent sans limites. De plus en plus de programmes de recherche utilisent également cette nouvelle technologie pour acquérir des données, et dans ce domaine l'Office français de la biodiversité n'est pas en reste. Ainsi, en 2017, l'idée d'utiliser un drone pour les suivis scientifiques réalisés sur les réserves gérées par l'établissement dans les Pays de la Loire (Réserves de chasse et de faune sauvage du Massereau et du Migron en Loire-Atlantique, Golfe du Morbihan, Baie de l'Aiguillon en Vendée) a germé. Après une première expérience plutôt décevante avec un prestataire extérieur, mais montrant que cette technique offrait un potentiel important,

deux télépilotes ont été formés en interne pour expérimenter cet outil. La formation prépare à l'examen du certificat d'aptitude théorique de télépilote de drone délivré par la direction générale de l'Aviation civile. D'une durée d'une semaine, elle porte sur la connaissance de la réglementation aérienne, de la mécanique du vol, de la météorologie et des procédures opérationnelles. Réalisée en décembre 2017, elle a été complétée par un cursus d'une semaine sur les bases du télépilote.

Une utilisation cadrée

Même si techniquement il est possible de piloter un drone à plus de quatre kilomètres de distance, la réglementation française et européenne encadre l'utilisation de ce type d'appareil pour assurer

la sécurité de l'espace aérien, des biens et des personnes (voir Gobbe, 2016). Dans les textes français, une distinction est faite entre un usage de loisir et un usage professionnel tel qu'il est pratiqué à l'Office français de la biodiversité. Quatre scénarios définissent les hauteurs et les distances de vol maximales de l'appareil en fonction du lieu d'évolution et de son poids. Tout vol en dehors de ces quatre scénarios ou en déviation à ces conditions ne peut être envisagé que dans le cadre d'une autorisation spécifique. Ainsi, dans les cas les plus favorables, et en faisant abstraction du scénario 4 qui demande un niveau de qualification élevé (licence et expérience minimale de pilote d'aéronef habité), l'appareil peut voler à une distance maximale d'un kilomètre du télépilote et à une altitude de 150 mètres.

Un matériel spécifique à chaque utilisation

Le marché des drones est en constante évolution et le choix d'un appareil dépend de l'utilisation que l'on souhaite en faire. Certains sont orientés sur la prise de vue et la cinématographie, tandis que d'autres sont destinés à des applications d'inspection industrielle ou de cartographie. Dans le domaine de l'environnement, deux types de drones sont principalement utilisés : les voilures fixes « type avion », qui permettent de couvrir de grandes surfaces mais qui restent peu maniables, et les multirotors « type hélicoptère », plus polyvalents mais ayant un rayon d'action plus restreint compte tenu de leur

autonomie. C'est ce dernier type de drone qui a été acheté à la Direction régionale (voir l'**encadré**). Sur le terrain, le télépilote a le choix de le faire évoluer en vol libre ou de programmer un vol. Le premier cas sera utilisé pour réaliser des vidéos ou des photos dans un but de communication ou de prospection. Dans la seconde configuration, le pilote peut définir le secteur d'évolution, la vitesse, l'altitude de vol et le type d'actions (photos, vidéos, changements d'angles de prises de vue...) que doit faire le drone. Ces paramètres peuvent être enregistrés puis réutilisés pour reproduire un vol identique. Cette possibilité est utilisée en cartographie aérienne ou dans le cadre de protocoles de suivi d'espèces animales.

Premiers tests

Des sarcelles à l'unité près...

Les Réserves de chasse et de faune sauvage du Massereau et du Migron, dans l'estuaire de la Loire, offrent un terrain de jeu idéal pour expérimenter l'outil. Plusieurs milliers d'anatidés y stationnent chaque hiver et un ancien bras de la Loire, dénombré mensuellement, présente l'avantage d'accueillir quasi exclusivement des sarcelles d'hiver, ce qui permet d'écarter le problème d'identification de l'espèce. Sur ce site, avec l'appui de l'Unité Avifaune migratrice de l'établissement, il a été décidé de comparer la méthode de suivi à pied avec le suivi aérien. Ce dernier consiste à survoler le cours d'eau à une altitude de 20 mètres en filmant l'ensemble du parcours. Le drone évolue alors selon un vol programmé de type « waypoints », ce qui permet de lui assurer un vol régulier. Les images obtenues sont ensuite visualisées sur ordinateur et les oiseaux sont comptés un à un. Tout de suite après le passage du drone, nous mettons en œuvre la méthode « traditionnelle », qui consiste à longer le cours d'eau pour déplacer et concentrer les oiseaux devant un observateur afin qu'il les dénombre. Les premiers essais démontrent très rapidement la plus-value de l'aéronef en ce qui concerne le nombre d'agents mobilisés, le temps de travail, la précision des comptages, le dérangement des oiseaux et l'accès à des zones difficiles (**tableau 1**). Seul ombre au tableau, les appareils sont sensibles à la pluie et à un vent supérieur à 35 km/h, ce qui peut restreindre leur plage d'utilisation. La question de la détermination des espèces est à soulever aussi puisque, selon l'altitude, les oiseaux peuvent être vus comme des formes assez sombres, rendant alors leur identification impossible.

► Encadré • La « flotte aérienne » de l'Office français de la biodiversité

L'établissement public s'est équipé de deux appareils pour mener des expérimentations de terrain. Le choix s'est porté sur des drones multirotors pour leur polyvalence et leur facilité de mise en action.

Le premier modèle utilisé est un Phantom 4 pro de la marque DJI. Annoncé comme ayant une autonomie de 30 minutes, il est équipé d'un capteur d'un pouce qui permet à la caméra de réaliser des images en qualité 4K et de prendre des photos de 20 millions de pixels. Le coût de l'appareil et de ses accessoires (batteries, mallette de transport, tablette) est de 3 000 euros. Très efficace pour la réalisation d'orthophotographies, il montre rapidement ses limites dans les suivis de la faune sauvage. Notamment, l'absence de zoom oblige à diminuer la distance entre la caméra et les animaux pour obtenir une image suffisamment précise, au risque de les faire fuir.

Pour contrer cette difficulté, un nouvel appareil a été acheté, la Matrice 210 de la marque DJI. Drone professionnel d'inspection, il est d'un gabarit plus imposant et permet d'embarquer simultanément deux caméras. Son autonomie varie, en fonction de sa charge à l'envol (une ou deux caméras), de 20 à 35 minutes. Trois caméras équipent ce drone : une caméra « classique » équipée d'un objectif 14-42 mm, une caméra avec un zoom optique x 30 et une caméra thermique. Le coût total de cet appareil est de 25 000 euros.



▲ Vue du bras du Migron sur lequel est effectué un comptage aérien de sarcelles d'hiver (g.). Les oiseaux sont comptés un à un en visionnant les images prises par le drone (d.)

Tableau 1 Comparaison de l'intérêt des comptages de sarcelles d'hiver à pied vs avec un drone sur la Réserve de chasse et de faune sauvage du Massereau (44).

	Traditionnel (à pied)	Drone
Temps passé	2 heures	40 minutes Vol = 10 minutes Analyse = 30 minutes
Nombre d'agents	2	1
Surface couverte	Une partie du bras	Totale
Fiabilité	Selon observateur et comportement des oiseaux	À l'unité
Respect du protocole	Selon l'observateur	Strict Parcours duplicable
Contraintes météorologiques	Peu sensible	Sensible au vent Sensible à la pluie
Dérangement	Fort – envol des oiseaux nécessaire	Faible voire nul
Résultats (parcours égal)	350 minimum (estimation)	298
Résultats totaux	Non réalisable avec la méthode	763

Suite à ces premiers résultats, un nouveau protocole a été élaboré avec les équipes de la direction scientifique. L'idée est d'évaluer le biais observateur, en prenant comme référence le nombre de sarcelles d'hiver comptées sur la vidéo prise par le drone, et en comparant ce nombre avec ceux obtenus par les observations visuelles depuis le sol. Cette étude concerne les hivers 2018/2019 et 2019/2020, et les résultats ne sont donc pas encore tous connus.

Des nids vus du ciel

La Réserve de chasse et de faune sauvage du Massereau accueille la plus grande colonie reproductrice d'ardéidés de l'estuaire de la Loire. On y trouve principalement le héron cendré, le héron garde-bœuf, l'aigrette garzette, et occasionnellement la grande aigrette et le héron bihoreau. D'autres espèces, comme la cigogne blanche et le grand cormoran, utilisent aussi cette héronnière comme site de reproduction. Les hérons cendrés et les cormorans s'installant dès fin février, un dénombrement est effectué fin mars, avant le débouillage des feuilles des arbres, pour compter le nombre de nids occupés par chaque espèce. Cette opération est effectuée par une personne à pied, à l'aide d'une longue-vue, à partir de différents points d'observation. Un nouveau pointage est fait en avril puis un autre en mai-juin pour comptabiliser les nids d'espèces plus tardives (aigrette garzette, héron garde-bœuf).

Pour évaluer l'intérêt du drone dans ce type de suivi, nous nous sommes fixé comme objectif de réaliser une orthophotographie de l'ensemble de la colonie

de reproduction, puis de dénombrer sur ce support les nids d'ardéidés. Le drone étant utilisé en mode cartographie, l'application génère automatiquement la meilleure trajectoire de vol pour couvrir la zone. Elle renseigne également la surface couverte, le nombre de batteries nécessaires, ainsi que la résolution en cm/pixels. La qualité des photos permet, après agrandissement, d'identifier de manière certaine les espèces sur les nids et de vérifier la présence de jeunes ou d'œufs. Ces images sont inexploitablement de manière individuelle étant donné qu'il existe un taux de recouvrement important entre chaque photo. Un traitement via un logiciel de photogrammétrie permet de réaliser des images géoréférencées intégrables dans un logiciel de



▲ Le comptage des nids occupés par les cormorans et les hérons cendrés est réalisé en mars, avant le débouillage du feuillage sur les arbres.

système d'information géographique. L'orthophotographie sert alors de calque pour dénombrer l'ensemble des nids, espèce par espèce. Pour comparer les deux techniques de suivi (longue-vue vs drone), nous avons utilisé les mêmes critères que lors du premier test réalisé avec les dénombrements de sarcelles d'hiver (cf. supra).

Comme le montre le **tableau 2**, l'apport du drone dans ce type de suivi ne réside pas dans les résultats chiffrés mais dans la représentation cartographique que l'on peut obtenir grâce à lui. Celle-ci permet de suivre la répartition et l'évolution spatiale des différentes espèces au sein de la

Tableau 2 Comparaison de l'intérêt du suivi d'une héronnière avec une longue-vue vs avec un drone sur la Réserve de chasse et de faune sauvage du Massereau (44).

	Traditionnel (à pied)	Drone
Temps passé	4 heures	1 heure Vol = 30 minutes Analyse = 30 minutes
Nombre d'agents	1	1
Surface couverte	Totale	Totale
Fiabilité	À l'unité	À l'unité
Respect du protocole	Selon l'observateur	Strict Parcours duplicable
Contraintes météorologiques	Végétation	Végétation Sensible à la pluie
Dérangement	Nul	Nul
Résultats (en nombre de nids)	Hérons cendrés : 80 Grands cormorans : 50 Cigognes : 12	Hérons cendrés : 80 Grands cormorans : 46 Cigognes : 14
Représentation cartographique	Non	Oui



© M. Guenezan/OFB

colonie. Plus généralement, l'orthophotographie est un outil qui donne une image très précise du terrain, pouvant permettre par exemple un inventaire des habitats.

La question du dérangement

En tapant dans un moteur de recherche internet les mots « drone et faune sauvage », la problématique du dérangement saute aux yeux. Des titres accrocheurs tels que « Drones : des jouets nuisibles pour la faune », « Drone et faune sauvage font-ils bon ménage ? », « Le drone, bête noire de la faune » apparaissent dans les premiers résultats. En réponse, les espaces protégés adaptent leur réglementation en interdisant, par

exemple, l'utilisation de drones de loisir en cœur de parc national (cf. PN du Mercantour) ou au sein des réserves naturelles nationales.

Élément important durant nos tests, le facteur dérangement a été pris en compte au cours de chaque sortie. Les premiers vols ont d'ailleurs été entièrement dédiés à l'évaluation du dérangement, car la réaction des oiseaux à la présence de l'appareil était un facteur conditionnant le succès des expérimentations futures et nous voulions en avoir une vision au préalable. Les premiers résultats à cet égard ont été prometteurs puisque les sarcelles d'hiver en hivernage se sont laissé survoler à une altitude de 10 m, sans la moindre réaction, laissant penser que l'appareil n'était pas associé à un prédateur à leurs yeux. L'utilisation de l'appareil en vol programmé semble avoir ici de l'importance en raison de son altitude et de sa vitesse qui sont alors constantes. Nous avons en effet pu observer au cours de vols libres que des changements d'attitude trop rapides de l'appareil provoquaient l'envol des oiseaux survolés.

Cependant, nous nous sommes rendu compte au cours de sorties ultérieures que l'envol des oiseaux pouvait se produire malgré des paramètres de vols identiques. Les conditions météorologiques, notamment le vent, le nombre d'individus et les niveaux d'eau s'avèrent être des facteurs influant sur la perception du drone en tant que menace ou non. Ces réactions changeantes peuvent se produire jusqu'à une hauteur de 40 mètres ; au-delà aucune réaction n'est observée, mais en l'absence de zoom sur le capteur, le dénombrement des oiseaux devient alors très aléatoire. L'utilisation d'un drone équipé d'un capteur avec une focale

variable permet de résoudre cette difficulté en conservant une qualité d'image suffisante. Le suivi effectué sur la héronnière confirme ce constat. Avec un drone évoluant à plus de 40 mètres de hauteur, aucune réaction des oiseaux n'est observée : ils continuent à se reposer, couvrir ou alimenter leurs jeunes.

Un potentiel important...

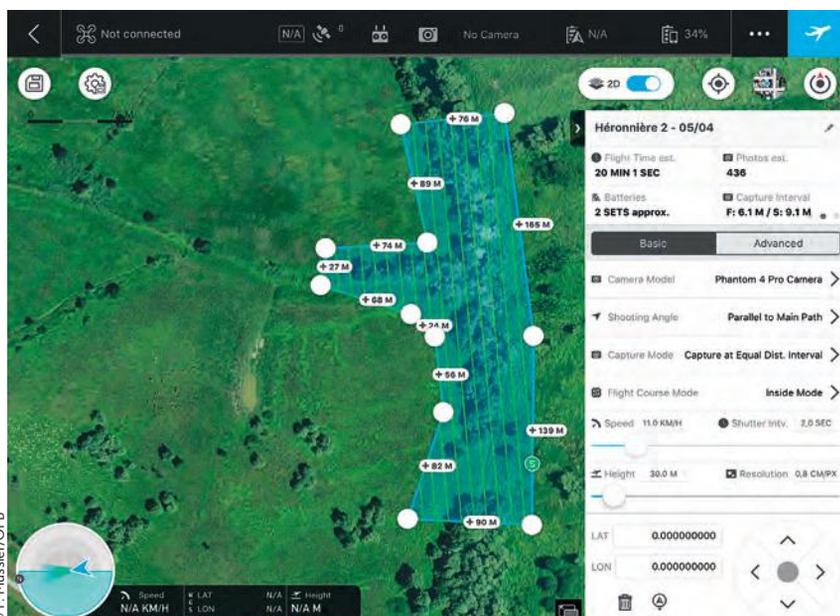
Les différentes expérimentations que nous avons menées laissent entrevoir une petite partie du potentiel de cet outil. Les appareils développés actuellement permettent déjà d'envisager bien d'autres applications pour le suivi de la faune sauvage : par exemple l'utilisation d'une caméra thermique pour l'aide à la capture de levreaux, la recherche de nids, ou encore le dénombrement d'ongulés sauvages. Parmi les grands atouts du drone figurent l'accès rapide à des zones difficiles ainsi que l'utilisation de la programmation des vols, qui permet une répétition fidèle des protocoles. L'autonomie reste le point noir : elle limite le rayon d'action de l'appareil et la mise en place de protocoles sur une grande surface, telle qu'un versant de montagne. Mais cette technologie est en évolution constante et les barrières techniques sont sans cesse repoussées. De plus, les constructeurs sont en capacité de répondre à des besoins spécifiques. Nous pourrions ainsi envisager d'utiliser un drone en radio-tracking pour vérifier la présence d'un lagopède alpin équipé d'un radio-émetteur de l'autre côté d'une crête... Dans tous les cas, la réglementation limitera l'invasion des appareils dans le paysage. Elle permettra également de limiter le dérangement induit, qui réside avant tout dans l'attitude du pilote aux manettes plus que dans l'appareil lui-même.

Remerciements

Nous remercions l'ensemble des personnes qui ont rendu possible la mise en place de ces expérimentations et fait en sorte que l'établissement puisse se lancer dans l'utilisation de cette nouvelle technologie, et plus particulièrement Xavière Grosbois, Kevin Le Rest et Michel Guenezan. ●

Bibliographie

- Gobbe, C. 2016. La réglementation relative au survol en espace naturel. Le cas des « drones ». *Faune sauvage* n° 311 : 44-50.



© F. Mussier/OFB

▲ Saisie écran de l'application permettant de programmer des vols automatiques de drone.



Origine géographique et voies de migration des oies cendrées présentes en France

**MATTHIEU GUILLEMAIN¹,
LÉO BACON¹, ANTHONY OLIVIER²**

¹ OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Unité Avifaune migratrice – La Tour du Valat, Le Sambuc, Arles.

² Centre de recherche de La Tour du Valat – Le Sambuc, Arles.

Contact : matthieu.guillemain@ofb.gouv.fr

La gestion et la chasse des oies cendrées sont des sujets brûlants en Europe, qui suscitent des débats animés depuis de nombreuses années. Alors que cette espèce est à l'origine de l'introduction de la gestion adaptative en France, de sérieuses inconnues demeuraient quant aux zones géographiques d'origine de ses contingents hivernant ou transitant dans notre pays. L'OFB et ses partenaires français, européens et canadiens viennent de publier deux articles scientifiques qui fournissent des éléments très clairs à prendre en compte pour la gestion de ces populations.

L'oie cendrée était jusque dans les années 1960 une espèce relativement peu abondante dans le nord-ouest de l'Europe, avec une population estimée à 30 000 individus tout au plus (Nilsson *et al.*, 1999). L'arrêt de sa chasse aux Pays-Bas, les introductions dans certaines régions, le réchauffement climatique et l'évolution des cultures agricoles dans le nord de l'Europe ont contribué à une augmentation très rapide des effectifs, de l'ordre de 8,5 % par an entre 1980 et 2008, avec aujourd'hui environ un million d'oiseaux estimés pour la population nord-ouest européenne (Fox & Madsen, 2017). Cette augmentation n'est pas sans conséquences : les oies cendrées engendrent des dégâts agricoles par pâturage et piétinement, dont le coût des compensations a atteint 9,4 millions d'euros aux Pays-Bas en 2017 (Powolny *et al.*, 2018). Leur développement dans les zones urbanisées cause des nuisances dans les parcs et jardins, en plus d'être une source d'inquiétude relative à la

transmission de maladies (influenza aviaire) ou à la sécurité aérienne. Dans les zones de reproduction septentrionales, c'est plutôt leur impact sur les écosystèmes naturels qui est à l'origine de conflits. En conséquence, de grands nombres d'oiseaux sont détruits à l'échelle de la voie de migration, mais surtout aux Pays-Bas (plus de 200 000 individus en 2015/2016, sans compter les œufs et nids détruits – Powolny *et al.*, 2018). À l'inverse, les effectifs hivernant en France restent modérés, avec 17 600 individus dénombrés à la mi-janvier en moyenne entre 2014 et 2018 (Gaudard *et al.*, 2018). Les dégâts agricoles y sont inexistant (Powolny *et al.*, 2018). Cependant, la destruction dans des pays voisins d'oiseaux légalement chassables en France est vécue comme une injustice par les chasseurs français, qui demandent depuis des années une prolongation de la saison de chasse pour cette espèce en février (la fermeture étant habituellement fixée au 31 janvier).

Une plateforme internationale de gestion adaptative

Afin de mieux connaître l'écologie des oies cendrées et d'appliquer une gestion concertée cohérente à l'échelle européenne, l'espèce figure dans la plateforme internationale de gestion des oies mise en place dans le cadre de l'Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA – voir <https://www.unep-aewa.org/fr>). Les experts scientifiques et représentants des différents gouvernements concernés se réunissent annuellement pour évaluer l'état des populations d'oies et décider conjointement de la gestion la plus appropriée (y compris le niveau de prélèvement maximal autorisé annuellement par pays). Pour l'oie cendrée, cette plateforme comprend des représentants de tous les pays couverts par sa voie de migration nord-ouest/sud-ouest européenne, de la Scandinavie à l'Espagne. Le processus n'est qu'à son démarrage pour cette espèce,

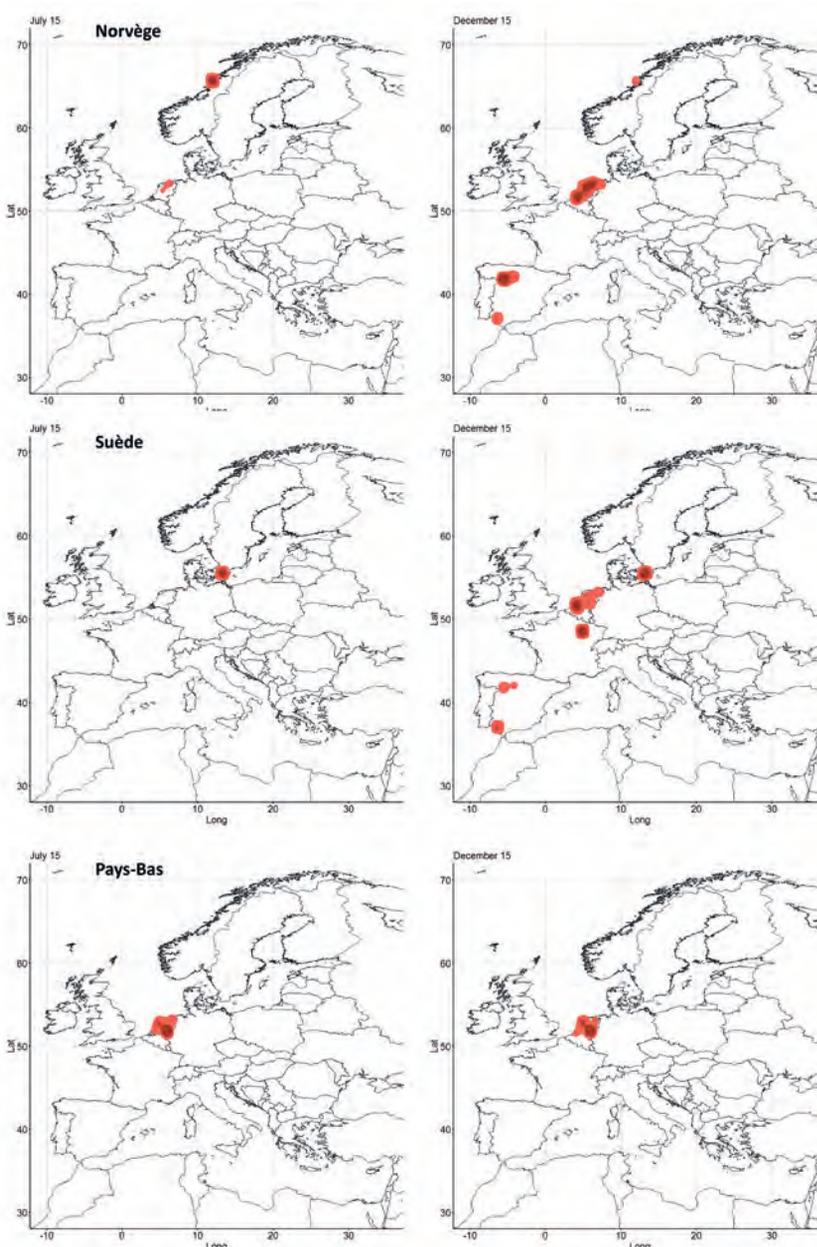
et les travaux ont pour l'instant surtout permis la rédaction et l'approbation d'un plan de gestion international (Powlony *et al.*, 2018), ainsi que la promotion d'un certain nombre d'études. Des modèles de dynamique de population et de niveaux de prélèvements soutenable sont en particulier en cours de développement.

Définition d'unités de gestion pour les oies résidentes et migratrices

Une des premières priorités de la plateforme a été de clarifier le statut migrateur des oies cendrées selon les différentes régions de reproduction. On sait en effet que certaines sont résidentes, du fait d'une origine captive ou parce qu'elles ont trouvé des conditions environnementales favorables tout au long de l'année, alors que d'autres effectuent chaque année des milliers de kilomètres entre leurs zones de reproduction et d'hivernage. Une gestion différenciée devrait logiquement être appliquée à ces différentes catégories d'oiseaux.

Le travail s'est appuyé sur les bases de données d'observations d'oies marquées : en plus d'une bague en métal, des milliers d'oies cendrées ont été équipées de colliers en plastique portant un code individuel, ce qui permet de les identifier à distance sans avoir besoin de les recapturer pour lire le numéro de leur bague. Cette méthode est très efficace puisque la pose de 12 380 colliers a donné lieu à plus de 457 000 réobservations depuis 1984. Sur la base d'une méthode développée par un des biostatisticiens de l'OFB (Calenge *et al.*, 2010), le travail a consisté à modéliser, à partir de chacune des grandes zones de reproduction connues (Norvège, Suède et Pays-Bas), des gradients de probabilité de lectures de colliers tout au long de l'année. Les résultats sont parfaitement clairs (voir Bacon *et al.*, 2019) : les oies nichant en Norvège quittent largement leur pays d'origine après la période de reproduction, font une halte à l'automne dans le nord-ouest de l'Europe (Danemark, Pays-Bas, nord-ouest de l'Allemagne) et choisissent ensuite, soit de passer l'hiver dans ces pays, soit de poursuivre leur migration en traversant la France pour aller hiverner dans la péninsule Ibérique. Les oies nichant en Suède montrent une dynamique spatio-temporelle plus contrastée, avec des individus résidents et d'autres qui effectuent des mouvements migratoires vers les Pays-Bas, la France et l'Espagne. Les oies hivernant en France, en particulier dans les lacs et étangs du nord-est du pays, sont d'origine suédoise plus que norvégienne.

Figure 1 Zone de plus grande probabilité de lecture de colliers d'oies cendrées au 15 juillet et au 15 décembre selon qu'elles se reproduisent en Norvège (en haut), en Suède (au milieu) ou aux Pays-Bas (en bas). (Source : Bacon *et al.*, 2019)



Au contraire de ces migratrices au long cours, celles nichant aux Pays-Bas apparaissent totalement résidentes, n'effectuant tout au plus que de courts déplacements vers la bordure des pays immédiatement voisins (*figure 1*). Aussi, lors de la dernière réunion de la plateforme de gestion des oies, en juin 2019, il a été acté de ne distinguer que deux groupes d'oies cendrées pour la gestion : les migratrices issues de Scandinavie et les résidentes des Pays-Bas et pays voisins (<https://egmp.aewa.info/meetings/iwg/detail/4th-meeting-aewa-european-geese-management-international-working-group-egm-iwg-4>).

L'analyse des lectures de colliers éclaire également le débat quant au statut des oies qui hivernent en France ou qui la



▲ Les oies migratrices et hivernantes qui concernent la France ne sont pas celles qui sont détruites aux Pays-Bas au printemps-été en raison des dégâts occasionnés aux cultures agricoles.

traversent durant leur migration (*figure 2*). La probabilité de contacter aux Pays-Bas des oies marquées dans les différents pays met clairement en évidence l'aspect transitoire de la présence des oies norvégiennes sur le territoire néerlandais, où elles ne font essentiellement qu'une halte migratoire à l'automne et au printemps. Les oies suédoises ne présentent pas cette distribution bimodale et semblent présentes plus longtemps aux Pays-Bas. Ceci pourrait s'expliquer par une proportion plus importante d'oies suédoises hivernant aux Pays-Bas et des différences de phénologie migratoire. Cependant ces oies scandinaves, qui sont aussi celles qu'on peut voir en France, ont déjà quitté la Hollande lorsqu'ont lieu les destructions dans ce pays. Ces destructions sont concentrées sur la fin de la période de reproduction lorsque les jeunes ne sont pas encore volants et que les adultes sont en mue. En conclusion, les oies hivernant ou transitant par la France peuvent contribuer aux dégâts agricoles lors de leur passage aux Pays-Bas ou dans leurs zones de reproduction scandinaves, mais les oies capturées et euthanasiées aux Pays-Bas ne sont pas celles qui concernent la France, ce sont celles qui se reproduisent et sont résidentes en Hollande.

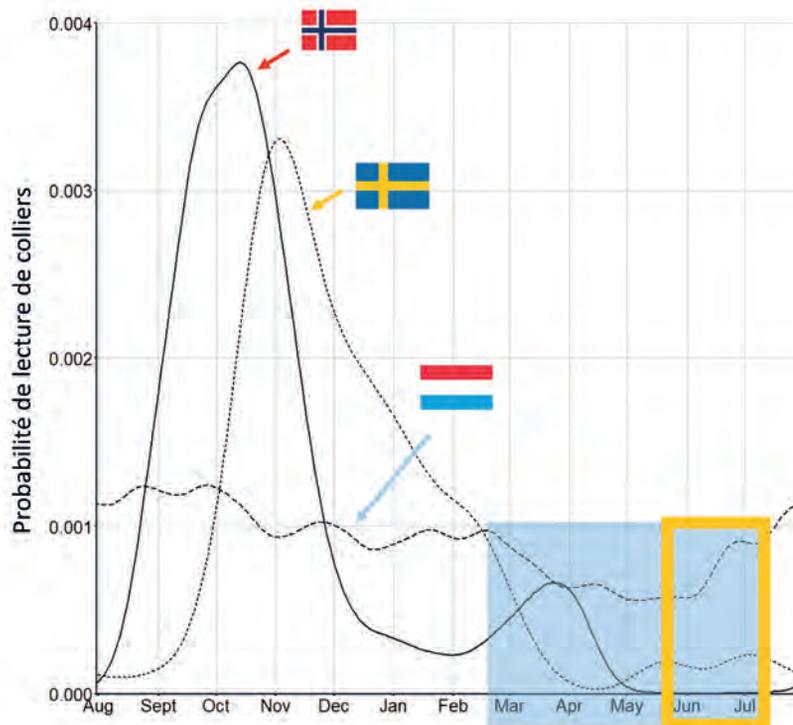
Le cas des oies hivernant sur la côte méditerranéenne

La mise en œuvre du plan de gestion pour la population nord-ouest/sud-ouest européenne d'oies cendrées devrait donc conduire à envisager conjointement avec nos homologues hollandais, danois, allemands, belges et scandinaves les niveaux de prélèvements à appliquer à cette espèce en France. Toutefois, une question demeurerait quant à l'origine des oies cendrées présentes en migration et en hivernage sur la façade méditerranéenne française : fallait-il les considérer avec les autres oies présentes dans le pays, ou bien



▲ Oie cendrée observée en Camargue en décembre 2018, porteuse d'un collier dont la couleur rouge indique une origine tchèque.

Figure 2 Probabilité de lecture de colliers aux Pays-Bas d'oies marquées en Norvège, en Suède et aux Pays-Bas au cours du temps. La période de reproduction aux Pays-Bas est indiquée en bleu. Les destructions aux Pays-Bas ont essentiellement lieu durant la période indiquée en jaune, lorsque les jeunes sont encore non-volants et les adultes en mue. On voit bien qu'à cette période de l'année, il ne s'agit quasiment que d'oiseaux hollandais résidents.



provenaient-elles d'une autre population, plutôt originaire d'Europe centrale (il existe une petite population nicheuse d'environ 25 couples en Camargue, qui ne peut pas être à l'origine des milliers d'individus observés en hiver) ? En effet, les reprises de bagues et les observations en Camargue d'oies marquées montrent une nette prépondérance d'oiseaux issus de République tchèque (porteurs de colliers rouges, alors que les oies norvégiennes et suédoises ont des colliers bleus), représentant deux tiers des données. Cependant, on sait que l'effort de marquage a été particulièrement élevé en Tchéquie depuis une dizaine d'années, de sorte que cela pourrait biaiser l'impression que l'on obtient sur l'origine des oiseaux.

Le recours à des analyses isotopiques

Pour combler cette lacune, il a été demandé aux chasseurs du groupe de chasse de la Tour du Valat, qui interviennent sur environ 360 hectares de cette propriété (Vallecillo *et al.*, 2019), de récolter une rémige de chaque oie prélevée lors des saisons 2008-2009 à 2017-2018. Ces plumes (issues de 147 individus différents) ont ensuite été envoyées au Canada pour analyse isotopique : la proportion des différentes formes (isotopes) des atomes d'hydrogène dans l'environnement varie en effet dans les différentes régions d'Europe, en fonction du régime des pluies. Ces atomes sont ingérés par

les oiseaux durant l'alimentation ou la boisson, et transférés aux plumes en croissance pendant la mue. Les plumes étant des matériaux inertes, dont la composition n'évolue plus une fois qu'elles ont fini de pousser, ces proportions sont conservées : les plumes gardent donc une signature isotopique de la région où elles ont été produites. Chez les oies, ces régions sont les lieux de naissance chez les jeunes, et les zones de mue (qui correspondent souvent aux zones de reproduction) chez les adultes.

Les analyses isotopiques permettent d'obtenir des cartes de probabilité d'origine géographique. Pour les oies cendrées hivernant en Camargue, il apparaît clairement que la probabilité est plus élevée qu'elles proviennent de la zone d'Europe centrale englobant la République tchèque, la Pologne et l'est de l'Allemagne (*figure 3* – Guillemain *et al.*, 2019). Une zone d'origine localisée au sud de la Suède n'est toutefois pas totalement exclue, mais semble moins probable. De même, les analyses suggèrent que la signature isotopique pourrait aussi correspondre aux atomes présents en Grande-Bretagne, mais on sait que les oies cendrées nichant dans ce pays sont essentiellement sédentaires (Mitchell & Fox, 1999). On peut donc en conclure que les oies hivernant en Camargue ne sont pas issues des zones de reproduction scandinaves ou hollandaises considérées dans le plan de gestion pour la population nord-ouest/sud-ouest



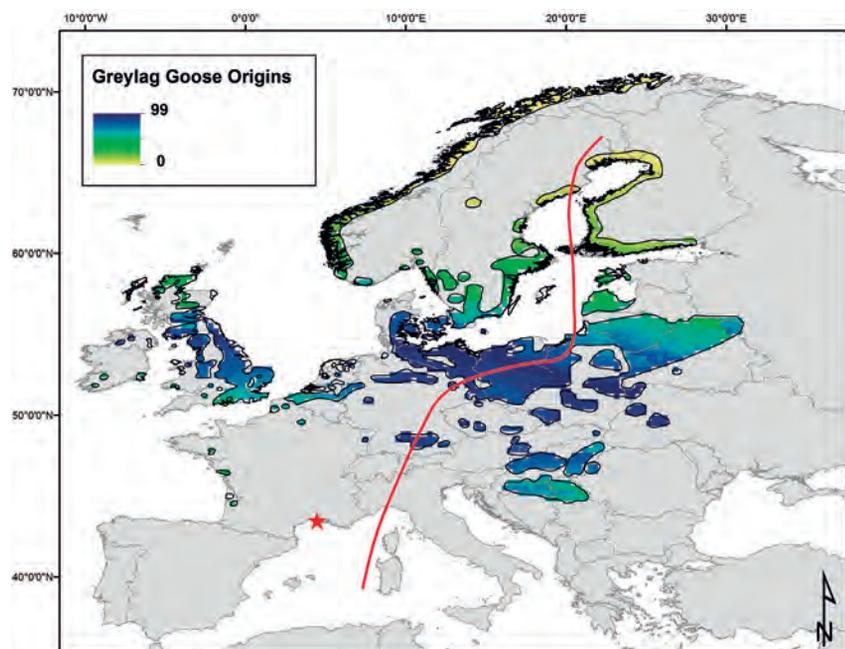
◀ D'après les résultats d'analyses isotopiques, les oies hivernant en Camargue ne sont pas issues des zones de reproduction scandinaves ou hollandaises considérées dans le plan de gestion pour la population nord-ouest/sud-ouest européenne. Elles devraient donc être traitées à part.

européenne, et qu'elles devraient être traitées à part compte tenu de leur origine géographique différente. Une étude plus approfondie de cette population centrale européenne est nécessaire pour mieux comprendre sa dynamique et les facteurs qui la limitent ou la soutiennent, afin d'en retirer des propositions de gestion concrètes.

Remerciements

Nous remercions nos co-auteurs des deux articles scientifiques mentionnés dont ce texte est la synthèse : Arne Follestad, Keith A. Hobson, Gitte Høj Jensen, Kevin J. Kardynal, Kees Koffijberg, Helmut Kruckenberg, Maarten Loonen, Jesper Madsen, Johan Månsson, Petr Musil, Leif Nilsson, Michal Podhrazsky, Berend Voslamber et Lisenka de Vries. Nous remercions aussi Damien Cohez pour les photographies d'oies, ainsi que Springer Nature pour l'autorisation de reproduire la figure de l'article original sur les iso-

Figure 3 Probabilité d'origine des oies cendrées hivernant en Camargue, sur la base de l'analyse isotopique de leurs plumes. En bleu ; probabilité élevée ; en vert : probabilité plus faible. La ligne rouge indique la limite théorique entre les voies de migration nord-ouest/sud-ouest européenne et centrale européenne (d'après Scott & Rose, 1996). Le site de prélèvement en Camargue est indiqué par une étoile. (Reproduit de Guillemain *et al.* (2019) avec la permission de Springer Nature.)



Bibliographie

- ▶ Bacon, L., Madsen, J., Jensen, G.H., de Vries, L., Follestad, A., Koffijberg, K., Kruckenberg, H., Loonen, M., Månsson, J., Nilsson, L. & Guillemain, M. 2019. Spatio-temporal distribution of greylag goose *Anser anser* resightings on the north-west/south-west European flyway: guidance for the delineation of transboundary management units. *Wildlife Biology* 2019(1). <https://doi.org/10.2981/wlb.00533>.
- ▶ Calenge, C., Guillemain, M., Gauthier-Clerc, M. & Simon, G. 2010. A new exploratory approach to the study of the spatio-temporal distribution of ring recoveries: the example of teal (*Anas crecca*) ringed in Camargue, southern France. *Journal of Ornithology* 151: 945-950.
- ▶ Fox, A.D. & Madsen, J. 2017. Threatened species to super-abundance: the unexpected international implications of successful goose conservation. *Ambio* 46 (Suppl. 2): S179-S187.
- ▶ Gaudard, C., Quaintenne, G. & Dupuy, J. 2018. *Comptage des Oiseaux d'eau à la mi-janvier en France. Résultats 2018 du comptage Wetlands International*. LPO BirdLife France - Service Connaissance, Wetlands International, Ministère de la Transition écologique et solidaire, Rochefort.
- ▶ Guillemain, M., Bacon, L., Kardynal, K.J., Olivier, A., Podhrazky, M., Musil, P. & Hobson, K.A. 2019. Geographic origin of migratory birds base on stable isotope analysis: the case of the greylag goose (*Anser anser*) wintering in Camargue, southern France. *European Journal of Wildlife Research* 65: 67. <https://doi.org/10.1007/s10344-019-1304-4>.
- ▶ Nilsson, L., Follestad, A., Koffijberg, K., Kuijken, E., Madsen, J., Mooij, J., Mouronval, J.-B., Persson, H., Schricke, V. & Voslamber, B. 1999. Greylag goose *Anser anser*: Northwest Europe. Pp. 182-201 in: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, T. (eds.) *Goose populations of the Western Palearctic*. *Wetlands International Publications 48*, National Environmental Research Institute, Ronde, Denmark.
- ▶ Powlony, T., Jensen, G.H., Nagy, S., Czajkowski, A., Fox, A.D., Lewis, M. & Madsen, J. (Compilers) 2018. AEWI International Single Species Management Plan for the Greylag Goose (*Anser anser*) - Northwest/Southwest European population. *AEWA Technical Series No. 71*. Bonn, Germany.
- ▶ Scott, D.A. & Rose, P.M. 1996. *Atlas of Anatidae populations in Africa and Western Eurasia*. Wetlands International, Wageningen. 232 p.
- ▶ Vallecillo, D., Defos Du Rau, P., Olivier, A., Champagnon, J., Guillemain, M., Croce, N., Massez, G., Petit, J., Beck, N. & Mondain-Monval, J.-Y. 2019. Expériences cynégétiques innovantes en Camargue, des pistes pour la chasse au gibier d'eau de demain ? *Faune sauvage* n° 323 : 33-39.

Apports de la **technologie GPS** pour l'étude de la **petite faune sédentaire**



Introduction

- p. 14 > Des GPS miniatures pour améliorer les connaissances sur la petite faune sédentaire (avec retours d'expérience sur 6 modèles de balises GPS)

■ En montagne

- p. 20 > **Lagopède alpin** : mobilité des mâles chanteurs durant les comptages printaniers en fonction de leur statut reproducteur
- p. 22 > Stratégie comportementale en situation de dérangement intense : exemple du **tétras-lyre** hivernant au cœur des domaines skiables
- p. 24 > Le suivi au moyen de GPS pour évaluer les actions de conservation du **grand tétras** dans les Pyrénées

■ En plaine

- p. 26 > Caractériser et quantifier les comportements de la **perdrix rouge** avec les données d'accélérométrie
- p. 28 > Analyse du comportement de découverte d'un territoire par des **perdrix grises** issues d'élevages conservatoires
- p. 29 > Estimation du taux de survie de jeunes **lièvres d'Europe**
- p. 30 > Utilisation nocturne de l'habitat par les **lapins de garenne**

Pour en savoir plus

- p. 31 > Bibliographie

Un travail collectif en partenariat scientifique et technique :





Des GPS miniatures pour améliorer les connaissances sur la petite faune sédentaire

MARC MONTADERT^{1*}, CHARLOTTE PERROT^{1**},
PASCAL MARCHAND², CHARLIE SUAS³, ELISABETH BRO^{1***}

¹ OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Unité Petite faune sédentaire et espèces Outre-mer – *Sevrier, **Juvignac/La Tour du Valat, ***Saint-Benoist, Auffargis.

² OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Unité Ongulés sauvages – Juvignac.

³ OFB, Direction régionale Normandie, Service régional police.

Contact : marc.montadert@ofb.gouv.fr

Longtemps réservée aux espèces capables de supporter le poids important des balises (cf. Klein et al., 2006), la technologie GPS a bénéficié ces dernières années d'une miniaturisation importante, notamment grâce à la recharge solaire des batteries. Ces avancées permettent désormais leur utilisation sur des espèces de petite taille avec des balises pesant de quelques dizaines de grammes à quelques grammes seulement. Offrant un suivi bien plus fin que le radiotracking, la technologie GPS ouvre des perspectives de recherches très pointues et diversifiées sur des thématiques à enjeux pour la conservation et la gestion de ces espèces. Dans ce contexte, l'objectif de ce dossier est triple : 1) préciser les caractéristiques techniques des matériels en cours de test, 2) apporter un retour d'expérience sur leur utilisation, et 3) illustrer quelques exemples d'applications de cette technologie mise en œuvre récemment par l'Unité Petite faune sédentaire et espèces Outre-mer sur différentes thématiques.

L'utilisation du GPS, une plus-value indéniable en matière de suivi des animaux

L'utilisation de balises GPS représente une véritable plus-value en matière d'étude de la faune sauvage (se reporter à l'**encadré 1** pour les aspects réglementaires liés à la pose de balises). En effet, aussi intensive en moyens humains et logistiques que puisse être une étude par

radiotracking (i.e. triangulation à partir de la réception d'un signal radio), elle n'autorise ni une fréquence élevée des localisations ni une grande précision, et est souvent restreinte quand les conditions sont défavorables pour les opérateurs (météo, nuit, habitats difficiles d'accès). Or, un ou deux pointages par jour, à 10 voire 100 mètres près, sont insuffisants pour analyser le comportement et retrouver rapidement les cadavres. Au mieux, ils permettent de décrire les grandes tendances d'utilisation de l'habitat, de donner un ordre de grandeur de la taille des domaines vitaux et d'indiquer si l'animal est vivant. Au contraire, la finesse de suivi offerte par la technologie GPS, que ce soit dans le temps



© J.-S. Guitton/OFB

▲ Modèle de collier GPS utilisé pour suivre des lièvres (avec code couleur réfléchissant permettant une identification individuelle et un repérage de nuit).

(potentiellement à l'échelle de la minute, de jour comme de nuit et en toutes conditions grâce aux possibilités de programmation) comme dans l'espace (potentiellement à l'échelle du mètre et dans tous les habitats), a permis le développement de recherches approfondies en écologie comportementale et en écologie du mouvement.

► Encadré 1 • Suivi d'animaux à l'aide de balises : rappel de la réglementation

Indépendamment du statut de l'espèce, la question de la pose de balises GPS s'envisage au regard des règles sur l'utilisation d'animaux à des fins scientifiques (UAFS – Woelfi & Landelle, 2017a,b). Cette réglementation s'applique lorsque des animaux sont utilisés ou destinés à être utilisés dans des procédures expérimentales, ce qui s'analyse au regard de la finalité de l'acte, établie par une liste prédéfinie, de la reconnaissance de la qualité d'être sensible de l'animal, ainsi que du respect de la règle des 3R (Réduire – Remplacer – Raffiner).

Certains actes sont expressément exclus du champ d'application de la réglementation, notamment ceux réalisés à des fins d'identification. La note ministérielle du 6 juin 2013 cite le cas des « actions menées dans le but de poser des bagues, des boucles ou des balises externes (avec collier ou harnais) ». Conformément à la protection de l'animal en sa qualité d'être sensible, la note précitée ajoute que « la pose de balise interne » est par contre soumise au respect de la réglementation UAFS.

L'écologie comportementale et du mouvement

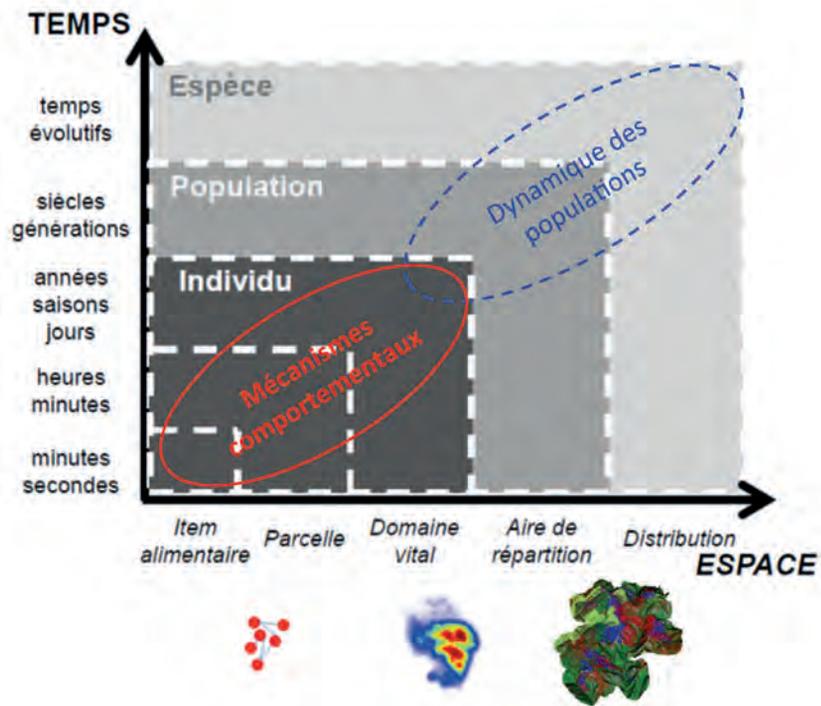
L'écologie comportementale est la science qui aborde le fonctionnement des systèmes biologiques via le comportement, en décrivant ce que fait l'individu (nature des activités), ce qui le pousse à agir (les motivations), et quelles sont les conséquences pour l'individu (*i.e.* sa valeur sélective via sa survie et sa reproduction) et pour les différents compartiments du socio-écosystème avec lesquels il interagit.

L'idée essentielle en écologie du mouvement est que le comportement spatial observé (nommé « trajectoire ») est le résultat de l'effet combiné de quatre déterminants (Nathan *et al.*, 2009). Les trois premiers résultent de propriétés internes à l'organisme : l'état interne de l'animal (ce qui le motive, le « pourquoi »), l'aptitude au mouvement (comment bouger, dépendant notamment de son anatomie), l'aptitude à la navigation (où et quand se déplacer). Le quatrième mécanisme concerne l'influence des facteurs de l'environnement sur les mouvements, comme les conditions météorologiques ou la distribution spatio-temporelle des ressources, des congénères, des compétiteurs ou des prédateurs, etc. Par ailleurs, une notion clé dans ce contexte est celle de l'échelle spatio-temporelle (**figure 1**) : en effet, toute décision prise aux échelles les plus fines (exemple : déplacements de quelques secondes/minutes) orientera les patrons observés aux échelles les plus larges (exemple : domaine vital). Dans le même temps, ces décisions fines dépendent des habitats et conditions disponibles au sein du lieu de vie à des échelles plus larges.

Des approches indispensables pour étudier la faune sauvage dans le contexte des changements globaux

La pression croissante des activités humaines sur les systèmes naturels et la biodiversité se manifeste notamment par des changements à différentes échelles de la structure et de la composition des habitats, des ressources, des réseaux trophiques, des conditions de vie de la faune sauvage (comme la température), et par la présence d'espèces envahissantes. Ces modifications rapides interrogent sur les capacités d'adaptation de la plupart des organismes, lesquelles dépendent fortement de la composante comportementale – comme la capacité à se disperser vers de nouveaux habitats, à rechercher des ressources nouvelles, à

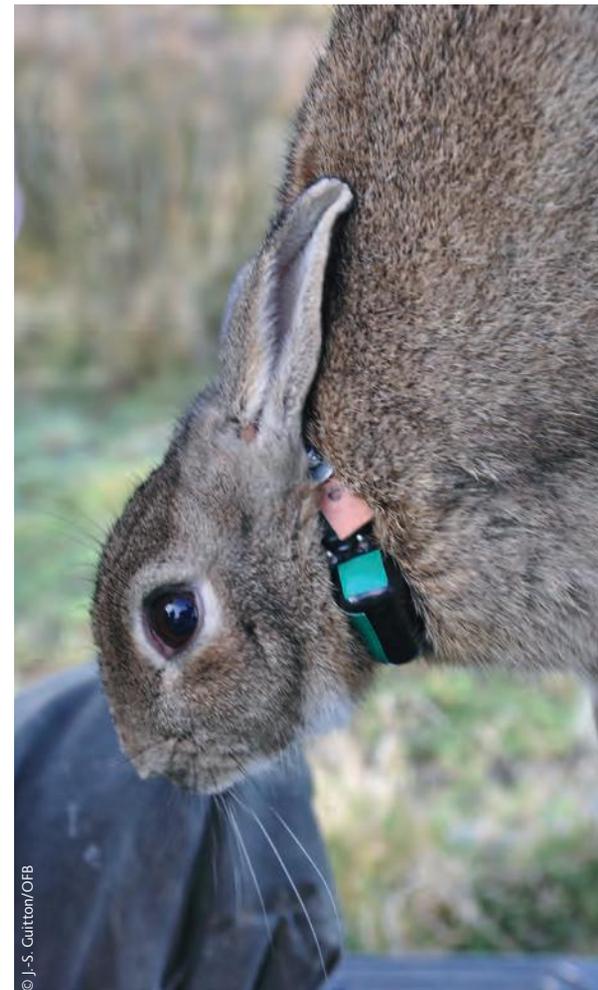
Figure 1 Schéma illustrant les différentes échelles d'investigation offertes par l'utilisation de la technologie GPS (D'après Gaillard *et al.*, 2010 (*Philosophical transactions of the Royal Society*), modifié)



modifier le rythme d'activité, etc. Ces modifications à fine échelle peuvent avoir des conséquences sur la survie et la reproduction, et donc sur la dynamique des populations. Mais ces effets sont bien souvent difficiles à révéler, ces paramètres démographiques intégrant eux-mêmes de nombreux autres facteurs de variation. De fait, la plupart des questions de recherche appliquées dans les domaines de la gestion-conservation des populations d'espèces sauvages impliquent (ou devraient impliquer) la prise en compte de la dimension comportementale afin de comprendre – voire de prédire – l'effet des changements environnementaux (Berger-Tal *et al.*, 2016).

De la description simple des comportements à la compréhension des mécanismes et à la prédiction

Pendant longtemps, les écologues étudiant le comportement de la faune sauvage en milieu naturel ont été confrontés à la difficulté de décrire, quantifier, classifier et expliquer les comportements et les déplacements, car l'observation directe de nombreuses espèces sauvages est techniquement difficile, voire impossible (espèces farouches, rares, cryptiques, voire dangereuses ; habitats fermés ou difficiles d'accès...). Même pour celles faciles à observer, il était

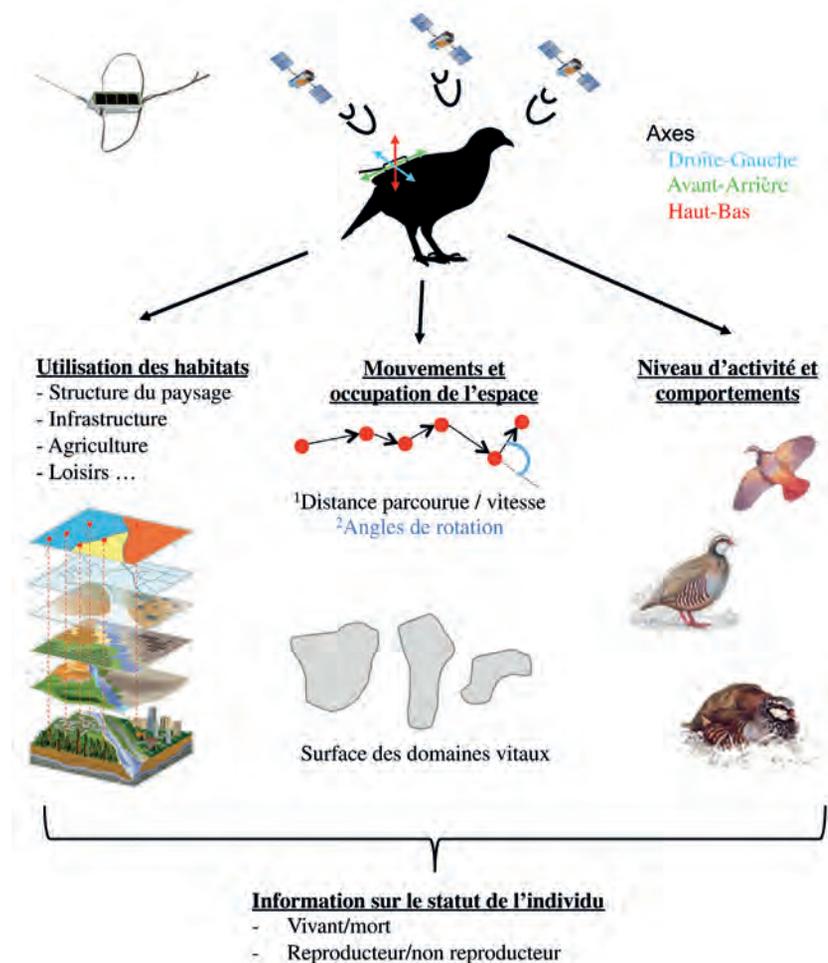


▲ Lapin de garenne équipé d'une balise GPS/VHF (Sirtrack, 35 g), prêt à être relâché.

souvent impossible d'obtenir de nombreuses localisations dans tous les contextes. La technologie GPS offre maintenant cette possibilité.

De plus, si les premiers travaux décrivaient des aspects spatiaux relatifs à l'utilisation de l'habitat (par exemple le domaine vital) et à la sélection de ressources, ils sont aujourd'hui orientés sur les mécanismes expliquant les patrons observés à différentes échelles (figure 2). En effet, les balises GPS sont bien souvent couplées à différents capteurs, qui permettent non seulement de savoir où se trouve l'animal, mais aussi de connaître son activité et certaines conditions environnementales : accéléromètre (indicateur d'activité), capteur de température, indicateur de proximité entre congénères ou entre prédateurs et proies, indicateur de mortalité (tableau 1, page 18). Les données recueillies peuvent aussi être croisées avec d'autres informations comme le type d'habitat, le relief, la météo, etc. Ces bases de données, très complètes, permettent non seulement de comprendre les mécanismes sous-jacents aux comportements et aux déplacements, mais également de les prédire. Or la prédiction est un outil précieux pour la mise en œuvre de mesures de gestion et de conservation de la faune sauvage.

Figure 2 Outre le suivi précis des mouvements des animaux, il est également possible de connaître la nature de leurs activités et de croiser ces données avec d'autres informations (comme l'habitat ou les infrastructures) pour étudier l'impact des activités humaines sur la faune sauvage.



◀ Lagopède alpin équipé d'une balise GPS solaire (e-obs, 10 g). Cette technologie se révèle être un investissement particulièrement rentable pour suivre des espèces vivant dans des milieux difficiles d'accès.

© B. Murfiat-Joly/OFB



▲ Perdrix rouge équipée d'une balise GPS munie d'un accéléromètre, posée en baudrier, avant son relâcher sur le domaine de Ceyrac (Gard).

Des recherches éminemment appliquées à la gestion de la faune sauvage et de ses habitats

Les travaux utilisant la technologie GPS et l'approche écologie comportementale/du mouvement se sont beaucoup intéressés aux interactions entre activités humaines et faune sauvage. L'impact des dérangements liés aux activités de plein air – randonnée (e.g. Duparc *et al.*, 2017), chasse (e.g. Marchand *et al.*, 2015 ; Chassagneux *et al.*, sous presse) – a été particulièrement étudié. Au-delà des réponses immédiates qui se traduisent par des déplacements et un accroissement de l'utilisation de zones refuges en journée (évitement), il existe également des conséquences indirectes et différées comme un report de l'activité aux heures plus calmes et en particulier la nuit. Ces effets (moins évidents) peuvent pourtant avoir potentiellement des répercussions négatives en termes de survie des individus et/ou de succès reproducteur (Phillips & Allredge, 2000). À l'inverse, sont également étudiés les risques que la faune sauvage peut faire courir aux activités humaines. On peut citer comme exemples les conséquences sanitaires de l'utilisation socio-spatiale de l'habitat (cas des bouquetins du Bargy atteints de brucellose – Marchand *et al.*, 2018), le risque de transmission de maladies réglementées de la faune sauvage à la faune domestique

► Encadré 2 • Impact des balises GPS

Équiper un oiseau d'une balise GPS n'est pas un acte anodin. Nombreuses sont les études montrant un impact négatif de ces balises sur différents traits tels que la survie, les paramètres reproducteurs, les déplacements, etc. (Costantini & Møller, 2013 ; Bodey *et al.*, 2018). Cet impact questionne d'un point de vue éthique et remet aussi potentiellement en question la validité des données recueillies.

Dans ce contexte, nous avons étudié l'impact à court terme du port d'une balise GPS (e-obs – 10 g – baudrier en téflon) sur la prise de poids de perdrix rouges d'élevage (mâles âgés d'environ 7 mois encore en croissance). Les résultats ont montré qu'au bout de 6 jours, les individus équipés d'une balise GPS (n = 10) avaient perdu en moyenne $2,5 \text{ g} \pm 3,3 \text{ SE}$, alors que les individus témoins (n = 10) avaient connu un gain de poids moyen de $11,1 \text{ g} + 2,0 \text{ SE}$. Parmi les individus équipés de GPS, deux présentaient des irritations à l'intérieur des cuisses.

La pose de balises GPS n'est donc pas sans risque pour la santé des perdrix rouges en termes de perte de poids ou de blessures potentielles. Des études complémentaires sont nécessaires.

(cas de la tuberculose bovine portée par les blaireaux et les sangliers – Payne *et al.*, 2014), les conflits homme-grands prédateurs (cas de la cohabitation homme-jaguar en Guyane – Berzins & Petit, 2018), ou encore les risques de collision entre des avions et des oiseaux (cas des outardes à Marseille – Eraud *et al.*, 2019). Les résultats des suivis GPS apportent alors un éclairage objectif à la décision.

Les pages suivantes présentent les thématiques (variées) actuellement abordées par les travaux en cours sur la petite faune sédentaire française, parallèlement au test

d'impact (**encadré 2**) : la fiabilisation des comptages au chant (lagopède alpin, page 20), l'étude du dérangement par le tourisme dans les domaines skiables (tétrasyre, page 22), la sélection de l'habitat (grand tétras, page 24), l'analyse du budget-temps consacré aux différentes activités (perdrix rouge, page 26), le comportement d'exploration d'un territoire (perdrix grise de plaine, page 28), l'estimation de la survie des jeunes (lièvre d'Europe, page 29), l'analyse des facteurs de risque de dégâts aux cultures (lapin de garenne, page 30).

Tableau 1 Comparaison des caractéristiques des balises GPS testées sur la petite faune sédentaire dans le cadre d'une diversité de thématiques de recherche.

Espèce	Lagopède alpin	Tétras-lyre	Grand tétras	Perdrix rouge
Topographie	Montagne	Montagne	Montagne	Plaine
Milieu	Rocaille	Pelouses, landes et forêts claires	Forêt/estive	Openfield
Marque	e-obs	Ornitela	e-obs	e-obs
Modèle	10 g solar GPS bird tags	OrniTrack solar GPS-GSM/GPRS tracker	Bird 1AA et 1A light	10 g solar GPS bird tags
Coût unitaire*	1 000-1 500 €	500-1 000 €	1 000 €	1 000-1 500 €
Coût du matériel de programmation et de téléchargement des données GPS*	1 500 + 150 €	0	1 500 + 150 €	1 500 + 150 €
Dimensions (L x l x h, en mm)	47 x 22 x 11	58 x 25 x 14	57 x 25 x 27/30	47 x 22 x 11
Poids (g)	10	15, 20 et 25	36 et 45	10
% de la masse corporelle	2,5	1,1 - 2,8	1,5 - 2,4	2 - 2,5 (pour les mâles)
Couleur	Gris	Marron ou noir	Gris	Gris
Mode d'attache ¹	Baudrier	Baudrier ou harnais	Harnais	Baudrier
Largeur du ruban téflon (mm)	2,5	4	4,5	2,5
Panneau solaire	Oui	Oui	Non	Oui
Forme de la balise au niveau du panneau solaire	Plat	Plat	-	Plat
Angle de l'antenne externe de la balise (° par rapport à l'horizontale)	45	-	25	45
Longueur de l'antenne (cm)	5,8	-	7,1	5,8
Émission ondes radio ²	UHF	-	UHF	UHF
Gestion de la batterie ³	Outil de calcul prévisionnel	Fréquence des localisations et programmation des sensors variable selon niveau de charge de la batterie	Outil de simulation de la durée de vie de la batterie	Outil de calcul prévisionnel
Réutilisation	Oui	Oui	Non	Oui
Programmation	Nombreuses programmations possibles, mais une à la fois	Très flexible aussi bien pour rythme des localisations que pour accéléromètre via site internet	Nombreuses programmations possibles, mais une à la fois (peu flexible)	Nombreuses programmations possibles, mais une à la fois (peu flexible)
Enregistrement	Paramétrable	Paramétrable	Paramétrable	Paramétrable
Intervalle mini entre 2 localisations	1 seconde	1 seconde	1 seconde	1 seconde
Reprogrammation	Oui, à distance par VHF avec un PC portable	Oui	Oui, à distance par UHF avec un PC portable	Oui, à distance par VHF avec un PC portable
Nombre de localisations stockables	64 Mbit de stockage soit théoriquement 1 000 000 points	60 000	64 Mbit de stockage soit théoriquement 1 000 000 points	64 Mbit de stockage soit théoriquement 1 000 000 points
Mortalité ⁴	Non	Non	Non	Non
Activité (accélérométrie ⁵)	Oui	Oui (très modulable)	Oui (modulable)	Oui
Proximité (entre balises ⁶)	Non	Non	Non	Non
Transmission des données	Toutes les données, par UHF (868 à 916 MHz), programmable, récepteur et antenne spécifique	GSM - GPRS	Toutes les données, par UHF (868 à 916 MHz), programmable, récepteur et antenne spécifique	Toutes les données, par UHF (868 à 916 MHz), programmable, récepteur et antenne spécifique
Données fournies (autres que localisations géographiques, accélérométrie et date/heure)	Niveau de bruit du GPS, temps d'acquisition GPS, tension de la batterie, altitude, température	hDOP ⁷ , température, charge de la batterie, magnétomètre, luminosité ambiante	Niveau de bruit du GPS, temps d'acquisition GPS, tension de la batterie, altitude, température	Niveau de bruit du GPS, temps d'acquisition GPS, tension de la batterie, altitude, température (peu précise)
Traitement des données	Non	Téléchargement via le site internet (fichiers CSV, GPX)	Non	Non

Tableau 2 Retours d'expérience sur les essais réalisés avec les différents modèles de balises GPS.

	Lagopède alpin	Tétras-lyre	Grand tétras	Perdrix rouge
Équipement	Pose et ergonomie compatible	Difficulté de pose mais pas liée à la marque	Pose délicate mais ergonomie compatible ; difficulté pour juger du bon niveau de serrage du harnais	Difficulté pour juger du niveau de serrage du baudrier. Balise volumineuse par rapport à la taille de l'oiseau
Gêne animal	Pas de difficultés observées chez les mâles ni chez les femelles, sans gêne apparente pour la reproduction	?	Pas de difficultés observées	Gêne observée au niveau des attaches du baudrier
Programmation des balises (localisation GPS, VHF/UHF, téléchargement des données)	Laborieuse et obscure	Très souple	Interface rudimentaire mais programmation binaire assez simple	Manuel d'utilisation mal fait ; interface rudimentaire ; programmation assez simple
Exactitude des localisations	< 5 m	Moyenne	6,5 m en moyenne, quasi aucune donnée aberrante	8 m
Recharge solaire ¹	Satisfaisant si pas de recouvrement des panneaux solaires par les plumes	Variable	-	Très satisfaisante
Durée d'utilisation ²	> 4 ans	Variable, panneau solaire déporté pour les 25 g intéressant	Bird 1AA : 14 mois avec 4 localisations/jour	1 an pour l'oiseau suivi le plus longtemps
Distance de réception du signal radio	Variable selon la topographie (de 10 km en milieu ouvert à quelques centaines de mètres en milieu fermé)	-	Très variable et sensible au relief, mais possible jusqu'à 4 km en ligne directe	Variable selon la topographie (de 10 km en milieu ouvert à quelques centaines de mètres en milieu fermé)
Directivité	Bonne, s'il n'y a pas trop d'obstacles et si on n'est pas trop proche du GPS			Bonne, s'il n'y a pas trop d'obstacles et si on n'est pas trop proche du GPS
Distance de téléchargement des données	Plus faible que VHF, très variable et sensible au relief et microrelief	Quand pas de GPRS, envoi de SMS avec 10 localisations	Très variable et sensible au relief et microrelief, mais possible jusqu'à 1 km en ligne directe	Plus faible que VHF, très variable et sensible au relief et microrelief

Perdrix grise	Lièvre d'Europe	Lapin de garenne
Plaine	Plaine	Plaine
Openfield	Openfield	Bocage
Bi-track	Microsensory	Lotek (ex Sirtrack)
PinPoint VHF solar - Swift	Lièvres GSM/GPRS Radio	Litetrack RF-30
1 000-1 500 €	500-1 000 €	1 000-1 500 €
950 + 250 €	6 €/collier/mois	750 + 378 €
40 x 18 x 11/13	55 x 18 x 18	Collier : diamètre 130 - 250 (balise : 20 x 37 x 24)
6	50	35
1,5 - 1,9	1,2 - 3,3	2 - 3
Marron	Noir	Noir ou marron
Baudrier	Collier	Collier
2 et 4	-	-
Oui	Non	Non
Crête (option)	-	-
20 ou 40	90	-
5 et 17	7 et 9,5	-
VHF	VHF	VHF
Outil de calcul prévisionnel	Pile	Outil de simulation de la durée de vie de la batterie
oui (stockage dans le noir, batteries à recharger tous les mois)	non	-
Très flexible via la combinaison de 3 programmations possibles (ponctuelle ou par intervalle)	Nombreuses programmations possibles, mais une à la fois (peu flexible)	Très flexible (combinaison et répétition de programmes à différents intervalles de temps ou périodes)
Fixe ("cold" option, 12 s)	-	Paramétrable (option "swift fix" ; "warm start" si localisation précédente < 2 h et ≥ 5 satellites)
1 minute	1 minute	1 seconde
Oui (à distance par VHF ?)	Oui, à distance par VHF	Oui mais pas à distance
Possibilité théorique de 90 000 loc	Pas de stockage : transfert par GSM	1 460 à 4 000
Non	Oui	Oui
Non	Oui	Oui (données brutes ou indicateurs moyens sur les plages programmées (mémoire totale de 8 Mbit))
Non	Non	En option
Toutes les données, par VHF (rythme fixe 40 pulses/min, 150 Mhz), récepteur spécifique	GSM (consultation des données sur serveur internet)	VHF
Nombre de satellites (reçus vs. dispos), hDOP ⁷ , altitude, température	Température et tension de la batterie	DOP ⁷ , température, altitude, nombre de satellites (indice d'activité)
A posteriori, après 16 h (logiciel fourni) ; connexion internet requise ; Lat & Long & Alt approx demandées	Téléchargement via le site internet (fichiers CSV, GPX)	Non

* Coût HT, tarifs 2016 à 2018 selon les modèles.

- Le baudrier (simple, *i.e.* sans « ceinture ») est la méthode de pose recommandée (Naef-Daenzer, 2007). Les oiseaux seraient moins susceptibles de s'accrocher qu'avec un sac à dos et peuvent se dégager s'ils sont pris dans un branchage. Cette pose est facile et donne de bons résultats, sous réserve de : 1) serrer suffisamment (mais pas trop) le harnais en prenant bien les hanches dans les boucles, et 2) de bien équilibrer les deux boucles du harnais – pour cela un système d'attache par sertissage est préférable.
- VHF : émission d'ondes radio de fréquence généralement comprises entre 148 et 152 MHz (antenne de réception du signal : 150 MHz) ; UHF : 800 – 1 000 MHz (sensible aux obstacles créés par le relief, la végétation...).
- La durée de vie de la batterie peut être estimée sur la base des programmes de localisation et de transmission des données, et selon les cas du signal radio. L'outil proposé ne donne qu'un ordre de grandeur, mais cela permet néanmoins d'essayer d'optimiser au mieux la finesse du suivi et sa durée.
- Une indication sur la survie/mortalité de l'animal peut être obtenue *a posteriori* grâce aux données d'accélérométrie ou du capteur de température.
- Microsystème électromécanique (« MEMS ») qui mesure les accélérations de l'individu et renseigne ainsi sur ses postures et ses mouvements (figure 2). Ces données apportent donc de l'information sur les comportements de l'individu, renseignent sur son état (vivant ou mort) et peuvent aider à déterminer si une localisation est aberrante. Par exemple, une localisation éloignée des précédentes et des suivantes alors que l'accéléromètre indique une faible activité de l'individu indique que l'erreur associée à cette localisation est très élevée.
- La force du signal radio (dB) fournit quant à elle une indication du degré d'éloignement de la balise par rapport à l'observateur.
- DOP, ou « dilution of precision », est une entité qui renseigne sur l'exactitude d'une localisation GPS. Elle est calculée notamment avec le nombre de satellites reçus et leurs positionnements respectifs. Il existe différents indices DOP : horizontal, vertical, temporel, etc.

Perdrix grise	Lièvre d'Europe	Lapin de garenne
Difficulté de pose sans sertissage (1 cas où l'oiseau a retiré sa balise en picorant le cordon sous la patte) ; difficulté pour évaluer le niveau de serrage du baudrier	Quelques animaux ont perdu leur collier (antennes latérales servent de fixation par écrou) ; ajout de mousse sur les plus jeunes individus pour absorber la croissance du cou	Pose et ergonomie compatible
À tester (1 cas sur 9 avec difficulté de marche, 1 baudrier retiré par l'oiseau)	Assez encombrant ; à tester sur jeunes ; 2 animaux retrouvés avec cou abîmé	Pas de difficultés observées
Très souple (mais long), interface agréable (petites améliorations à apporter)	Pas très souple	Nombreuses possibilités de programmations, estimation durée de vie de la batterie
< 5 m, ~ 90 % avec hDOP < 2, mais qq données aberrantes	À tester ; <i>a priori</i> < 10 m dans 90 % des cas (< 20 m dans mais haut)	Avec une DOP < 3, 90 % des points < 20 m
Semble satisfaisante	-	Non concerné
> 4 mois (perdrix morte en premier)	7 mois avec 3 localisations programmées sur 24 heures	6 mois (avec une programmation de 13 pts/jour, 1 jour/2)
~ 1,5 km (avec récepteur Sika)	-	Pas fait de test mais supposé < 1 km (avec récepteur Sika)
> 300 m avec antenne directionnelle (sensible au micro-relief)	-	< 100 m avec antenne directionnelle (sensible au micro-relief)

- La balise est munie d'une batterie même si elle dispose d'un panneau solaire. Dans ce cas, la batterie initialement chargée se recharge à la faveur de l'exposition au soleil, ce qui permet de prolonger sa durée.
- Se reporter aux descriptions des suivis réalisés page 20 et suivantes.

En montagne

Lagopède alpin : mobilité des mâles chanteurs durant les comptages printaniers en fonction de leur statut reproducteur

Exemple du suivi sur le domaine skiable de Flaine
(Haute-Savoie)



© B. Muffat-Joly/OFB

BERTRAND MUFFAT-JOLY^{1*}, ANTOINE BEL^{1}, CLAUDE NOVOA^{1**},
THIBAUT MARIN-CUDRAZ², QUENTIN FOURNET^{1*},
JEAN-FRANÇOIS DESMET³, JÉRÔME MANSONS⁴,
PERROT CHARLOTTE^{1***}, MARC MONTADERT^{1**}, FRÉDÉRIC SÈBE²**

¹ OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Unité Petite faune sédentaire et espèces Outre-mer – Sévrier*, Prades**, Juvignac***.

² ENES/CRNL CNRS UMR 5292, Université de Lyon/Saint-Étienne.

³ GRIFEM – Samoëns.

⁴ Parc national du Mercantour.

Contact : bertrand.muffat-joly@ofb.gouv.fr

▲ L'un des coqs de lagopède alpin équipés d'une balise GPS pour étudier leur mobilité, photographié en juin 2018.

Le dénombrement printanier des mâles de lagopède alpin à partir de points d'écoute est confronté à plusieurs difficultés, notamment celle de limiter les comptages multiples potentiellement induits par leur mobilité. Dans ce contexte, l'objectif était de suivre les déplacements des mâles durant les comptages à l'aide de GPS et de les analyser en fonction de leur statut reproducteur. En effet, les coqs appariés défendent leur territoire par des chants, souvent émis lors de vols en cloche, tandis que les mâles célibataires sont plus mobiles et chantent autour des territoires à la recherche de femelles (Brodsky, 1988). Neuf mâles ont été capturés et équipés de balises GPS e-obs solaires (10 g) de 2016 à 2019 dans le domaine skiable de Flaine (74). Les performances des GPS utilisés ont permis d'obtenir une localisation/minute durant tout le comptage, soit une heure avant et une demi-heure après le lever du soleil (*figure*).

Un retour de terrain satisfaisant

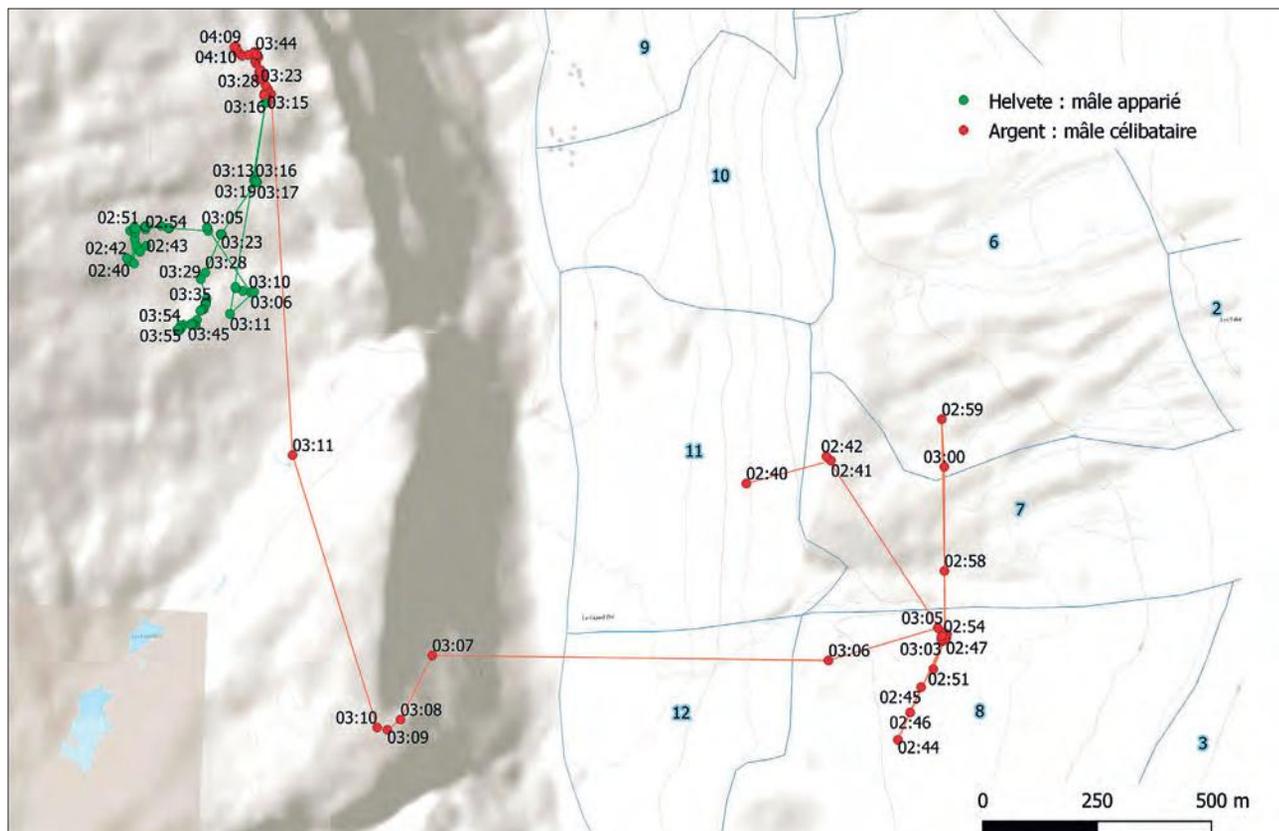
Le matériel a donné entière satisfaction pour ces quatre années d'étude. Tous les coqs équipés ont pu être suivis durant au moins un printemps. Aucune prédation ou perte de signal n'est survenue durant le mois post-capture. La performance du panneau solaire a permis de suivre un coq durant quatre printemps. L'ergonomie, le poids et le mode de fixation des GPS ont été bien tolérés par les oiseaux. Les données GPS ont une précision estimée à 4,5 mètres (Bel, 2018) avec peu de données aberrantes. Depuis 2018, deux poules ont également été équipées, ce qui n'a pas entravé leur fécondation puisque les éclosions ont réussi. Ces dispositifs ont tout de même des contraintes : la programmation relativement laborieuse et le téléchargement des données se font sur le terrain et nécessitent une bonne qualité de réception ; la transmission et la détection UHF sont plus soumises aux contraintes topographiques qu'avec du

VHF ; les panneaux solaires non surélevés peuvent être recouverts par les plumes, perturbant le rechargement (voir photo p. 16).

Objectifs atteints et à venir

Des données inédites ont été obtenues sur le comportement spatial des mâles chanteurs (Marin-Cudraz *et al.*, 2017 ; Bel, 2018). De nombreux déplacements ont été notés et de façon bien plus conséquente chez les mâles célibataires (*figure*), faisant apparaître que la variabilité des résultats lors des comptages peut être due en partie à la grande mobilité de ces derniers. De plus, la modification de programmation des GPS au cours de l'hiver et durant la période d'élevage pour les poules va permettre d'étudier les domaines vitaux saisonniers, les stratégies de vie au cœur d'un domaine skiable et l'impact des différentes sources de dérangement.

Figure Déplacements de deux mâles de lagopède alpin durant une matinée de comptage en juin 2019. On voit que le mâle célibataire « Argent » a effectué des déplacements beaucoup plus importants que le mâle apparié « Helvete ».



Stratégie comportementale en situation de dérangement intense : exemple du tétras-lyre hivernant au cœur des domaines skiables

MARC MONTADERT¹, NICOLAS GOMEZ²,
JÉRÔME CAVAILHÈS², PHILIPPE AULIAC³

¹ OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique,
Unité Petite faune sédentaire et espèces Outre-mer – Sévrier.

² Parc national de la Vanoise.

³ Fédération départementale des chasseurs de Savoie – Chambéry.

Contact : marc.montadert@ofb.gouv.fr



▲ Tétras-lyre équipé d'une balise GPS Biotrack de 17 g non solaire posée en baudrier.

Les Alpes représentent la première destination touristique au monde pour la pratique des sports d'hiver. Aussi, les conséquences sur la faune de montagne posent sérieusement question, que ce soit en termes d'impact de la présence des infrastructures ou du dérangement. Pour autant, la faune est toujours présente et singulièrement le tétras-lyre, emblématique des landes et prairies subalpines. Dans un contexte de prise en compte croissante des enjeux environnementaux de la part des gestionnaires des domaines skiables, de la proximité avec le vaste espace protégé du Parc national de la Vanoise, et saisissant les possibilités offertes par le suivi GPS, nous avons initié une étude du comportement du tétras-lyre. L'objectif général est d'identifier les stratégies comportementales développées par cette espèce pour faire face au dérangement et d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place : zones de quiétude et dispositifs de visualisation des câbles.

Une première phase de mise en place difficile

Amorcée en 2017, la mise en œuvre de l'étude a nécessité d'expérimenter différentes techniques de capture puis de tester différents modèles de balises GPS. Si les techniques de capture sont maintenant au point, nous rencontrons toujours des difficultés avec la fixation des balises, certaines se décrochant rapidement, que ce soit en baudrier ou en harnais. Le choix du matériel n'est pas encore arrêté non plus. Nous testons quatre modèles de différents poids (avec un maximum de 27 g) et types de transmission des données à distance (couverture mobile, UHF ou VHF). L'objectif

© PN Vanoise

– non encore atteint – est d’avoir une localisation par heure en hiver. Nous ne savons pas encore si certains dispositifs solaires permettront de l’atteindre et testons aussi des balises non solaires.

Des premiers résultats prometteurs

Quelle stratégie d’utilisation de l’habitat en domaine skiable au cœur de l’hiver ?

Parmi les trois oiseaux suivis en hiver, deux l’ont été en situation de fort dérangement :

- une poule s’est cantonnée dans une zone de 2-3 ha entre deux pistes à Méribel, ce qui a entraîné de fréquents déplacements (jusqu’à 4 km), mais toujours suivis d’un retour après quelques jours. L’un de ces déplacements lui a été

fatal, le 19 février, quand elle a percuté un câble à la nuit tombée ;

- un autre cas concerne un coq aux Ménuires, qui a intensivement utilisé un petit refuge naturel (plantation dense de moins d’1 ha) en milieu de journée lors des jours de forte affluence hors-pistes (selon les conditions d’enneigement) – (figure).

Ce dernier exemple montre que le tétras-lyre peut apprendre à utiliser des zones de quiétude, même de très petite taille, confortant ainsi la politique de création de refuges développée depuis quelques années.

La mortalité induite par les câbles, un problème sous-estimé ?

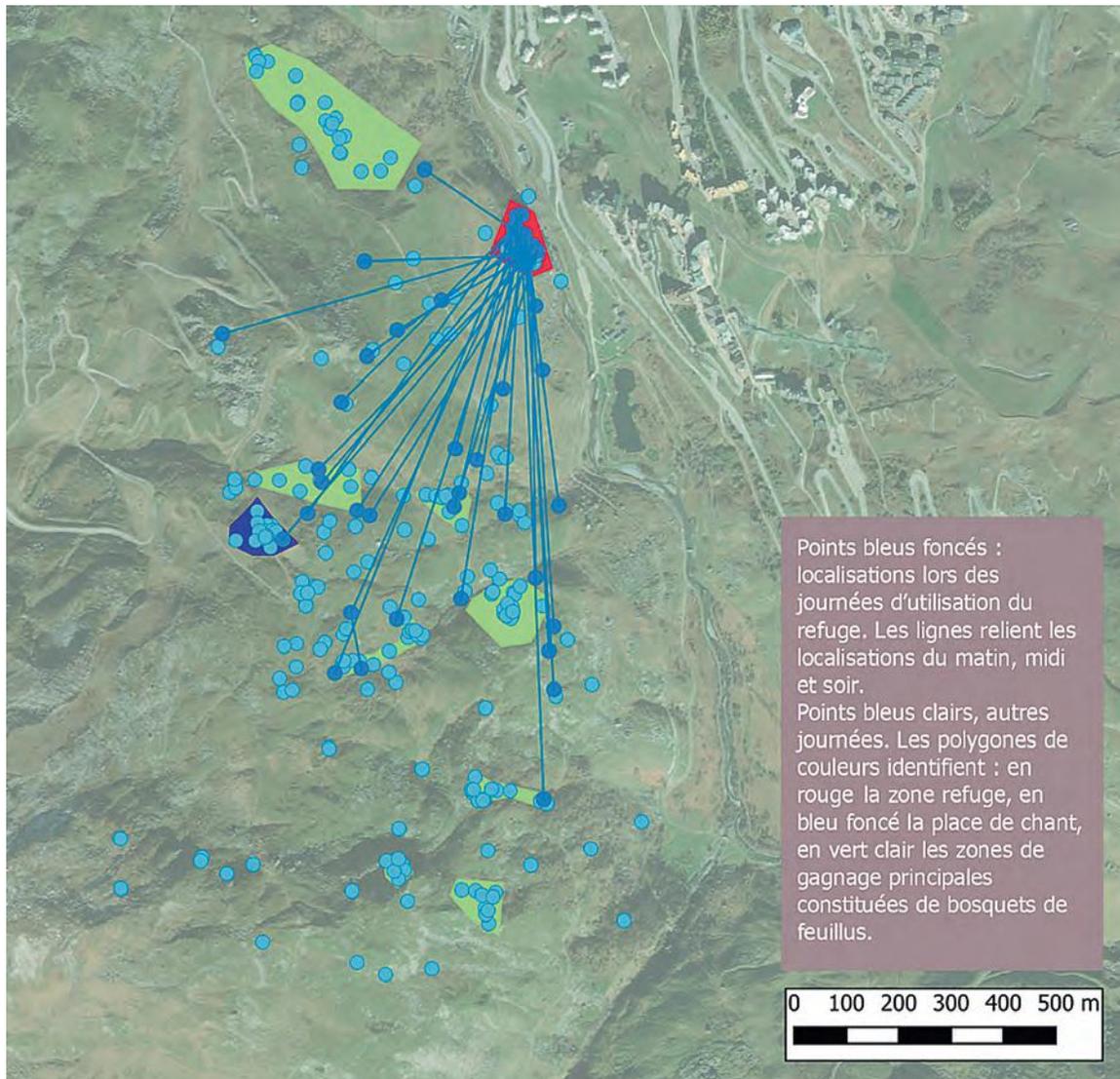
À ce jour, 4 des 12 cas de mortalité recensés proviennent d’une collision avec un câble de télésiège, dont un pourtant équipé d’un dispositif de visualisation

« BirdMark ». Cela conduit à penser que les câbles représentent une cause importante de mortalité. Le suivi GPS montre que près de 70 % des déplacements supérieurs à 100 m réalisés en vol sont effectués avant l’aube. Dans ce contexte, les conditions de visibilité rendent probablement difficile l’évitement des câbles.

Remerciements

Un grand merci aux gestionnaires AS3V et aux personnels des stations de ski de Méribel et des Ménuires pour leur soutien aussi bien technique que financier, ainsi qu’à l’ACCA des Bellevilles pour nous avoir aimablement mis à disposition ses locaux pendant les captures.

Figure Suivi GPS (3 localisations par jour) d’un coq de tétras-lyre pendant l’hiver 2018-2019 (décembre à mars) dans la station de ski des Ménuires.



Le suivi au moyen de GPS pour évaluer les actions de conservation du grand tétras dans les Pyrénées françaises et espagnoles

**EMMANUEL MÉNONI¹, KÉVIN FOULCHÉ²,
SIMON PASCAL¹, BRUNO BARNOUD¹,
JÉRÔME COY³, GRÉGORY TUCAT⁴,
DOMINIQUE BIBAL⁵, IVAN AFONSO⁶,
JORDI CAMPRODON⁷, DIEGO GARCÍA-FERRÉ⁸**

¹ OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Unité Petite faune sédentaire et espèces Outre-mer – Villeneuve-de-Rivière.

² OFB, Direction régionale Occitanie, Service d'appui aux acteurs et mobilisation du territoire – Villeneuve-de-Rivière.

³ Office national des forêts – Tarbes.

⁴ Fédération départementale des chasseurs des Hautes-Pyrénées – Tarbes.

⁵ Fédération départementale des chasseurs des Pyrénées-Atlantiques – Pau.

⁶ Conseil général du Val d'Aran – Vielha (Catalogne).

⁷ Centre technologique forestier de Catalogne – Solsona (Catalogne).

⁸ Généralité de Catalogne – Barcelone (Catalogne).

Contact : emmanuel.menoni@ofb.gouv.fr

Un partenariat lie depuis 2016 plusieurs organismes français et espagnols dans le cadre du projet HABIOS (INTERREG-POCTEFA), dont une des actions consiste à évaluer des programmes de conservation du grand tétras et de ses habitats en étudiant la réponse comportementale d'un échantillon d'oiseaux suivis au moyen de balises GPS.

Les oiseaux ont été capturés soit au moyen de filets de pêche sur les places de chant (méthode qui privilégie la capture de coqs), soit au moyen de nasses (« Lily trap ») en période hors neige (ce qui permet la capture d'individus des deux sexes et même de nichées). À ce jour, 25 coqs et 14 poules ont été équipés de balises provenant de différents

► *Femelle de grand tétras capturée pour être équipée d'une balise GPS e-obs Bird 1AA de 37 g en mode harnais.*



© L. Bourel/OFB

fournisseurs, fixées au moyen d'un harnais, d'un baudrier, ou encore d'un collier selon le choix des partenaires. La majorité des oiseaux équipés a survécu entre quatre semaines et plus d'une année. Plusieurs balises ont fonctionné pendant la durée prévue par le constructeur et ont cessé d'émettre avant la mort de l'oiseau.

Des différences de performances très nettes ont été notées selon les marques. Les balises e-obs sont celles qui ont donné le plus de satisfaction (voir les **tableaux 1 et 2**, page 18).

Même si le projet n'est pas achevé et ne permet donc pas encore de délivrer des résultats synthétiques, les données collectées apportent d'ores et déjà quelques éléments de réponse quant aux questions posées et quelques avancées dans la connaissance fine de cette espèce :

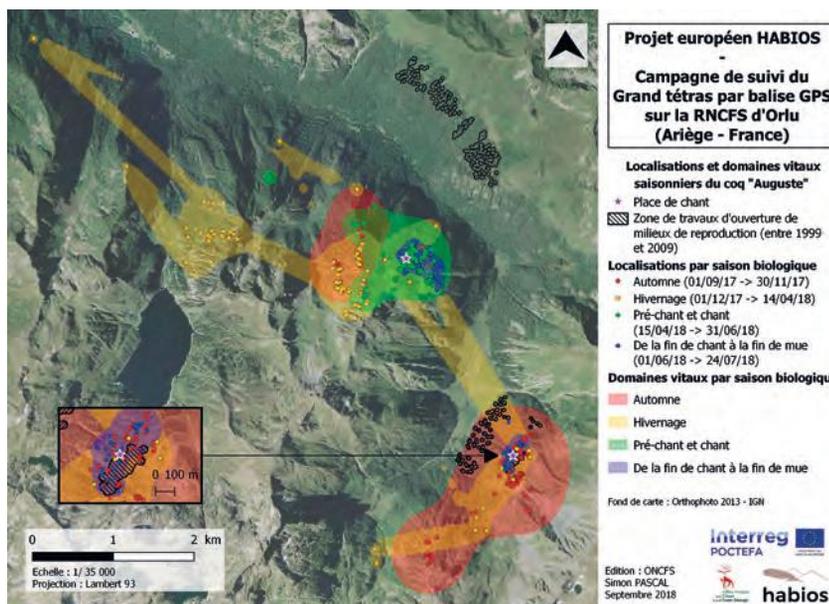
- le comportement spatial d'une partie des oiseaux suivis suggère une réponse dans le sens attendu aux actions conduites préalablement en faveur des habitats (*figure*). Le contraire (évitement) n'a pas été observé ;

Programme financé par le Fonds européen de développement régional (FEDER) / Programa financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).



- 2 coqs vivant dans une forêt pénétrée par des remontées mécaniques et des pistes de ski ont supporté les forts dérangements hivernaux en se réfugiant dans des bouquets denses d'épicéas ou des zones inaccessibles aux skieurs du fait de la topographie ;
- tous les coqs adultes suivis, sauf un, se sont montrés fidèles à une seule place de chant, leur assiduité dépassant souvent largement la période de chant proprement dite ;
- les femelles suivies suffisamment longtemps ont fréquenté soit une seule, soit plusieurs places de chant, généralement durant des périodes très brèves ;
- la nature des domaines vitaux (DV) s'est révélée assez variable entre les individus ; certains ayant des DV annuels de taille relativement réduite et mono-nucléaires, d'autres des DV de beaucoup plus grande taille et bi- ou pluri-nucléaires (cas extrême d'une femelle dont le DV s'est inscrit à peu près dans un triangle équilatéral de 15 km de côté, de part et d'autre de deux vallées urbanisées) ;
- le suivi fin a permis de bien préciser la phénologie des phases importantes du cycle biologique, comme la ponte et l'incubation chez les poules, la fréquentation des zones d'hivernage et le cantonnement sur les zones de mue (pour les individus des 2 sexes) ;

Figure Localisations et domaines vitaux du coq « Auguste » du 1^{er} septembre 2017 au 24 juillet 2018 dans la Réserve nationale de chasse et de faune sauvage d'Orlu (Ariège).
 Programmation variable selon les périodes d'intérêt : 3 localisations/jour, tous les 3 jours, du 1^{er} août 2017 au 1^{er} avril 2018, puis 4 localisations/jour, chaque jour, du 2 avril 2018 au 24 juillet 2018 (mort par prédation le 17 juillet 2018).



- les déplacements d'une certaine ampleur semblent guidés par la lisière supérieure des forêts, même si plusieurs individus ont traversé de vastes zones de « non-habitat », comme des vallées profondes et/ou urbanisées ou des zones dépourvues de forêt.

▼ Une fois équipée, la femelle de grand tétras est prête à être relâchée.



© B. Barnoud/OTB

En plaine

Caractériser et quantifier les comportements de la **perdrix rouge** avec les données d'accélérométrie

**AUDREY MAZZA, NATHAN CHABAUD, VALENTIN GEWINNER,
LUC FRUITET, JEAN-BERNARD PUCHALA, TITOUAN LORAZO,
CHARLOTTE PERROT**

OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Unité Petite faune sédentaire et espèces Outre-mer – Juvignac.

Contact : charlotte.perrot@ofb.gouv.fr

▼ Perdrix d'élevage équipée d'une balise puis filmée en volière pour calibrer l'accéléromètre.



L'utilisation d'accéléromètres dans les dispositifs de bio-logging s'est avérée être un outil puissant pour caractériser et quantifier le comportement animal. Ce dispositif émet un signal, issu des forces d'accélération, divisé en deux composantes : l'accélération statique qui permet de connaître l'orientation du corps de l'animal dans l'espace, et l'accélération dynamique qui mesure le mouvement de l'animal (voir la *figure 2*, page 16). Ce dispositif a été testé chez la perdrix rouge (*Alectoris rufa*) à l'aide de balises e-obs (10 g avec panneaux solaires – voir *photo* page 17), qui sont dotées à la fois d'un GPS et d'un accéléromètre. Nous avons procédé en deux étapes décrites ci-après.

1. Calibration de l'accéléromètre en volière

La première étape a consisté en la création d'un éthogramme accélérométrique, afin de relier les signaux émis par l'accéléromètre et le comportement de l'oiseau (*figure A*). Pour cela, nous avons équipé et filmé (pendant environ 4 heures) trois perdrix d'élevage. L'accéléromètre, qui mesure l'accélération ($m.s^{-2}$) selon trois axes (x, y, z) a été programmé pour récolter les données en continu à une fréquence de 20 Hz (20 points par seconde). À partir des films nous avons sélectionné six comportements facilement distinguables et biologiquement intéressants : marche, course, vol, nourrissage, immobile debout et immobile allongé. Puis nous avons programmé et testé différents algorithmes de classification supervisée (Nathan *et al.*, 2012 ; Ladds *et al.*, 2016) qui permettent de reconnaître les comportements de manière automatique. L'algorithme le plus performant est le *Random Forest*, discriminant les comportements avec un taux d'erreur de seulement 8 %. À présent, nous sommes capables de déterminer le comportement d'une perdrix rouge via les données d'accélérométrie.

2. Déploiement sur les perdrix rouges sauvages

Six perdrix rouges mâles ont été équipées de balises avec des accéléromètres programmés pour enregistrer les données à 20 Hz pendant 5 secondes toutes les 5 minutes. Les données ont été récupérées à distance via un système de téléchargement UHF. Après le passage de ces données dans l'algorithme, nous avons obtenu le budget-temps quotidien de chaque individu. Globalement, les

premiers résultats sont concluants, les budgets-temps concordent avec le comportement d'une perdrix. Par exemple chez l'individu 6810 (*figure B*), on distingue bien la période d'incubation avec l'augmentation du temps passé en position allongée. On remarque aussi que sur l'ensemble des individus, les comportements les plus fréquents sont respectivement la position debout, le nourrissage et la marche.

Et la suite ?

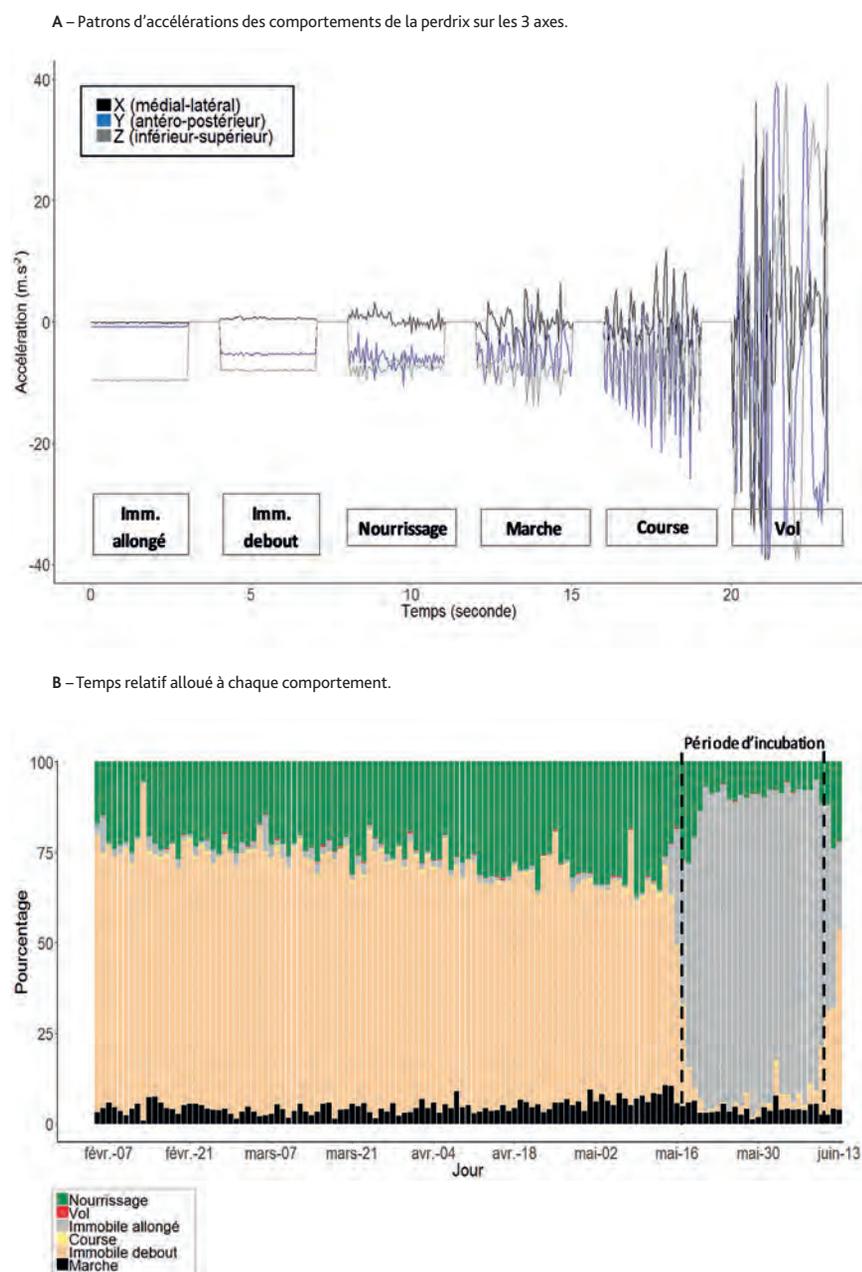
L'utilisation de l'accéléromètre nous permettra de lier habitat et comportement, mais aussi de regarder l'impact

des dérangements tels que la chasse sur le comportement des oiseaux, ou encore d'étudier le lien entre données météorologiques et budget-temps.

Remerciements

Nous remercions M. Ruas pour la mise à disposition des volières, des oiseaux d'élevage et du domaine de Ceyrac. Nous remercions également Coline Canonne et Léo Seranne pour leur participation sur le terrain, et Françoise Ponce pour sa relecture.

Figures A et B Éthogramme accélérométrique de la perdrix rouge (A) et budget-temps quotidien de l'individu 6810 (B).



Analyse du comportement de découverte d'un territoire.

Exemple de perdrix grises d'élevages conservatoires lâchées en Beauce pour reconstituer une population

ÉLISABETH BRO¹, LAURENT SAUTEREAU², RÉGIS VANNESSON³

¹ OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Unité Petite faune sédentaire et espèces Outre-mer – Saint-Benoist, Auffargis.

² Fédération départementale des chasseurs du Loir-et-Cher – Vineuil.

³ OFB, Service des domaines d'intérêt national, Conservatoire des Vindrins.

contact : elisabeth.bro@ofb.gouv.fr

Nous avons testé les balises GPS-VHF solaires miniaturisées à 6 g de Biotrack (**tableau 1**, pages 18-19) sur la perdrix grise en saisissant l'opportunité d'un lâcher d'oiseaux issus d'élevages conservatoires pour reconstituer une population en Beauce (Bro *et al.*, 2017). Neuf perdrix ont été équipées en automne-hiver 2018-2019. L'objectif était de suivre assez finement leur comportement d'exploration de leur nouvel environnement. Pour ce faire, les GPS ont été programmés pour les localiser tous les quarts d'heure après le lâcher pendant la première journée, puis toutes les heures le lendemain, puis toutes les deux heures pendant la première semaine, puis toutes les trois heures par la suite ; avec en sus, tous les jours, une localisation tous les quarts d'heure de – une heure à + une heure autour du lever et du coucher du soleil. En revanche, pour économiser l'énergie de la batterie, les émissions radio VHF et le téléchargement des données à distance n'ont été programmés qu'une matinée chaque semaine. Dans ces conditions, on comprend que l'objectif n'était pas de retrouver des cadavres aussi frais que possible pour identifier les causes de mortalité, comme cela avait été fait avec la télémétrie « classique » lors de l'étude PeGASE (Bro *et al.*, 2013).

Le retour de terrain concernant ces premiers essais est techniquement satisfaisant (**tableau 2**, page 18), et l'investissement justifié au regard de la précision de suivi permise par ce type de matériel. L'exemple détaillé fourni dans la **figure** en est une parfaite illustration.

Il reste à réaliser l'analyse des données, qui fera l'objet d'une publication

spécifique. Quelques constats descriptifs peuvent toutefois déjà être reportés :

- tous les oiseaux se sont cantonnés dans un couvert dans l'heure qui a suivi leur lâcher ;
- la première nuit s'est passée, soit à proximité du point de lâcher, dans un couvert, soit au contraire à plusieurs centaines de mètres du point de lâcher, dans un semis ;
- la phase d'exploration du territoire est intervenue après un délai variable.



▲ Perdrix grise équipée d'une balise GPS solaire posée en baudrier, photographiée dans sa caisse de transport avant son lâcher sur le terrain.

Figure Exploration du territoire d'une perdrix lâchée le 13 février 2019 sur la commune de Villermain.



Jour 1 – Lâchée dans la haie à 15 h 45, la perdrix s'est envolée à 130 m dans le sorgho. Elle est rapidement retournée dans la haie, qu'elle a longée, avant de la quitter vers 19 heures pour rejoindre son premier dortoir à 330 m, au milieu d'une parcelle de blé d'hiver. **Jour 2** – Elle est restée sur son dortoir toute la journée, puis a rejoint son deuxième dortoir vers 18 h 30, à 150 m dans la même parcelle de blé. **Jour 3** – Elle est restée de nouveau cantonnée toute la journée sur une surface de 200 m², avant de rejoindre vers 17 h 30 son troisième dortoir, à 85 m. **Jour 4** – Probablement dérangée, elle s'est déplacée d'une trentaine de mètres vers 3 heures du matin avant de partir en exploration à 8 h 30. Elle a visité le bois de la ferme située à 900 m et a rejoint la parcelle de blé en fin de journée où elle a passé la nuit. **Jour 5** – Nouvelle journée d'exploration. À proximité de son point de lâcher vers midi, elle se trouvait de nouveau près de la ferme en fin de journée. Elle a passé la nuit dans une parcelle de blé d'hiver. La distance parcourue a été > 1,6 km. **Jour 6** – Après ces deux jours d'escapade, elle était de nouveau localisée dans la haie et le blé.

Estimation du taux de survie. Exemple de jeunes lièvres d'Europe suivis dans l'Oise et dans la Somme

JEAN-SÉBASTIEN GUITTON¹, GILLES HOLÉ¹,
RICHARD BOUTEILLER², KÉVIN LE TOHIC³

¹ OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique,
Unité Petite faune sédentaire et espèces Outre-mer – Nantes.

² Fédération départementale des chasseurs de la Somme – Lamotte-Brebière.

³ Fédération départementale des chasseurs de l'Oise – Agnetz.

Contact : jean-sebastien.guitton@ofb.gouv.fr

167 lièvres ont été capturés et équipés de colliers GPS (produits par l'entreprise espagnole Microsentry) dans deux territoires d'étude de l'Oise et de la Somme entre 2016 et 2018, en collaboration avec les fédérations des chasseurs de ces deux départements. En comparaison avec des colliers VHF, la possibilité d'augmenter le nombre de localisations sans mobiliser un opérateur de terrain permet de compenser le prix plus élevé des colliers GPS. Les colliers utilisés ont par ailleurs des caractéristiques spécifiques qui présentent des avantages pour étudier les taux de mortalité et leurs causes.

Prise en compte de la dispersion grâce au transfert automatique des données

Tout d'abord, les colliers transmettent automatiquement leurs localisations GPS via le réseau de téléphonie mobile GSM, avec un délai de 12 à 24 heures. Les données sont consultées et téléchargées depuis un serveur internet. C'est

particulièrement intéressant pour étudier le lièvre d'Europe car, chez cette espèce, une forte proportion des jeunes individus quitte le domaine vital de naissance avant la première saison de reproduction et parcourt jusqu'à une vingtaine de kilomètres (Bray *et al.*, 2007). Avec un suivi par VHF ou une récupération manuelle des données GPS, le risque de perdre la trace de ces individus est important. On ne peut alors pas faire la différence avec un problème de fonctionnement de collier, que ce soit par défaillance interne, décharge de la batterie, ou suite à une détérioration liée à un prédateur ou à une collision avec une voiture ou une machine agricole par exemple. La transmission automatique des données permet au contraire d'identifier et de localiser les animaux qui sont toujours vivants mais qui se sont beaucoup éloignés de la zone d'étude (*figure*). Cela nécessite cependant une couverture suffisante du réseau GSM, ce qui est souvent le cas dans les zones de plaine (à la différence par exemple de certains sites montagnards).



© D. Gest

▲ Lièvre équipé d'un collier GPS (Microsentry) photographié dans le cadre de l'étude dans l'Oise.

Alerte mortalité par SMS

Les colliers utilisés envoient par ailleurs une « alerte mortalité » par SMS lorsqu'ils sont immobiles durant plusieurs heures. Cela augmente les chances de retrouver les cadavres suffisamment tôt pour pouvoir identifier la cause de la mort. Comme ils émettent également un signal VHF, leur recherche sur le terrain est facilitée.

L'inconvénient du poids de la balise

En revanche, les colliers GPS ont l'inconvénient de peser plus lourd que des colliers VHF. Ceux que nous avons utilisés pèsent environ 50 grammes (les colliers VHF pesant environ 30 grammes) et sont assez encombrants. Cela implique qu'ils ne peuvent pas être posés sur des animaux très jeunes. Ainsi, lors de cette étude, les animaux équipés pesaient plus de 1,5 kg. L'étude de la survie d'animaux plus jeunes nécessite donc pour le moment d'utiliser d'autres types de matériel.

Figure

Localisations successives d'une jeune hase qui a quitté son domaine vital de naissance. Équipée d'un collier GPS le 23 août 2018, elle est restée dans le même secteur jusqu'au 19 septembre (points verts) puis a commencé sa dispersion le 20 septembre (points jaunes), mais s'est fait tuer par une voiture le 25 septembre (point rouge), à 22 kilomètres de son lieu de capture. Avec un autre type de collier, le devenir de cet individu serait probablement resté inconnu.



Utilisation nocturne de l'habitat par les lapins de garenne

STÉPHANE MARCHANDEAU*, GILLES HOLÉ*, JÉRÔME LETTY**

OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Unité Petite faune sédentaire et espèces Outre-mer – *Nantes, **Juvignac.

Contact : stephane.marchandeauf@ofb.gouv.fr



▲ Relâcher d'un lapin de garenne équipé d'une balise VHF/GPS (Sirtrack, 35 g) posée en collier.

La problématique des dégâts aux cultures est devenue un frein à la gestion des populations de lapin de garenne. Comprendre l'occurrence des dégâts s'impose ainsi comme une priorité en matière de recherche, avec deux questions principales : 1) à quelle distance de leur garenne les lapins s'éloignent-ils pour s'alimenter ? et 2) quelles cultures sélectionnent-ils pour s'alimenter par rapport à l'assolement disponible autour de leur garenne ?

Le GPS, une technologie adaptée à la localisation nocturne des lapins

Pour répondre à ces questions, nous avons élaboré une étude basée sur un suivi par localisation GPS. Les lapins ayant une activité principalement nocturne, cette technologie permet d'enregistrer automa-

tiquement la localisation des individus au cours de la nuit selon un planning prédéfini.

Nous avons sélectionné des balises VHF/GPS fabriquées par Sirtrack (groupe Lotek), qui sont les seules à ce jour à répondre au cahier des charges technique que nous avons défini. Les deux principaux points étant le poids du dispositif – les balises pèsent 35 g – et la double fonction VHF/GPS. En effet, le signal GPS ne passant pas sous terre, la fonction VHF est indispensable pour localiser les lapins dans leur garenne. En outre, un capteur mesure la température externe et un accéléromètre permet d'obtenir des données d'activité au pas de temps souhaité. L'heure de la mort de l'animal peut aussi être connue le cas échéant.

Un des objectifs étant de réaliser des analyses de sélection d'habitat, nous avons testé la précision des balises à partir de localisations sur un point fixe. Ce test

a permis de montrer que les points enregistrés avec une DOP¹ < 3 sont situés à moins de 12 mètres du point réel. Nous avons donc décidé de ne retenir pour l'analyse que les données avec une DOP < 3.

Nous avons programmé les balises pour réaliser 13 enregistrements par nuit une nuit sur deux, cette programmation devant nous garantir un fonctionnement pendant au moins 4 mois. Nous avons travaillé sur deux territoires : l'un dans l'ouest de la France pour étudier les dégâts sur du blé, l'autre en région méditerranéenne pour étudier les dégâts sur vigne. Huit balises ont été posées sur chaque site.

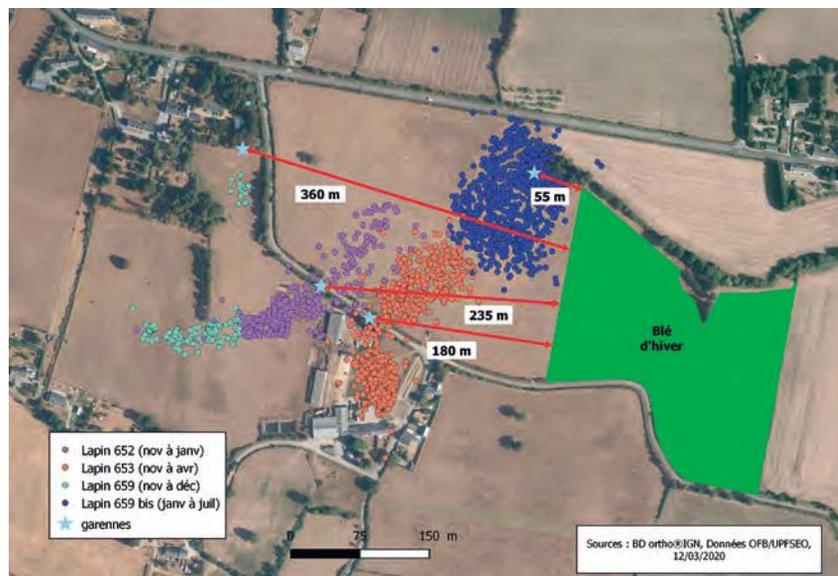
Des résultats prometteurs

Une analyse préliminaire des données collectées dans l'ouest montre que les balises ont fonctionné en moyenne pendant 180 jours (soit 6 mois environ), chacune ayant enregistré en moyenne 1 067 localisations. Ces localisations sont globalement de bonne qualité puisque 75 % d'entre elles ont une DOP < 3 et sont donc exploitables.

Très succinctement, on constate que les lapins suivis ne parcourent pas de grandes distances et que seuls ceux capturés à proximité de la parcelle de blé l'ont fréquentée. Les lapins capturés à 180 m, 235 m et 360 m ne s'en sont pas approchés (figure). Un des lapins capturés à 55 m de la parcelle ne l'a pas fréquentée non plus.

À ce stade d'analyse, les lapins capturés autour de la parcelle ne semblent pas l'avoir sélectionnée positivement.

Figure Distribution spatiale des localisations nocturnes de 4 lapins capturés à distance croissante de la parcelle de blé. Les lapins ne parcourent pas de longues distances pour utiliser le blé.



1. La DOP (*Dilution of precision* ou dilution de précision en français) est un indicateur qui renseigne sur la qualité de la précision du positionnement terrestre calculé par les satellites, selon leur propre positionnement par rapport à celui du récepteur GPS. Plus la valeur de la DOP est faible, meilleure est la précision.



Bibliographie

- Bel, A. 2018. Comportement spatial du Lagopède alpin mâle (*Lagopus muta helvetica*) pendant la période de chant dans les Alpes du nord françaises. Rapport stage Master 2 Univ. Perpignan 2017-2018.
- Berger-Tal, O., Blumstein, D.T., Carroll, S., Fisher, R.N., Mesnick, S.L., Owen, M.A., Saltz, D., St Claire, C.C. & Swaisgood, R.R. 2016. A systematic survey of the integration of animal behavior into conservation. *Conservation Biology* 30: 744-753.
- Berzins, R. & Petit, M. 2018. Les grands félins en Guyane, entre gestion des conflits et amélioration des connaissances. *Faune sauvage* n° 319 : 18-23.
- Bodey, T.W., Cleasby, I.R., Bell, F., Parr, N., Schultz, A., Votier, S.C. & Bearhop, S. 2018. A phylogenetically controlled meta-analysis of biologging device effects on birds: deleterious effects and a call for more standardized reporting of study data. *Methods in Ecology and Evolution* 9: 946-955.
- Bray, Y., Devillard, S., Marboutin, E., Mauvy, B. & Péroux, R. 2007. Natal dispersal of European hare in France. *Journal of Zoology* 273: 426-434.
- Bro, E., Sautereau, L., Bouteiller, R., Gest, D., Le Tohic, K., Lieury, V., Peltier, D., Polvé, C., Mayot, P. & Dion, E. 2017. Opérations de repeuplement et de renforcement de populations de faisan commun et de perdrix grise : rôle des conservatoires de l'ONCFS et du collectif Perdrix. *Faune sauvage* n° 317 : 53-57.
- Bro, E., Millot, F., Delorme, R., Polvé, C., Mangin, E., Godard, A., Tardif, F., Gouache, C., Sion, I., Brault, X., Durlin, D., Gest, D., Moret, T. & Tabourel, R. 2013. PeGASE, bilan synthétique d'une étude perdrix grise « population-environnement ». *Faune sauvage* n° 298 : 17-48.
- Brodsky, L.M. 1988. Mating tactics of male rock ptarmigan, *Lagopus mutus*: a conditional mating strategy. *Animal Behaviour* 36: 335-342.
- Chassagneux, A., Calenge, C., Siat, V., Mortz, P., Baubet, E. & Said, S. Sous presse. Proximity to the risk and landscape features modulate female red deer movement patterns over several days after drive hunts. *Wildlife Biology*.
- Costantini, D. & Møller, A.P. 2013. A meta-analysis of the effects of geolocator application on birds. *Current Zoology* 59: 697-706.
- Duparc, A., Ambalrd, T., Garel, M., Marchand, P., Perrin-Malterre, C., Dubray, D., Maillard, D. & Loison, A. 2017. Réponse comportementale face au dérangement dans un espace fortement fréquenté par les randonneurs. Le cas d'une population de chamois dans le massif des Bauges. *Faune sauvage* n° 316 : 20-25.
- Eraud, C., Menard, C., Mars, B., Audouit, Q. & Villers, A. 2019. Intérêt du suivi individuel pour la gestion du risque animalier : le cas de l'outarde canepetière sur la plateforme aéroportuaire de Marseille-Provence. *Faune sauvage* n° 323 : 10-16.
- Klein, F., Gendner, J.-P., Storms, D., Hamann, J.-L., Saïd, S., Michallet, J. & Pfaff, E. 2006. Le GPS et l'étude des ongulés sauvages. *Faune sauvage* n° 272 : 31-38.
- Ladds, M.A., Thompson, A.P., Slip, D.J., Hocking, D.P., & Harcourt, R.G. 2016. Seeing it all: evaluating supervised machine learning methods for the classification of diverse otariid behaviours. *PLoS ONE* 11(12): e0166898. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166898>.
- Marchand, P., Itty, C., Duhayer, J., Garel, M., Bourgoïn, G. & Dubray, D. 2015. Dérangements par le tourisme et la chasse : quelles réponses du mouflon ? Bilan de suivis par colliers GPS dans le massif du Caroux-Espinouse (34). *Faune sauvage* n° 306 : 4-9.
- Marchand, P., Petit, E., Calenge, C., Toïgo, C., Anselme-Martin, S., Gilot-Fromont, E., Hars, J. & Rossi, S. 2018. Brucellose des bouquetins du massif du Bargy : des secteurs plus ou moins impactés en lien avec la structuration socio-spatiale des femelles. *Faune sauvage* n° 320 : 45-51.
- Marin-Cudraz, T., Muffat-Joly, B., Novoa, C., Mathevon, N. & Sèbe, F. 2017. Project in progress: the use of bioacoustics to improve rock ptarmigan (*Lagopus muta*) spring counts in the French Alps and Pyrenees. *Grouse News* 53: 23-28.
- Naef-Daenzer, B. 2007. An allometric function to fit leg-loop harnesses to terrestrial birds. *Journal of Avian Biology* 38: 404-407.
- Nathan, R., Getz, W.M., Revilla, E., Holyoak, M., Kadmon, R., Saltz, D. & Smouse, P.E. 2008. A movement ecology paradigm for unifying organismal movement research. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 19052-19059.
- Nathan, R., Spiegel, O., Fortmann-Roe, S., Harel, R., Wikelski, M., & Getz, W.M. 2012. Using tri-axial acceleration data to identify behavioral modes of free-ranging animals: general concepts and tools illustrated for griffon vultures. *The Journal of Experimental Biology* 215: 986-996.
- Payne, A., Gilot-Fromont, E., Dufour, B., Ruetten, S., Rossi, S. & Hars, J. 2014. Tuberculose bovine : quel est le rôle joué par la faune sauvage ? Exemple de la Côte-d'Or. *Faune sauvage* n° 304 : 14-20.
- Phillips, G. & Alldredge, A. 2000. Reproductive success of elk following disturbance by humans during calving season. *Journal of Wildlife Management* 64: 521-530.
- Woelfi, E. & Landelle, P. 2017a. Expérimentation animale sur la faune sauvage non captive : quel champ d'application ? *Faune sauvage* n° 315 : 40-46.
- Woelfi, E. & Landelle, P. 2017b. Expérimentation animale sur la faune sauvage non tenue captive : quel encadrement ? *Faune sauvage* n° 316 : 44-50.



Le Réseau national Échouages : un outil d'évaluation et de surveillance des populations de mammifères marins

▲ Dauphin commun.

© Pelagis

Les mammifères marins, par leur position trophique, sont des espèces sentinelles de la qualité de l'environnement marin. Pour évaluer l'état de conservation de ces populations – requis dans le cadre de la directive-cadre « Stratégie pour le milieu marin » (DCSMM), mais aussi de la directive « Habitats » et de plusieurs conventions internationales –, il existe différents indicateurs produits par des méthodologies complémentaires, dont l'étude des individus échoués. Le suivi à long terme des échouages de mammifères marins est associé à la gestion d'une banque de prélèvements et aux analyses biologiques (biodémographie, écologie trophique, contaminants...). Structuré en un réseau national, il permet de documenter les tendances spatio-temporelles des effectifs d'échouages et des pressions anthropiques pesant sur les mammifères marins.

**CÉCILE DARS¹, ÉLÉONORE MÉHEUST¹,
WILLY DABIN¹, GHISLAIN DOREMUS¹,
BENJAMIN GUICHARD²,
ANOUK DECORS³,
STÉPHANE DIXNEUF⁴,
OLIVIER VAN CANNEY¹,
FLORENCE CAURANT¹**

¹ Observatoire Pelagis, Unité mixte de service 3462 CNRS – La Rochelle Université.

² OFB, Direction surveillance, évaluation, données, Service évaluation, connaissance et usages du milieu marin – Brest.

³ OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Unité sanitaire de la faune – Orléans.

⁴ OFB, Direction régionale Bretagne, Parc naturel marin d'Iroise – Le Conquet.

Contacts : florence.caurant@univ-lr.fr ;
benjamin.guichard@ofb.gouv.fr

Mis en place dans les années 1970, le Réseau national Échouages (RNE – encadré 1) couvre l'ensemble du littoral français, y compris en Outre-mer. Il est constitué d'environ 500 correspondants – dont 135 à l'OFB – qui interviennent sur plus d'un millier d'échouages par an (1 834 en 2018). Le RNE est coordonné par l'Observatoire Pelagis, Unité mixte de service CNRS-La Rochelle Université, dont les missions principales sont le soutien à la recherche en écologie de la mégafaune marine et aux politiques publiques de conservation, notamment à travers son rôle d'expert pour le ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES).

Depuis les débuts du RNE, ce sont plus de 30 000 individus échoués et 26 000 prélèvements (issus de quelque 7 000 individus) qui ont été collectés. L'ensemble de ces données et prélèvements est bancarisé, afin de permettre une meilleure

connaissance des populations de mammifères marins fréquentant les eaux françaises.

Un dispositif majeur dans le cadre de la DCSMM

Cette directive européenne (2008/56/CE) invite chaque État membre à élaborer une stratégie en vue du rétablissement du bon état écologique de ses eaux maritimes, notamment à travers la mise en place de programmes de surveillance et de programmes de mesures par cycles de six ans. Les mammifères marins, inclus dans les descripteurs Biodiversité (D1), Contaminants (D8), Déchets (D10) et Bruit sous-marin (D11), font l'objet d'un programme de surveillance commun avec les tortues marines. Ce programme comprend une quinzaine de dispositifs de suivi, dont le RNE.

► Encadré 1 • Un réseau associant bénévoles et professionnels

Le RNE est probablement l'un des programmes de sciences participatives les plus anciens et structurés en France pour les espèces marines. Les interventions et la collecte de données selon les protocoles du RNE sont assurées par des correspondants formés, mandatés et en relation avec l'Observatoire Pelagis, qui coordonne ce réseau. Cette coordination s'effectue pour le compte de l'État selon les termes de référence définis par les conventions établies avec le MTES et l'OFB. L'Observatoire Pelagis assure à la fois un cadre juridique (la « carte verte », nécessaire pour intervenir sur ces espèces protégées, délivrée par délégation du MTES) et scientifique (formations et protocoles standards de collecte de données). Un retour d'information est fait aux correspondants au travers d'une synthèse et d'un séminaire annuels, de lettres d'information et d'un site web. Le RNE est enfin piloté par un comité rassemblant scientifiques, gestionnaires (dont deux agents de l'OFB, issus de l'AFB et de l'ONCFS) et correspondants élus au sein du RNE représentant chaque façade maritime.

Les correspondants peuvent participer à titre personnel ou professionnel, mais sont majoritairement formés dans le cadre de leur travail. Ils peuvent appartenir à des collectivités : aires marines protégées, centres de soins, aquariums... ou être vétérinaires, pompiers, salariés ou bénévoles de nombreuses associations.

L'AFB et l'ONCFS, fusionnés dans l'OFB depuis le 1^{er} janvier 2020, se sont de longue date investis dans le RNE, à travers l'implication d'agents dans le réseau depuis 1995 et le financement de sa coordination par des conventions AFB-CNRS-La Rochelle Université depuis 2015.

Aujourd'hui, 135 agents de l'OFB et 21 agents de parcs nationaux (Port-Cros, Calanques et Guadeloupe) sont titulaires de la carte verte. Ce sont principalement des agents de terrain travaillant dans les services départementaux des sept directions régionales littorales (79 correspondants) et dans des parcs naturels marins (56 correspondants dans les PNM Iroise, Mayotte, bassin d'Arcachon, golfe du Lion, estuaires picards et mer d'Opale). Depuis 1996, ces agents sont intervenus sur 2 334 échouages, dont 72 en Outre-mer, soit environ 10 % des échouages signalés au cours de cette période.



▲ Correspondants du RNE en formation à l'Observatoire Pelagis.

Des données pour évaluer le statut écologique des populations de mammifères marins

Les principaux paramètres mesurés sont les distributions spatiale et temporelle des effectifs d'échouages, ce qui permet de suivre les tendances des taux d'échouages rapportés aux estimations de populations, et de mettre en évidence des événements inhabituels. En effet, des changements dans ces paramètres peuvent être révélateurs de modifications d'abondance, de mortalité, de distribution ou de pressions affectant les populations de mammifères marins. La diversité au sein de la communauté de mammifères marins peut également être évaluée. De même, les échouages permettent de recenser la présence d'espèces occasionnelles ou dont la détection lors des campagnes d'observation en mer est difficile.

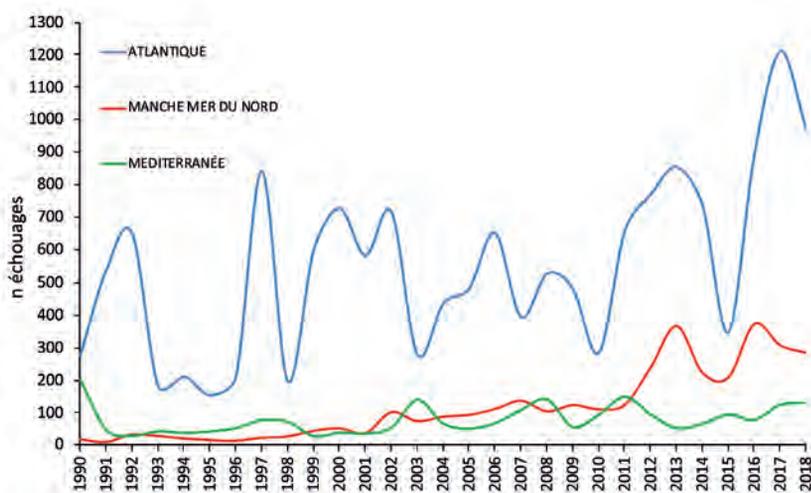
En 2018, 1 383 échouages de cétacés ont été recensés sur le littoral français, dont 1 312 individus signalés morts et 71 vivants. L'effectif de 2018 se trouve largement au-dessus de la moyenne des dix dernières années (990 échouages par an). Malgré les variations, la série montre une

tendance globale à l'augmentation des échouages. L'effectif record a été atteint en 2017 avec 1 642 échouages recensés (figure 1 – voir aussi l'encadré 2).

La diversité observée est de 25 espèces en métropole et autant en Outre-mer. Le dauphin commun (*Delphinus delphis*) est l'espèce la plus retrouvée dans les échouages en métropole. Le signalement

et l'exploitation scientifique de ce type d'évènement se renforcent en Outre-mer, y compris dans les TAAF, grâce à la mise en place de réseaux structurés. Toutefois, il reste encore difficile d'y dégager des tendances, même pour les espèces fréquentes, en raison du faible nombre d'échouages enregistrés.

Figure 1 Distribution annuelle des effectifs d'échouages de cétacés sur le littoral français de 1990 à 2018 (n = 21 558 individus). (Données RNE)



► Encadré 2 • Les captures accidentelles, première cause de mortalité des petits cétacés

Depuis les années 1980, les captures accidentelles dans les engins de pêche sont identifiées comme la première cause de mortalité anthropique chez la plupart des espèces de petits cétacés dans le monde.

La France n'est pas épargnée, et parmi les espèces les plus exposées, le dauphin commun et le marsouin commun (*Phocoena phocoena*) sont victimes des engins de pêche les plus à risques tels que le filet maillant et le chalut pélagique.

Il y a trente ans déjà, la façade atlantique était témoin d'événements d'échouages de petits cétacés dits « multiples ». Ces mortalités ont rapidement été reliées aux captures accidentelles dans des engins de pêche. Depuis, elles sont observées presque chaque année et de façon particulièrement intense certains hivers, comme de 1997 à 2002, puis de 2012 à 2014, et depuis 2016.

Plusieurs centaines de petits cétacés (jusqu'à 1 200 en 2019) sont retrouvés échoués sur les côtes atlantiques. Les examens réalisés par le RNE confirment dans la plupart des cas la mort dans un engin de pêche – jusqu'à 90 % des dauphins communs retrouvés en période de pic hivernal, de janvier à mars. On estime annuellement entre 5 000 (en 2016) et 11 500 (en 2019) le nombre de dauphins communs morts par captures accidentelles dans le golfe de Gascogne. Pour atteindre ces estimations, des modèles permettent de reconstituer la dérive inverse des animaux depuis l'échouage vers l'origine de la mort. Les échouages sont corrigés par les conditions de dérive (vent et courant) et la perte des animaux qui coulent. Le modèle de dérive permet également d'identifier les zones de mortalité en mer (figure 2).

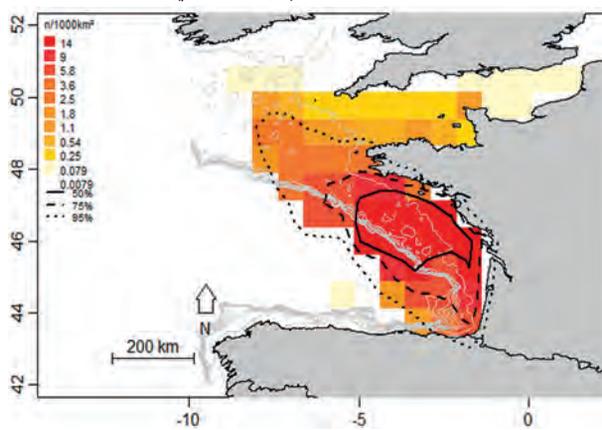
Dans l'état actuel des connaissances, le taux de mortalité par capture accidentelle pour le dauphin commun dans le golfe de Gascogne est depuis plusieurs années supérieur au seuil de mortalité soutenable pour une population, même à moyen terme.

Les zones de mortalité des dauphins sont comparées aux zones de pêche de certaines flottilles françaises et

européennes. Il semblerait que les chalutiers espagnols, les fileyeurs français ciblant le merlu, la lotte et la sole, ainsi que les chalutiers pélagiques, pêchent dans des zones qui se superposent aux zones de mortalité des dauphins. Néanmoins, cela ne permet pas de conclure que toutes ces pêcheries sont responsables des captures accidentelles. Ce manque crucial de données pour identifier les pêcheries responsables devrait faire l'objet d'une attention particulière, avec notamment une augmentation de l'effort d'observation (observateurs et caméras embarquées) sur les navires.

Malgré les efforts qui sont entrepris pour améliorer la connaissance sur les captures accidentelles, cette pression anthropique est principalement suivie aujourd'hui au moyen des échouages, dont les estimations de taux de mortalité sont très supérieures à celles produites par les programmes d'observation embarqués.

Figure 2 Modélisation des zones de mortalité des dauphins communs échoués présentant des traces de capture accidentelle entre janvier et avril 2019 (n = 715). (Données Pelagis) Les enveloppes contiennent 50 % (trait plein), 75 % (pointillés longs) et 95 % (pointillés courts) des mortalités.



Des échantillons précieux et standardisés

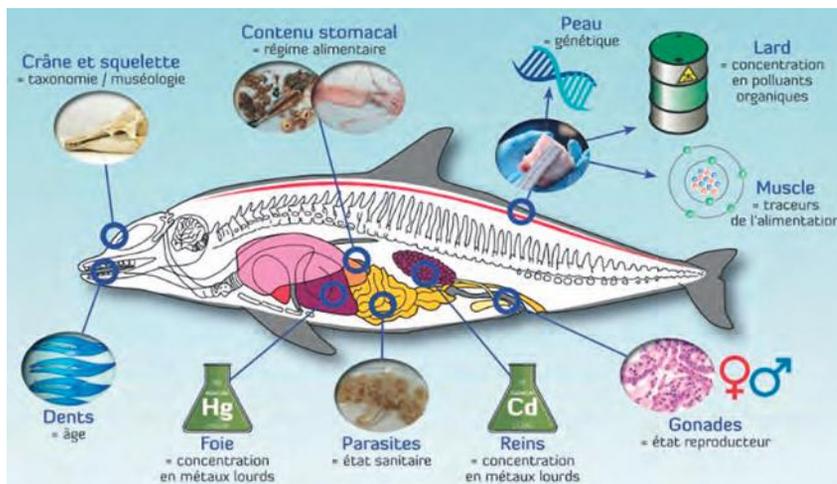
Lorsqu'un échouage de mammifère marin est signalé, un examen est réalisé par le correspondant du RNE le plus proche, selon un protocole standard. Les informations relatives aux circonstances de l'échouage (date, lieu, circonstances de l'observation, observateur) et les informations concernant l'animal (espèce, sexe, biométrie, état de décomposition, condition nutritionnelle, marques de captures, blessures, etc.) sont relevées.

L'examen d'un cadavre peut être complété par la collecte de prélèvements, ou par une autopsie si l'état de l'animal le permet. L'ensemble de ces informations est stocké dans une base de données nationale gérée par l'Observatoire Pelagis avec l'assistance technique de l'UMS BBEES (MNHN-CNRS). Les tissus prélevés permettent d'effectuer des analyses

concernant l'écologie et le suivi de l'état de santé de ces populations (figure 3), et peuvent aussi être utilisés pour différents

projets de recherche après validation par le COPIIL (une vingtaine de demandes par an).

Figure 3 Collecte de données et prélèvements pour suivre l'état sanitaire et écologique des animaux. (Illustration : Y. Souche)





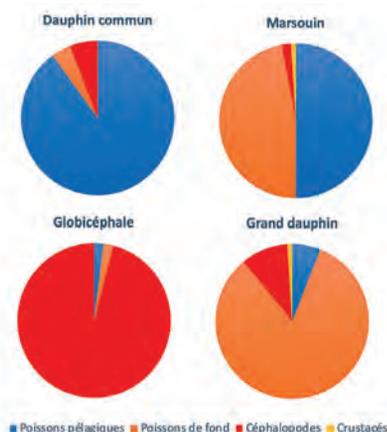
▲ Intervention des agents du Parc naturel marin d'Iroise sur un roqual commun à Crozon, en juin 2019.

Une source de connaissance majeure pour l'écologie et la biologie des mammifères marins vivant en France

Les échouages constituent la principale source de prélèvements biologiques et permettent donc d'améliorer la connaissance. Les dents, par exemple, permettent la détermination de l'âge des cétacés, et l'examen des gonades, la détermination de leur statut reproducteur. Ainsi, pour le dauphin commun du golfe de Gascogne, l'âge de la maturité sexuelle a été évalué à 9 ans, l'espérance de vie à 35 ans et les structures d'âge sont aujourd'hui connues.

L'analyse des contenus stomacaux et la détermination du régime alimentaire des espèces renseignent sur leur écologie trophique et leur rôle dans les réseaux alimentaires (figure 4). Cela apporte des informations précieuses pour suivre dans le temps ou l'espace des changements de fonctionnement des écosystèmes. Cela peut aussi permettre d'identifier des interactions entre les espèces pour la ressource, mais aussi entre les espèces et les pêcheries. L'identification des proies se fait

Figure 4 Détermination du régime alimentaire de 4 espèces de cétacés (dauphin commun, marsouin commun, globicéphale, grand dauphin) à partir d'individus échoués sur le littoral français. (Données Pelagis)



par les pièces osseuses et otolithes de poissons, les becs de céphalopodes et enfin les restes de crustacés.

Des données indicatrices de la contamination chimique

Les analyses de contaminants inorganiques (comme les métaux lourds) et organiques (comme les pesticides organochlorés, les polychlorobiphényles (PCB), les polybromodiphényléthers (PBDEs, retardateurs de flamme...)) sont effectuées dans les échantillons de tissus internes (foie et rein) et dans le lard des mammifères marins, tissus de stockage de ces molécules. Par exemple, ces prélèvements ont permis d'établir la tendance temporelle des concentrations de mercure dans le foie des marsouins échoués sur les côtes françaises entre 1999 et 2017 (figure 5). Au cours de cette période, une augmentation de plus du double des concentrations moyennes de mercure a été observée pour cette espèce, qu'il reste à expliquer.

Les points rouges représentent les valeurs moyennes par année, la ligne bleue la tendance linéaire de ces valeurs, et la zone grisée l'intervalle de confiance à 95 %.

Conclusion

Le RNE, coordonné par l'Observatoire Pelagis et soutenu par l'OFB et le MTEs, fonctionne remarquablement bien depuis 40 ans et permet l'acquisition de données répondant aux engagements de la France aux niveaux national, européen et international. L'OFB constitue un partenaire essentiel, dont les missions couvrent l'ensemble des actions depuis le terrain jusqu'à la gestion. Le nombre d'agents de l'OFB intervenant dans le cadre du RNE devrait encore s'accroître dans les prochaines années, notamment dans les parcs naturels marins les plus récents (estuaire de la Gironde – mer des Pertuis, Cap

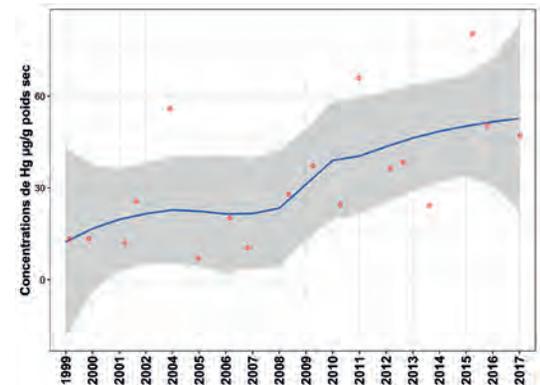
corse – Agriate, Martinique) et dans le sanctuaire AGOA pour les mammifères marins aux Antilles.

Comme tout dispositif, le RNE reste néanmoins perfectible. Ainsi, dans le cadre du Programme de surveillance de la DCSMM, une révision des protocoles est en cours afin de mieux répondre à l'évaluation des causes de mortalité qui touchent les mammifères marins. Des efforts sont également entrepris pour harmoniser ces protocoles à l'échelle européenne. L'étape suivante doit permettre qu'un plus grand nombre d'autopsies soit effectué par des vétérinaires.

Remerciements

L'Observatoire Pelagis tient à remercier tous les correspondants du Réseau national Échouages ayant participé à la veille et à l'exploitation scientifique des échouages de mammifères marins sur le littoral français depuis toutes ces années, ainsi que le ministère chargé de l'environnement pour le soutien apporté à ce suivi. ●

Figure 5 Concentration de mercure (Hg) en µg/g de poids sec dans le foie des marsouins échoués entre 1999 et 2017. (Données Pelagis)



▲ Au cours des trois dernières années, les agents de l'OFB sont intervenus en moyenne sur 200 échouages par an.



Démographie et compromis entre traits d'histoire de vie chez les galliformes. État de la connaissance



© C. Canonne/OFB

▲ Le lagopède des saules (*phasianidés*) est une espèce chassée ayant une répartition circumboréale. Il occupe les milieux subalpins et subarctiques.

La dynamique des populations est façonnée par des contraintes physiologiques qui ne permettent pas aux individus de maximiser simultanément la survie et la reproduction. En fonction de ses paramètres démographiques, chaque espèce se place le long d'un continuum allant des espèces présentant des dynamiques lentes, investissant massivement dans la survie au détriment de la reproduction, à des espèces présentant des dynamiques rapides exposant le compromis inverse. Cette position sur le gradient lent-rapide est directement reliée au taux de renouvellement des espèces et va déterminer les conditions et la durabilité des prélèvements. Connaître au sein de ce gradient la position des galliformes, qui comptent plusieurs espèces d'intérêt cynégétique et/ou en danger d'extinction, est important pour la mise en place de mesures de gestion adaptées.

Comprendre comment sont façonnés les compromis entre traits d'histoire de vie pour assurer la survie des espèces sur le long terme

L'estimation des paramètres démographiques (survie, fécondité, etc.) et le développement de modèles de dynamique des populations à des échelles locales ou régionales apparaissent comme des objectifs de premier plan pour définir des

mesures de gestion (notamment des quotas de chasse), afin d'assurer la viabilité à long terme des populations. Malheureusement, la construction de tels modèles se heurte fréquemment au manque de données « locales » pour estimer les paramètres démographiques. Des études concernant les oiseaux (Bennett & Owens, 1997), les mammifères ou encore les poissons, ont cependant montré que le risque d'extinction diffère selon le type d'organisme considéré, et

**COLINE CANONNE^{1*, 2},
CHARLOTTE PERROT^{1*},
LÉO SÉRANNE^{1*, 2},
MARC MONTADERT^{1**},
AURÉLIEN BESNARD²**

¹ OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Unité Petite faune sédentaire et espèces Outre-mer – * Juvignac, ** Sevrier.

² UMR 5175 CEFE - EPHE - Université PSL – Montpellier.

Contacts : coline.canonne@gmail.com ;
charlotte.perrot@ofb.gouv.fr

qu'il en est probablement de même concernant la sensibilité à l'exploitation. Il est donc nécessaire d'obtenir les paramètres démographiques clés de l'espèce.

Démographie lente vs rapide : le gradient « slow-fast »

Les approches comparatives ont montré que de nombreux traits d'histoire de vie sont corrélés entre eux (**encadré 1**). En effet, la théorie des traits d'histoire de vie

► Encadré 1 • Définitions des concepts centraux

Les approches comparatives sont des méthodes statistiques permettant de tester la corrélation entre différentes variables ou traits d'histoire de vie, en tenant compte des relations phylogénétiques entre espèces (espèces proches génétiquement). La prise en compte de la phylogénie permet d'intégrer dans les analyses l'histoire évolutive des espèces, et ses conséquences sur les corrélations entre traits. Généralement, les approches comparatives se basent sur des données issues de la littérature scientifique et demandent donc un effort important de recherche bibliographique.

Les traits d'histoire de vie sont des caractéristiques qui décrivent le cycle biologique d'un individu, d'une population ou d'une espèce. Les principaux traits sont le nombre et la taille de la progéniture, l'âge de première reproduction, la longévité, le type de nid, la migration, etc. Tous ces traits sont en partie héréditaires et donc soumis à la sélection naturelle.

L'allométrie est la description du changement des caractéristiques des êtres vivants en fonction de leur taille. Ces caractéristiques peuvent être des traits morphologiques (taille d'un organe), des traits physiologiques (taux métaboliques) ou encore des traits démographiques (survie, fécondité, etc.).

Un groupe/taxon est dit **monophylétique** quand toutes les espèces qui le composent descendent d'un unique ancêtre, appelé ancêtre commun.

recherche important s'intéresse à la description des liens entre ces gradients et l'écologie des espèces (Kolm, 2007). Par exemple, les oiseaux nidifuges sont généralement de plus grosses espèces, qui pondent davantage et de plus gros œufs, ont peu de nichées par an et présentent peu de soins parentaux en comparaison des nidicoles. Enfin, la théorie des populations exploitées prédit que le niveau de prélèvement qu'une population peut supporter est d'autant plus important que le taux de reproduction de l'espèce est élevé (Lebreton, 2005). En d'autres termes, les espèces présentant des dynamiques rapides (faible survie, forte production de jeunes) auront une meilleure capacité à compenser les pertes dues au prélèvement.

Un cadre pour prédire certains paramètres démographiques manquants

L'analyse comparative des traits démographiques et morphologiques au sein d'un taxon, d'une famille ou d'un genre par exemple, prenant notamment en compte les relations phylogénétiques (parenté) entre les espèces, permet d'établir un cadre théorique décrivant les liens/compromis entre ces traits. Ce cadre théorique peut être très utile pour la compréhension de la dynamique d'espèces peu étudiées pour lesquelles les données démographiques sont rares voire inexistantes. Pour ces espèces, il est impossible

postule que le calendrier et la durée des événements clés de la vie d'un organisme (naissance, reproduction, migration, mort) sont façonnés par la sélection naturelle pour produire le plus grand nombre possible de descendants. Cette sélection est contrainte par un certain nombre de caractéristiques écologiques, qui déterminent une quantité donnée d'énergie à allouer entre survie et reproduction (Zammuto, 1986). Ainsi, certaines espèces investissent massivement et tôt dans la reproduction au détriment de leur propre survie. Ces espèces sont dites à démographie rapide. D'autres, qui vivent beaucoup plus longtemps, se reproduisent tardivement et ont peu de descendants à chaque reproduction, sont dites à démographie lente. En fonction de ses traits démographiques, chaque espèce peut ainsi être placée le long d'un continuum allant des espèces les plus lentes, comme la baleine bleue (longévité : 80-90 ans ; production d'un jeune tous les 2 à 3 ans), aux espèces les plus rapides, avec par exemple la souris grise (durée de vie : 1 an dans la nature ; production moyenne de 37 jeunes/an). C'est ce que l'on nomme le gradient « slow-fast » (voir par exemple Stearns, 1992). La taille (et donc la masse corporelle) semble être un bon indicateur de la position d'une espèce le long du gradient slow-fast (Saether, 1987). En effet, les espèces rapides sont généralement plus petites que les espèces lentes. Cependant, ces relations allométriques (corrélation entre traits et taille, voir l'**encadré 1**) sont variables en fonction des taxons, ce qui implique que la généralité connue à des échelles taxonomiques élevées (classe, ordre) ne permet souvent

qu'une estimation assez approximative de ces liens entre traits à des échelles plus fines (famille, genre, espèce).

La prise en compte d'autres traits de vie

Ce concept d'un continuum lent-rapide a également été étendu afin d'inclure des traits physiologiques et comportementaux ; on parle de « Pace-of-Life Syndrome (POLS) ». Un champ de



▲ Le colin de Californie (odontophoridés) vit dans le sud-ouest des États-Unis. Il vit entre 1 et 2 ans et sa ponte moyenne est de 14 œufs. C'est une espèce chassée dont les effectifs augmentent.

de construire des modèles de dynamique des populations (de type modèle matriciel par exemple) et, en conséquence, d'identifier quelles sont les meilleures mesures de gestion ou de conservation le cas échéant. Cependant, les connaissances générales sur les compromis entre traits démographiques et les relations allométriques peuvent permettre de prédire certains paramètres démographiques manquants (Conde *et al.*, 2019). Par exemple, des prédictions quant au risque d'extinction des populations ont pu être réalisées sur des espèces pour lesquelles la masse était le seul paramètre connu (Hilbers *et al.*, 2016, voir l'**encadré 2**). L'estimation de traits démographiques à partir des relations entre traits d'histoire de vie est une approche qui a du potentiel pour la gestion et la conservation des espèces. Cette approche est d'autant plus pertinente que les espèces classées « en danger » et « en danger critique » sur la liste rouge de l'UICN (<https://www.iucnredlist.org/fr>) sont celles ayant le plus faible index de connaissance sur les traits démographiques (Conde *et al.*, 2019).

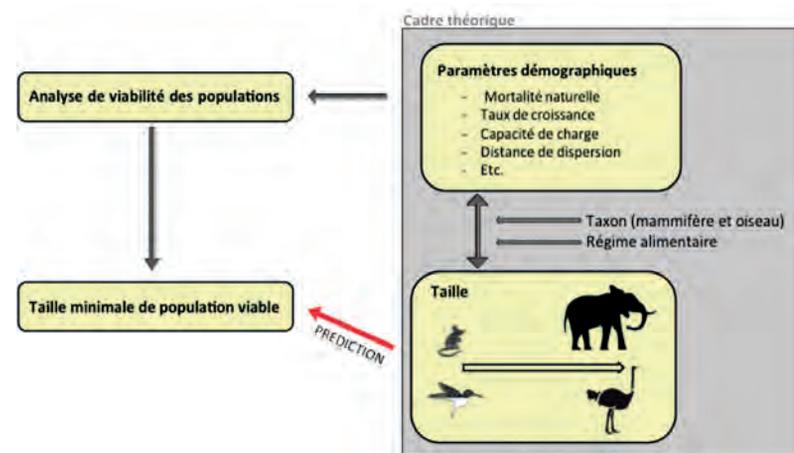
De l'utilité de la démographie comparée chez les galliformes

Les galliformes comprennent cinq familles : les mégapodidés (mégapodes), les cracidés (hocco), les phasianidés (lagopède, perdrix, faisans, etc.) les numidés (pintades) et les odontophoridés (colins). Ce groupe d'oiseaux est largement réparti sur le globe et occupe des milieux très variés. On trouve par exemple le lagopède alpin au Groenland, la pintade vulturine dans la savane africaine, le léipoa ocellé dans les garrigues semi-arides australiennes, le hocco alector dans les forêts



▲ Le grand hocco (cracidés) vit en Amérique centrale. Sa longévité maximale est de 24 ans et la femelle ne pond que deux œufs. Cette espèce, qui est chassée, est classée vulnérable sur la liste rouge de l'UICN.

► Encadré 2 • Analyse comparative et risque d'extinction



Dans leur étude, Hilbers *et al.* (2016) ont élaboré une approche de modélisation qui quantifie le risque d'extinction en fonction des relations allométriques entre divers paramètres démographiques des espèces et leur taille corporelle. Ces relations entre ces différents traits s'appuient sur un cadre théorique établi à partir d'analyses comparatives chez les oiseaux et les mammifères. Cette étude confirme que les espèces de grande taille sont plus vulnérables aux risques d'extinction. Elle a aussi mis en évidence que la relation entre la taille corporelle de l'espèce et le risque d'extinction varie d'un taxon à l'autre (oiseaux et mammifères), mais aussi selon le régime alimentaire de l'espèce (carnivore vs non carnivore). À partir de ce travail, il est possible de prédire le risque d'extinction approximatif d'une population sachant la masse de l'espèce, son groupe taxonomique et son régime alimentaire. En ce qui concerne les espèces pour lesquelles nous manquons de données démographiques, ces méthodes d'inférence peuvent donner des informations précieuses pour décrire l'état d'une population et mettre en place des mesures de gestion telles que des quotas de chasse.

tropicales humides sud-américaines, la perdrix grise dans les plaines agricoles européennes, le tétraogalle du Caucase dans les prairies alpines, etc.

En plus d'occuper des milieux très différents, ils présentent des traits d'histoire de vie tout aussi variés. En effet, on trouve

chez les galliformes une forte variabilité de la taille des espèces (12 à 235 cm de long ; 45 g à 22 kg), une grande gamme de taille de ponte (1 œuf chez le mégapode de Pritchard, jusqu'à 24 œufs chez le talégalle de Latham), des méthodes d'incubation variées (absente chez les mégapodes, double-incubation chez la perdrix bartavelle), ainsi que des systèmes d'appariement très différents (monogamie, polygamie, polyandrie, promiscuité). Quant à la durée de vie, elle peut être de seulement quelques années (le colin de Virginie a une espérance de vie de 1,5 an) ou atteindre une bonne vingtaine d'années (le grand hocco peut vivre jusqu'à 24 ans en captivité). Cette hétérogénéité au sein d'un taxon monophylétique (**encadré 1**) fait des galliformes un modèle de choix pour comprendre les corrélations entre traits d'histoire de vie (Trouvilliez, 1988).

Une étude de démographie comparée chez les galliformes permettrait aussi d'inférer des paramètres démographiques inconnus chez certaines espèces, de les placer sur un continuum des stratégies de vie, et de mieux comprendre le fonctionnement des populations. Ceci est particulièrement intéressant pour ce groupe dont



▲ Le talégalle de Latham (*mégapodidés*) se trouve en Australie. Le mâle dominant construit un grand monticule de matière organique. Ce nid est ensuite visité par une succession de femelles pour l'accouplement et la ponte.

10 % des espèces sont classées « en danger » ou « en danger critique » sur la liste rouge de l'UICN, 38 % sont chassées et/ou prélevées pour l'ornement, 36 % sont impactées par l'agriculture et 28 % par l'exploitation forestière (Storch, 2013). Le groupe des galliformes est ainsi composé d'espèces à fort intérêt économique (chasse et élevage), qui voient leur habitat se dégrader rapidement ou disparaître sous la pression des activités humaines. Comprendre la dynamique des populations de ces espèces est donc un enjeu majeur pour leur conservation.

Une synthèse bibliographique récente de Tian *et al.* (2018), portant sur l'ensemble des articles traitant des galliformes publiés de 1990 à 2016, a montré une forte augmentation du nombre d'articles ayant comme sujets principaux l'écologie macroscopique (notamment l'utilisation de l'habitat), la taxonomie et la phylogénie. En effet, la phylogénie de ce groupe est plutôt bien connue et régulièrement mise à jour ; ce qui est un préalable nécessaire à une analyse comparative qui nécessite la prise en compte des relations phylogéniques entre les espèces étudiées. Un certain nombre de travaux se sont déjà intéressés à l'influence de l'altitude et de la latitude sur certaines relations allométriques chez les galliformes (taille de ponte, masse des œufs, durée d'incubation) - (Balasubramaniam & Rotenberry, 2016), mais aucune n'a porté sur le fonctionnement démographique dans son ensemble.

État des lieux : recherche bibliographique

Afin d'explorer ces questions, nous avons constitué une base de données des traits d'histoire de vie de tous les galliformes en nous basant en partie sur ce qui avait déjà été fait dans la littérature, avec un focus particulier sur les traits démographiques. Chaque entrée dans la base est accompagnée d'un maximum

d'informations pour contextualiser les traits : l'espèce, la sous-espèce, la classe d'âge, le sexe, la localité, la taille de population, etc. Un accent a été mis sur les informations permettant de qualifier la précision des estimations (écart-type, min - max, coefficient de variation).

Pour un total de plus de 4 100 entrées provenant de 269 sources, nous avons relevé tous les caractères suivants que l'on peut regrouper en quatre grandes catégories :

- morphologie : masse, longueur du tarse, longueur de l'aile ;
- œufs : période moyenne d'incubation, taux d'éclosion, nombre, masse, longueur, largeur ;
- reproduction : âge de première reproduction, âge de maturité sexuelle, taux de succès du nid, système reproducteur (monogamie, polygamie, promiscuité, etc.), qui construit le nid, couve et participe à l'élevage des jeunes, pontes multiples ou pontes de remplacement ;

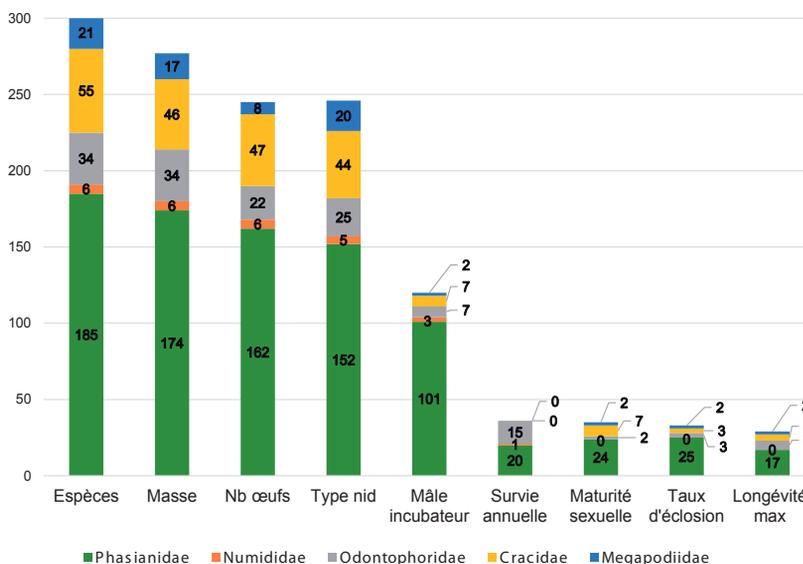
- survie : longévité moyenne, longévité maximale, survie annuelle, temps de génération, mortalité la première semaine, mortalité le premier mois, mortalité la première année.

Il ressort de notre synthèse bibliographique, venant confirmer ce qui avait été montré par Tian *et al.* (2018), que la recherche portant sur les traits d'histoire de vie ne représente qu'une petite proportion des études menées sur les galliformes, et que nombre de ces traits sont inconnus pour un grand nombre d'espèces. La taille de population est renseignée dans seulement 45 % des occurrences. On observe aussi un déséquilibre géographique des populations étudiées. La plupart des données proviennent d'études réalisées en Amérique du Nord et en Europe, puis vient l'Asie.

Une méconnaissance des traits liés à la reproduction et à la survie

Si les caractéristiques morphologiques semblent être plutôt bien connues au sein de ce groupe (au moins une donnée pour 245 espèces sur les 300 constituant ce taxon), ce n'est pas le cas pour les traits liés à la reproduction et à la survie (*figure 1*). Concernant la reproduction, le nombre, la dimension des œufs et la période d'incubation sont souvent bien documentés, de même que des traits qualifiant le système de reproduction. Cependant, le rôle des mâles dans la construction des nids, l'incubation et l'élevage des nichées sont décrits pour seulement 20 %, 46 % et 31 % des espèces respectivement. Enfin, le succès reproducteur, l'âge de la maturité sexuelle

Figure 1 Nombre d'espèces pour lesquelles nous avons au moins une donnée concernant le trait étudié. La première colonne indique la répartition du nombre d'espèces dans les cinq grandes familles de galliformes.





© Derek Keats

▲ La pintade de Numidie (*numidés*) est largement répartie en Afrique subsaharienne. En plus d'être l'un des gibiers les plus chassés, elle est fréquemment domestiquée pour la consommation et l'ornement.

ou de la première reproduction, et la proportion de pontes multiples ou de remplacement, ne sont connus au mieux que pour 15 % des espèces. On note également dans ces lacunes un très fort déséquilibre entre les familles, la majorité (69 %) des études portant sur des phasianidés. Les données disponibles sur la survie sont quant à elle particulièrement rares. Si, pour certaines espèces comme le lagopède des saules (3,6 % des occurrences de la base) ou le colin de virginie (1,9 % des occurrences de la base), plusieurs populations ont fait l'objet d'un suivi et sont plutôt bien connues, cela ne représente qu'une infime partie des galliformes (figure 2). En effet, nous n'avons trouvé des données sur la survie annuelle que pour 36 espèces, quasi exclusivement des phasianidés et odontophoridés. Concernant la longévité maximale, bien que sa connaissance soit mieux répartie entre les familles, nous n'avons trouvé des informations que pour 29 espèces. Enfin, la méconnaissance de la biologie de

certaines espèces peut aller très loin, avec par exemple un manque d'information sur le système d'appariement (figure 3A). La majorité des occurrences de la base porte en effet sur des espèces monogames. De même, la plupart des études ont porté sur des espèces construisant des nids au sol (figure 3B).

Face à ce constat, il paraît difficile encore aujourd'hui de conduire un travail poussé d'analyse comparative qui permettrait de documenter correctement les questions soulevées en introduction. Malgré les nombreux développements statistiques à notre disposition depuis la première analyse faite par Trouvilliez *et al.* (1988), les espèces pour lesquelles nous avons suffisamment d'informations ne sont guère plus nombreuses, ne nous permettant pas d'étendre l'analyse à l'ensemble du groupe.

Il est par ailleurs ressorti durant notre travail que la littérature grise est une source riche de données concernant les traits, mais globalement très peu

accessible et de qualité hétérogène. En effet, de nombreuses études ne donnent que très peu de détails concernant la récolte des données, et des informations de base sont parfois manquantes (taille d'échantillon, degré d'incertitude associé aux valeurs, localisation exacte...). Une seconde difficulté rencontrée a été de ne pas pouvoir distinguer clairement les données portant sur des oiseaux sauvages de celles portant sur des oiseaux issus de relâchers, alors qu'on peut s'attendre à de fortes disparités en termes de démographie entre ces deux groupes d'individus.

Recommandations

Pour commencer, il semble important de continuer à alimenter cette base de données, afin d'être le plus exhaustif possible et d'éviter des déséquilibres qui pourraient être liés à la provenance des ouvrages de référence majoritairement utilisés jusqu'ici.

Notre étude souligne l'insuffisance et/ou l'hétérogénéité de la qualité des données disponibles pour la réalisation d'une analyse comparative des traits démographiques chez les galliformes. La difficulté à recueillir ce type de données en est probablement la cause. En effet, l'estimation de paramètres démographiques implique généralement un suivi à long terme (par capture-marquage-recapture par exemple), qui nécessite d'importants moyens difficiles à mobiliser. De plus, ce type de suivi peut être compliqué voire impossible pour les espèces rares, craintives, cryptiques ou même dangereuses. Toutes ces raisons font que la majorité des études ont été effectuées en Europe ou en Amérique du Nord, tandis que les espèces africaines et sud-américaines restent très peu connues (Tian *et al.*, 2018).

Néanmoins, il existe aujourd'hui de nouvelles technologies pouvant remédier partiellement à ce problème. En effet, l'essor du suivi d'individus (biologging) avec la montée en capacité des balises GPS (augmentation de la durée de vie des batteries, transmission des données à distance, miniaturisation) est un vrai atout pour étudier certains paramètres démographiques.

Pour ce qui est de la qualité des données, nous insistons sur la nécessité de transmettre le plus d'informations possible dans les publications scientifiques et dans la littérature grise pour assurer la reproductibilité et la comparaison entre études. La taille de l'échantillon, la localité, l'origine des individus (captifs vs sauvages), l'erreur associée aux estimations sont le

Figure 2 Nombre de traits renseignés par espèce dans la base en fonction de sa famille.

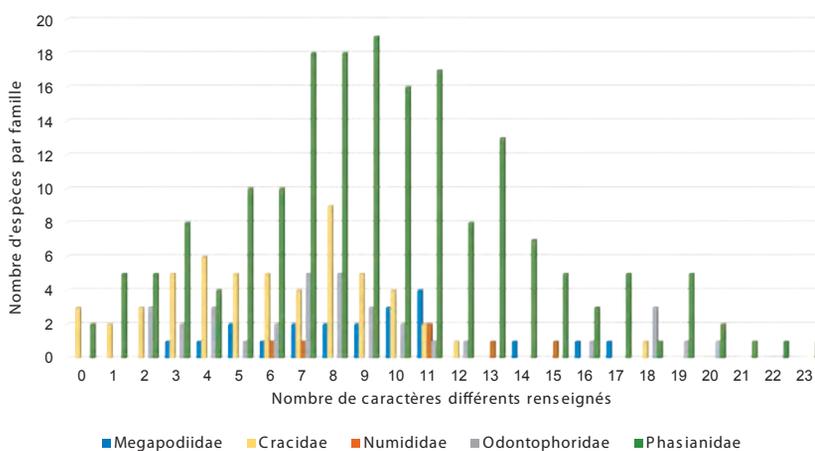
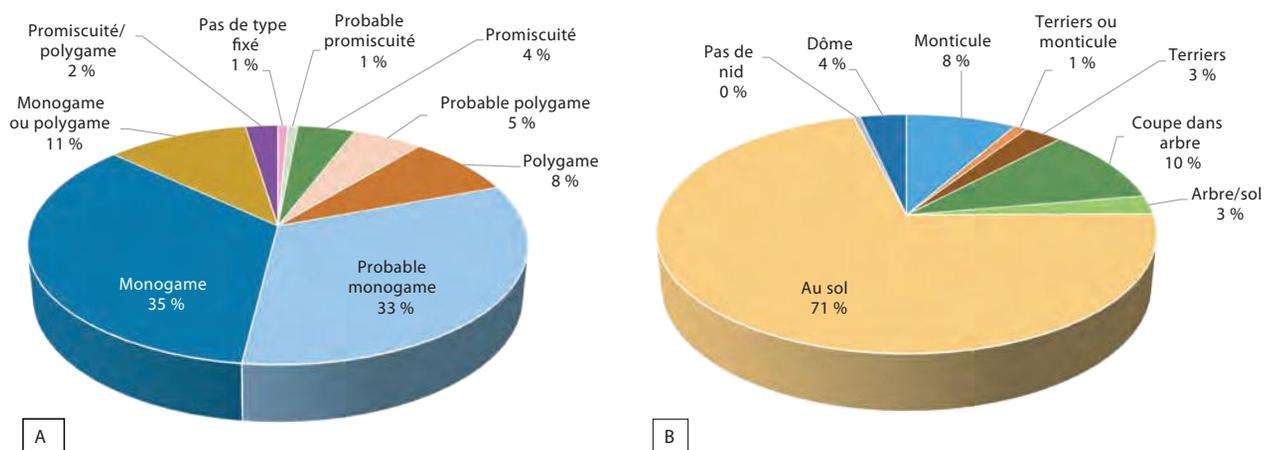


Figure 3 Répartition des occurrences dans la base du type de système reproducteur (A) et du type de nid (B).



minimum requis. Enfin, centraliser l'ensemble des données déjà existantes dans des bases de données collaboratives (par exemple COMADRE - www.comadre-db.org) faciliterait beaucoup l'application d'analyses comparatives, et permettrait même d'avoir accès aux données issues de la littérature grise écrite dans des langues autres que l'anglais (russe, chinois...).

Concernant les espèces exploitées, en l'absence d'informations précises sur la démographie, un processus de gestion adaptative peut être mis en place. Ce processus permet d'améliorer la connaissance de l'espèce et d'évaluer l'impact des prélèvements, pour ajuster au mieux la définition des quotas et assurer la pérennité des populations (Bacon & Guillemain, 2018). ●



▲ Ce couple de cailles peintes, espèce monogame stricte, illustre qu'un fort dimorphisme sexuel n'est pas l'apanage des espèces polygames. La relation entre système d'appariement et polymorphisme est complexe et doit prendre en compte d'autres traits, tels que les rôles respectifs des deux sexes dans la reproduction.

Bibliographie

- ▶ Bacon, L. & Guillemain, M. 2018. La gestion adaptative des prélèvements cynégétiques. *Faune sauvage* n° 320 : 4-9.
- ▶ Balasubramaniam, P. & Rotenberry, J. T. 2016. Elevation and latitude interact to drive life-history variation in precocial birds: a comparative analysis using galliformes. *Journal of Animal Ecology* 85 (6): 1528-1539.
- ▶ Bennett, P.M. & Owens, I.P. 2002. *Evolutionary ecology of birds: life histories, mating systems and extinction*. Oxford Series in Ecology and Evolution. 296 p.
- ▶ Conde, D.A., Staerk, J., Colchero, F. et al. 2019. Data gaps and opportunities for comparative and conservation biology. *PNAS* 116 (19): 9658-9664. <https://doi.org/10.1073/pnas.1816367116>.
- ▶ Hilbers, J.P., Schipper, A.M., Hendriks, A.J., Verones, F., Pereira, H.M. & Huijbregts, M.A.J. 2016. An allometric approach to quantify the extinction vulnerability of birds and mammals. *Ecology* 97 (3): 615-626. <https://doi.org/10.1890/14-2019.1>.
- ▶ Kolm, N., Stein, R.W., Mooers, A.Ø., Verspoor, J.J. & Cunningham, E.J.A. 2007. Can sexual selection drive female life histories? A comparative study on Galliform birds. *Journal of evolutionary biology* 20 (2): 627-638.
- ▶ Lebreton, J.-D. 2005. Dynamical and statistical models for exploited populations. *Australian & New Zealand Journal of Statistics* 47 (1): 49-63.
- ▶ Sæther, B.E. 1987. The influence of body weight on the covariation between reproductive traits in European birds. *Oikos* 48: 79-88.
- ▶ Stearns, S.C. 1992. *The evolution of life histories*. Oxford Univ. Press, London. 249 p.
- ▶ Storch, I. 2013. Human disturbance of grouse-why and when? *Wildlife Biology* 19 (4): 390-404.
- ▶ Tian, S., Xu, J., Li, J., Zhang, Z. & Wang, Y. 2018. Research advances of Galliformes since 1990 and future prospects. *Avian Research* 9, 32. <https://doi.org/10.1186/s40657-018-0124-7>.
- ▶ Trouvilliez, J., Gaillard, J.-M., Allaine, D. & Pontier, D. 1988. Stratégies démographiques et gestion des populations chez les oiseaux : particularités des galliformes. *Gibier Faune Sauvage* n° 5 : 27-41.
- ▶ Zammuto, R.M. 1986. Life histories of birds: clutch size, longevity, and body mass among North American game birds. *Canadian Journal of Zoology* 64 (12): 2739-2749.



▲ Cérémonie de remise des premiers permis de chasser à la préfecture de Guyane en mars 2018.

La mise en place du permis de chasser en Guyane : une politique publique adaptée au territoire

La quasi-totalité de la réglementation sur la chasse inscrite dans le Code de l'environnement ne s'applique pas en Guyane. Ainsi, il n'y a pas de saison de chasse, pas de fédération départementale des chasseurs, pas de temps ou de droit de chasse. Avant février 2017, le permis de chasser n'était pas non plus obligatoire pour pratiquer ou pour acheter armes et munitions. Une nouvelle loi a donné à l'État, et par délégation à l'ex-ONCFS¹, la charge de mettre en place un permis de chasser guyanais adapté au territoire et aux pratiques de chasse observées. Ce permis sera un moyen pour l'État d'assurer un meilleur contrôle de la circulation des armes en Guyane et d'apporter une formation de base aux nouveaux chasseurs, essentiellement sur la sécurité mais aussi sur la connaissance de la réglementation et des espèces.

FRANÇOIS KORYSKO

OFB, Direction des Outre-mer - Cayenne.

Contact : francois.korysko@ofb.gouv.fr

La construction d'une méthodologie de travail

L'organisation d'une période transitoire de 3 ans

L'instauration du permis de chasser en Guyane est prévue par la loi dite d'égalité réelle outre-mer du 28 février 2017 ou loi EROM (*encadré 1*). Faisant suite à un travail d'ampleur d'une mission

interministérielle CGAAER/CGEDD en 2016 et à la demande de plusieurs élus locaux de mieux contrôler la circulation des armes à feu, le sénateur de la Guyane Antoine Karam a souhaité introduire un amendement dans cette loi, rendant le permis de chasser applicable en Guyane, l'un des derniers départements français n'en disposant pas (voir le *schéma 1*).

Afin de faire preuve de progressivité et d'adaptation, la loi précise qu'est

1. L'ONCFS et l'AFB ont fusionné pour donner naissance à l'OFB (Office français de la biodiversité) le 1^{er} janvier 2020.

dispensée de l'examen au permis toute personne majeure qui, à la date du 27 février 2017, chasse en Guyane et y réside à titre principal en conformité avec la législation sur le séjour dans ce territoire, selon une attestation du maire de la commune de résidence ou du lieu de cette chasse. Cette période transitoire prend fin le 1^{er} janvier 2020 et les chasseurs concernés n'ont pas besoin de suivre une formation ni de réussir un examen.

Pour répondre à cette nouvelle législation, et en l'absence de fédération départementale des chasseurs en Guyane (FDC), l'ONCFS et la préfecture ont imaginé un schéma de fonctionnement permettant un travail efficace avec les maires et leurs services (voir le schéma 2).

Cette mesure avait besoin d'être clairement expliquée aux administrés et l'arrivée du Préfet Faure dans le département a permis de débloquer la communication à cet égard (témoignage 1). Ainsi, après un communiqué de presse fondateur de la prise en charge du dossier par l'État daté du 30 août 2017, la préfecture et l'ONCFS sont intervenus dans de nombreux médias locaux en fin d'année 2017 (journaux télévisés, émissions radio, presse papier, presse en ligne) afin d'expliquer le principe de la mesure et le fonctionnement du dispositif.

Parallèlement, une tournée de la quasi-totalité des mairies du département a été organisée. Le sous-préfet en charge du dossier a accompagné l'ONCFS dans une grande partie des réunions.

Un CERFA spécifique au permis de chasser guyanais a été validé par les services du Premier ministre en janvier 2018, et la notice accompagnant ce CERFA a été traduite dans plusieurs langues par l'ONCFS pour le rendre accessible au plus grand nombre : créole, sranan tongo, portugais ainsi que plusieurs langues amérindiennes (wayana, wayampi, téko, kalina).

Les mairies se sont organisées en interne afin d'être en capacité de mettre en œuvre ces nouvelles dispositions législatives, certaines ayant désigné leur service d'état civil et d'autres leurs agents de police municipale pour recevoir et vérifier les dossiers de demande. À une exception près (influence d'un élu opposant au permis de chasser), elles ont toutes développé des procédures de collecte et de traitement des dossiers efficaces. Sans ce travail, la mise en place du permis n'aurait pas pu se faire.

Ainsi, le schéma de fonctionnement de la période transitoire était prêt au mois de janvier 2018 et les premiers permis ont pu être délivrés en février. Pour marquer l'événement, une cérémonie de remise de permis par le préfet de Guyane s'est tenue au mois de mars.



▲ Fin 2017, la préfecture et l'ONCFS sont intervenus dans de nombreux médias locaux (comme ici à la radio) pour communiquer sur l'instauration du permis de chasser en Guyane.

Schéma 1 Chronologie de la mise en place du permis de chasser en Guyane.

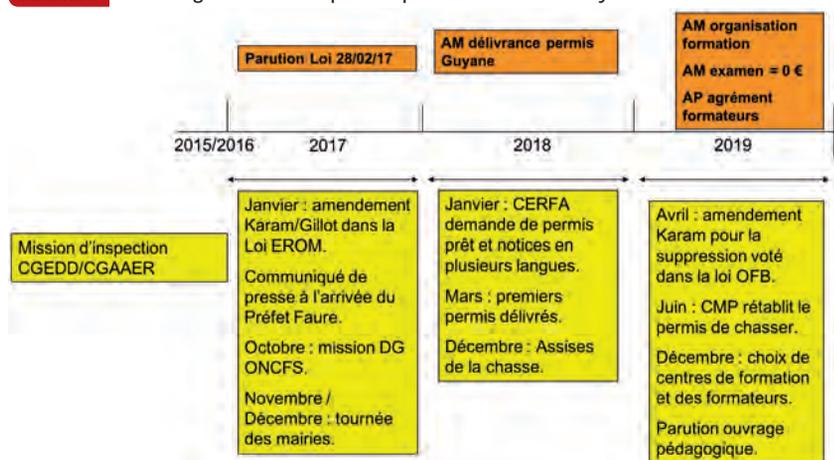
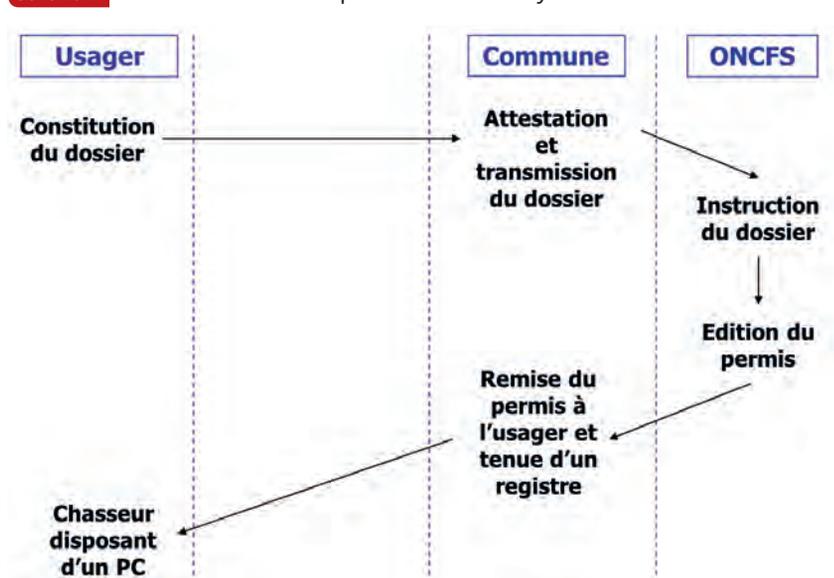


Schéma 2 Procédure de délivrance du permis de chasser en Guyane.



Des missions associant deux agents de la délégation interrégionale Outre-mer de l'ONCFS se sont déroulées dans les communes éloignées du littoral afin d'apporter l'information aux habitants, qui sont très concernés par la chasse car dépendants d'elle pour garantir un apport protéiné dans leur régime alimentaire (chasse vivrière).

Ces missions, effectuées en lien et avec les moyens de la préfecture et du Parc amazonien de Guyane (PAG), avaient pour but de présenter le dispositif du permis de chasser aux habitants, aux mairies et aux autorités coutumières.

Certains habitants ont émis le souhait d'effectuer la procédure de demande du permis de chasser tout de suite, et l'ONCFS a pu les accompagner dans la constitution du dossier. De nombreux chasseurs ne disposaient pas de photo d'identité et leur village était situé à plusieurs heures de pirogue du photographe ou photomaton le plus proche. Les agents de l'ONCFS ont alors fait preuve d'inventivité en prenant directement les demandeurs en photo, leur évitant ainsi de devoir dépenser beaucoup de temps et d'argent pour constituer leur dossier administratif. Cela témoigne de l'adaptation de l'appli-

cation de la réglementation aux caractéristiques des territoires.

Présentation du projet aux autorités coutumières

L'ONCFS a présenté la démarche et le fonctionnement du permis de chasser aux chefs coutumiers amérindiens et bushinengués des communes et villages sur l'ensemble du territoire. Peuvent être cités ici les chefs des villages Prospérité, Espérance, Camopi, Trois-Sauts, Awala, Yalimapo, Mana, Régina, Papaïchton, Talwen, Twenké, Elahé, qui ont réservé un très bon accueil aux agents de l'ONCFS et du PAG et qui ont donné l'opportunité de présenter la nouvelle loi et de recueillir les nombreux avis des habitants.

Ces échanges sont essentiels à la bonne adaptation des procédures aux situations locales, en particulier dans les communes éloignées du littoral.

Le Grand conseil coutumier (GCC, instance représentative des chefs coutumiers créée par la loi EROM de 2017) a invité en janvier 2019 les représentants de l'ONCFS à présenter en détail le dossier en assemblée plénière. La présidence du



▲ Présentation du projet de permis de chasser guyanais aux autorités coutumières du village de Trois-Sauts.

GCC a été rencontrée à nouveau en juillet 2019.

Le GCC s'est prononcé contre le permis de chasser par le biais d'un courrier adressé au Premier ministre en juin 2019. Étaient rappelés dans ce courrier les situations des populations autochtones dépendantes de la chasse et soucieuses du maintien des traditions de chasse (apprentissage au sein du village, âge précoce de la première chasse). Le préfet et la ministre des Outre-mer ont apporté des réponses à ce courrier en expliquant que le permis de chasser ne modifiait absolument pas les pratiques de chasse.

► Encadré 1 • Ce que dit la loi

« Art. L. 423-1-1. Nul ne peut pratiquer la chasse en Guyane s'il n'est titulaire et porteur d'un permis de chasser valable.

Le caractère valable en Guyane du permis de chasser résulte :

- 1° De la réussite à l'examen mentionné à l'article L. 423-5 dont les épreuves sont adaptées aux spécificités du territoire de la Guyane en ce qui concerne la chasse, la forêt, les espèces présentes et les règles de sécurité ;
- 2° De l'accomplissement de l'une des formalités mentionnées à l'article L. 423-23. » ;

« Art. L. 423-8-1. En Guyane, le représentant de l'État dans le territoire :

- 1° Désigne les organismes dispensant les formations mentionnées aux articles L. 423-2 et L. 423-8 ;
- 2° Désigne deux chasseurs siégeant à la place des représentants de la fédération des chasseurs dans le jury mentionné à l'article L. 423-5 ;
- 3° Peut dispenser les candidats résidant dans les zones mal desservies du certificat médical mentionné à l'article L. 423-6 sous réserve qu'ils produisent une déclaration sur l'honneur qu'ils ne sont pas atteints d'une affection mentionnée au 6° de l'article L. 423-15. Les deux derniers alinéas de l'article L. 423-11 sont applicables en cas de fausse déclaration. En cas de doute sur la déclaration relative aux affections mentionnées au 6° de l'article L. 423-15, le représentant de l'État dans le territoire peut demander un certificat médical. » ;

« Art. L. 423-22. La validation pour la Guyane du permis de chasser délivré en France ou des documents mentionnés à l'article L. 423-21 n'est possible ou n'est valable que si le

détenteur justifie de sa connaissance de la forêt et de la faune sauvage guyanaise et des règles de sécurité et de gestion afférentes.

Cette justification résulte :

- 1° Soit de l'obtention en Guyane du permis de chasser au titre de la reconnaissance de l'expérience cynégétique des résidents en application du II de l'article 83 de la loi n° 2017-256 du 28 février 2017 de programmation relative à l'égalité réelle outre-mer et portant autres dispositions en matière sociale et économique ;
- 2° Soit de l'admission à l'examen mentionné à l'article L. 423-5 du présent code passé en Guyane ;
- 3° Soit de l'admission à un examen de ces connaissances spécifiques organisé suivant les mêmes règles que celles prévues aux articles L. 423-5 à L. 423-8. »

« II- Est dispensée de l'examen prévu à l'article L. 423-5 du code de l'environnement, toute personne majeure qui, à la date de promulgation de la présente loi, chasse en Guyane et y réside à titre principal en conformité avec la législation sur le séjour dans ce territoire, selon une attestation du maire de la commune de résidence ou du lieu de cette chasse. Sa demande de délivrance du permis doit être déposée à peine de nullité avant le 1^{er} janvier 2020 auprès du représentant de l'État dans le territoire.

La délivrance du permis est gratuite.

Le représentant de l'État dans le territoire peut accorder une attestation irrégulièrement refusée ou annuler une attestation irrégulièrement accordée. »

► **Témoignage 1 • Une mise en place progressive et structurée du dispositif**

Patrice Faure, préfet de la Guyane d'août 2017 à août 2019

Sur un territoire vaste comme le Portugal, riche d'une biodiversité exceptionnelle et peuplé d'une mosaïque de populations aux cultures variées, la Guyane est unique. Elle mérite que, par touches successives, on puisse l'accompagner dans ses transformations rendues inévitables tant par la pression démographique grandissante que par les attaques dont elle peut faire l'objet.

En l'absence de toute réglementation, la chasse se pratiquait jusqu'ici sans aucun contrôle possible, favorisant parfois des flux importants d'armes et de munitions. L'instauration par la loi du permis de chasser a suscité de nombreux échanges, parfois virulents, qui ont conduit à ce que la mise en œuvre

du dispositif soit légèrement retardée.

Pour autant, grâce au travail extrêmement important et de fond des équipes de l'ex-ONCFS, aujourd'hui OFB, au plus près des populations concernées (coutumières, élus, citoyens...), le dispositif s'est peu à peu structuré. Les très nombreux et riches échanges, la patience et l'envie de dépasser les clivages, ont permis à François Korysko et son équipe de convaincre un nombre grandissant de Guyanaises et de Guyanais du bien-fondé de cette mesure.

Il s'agissait avant tout de répondre à un besoin identifié par une partie de la population en demande de plus de sécurité, mais aussi d'apporter la démonstration que, dans un monde qui change, avec des bassins de peuplement et des pratiques qui évoluent aussi, seul un cadrage réglementaire était de nature à garantir la pérennité de l'exercice apaisé, respectueux des hommes comme de la biodiversité, de cette activité culturelle et sportive.

Le projet est aujourd'hui mature. Les esprits sont préparés à cette évolution devenue nécessaire pour ne pas dire indispensable. Les actions de formation qui collent aux besoins exprimés par le public auquel elles s'adressent sont finalisées. Il s'agit désormais « d'y aller » sans idée de recul ni arrière-pensée. Comme souvent, l'histoire nous donnera très vite collectivement raison.

En attendant, permettez-moi de très vivement remercier et féliciter l'ensemble des personnels de l'OFB de Guyane. J'y associe bien volontiers celles et ceux, chasseurs, élus, responsables coutumiers... qui ont permis d'instaurer un dialogue constructif et positif entre tous, pour le bien de tous !

Des difficultés surmontées grâce au dialogue et au soutien de nombreux partenaires

La mise en place du permis de chasser a suscité de l'incompréhension de la part de quelques chasseurs guyanais qui se sont réunis en association pour l'exprimer, avec le soutien de certains responsables

politiques locaux. En réponse, l'État et l'ONCFS ont réuni les différents acteurs du dossier à de nombreuses reprises, afin de dialoguer et d'expliquer la progressivité et l'adaptation des mesures au territoire. Il a été rappelé systématiquement à ces occasions quels étaient les objectifs visés, à savoir un meilleur contrôle de la circulation des armes à feu et la nécessité de

former les chasseurs (voir *témoignage 2*). La loi de création de l'OFB promulguée en juillet 2019 a finalement acté du maintien du permis de chasser en Guyane. Ainsi, au terme de deux années riches d'échanges (*encadré 2*), l'assise réglementaire du permis s'est stabilisée et la construction de la formation a pu démarrer.



▲ Lors de la formation et de l'examen au permis de chasser, l'accent sera mis sur le respect des règles de sécurité lors de la manipulation et de l'utilisation d'une arme à feu (photo : vérification que le canon n'est pas obstrué).

► Témoignage 2 • Une mesure de sécurisation et de responsabilisation

Marion Olagnon, Directrice adjointe des Outre-mer à l'OFB

Beaucoup ignorent que l'instauration du permis de chasser guyanais a d'abord été décidée pour des raisons de sécurité publique, afin de limiter la circulation de fusils dans un département où les violences avec armes sont bien plus fréquentes qu'ailleurs. L'objectif est de sécuriser l'achat d'armes et de munitions, en s'assurant qu'elles sont acquises seulement par des personnes formées aux risques inhérents à leur manipulation et non frappées d'interdiction d'en détenir. À ce titre, un pan important de la formation et de l'examen au permis de chasser guyanais est axé sur la sécurité. Au-delà, il s'agit d'une belle opportunité de poser des jalons pour la gestion de la faune guyanaise chassée. Le but est de sensibiliser les chasseurs à la durabilité des prélèvements, qui doivent être adaptés à la dynamique de population des espèces-cibles et à leurs périodes de vulnérabilité (reproduction). Il s'agit aussi de promouvoir des zones de réserves, où la chasse est interdite, pour servir de réservoirs alimentant les territoires environnants.

Sur la façon dont l'ex-ONCFS a organisé la mise en œuvre de cette mesure, nous avons toujours eu à cœur de promouvoir des dispositifs simples et les moins contraignants possible pour les Guyanais. L'objectif était aussi d'impliquer le plus possible les chasseurs, qui sont à la fois les premiers concernés et souvent les plus au fait des mesures pertinentes sur le terrain. Nous nous sommes toujours gardés d'une position prosélyte, notre rôle se bornant à mettre en œuvre la loi votée par nos parlementaires. S'il avait été décidé de faire machine arrière à l'occasion d'un revirement législatif, nous l'aurions fait sans état d'âme. Néanmoins, depuis que j'ai eu en charge ce dossier, je suis personnellement persuadée qu'il est à la fois possible de satisfaire aux impératifs de sécurité publique, de préserver les intérêts des chasseurs et de promouvoir une bonne gestion de la faune sauvage, dans l'intérêt de tous. C'est dans cet état d'esprit que travaillent tous les collègues impliqués sur ce sujet.

► Encadré 2 • Le permis de chasser en Guyane en chiffres

- Plus de **50 notes** rédigées pour le préfet et les ministères.
- **8 500 permis** délivrés en 2 ans.
- Plus de **300 réunions** sur le sujet dans toute la Guyane, à Paris, au Brésil et au Suriname.
- **23 communes** qui tiennent le rôle de guichets de demande du permis et de remise du titre.
- **15 000 km** parcourus en voiture, en avion, en pirogue et à pied pendant 2 ans pour expliquer sans relâche le principe de la mesure à tous les habitants et autorités.

Fin 2019 : préparation des formations spécifiques au permis de chasser guyanais

Une fois la décision du maintien du permis de chasser confirmée par la représentation nationale, le travail de préparation des formations spécifiques à la Guyane allait pouvoir reprendre.

Un premier constat a été l'absence de fédération départementale des chasseurs et d'organisme associatif capable d'assurer le recrutement et le fonctionnement de formateurs dans le cadre du permis de chasser. La décision a été prise que l'ONCFS se substitue temporairement à une entité cynégétique, puis que le réseau de formateurs fonctionnels soit transféré à tout organisme volontaire.

La loi EROM précise que les formations seront axées sur les problématiques locales et assurées par des chasseurs locaux. Elles seront donc délivrées sur 20 sites de formation, au plus proche des territoires, par 21 formateurs locaux recrutés pour le 1^{er} décembre 2019.

Un budget avec financements externes est mis en œuvre pour la formation au permis de chasser : 110 000 € en 2020 (40 000 € fonds social européen, 12 000 € DEAL et 58 000 € OFB). Il comprend le salaire des 21 formateurs, la construction des sites et l'édition d'un livret de formation. Ce budget garantit que le dispositif de formation soit entièrement gratuit pour le candidat.

Contenu de l'examen

La division du permis de chasser de l'ONCFS s'est rendue en Guyane au mois de septembre 2019 pour finaliser les modalités de l'épreuve pratique et la rédaction des questions de l'épreuve



▲ Silhouettes utilisées pour l'épreuve pratique de l'examen.

théorique. Toutes les questions ont été adaptées au contexte guyanais et sont inédites.

La première partie de l'examen, l'épreuve pratique, va nécessiter l'installation de parcours de formation au plus proche des lieux de vie, en l'absence de ball-traps répartis sur le territoire. Le choix a été fait d'utiliser des cartouches amorcées (mais sans projectile) pour éviter les accidents tout en conservant une sensation de tir. Le parcours prendra la forme d'un court layon de chasse en forêt, le long duquel seront disséminées des silhouettes d'animaux en bois qui représenteront des espèces chassables ou protégées. S'y ajouteront deux silhouettes humaines, ainsi qu'un véhicule ou une pirogue ou une voie ouverte à la circulation, représentant des directions de tir dangereuses.

L'examen débutera par la sortie d'une arme d'un véhicule ou à défaut d'une pirogue, puis le candidat évoluera sur un parcours de chasse en milieu naturel avec des cartouches amorcées.

Durant le parcours seront notés sur 21 points, selon un barème spécifique, les exercices obligatoires suivants :

- sortie de l'arme d'un étui long ou court placé dans le véhicule ou la pirogue au départ du parcours ;
- approvisionnement et chargement de l'arme ;
- franchissement d'un obstacle (tas de bois, chablis) ;
- proposition de tirs sur 2 cibles au sol (silhouettes d'espèces chassables : pécar, cabiai) ;
- proposition de tir sur 1 cible dans un arbre haut (espèce chassable : hocco posé) ;
- proposition de tir sur 1 cible à hauteur d'homme sans visibilité derrière (espèce chassable : hocco) ;
- proposition de tir sur 1 cible au sol (espèce protégée : ocelot) ;
- proposition de tir sur 1 cible dans un arbre (espèce protégée : ara) ;
- proposition de tir sur 1 cible avec une silhouette humaine ou un véhicule ou une voie de circulation dans l'axe (espèce chassable : pécar) ;
- proposition de tir sur une silhouette chassable et tirable (perdrix) ;
- proposition de tir d'une espèce chassable (pécar) avec une silhouette humaine porteuse d'une chasuble orange derrière ;
- proposition de tir d'une espèce chassable avec une habitation dans l'axe (espèce chassable : perdrix) ;
- rangement de l'arme dans un étui long ou court en fin de parcours en vue de son transport en véhicule ou en pirogue.



▲ La reconnaissance des espèces fait partie de la formation (photo : singe hurleur roux).

Le comportement général du candidat sera également noté (rigueur, vigilance, respect de l'environnement).

Le candidat devra ainsi faire preuve de son aptitude à manipuler une arme en respectant les règles de sécurité en toutes circonstances. Il devra également savoir identifier les espèces et évaluer son environnement, en acceptant les propositions de tir ou en s'abstenant de tirer selon les cas. La transgression d'une règle de sécurité sera éliminatoire. Tout comportement dangereux sera éliminatoire et interrompra immédiatement l'examen.

La deuxième partie de l'examen, l'épreuve théorique, consistera en 10 questions notées sur 10 points, réparties selon les thèmes suivants :

- 3 questions *Armes munitions sécurité* dont 1 éliminatoire ;
- 1 question *Connaissance de la chasse de Guyane* ;
- 3 questions *Connaissance de la faune sauvage de Guyane* ;
- 3 questions *Connaissance loi et règlements de Guyane*.

Les questions théoriques seront accompagnées de photographies représentant les situations ou les espèces, et seront prises par les agents de Guyane.

L'examen sera évalué par un inspecteur du permis de chasser de l'ONCFS dédié pour la zone Antilles/Guyane.

L'après 1^{er} janvier 2020

Les 21 formateurs ont été formés en décembre 2019 afin d'être opérationnels au 1^{er} janvier 2020. Ils proposeront à l'OFB des sites de formation dans leurs communes et seront dotés de matériel leur permettant de former efficacement les nouveaux chasseurs de Guyane.

L'année 2020 sera consacrée à faire fonctionner le réseau de formateurs sur l'ensemble du territoire et à identifier une structure capable d'être en charge de ce réseau.

La loi de finance pour 2020 dispose pour la Guyane que le droit d'examen peut être fixé à 0 € jusqu'au 31 décembre 2022 et le montant des redevances cynégétiques départementales est fixé à 0 € jusqu'au 31 décembre 2022.

La mise en place du permis de chasser en Guyane va donner la chance aux nouvelles générations de chasseurs de la Guyane de pouvoir bénéficier d'une formation adaptée, dispensée par des formateurs recrutés localement. Cette formation portera principalement sur la sécurité lors de la manipulation d'une arme, mais aussi sur la connaissance des espèces et de la réglementation.

L'officialisation du permis de chasser est un prélude indispensable à une nouvelle organisation de la chasse en Guyane et à une responsabilisation progressive des chasseurs du territoire.

Remerciements

Merci au Préfet Patrice Faure pour son soutien indéfectible ainsi qu'aux sous-préfets successivement en charge du dossier, à savoir Matthias Ott, Christophe Coelho et Frédéric Bouteille, au Préfet Marc Del Grande, à la Division du permis de chasser de l'OFB et tout particulièrement à Éric Bataille, David François, Éric Hallay, Édouard Touraille et Moïra Slottje, au chef coutumier Roland Sjabaeer, au directeur de l'association Mama Bobi Marc Perroud (en particulier pour les traductions et pour la médiation), à Candido Ferreira pour les traductions en portugais, aux équipes de l'OFB en Guyane – Jimmy Lejuez, Jason Jean-Pierre, Kity Lendy –, aux équipes du PAG pour le soutien sur le terrain, à Tatiana Moles de la mairie de Rémire-Montjoly et à tous les services des mairies de Guyane, et à l'infatigable Jérémie Ripaud, chef du SD Guyane. ●



2019, une année marquée par une nouvelle réforme de la chasse

Un supplément dématérialisé au Faune sauvage n° 324¹ a présenté les modifications issues de la loi n° 2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité, modifiant les missions des fédérations des chasseurs et renforçant la police de l'environnement. Cependant, cette réforme, parfois appelée de manière réductrice au regard de son objet « de la chasse² », ne se limite pas à ces seules dispositions législatives de portée environnementale. En effet, celles-ci appellent de nombreuses précisions confiées au pouvoir réglementaire.

Avant même l'annonce de cette loi³, certaines modifications de pans entiers de la réglementation cynégétique étaient déjà à l'étude. D'ailleurs, des révisions sont intervenues avant sa publication. C'est ainsi que des textes de niveau décretaal ou des arrêtés ministériels, ne constituant pas nécessairement des dispositions d'application de la loi, participent eux aussi à la réforme globale.

1. <http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/pdf/tableau-synthese-loi20190724.pdf>.
2. https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/18236-1_fiche_reforme-chasse-fusionAFB-ONCFS_web.pdf.
3. À la fin du mois d'août 2018.

Le décret consacré au nouvel opérateur de protection et de restauration de la biodiversité

Décret du 31 décembre 2019 relatif à l'Office français de la biodiversité

Au travers de la communication effectuée sur la création de l'Office français de la biodiversité (OFB), il ressort que ce nouvel établissement a pour but de simplifier l'organisation par le rapprochement des expertises complémentaires des entités qui le composent, de coordonner et de renforcer l'efficacité des politiques publiques dans les domaines du

climat, de l'eau et de la biodiversité, et enfin de renforcer l'action territoriale pour garantir un partage équilibré des usages et des espaces naturels, le respect des règles de protection de l'environnement et le maintien d'un environnement de qualité.

Pour l'essentiel, le présent décret fixe les modalités de gouvernance, de direction, ainsi que les dispositions financières et comptables du nouvel établissement public. Il traite de la cotutelle de l'établissement par le ministère de la Transition écologique et solidaire et par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, de son conseil d'administration

CHARLIE SUAS

OFB, Direction régionale Normandie, Service régional police.

Contact : police@ofb.gouv.fr

composé de 41 membres nommés pour cinq ans et répartis en cinq collèges, de la nomination d'un commissaire du gouvernement chargé de vérifier que la politique de l'établissement est conforme aux missions confiées par la loi, ainsi que de son conseil scientifique composé de 25 membres au maximum nommés pour quatre ans⁴.

L'une des mesures phares de la réforme : l'introduction de la notion de gestion adaptative

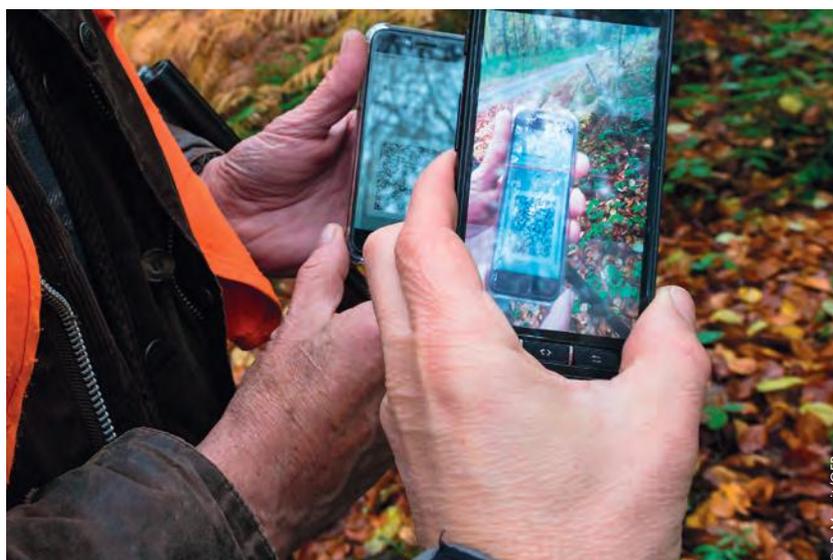
Décret du 5 mars 2019 relatif au Comité d'experts sur la gestion adaptative

La section⁵ initialement consacrée au Groupe d'experts sur les oiseaux et leur chasse (GEOC) a été totalement remplacée et traite désormais du Comité d'experts sur la gestion adaptative (CEGA), qui s'est donc substitué au premier nommé. Il est chargé de fournir au ministre des recommandations de prélèvement des espèces exploitées qui soient basées sur des données, études et recherches. Cette démarche est d'ailleurs expliquée sur une page dédiée du site internet de l'OFB⁶.

Arrêté du 5 mars 2019 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité d'experts sur la gestion adaptative

Dans le prolongement du décret, cet arrêté pris à la même date prévoit que le CEGA est constitué de 14 membres qui remettent au ministre leurs rapports et recommandations au nom du comité. Il se réunit au minimum deux fois par an.

Dans cette démarche de gestion adaptative, plusieurs arrêtés ministériels ont été pris. On peut citer l'arrêté du 30 août 2019 relatif à la chasse de la tourterelle des bois en France métropolitaine pendant la saison 2019-2020⁷, l'arrêté du 31 juillet 2019 relatif à la suspension de la chasse de la barge à queue noire en France métropolitaine pendant la saison 2019-2020, l'arrêté du 31 juillet 2019 relatif à la chasse du courlis cendré en France métropolitaine pendant la saison 2019-2020, qui a fait l'objet d'une suspension par le Conseil d'État⁸, ou encore l'arrêté du 28 août 2019



▲ Les chasseurs et personnes transportant un gibier soumis à gestion adaptative doivent être en mesure de présenter le code-barres généré par l'application mobile de déclaration des prélèvements en cas de contrôle.

modifiant l'arrêté du 31 mai 2011 relatif au prélèvement maximal autorisé de la bécasse des bois en vue de la dématérialisation de l'enregistrement des prélèvements.

Des arrêtés relatifs aux modes de chasse traditionnels et reposant sur une logique de quota national annuel ont également été publiés à cette période⁹. Ils concernent l'alouette des champs dans les départements de la Gironde, des Landes, du Lot-et-Garonne, des Pyrénées-Atlantiques ; les grives et le merle noir dans les Alpes-de-Haute-Provence, les Alpes-Maritimes, les Bouches-du-Rhône, le Var, le Vaucluse, les Ardennes ; le vanneau huppé et le pluvier doré dans les Ardennes.

Décret relatif à la gestion adaptative des espèces (à paraître)

Par arrêté¹⁰, la possibilité d'utiliser l'application mobile de déclaration des prélèvements avait déjà été envisagée. Le présent décret encadre plus précisément les conditions d'utilisation et les fonctionnalités de l'application déployée. Désormais, la possible dématérialisation des carnets de prélèvement dans le cadre du mode de gestion du prélèvement maximal autorisé est généralisée¹¹.

Pour les espèces qui seront soumises par décret à la gestion adaptative, les arrêtés prévoyant les quotas annuels de prélèvements seront pris après consultation du CEGA et pourront, après avis de

la Fédération nationale des chasseurs (FNC), mettre en place un suivi scientifique impliquant l'envoi par chaque chasseur de tout ou partie de l'animal prélevé¹².

Cette démarche implique la déclaration du prélèvement par le chasseur dans l'application mobile dédiée lorsqu'il entre en possession de l'animal prélevé. Une fois le quota national atteint, la déclaration devient impossible et une information en ce sens est envoyée par la FNC et les FDC concernées aux utilisateurs de l'application. Cette information fait également l'objet d'une publication sur le site internet de l'OFB¹³. Le blocage du renseignement d'un prélèvement peut être individualisé lorsque l'espèce concernée est soumise à un prélèvement maximal autorisé.

Le décret impose également aux chasseurs et personnes transportant un spécimen d'une espèce soumise à gestion adaptative d'être en mesure de présenter le code-barres de prélèvement généré par l'application¹⁴.

Aussi, dans le cadre de ses activités de recherche et de police, l'OFB est destinataire des données brutes issues de l'application. Ces données, qui sont le fondement même des recherches permettant la gestion adaptative, sont conservées dix ans, ce qui correspond à la durée habituellement fixée pour vérifier la cohérence avec les données relatives aux effectifs de population¹⁵. Lorsque le suivi des espèces aura été rendu impossible en raison de la non-transmission des données, le ministre

4. Art. R. 131-27 et suivants du C. Env.

5. Section 8 - Comité d'experts sur la gestion adaptative. Art. D. 421-51 et suivants.

6. <http://www.oncfs.gouv.fr/Gestion-adaptative-ru605/La-gestion-adaptative-des-especes-ar2040>.

7. Recours en référé suspension en cours.

8. Ord. CE du 26 août 2019.

9. Arrêtés du 2 septembre 2019.

10. AM du 28 août 2019 modifiant l'arrêté du 31 mai 2011 relatif au prélèvement maximal autorisé de la bécasse des bois en vue de la dématérialisation de l'enregistrement des prélèvements.

11. Art. R. 425-20 du C. Env.

12. Art. R. 425-20-2 du C. Env.

13. Art. R. 425-20-3 du C. Env.

14. Art. R. 425-20-4 du C. Env.

15. Art. R. 425-20-5 du C. Env.

en charge de la chasse pourra décider de la suspension de la chasse de l'espèce concernée pour la saison en cours.

Enfin, des infractions spécifiques à la gestion adaptative complètent le dispositif pénal, notamment en cas de non-respect de l'application mobile dédiée ou de prélèvement alors que le quota national est atteint¹⁶.

Plusieurs autres textes portant sur le permis de chasser

Décret sur le fichier national du permis de chasser (à paraître)

Si la loi du 30 juillet 2003 relative à la chasse prévoyait déjà la création d'un fichier national des permis délivrés, des validations, des licences de chasse et des autorisations de chasser, en pratique le fichier relatif au titre permanent du permis de chasser établi depuis 2009 par l'ONCFS et le fichier relatif aux validations établi par chaque FDC n'ont jamais été réunis au sein d'un même fichier centralisé. C'est l'objectif du présent décret que de concrétiser cette volonté de lisibilité, renforçant ainsi la connaissance et le suivi des porteurs d'un permis de chasser. La loi prévoit d'ailleurs qu'il est créé un fichier national du permis de chasser, constitué du fichier central des titres permanents du permis de chasser géré par l'Office français de la biodiversité et du fichier central des validations et autorisations de chasser géré par la Fédération nationale des chasseurs¹⁷.

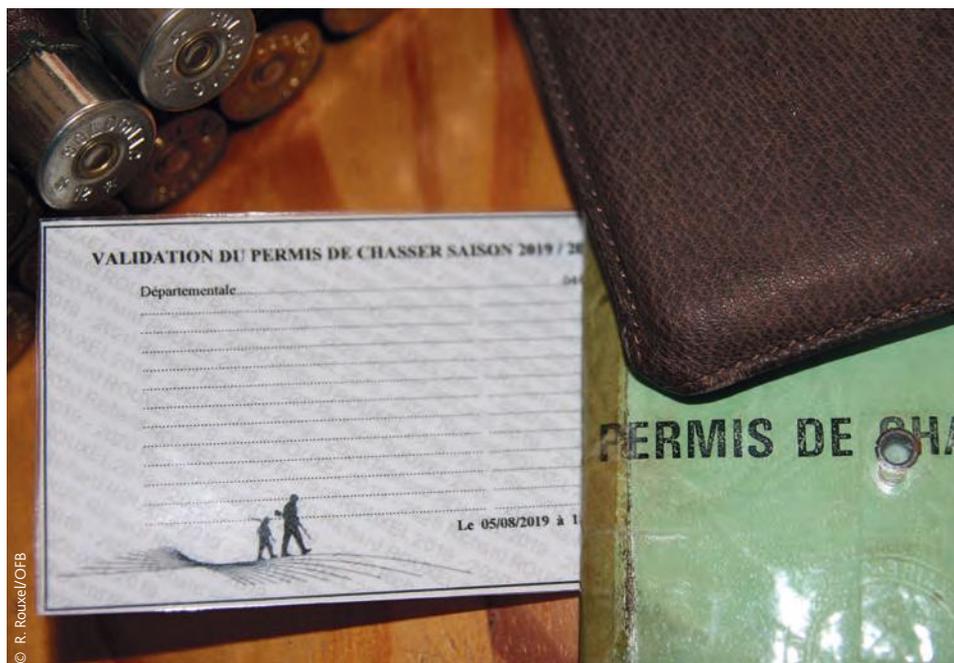
Le décret identifie les catégories de données des deux fichiers constituant le fichier central, leur durée de conservation, les personnes qui peuvent y avoir accès et dans quelles conditions, les différentes utilisations possibles des données, ainsi que le rapprochement possible avec les fichiers FINIADA¹⁸ et CASSIOPEE¹⁹. Ces deux fichiers sont mis à jour quotidiennement. Ensuite, le décret conforte la création d'un logiciel dédié à l'examen du permis de chasser en vue de l'inscription des candidats par les FDC. Contrairement au principe posé par la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, les justiciables ne pourront pas mettre en œuvre leur droit d'opposition. L'un des enjeux sera notamment l'alimentation du fichier des titres permanents du permis de chasser dans la phase transitoire. En pratique, il s'agira de récupérer les fichiers des titres

16. Art. R. 428-17-2 et suivants du C. Env.

17. Art. L. 423-4 du C. Env.

18. Art. L. 2336-6 du C. Défense.

19. Art. R. 15-33-66-4 du CPP.



▲ Désormais, la validation départementale ne permet plus de chasser sur les communes limitrophes des départements voisins mais seulement sur un territoire situé sur le département voisin, à condition que le droit de chasse soit détenu par le même titulaire de part et d'autre de la limite administrative.

permanents détenus par les préfetures, parfois en format papier, de la période allant du 1^{er} janvier 2000 au 30 septembre 2009²⁰.

Décret du 6 septembre 2019 portant diverses dispositions relatives à la chasse et à la faune sauvage

Si ce décret porte d'abord sur la modification du régime budgétaire et comptable des FDC^{21,22}, les principaux changements sont liés à la réforme du permis de chasser.

Auparavant, une validation départementale permettait de chasser sur les communes limitrophes des départements voisins. Désormais, une telle validation permet seulement de chasser sur un territoire situé sur le département voisin, sous réserve que le droit de chasse des territoires situés de part et d'autre de la limite administrative soit détenu par le même titulaire²³. Compte tenu de la nature même du droit de chasse, qui peut passer de main en main au moyen d'un bail de chasse ou encore du caractère précaire d'une autorisation de chasser, cette nouvelle disposition interroge sur le plan juridique. Ce nouveau critère de validité

géographique apparaît moins stable dans le temps que la notion de commune limitrophe précédemment retenue.

En matière de validation du permis de chasser, la FNC, au travers de son assemblée générale, détermine les modalités d'ouverture de la campagne de validation pour la saison cynégétique suivante. Les FDC doivent donc attendre cette étape avant de procéder à l'envoi et à la mise en ligne des informations sur ce point²⁴.

Dorénavant, pour passer en cours d'année cynégétique d'une validation départementale à une validation nationale, il ne s'agit plus seulement de s'acquitter de la différence entre la redevance cynégétique départementale et la redevance cynégétique nationale, mais de la différence entre l'ensemble des sommes versées pour chacune des validations²⁵. La logique est identique pour passer d'une validation temporaire à une validation annuelle.

Sur le plan pénal²⁶, en complément de la contravention de cinquième classe pour le non-respect des arrêtés préfectoraux relatifs à la protection du gibier²⁷, la même contravention est appliquée pour le non-respect des arrêtés ministériels pris sur le même fondement²⁸.

20. Art. 16 de la loi n° 2009-526 du 12 mai 2009 de simplification et de clarification du droit et d'allègement des procédures.

21. En pratique, il s'agit de mettre en place une comptabilité analytique et de faciliter la mobilisation des ressources pour assurer le financement de la prévention et de l'indemnisation des dégâts agricoles.

22. R. 421-35, R. 421-36, R. 421-37, R. 426-1 du C. Env.

23. R. 423-20 du C. Env.

24. R. 423-21 du C. Env.

25. Sur les composantes financières de la validation du permis de chasser, voir Art. L. 423-1 du C. Env.

26. Art. R. 428-5 du C. Env.

27. Art. R. 424-1 du C. Env.

28. Art. L. 424-1 du C. Env.

Décret du 5 février 2020 relatif à l'autorisation de chasser accompagné et aux procédures de rétention et suspension administratives du permis de chasser et de l'autorisation de chasser accompagné

Les modifications réglementaires effectuées consistent d'abord à transférer la compétence relative à la délivrance de l'autorisation de chasser accompagné au président de la FDC²⁹. La formation préalable est également assurée par la fédération et un contrôle quant au bon fonctionnement de ces missions de service public est assuré par le préfet. Ces deux modifications sont motivées par le fait qu'il n'y a pas de plus-value à ce que l'OFB conserve ces missions. En effet, la délivrance d'une autorisation de chasser accompagné était effectuée sur présentation de l'attestation de formation suivie en fédération. La FDC sera également chargée de délivrer une attestation, valable 10 ans, de participation de chacune des personnes chargées de l'accompagnement à la formation à la sécurité à la chasse³⁰.

Ensuite, le fonctionnement de la délivrance matérielle du permis de chasser

évolue en ce que, lorsque pour des raisons matérielles ledit permis n'est pas remis à l'intéressé immédiatement après la réussite de l'examen, un certificat provisoire valable deux mois est remis au candidat. Dans le même temps, le titre permanent du permis de chasser est envoyé au domicile du bénéficiaire ou, au besoin, à la mairie de la commune de rattachement.

La nouveauté principale de ce décret concerne les nécessaires précisions quant aux mesures de rétention et de suspension administrative du permis de chasser. Face à un accident ayant entraîné la mort d'une personne ou ayant involontairement causé une atteinte grave à l'intégrité physique d'une personne à l'occasion d'une action de chasse ou de destruction, les officiers et agents de police judiciaire ainsi que les inspecteurs de l'environnement doivent retenir à titre conservatoire le permis de chasser ou l'autorisation de chasser accompagné du mis en cause. Cela n'est en revanche qu'une possibilité lorsqu'est constaté un incident matériel grave ayant pu mettre en danger la vie d'autrui. En pratique, la mise en œuvre de cette rétention administrative est formalisée par la remise d'un avis de rétention à l'intéressé ou au tuteur du chasseur accompagné³¹. Lorsqu'après

une mesure de rétention, le directeur général de l'OFB décide de prononcer la suspension du permis de chasser ou de l'autorisation de chasser accompagné, l'information de l'intéressé intervient lorsqu'il se présente au service en possession du document pendant la période de tenue à disposition, ou au-delà par lettre recommandée avec accusé de réception. L'information du procureur de la République ainsi que du président de la FDC est également assurée. Pour permettre la pleine réussite de cette mesure administrative, le réseau sécurité à la chasse de l'OFB est renforcé et pourra ainsi suivre les accidents de chasse de manière optimale. De plus, une information à destination des magistrats et des OPJ sur cette nouvelle mesure sera mise en œuvre rapidement.

Arrêté modifiant l'arrêté du 14 décembre 2001 relatif au droit d'inscription à l'examen du permis de chasser (à paraître)

Dans le cadre de la réforme en cours, l'application de la réglementation cynégétique en Guyane est densifiée. Afin de favoriser la mise en œuvre du permis de chasser guyanais, mais également de tenir compte de la fragilité péculaire d'une frange de la population, cet arrêté valide le principe de la gratuité du droit

29. Art. R. 423-8 du C. Env.
30. Art. L. 423-2 du C. Env.

31. Art. R. 423-25-1 et suivants du C. Env.



▲ Lors d'un accident mortel ou ayant entraîné de graves blessures, les inspecteurs de l'environnement sont habilités à retenir à titre conservatoire le permis de chasser ou l'autorisation de chasser accompagné du mis en cause.



▲ Un arrêté du 29 janvier 2020 prévoit que la formation préparant à l'examen du permis de chasser en Guyane soit prise en charge par l'OFB.

d'inscription à l'examen. Ce montant est de seize euros dans les autres départements français.

Arrêté du 29 janvier 2020 relatif aux modalités de l'examen préalable à la délivrance du permis de chasser en Guyane

Depuis la loi n° 2017-256 du 28 février 2017 de programmation relative à l'égalité réelle outre-mer, il est question de la mise en place du permis de chasser en Guyane. Il s'agit là en premier lieu d'encadrer l'achat et la circulation d'armes à feu dans le département afin de mieux lutter contre l'insécurité, et de former les candidats à la sécurité à la chasse ainsi qu'à la reconnaissance des espèces sauvages. Près de trois ans après la modification de l'article L. 420-4 du Code de l'environnement, et face à la fin de la période transitoire permettant l'acquisition du permis de chasser sans examen et gratuitement (uniquement pour les personnes majeures à la date de promulgation de la loi et résidant en Guyane), l'arrêté dont il est question adapte les modalités d'organisation du permis de chasser aux spécificités de ce département.

Au-delà des classiques dispositions sur les modalités de demande d'inscription à l'examen et d'organisation des séances

pour le passer, l'arrêté prévoit, compte tenu de l'absence de structure cynégétique en Guyane, que la formation préparant les candidats à l'examen, notamment sur la manipulation et l'utilisation d'armes de chasse, soit prise en charge par l'OFB³².

La modification des missions des fédérations des chasseurs

Décret du 6 février 2020 relatif à certaines ressources et charges de la FNC et des FDC

Dans le présent décret, il s'agit de tirer les conséquences de la suppression du timbre national grand gibier, mais également de préciser les conditions de financement des dégâts de grand gibier en prévoyant une aide aux fédérations départementales dotées de peu de chasseurs³³. L'engagement du monde cynégétique quant à la protection et la reconquête de la biodiversité est également conforté par un fonds dédié, en contrepartie de la baisse

du prix de la validation nationale du permis de chasser. Il s'agira d'y verser annuellement cinq euros pour chaque validation d'un adhérent en vue, par exemple, d'effectuer des plantations de haies, de restaurer des milieux forestiers, des milieux humides ou encore pour l'entretien d'habitats favorables à la biodiversité.

Décret du 23 décembre 2019 relatif aux missions de service public des FDC concernant les associations communales de chasse agréées et les plans de chasse individuels

De manière générale, les modifications opérées consistent, autant pour ce qui concerne les associations communales de chasse agréées (ACCA) que les plans de chasse individuels, à remplacer la mention « le préfet » par « le président de la fédération départementale des chasseurs ». Dans les faits, la gestion et la coordination de ces associations sera assurée par le président de la FDC. Il s'agit principalement d'assurer l'enquête publique préalable à leur constitution et à la délivrance des agréments. Au cours de la vie des ACCA, il faudra encore les appuyer sur les demandes d'adhésion des personnes prétendant avoir les qualités requises pour être membres de droit, ou encore instruire les demandes d'opposition cynégétique

32. Pour en savoir plus sur les modalités du permis de chasser guyanais, voir l'article de F. Korysko dans ce numéro.

33. Art. R. 421-49-1 du C. Env. 2 € par adhérent pour les FDC dotées de moins de 2 500 adhérents, 1 € pour celles dotées de moins de 5 000 adhérents.

et de conscience. Pour cette gestion, il est également créé un répertoire des actes officiels du président de la fédération dont les contours ne sont pas précisés, mais qui a vocation à être le pendant du recueil des actes administratifs.

Pour tenir compte de l'évolution jurisprudentielle dans le cadre des oppositions cynégétiques, les lignes à grande vitesse ainsi que les autoroutes interrompent la continuité des fonds dans la perspective de réunir un territoire d'une superficie suffisante³⁴.

En matière de plan de chasse, bien que l'instruction et l'attribution des plans de chasse individuels passent entre les mains du président de la fédération³⁵, le préfet conserve la possibilité de les modifier en cas de défaillance grave dans la prise en compte des orientations du schéma départemental de gestion cynégétique ou d'une augmentation importante des dégâts de gibier due à des prélèvements insuffisants³⁶.

Afin de donner une assise comptable pour le versement des sommes prévues dans le cadre de ces transferts, il est décidé que l'OFB et la FNC s'appuieront sur une convention. Cette compensation sera ensuite répartie entre les FDC par la Fédération nationale.

34. CE, 15 oct. 1990, *Consorts de Viry*.

35. Pour aller plus loin : voir l'arrêté du 11 février 2020 relatif à la mise en œuvre du plan de chasse et au marquage du gibier. Il abroge les arrêtés du 22 janvier et du 20 février 2009.

36. Art. R. 425-9 du C. Env.

Ces différents changements ont d'ailleurs nécessité d'adapter les modèles des statuts des fédérations³⁷.

Une nouvelle transposition de la directive « Oiseaux » à propos des dérogations qu'elle permet

Décret précisant les modalités de mise en œuvre des dérogations prévues aux articles L. 424-2 et L. 424-4 du Code de l'environnement pour la chasse de certains oiseaux de passage (à paraître)

Afin de mieux transposer l'article 9.1 de la directive³⁸, la loi du 24 juillet 2019 a modifié l'article L. 424-2 du Code de l'environnement qui prévoit dans certaines conditions la possibilité de déroger à l'interdiction de chasser les oiseaux pendant la période nidicole, pendant les différents stades de reproduction et de dépendance, ainsi que pour les oiseaux migrateurs pendant leur trajet de retour vers leur lieu de nidification.

L'apport de ce décret est d'identifier le ministre en charge de la chasse comme l'autorité compétente pour délivrer, après avis du Conseil national de la chasse et de la faune sauvage, des arrêtés de dérogation.

37. Voir trois arrêtés du 11 février 2020 concernant les FRC, FIDC et FDC.

38. Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009.

Sans en préciser la définition³⁹, tant pour les modes de chasse traditionnels que pour les dérogations évoquées *supra* qui permettraient l'utilisation de moyens consacrés par les usages traditionnels, il convient que ces modes et pratiques dérogatoires s'inscrivent dans le cadre d'une exploitation judicieuse de certains oiseaux⁴⁰.

Enfin, qu'il s'agisse de la pratique d'un mode de chasse traditionnel ou d'une dérogation aux interdictions de la directive précitée, les prélèvements réalisés à ces occasions doivent être effectués dans le respect des règles applicables à la gestion adaptative⁴¹.

Des textes qui modifient les pratiques cynégétiques

Arrêté du 25 février 2019 modifiant l'arrêté du 18 mars 1982 relatif à l'exercice de la vénerie et visant à limiter les incidents en fin de chasse à proximité des lieux habités

Cet arrêté s'inscrit pleinement dans le cadre de la réforme de la chasse et procède à la modification des règles encadrant la vénerie. Il prévoit désormais que le nombre de chiens est limité à 60 par action de chasse, mais surtout impose en matière de grande vénerie que lorsque l'animal est aux abois ou au ferme, autrement dit qu'il soit *res propria* ou *res nullius*, et qu'il se trouve à proximité d'habitations et autres lieux accueillant du public, il est gracié. Sont également précisées les situations dans lesquelles l'autorité publique a recours à un vétérinaire en vue de procéder à une anesthésie de l'animal ou s'il est procédé à sa mise à mort.

Décret du 29 janvier 2020 relatif à la période de chasse du sanglier en France métropolitaine

En complément d'une approche liée à la période d'ouverture générale de la chasse à tir, l'article R. 424-8 du Code de l'environnement permet au préfet, conformément au tableau qu'il comprend, de fixer des périodes spécifiques. Pour le sanglier, la date de fermeture est repoussée du dernier jour du mois de février au 31 mars. Il y a donc désormais une correspondance entre la date de fermeture de la chasse à tir et la date de la fin de la période de destruction à tir. Aussi,

39. Guide sur la chasse durable en application de la directive « Oiseaux ».

40. Art. R. 424-15-1 du C. Env.

41. Art. L. 425-18 et L. 425-19 du C. Env.



▲ L'attribution des plans de chasse individuels est à présent du ressort des FDC. Toutefois, le préfet peut toujours les modifier en cas de défaillance grave ou d'une augmentation importante des dégâts de gibier en raison de prélèvements insuffisants.

bien que d'application immédiate, cette nouveauté, pour être effective en 2020, impose de modifier l'arrêté préfectoral annuel d'ouverture et de fermeture de la chasse. Il doit d'ailleurs être publié au moins 20 jours avant sa prise d'effet et avoir préalablement été soumis à la consultation publique.

Arrêté modifiant l'arrêté du 3 juillet 2019 pris pour l'application de l'article R. 427-6 du Code de l'environnement et fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces susceptibles d'occasionner des dégâts (à paraître)

Initialement, l'arrêté du 3 juillet 2019 mentionnait que le déterrage du renard était soumis aux conditions de l'arrêté du 18 mars 1982 *relatif à l'exercice de la vénerie*. La conséquence fut de soumettre cette action de destruction à l'attestation de meute, comme c'est le cas de la chasse sous terre, qui est une action de chasse. La présente modification permet de rétablir la volonté initiale, à savoir de faire référence aux conditions d'exercice pratique de la vénerie et non aux conditions

administratives de cette pratique. Dans le souci d'une meilleure prise en compte du bien-être animal, et puisque le déterrage et la chasse sous terre correspondent à des pratiques comparables, il y a lieu de leur appliquer les mêmes règles sur ce point. Doivent alors être utilisés des outils de terrassement, des pinces non vulnérantes destinées à saisir l'animal au cou, à une patte ou au tronc et une arme pour sa mise à mort, à l'exclusion de tout autre procédé, instrument ou moyen auxiliaire, et notamment des gaz et des pièges. Si le gibier chassé sous terre n'est pas relâché immédiatement après sa capture, sa mise à mort doit avoir lieu immédiatement après la prise, à l'aide d'une arme blanche ou d'une arme à feu exclusivement. Il est aussi interdit d'exposer un animal pris aux abois ou à la morsure des chiens avant sa mise à mort. Lorsqu'un animal protégé est découvert à l'intérieur du terrier, l'action de déterrage doit être stoppée immédiatement. Enfin, sur le plan paysager et esthétique, le site de déterrage doit être remis en état dans les 24 heures après la mise à mort de l'animal classé comme susceptible d'occasionner des dégâts.

En conclusion

L'année 2019 et le début de l'année 2020 auront été particulièrement riches en productions normatives. Malgré leur nombre visiblement important, ces normes viennent combler des manques, préciser des dispositions législatives ou faire évoluer celles qui le méritent. En d'autres termes, il devenait pressant, dans une logique réformiste, de faire évoluer les règles encadrant le droit cynégétique. Bien qu'on puisse préférer la stabilité et la sécurité juridique qui en découle, pour autant le droit cynégétique n'en a sans doute par terminé avec sa mue. Sans pouvoir identifier avec certitude le prochain chantier, une démarche prospective pourrait conduire à innover en matière de droit propre aux associations de chasse, à mieux réglementer le partage des usages de la nature, à revoir les pouvoirs des agents compétents en matière de police de la chasse ou encore à densifier les règles sur la sécurité à la chasse. ●



▲ La date de fermeture de la chasse à tir du sanglier est repoussée du dernier jour de février au 31 mars.

ABONNEMENT

Faune sauvage



Bulletin technique et juridique de l'Office français de la biodiversité

Dans l'attente de la validation des tarifs d'abonnement 2020, nous ne sommes pas en mesure de mettre à disposition dans ce numéro le bulletin d'abonnement mis à jour. Dès que celui-ci sera disponible, vous pourrez le retrouver dans le nouvel espace dédié à la revue sur le portail technique de l'OFB, à l'adresse suivante :

<https://professionnels.ofb.fr/fr/doc/revue-faune-sauvage>

The screenshot shows the 'Le portail technique' website interface. At the top, there are logos for the French Republic and the OFB, along with navigation tabs for 'Appui et intervention', 'Gestion et pressions', 'Milieux', 'Espèces', and 'Documentation'. The 'Documentation' tab is active, leading to the 'Revue Faune sauvage' page. The page features a sidebar with 'REVUES' (Espaces naturels, Faune sauvage, KMAE (anglais)) and 'ZOOMS' (Toutes les actualités S&T, Appels à projets, Social wall S&T, Resources in english, Consulter l'agenda). The main content area displays the 'Revue Faune sauvage' details: Structure(s) autrice(s) : Office national de la chasse et de la faune sauvage - ONCFS, Office français de la biodiversité - OFB; Éditeur(s) : Office national de la chasse et de la faune sauvage - ONCFS, Office français de la biodiversité - OFB; Date d'édition : janvier 2019; Type : Revue; Périodique; Faune sauvage. A thumbnail of the magazine cover is shown. Below this, a text block states: 'Revue trimestrielle, Faune sauvage est un support privilégié de l'OFB pour la vulgarisation des résultats de travaux d'études et de recherche appliqués au suivi, à la connaissance et à la gestion de la faune sauvage et de ses habitats acquis par ses équipes de terrain, souvent en partenariat. Dans le même esprit, elle propose des analyses juridiques sur la réglementation environnementale.' An 'OBJECTIF : DIFFUSER DES CONNAISSANCES ORIGINALES' section lists: 'De portée générale et directement valorisables par les acteurs concernés', 'Sous une forme la plus largement accessible', and 'Tout en conservant la rigueur technique et scientifique nécessaire'. A 'Le public visé' section states: 'Elle s'adresse avant tout aux services publics, aux instituts techniques, aux aménageurs et aux gestionnaires concernés par la gestion de la faune sauvage et de ses habitats, qui pourront prendre en compte ces informations lors de l'élaboration de mesures réglementaires ou de la mise en place d'opérations techniques de terrain. Elle est aussi accessible aux passionnés de nature intéressés par les thèmes qu'elle aborde.' A final note mentions: 'Éditée à 3 000 exemplaires, la revue Faune sauvage est ainsi diffusée auprès des services de l'État et des établissements partenaires (fédérations de chasseurs, instituts de recherche, associations naturalistes, structures agricoles, presse spécialisée...), et particuliers.'

Pour nous contacter : abonnement-faunesauvage@ofb.gouv.fr



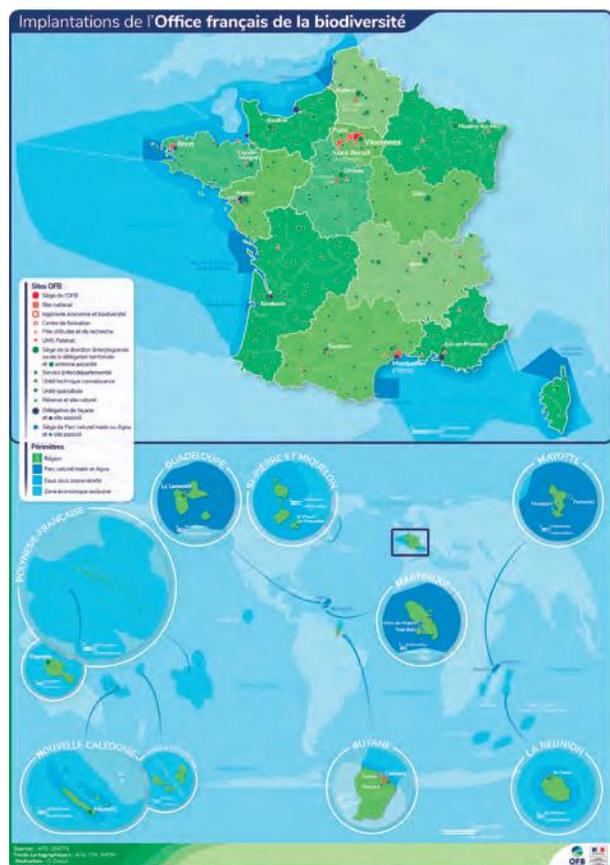
Le magazine Faune sauvage

apporte à ses lecteurs le fruit de l'expérience et de la recherche de l'Office français de la biodiversité en matière de faune sauvage, de gestion des espèces et d'aménagement des milieux.

Contacts et implantations



www.ofb.gouv.fr



Un maillage au plus près des territoires

- **5** sites nationaux
- **11** directions régionales, **1** direction interrégionale métropolitaine et **1** direction pour les Outre-mer
- **90** services départementaux métropolitains et **3** services interdépartementaux
- **4** services départementaux ultra-marins, **1** brigade nature Océan indien et **1** service territorial à Saint-Pierre-et-Miquelon
- **3** délégations de façade maritimes métropolitaines
- **2** délégations territoriales ultra-marines (Polynésie française et Nouvelle-Calédonie compétente pour Wallis-et-Futuna)
- **3** délégués territoriaux (Antilles, Guyane et Océan indien)
- **9** parcs naturels marins (Iroise, Mayotte, golfe du Lion, Glorieuses, estuaires picards et de la mer d'Opale, Bassin d'Arcachon, estuaire de la Gironde et mer des Pertuis, cap Corse et Agriate, Martinique)
- Le sanctuaire de mammifères marins Agoa aux Antilles
- Plusieurs pôles d'études et de recherche sur les espèces et les milieux.

Siège social

Office français de la biodiversité
12 cours Lumière
94300 Vincennes

Sites nationaux

Site de Brest

16 quai de la Douane
CS42932
29229 Brest Cedex 2
02 98 33 87 67

Site de Paris Wagram

85 bis avenue de Wagram
75017 Paris
01 44 15 17 17

Site de Pérols

Immeuble Tabella – ZAC de l'aéroport
125 impasse Adam Smith
34470 Pérols
04 67 69 84 00

Site d'Auffargis-Saint-Benoist

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
01 30 46 60 00

Site de Vincennes

« Le Nadar » Hall C
5 Square Félix Nadar
94300 Vincennes
01 45 14 36 00

Directions (inter)régionales

Auvergne-Rhône-Alpes

Chemin des chasseurs
69500 Bron
04 72 78 89 40
dr.auvergne-rhone-alpes@ofb.gouv.fr

Bourgogne-Franche-Comté

57 rue de Mulhouse
21000 Dijon
03 80 29 42 50
dr.bourgogne-franche-comte@ofb.gouv.fr

Bretagne

84 rue de Rennes
35510 Cesson-Sévigné
02 23 45 06 06
dr.bretagne@ofb.gouv.fr

Centre-Val-de-Loire

Bâtiment Vienne
9 avenue Buffon
45071 Orléans Cedex 2
02 38 25 16 80
dr.centre-val-de-loire@ofb.gouv.fr

Corse

Les Jardins de la Duranne
Bâtiment A – Rez-de-chaussée
510 rue René Descartes
13090 Aix-en-Provence
04 42 38 22 86
dir.paca-corse@ofb.gouv.fr

Grand-Est

Bâtiment Moselle
Chemin du Longeau – Rozérieulles
57160 Moulins-lès-Metz
03 87 52 14 56
dr.grand-est@ofb.gouv.fr

Hauts-de-France

56 rue Jules Barni
80040 Amiens Cedex 1
dr.hauts-de-france@ofb.gouv.fr

Île-de-France

12 cours Lumière
94300 Vincennes
dr.ile-de-france@ofb.gouv.fr

Normandie

3 rue du Presbytère
Saint-Georges-d'Aunay
14260 Seulline
02 31 77 71 11
dr.normandie@ofb.gouv.fr

Nouvelle-Aquitaine

353 Bd du Président Wilson
33073 Bordeaux Cedex
05 56 13 28 10
dr.nouvelle-aquitaine@ofb.gouv.fr

Occitanie

97 rue Saint-Roch
31400 Toulouse
05 62 73 76 80
dr.occitanie@ofb.gouv.fr

Pays de la Loire

Parc d'affaires La Rivière
8 Bd Albert Einstein – Bâtiment B
La rivière CS 42355
44323 Nantes
02 51 25 07 82
dr.pays-de-la-loire@ofb.gouv.fr

Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse

Les Jardins de la Duranne
Bâtiment A – Rez-de-chaussée
510 rue René Descartes
13090 Aix-en-Provence
04 42 38 22 86
dir.paca-corse@ofb.gouv.fr

Outre-mer

44 rue Pasteur
BP 10808
97338 CAYENNE
05 94 27 22 60
dr.outremer@ofb.gouv.fr

Mise en place d'un dispositif de reconnaissance de l'engagement individuel des agriculteurs dans Agrifaune



Et aussi

- ▶ Nouvel inventaire de la situation du daim et du cerf sika en France.
- ▶ Comment les périodes de chasse aux oiseaux sont-elles définies ? La mise à jour du document de concepts clés de la directive européenne 2009/147/CE.
- ▶ Opérations de prévention à la dégradation des mares : actions menées en région Grand Est.

Et d'autres sujets encore...



Retrouvez *Faune sauvage* et encore plus d'informations sur le portail technique de l'OFB : <https://professionnels.ofb.fr>



Découvrez ainsi :

- ▶ les ressources scientifiques et techniques de l'OFB, ainsi que les dernières actualités ;
- ▶ l'info sur les réseaux ;
- ▶ les autres publications de l'OFB ;
- ▶ la veille documentaire...

et les précédents numéros de *Faune sauvage*...

L'Office français de la biodiversité au Congrès mondial de la nature de l'UICN 2020

Porter au plus haut la mobilisation
pour la biodiversité

Parc Chanot de Marseille



© L. Viera/OFB

Date reportée

<https://www.iucncongress2020.org/fr>