

Faune sauvage

le bulletin technique & juridique de l'Office national
de la chasse et de la faune sauvage



› Dossier

Acquis des programmes « canards » de l'ONCFS

p. 22



› **Connaissance
& gestion des espèces**

Prédation des perdrix grises :
sur des oiseaux affaiblis ?

p. 10

› **Connaissance
& gestion des espèces**

Impact de la vague de froid
de 2012 sur les oiseaux terrestres

p. 32



› **Connaissance
& gestion des habitats**

Gestion bocagère : intégrer
les amphibiens et les reptiles

p. 41



› **Chasse & droit**

Le nouveau régime
des armes

p. 49

Passionnés de nature,
gestionnaires cynégétiques,
retrouvez *Faune sauvage*
et encore plus d'informations
sur le site internet de l'ONCFS

www.oncfs.gouv.fr



Les actualités nationales
et régionales...

Les rubriques
Études et Recherche...

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



Les pages
des réseaux
de correspondants

Inscrivez-vous à la lettre d'information sur www.oncfs.gouv.fr



Faune sauvage N° 301 – 4^e trimestre 2013 – parution décembre 2013

le bulletin technique & juridique de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage
ONCFS – Mission communication – 85 bis avenue de Wagram – 75017 Paris – Tél. : 01 44 15 17 10 – Fax : 01 47 63 79 13

Directeur de la publication : Jean-Pierre Poly

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

Comité de rédaction : Antoine Derieux, Yves Ferrand, David Gaillardon, Dominique Gamon, Pierre Migot, Michel Reffay, Richard Rouxel, Gérard Ruven

Service abonnement : Tél. : 01 44 15 17 06 – Fax : 01 47 63 79 13 – abonnement-faunesauvage@oncfs.gouv.fr

Vente au numéro : Service documentation – BP 20 – 78612 Le Perray-en-Yvelines

Tél. : 01 30 46 60 25 – Fax : 01 30 46 60 99 – doc@oncfs.gouv.fr

Prix : 5,60 € ttc le numéro ; 5,10 € ttc l'unité à partir de 20 exemplaires

Éditorial

Faire progresser la connaissance sur les oiseaux d'eau, un axe de recherche important pour l'ONCFS



© ONCFS

Henri Sabarot
Président du Conseil
d'administration

Par sa situation géographique, notre territoire national constitue une voie de migration et une étape importante pour de nombreux oiseaux migrateurs. Les oiseaux d'eau (canards, oies, limicoles et foulques) constituent un enjeu majeur pour la chasse française, en particulier dans les départements littoraux et les grandes zones humides intérieures de notre pays. Le prélèvement s'exerce à la fois sur des populations autochtones et sur d'autres, plus ou moins migratrices, issues du nord, du centre et de l'est de l'Europe.

Aussi la connaissance et la gestion de ces populations requièrent-elles à la fois des collaborations internationales et des implications locales. L'ONCFS est engagé sur ces deux fronts. Membre actif de plusieurs groupes de spécialistes de l'UICN, l'établissement apporte son expertise en prise directe avec les réalités de terrain. Administrateur de plusieurs réseaux d'avifaune, en collaboration avec la FNC et les fédérations départementales des chasseurs, il contribue à l'estimation des effectifs et de leurs tendances d'évolution dans notre pays.

Les différentes actions des programmes sur les canards développées dans ce numéro de *Faune sauvage* en constituent un exemple. Depuis de nombreuses années, l'ONCFS épaula et forme les équipes chargées du recensement des oiseaux d'eau dans les grands quartiers d'hivernage africains, tout en animant un réseau d'observateurs dédié aux dénombrements des canards, oies et foulques macroules hivernant en France. Sollicités par le ministère en charge de l'écologie pour la rédaction de rapports d'expertise, les spécialistes de l'ONCFS participent également activement aux réunions de l'AEWA, dont les recommandations influent sur la réglementation internationale.

Sur le strict plan de la connaissance, les travaux engagés par l'ONCFS sur les canards et sur les oies se sont peu à peu orientés vers une approche plus globale de l'étude du

fonctionnement et de la dynamique de leurs populations, en particulier dans un contexte de gestion des populations exploitées.

Pour les canards, ils ont ainsi élargi les bases de la gestion cynégétique en mettant en évidence, d'une part, de nombreux échanges entre des sous-populations considérées jusqu'alors « imperméables » et, d'autre part, en soulignant l'importance du taux de renouvellement des oiseaux sur les sites d'hivernage, qui conduit à des effectifs totaux plus élevés qu'estimés jusqu'à présent. En outre, l'inventaire de sites d'hivernage potentiellement majeurs dans la vallée du Nil dans le cadre du programme SPOVAN pourrait aboutir à la révision du statut de conservation de plusieurs espèces de canards.

Pour les oies, un programme initié en 2011 vise notamment à déterminer plus précisément l'origine des populations d'oies cendrées qui transitent et hivernent toujours en grand nombre dans notre pays. Ainsi, l'analyse de reprises de bagues d'oiseaux chassés en France a déjà révélé que les contingents de la voie atlantique sont majoritairement originaires de Scandinavie et de France, mais aussi d'Allemagne, d'Espagne, de Pologne, des Pays-Bas ou de République Tchèque. En outre, à l'instar de ce qu'on observe chez les canards, les voies atlantique et méditerranéenne de migration ne seraient pas complètement « imperméables », elles non plus. Les travaux en cours devraient permettre de préciser ces points.

En raison du caractère parfois éphémère de leur présence sur nos territoires, les oiseaux migrateurs sont longtemps apparus comme une ressource inépuisable, ou au mieux difficile à gérer. Cette époque est bien révolue. Seul l'accroissement de nos connaissances, notamment en termes de dynamique des populations et de statut de conservation, ainsi que l'adaptation en conséquence des mesures de gestion, pourront garantir le maintien d'activités cynégétiques durables et acceptées par tous. L'ONCFS s'y emploie. ■

Sommaire

page 4



Connaissance & gestion des espèces

Suivi Argos de pigeons ramiers hivernant dans le sud-ouest de la France et la péninsule Ibérique

Depuis l'hiver 2002 – 2003, le GIFS a initié un nouveau programme de recherches visant à déterminer l'origine et les déplacements saisonniers des pigeons ramiers hivernant dans le sud-ouest de la France et la péninsule Ibérique. Trente-six oiseaux capturés en fin d'hivernage ont ainsi été équipés de balises Argos de différents types. Cet article présente les résultats obtenus et discute de leur intérêt en termes de gestion conservatoire de l'espèce.

V. COHOU, J.-B. CASTAGNET, P. MOURGUIART



page 10



Connaissance & gestion des espèces

La prédation des perdrix grises s'exerce-t-elle sur des oiseaux affaiblis ?

Apports de l'étude PeGASE

Pour tenter de répondre à cette question, des cadavres de perdrix radio-pistées dans le cadre de l'étude PeGASE (cf. *Faune sauvage* n° 298) ont subi une nécropsie, quand leur état le permettait, afin de déterminer leur état de santé au moment de la mort. Les conclusions de ces analyses permettent au gestionnaire de nuancer sa réflexion et de ne pas tirer de conclusions trop hâtives sur ce sujet. Elles montrent aussi l'intérêt, dans certaines situations, de solliciter le réseau SAGIR pour consolider, ou non, les observations de terrain.

F. MILLOT, E. GUERY, A. DECORS, É. BRO

page 18



Connaissance & gestion des espèces

L'éradication des rats sur de petites îles au profit de la biodiversité

Les rats, introduits par l'homme sur un grand nombre d'îles et îlots à travers le monde, y ont un très fort impact négatif sur la biodiversité. Longtemps considérées comme vouées à l'échec, des opérations de dératisation se multiplient en ces lieux, surtout depuis les années 1990, avec des méthodes et des résultats variables. L'Inra, avec l'appui de l'ONCFS, a développé un protocole efficace dont les termes et les avantages sont précisés ici.

P. YÉSOU, O. LORVELEC, F. BERNARD, M. CLAISE, A. LE CRAS





Dossier

Acquis des programmes « canards » de l'ONCFS



L'Établissement conduit depuis plusieurs dizaines d'années des travaux de suivi et de recherche sur les canards : recensements, baguages, analyses des tableaux de chasse et expérimentations sur la gestion des habitats. Ces programmes, qui ont pour objectif ultime de concilier durablement le maintien des espèces et leur exploitation par la chasse, s'attachent globalement à répondre à quatre grands types de questions : Comment fonctionnent les populations de canards ? Quel est le statut des différentes populations ? Quel est l'impact du prélèvement cynégétique ? Comment assurer une gestion et un prélèvement durables de ces espèces ? Les réponses apportées à chacune d'elles sont développées tour à tour dans ce dossier, au travers des principaux résultats obtenus par les études et leurs applications potentielles. Enfin, les travaux en cours et les déclinaisons attendues en termes de gestion espèces/milieus sont mis en perspective.

M. GUILLEMAIN, A. CAIZERGUES, V. SCHRICKE, P. DEFOS DU RAU, J.-Y. MONDAIN-MONVAL, J.-B. MOURONVAL, J. BROYER, M.-L. GOURLAY-LAROUR, J.-M. BOUTIN



Connaissance & gestion des espèces

Impact de la vague de froid de février 2012 sur les oiseaux terrestres hivernant en France

Les auteurs décrivent la mortalité observée parmi les oiseaux terrestres hivernant en France lors de la vague de froid de février 2012, en détaillant la liste des espèces impactées et en analysant comment certaines d'entre elles ont réagi en termes de déplacement et de variation de poids. Les données de mortalité ont été collectées sur 1 791 individus issus de 42 espèces. Le vanneau huppé, la bécasse des bois et les grèves paraissent avoir le plus souffert...

H. LORMÉE, Y. FERRAND, F. GOSSMANN, B. TROLLET, D. ROUX, C. ERAUD, J.-M. BOUTIN



Connaissance & gestion des habitats

Influence de la structure du bocage sur les amphibiens et les reptiles

Une approche multi-échelles

Traditionnellement, les espèces d'intérêt cynégétique ont été largement considérées dans l'évaluation et la gestion du bocage ; d'autres groupes moins emblématiques peuvent cependant apporter des informations complémentaires essentielles. Cet article fait ainsi la synthèse des résultats d'un programme de recherche portant sur l'intégration des amphibiens et des reptiles dans la problématique de conservation du bocage. Leur richesse spécifique en regard de la structuration du paysage bocager à différentes échelles est explicitée, et des mesures de conservation sont préconisées.

A. BOISSINOT, P. GRILLET, S. MORIN-PINAUD, A. BESNARD, O. LOURDAIS



Chasse & droit

L'adaptation française au régime des armes européen

Avec la parution d'un décret d'application en date du 30 juillet 2013 et de l'essentiel des arrêtés ministériels relatifs à la loi du 6 mars 2012, la réglementation des armes connaît à nouveau certains changements qui nécessitent d'être expliqués. À l'usage des différents utilisateurs d'armes que sont principalement, les chasseurs, à l'occasion de leurs loisirs, le présent article aborde les questions essentielles permettant l'emploi des armes en toute légalité.

C. SUAZ



Supplément détachable en pages centrales.

Tableaux de chasse ongulés sauvages saison 2012-2013



Suivi Argos de pigeons ramiers hivernant dans le sud-ouest de la France et la péninsule Ibérique

VALÉRIE COHOU¹,
JEAN-BAPTISTE CASTAGNET²,
PHILIPPE MOURGUIART³

¹ GIFS France – 111 Chemin de L'Herté,
40465 Pontonx-sur-Adour.

² Université Paul Sabatier, UFR Faculté
de sciences et d'ingénierie –
118 route de Narbonne,
31062 Toulouse cedex 09.

³ Bureau BEE-pm – 809 chemin de Garatea,
64990 Mouguerre.
Contact : frc.aquitaine@yahoo.fr



© F. Sabathé

Scène d'hivernage dans le Gers.

Jusque dans un passé récent, les déplacements des oiseaux migrateurs n'étaient connus que par l'observation directe et les données du baguage (reprises et/ou contrôles). Seules des informations partielles sur les voies de migration empruntées, les haltes effectuées et les aires d'hivernage occupées étaient ainsi obtenues. La mise au point de nouvelles technologies et leur miniaturisation permettent désormais d'équiper des oiseaux de la taille d'un pigeon d'appareils capables d'enregistrer leurs mouvements, et de les suivre durant plusieurs mois voire plusieurs années. De même, les systèmes de suivi satellitaire peuvent collecter des informations précises pendant plusieurs années (**encadré 1**).

Le pigeon ramier comme modèle

Depuis l'hiver 2001-2002, le GIFS France a entrepris un programme de recherches visant à documenter la fidélité des pigeons ramiers hivernant dans le sud-ouest de la France et la péninsule Ibérique à leurs sites d'hivernage et de reproduction, à identifier les voies de migration empruntées, ainsi que les sites de halte migratoire et les zones d'alimentation préférentiels...

À partir de l'hiver 2001-2002, le GIFS a initié un nouveau programme de recherches visant à déterminer l'origine et les déplacements saisonniers des pigeons ramiers hivernant dans le sud-ouest de la France et la péninsule Ibérique. Trente-six oiseaux capturés en fin d'hivernage (février) ont ainsi été équipés de balises de différents types, qui ont permis d'enregistrer plusieurs milliers de points de localisation. L'analyse de ces données, présentée ici, apporte des enseignements très utiles pour la gestion conservatoire de l'espèce.

Trente-six oiseaux capturés en fin d'hivernage (février) ont ainsi été équipés de balises de trois types différents (**encadré 2**). Pour les balises solaires, qui permettent d'obtenir le plus d'informations dans le temps et avec la plus grande précision, près de 27 000 localisations ont été obtenues. Approximativement le quart d'entre elles avaient une précision inférieure à 1 000 mètres. Des enseignements généraux peuvent donc d'ores et déjà être tirés de leur analyse.

La migration prénuptiale

Les oiseaux sont restés en moyenne trois à quatre semaines sur leurs lieux de capture avant d'entamer leur migration printanière

(**tableau 1**). Ils ont quitté leurs lieux d'hivernage entre la troisième décennie de février et la troisième décennie de mars, et pour la majorité d'entre eux entre le 13 et le 25 mars. Toutefois, trois individus parmi ceux équipés en février 2012 ont commencé leur voyage à la fin de ce même mois (*n° 13 à 15 dans le tableau 1*), ce qui paraît précoce au regard de toutes les autres dates de départ enregistrées.

Des axes migratoires bien définis

Une majorité de pigeons ramiers (90 %) a emprunté un axe de migration clairement orienté sud-ouest/nord-est (flèche jaune sur la **figure 1**). Ce couloir migratoire, qui

part du centre-ouest du Portugal, passe par l'ouest de la chaîne des Pyrénées et le nord du Massif central, puis quitte notre pays par la Moselle et le Bas-Rhin en direction du centre de la Pologne. À partir de cet axe principal, certains oiseaux se sont dirigés finalement vers la République Tchèque, la Biélorussie ou la Finlande.

Un deuxième axe diverge du premier dans le nord de l'Aquitaine pour prendre une direction nord/nord-ouest (flèche orange dans la **figure 1**), traversant la Belgique en son centre pour atteindre l'Allemagne par le sud des Pays-Bas.

Enfin, une minorité d'oiseaux a opté à partir de la région Midi-Pyrénées pour un axe oriental (flèche verte sur la **figure 1**), qui les a amenés à traverser le nord de l'Italie en direction de la Hongrie (cas du n° 27 dans le **tableau 1**). Ce dernier couloir migratoire était inconnu jusqu'alors, seuls les deux premiers étant décrits dans la littérature depuis les travaux de Saari (*in* Rouxel & Czajkowski, 2004).

La destination finale

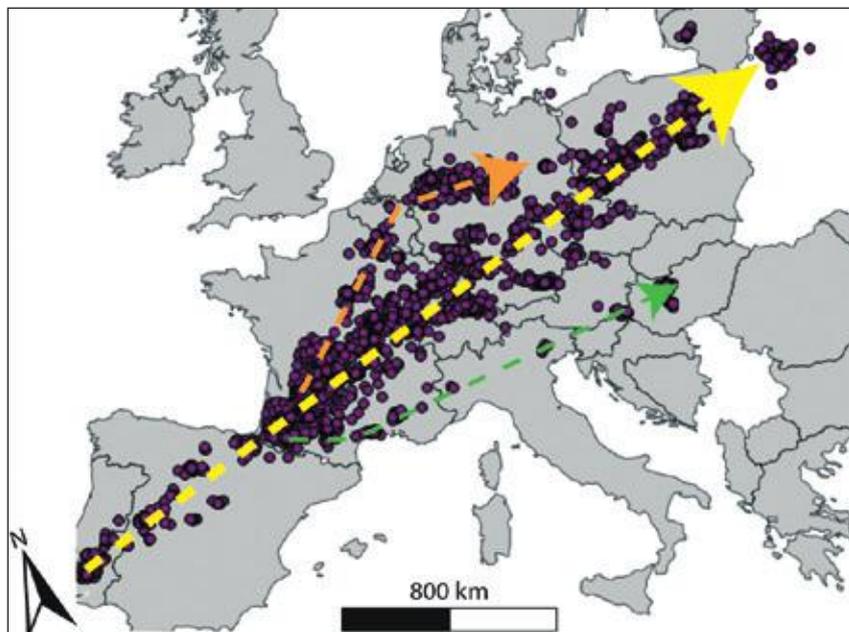
La plupart des oiseaux sont arrivés sur leurs sites de nidification entre la mi-avril et la mi-mai, après avoir effectué un périple plus ou moins long. En effet, certains sont restés à proximité de leur résidence hivernale, comme ces individus qui ont choisi la province d'Evora au Portugal, la ville de Madrid en Espagne ou bien les départements français comme la Haute-Garonne, l'Yonne ou le Rhône (**tableau 1**). D'autres ont passé la belle saison dans un pays différent de celui de leur capture hivernale (**tableau 1**): 8 ont résidé en Allemagne, 7 en Pologne, 2 en République Tchèque et en Finlande, 1 en Biélorussie, en Hongrie et en Suisse.

Encadré 1

Le système Argos en bref

Argos est un outil spatial d'étude de la Terre et de sa faune dont l'exploitation est assurée par la Collecte localisation satellites (CLS), une filiale du Centre national d'études spatiales (Cnes). Opérationnel depuis 1979, le système Argos permet, entre autres, de localiser un objet porteur d'un émetteur quelle que soit sa position à la surface de la planète. Actuellement, quelque 7 000 animaux marins, terrestres et oiseaux sont suivis en permanence par Argos. Alimentées par piles ou par énergie solaire, les balises envoient à intervalles réguliers des données aux instruments Argos embarqués dans six satellites tournant en orbite à 850 km d'altitude. Dans le cas présent, les informations collectées sont transmises au centre de traitement CLS de Toulouse, qui analyse les données et les restitue ensuite au GIFS France. La qualité des données fournies par le système est variable (catégories 0, 1, 2, 3, A, B et Z par ordre décroissant de précision), la précision optimale de localisation d'une balise étant de l'ordre de 150 mètres.

Figure 1 Voies principales empruntées par le pigeon ramier lors de la migration prénuptiale. Les points violets correspondent aux localisations précises obtenues par le système Argos.



Pose d'une balise de 12 g en février 2012 à Cazaubon, dans le Gers.

© F. Sabathé

Tableau 1 Principales informations sur les balises Argos posées sur les 36 pigeons ramiers entre 2001 et 2012.

N°	N° balise	Nom de l'oiseau	Lieu de capture	Date de capture (H0)	Age	Type de Balise	Date de départ	Date de fin de suivi	Nombre de données (catégories 0 à 3)
1	19584	Noah	Bourdalat (40)	11-fév-01	A	20 g		14-juil-01	12
2	19598	Mora	Ciborro (Evora, Portugal)	17-déc-01	A	20 g		18-juin-02	55
3	19605	Ciborro	Ciborro (Evora, Portugal)	17-déc-01	A	20 g		13-sep-02	8
4	24180	Badion	Bourdalat (40)	13-fév-02	A	20 g		20-aoû-02	10
5	24181	Pouchiou	Vert (40)	14-fév-02	A	20 g		-	-
6	8717	Cantiran	Bourdalat (40)	20-fév-02	A	20 g		12-mars-02	16
7	39371	Chloé	Bourdalat (40)	5-fév-03	A	20 g		10-aoû-03	49
8	39369	Adeline	Bourdalat (40)	5-fév-03	A	20 g		17-aoû-03	21
9	39372	Lorène	Bourdalat (40)	11-fév-03	J	20 g		17-mars-03	3
10	39368	Solène	Bourdalat (40)	11-fév-03	A	20 g		30-juin-03	33
11	39370	Clara	Bourdalat (40)	17-fév-03	A	20 g		20-mars-03	4
12	113885	Maïté	Cazaubon (32)	9-fév-12	A	18 g	3 mars	21-mai-12	312
13	113886	Tauzirole	Cazaubon (32)	9-fév-12	A	18 g	29 février	24-oct-12	419
14	113888	Bourdalat	Bourdalat (40)	16-fév-12	A	18 g	26 février	18-aoû-12	459
15	113887	Pedecos	Créon d'Armagnac (40)	16-fév-12	A	18 g	27 février	5-nov-12	369
16	90095	Europa	Banos (40)	4-fév-09	J	18 g		18-oct-09	111
17	90094	Péhosse	Banos (40)	4-fév-09	A	18 g		5-fév-10	198
18	90096	Marine	Créon d'Armagnac (40)	5-fév-09	A	18 g		-	-
19	90097	Romane	Créon d'Armagnac (40)	5-fév-09	A	18 g		16-sep-09	111
20	90098	Sado	Sta Margarida (Alentejo, Portugal)	11-fév-09	A	18 g		24-juin-10	73
21	90099	Aniza	Sta Margarida (Alentejo, Portugal)	11-fév-09	A	18 g	19 mars	18-oct-12	607
22	104638	Banos	Banos (40)	17-fév-11	A	18 g	24 mars	22-juil-11	343
23	104639	Maylis	Banos (40)	17-fév-11	A	18 g	20 mars	28-sep-11	251
24	104637	Alexia	Créon d'Armagnac (40)	18-fév-11	A	18 g	25 mars	6-avr-11	126
25	104640	Gabardan	Créon d'Armagnac (40)	18-fév-11	A	18 g	22 mars	29-mai-11	366
26	113889	Lagrauley	Cazaubon (32)	9-fév-12	A	12 g	4 mars	25-jan-13	431
27	113890	Floc	Cazaubon (32)	9-fév-12	A	12 g	6 mars	6-mars-13	410
28	113891	Aquitania	Bourdalat (40)	16-fév-12	A	12 g	13 mars	7-mars-13	811
29	113892	Cazaubon	Créon d'Armagnac (40)	16-fév-12	A	12 g	29 mars	25-avr-12	164
30	90091	Gascogna	Banos (40)	4-fév-09	A	12 g		26-aoû-10	89
31	90092	Grosso	Sta Margarida (Alentejo, Portugal)	11-fév-09	J	12 g	20 mars	30-oct-11	104
32	104631	Grandola	Sta Margarida (Alentejo, Portugal)	10-fév-11	J	12 g	21 mars	29-nov-11	734
33	104633	Léna	Banos (40)	17-fév-11	J	12 g	18 mars	21-avr-11	163
34	104632	Flora	Banos (40)	17-fév-11	A	12 g	Avant le 11 mars	5-mars-13	1 276
35	104634	Créon	Créon d'Armagnac (40)	18-fév-11	J	12 g	19 mars	5-mai-11	163
36	104635	Armagnac	Créon d'Armagnac (40)	18-fév-11	A	12 g	22 mars	27-sep-11	550

La migration postnuptiale

La migration automnale a eu lieu durant le mois d'octobre. La donnée est disponible dans huit cas : la moitié lors de la deuxième décade du mois ($n = 4$ individus), les autres durant la première ($n = 2$) et la troisième décade ($n = 2$). Les oiseaux ont sensiblement emprunté la même voie de migration que lors de leur remontée printanière, mais plus rapidement en moyenne.

À propos de philopatrie

La philopatrie ou fidélité aux sites de reproduction et d'hivernage est un phénomène bien connu chez les oiseaux en particulier (Baker, 1978 ; Greenwood, 1980). L'oiseau est familier à son environnement physique et aux conditions écologiques, ce qui lui confère un avantage certain dans le choix des meilleurs territoires de gagnage et de reproduction. Vérifier la philopatrie chez le pigeon ramier nécessite l'acquisition de données sur un nombre suffisant d'individus et durant plusieurs saisons de suivi. Les trois oiseaux (Flora, Grosso et Aniza) dont le port de balise a été suffisant pour tester cette possibilité ont été fidèles à leurs lieux de nidification à 2, 3 et 4 reprises respectivement. La philopatrie aux lieux de reproduction est du reste un phénomène déjà connu chez d'autres colombidés, comme le pigeon à queue barrée (Schroeder & Braun, 1993).

Pour l'hivernage, sur les sept oiseaux ayant fourni suffisamment d'informations, seule Grandola a été fidèle à ses quartiers de l'année précédente. Deux individus, capturés au Portugal (Aniza et Grosso), ne sont jamais revenus dans la péninsule Ibérique pour hiverner, tandis que les quatre autres ont changé de département. Les données acquises demeurent cependant trop fragmentaires pour en tirer des conclusions définitives.

Nombre de jours	Nidification 1	Hivernage 2	N3	H4	N5	H6	N7
153	Rép. Tchèque						
183	Evora						
270	Evora						
188	Pologne						
0	-						
20	-						
186	France (31)						
193	Allemagne						
34	-						
139	Finlande						
31	-						
102	Pologne						
258	Pologne						
184	Finlande						
263	Biélorussie	Bas-Rhin					
256	Pologne						
366	Allemagne						
0	-						
223	Allemagne						
498	Madrid	Madrid	Madrid				
1 345	Suisse	Suisse	Suisse	Landes	Suisse	Suisse	Suisse
155	Allemagne						
223	Allemagne						
47	-						
100	Allemagne						
351	Pologne	Cher					
391	Hongrie	Var					
385	Allemagne	Dordogne	Allemagne				
69	France (08)						
568	France (69)	France (69)	France (69)				
991	Pologne	Dordogne	Pologne	Dordogne	Pologne	France (47)	
292	France (31)	Sta Margarida					
63	(Allemagne)						
747	France (88)	France (88)	France (88)	France (21)			
76	Rép. Tchèque						
221	Pologne						

*Envol de Lagrauley
le 9 février 2012.
(n° 26 dans le tableau 1).*

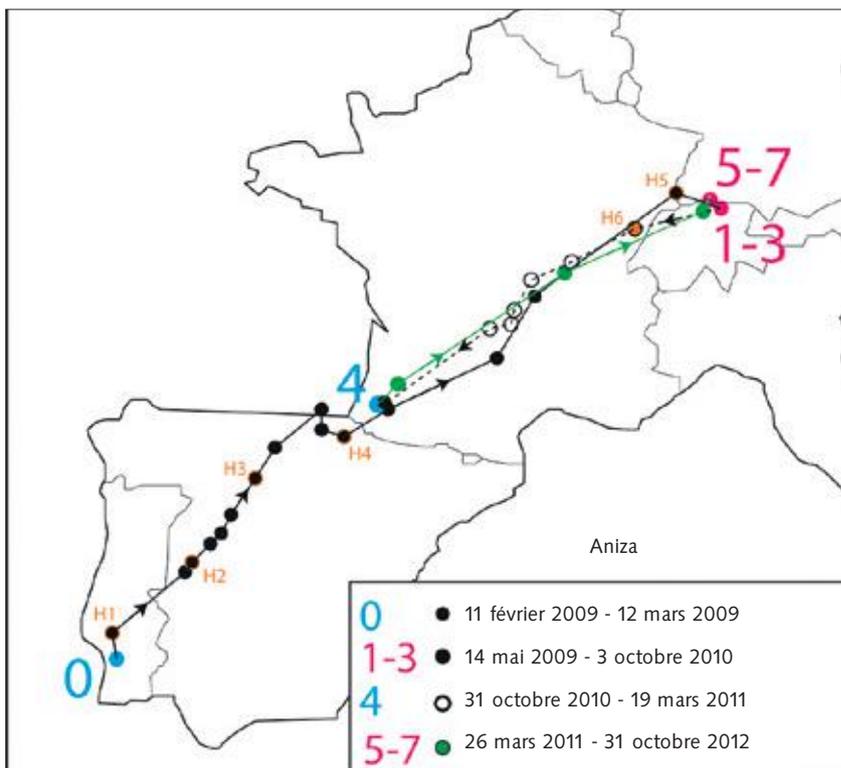


Le cas d'Aniza à la loupe

Cet individu, qui a été équipé au Portugal le 11 février 2009, est resté sur le site de Santa Margarita do Sado jusqu'au 12 mars, avant d'entamer sa migration printanière selon une direction carrément nord puis nord-ouest (figure 2). Il a stationné une semaine entre le 13 et le 19 mars à Vandas Novas au Portugal, douze jours entre le 28 mars et le 8 avril à Palencia dans la province espagnole de Castille et Léon, puis entre le 12 avril et le 2 mai, soit trois semaines, vers Betelu en Navarre espagnole après s'être égaré au large des côtes du Golfe de Gascogne. Aniza a ensuite traversé la France en quatre jours, s'arrêtant du 7 au 10 mai à Blodelsheim dans le Haut-Rhin. L'oiseau s'établira finalement à la mi-mai dans le nord de la Suisse, près de Uesslingen-Buch. Il va rester dans cette région pendant plus d'un an, jusqu'au début du mois d'octobre 2010. Du 4 au 6 octobre, il est signalé à Valdalon dans le Doubs, du 11 au 14 octobre à Ruère en Saône-et-Loire, puis on observe sa traversée du Cantal entre le 21 et le 23 octobre. Ce spécimen aura donc mis environ un mois avant de s'installer dans ses nouveaux quartiers d'hiver en Chalosse, sur la commune de Gibret, dans les Landes (31-10-2010 au 19-03-2011). Aniza est ensuite retourné sur le même site de nidification que l'année précédente, en seulement sept jours. Sa dernière localisation a été enregistrée le 11 octobre 2012, toujours dans la région de Uesslingen-Buch, en Suisse.

Figure 2 Le suivi Argos du pigeon ramier Aniza.

Les sites d'hivernage sont en bleu, ceux de reproduction en rose. Les principales haltes migratoires effectuées par l'oiseau sont indiquées en orange.



Le point sur l'opération

Le système Argos est un formidable outil pour récolter des informations sur la migration, l'hivernage et la reproduction des oiseaux, comme le montre cet exemple sur le pigeon ramier. La première information concerne le départ en migration

prénuptiale, étalé entre la fin février et le mois de mars, avec un pic lors de la deuxième décennie de mars. Trois axes de migration se détachent, avec une prédilection pour le couloir central, clairement orienté sud-ouest/nord-est. Une information importante également concerne la durée des périodes et des haltes migratoires en particulier. Ces

Encadré 2

Les trois types de balises utilisées

Depuis le début du programme, en 2001, des balises de trois types ont été utilisées :

- 11 balises de 20 g à piles présentant l'inconvénient de n'émettre que de manière limitée dans le temps, mais l'avantage de fonctionner quelle que soit la météorologie. En moyenne, la durée de port des balises de ce type a été de 139,7 jours et le nombre d'émissions journalières de bonne qualité (précision ≤ 500 mètres) de 0,15 ;
- 14 balises de 18 g fonctionnant à l'énergie solaire émettant dès que l'ensoleillement est suffisant. Elles peuvent ainsi produire plusieurs centaines de localisation, leur durée de vie théorique n'étant pas limitée. Le record actuel pour un pigeon ramier est de 1 345 jours, soit plus de trois ans et demi. La durée de port moyenne de ce type de balise est de 309,2 jours et le nombre d'émissions journalières de 0,93 ;
- 11 balises solaires de 12 g, identiques au système précédent quant au fonctionnement mais donc plus légères. La durée de port moyenne de ce type de balise est de 419,8 jours au minimum (2 d'entre elles étant toujours actives) et le nombre d'émissions journalières de 1,06.

Balises Argos solaires de 12 g et 18 g (fabricant Microwave Telemetry).



© V. Cohou/GIFS

Le système Argos permet de collecter de façon unique de nombreuses données sur les itinéraires suivis par les oiseaux et d'identifier les sites qu'ils affectionnent tout au long de leur cycle annuel (ici un dortoir hivernal sur la commune de Beaumarches, dans le Gers).



© V. Cohou / GIFS

dernières se caractérisent par une très grande variabilité, allant d'une journée à trois semaines. Contrairement à leurs quartiers d'hiver, les pigeons ramiers semblent très fidèles à leurs sites de reproduction.

L'ensemble de ces résultats, une fois étoffé par d'autres données, aura des implications importantes dans une optique de gestion conservatoire de cette espèce emblématique pour de nombreux chasseurs français. En effet, les résultats obtenus suggèrent que les pigeons ramiers utilisent des routes bien définies pour effectuer leurs migrations,

stationnant pendant plusieurs jours en différents points. Notre prochain objectif consistera à identifier précisément ces secteurs utilisés pour les haltes migratoires et à définir les biotopes sélectionnés, en procédant par exemple à l'analyse des contenus stomacaux des oiseaux. Toute perturbation anthropique (destruction, changements des pratiques culturelles, etc.) au sein de ces biotopes pourrait en effet avoir des répercussions sur la stratégie migratoire voire la survie des pigeons ramiers.



© V. Cohou / GIFS

Vue d'une dehesa (forêt de chênes verts et de chênes lièges) au sud du Portugal où hivernent de très nombreux pigeons ramiers. Les résultats du suivi Argos indiquent cependant que la fidélité aux sites d'hivernage n'est pas absolue.

Remerciements

Ce programme a été financé par les Fédérations régionales des chasseurs d'Aquitaine et de Midi-Pyrénées, ainsi que par la Fédération nationale des chasseurs. Il n'a pu voir le jour que grâce à une coopération transfrontalière entre la France, l'Espagne et le Portugal, nos remerciements s'adressant plus particulièrement à cet égard à Antonio Bea et Joao Grosso. ■

Bibliographie

- Baker, R. 1978. The evolutionary ecology of animal migration. Hodder and Stoughton, London.
- Greenwood, P.J. 1980. Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. *Animal Behavior* 28: 1140-1162.
- Rouxel, R. & Czajkowski, A. 2004. Le pigeon ramier *Columba palumbus* L. Ed. OMPO. Société de Presse Adour-Pyrénées, Lourdes, France. 212 p.
- Schroeder, M.A. & Braun, C.E. 1993. Movement and philopatry of band-tailed pigeons captured in Colorado. *The Journal of Wildlife Management* 57(1): 103-112.



La prédation des perdrix grises s'exerce-t-elle sur des oiseaux affaiblis ?

Apports de l'étude PeGASE



Au vu de l'importance de la prédation comme cause de mortalité des perdrix grises, les gestionnaires cynégétiques peuvent se demander si les oiseaux retrouvés consommés par un prédateur n'étaient pas en réalité déjà morts d'une autre cause ou bien affaiblis.

En combinant un radiopistage intensif, des autopsies et des analyses de résidus, l'étude PeGASE apporte quelques éléments de réponse à ces interrogations qui restent difficiles à documenter.

« La prédation » : première cause de mortalité des perdrix grises

Le radiopistage de plus de 1 500 perdrix grises, au cours de deux études de grande ampleur (Reitz *et al.*, 1999 ; Bro & Millot (coord.), 2013), a permis d'estimer que seule la moitié des perdrix grises présentes au début du printemps survit jusqu'à fin août. Dans 75 % des cas, la mortalité a été attribuée à de la prédation d'après les indices

de terrain. La détermination de cette cause de mortalité sur le terrain a fait l'objet d'une attention particulière.

Elle a reposé notamment sur l'observation de plusieurs indices, présents aussi bien sur le cadavre (animal dévoré, traces de crocs, écoulement de sang...) que sur l'environnement autour du lieu de la découverte (traces de sang au milieu d'une plume, indice de présence d'un prédateur, traces de lutte...).

**FLORIAN MILLOT¹,
EMMANUEL GUERY²,
ANOUEK DECORS³,
ÉLISABETH BRO¹**

¹ ONCFS, CNERA Petite faune sédentaire de plaine – Saint-Benoist, Auffargis. cnerapfsp@oncfs.gouv.fr

² ADILVA, Laboratoire départemental d'analyses vétérinaires du Cher – Bourges.

³ ONCFS, Unité sanitaire de la faune – Saint-Benoist, Auffargis.

Le suivi de terrain a été réalisé par les fédérations des chasseurs du collectif PeGASE (14, 27, 28, 41, 45, 51 – Champagne-Ardenne, 59, 61, 76, 77, 78 – Île-de-France, 80).

Des résultats qui font débat

Toutefois, malgré toutes les précautions prises lors de la pose de ce diagnostic de terrain, ces résultats sont soumis à la critique depuis plusieurs années (voir Bro *et al.*, 2005 par exemple), en particulier sur deux points.

Le premier point repose sur la possible confusion entre prédation (*i.e. ante-mortem*) et nécrophagie, c'est-à-dire la prédation *post mortem*. En effet, une perdrix morte d'une autre cause que par prédation mais dont le cadavre est consommé (entièrement ou partiellement) par un charognard est classée comme morte de prédation. Or de nombreuses espèces de prédateurs ne dédaignent pas une charogne (renard, rapaces, corvidés).

Le second point repose directement sur un débat scientifique concernant les théories mêmes de la prédation. En effet, dans les années 1950-1960, on pensait que les prédateurs consommaient essentiellement des proies affaiblies (maladie, vieillesse, etc), qui seraient mortes de toute façon, et donc que la prédation n'avait qu'un impact limité sur les populations de proies (Errington,

1946, 1956 et 1963). De nombreux travaux ont été menés depuis lors sur la dynamique des relations prédateurs-proies, révélant leur complexité. Certains travaux ont permis de montrer que les individus « prédatés » pouvaient effectivement présenter des charges parasitaires (e.g. Hudson *et al.*, 1992) ou bactériennes (e.g. Møller *et al.*, 2012) plus importantes que les individus « non prédatés », diminuant potentiellement leur chance de ne pas être capturés par un prédateur.

D'autres études ont en revanche montré que, sous certaines conditions, la prédation pouvait agir comme un facteur limitant voire déstabilisant pour les populations de proies (e.g. Tapper *et al.*, 1996 ; Valkama *et al.*, 2005).

PeGASE, un support de réflexion

Grâce à un suivi intensif de perdrix grises par radiopistage, afin d'obtenir des cadavres frais et permettre une analyse sanitaire détaillée de ces derniers, l'un des objectifs de l'étude PeGASE (voir Bro & Millot (coord.), 2013) était d'apporter des éléments scientifiques complémentaires aux travaux

précédents (cf. Bro, 1998 ; Bro *et al.*, 2001) pour alimenter la réflexion sur ces deux points.

Un suivi télémétrique intensif pour récupérer des cadavres frais

Durant l'étude PeGASE, 529 perdrix grises ont été munies d'un émetteur radio possédant un indicateur de mortalité programmé pour se déclencher au bout de deux heures d'immobilité totale de l'oiseau. La détermination du statut vivant ou mort de chaque perdrix a été réalisée deux fois par jour (matin et après-midi). De cette façon, les cadavres ont pu être collectés dans un délai de 6 à 12 heures dans la majorité des cas, ce qui a permis de limiter autant que possible les phénomènes de nécrophagie et de dégradation du cadavre. Quand leur état le permettait, les cadavres ont été envoyés à un laboratoire départemental d'analyses vétérinaires pour subir une autopsie (protocole SAGIR). Tous les organes disponibles ont systématiquement été envoyés au laboratoire Biolitycs (VetAgroSup, Lyon) pour des recherches complémentaires en toxicologie.

Le choix des familles chimiques à rechercher a été orienté en fonction de l'exposition potentielle aux produits phytopharmaceutiques (PPP) des perdrix durant les dix jours qui ont précédé leur mort (voir Millot *et al.*, 2013).

Des autopsies, pour quoi faire ?

Ces autopsies avaient pour but de confirmer, ou non, les diagnostics de terrain (mortalité par prédation, collision, maladie, intoxication) et de les préciser le cas échéant (nature des pathogènes...). Cela devait permettre d'identifier si des facteurs aggravants (maladie chronique, etc.) auraient pu augmenter la vulnérabilité des perdrix à la prédation. À cette fin, l'état physiologique des perdrix a été apprécié sur la base de l'évaluation des masses musculaires et graisseuses. Tous les organes présents ont fait l'objet d'un examen macroscopique (à l'œil nu), et des analyses complémentaires (bactériologiques, histologiques et parasitologiques) ont été réalisées quand cela semblait nécessaire d'après le tableau lésionnel et les indices de terrain (**encadré**).

Encadré

Déroulement et interprétation d'une autopsie SAGIR

Déroulement

L'autopsie est un examen analytique ayant pour but d'identifier une affection ou une maladie, à partir de la dissection d'un cadavre et de l'examen macroscopique des lésions des organes. Il s'inscrit dans une démarche technique et analytique méthodique *step by step* dont l'objectif est d'aboutir à un diagnostic lésionnel. Une conclusion est émise à partir de ce bilan lésionnel et des commémoratifs de terrains. Certains examens complémentaires peuvent être engagés de manière à approcher un diagnostic étiologique. Le choix de ces examens est raisonné et prend en considération de multiples paramètres : accessibilité technique, économique, besoin...

Interprétation des comptes rendus d'autopsie

L'interprétation de l'ensemble des informations (bilan lésionnel, résultats d'examens complémentaires, contexte épidémiologique...) est délicate ; parfois plusieurs scénarios possibles sont proposés et hiérarchisés par le spécialiste du diagnostic. Dans la mesure du possible, il doit intégrer des causes mortelles, des causes aggravantes, et des « découvertes d'autopsie » (lésions anciennes ou sans impact sur la santé de l'oiseau). Les résultats des examens complémentaires sont à interpréter avec prudence car il existe peu de référentiel dans la faune sauvage, et l'interprétation de ces résultats fait appel à des connaissances extrapolées des espèces domestiques.

Par exemple, une légère congestion de l'encéphale peut témoigner d'une encéphalite bactérienne débutante, ou résulter de la congélation/décongélation de l'animal, ou encore être

le résultat d'un processus agonique terminal (lésion arrivant lorsque l'organisme lutte pour rester en vie). Autre exemple, l'identification d'un agent biologique ne témoigne pas de son pouvoir pathogène (portage sain), etc.

Diagnostic d'une mort par prédation

Concrètement, sur un compte rendu d'autopsie, le diagnostic d'une mort par prédation se traduit par : la présence d'hémorragies musculaires associées à de la dilacération ; et/ou la présence de lésions cutanées évocatrices telles que des traces de crocs avec la présence de liserés hémorragiques ou d'hématomes ; et/ou la mention de « mort par prédation » dans la conclusion de l'autopsie. En effet, en fonction des contraintes de laboratoires les descriptions lésionnelles sont plus ou moins détaillées. Donc, si la prédation est mentionnée en conclusion comme cause de la mort, c'est que des lésions orientant vers ce diagnostic ont été observées, même si elles ne sont pas décrites dans le compte rendu. Parfois, des modérateurs peuvent être associés à cette conclusion et pondérer la certitude : « possible », « probable », « certaine ».



Présence de deux trous sur les muscles pectoraux de part et d'autre du bréchet entourés d'hématomes, traduisant un cas de mort par prédation.

© IRSFS

Trois cas de mortalité pour une autopsie réalisable

Sur les 261 cas de mortalité recensés au printemps-été, 81 autopsies¹ ont pu être réalisées de façon complète, soit dans un peu moins d'un tiers des cas. Bien souvent, aucun cadavre n'est retrouvé – seule une plume témoigne de la mort d'une perdrix –, ou alors seulement un squelette soigneusement nettoyé, ou encore seulement une tête (*figure 1A*).

Le taux de cadavres autopsiés a varié selon la cause de mortalité identifiée sur le terrain (*tableau 1*). À titre d'exemple, seuls 21 % environ des cas de prédation recensés ont pu être autopsiés, contre 100 % des cas de maladie ou de mortalité de cause indéterminée. Ce taux variable est à mettre en relation avec l'état dans lequel ont été retrouvés les cadavres : dans la totalité des cas de maladie « présumée », ils ont été retrouvés intacts, contre un peu plus de 12 % pour les cas de prédation.

L'intégrité des cadavres a aussi varié en fonction des prédateurs suspectés (*figures 1B & 1C*). Ainsi, 34 % des cas de prédation par rapaces ont pu être analysés, contre seulement 15 % pour le renard.

Peut-on différencier la prédation de la nécrophagie grâce aux autopsies ?

Qu'entendons-nous par « prédation » ?

Par « prédation », nous entendons ici le fait qu'un prédateur ait mis à mort sa proie, qu'il y ait eu une véritable « action de chasse » par le prédateur (cas de proies en bonne santé), ou non (cas de proies affaiblies). Nous la différencions de la nécrophagie qui correspond à une consommation post mortem par un prédateur (charognard) de cadavres.

¹ À ces 81 autopsies de perdrix mortes durant le suivi du printemps-été 2010 et 2011, nous avons ajouté celles de 7 perdrix radio-pistées mortes à l'automne 2011 (5 par la chasse, 1 par prédation, 1 par collision) et pour lesquels un pointage journalier avait été réalisé.



Seulement un tiers des cas de mortalité recensés a pu être autopsié.

Diagnostic de prédation : pas si facile...

Grâce aux autopsies réalisées, nous avons donc essayé de discriminer « prédation » vs « nécrophagie », afin d'estimer le taux de confusion dans le diagnostic de prédation rendu d'après les indices de terrain.

En théorie, cette distinction est relativement facile à déterminer et repose principalement sur l'observation de lésions de type traumatique compatibles avec une attaque (fractures, lésions cutanées, musculaires...), associées à la présence de foyers d'hémorragies musculaires au niveau des zones consommées (*encadré*). En effet, la diffusion active de sang est stoppée à la mort de l'animal et les lésions infligées en post mortem ne provoquent pas d'hémorragie périlésionnelle significative.

Néanmoins, certaines situations (collision (véhicule ou acte de chasse par certains oiseaux, écorchage sur certains supports) peuvent interférer avec cette classification et c'est la collusion de plusieurs informations – bilan lésionnel et commémoratif de découverte (lieux, indices...) – qui permet alors d'émettre l'hypothèse d'une prédation ou d'une consommation *post mortem*.

En réalité, le diagnostic peut donc être difficile à poser et dépend notamment de l'intégrité du cadavre (gradient de « presque entier » à « presque complètement dévoré »), de sa fraîcheur (frais ou putréfié) et de son mode de conservation (la congélation/décongélation qui peut rendre moins lisibles les traces d'hémorragies au niveau des zones consommées). En outre, tous les signes de prédation ne sont pas forcément visibles sur un animal aussi petit que la perdrix grise, et les commémoratifs de terrain ne sont pas toujours complètement renseignés.

... d'où un degré de certitude associé

Ainsi, afin de prendre en compte ces différentes sources d'incertitude nous avons donc associé au diagnostic global de prédation (diagnostic de terrain et autopsie) un degré de certitude.

Les cas de prédation ont été classés dans quatre groupes (*figure 2*) :

- « **prédation 1** » : prédation fortement validée, les lésions relevées sont caractéristiques d'une prédation qui a conduit à la mort de l'animal ;

Figure 1 Répartition de l'état d'intégrité des cadavres en fonction de la cause de mortalité suspectée sur le terrain.

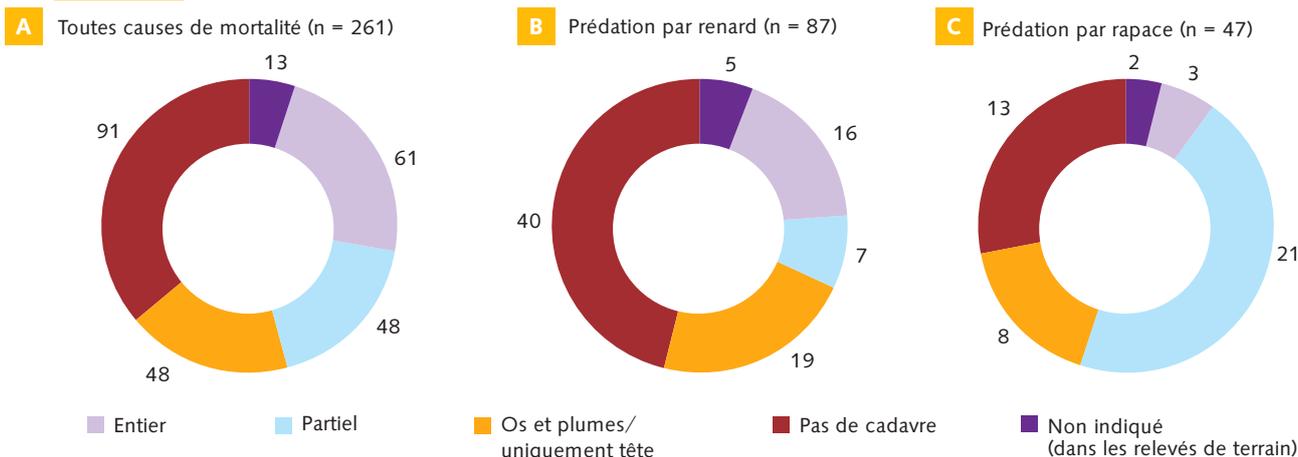
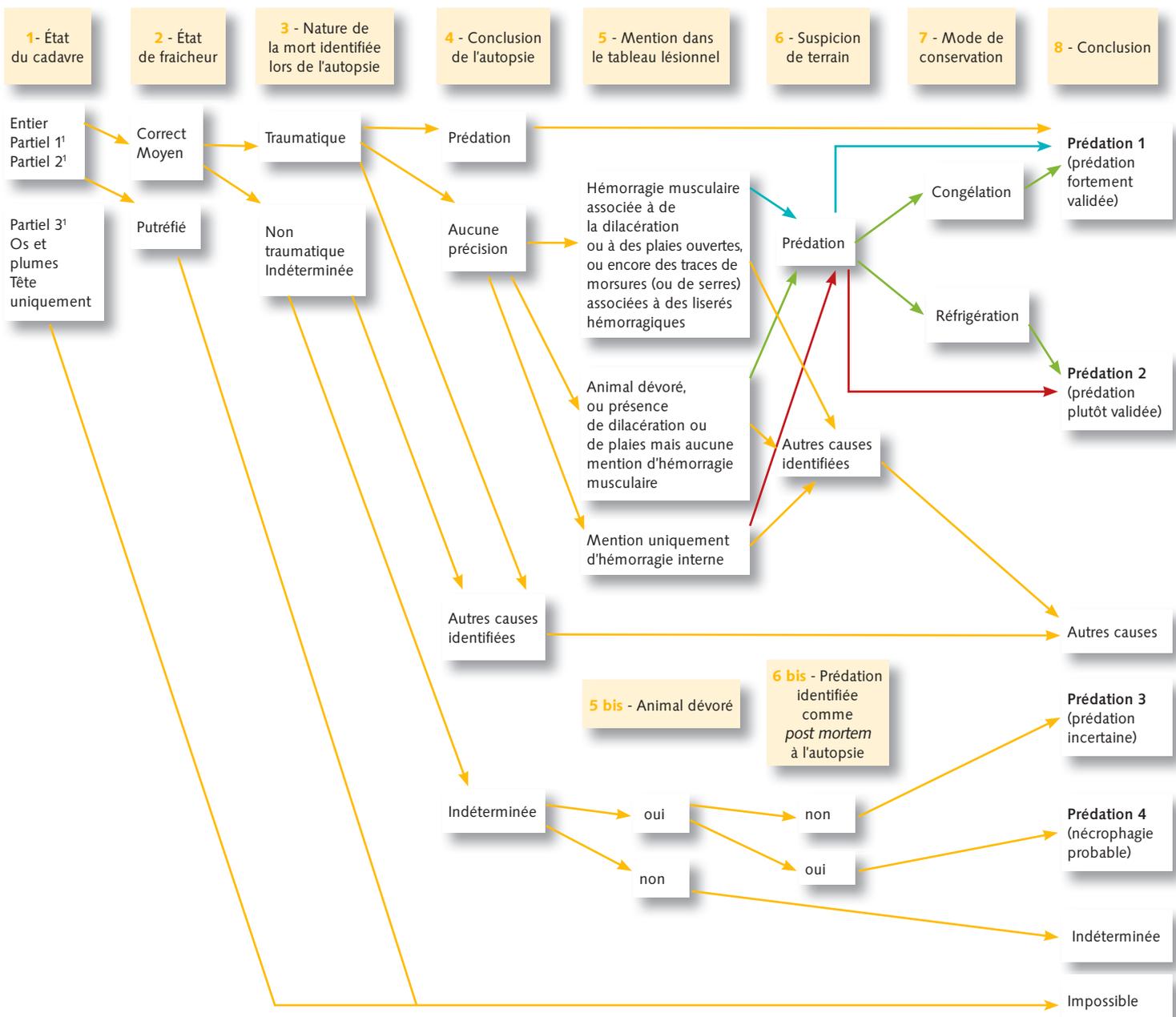


Tableau 1 Caractérisation de « l'état du cadavre », nombre total de cadavres pour chacune des causes de mortalité identifiées d'après les indices de terrain et proportion de cas ayant fait l'objet d'une autopsie.

État du cadavre	Causes de mortalité d'après les indices de terrain													
	Prédation		Autre traumatisme (collision, machinisme agricole, chasse, etc.)		Maladie		Stress émetteur		Divers (noyade, braconnage, blessure attribué à l'émetteur...)		Indéterminée		Total	
	Effectif	% autopsié	Effectif	% autopsié	Effectif	% autopsié	Effectif	% autopsié	Effectif	% autopsié	Effectif	% autopsié	Effectif	% autopsié
Entier	26	88	10	91	14	100	3	100	3	100	4	100	61	93
Partiel	42	48	5	60	0	-	1	100	0	-	0	-	48	50
Os et plumes / uniquement tête	42	-	1	-	0	-	0	-	0	-	5	-	48	-
Pas de cadavre (émetteur retrouvé seul, plumée)	84	-	3	-	0	-	0	-	1	-	3	-	91	-
Non indiqué (dans les relevés de terrain)	11	-	0	-	0	-	0	-	0	-	2	-	13	-
Total	205	21	20	65	14	100	4	100	4	75	14	29	261	31

Figure 2 Diagramme de décision pour le classement du degré de certitude d'une prédation *ante mortem*.



¹ « partiel 1 » : absence d'un organe et/ou de muscles ;
 « partiel 2 » : absence de plusieurs organes et de muscles ;
 « partiel 3 » : absence de beaucoup d'organes empêchant la réalisation d'une autopsie complète.

- « **prédation 2** » : prédation plutôt validée, la mort est due à des lésions traumatiques qui sont compatibles avec la prédation et sur le terrain aucune autre cause n'a été suspectée ;

- « **prédation 3** » : prédation incertaine, seules des lésions de consommation ont été relevées mais aucune lésion ne permet de conclure à une mort d'origine traumatique et les indices de terrain orientent uniquement vers la prédation ;

- « **prédation 4** » : nécrophagie probable, la consommation a clairement été établie comme étant *post mortem*, mais aucune autre cause de mort n'a été identifiée lors de l'autopsie et les indices de terrain orientent uniquement vers la prédation.

Un diagnostic de terrain plutôt fiable...

Au total, 44 perdrix mortes de prédation d'après les indices de terrain ont pu être autopsiées. Aucune autopsie réalisée sur ces cadavres n'a conclu à une autre cause de mortalité. Dans plus de 76 % des cas, la mort par prédation a été validée lors de l'autopsie (« prédation 1 » et « prédation 2 » – *figure 3*). D'autre part, aucune autopsie n'a conclu à une mort par prédation sans que cela n'ait aussi été le diagnostic de terrain.

... mais une fiabilité qui a varié en fonction du prédateur présumé et de l'intégrité du cadavre

Le degré de certitude de la prédation a varié en fonction de la catégorie de prédateurs présumée d'après les indices de terrain (*figure 4*). Ainsi, la quasi-totalité des perdrix autopsiées présumées mortes de prédation par des carnivores a été classée dans les catégories « validée » (« prédation 1 » et « prédation 2 »), alors que seulement 56 % des cas autopsiés présumés morts de prédation par rapaces ont été classés dans l'une ou l'autre de ces deux catégories. Attention toutefois, les effectifs étant faibles (bien que correspondant à un suivi de terrain très conséquent), ces valeurs sont données à titre d'illustration.

Par ailleurs, l'intégrité du cadavre a pu interférer dans les conclusions d'autopsie. En effet, aucun des cadavres entiers n'a été classé en prédation incertaine ou nécrophagie, alors que la moitié des cadavres partiels a été classée dans l'une ou l'autre de ces deux catégories. Or, la quasi-totalité des cadavres autopsiés et supposés morts de prédation par rapaces étaient partiels, contre moins de 14 % des cas autopsiés supposés morts de prédation par carnivores.

Ces perdrix ont fait les frais de prédateurs, certes. Mais était-ce avant ou après la mort ? Impossible d'établir un diagnostic plus précis avec si peu de restes...



© FDC 41



© A. Laurent/FDC 77



© ONCFS

Figure 3 Répartition des différents degrés de certitude de prédation d'après le classement de la figure 2.

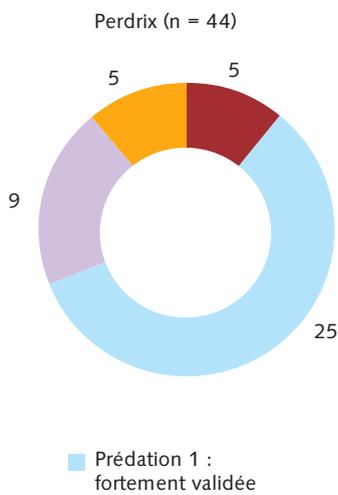
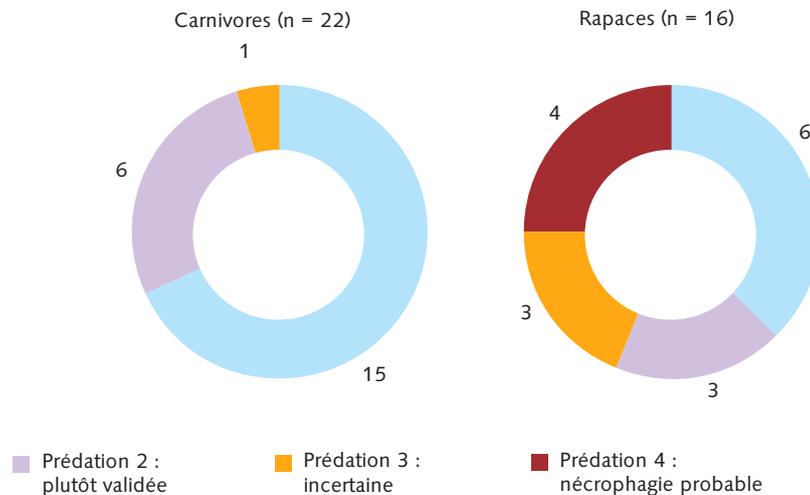


Figure 4 Répartition des différents degrés de certitude de prédation en fonction de la catégorie de prédateurs présumée.



En conclusion : un taux de prédation qui n'a, a priori, pas été fortement surestimé ?

Tout d'abord, une nuance non négligeable est à apporter à ces résultats. En effet, moins d'un quart des cas de mortalité attribués à la prédation d'après les signes de terrain a pu être autopsié, et il est impossible de préjuger si les cadavres retrouvés à l'état de squelette ont été ou non uniquement consommés de façon *post mortem*. Cependant, durant la précédente étude nationale de radiopistage, la surveillance diurne et nocturne par affût de 40 cadavres « frais » de perdrix munis d'un émetteur avait montré que seulement 7 cadavres avaient été consommés dans les 24 heures suivant le dépôt, dont 4 par des corneilles – à la signature reconnaissable – et les 3 autres par des rapaces (Bro, 1998).

Au vu de ces différents résultats (autopsie et affût de cadavres), ainsi que du pointage bi-journalier réalisé durant l'étude PeGASE (collecte des cadavres dans un délai de 6 à 12 heures), et sauf à considérer un fort biais au sein des cas qui n'ont pas pu être analysés, il apparaît raisonnable de penser que le taux de prédation n'a pas été fortement surestimé du fait d'une importante nécrophagie. D'autre part, l'incertitude plus importante associée à une partie des cas de prédation par rapace serait davantage à relier avec l'intégrité des cadavres autopsiés, témoignant d'une différence de comportement de chasse et alimentaire, bien que ce point mériterait d'être confirmé.

Les perdrix mortes de prédation étaient-elles affaiblies ?

Dans un second temps, nous avons pu apprécier l'état de santé des perdrix déterminées comme mortes de prédation à l'issue du diagnostic ci-dessus (figure 2), afin d'évaluer si la prédation de ces oiseaux avait pu être facilitée par une cause sous-jacente. Pour cela, nous avons analysé plusieurs paramètres qui pourraient témoigner d'un processus pathologique² (état corporel/lésions d'origine « non traumatique ») et comparé les résultats trouvés à ceux des perdrix mortes d'autres traumatismes (collision, machinisme agricole, chasse, etc.). L'objectif était de regarder si une proportion plus importante d'oiseaux morts de prédation présentait des signes suggérant un état de faiblesse par rapport aux perdrix mortes d'autres traumatismes. Vu les résultats ci-dessus, les cadavres pour lesquels la prédation était incertaine (« prédation 3 et 4 ») n'ont pas été inclus dans cette analyse.

Quel est l'état corporel des perdrix ?

Le premier critère qui pourrait témoigner d'un état de faiblesse de l'animal est son état corporel (embonpoint). Cependant, en l'absence de références établies en nature, l'état des réserves graisseuses a été difficile à qualifier précisément. De plus, celles-ci varient naturellement au cours de l'année en fonction des saisons et du cycle reproducteur (Birkan & Jacob, 1988). Nous avons donc regardé plus qualitativement si les perdrix

autopsiées présentaient un état cachectique, c'est-à-dire un amaigrissement anormalement élevé (fonte de la masse musculaire et graisseuse), témoignant d'une pathologie chronique.

Y a-t-il d'autres lésions que celles d'origine traumatique ?

La mise en évidence d'autres lésions que celles d'origine traumatique est le second critère qui pourrait témoigner d'un processus pathologique. Cette tâche en apparence facile pose cependant plusieurs difficultés. La plus importante est que certaines lésions peuvent résulter aussi bien de pathologies que de diverses autres causes (encadré 1).

Ce travail de caractérisation des lésions a donc été réalisé à dire d'expert par un pathologiste spécialiste de la faune sauvage, en se basant sur le tableau lésionnel global et en prenant en compte l'intensité (légère/sévère), l'étendue (focale/multifocale/généralisée) et la vitesse d'évolution des lésions

² Un processus pathologique est un enchaînement de modifications et d'altérations du fonctionnement normal, entraînant une maladie ou une défaillance de l'état de santé.

Si 34 % des cas de prédation par rapaces ont pu être analysés, le taux n'a été que de 15 % pour les renards en raison de l'état de dégradation trop avancé de la plupart des cadavres.



© T. Quintaine

(aiguë/chronique).

Une autre difficulté réside dans le fait qu'il est difficile de savoir si un processus pathologique entraîne des effets cliniques, c'est-à-dire un affaiblissement de l'animal. Dans la présente étude, nous avons considéré que tout « processus pathologique » a pu potentiellement favoriser la prédation de l'animal, même si les effets cliniques ont pu être minimes (hypothèse haute).

Presque un quart des perdrix prédatées présentait des signes de processus pathologiques

Parmi les perdrix prédatées autopsiées, 24 % présentaient des lésions autres que celles de prédation (**tableau 2**). Toutefois, ces processus pathologiques n'ont été qualifiés de sévères que pour 3 des 8 cas

concernés.

Cette proportion de perdrix prédatées présentant des signes de suspicion d'affaiblissement est relativement importante ; toutefois, elle n'est pas significativement différente des oiseaux morts d'autres traumatismes. En effet, 21 % des oiseaux de ce groupe présentaient aussi des signes similaires (**tableau 2**).

Un cas avéré de perdrix prédatée affaiblie par intoxication

Au moins une molécule de PPP a été détectée dans 52 % des 77 cadavres³ pour lesquels des analyses toxicologiques ont été réalisées (voir Millot *et al.*, 2013). Le taux de détection des différentes familles chimiques n'a pas varié significativement en fonction des causes de mortalité identifiées

(**tableau 3**).

Aucune relation n'a été trouvée entre la détection d'une molécule et la présence d'autres lésions que celles de prédation ou d'autres origines traumatiques. Toutefois, certains effets aigus ou suraigus (qui provoquent la mort rapidement) ne laissent pas forcément de lésions visibles macroscopiquement lors de l'autopsie. Ainsi, il a été mis en évidence chez un oiseau mort de prédation (degré de certitude « plutôt validée ») la présence dans le foie de carbofuran, un insecticide fortement toxique, à une concentration (0,4 µg/g) compatible à dire d'expert

³ Les résultats présentés dans cet article sont différents de ceux présentés dans l'article de Millot *et al.* (2013). Certaines perdrix mortes à l'automne ont été ajoutées à l'analyse, tandis que d'autres mortes au printemps dont l'état du cadavre n'avait pas permis une autopsie correcte, mais qui avaient pu faire l'objet d'analyses toxicologiques, ont été retirées.

Tableau 2 Nombre (et %) de perdrix autopsiées mortes de prédation et d'autres traumatismes présentant des signes pouvant témoigner d'un processus pathologique et détails des différentes lésions observées.

Paramètres analysés pouvant témoigner d'un processus pathologique		Causes de mortalité	
		Prédation	Autres traumatismes
Nombre d'oiseaux analysés		34	19
État corporel	Cachexie	1 (3 %)	2 (11 %)
	Non cachexie	33 (97 %)	17 (89 %)
Lésions autres que d'origine traumatique	Lésions sur le foie	2 (6 %)	1 (5 %)
	Lésions sur le foie et un autre organe	5 (15 %)	1 (5 %)
	Lésions uniquement sur un autre organe que le foie	1 (3 %)	1 (5 %)
	Aucune lésion	26 (76 %)	16 (84 %)
Total avec processus pathologique		8 (24 %)	4 (21 %)
Total avec processus pathologique qualifié de sévère		3 (9 %)	3 (16 %)

Tableau 3 Proportion de cadavres de perdrix dans lesquels une substance active de produits phytopharmaceutiques a été détectée en fonction de la famille chimique des molécules recherchées et de la cause de la mort de l'oiseau.

Familles chimiques recherchées	Causes de mortalité	
	Prédation	Autres traumatismes
	% de cas dont la concentration est supérieure à la limite de détection (effectif)	
Pyrethrinoïdes (insecticide)	36 % (30)	26 % (19)
Triazines (ancien herbicide)	25 % (24)	42 % (19)
Herbicides	17 % (26)	18 % (11)
Divers	4 % (24)	0 % (10)

avec un affaiblissement de l'animal pouvant faciliter sa prédation. À l'autopsie, il n'a pas été trouvé d'autres lésions que celles de prédation, hormis une légère décoloration du foie et des reins mais qui est non caractéristique.

Des cadavres entiers présentant des signes de faiblesse évidents, mais aucune trace de prédation

Parmi les 18 oiseaux déterminés d'après les indices de terrain comme morts de maladie ou morts de causes indéterminées et autopsiés (**tableau 1**), 2 ont été classés comme étant morts d'autres causes traumatiques (collisions). Pour les 16 autres, soit la « maladie » a été confirmée (n = 10), soit l'origine de la mort est restée indéterminée (n = 5) ou bien elle a été déterminée comme étant d'origine toxique (n = 1). Parmi ces derniers, 14 présentaient des signes clairs de faiblesse, 7 étaient cachectiques, mais aucun ne présentait de traces de prédation ou de nécrophagie. Certains oiseaux ont même été observés comme étant

clairement affaiblis plusieurs jours avant qu'ils ne soient retrouvés morts, et pourtant ils n'ont pas été « prédatés ». D'aucun pourrait arguer que ce résultat soit dû à une abondance en prédateurs insuffisante sur certains terrains pour « éliminer rapidement » tous les individus affaiblis. Mais aucune relation claire n'a été trouvée entre l'abondance en prédateurs et la proportion de cadavres autopsiés et ne présentant aucunes traces de consommation.

Ce qu'il faut retenir...

En définitive, il reste difficile de répondre aux questions : « Est-ce que les perdrix retrouvées consommées par un prédateur étaient déjà mortes ? Ou bien étaient-elles affaiblies par une autre cause ? ». En effet, malgré un travail de terrain et d'analyses (autopsies et recherche de résidus) très conséquent et coûteux, 80 % des cadavres « consommés » étaient dans un état ne permettant pas de réelles investigations. Toutefois, les autopsies réalisées sur un échantillon de tout de même 90 perdrix n'ont pas fondamentalement remis en question la détermination des

causes de mortalité (prédation et autres) d'après les indices de terrain, puisque dans 85 % des cas les lésions observées étaient compatibles avec le diagnostic de terrain. Par ailleurs, les autopsies ne semblent pas montrer que le taux important de mortalité des perdrix grises par prédation peut s'expliquer par un important taux de nécrophagie. Elles n'ont pas non plus mis en évidence que les oiseaux morts de prédation semblaient plus affaiblis que ceux morts d'autres traumatismes.

Remerciements

Nous tenons à remercier en premier lieu les laboratoires départementaux d'analyses vétérinaires, le Laboratoire régional de suivi de la faune sauvage (LRSFS) et le laboratoire Biolytics. Merci aussi à F. Reitz (ONCFS) pour sa relecture constructive. L'étude PeGASE a reçu les soutiens financiers de la FNC, de la MCN, du FEDER, de la FNADT, des Conseils généraux de Haute-Normandie et de Loir-et-cher, de Vermillon, de IASP Limousin, de la SCIF, du CEB et de l'Etat *via* le financement de services civiques. ■

Bibliographie

- Birkan, M. & Jacob, M. 1988. La perdrix grise. Hatier, France. 284 p.
- Bro, E. 1998. Corrélats environnementaux du statut démographique de la perdrix grise en France. Thèse Doct., Univ. Paris XI. 267p. + ann.
- Bro, E., Reitz, F., Clobert, J., Migot, P. & Massot, M. 2001. Diagnosing the environmental causes of the decline in Grey Partridge Perdrix survival in France. *Ibis* 143: 120-132.
- Bro, E., Reitz, F., Migot, P. & Arroyo, B. 2005. Conservation de la faune sauvage et conflits sociaux. La perdrix grise et le busard Saint-Martin dans les plaines céréalières du Centre-Nord de la France. *Faune sauvage* n° 268 : 42-56.
- Bro E, F. Millot, R. Delorme, C. Polvé, E. Mangin, A. Godard, F. Tardif, C. Gouache, I. Sion, X. Brault, D. Durlin, D. Gest, T. Moret & R. Tabourel (2013). PeGASE, bilan synthétique d'une étude perdrix grise « population-environnement ». *Faune sauvage* n° 298 : 17-48.
- Errington, P.L. 1946. Predation and vertebrate populations (concluded). *Quarterly Review of Biology* 21: 221-245.
- Errington, P.L. 1956. Factors limiting higher vertebrate populations. *Science* 124: 304-307.
- Errington, P.L. 1963. The phenomenon of predation. *American Scientist* 51: 180-192.
- Hudson, P.J., Dobson, A.P. & Neworn, D. 1992. Do parasites make prey vulnerable to predation ? Red grouse and parasites. *Journal of Animal Ecology* 61: 681-692.
- Millot, F., Decors, A., Berny, P. & Bro, E. 2013. Produits phytopharmaceutiques et mortalité des perdrix grises au printemps-été : apports de l'étude PeGASE. *Faune sauvage* n° 299 : 16-22.
- Møller, A.P., Peralta-Sanchez, J.M., Nielsen, J.T., López-Hernández & Soler J.J. 2012. Goshawk prey have more bacteria than non-prey. *Journal of Animal Ecology* 81: 403-410.
- Reitz, F., Bro, E., Mayot, P. & Migot, P. 1999. Influence de l'habitat et de la prédation sur la démographie des perdrix grises. *Bulletin Mensuel ONC* n° 240 : 10-21.
- Tapper, S.C., Potts, G.R. & Brockless, M.H. 1996. The effect of an experimental reduction in predation pressure on the breeding success and population density of grey partridges (*Perdix perdix*). *Journal of Applied Ecology* 33: 965-978.
- Valkama, J., Korpimäki, E., Arroyo, B., Bretagnolle, V., Bro, E., Redpath, S., Mañosa, S., Thirgood, S. & Viñuela, J. 2005. Birds of prey as limiting factors of gamebird populations in Europe: a review. *Biological Reviews* 80 : 171-203.



L'éradication des rats sur de petites îles au profit de la biodiversité



© O. Lorvelec

Le protocole conçu par l'Inra fait d'abord appel au piégeage.

Le transfert d'espèces animales ou végétales hors de leurs aires biogéographiques a pris une ampleur sans précédent au cours du XX^e siècle, favorisée par l'essor considérable des transports et des échanges de tous ordres. Les espèces exotiques envahissantes sont ainsi devenues l'une des principales menaces pour la biodiversité, après la destruction des habitats. Cette problématique constitue un enjeu fort du Contrat d'objectifs de l'ONCFS pour la période 2012-2014, et cet article en est une illustration. Il présente en outre une action conduite avec l'Inra, qui confirme tout l'intérêt pour l'ONCFS de mettre à profit des complémentarités et pour l'Inra de pouvoir s'appuyer sur de solides compétences de terrain.

Dès le début de ses pérégrinations, l'homme a participé à la propagation d'espèces animales et végétales. Ceci est particulièrement évident pour trois espèces de rats (le rat du Pacifique *Rattus exulans*, le rat noir *R. rattus*, et le rat surmulot *R. norvegicus*), espèces commensales que les navigateurs ont introduites, et continuent à introduire, sur un grand nombre d'îles et îlots à travers tous les océans. Peut-être volontairement, quand les colonisateurs océaniques

transportaient avec eux des rats du Pacifique, partie intégrante de leur culture ? Le plus souvent involontairement, des rats s'invitant dans les cales des navires.

Débarquant sur une nouvelle île, les rats y ont souvent trouvé des écosystèmes dépourvus de prédateurs supérieurs. De ce fait, les oiseaux n'avaient pas développé de stratégies adaptées pour la protection de leurs œufs et de leurs poussins, qui sont devenus des proies de choix pour les rats. Cette prédation a réduit la productivité de

PIERRE YÉSOU¹,
OLIVIER LORVELEC²,
FABRICE BERNARD³,
MICHEL CLAISE³,
ARNAUD LE CRAS³

¹ ONCFS, Cellule technique DIR Bretagne – Pays de la Loire.

² INRA, UMR 985 Écologie et santé des écosystèmes, Équipe écologie des invasions biologiques – Rennes.

³ ONCFS, BMI Bretagne – Pays de la Loire.

nombreuses espèces, qui se sont rarifiées et ont parfois disparu. Si les oiseaux ont davantage attiré l'attention des conversationnistes en milieu insulaire, l'impact des rats, par prédation ou par compétition alimentaire, est aussi notable sur bien d'autres espèces, animales (par exemple des petits mammifères insectivores, des lézards, des invertébrés) ou végétales.

Face à un impact aussi évident et répété, est-il possible d'agir pour restaurer la biodiversité ? Les échecs récurrents des

opérations de dératisation en milieu urbain ont longtemps conduit à considérer la dératisation comme irréalisable, même sur des îlots. Des expérimentations de dératisation, avec comme objectif affiché l'éradication, c'est-à-dire l'élimination totale des rats présents, se sont cependant multipliées sur de petites îles, surtout depuis les années 1990, en utilisant des protocoles d'intervention bien différents de ceux utilisés en milieux urbanisés. Ces opérations sont souvent efficaces. Nous présentons ici les grands traits d'une série d'opérations réalisées selon un protocole innovant développé à l'Inra, et auxquelles des agents de l'ONCFS ont fortement contribué sur le terrain.

L'éradication conçue comme une expérience scientifique

Lorsqu'une espèce a été introduite dans un écosystème insulaire, son retrait sans précaution peut avoir des effets néfastes. D'une part, un nouvel équilibre a pu se constituer, qu'il convient d'appréhender avant de décider s'il est souhaitable ou non de le bouleverser ; d'autre part, les méthodes d'élimination de l'espèce introduite pourraient toucher des espèces non ciblées par l'opération, mais vulnérables aux mêmes pièges ou aux mêmes poisons. Par ailleurs, une fois l'opération d'éradication réalisée, il convient de s'assurer de son efficacité.

Ces raisons ont conduit l'Inra et ses partenaires à concevoir la dératisation d'un îlot comme une expérience scientifique : avant toute opération, un état des lieux permet de poser des hypothèses ; chaque opération d'éradication est une expérience qui permet de tester ces hypothèses ; la mise en œuvre de suivis post-éradication permet de vérifier le réalisme des hypothèses de départ.

Des inventaires spécifiques au préalable

L'état des lieux qui doit précéder toute opération se compose d'inventaires faunistiques portant sur des taxons sélectionnés, de manière à se faire une idée sur la répartition et l'abondance de l'espèce ciblée, sur l'éventuelle présence d'autres espèces introduites qui pourraient être traitées simultanément, et sur l'éventuelle présence d'espèces à préserver mais potentiellement sensibles aux techniques d'éradication. Ces inventaires préalables visent également à déterminer les espèces *a priori* les plus à même de réagir positivement à l'éradication des rats, et à estimer leur population avant dératisation. Les inventaires et dénombrements se font selon des protocoles adaptés au site et aux taxons concernés, protocoles qui doivent être reproductibles.



Appât utilisé en lutte chimique attaqué par un rat noir sur l'île de Bagaud (îles d'Hyères). L'empoisonnement permet d'éliminer les individus réfractaires aux pièges.

© O. Lorvelec

L'hypothèse posée est généralement que l'éradication des rats conduira à un accroissement sensible des espèces dont il contrôlait la dynamique par sa prédation, ou par concurrence, ou par transmission de pathogènes. L'hypothèse peut aussi être la réinstallation sur l'île d'espèces qui en avaient disparu du fait des rats.

Deux méthodes d'éradication combinées

L'opération d'éradication elle-même combine deux méthodes. Elle débute par un important effort de piégeage. Puis, quand aucun rat n'est plus capturé, une campagne très encadrée d'empoisonnement vise à atteindre les derniers individus, réfractaires aux pièges. Les modes de présentation du poison veillent à ce qu'il ne soit accessible qu'aux rats. Le contrôle journalier des appâts montre s'ils sont consommés ou non par les rats. L'opération est considérée comme terminée lorsque la consommation de poison a cessé. Dans la mesure du possible, les animaux piégés sont autopsiés (détermination de l'âge, du sexe, de la condition reproductrice, etc.) pour renseigner sur la structure de la population, et des prélèvements peuvent être effectués pour études génétiques, parasitologiques ou épidémiologiques.

Un nouvel inventaire après l'opération

De nouveaux inventaires sont conduits sur le site après l'éradication, avec les mêmes protocoles que l'état des lieux. De manière générale, un inventaire est réalisé dans l'année qui suit la dératisation ; il a entre autres objectifs de confirmer l'absence de rats grâce à la mise en place d'un dispositif de piégeage adapté. Des inventaires complémentaires peuvent ensuite être répétés, selon un pas de temps dépendant de la biologie des espèces ciblées et des questions que les biologistes peuvent se poser. Ces inventaires post-éradication permettent de vérifier si les hypothèses posées étaient justes ou non. Ils peuvent aussi mettre en évidence des effets de l'éradication qui n'avaient pas été envisagés, comme par exemple l'essor

d'une espèce qui, initialement, n'avait pas été jugée sensible à la présence du rat.

Des opérations pilotes en Bretagne

La méthode d'inventaire a été testée au printemps 1993 sur la Réserve de chasse et de faune sauvage (RCFS) de l'île de Béniguet (Finistère), qui est gérée par l'ONCFS. En 1994, après état des lieux, le protocole d'éradication a été appliqué avec succès à l'encontre du rat surmulot sur quatre îlots de la Réserve naturelle des Sept-Iles et sur deux îlots privés dans les Côtes-d'Armor. Par la suite, deux îlots de la Réserve naturelle d'Iroise (Finistère) ont été dératisés en 1996, sept îlots du Conservatoire du littoral (CEL) ont été traités dans les Côtes-d'Armor en 2000, une île de l'archipel d'Houat (Morbihan) ainsi que l'île Tomé près des Sept-Iles en 2002, et enfin une île de l'archipel des Glénan (Finistère) en 2003.

Des agents de l'ONCFS, principalement affectés à la Brigade mobile d'intervention (BMI) de Bretagne, ont participé aux opérations d'Iroise, de Tomé et des Glénan, ainsi qu'aux contrôles post-éradication sur les Sept-Iles en 1997 et 1999. Leurs compétences logistiques et leur investissement sur le terrain ont été déterminants dans la réalisation de certaines opérations. Leur expérience étant reconnue, le CEL a sollicité le concours de cette équipe de l'ONCFS pour l'éradication des putois perdus par des chasseurs sur deux îlots d'Iroise (campagne de piégeage en association avec l'Inra) et des renards introduits par malveillance sur l'île Dumet (Loire-Atlantique). De même, le Conseil général d'Ille-et-Vilaine a sollicité l'ONCFS pour l'éradication des rats sur deux îlots de l'estuaire de la Rance (supervision scientifique : Michel Pascal), et l'APN Bretagne Vivante pour celle de visons d'Amérique dans l'archipel des Hébihens, dans les Côtes-d'Armor.

Dans le même temps, l'Inra a développé sur Béniguet un protocole de suivi pluriannuel des populations de souris et de musaraignes. Béniguet étant dépourvue de rats, ce suivi a fourni un point de comparaison utile pour évaluer l'impact de ces derniers sur de telles espèces.

Une méthode exportée vers la Méditerranée et les Antilles...

Le savoir-faire développé par les agents de l'ONCFS a également conduit l'Inra à les associer à des opérations d'éradication en Martinique (quatre îlets de Sainte-Anne traités en 1999, 2001 et 2002 : Hardy, Percé, Burgaux, Poirier) et sur l'îlet Fajou en Guadeloupe (2001-2002). Sur ce dernier site, en plus du rat noir était ciblée la petite mangouste indienne.

En Méditerranée, la Réserve naturelle des Lavezzi (Corse) a été dératée en 2000. En 2011, ce fut le tour de l'île de Bagaud, située dans le Parc national de Port-Cros.

Pour les opérations de Guadeloupe et de Corse, la BMI ONCFS Bretagne a reçu l'appui d'agents des BMI de ces deux régions. Plus largement, les opérations menées en Bretagne et ailleurs ont conduit l'ONCFS à mettre le savoir-faire de ses agents à disposition des gestionnaires des îles et îlots concernés : LPO (Sept-Îles), Bretagne Vivante (Iroise), CEL (Iroise, Tomé, Glénan, Dumet), Parc naturel régional de Martinique (îlets de Sainte-Anne), Parc marin des Bouches de Bonifacio (Lavezzi), parcs nationaux de Guadeloupe (Fajou) et de Port-Cros (Bagaud).

Des résultats probants, parfois inattendus

De 1994 à 2011, le « protocole Inra » a été mis en œuvre pour des opérations d'éradication, essentiellement de rats surmulots ou de rats noirs, sur 45 îles et îlots appartenant à douze entités (îles isolées ou archipels) situées dans des biomes atlantiques ouest-européens, méditerranéens et

“ La dératation, initiée au bénéfice des oiseaux, peut profiter à un plus large éventail d'espèces... ”

tropicaux (Antilles). Les suivis post-éradication ont montré le succès de la plupart de ces opérations : disparition des rats ou autres espèces ciblées, accroissement – souvent rapide – d'espèces qui subissaient une concurrence ou une prédation par les rats.

Ainsi, quatre ans après l'éradication, le nombre de couples a été multiplié par 2 à 7 pour trois espèces de passereaux sur la Réserve naturelle d'Iroise, où les rats exerçaient une prédation sur leurs nids. En Corse, la production de jeunes par les puffins cendrés s'est grandement améliorée (les rats exerçaient une prédation sur les œufs et les poussins). Il en a été de même pour le puffin d'Audubon et pour le noddie brun sur l'îlet Hardy en Martinique. Sur l'îlet Fajou en Guadeloupe, le râle gris a vu sa population multipliée par 10 suite à l'éradication de la mangouste.

En Martinique, l'élimination du rat a également été suivie du doublement de l'indice d'abondance d'un crabe terrestre. En Guadeloupe, l'élimination des mangoustes a mis fin à la destruction des nids de tortues imbriquées. Sur les Sept-Îles, l'accroissement des populations de musaraignes après dératation a été bien supérieur aux variations annuelles d'effectifs observées dans des populations stabilisées comme celle de Béniguet ; la présence de rats sur un îlot peut donc y restreindre les densités de musaraignes en deçà des capacités d'accueil. Ces

exemples montrent que la dératation, initiée au bénéfice des oiseaux, peut profiter à un plus large éventail d'espèces... Et peut-être plus que nous l'avons remarqué, mais on ne peut l'affirmer en l'absence d'inventaires *ad hoc*.

Enfin, les prélèvements effectués sur les animaux capturés ont permis d'intéressantes valorisations, en collaboration avec des équipes de chercheurs spécialisés. Ainsi, le transfert de parasites entre différentes espèces de rongeurs a été mis en évidence sur les îles d'Iroise. En Guadeloupe, il a été possible de mieux cerner le rôle respectif des rats et des souris dans le portage de la bactérie de la leptospirose. En combinant les données recueillies sur plusieurs sites, l'étude de la génétique des populations de rats a éclairé sur les processus de l'invasion de l'espèce sur des îles différentes : il s'agit généralement d'événements indépendants, avec un effet fondateur fort, sans lien direct avec le proche continent ni entre îles voisines, sauf en cas de grande proximité géographique. Dans ce dernier cas, la biologie moléculaire apporte d'ailleurs une aide aux gestionnaires, car elle permet de savoir si la présence de rats après une tentative d'éradication tient à l'échec de cette éradication ou à une réinfestation.

À côté de ces succès, il faut toutefois souligner que deux opérations d'éradication

Michel Pascal autopsiant les rats noirs capturés sur l'île de Bagaud. Laboratoire de campagne à Port-Cros (îles d'Hyères).





Rat noir capturé lors d'une campagne sur l'île de Tintamarre (Saint-Martin, Petites Antilles).

ont échoué dans des archipels bretons, pour une même raison : par choix du gestionnaire, seule une partie de l'archipel avait été traitée, ce qui a conduit à une rapide recolonisation des îlots traités à partir d'îlots proches, non traités. Autre échec sur l'île Fajou en Guadeloupe, où le réseau de pièges et appâts placés au sol n'a pas attiré tous les rats, dont le comportement est probablement semi-arboricole dans la mangrove de cet îlot. En revanche, ce piégeage terrestre a suffi pour y éradiquer la mangouste.

Conclusion

Les expériences présentées ici dans leurs grandes lignes montrent que le protocole mis au point par l'Inra est très efficace pour dératiser des petites îles. Les rares échecs rencontrés tiennent à des contextes particuliers et leurs causes sont bien comprises ; l'application des protocoles devrait évoluer en conséquence.

Un grand intérêt de ce protocole est d'appréhender chaque projet de dératissage comme une expérience scientifique. Cela oblige à bien préparer l'état des lieux, à réfléchir aux hypothèses d'évolution des communautés animales voire végétales suite à l'éradication, puis à mettre en œuvre un suivi post-éradication ; non seulement pour

s'assurer de l'absence de rats, mais aussi pour vérifier les hypothèses posées. Les évolutions constatées, parfois inattendues, renseignent *a posteriori* sur la pression précédemment exercée par les rats sur les populations étudiées. Mais elles ne renseignent pas systématiquement sur les modalités de cette pression. Des champs d'investigation s'ouvrent alors pour le chercheur.

Autre intérêt du protocole, et non des moindres : à l'opposé des campagnes dites de dératissage menées en milieu urbain ou parfois en milieu naturel, et qui s'appuient uniquement sur la distribution de poison, le protocole Inra fait d'abord appel au piégeage. Cette technique permet d'éliminer un fort pourcentage de la population ciblée, ce qui limite dans de fortes proportions la quantité de poison nécessaire pour finaliser l'éradication. Limiter fortement l'introduction de toxiques dans l'écosystème est un gain pour celui-ci.

Certes, ce protocole est contingenté par l'effort humain nécessaire pour préparer le terrain (selon le type de végétation, il peut être nécessaire de tracer des layons), poser et relever quotidiennement les pièges et postes d'appâtage, sur une durée qui ne peut être donnée pour certaine à l'avance (parfois plusieurs semaines). De ce fait, il est

adapté aux petites îles, et a été testé sur des sites couvrant jusqu'à 115 hectares dans le cas de l'éradication des mangoustes sur l'île Fajou.

Pour de grandes îles, dont le relief est souvent accidenté et qui peuvent être difficile d'accès, plusieurs expériences menées à l'étranger (Nouvelle-Zélande, Italie, Espagne, territoires ultramarins de Grande-Bretagne, Galapagos...) ont utilisé la distribution d'appâts par hélicoptère. Il s'agit d'une méthode onéreuse et délicate à mettre en œuvre, mais potentiellement efficace, particulièrement lorsqu'elle est précédée d'une préparation de terrain semblable à celle du protocole Inra. Il est en effet impératif dans ces situations de bien identifier les risques d'usage du poison pour d'autres espèces que celle ciblée, et de prendre alors les mesures appropriées, qui peuvent aller jusqu'au déplacement temporaire de tout ou partie des populations à risque (espèces endémiques voire animaux d'élevage).

Quoi qu'il en soit, alors que ce type d'opération était réputé irréalisable il y a vingt ans, on sait maintenant dératiser des îles et îlots, au bénéfice de la biodiversité. ■

À la mémoire de Michel Pascal et de René d'Alessio

Michel Pascal, Directeur de recherches à l'Inra, disparu en janvier 2013, avait conçu ce programme et développé les collaborations. Homme de terrain particulièrement apprécié, il a formé de nombreux agents de l'ONCFS aux opérations d'éradication de rongeurs.

René d'Alessio, agent de la BMI Bretagne de l'ONCFS, mort en mission en juin 2002, a participé à la majorité des opérations rapportées ici. Ses collègues et partenaires gardent la mémoire de son implication et de sa générosité.

Pistes de lecture

- Courchamp, F., Chapuis, J.-L. & Pascal, M. 2003. Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biological Reviews* 78: 347-383.
- Lorgelec, O. & Pascal, M. 2005. French attempts to eradicate non-indigenous mammals and their consequences for native biota. *Biological Invasions* 7: 135-140.
- Lorgelec, O., Pascal, M. & Le Quilliec, P. 2009. Le piégeage, un outil précieux pour l'étude et la gestion de petits mammifères. *Nuisibles et parasites information* 59 : 23-25 et 60 : 23-25.
- Pascal, M. & Chapuis J.-L. 2000. Éradication de mammifères introduits en milieux insulaires : questions préalables et mise en application. *Revue d'Écologie (Terre & Vie)* Suppl. 7 : 85-104.
- Pascal, M., Le Guyader, H. & Simberloff, D. 2010. Invasions biologiques et préservation de la biodiversité. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 29 : 367-385.
- Pascal, M. & Lorgelec, O. 2003. French alien mammal eradication attempts in protected areas: major consequences for the native fauna. *Aliens* 18: 5-7.
- Pascal, M., Lorgelec, O., Bretagnolle, V. & Culioli, J.-M. 2008. Improving the breeding success of a colonial seabird: a cost-benefit comparison of the eradication and control of its rat predator. *Endangered Species Research* 4: 267-276.
- Pascal, M., Siorat, F., Lorgelec, O., Yésou, P. & Simberloff, D. 2005b. A pleasing Norway rat eradication consequence: two shrew species recover. *Diversity and Distribution* 11: 193-198.
- Pascal, M., Lorgelec, O. & Chapuis, J.-L. 2009. Dans les îles, éradiquer pour protéger ? *Pour la Science*, dossier 65 : 50-54.
- Pascal, M., Vigne, J.-D. & Tresset, A. 2009. L'homme, maître d'œuvre des invasions. *Pour la Science*, dossier 65 : 8-13.



Acquis des programmes « canards » de l'ONCFS

**MATTHIEU GUILLEMAIN,
ALAIN CAIZERGUES,
VINCENT SCHRICKE,
PIERRE DEFOS DU RAU,
JEAN-YVES MONDAIN-MONVAL,
JEAN-BAPTISTE MOURONVAL,
JOËL BROYER,
MARIE-LUCILE GOURLAY-LAROUR,
JEAN-MARIE BOUTIN**
ONCFS, CNERA Avifaune Migratrice.

Les canards sont non seulement un élément majeur de la biodiversité des zones humides, mais également une ressource cynégétique importante en France. Toutes espèces confondues, ils constituaient 7 % du tableau de chasse total en petits gibiers de la saison 1998-1999⁵⁶. Ils représentent de ce fait une part non négligeable des prélèvements réalisés par des chasseurs généralistes (près d'un chasseur sur cinq avait prélevé au moins un canard colvert durant la saison 1998-1999), et l'objet principal de l'activité des sauvagins spécialistes.

Dans ce contexte, il est naturel que des travaux sur les canards aient été fréquemment conduits ou soutenus par l'ONCFS depuis sa création, tant en France (voir les travaux du réseau « Oiseaux d'eau zones humides ») qu'à l'étranger (voir les recensements d'anatidés en Afrique⁶²). Ces travaux ont donné lieu à la fois à des publications techniques (par exemple *Critères de détermination de l'âge du Canard colvert*³⁶, ou *Manuel d'analyse des contenus stomacaux de canards & de foulques*²³), scientifiques (par exemple sur les tableaux de chasse⁷⁴, sur l'impact de l'agriculture intensive et de la prédation sur la reproduction^{5,6} ou sur la chronologie de la reproduction³⁴), ou de synthèse pour la gestion des espèces (par exemple les plans de gestion européens pour la sarcelle d'été et le fuligule milouin^{68,69}, la nette rousse²⁴, et les plans de gestion nationaux pour la nette rousse²⁹ et le fuligule milouin¹⁹).

Axés au départ sur des programmes de suivi de l'hivernage et de l'estimation du succès de la reproduction, les travaux de l'ONCFS sur les canards se sont peu à peu orientés vers une approche plus globale de l'étude du fonctionnement et de la dynamique de leurs populations, en particulier dans un contexte de gestion des populations exploitées. Ceci s'est notamment traduit par l'organisation en janvier 2000 d'un atelier de travail sur le thème des statistiques de chasse⁶⁶, et a conduit à la mise en place en 2002 de deux nouveaux programmes de recherche : l'un sur une espèce très

Capture d'une sarcelle d'hiver au filet dans le cadre d'une opération de baguage sur la Réserve de chasse et de faune sauvage du Massereau (44).

L'ONCFS conduit depuis plusieurs dizaines d'années des travaux de suivi et de recherche sur les canards : recensements, baguages, analyses des tableaux de chasse et expérimentations sur la gestion des habitats. Ces programmes, qui permettent de mieux comprendre le fonctionnement des populations, ont pour objectif in fine de concilier durablement exploitation cynégétique et maintien des espèces. Les principaux résultats de ces études et leurs applications potentielles sont présentés ici.

prélevée – la sarcelle d'hiver – avec des effectifs en augmentation, l'autre sur une espèce moins prélevée – le fuligule milouin – mais avec des effectifs européens en diminution à l'époque. Ces deux programmes, étendus à d'autres espèces (canard colvert, fuligule morillon...), viennent compléter les programmes de recensement nationaux et internationaux d'anatidés, ainsi que les études relatives à la gestion des habitats.

De manière synthétique, on peut considérer que les travaux réalisés s'attachent ainsi à répondre à quatre grands types de questions :

- Comment fonctionnent les populations de canards ?
- Quel est le statut des populations de canards ?
- Quel est l'impact du prélèvement cynégétique ?
- Comment assurer une gestion et un prélèvement durables de ces espèces ?

Comment fonctionnent les populations de canards ?

Une des questions posées lors de la mise en place des programmes sur la sarcelle d'hiver et les canards plongeurs était de comprendre pourquoi le tableau de chasse pouvait s'avérer plus élevé ou du même ordre de grandeur que les effectifs totaux estimés lors des recensements annuels (par exemple

330 000 sarcelles d'hiver prélevées au cours de la saison 1998-1999 pour une population hivernante évaluée à 100 000 individus en janvier). Des hypothèses basées sur un renouvellement des individus (flux ou turnover) ou des échanges entre populations avaient déjà été proposées⁷⁴, mais seulement partiellement testées⁶⁷.

Définition des populations

Mieux délimiter les populations d'origine des oiseaux qui sont présents ou en transit en France figure également parmi les objectifs prioritaires de nos programmes « canards ».

Dans ce but, l'établissement est actuellement impliqué dans la recherche de sites d'hivernage inconnus et potentiellement majeurs dans le nord de l'Afrique (notamment dans la vallée du Nil avec le programme SPOVAN*), en plus des recensements qu'il coordonne ou auxquels il participe en France et sur les grands quartiers d'hivernage d'Afrique de l'Ouest depuis une quinzaine d'années⁶².

Les données de baguage existantes sont également exploitées. Dans un premier temps, nos équipes se sont investies dans la numérisation des données de capture-marquage-recaptures/reprises de la Tour du Valat, en Camargue (60 000 sarcelles d'hiver baguées, ainsi que 1 300 fuligules milouins et 4 000 fuligules morillons). Une

des hypothèses avancées pour expliquer la différence entre effectifs de sarcelles recensés et prélevés était que le prélèvement s'opérait dans un ensemble plus vaste que supposé initialement, au sein duquel les déplacements réguliers d'individus, même en hiver, conduiraient à leur renouvellement permanent à des échelles aussi vastes que le territoire national. L'analyse des reprises de sarcelles baguées à la Tour du Valat a en effet démontré que les oiseaux camarguais ne provenaient pas uniquement de la population dite de Méditerranée-mer Noire. Au contraire, les reprises suggèrent que l'ensemble des sarcelles d'Europe de l'Ouest ne forment probablement qu'une seule grande population, même si les oiseaux hivernant le plus à l'ouest ont également tendance à se reproduire dans la partie la plus occidentale de l'aire de reproduction^{43,49}. Il est fort probable que les oiseaux hivernant dans une grande partie du Bassin méditerranéen appartiennent au moins partiellement à cette population.

Des analyses isotopiques⁵⁸ confirment ce résultat chez la sarcelle d'hiver. Des analyses génétiques conduites sur la nette rousse ont au contraire montré un certain isolement entre les populations ouest-européennes et centrales-asiatiques³⁷.

* SPOVAN : Suivi des populations d'oiseaux d'eau dans la vallée du Nil.

Des analyses génétiques ont été réalisées pour comprendre le fonctionnement des populations de nette rousse.



Périodes et intensité des déplacements

L'analyse des périodes de reprises de sarcelles d'hiver a démontré l'existence de déplacements d'individus quasi constants : la migration postnuptiale et les mouvements hivernaux se déroulent sur plusieurs mois et ne précèdent que de quelques semaines le départ en migration pré-nuptiale, au début de février^{21, 44}. Bien que plus restreinte, la base de données sur les fuligules permet de mettre en évidence des tendances intéressantes, notamment chez le fuligule morillon : comme pour la sarcelle d'hiver, les déplacements interruptifs sont quasi constants (quelle que soit la saison). D'autre part, les données biométriques montrent que les morillons provenant des zones les plus septentrionales de l'aire de reproduction de l'espèce ont progressivement cessé d'hiverner dans le sud de la France, très probablement au profit de sites d'hivernage situés plus au Nord (cours du Rhin, lacs alpins)²⁰.

En parallèle aux analyses de données existantes, deux nouveaux programmes de baguage de canards de surface et de canards plongeurs ont été mis en place à travers la France depuis 2002 (quatorze et dix sites respectivement). Outre le baguage standard, ces sites procèdent au marquage nasal des canards tel que testé en nature et en élevage⁴⁵. Cette approche permet d'identifier les oiseaux à distance sans avoir besoin de les recapturer et ainsi de minimiser les biais d'échantillonnage liés à la répartition hétérogène des chasseurs, auteurs de la grande majorité des reprises. Son développement est en soi un des acquis des présents programmes.

Des séances d'observation récurrentes ont permis de mesurer la probabilité de résidence des sarcelles sur un site d'hivernage donné d'un mois à l'autre. En sommant le nombre d'oiseaux nouvellement arrivés chaque mois sur l'ensemble de la saison, ces analyses suggèrent que le nombre de sarcelles passant par un site au cours d'une saison est environ deux fois et demi supérieur à l'effectif maximal recensé de manière instantanée, ce qui permet d'expliquer en grande partie les prélèvements importants estimés par rapport aux résultats des comptages¹⁸.

La même approche appliquée aux fuligules milouins marqués en hiver sur le lac de Grand-Lieu (Loire-Atlantique), généralisée à l'étude simultanée des flux d'individus à petite (zone humide ou échelle locale) et grande échelle (aire d'hivernage) démontre l'existence d'un important renouvellement local des individus, comparable à celui observé chez la sarcelle d'hiver⁴⁰. Cette fois, le nombre total d'individus occupant le site durant la période hivernale s'avère deux fois



Deux nouveaux programmes de baguage de canards de surface et de canards plongeurs ont été mis en place à travers la France depuis 2002 (ici, pose d'une bague standard sur un canard colvert).

© Y. Thonnerieux

plus important que l'effectif maximal dénombré (soit environ 6 000 à 10 000 individus contre 3 000 à 5 000). Cette étude nous amène également à soupçonner l'existence d'un tel renouvellement à l'échelle du sud de l'Europe. Les données de capture-marquage-recaptures/reprises au cours de la période d'hivernage montrent en outre que les stratégies de déplacement varient sensiblement d'un individu à l'autre, et que, lors de vagues de froid, les lacs périalpins comme le lac Léman constituent des zones refuges pour les fuligules – y compris pour ceux capturés peu auparavant dans l'ouest de la France³⁸.

À une échelle beaucoup plus fine, les observations de sarcelles marquées montrent que 65 % des oiseaux présents en Camargue une semaine donnée le sont encore la semaine suivante, et que parmi ces individus seuls 2 % changent de remise diurne d'une semaine à l'autre. Les 35 % restants sont prélevés à la chasse ou quittent simplement la Camargue, contribuant ainsi au turnover hivernal sur cette zone

d'hivernage⁵¹. Cette hétérogénéité de comportements amène certains oiseaux à utiliser des zones plus risquées que leurs congénères ; elle se traduit donc par des différences de probabilité de survie entre individus. Cette analyse est au cœur des travaux actuels, car elle pourrait être la clé de la compréhension des tendances d'effectifs observées chez la sarcelle d'hiver à grande échelle (voir plus bas).

Fidélité aux sites fréquentés

Les études relatives à la fidélité au site de reproduction suggèrent que celle-ci est relativement importante chez la plupart des espèces d'anatidés. Les acquis actuels du programme sur les canards plongeurs ne démentent pas cette tendance, que ce soit en zone d'étangs piscicoles ou sur des grands lacs intérieurs tels que celui de Grand-Lieu⁴¹.

L'ensemble de nos données démontre qu'il existe également une grande fidélité au site d'hivernage, quelle que soit l'espèce :

Le développement du marquage nasal est l'un des acquis importants des programmes « canards ».



© Grumpy nature



Sur le lac de Grand-Lieu, en période nuptiale, une partie du monitoring des oiseaux munis d'une marque nasale est réalisée au moyen de pièges photographiques sur les points d'agrainage.

autour de 40 % des morillons et des milouins reviennent d'une année sur l'autre à Grand-Lieu^{41,42}; 57 % des sarcelles reviennent d'un hiver au suivant aux marais du Vigueirat en Camargue⁵⁰. En outre, environ 40 % des femelles de milouin qui se reproduisent sur le lac de Grand-Lieu y séjourneraient au moins une partie de l'hiver. Là, le devenir de la population de reproducteurs locaux repose donc sur une gestion raisonnée des prélèvements.

Paramètres démographiques

Le dispositif de suivi des populations de fuligule milouin est tout à fait original car il s'intéresse à la fois aux nicheurs locaux et aux hivernants. Ainsi, la reproduction des canards plongeurs fait l'objet d'un suivi intensif dans six des principales zones de reproduction françaises (lac du Der, Dombes, Sologne, Forez, Mayenne, lac de Grand-Lieu). Chaque année, entre 30 et 160 pontes de milouin et/ou morillon y sont répertoriées et suivies. Entre 10 et 60 femelles sont également capturées sur le nid pendant l'incubation et munies d'une marque nasale. Ces femelles étant ensuite suivies jusqu'à l'indépendance des jeunes, il est possible de calculer le taux de survie de ceux-ci. Chaque année à Grand-Lieu, 50 à 60 nids font l'objet d'un suivi continu grâce à des enregistreurs de température miniaturisés, et un

échantillon de 10 à 15 femelles sur 50 à 60 capturées au nid est suivi par radiotracking. Ces études ont permis de caractériser le comportement d'incubation du fuligule milouin⁵⁷ et de déterminer que le succès de nidification est extrêmement variable d'une année sur l'autre, allant de moins de 5 % à près de 65 %³³. De même, le taux de succès des pontes des femelles de première année s'avère nettement inférieur à celui des femelles de deux ans et plus⁷³, phénomène à relier au fait que les jeunes femelles sont probablement reléguées à des habitats de moindre qualité³².

L'analyse des données de baguage de sarcelles d'hiver a montré que le taux de survie annuel allait de 44 % chez les femelles juvéniles à 52 % chez les mâles adultes. L'intégration de ces valeurs dans des modèles démographiques matriciels suggère que la population devrait diminuer d'environ 3 % par an³⁰. Les comptages du ROEZH suggéraient au contraire une augmentation des effectifs hivernant en France d'environ 4 % entre 1987 et 2008, dans la lignée de la tendance des décades précédentes³⁵ et de la tendance à l'échelle internationale¹. Cependant, les données de la Tour du Valat montrent qu'il existe une forte hétérogénéité interindividuelle : certains individus ont une forte survie annuelle et participent ainsi plus largement à l'accroissement de la population, tandis que d'autres

ont au contraire une survie nettement plus faible et subiraient l'essentiel du prélèvement. Une telle structuration de la population, avec un prélèvement hétérogène selon les individus, permet d'expliquer pourquoi et comment le prélèvement par la chasse peut être en partie compensatoire de la mortalité naturelle (Guillemain *et al.*, en prép.). Des études indirectes, basées sur des récoltes d'ailes, montrent aussi que les taux de survie des jeunes canards de surface à l'automne sont très inférieurs à ceux des adultes (pour la sarcelle d'hiver⁵² et pour le canard siffleur⁵⁵), ce qui participe de cette hétérogénéité démographique au sein des populations.

Chez le fuligule milouin, en revanche, aucune hétérogénéité importante de survie n'a pu être mise en évidence⁴². Le taux de survie moyen des adultes, évalué à 69 %, s'avère relativement élevé pour un anatidé mais en tout point comparable à celui estimé dans une étude équivalente réalisée en Lettonie³.

L'existence d'un fonctionnement de type source-puits semble en revanche plausible pour le fuligule morillon, chez lequel des différences significatives de survie ont pu être observées entre « populations » nicheuses et « populations » hivernantes³⁹.



© F. Latraube / ONCFS

L'étude du fonctionnement des populations de sarcelles renseigne sur la durabilité de leur exploitation cynégétique.

Quel est le statut des populations de canards ?

L'essentiel des réglementations, nationale et internationale, relatives à la gestion des oiseaux d'eau s'appuie sur l'état de conservation des populations, qui est déterminé en fonction des estimations d'effectifs et de leurs tendances. L'ONCFS est depuis longtemps actif dans ce domaine : le réseau « Oiseaux d'eau et zones humides » (ROEZH) a été mis en place conjointement par l'ONCFS, la FNC et les FDC. Il réalise des recensements hivernaux des anatidés et de la foulque macroule depuis l'hiver 1987-1988 sur 88 grandes zones humides du territoire national. Ces comptages permettent d'établir les tendances à long terme des populations³⁵. Les résultats du ROEZH ont été récemment confrontés à ceux issus des recensements de Wetlands International (coordonnés en France par la LPO), montrant dans la plupart des cas des résultats similaires pour les deux réseaux²³. En particulier, les comptages indiquent tous une croissance des estimations d'effectifs de la sarcelle d'hiver en France, quel que soit le mois ou la période de recensement considérée. Ces résultats permettent d'éclairer le débat en termes de modalités de gestion à appliquer aux populations de sarcelles et, à ce jour, ne remettent pas en cause la possibilité de les exploiter par la chasse.

Le CNERA AM mène aussi un suivi de la nidification des anatidés dans les principales régions d'étangs piscicoles françaises, permettant de produire annuellement une information standardisée sur l'état et les tendances de ces populations (via les bulletins techniques largement diffusés¹⁴). Les indices produits comptent parmi les rares données disponibles annuellement sur la reproduction des anatidés en France.

Outre les recensements conduits à l'échelle nationale, l'équipe « canards » du CNERA AM est très impliquée à l'échelle internationale, prenant part aux réunions de l'AEWA (Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie – <http://www.unep-aewa.org/>), au conseil scientifique de l'OMPO (Oiseaux migrateurs du Paléarctique occidental – <http://www.ompo.org/>) et coordonnant depuis des années des programmes de recensements et de formations de personnels de terrain sur les grands quartiers d'hivernage africains. Le projet « Rézo »⁶¹ et ses prédécesseurs ont ainsi permis de contribuer au suivi des oiseaux d'eau hivernant en Afrique de l'Ouest depuis 1988^{62, 75}, et l'actuel programme SPOVAN de recenser des sites d'hivernage majeurs mais jusque-là inconnus dans la vallée du Nil (Defos du Rau *et al.*, en prép.). La grande majorité des canards pilets ou des sarcelles d'été qui traversent la France en migration est issue de ces populations hivernant en Afrique. De même, les canards de surface ou plongeurs du Bassin méditerranéen appartiennent à des populations qui stationnent en grande partie en France à un moment ou un autre de leur cycle, et sont donc susceptibles d'y être prélevés.

Ainsi, à travers le recensement et le suivi de noyaux d'hivernage majeurs parfois méconnus, ces programmes ont un rôle important dans la détermination du statut de conservation des populations de canards hivernant, migrant ou se reproduisant en France. Ces statuts pourraient notamment impacter la réglementation française lorsqu'ils sont adoptés à l'échelon européen ou, de plus en plus fréquemment, dans le cadre de l'AEWA⁶⁰.

Enfin, en plus des recensements proprement dits, l'équipe travaille également de manière plus fondamentale sur la question de la représentativité des comptages, en

Les restrictions printanières de la période de chasse aux canards dans les années 1970-1980 ont pu avoir un effet non négligeable sur le taux d'accroissement des populations de nette rousse.



© F. Cavallo



© M. Remacle/ONCFS

Une campagne d'apposition de bagues à récompense (ici sur une sarcelle en plus de la bague standard d'identification) a été lancée pour inciter à leur renvoi par les chasseurs.

particulier la prise en compte de la sous-estimation non contrôlée des effectifs due aux problèmes de détection des individus²⁵.

Quel est l'impact du prélèvement cynégétique ?

De manière générale, le taux de prélèvement des oiseaux d'eau reste relativement méconnu en Europe³¹.

En France, l'ONCFS et la FNC ont lancé en 2013 une nouvelle enquête nationale d'estimation des prélèvements cynégétiques pour les oiseaux migrateurs et le petit gibier sédentaire, qui dépasse donc le seul cadre des canards. Cependant, des programmes de collecte des tableaux de chasse de canards en particulier sont déjà en place à l'échelle nationale (enquête annuelle et obligatoire sur les tableaux de chasse de nuit depuis la saison 2004-2005³²), et à l'échelle locale en Camargue. Dans ce dernier cas, les tableaux de certaines propriétés privées ont pu être centralisés sur plusieurs dizaines d'années, l'enquête couvrant aujourd'hui 90 domaines. L'analyse de ces tableaux montre que les prélèvements réalisés en Camargue ces vingt dernières années sont assez bien corrélés aux tendances d'effectifs dénombrés dans l'ouest du Bassin méditerranéen, et souligne l'importance de bien

étudier l'effort de chasse. En effet, si le prélèvement total réalisé en Camargue est aujourd'hui bien moins important qu'il ne l'a été dans les années 1970, cette baisse est surtout liée à la baisse de l'effort global de chasse (baisse du nombre de chasseurs et raccourcissement de la saison). Le prélèvement par jour de chasse et par chasseur semble quant à lui stable ou en augmentation pour toutes les espèces d'anatidés, excepté les fuligules milouin et morillon^{63,64}.

Pour la nette rousse, le suivi des prélèvements camarguais suggère, à travers la modélisation des relations entre taux de prélèvement et d'accroissement, que les restrictions printanières de la période de chasse aux canards en Camargue dans les années 1970-1980 ont pu avoir un effet non négligeable sur le taux d'accroissement. À ce jour, aucune analyse démographique n'indique que la nette rousse n'est pas exploitée de façon durable en Europe, bien que l'incertitude liée aux paramètres vitaux et au taux de croissance estimés soit relativement forte. De fait, une analyse de l'incertitude du modèle démographique développé pour cette espèce a permis d'identifier les paramètres à préciser en priorité en ce qui concerne : le taux de survie adulte, le taux d'envol, le taux de survie naturelle (i.e. en l'absence d'exploitation cynégétique) et le taux de prélèvement^{27,28}.

Le taux de prélèvement d'une population peut également être étudié via le retour d'oiseaux bagués. On a pu établir que le taux de retour des bagues (pas uniquement des canards ni des espèces chassées) a très nettement diminué au cours des cinquante dernières années⁵³, sans pouvoir toutefois déterminer si cette baisse était liée à une diminution des prélèvements ou du taux de renvoi des bagues par les chasseurs⁵⁴. Une campagne d'apposition de bagues à récompense sur un échantillon de sarcelles, colverts et milouins, a été lancée en France pour trois ans. Elle devrait permettre à terme de déterminer quelle proportion des bagues posées est renvoyée, et donc quelle proportion des oiseaux bagués est effectivement prélevée à la chasse.

Comment assurer une gestion et un prélèvement durables de ces espèces ?

Qualité de l'habitat

De nombreuses études montrent que les variations spatio-temporelles de disponibilité et de qualité de l'habitat conditionnent la survie et le succès de reproduction⁶⁵. Pour cette raison, nos équipes attachent une importance toute particulière à l'étude des habitats et de leur utilisation par les canards.

La qualité de l'hivernage est une composante importante de la dynamique des populations de canards, car elle influence la condition corporelle et a donc une incidence potentielle sur leur survie et leur succès de reproduction. L'analyse des tableaux de chasse en Camargue montre que les canards s'éloignent peu des remises principales lorsqu'ils les quittent la nuit pour rejoindre les zones de gagnage. Les sarcelles d'hiver, en particulier, ne semblent pas se disperser en grand nombre au-delà de cinq kilomètres⁴⁷. D'autre part, les individus qui résident dans les aires protégées ont une meilleure condition corporelle que ceux prélevés aux alentours⁴⁶, peut-être parce qu'ils ont une meilleure connaissance de leur environnement. Cette meilleure condition corporelle leur permet probablement de faire face aux éventuels aléas climatiques et pourrait avoir des répercussions sur leur succès de reproduction : la production de jeunes sarcelles semble d'autant plus élevée que les mères sont en meilleure condition corporelle à la fin de l'hiver précédent⁴⁸. Outre une meilleure connaissance de la dynamique des populations, les programmes de recherche « Sarcelle d'hiver » et « Fuligule milouin » fournissent donc aussi des informations importantes en termes de gestion de ces populations, démontrant que les conditions d'accueil en hiver jouent un rôle important sur leur dynamique en modulant le succès de reproduction annuel.

Un des résultats clés de nos études est que les canards semblent très fidèles à la fois à leurs sites de reproduction et à leurs sites d'hivernage. Même si d'importants déplacements (qui expliquent le turnover) sont possibles, en particulier au cœur de l'hiver, les individus semblent enclins à fréquenter – au moins temporairement – les mêmes sites d'année en année. Dans de telles conditions, la mise en œuvre de mesures de gestion au niveau d'un site, ou d'un ensemble de sites limitrophes, a toutes les chances d'avoir des effets positifs répétés sur les individus qui le fréquentent. Sur le long terme, le fait de garantir la qualité d'un site d'hivernage ou de reproduction est propice à favoriser l'optimisation des stratégies individuelles (d'hivernage ou de reproduction), pouvant ainsi conduire à une maximisation de la condition corporelle, la survie naturelle voire le succès de reproduction. Ces bénéfiques individuels contribuent à « doper » la dynamique de la population dans son ensemble.

L'étude des habitats fréquentés par les canards est donc également un point important de nos programmes de recherche. Ainsi par exemple, en ce qui concerne le fuligule milouin sur le lac de Grand-Lieu, la recherche systématique des nids a permis de réaliser des analyses poussées sur la sélection de l'habitat de nidification^{32, 59}. Il en ressort notamment que les roselières à phragmites et baldingères proches de l'eau libre sont préférées à toute autre formation végétale (cariçaias, jonchaies, prairies humides...). Grâce à ces études, il a été possible de réaliser une carte des habitats potentiellement favorables à la nidification du fuligule milouin sur l'ensemble du lac de Grand-Lieu, en extrapolant les résultats obtenus aux

habitats cartographiés dans les zones où aucune recherche de nid n'avait été réalisée. Dans le futur, nous comptons utiliser ce type d'approche pour faire une estimation du nombre de femelles nicheuses. En ce qui concerne la nette rousse, la probabilité de présence de nichées est positivement influencée par la superficie en roselière et la profondeur d'eau. Les variations de niveau d'eau au cours de la période de reproduction et, dans une moindre mesure, la fragmentation de l'habitat, ont un impact négatif sur la probabilité de présence de nichées²⁶. Ces résultats ont permis une extrapolation à la Camargue des effectifs reproducteurs, corrigée pour les biais de détection des nichées sur le terrain, multipliant ainsi par six l'estimation de la population reproductrice par rapport aux études précédentes²⁵.

Dans les zones à étangs piscicoles, le suivi des nichées de fuligules milouin et morillon, par le biais des femelles munies d'une marque nasale, a permis de déterminer qu'il peut exister un certain découplage entre la zone de nidification et celle d'élevage des jeunes. Autrement dit, certains étangs favorables à la nidification sont systématiquement abandonnés par « leurs » nichées, qui peuvent parcourir jusqu'à trois kilomètres pour rejoindre des étangs semble-t-il plus propices à l'élevage des jeunes. Sur Grand-Lieu, le suivi par radiotracking de femelles de milouin démontre qu'elles sont également capables d'emmener leurs jeunes sur de très grandes distances immédiatement après l'éclosion, et que les saulaies/aulnaies inondées situées à proximité des herbiers à macrophytes sont particulièrement fréquentées par les nichées âgées de moins de vingt jours. De telles données nous four-

nissent indéniablement de précieux éléments pour améliorer la gestion des habitats de ces espèces.

Aménagements et gestion

Le CNERA AM dispose également d'une équipe « Habitats-Zones humides », dont certains des objectifs ont été repris dans le cadre du Pôle Étangs continentaux (PEC) depuis deux ans. Sa mission principale au sein du PEC est de décrire le fonctionnement d'un écosystème d'origine artificielle, l'étang piscicole. Le but est de promouvoir, dans le cadre de son entretien courant (production piscicole, accueil et chasse du gibier d'eau, lutte contre l'envasement), des modes de gestion favorables à la biodiversité : flore aquatique remarquable⁸, odonates¹⁰ ou invertébrés aquatiques¹³. La gestion de la végétation aquatique est au centre des préoccupations de ces programmes¹⁷, car elle est connue pour jouer un rôle important pour les canards, considérés ici comme l'un des éléments majeurs de la biodiversité dans l'écosystème étang :

- ① en fournissant des ceintures d'hélophytes favorables à la nidification ;
- ② en produisant des proies animales (macro-invertébrés épiphytes dans les herbiers de macrophytes^{12, 13}) ;
- ③ ou encore par son rôle régulateur de la pression de prédation, notamment sur les pontes^{7, 11}.

Certaines des mesures susceptibles d'être préconisées suite à ces études ont été expérimentées (gestion des ceintures d'hélophytes dans le cadre d'un LIFE Nature en Dombes de 1994 à 1998) ou sont en cours d'expérimentation (restauration des herbiers aquatiques du bassin versant du Grand

Un exemple de marais de chasse aménagé. Le rôle potentiel des chasseurs de gibier d'eau dans le maintien de la biodiversité par la gestion de tels milieux est l'un des axes de recherche de l'équipe « Habitats-Zones humides ».





Tableaux de chasse ongulés sauvages saison 2012-2013

Encore une belle augmentation cette année pour les tableaux de chasse de tous les ongulés sauvages, qui dépassent leurs records, sauf pour les espèces de montagne, chamois, isard et mouflon. Le sanglier frôle les 600 000 animaux prélevés. Pour le daim et le cerf sika, même si le nombre d'animaux tirés en milieu naturel reste faible, la progression est régulière.

	Attributions	Réalisations
Cerf élaphe	77 145	55 925
Chevreuil	585 803	544 960
Sanglier	/	599 749
Chamois	15 065	11 937
Isard	3 659	2 898
Mouflon	4 552	3 455
Daim	2 768	1 315
Cerf sika	426	234

Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Rappelons que ces chiffres sont issus des données transmises par les interlocuteurs techniques des fédérations départementales des chasseurs et de l'ONCFS. Dans certains départements, ils doivent parfois réaliser des extrapolations – voire des approximations – à partir de leur connaissance du terrain et des différents éléments administratifs et techniques de leur territoire.



Pour le cerf élaphe, une belle progression du tableau de chasse cette année, avec 5,2 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente. Le taux de réalisation remonte à 72,5 %.



Pour le chevreuil, la baisse des réalisations en 2007 et 2008 n'est plus qu'un lointain souvenir puisqu'on observe, cette année encore, une augmentation générale du tableau de chasse de + 2,7 % et qu'aucun département n'a subi de baisse significative. La progression reste constante, les réalisations ayant été multipliées par 1,1 en dix ans.



Pour le sanglier, la tendance générale des trois dernières saisons était à la baisse. Or cette année, le tableau de chasse fait un bond en avant avec + 13,8 % d'augmentation. La barre des 600 000 animaux prélevés est presque atteinte. Les prélèvements ont triplé en vingt ans.

Pour le chamois, les réalisations baissent de 0,6 % cette année et le taux de réalisation est faible (79,2 %). Dans certains départements sans problème sanitaire particulier, on constate une baisse des effectifs (plans de chasse trop élevés, prédation ?). Pour d'autres, un meilleur contrôle des réalisations permet de mieux estimer les tableaux.



Pour le mouflon, les réalisations baissent pour la première fois depuis 8 ans de 0,8 %. Certains départements ont réduit volontairement les populations. Le taux de réalisation de 75,9 % est dans la moyenne pour cette espèce.



Pour l'isard, les réalisations baissent de 5 % et le taux de réalisation est le même que pour le chamois (79,2 %). La peste provoquée par la peste provoque depuis quelques années des mortalités chez cette espèce et certains départements sont fortement touchés.



Pour le daim, même si les tableaux de chasse nationaux restent encore relativement faibles, la progression est spectaculaire avec + 18,4 % d'augmentation des réalisations cette année. L'espèce est maintenant prélevée dans 52 départements. Les réalisations ont doublé en dix ans.



Pour le cerf sika, on constate une progression importante des prélèvements avec + 279 % des réalisations, pour une présence dans 13 départements. Le taux de réalisation est assez élevé (54,9 %).

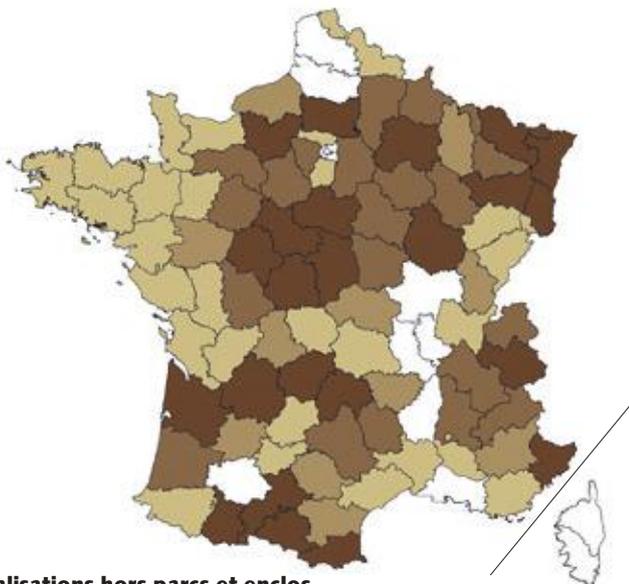
Le cerf

Cervus elaphus

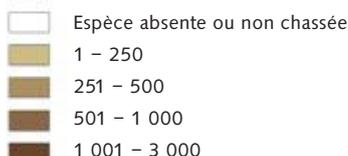


© F. Sabathé

Tableaux de chasse départementaux



Réalisations hors parcs et enclos



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Total attributions : 77 145
Total réalisations : 55 925
Taux de réalisation : 72,5 %

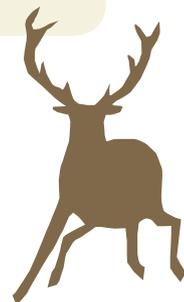
Disparition (par rapport à la saison précédente) : la Somme.

En hausse (plus de 30 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : la Vendée (+ 60 %), la Loire-Atlantique (+ 56 %) et la Haute-Savoie (+ 36 %).

En baisse (plus de 30 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : les Côtes-d'Armor (- 37 %).

Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 20 têtes ont été retenus.

Progression sur 1 an : +5,2 %
Progression sur 10 ans : x 1,4
Progression sur 20 ans : x 3,2

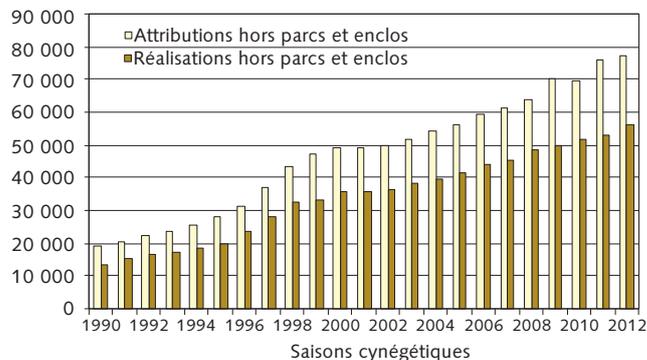


Évolution annuelle du tableau de chasse national

Les tableaux de chasse sont supérieurs à 1 500 cerfs dans 8 départements : la Dordogne (2 503), le Loiret (2 499), le Loir-et-Cher (2 272), l'Indre-et-Loire (2 066), le Cantal (1 857), la Côte-d'Or (1 785), le Bas-Rhin (1 761) et le Cher (1 539).

Le prélèvement national aux 100 hectares boisés¹ est de 0,37 cerf lorsque le calcul est fait sur les 82 départements où l'espèce est chassée.

L'Indre (1,64), l'Eure-et-Loir (1,39), le Loiret (1,34), l'Indre-et-Loire (1,29) et la Haute-Garonne (1,12) ont les densités de réalisations les plus élevées aux 100 hectares boisés.



¹ Valeurs calculées d'après les données forestières de l'enquête Teruti-Lucas 2006.

Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

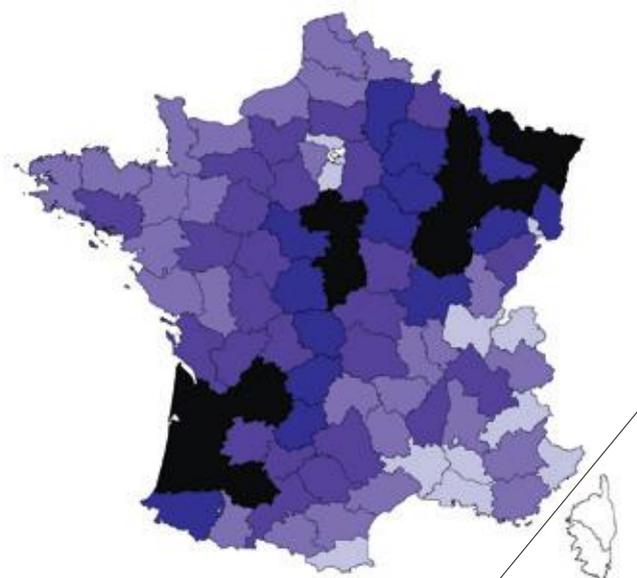
Le chevreuil

Capreolus capreolus

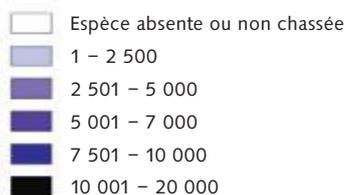


© F. Sabathé

Tableaux de chasse départementaux



Réalisations hors parcs et enclos



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

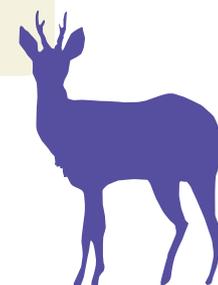
Total attributions : 585 803
Total réalisations : 544 960
Taux de réalisation : 93 %

En hausse (plus de 10 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : les Bouches-du-Rhône (+ 20 %), la Haute-Marne (+ 13 %), le Haut-Rhin (+ 12 %).

En baisse (plus de 10 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : aucun département.

Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 100 têtes ont été retenus.

Progression sur 1 an : +2,7 %
Progression sur 10 ans : x 1,1
Progression sur 20 ans : x 2,1

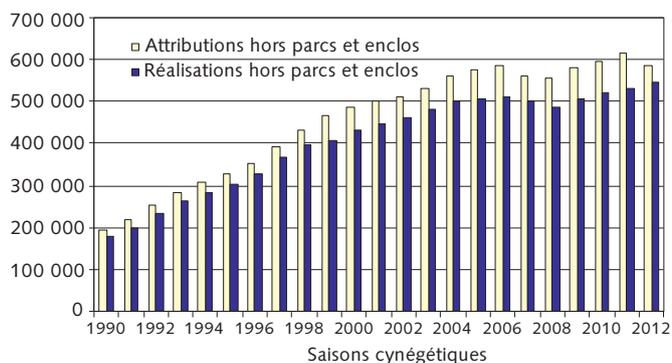


Évolution annuelle du tableau de chasse national

Les tableaux de chasse sont supérieurs à 10 000 chevreuils dans 12 départements : le Bas-Rhin (16 000), la Dordogne (15 901), la Moselle (13 900), les Landes (13 735), la Haute-Marne (13 091), la Gironde (12 370), la Côte-d'Or (11 295), la Meuse (11 145), les Vosges (10 564), le Cher (10 560), le Gers (10 176) et le Loiret (10 063).

Le prélèvement national est de 0,99 chevreuil aux 100 hectares totaux et de 3,6 chevreuils aux 100 hectares boisés.

Les plus fortes densités de prélèvements aux 100 hectares totaux sont situées dans le Bas-Rhin (3,33), le Haut-Rhin (2,55), la Moselle (2,22), la Haute-Marne (2,09) et la Meurthe-et-Moselle (1,88).



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

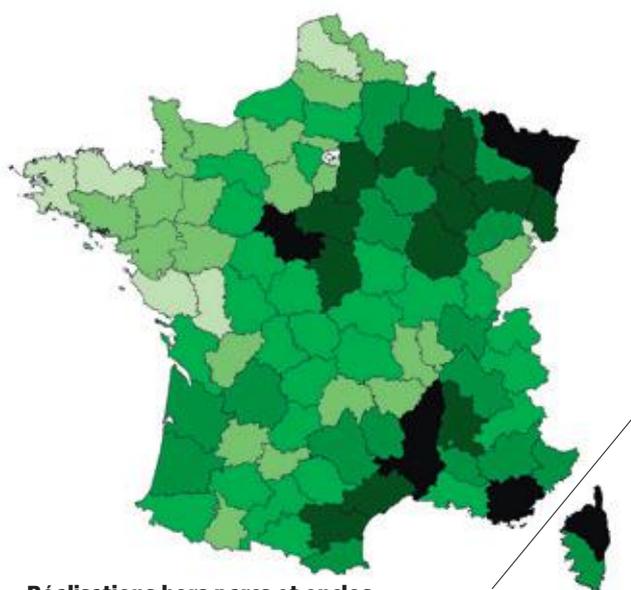
Le sanglier

Sus scrofa

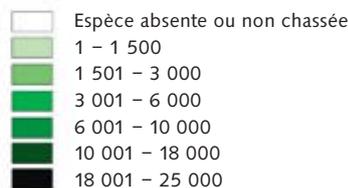


© F. Sabathé

Tableaux de chasse départementaux



Réalisations hors parcs et enclos



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Total réalisations : 599 749

Tableau départemental moyen : 6 247

Tableau départemental médian : 4 066

En forte hausse (plus de 40 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : les Hautes-Alpes (+ 88 %), le Finistère (+ 81 %), les Alpes-de-Haute-Provence (+ 66 %), le Territoire-de-Belfort (+ 64 %), la Drôme (+ 60 %), l'Ain (+ 45 %), l'Orne (+ 44 %) et les Côtes-d'Armor (+ 42 %).

En forte baisse (plus de 20 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : l'Eure (- 66 %), le Val-de-Marne (- 60 %) et le Maine-et-Loire (- 21 %).

Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 100 réalisations ont été retenus.

Progression sur 1 an : +13.8 %

Progression sur 10 ans : x 1,2

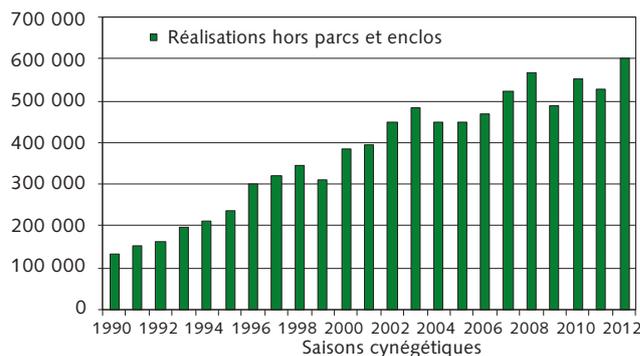
Progression sur 20 ans : x 3,0

Évolution annuelle du tableau de chasse national

Les prélèvements sont supérieurs à 15 000 sangliers dans 8 départements : le Gard (24 605), le Var (21 955), le Loir-et-Cher (19 326), le Bas-Rhin (18 958), l'Ardèche (18 667), la Haute-Corse (18 504), la Moselle (18 116) et l'Hérault (17 265).

Le prélèvement national est de 1,09 sanglier aux 100 hectares totaux et de 3,96 sangliers aux 100 hectares boisés.

Les plus fortes densités de prélèvements aux 100 hectares totaux s'observent dans le Gard (4,18), le Haut-Rhin (4,02), le Bas-Rhin (3,95), la Haute-Corse (3,91) et le Var (3,63).



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

L'isard et le chamois

Rupicapra pyrenaica
et *Rupicapra rupicapra*

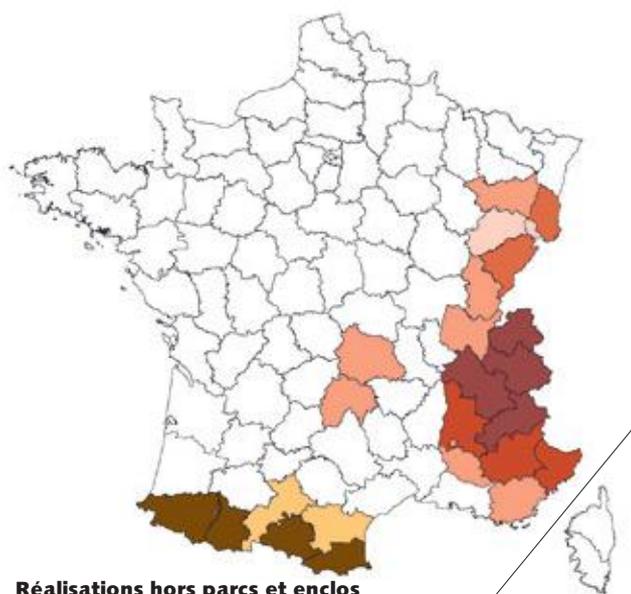


Isard
© F. Sabathé

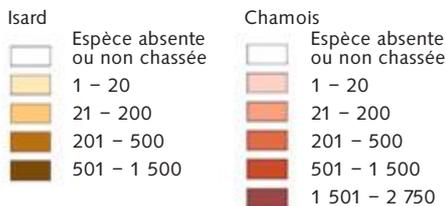


Chamois
© B. Hamann

Tableaux de chasse départementaux



Réalisations hors parcs et enclos



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

	Isard	Chamois
Total attributions :	3 659	15 065
Total réalisations :	2 898	11 937
Taux de réalisations :	79,2 %	79,2 %

Isard

En hausse : les Pyrénées-Atlantiques (+ 21 %) et les Pyrénées-Orientales (+ 5 %)

En baisse : la Haute-Garonne (- 50 %), l'Aude (- 23 %), les Hautes-Pyrénées (- 13 %) et l'Ariège (- 11 %).

Chamois

En hausse (plus de 10 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : le Haut-Rhin (+ 39 %) et le Var (+ 38 %).

En baisse (plus de 10 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : le Jura (- 35 %) et la Drôme (- 17 %).

Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 20 réalisations ont été retenus.

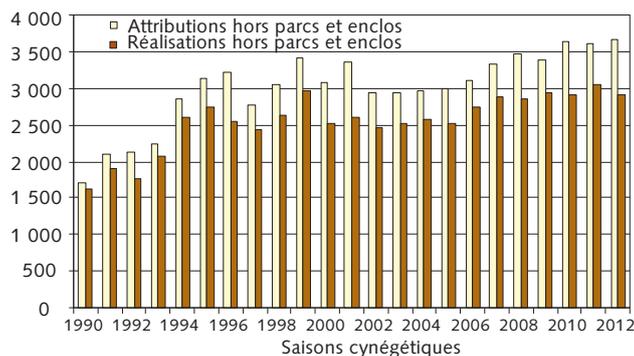
	Isard	Chamois
Progression sur 1 an :	-5,0 %	-0,6 %
Progression sur 10 ans :	x 1,1	x 1,1
Progression sur 20 ans :	x 1,4	x 2,2



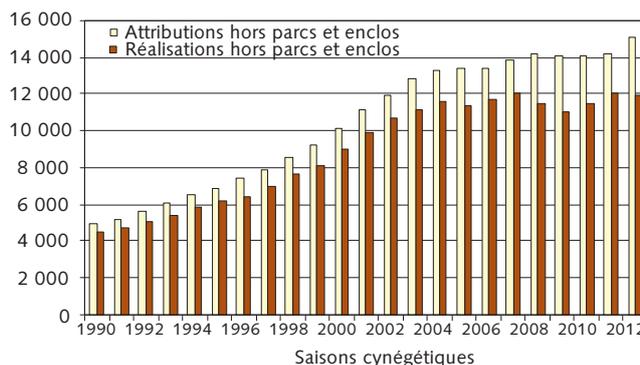
Évolution annuelle du tableau de chasse national

Quatre départements ont plus de 500 isards à leurs tableaux de chasse : les Pyrénées-Orientales (938), l'Ariège (675), les Hautes-Pyrénées (597) et les Pyrénées-Atlantiques (513).

Les tableaux de chasse sont supérieurs à 1 000 chamois dans 6 départements : la Savoie (2 503), les Hautes-Alpes (1 848), l'Isère (1 761), la Haute-Savoie (1 633), les Alpes-de-Haute-Provence (1 389) et les Alpes-Maritimes (1 172).



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

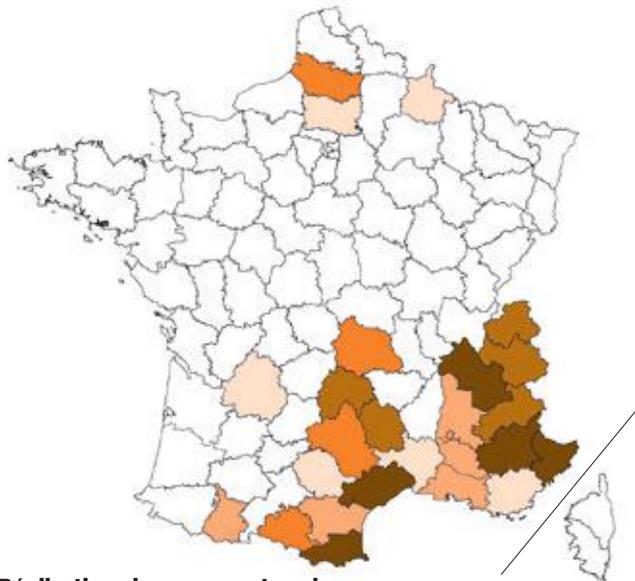
Le mouflon

Ovis gmelini musimon x Ovis sp.

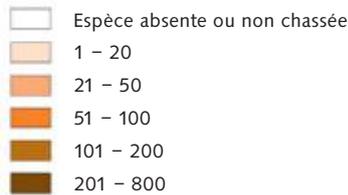


© M. Cornillon

Tableaux de chasse départementaux



Réalisations hors parcs et enclos



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Total attributions : 4 552
Total réalisations : 3 455
Taux de réalisation : 75,9 %

Disparition (par rapport à la saison précédente) : la Moselle.

En hausse (plus de 20 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : la Somme (+ 47 %), la Savoie (+ 31 %), l'Ariège (+ 28 %), le Puy-de-Dôme (+ 27 %) et le Cantal (+ 26 %).

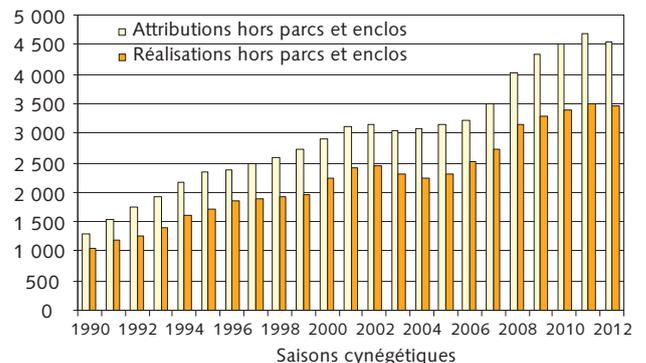
En baisse (plus de 20 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : le Vaucluse (- 68 %).

Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 20 têtes ont été retenus.

Progression sur 1 an : -0,8 %
Progression sur 10 ans : x 1,5
Progression sur 20 ans : x 2,4

Évolution annuelle du tableau de chasse national

Les tableaux de chasse sont supérieurs à 200 mouflons dans 5 départements : les Pyrénées-Orientales (647), l'Hérault (508), l'Isère (446), les Alpes-de-Haute-Provence (344) et les Alpes-Maritimes (293).



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

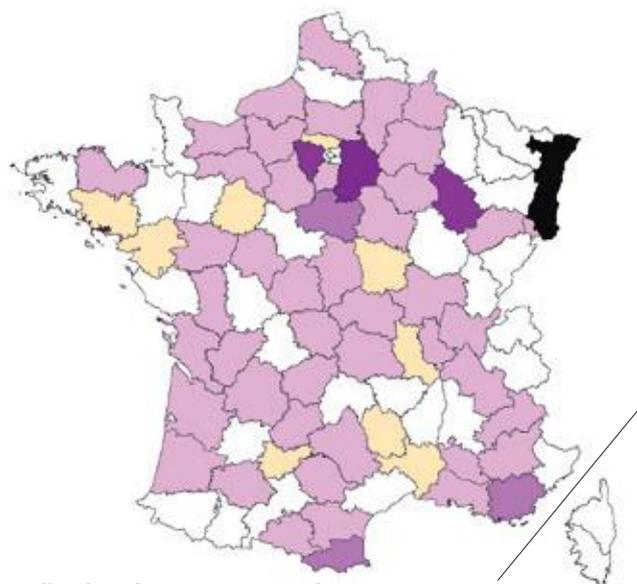
Le daim

Dama dama

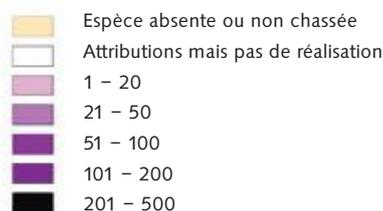


© P. Matzke

Tableaux de chasse départementaux



Réalisations hors parcs et enclos



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Total attributions : 2 768
Total réalisations : 1 315
Taux de réalisation : 47,5 %

Apparition (par rapport à la saison précédente) : l'Ain, les Hautes-Alpes, l'Aveyron, l'Eure, l'Eure-et-Loir, le Gers, les Landes, le Lot, le Puy-de-Dôme, la Saône-et-Loire, les Deux-Sèvres et l'Yonne.

Disparition (par rapport à la saison précédente) : le Jura, le Loir-et-Cher, la Loire-Atlantique, la Moselle, la Nièvre, la Vendée, la Vienne et le Val-d'Oise.

En hausse (plus de 20 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : la Haute-Marne (+ 709 %), les Yvelines (+ 189 %), la Seine-et-Marne (+ 42 %), le Bas-Rhin (+ 30 %) et le Haut-Rhin (+ 24 %).

En baisse (plus de 20 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : le Vaucluse (- 73 %), le Rhône (- 67 %), l'Aube (- 57 %), la Seine-Maritime (- 36 %), l'Essonne (- 33 %), le Maine-et-Loire (- 28 %), le Loiret (- 27 %) et l'Allier (- 22 %).

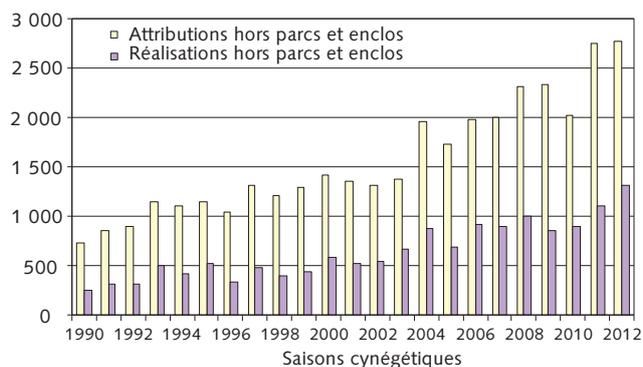
Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 10 têtes ont été retenus.

Évolution annuelle du tableau de chasse national

Les tableaux de chasse sont supérieurs à 50 daims dans 5 départements : le Haut-Rhin (370), le Bas-Rhin (220), la Seine-et-Marne (170), la Haute-Marne (89) et les Yvelines (81).



Progression sur 1 an : +18,4 %
Progression sur 10 ans : x 2,0
Progression sur 20 ans : x 2,6

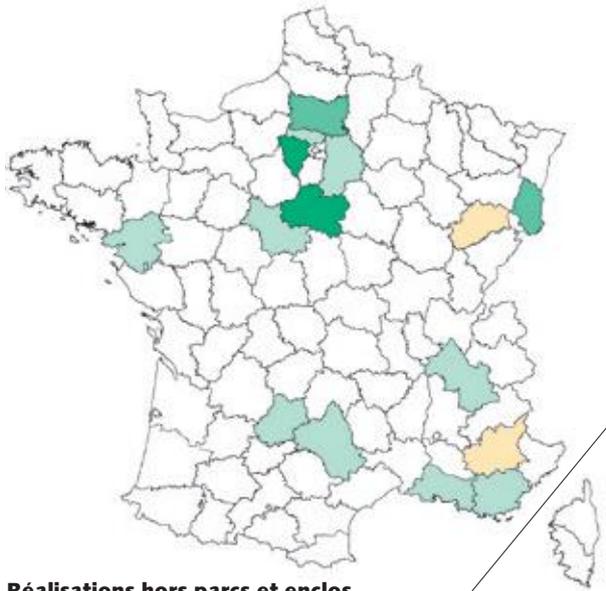


Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

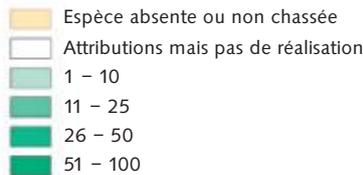
Le cerf sika

Cervus nippon

Tableaux de chasse départementaux



Réalisations hors parcs et enclos



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Évolution annuelle du tableau de chasse national

Les tableaux de chasse sont supérieurs à 10 cerfs sika dans 4 départements : le Loiret (85), les Yvelines (65), le Haut-Rhin (21) et l'Oise (12).



© J.-L. Hamann.

Total attributions : 426
Total réalisations : 234
Taux de réalisation : 54,9 %

Apparition (par rapport à la saison précédente) : les Yvelines.

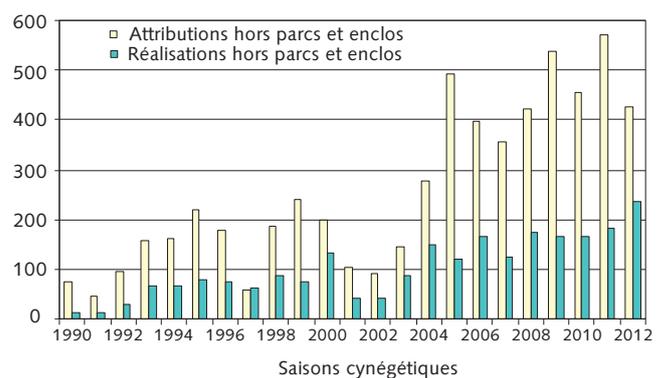
Disparition (par rapport à la saison précédente) : l'Indre-et-Loire.

En hausse (plus de 10 % d'augmentation des réalisations par rapport à la saison précédente) : le Loiret (+ 18 %).

En baisse (plus de 10 % de diminution des réalisations par rapport à la saison précédente) : la Seine-et-Marne (- 63 %), la Loire-Atlantique (- 33 %), le Val-d'Oise (- 23 %) et le Haut-Rhin (- 19 %).

Remarque : pour l'évaluation de ces tendances, seuls les départements pour lesquels les tableaux de chasse étaient supérieurs à 10 têtes ont été retenus.

Progression sur 1 an : +27,9 %
Progression sur 10 ans : x 2,8
Progression sur 20 ans : x 3,6



Source : Réseau Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC.

Pour en savoir plus

Réseau « Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC »
Mail : rezoos@oncf.gouv.fr



Christine Saint-Andrieux
ONCFS
Au bord du Rhin
67150 Gerstheim
Tél. : 03 88 98 47 48
Fax : 03 88 98 43 73

Auréli Barboiron
ONCFS
2 rue du château
67290 La-Petite-Pierre
Tél. : 03 88 71 41 09

Birieux par une action concertée sur la qualité de l'eau). Une monographie incluant une synthèse relative aux effets des différents modes de gestion a été réalisée pour le fuligule milouin⁹.

En Camargue, les travaux auxquels l'établissement a participé, en collaboration avec la Tour du Valat, suggèrent qu'il conviendrait dès à présent de créer de nouvelles aires protégées de gagnage plutôt que de remise⁴. Grâce aux études réalisées sur les canards et leurs habitats, des plans de restauration de zones de gagnage au sein même d'espaces protégés ont d'ores et déjà été mis en œuvre. Ainsi par exemple, en baie du Mont-Saint-Michel, l'aménagement de 50 hectares de marais salé au sein de la RCFS, par le broyage de la végétation haute (chiendent en particulier) et un pâturage ovin contrôlé, a permis d'accroître la capacité d'accueil pour la population hivernante de canards siffleurs^{70, 71, 72}.

Plus généralement, de tels programmes contribuent à positionner l'ONCFS dans un débat de fond sur les modèles socio-économiques susceptibles de préserver des écosystèmes artificiels qui, livrés à eux-mêmes (c'est-à-dire non gérés), pourraient se banaliser et s'appauvrir. Par exemple, nous avons montré que, dans certaines conditions, la production piscicole pouvait

favoriser la reproduction des anatidés^{15, 16, 17}. L'équipe « Habitats-Zones humides » est ainsi à l'origine de deux projets : l'un sur les conséquences de la déprise piscicole dans le Forez (en partenariat avec la FDC 42), l'autre sur le rôle potentiel des chasseurs de gibier d'eau dans le maintien de la biodiversité des étangs Solognots.

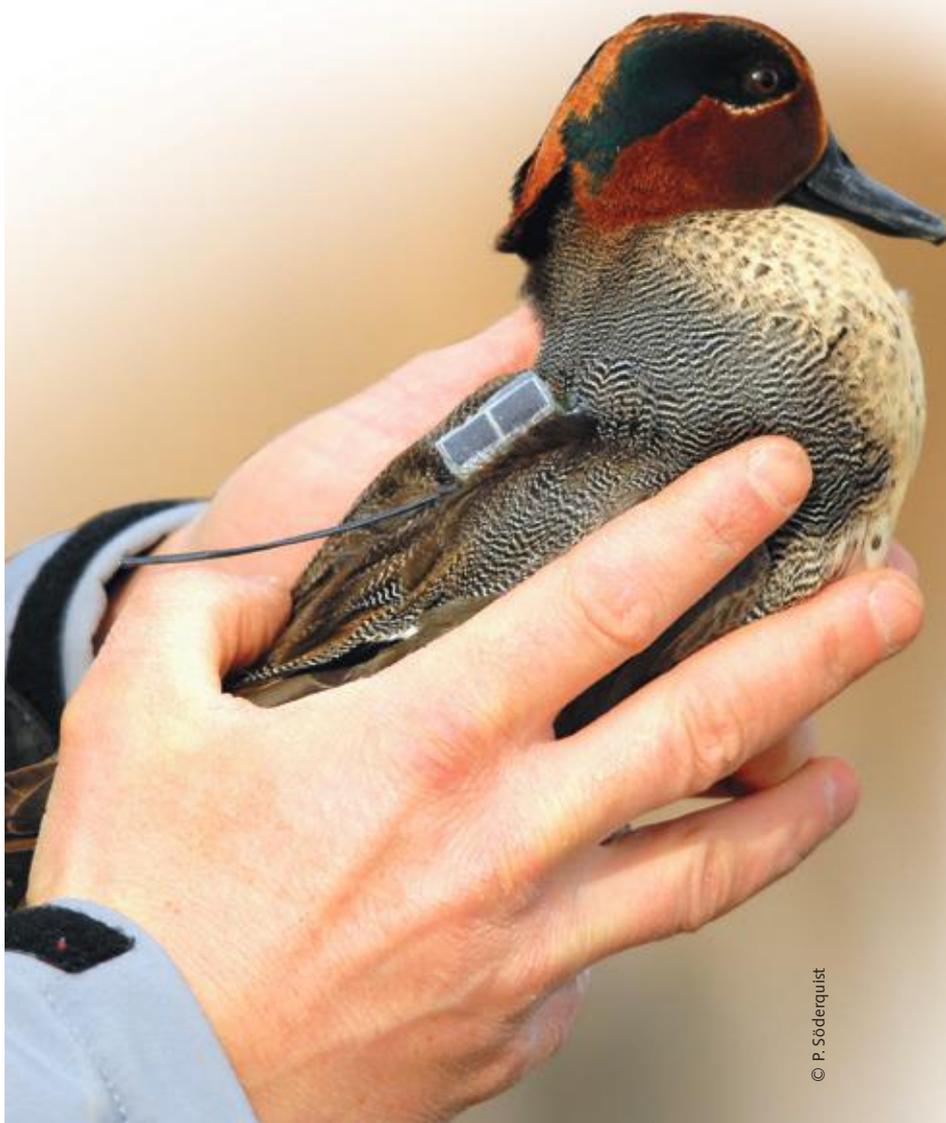
Perspectives

L'équipe a pour objectif de poursuivre voire étendre la récolte de données sur le statut des anatidés et de leurs habitats, ainsi que sur le fonctionnement démographique de leurs populations à l'échelle internationale, dans le but de proposer des modes de gestion permettant de concilier durablement exploitation cynégétique et maintien de ces espèces.

Outre les expérimentations de gestion et les programmes de recensement en cours, nous continuons à étudier les paramètres démographiques des canards de surface et des canards plongeurs. Nous travaillons actuellement sur la question de l'hétérogénéité entre individus, évoquée ci-dessus, de manière à déterminer si certains oiseaux ont effectivement des taux de survie bien supérieurs à d'autres, contribuant plus que certains à la dynamique

des populations. Une telle structuration des populations est en effet un facteur déterminant de leur résilience au prélèvement. Afin de déterminer dans quelle mesure ceci est potentiellement lié à une utilisation différente de l'habitat entre individus, des enregistreurs GPS ont commencé à être posés sur des sarcelles et des colverts hivernant en Camargue.

Plus largement, l'estimation du renouvellement des individus au cours de la période d'hivernage, notamment à grande échelle spatiale, la détermination de la provenance des hivernants ou de la destination des reproducteurs locaux (connectivité de migration), l'étude fine des déplacements et de l'utilisation de l'espace et des habitats à différentes époques de l'année figurent parmi les thématiques prioritaires de recherche que l'équipe aura à cœur de poursuivre dans l'avenir immédiat. À moyen terme, l'intégration de l'ensemble de ces composantes dans des modèles états-espace ou des modèles comportementaux individu-centrés est envisagée : de telles modélisations intégrées constituent les outils d'aide à la décision les plus performants à l'heure actuelle pour les questions de gestion et de conservation. ■



Sarcelle d'hiver munie d'un GPS. De nombreuses informations sont attendues de ce type d'outil pour mieux comprendre le fonctionnement des populations, afin de les gérer au plus juste

Bibliographie

- 1- AEW. 2008. Report on the conservation status of migratory waterbirds in the agreement area, 4th edition. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.
- 2- Anstett, L., Tonnin, A., Schricke, V., Auroy, F. & Arnauduc, J.-P. 2012. Synthèse nationale des prélèvements à la chasse de nuit au gibier d'eau. Saison 2010-2011. Rapport final FNC/ONCFS, juin 2012. 7 p.
- 3- Blums, P., Nichols, J.D., Hines, J.E. & Mednis, A. 2002. *Journal of Animal Ecology* 71: 438-450.
- 4- Brochet, A.L., Gauthier-Clerc, M., Mathevet, R., Béchet, A., Mondain-Monval, J.-Y. & Tamisier, A. 2009. *Biodiversity and Conservation* 18: 1879-1894.
- 5- Broyer, J., Tournier, H. & Fournier, J.-Y. 1987a. *Bulletin Mensuel de l'ONC* 118 : 26-33.
- 6- Broyer, J., Tournier, H. & Fournier, J.-Y. 1987b. *Bull. Mens. ONC* 119 : 16-23.
- 7- Broyer, J., Fournier, J.-Y. & Varagnat, P. 1995. *Game & Wildlife Science* 12: 95-107.
- 8- Broyer, J., Curtet, L., Maillier, S. & Bove, J.-J. 1997. *Ecologie* 28 : 323-36.
- 9- Broyer, J. 2006. *Le milouin*. Belin, Paris.
- 10- Broyer, J., Curtet, L., Bouniol, J. & Vieille, J. 2008. *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon* 78 : 77-84.
- 11- Broyer, J. 2009. *Journal of Ornithology* 150: 761-768.
- 12- Broyer, J. & Calenge, C. 2010. *Hydrobiologia* 637: 173-185.
- 13- Broyer, J. & Curtet, L. 2010. *Wildfowl* 60: 136-149.
- 14- Broyer, J. & Bellette, D. 2011. *Bulletin technique ONCFS* n°10.
- 15- Broyer, J. & Curtet, L. 2011a. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 400: 1-12.
- 16- Broyer, J. & Curtet, L. 2011b. *In: Ponds: formation, Characteristics and Uses*. P. Meyer (ed.), Nova Science publishers, New York.
- 17- Broyer, J. & Curtet, L. 2012. *Hydrobiol.* 694: 205-218.
- 18- Caizergues, A., Guillemain, M., Arzel, C., Devineau, O., Leray, G., Pilvin, D., Lepley, M., Massez, G. & Schricke, V. 2011. *Wildlife Biology* 17: 373-382.
- 19- Caizergues, A. 2012. *Plan national de gestion (2012-2016) : Fuligule milouinan (Aythya marila)*. ONCFS, Paris.
- 20- Caizergues, A., Guillemain, M., Simon, G., Schricke, V. & Gauthier-Clerc, M. En révision. Long-term changes in demographic parameters and population structure of Tufted ducks (*Aythya fuligula*) wintering in France. *Ibis*.
- 21- Calenge, C., Guillemain, M., Gauthier-Clerc, M. & Simon, G. 2010. *Journ. Ornith.* 151: 945-950.
- 22- Campredon, S., Campredon, P., Prot, J.-Y. & Tamisier, A. 1982. *Manuel d'analyse des contenus stomacaux de canards & de foulques*. ONC, Paris.
- 23- Deceuninck, B. & Fouque, C. 2010. *Ornithos* 17: 266-283.
- 24- Defos du Rau, P. 2002. *Game & Wildl. Sc.* 19: 89-141.
- 25- Defos du Rau, P., Barbraud, C. & Mondain-Monval, J.-Y. 2003. *Animal Conservation* 6: 379-385.
- 26- Defos du Rau, P., Barbraud, C. & Mondain-Monval, J.-Y. 2005. *Biological Conservation* 125: 355-367.
- 27- Defos du Rau, P. 2007. Thèse Doct., Univ. Paul Sabatier, Toulouse.
- 28- Defos du Rau, P., Mondain-Monval, J.-Y., Barbraud, C. & Cam, E. 2010. *Ornithos* 17: 316-321.
- 29- Defos du Rau, P. 2012. *Plan national de Gestion (2012-2016) Nette rousse (Netta rufina)*. ONCFS, Paris.
- 30- Devineau, O. 2007. Thèse Doct., Univ. Montpellier II.
- 31- Devineau, O., Guillemain, M., Johnson, A.D. & Lebreton, J.-D. 2010. *Wildl. Biol.* 16: 12-24.
- 32- Emeriau, S. 2009. Master, Univ. Nantes.
- 33- Fargevieille, A. 2012. Master, Univ. Jean Monnet, Saint-Etienne.
- 34- Fouque, C., Corda, E., Tesson, J.-L., Mondain-Monval, J.-Y., Barthe, C., Dej, F. & Birkan, M. 2004. *Game & Wildl. Sc.* 21: 73-106.
- 35- Fouque, C., Guillemain, M. & Schricke, V. 2009. *Wildfowl*, Special issue 2: 42-59.
- 36- Fournier, J.-Y. & Cordonnier, P. 1982. *Bull. Mens. ONC* 63.
- 37- Gay, L., Defos du Rau, P., Mondain-Monval, J.-Y. & Crochet, P.A. 2004. *Molecular Ecology* 13: 1035-1045.
- 38- Gourlay-Larour, M.-L., Schricke, V., Sorin, C., L'Hostis, M. & Caizergues, A. 2012. *Bird Study* 59: 266-278.
- 39- Gourlay-Larour, M.-L. 2013. Thèse Doct., ENV Nantes.
- 40- Gourlay-Larour, M.-L., Pradel, R., Guillemain, M., Santin-Janin, H., L'Hostis, M. & Caizergues, A. 2013. *Journal of Wildlife Management* 44: 477-485.
- 41- Gourlay-Larour M.-L., Guillemain, M., Arcanger, J.-F., Landelle, O., Fontaine, V., Sorin, C., L'Hostis, M. & Caizergues, A. En prép. Survival and site fidelity of Tufted ducks populations of western France: evidence for the presence of separate demographic entities?



Bibliographie (suite)

- 42- Gourlay-Larour, M.-L., Pradel, R., Guillemain, M., Guitton, J.-S., L'Hostis, M. & Caizergues, A. Soumis. Movement patterns in partial migrants: a multi-event capture-recapture approach of seasonal site occupancy. *Journal of Animal Ecology*.
- 43- Guillemain, M., Sadoul, N. & Simon, G. 2005. *Ibis* 147: 688-696.
- 44- Guillemain, M., Arzel, C., Mondain-Monval, J.-Y., Schricke, V., Johnson, A.R. & Simon, G. 2006. *Wildl. Biol.* 12: 163-170.
- 45- Guillemain, M., Poisbleau, M., Denonfoux, L., Lepley, M., Moreau, C., Massez, G., Leray, G., Caizergues, A., Arzel, C., Rodrigues, D. & Fritz, H. 2007a. *Bird Study* 54: 35-45.
- 46- Guillemain, M., Fritz, H., Johnson, A.R. & Simon, G. 2007b. *Wildl. Biol.* 13: 102-107.
- 47- Guillemain, M., Mondain-Monval, J.-Y., Weissenbacher, E. & Brochet, A.-L. 2008a. *Wildl. Biol.* 14: 379-385.
- 48- Guillemain, M., Elmberg, J., Arzel, C., Johnson, A.R. & Simon, G. 2008b. *Ibis* 150: 172-176.
- 49- Guillemain, M., Hearn, R., King, R., Gauthier-Clerc, M., Simon, G. & Caizergues, A. 2009a. *Ringing and Migration* 24: 273-276.
- 50- Guillemain, M., Fuster, J., Lepley, M., Mouronval, J.-B. & Massez, G. 2009b. *Bird Study* 56: 272-275.
- 51- Guillemain, M., Devineau, O., Brochet, A.-L., Fuster, J., Fritz, H., Green, A.J. & Gauthier-Clerc, M. 2010a. *Wildl. Biol.* 16: 215-220.
- 52- Guillemain, M., Bertout, J.-M., Christensen, T.K., Pöysä, H., Väänänen, V.M., Triplet, P., Schricke, V. & Fox, A.D. 2010b. *Journ. Ornith.* 151: 51-60.
- 53- Guillemain, M., Devineau, O., Gauthier-Clerc, M., Hearn, R., King, R., Simon, G. & Grantham, M. 2011. *Journ. Ornith.* 152: 55-61.
- 54- Guillemain, M. 2011. *Wildl. Biol.* 16: 440-444.
- 55- Guillemain, M., Fox, A.D., Pöysä, H., Väänänen, V.M., Christensen, T.K., Triplet, P., Schricke, V. & Korner-Nievergelt, F. 2013. *Journ. Ornith.* 154 : 351-358.
- 56- Landry, P. 2000. *Faune sauvage* 251 : 8-17.
- 57- Legagneux, P., Emeriau, S., Giraudeau, M., Duval, C. & Caizergues, A. 2011. *Bird Study* 58: 421-434.
- 58- Legagneux, P., Clark, R.G., Guillemain, M., Eraud, C., Théry, M. & Bretagnolle, V. 2012. *Journal of Avian Biology* 43: 355-361.
- 59- Lussignol, M. 2011. Master, Univ. Paris-Sud XI.
- 60- Mondain-Monval, J.-Y. & Lamarque, F. 2003. *Faune sauvage* 259 : 57-61.
- 61- Mondain-Monval, J.-Y., Schricke, V. & Lamarque, F. 2003. *Faune sauvage* 259 : 49-56.
- 62- Mondain-Monval, J.-Y., Lamarque, F., Benmergui, M., Girard, O., Trolliet, B. & Schricke, V. 2008. *Le suivi des oiseaux d'eau dans trois grandes zones humides sub-sahariennes*. ONCFS, Paris.
- 63- Mondain-Monval, J.-Y., Olivier, A. & Le Bihan, A. 2009. *Wildfowl*, Special Issue 2: 192-201.
- 64- Mondain-Monval, J.-Y., Defos du Rau, P., Guillemain, M. & Olivier, A. En prép. Eleven years of non-toxic shot hunting in Camargue, Southern France: trends in hunter effectiveness and waterbird lead exposure.
- 65- Newton, I. 2008. *The migration ecology of birds*. Academic Press, Elsevier, Amsterdam.
- 66- Nichols, J.D., Lancia, R.A. & Lebreton, J.-D. 2001. *Game and Wildl. Sc.* 18: 185-205.
- 67- Pradel, R., Rioux, N. & Tamsier, A. 1997. *Journ. Wildl. Manag* 61: 816-821.
- 68- Schricke, V. 2001. *Game & Wildl. Sc.* 18: 9-41.
- 69- Schricke, V. 2002. *Game & Wildl. Sc.* 19: 143-178.
- 70- Schricke, V. 2004. Rapport scientifique ONCFS 2004 : 60-64.
- 71- Schricke, V. 2010. *Aestuaria* : 97-110.
- 72- Schricke, V. & Valery, L. 2012. *Aestuaria* 17 : 603-612.
- 73- Touzé, T. 2010. Master 1, Univ. Nantes.
- 74- Trolliet, B. 1986. *Bull. Mens. ONC* 108 : 64-70.
- 75- Trolliet, B. & Girard, O. 2006. *Waterbirds around the world*. 226-227.





HERVÉ LORMÉE¹,
YVES FERRAND²,
François GOSSMANN²,
Bertrand TROLLET³,
DENIS ROUX⁴,
CYRIL ERAUD¹,
JEAN-MARIE BOUTIN¹

ONCFS, CNERA Avifaune migratrice –
Chizé¹, Nantes², Chanteloup³, Sault⁴.
herve.lormee@oncfs.gouv.fr



Impact de la vague de froid de février 2012 sur les oiseaux terrestres hivernant en France

© F. Conort

Plusieurs études ont montré que les conditions météorologiques pendant l'hiver, en particulier l'occurrence de vagues de froid imprévisibles, peuvent avoir un impact sur les traits démographiques des oiseaux vivant en région tempérée, et par la suite sur l'évolution de leur population. Or, si les modèles climatiques actuels prédisent des hivers plus doux en Europe, ils prévoient aussi simultanément une recrudescence de la fréquence des événements météorologiques exceptionnels, dont les vagues de froid. Parallèlement, la structure et la diversité des paysages, et par conséquent la qualité de l'habitat et des ressources alimentaires en hiver, ont profondément évolué au cours de ces dernières décennies (Donald *et al*, 2006). Ces évolutions de l'habitat pourraient également jouer un rôle dans l'ampleur de l'impact des hivers froids sur les tendances des populations d'oiseaux. Dans un tel contexte de changement global, les enquêtes ayant pour but de quantifier la mortalité aviaire pendant des hivers froids présentent un réel intérêt.

La France constitue une zone d'hivernage cruciale pour de nombreuses populations d'oiseaux migrateurs originaires d'Europe du Nord. Bien que des mortalités massives y aient déjà été mentionnées lors de ces

En février 2012, notre pays fut frappé par la vague de froid la plus sévère jamais connue depuis janvier 1987. De nombreux oiseaux se sont trouvés en difficulté, en particulier ceux dont le régime alimentaire repose essentiellement sur des proies animales. Les vanneaux, les bécasses des bois et les grives sont de ceux-là. Toutefois, ces espèces ont eu des réactions de survie différentes et n'ont pas été impactées avec la même ampleur.

événements climatiques (Raavel, 1985 ; Allou *et al*, 1988), aucune description synthétique n'a cependant été publiée sur la gamme d'espèces impactées à l'échelle nationale. Aussi notre objectif est-il de documenter les conséquences de la vague de froid de février 2012 sur les oiseaux terrestres hivernant en France.

La vague de froid de février 2012

Au cours de l'hiver 2012, après un mois de janvier doux et sec, la France a été frappée en février par une vague de froid couvrant presque tout le pays, sauf les régions les plus occidentales. Du 1^{er} au 13 février, les températures ont brusquement chuté de

plus de 10 °C, avec des températures minimales atteignant jusqu'à -20 °C par endroits (*figure 1*). Pendant deux semaines environ, le sol déjà recouvert par la neige dans beaucoup de régions est resté continuellement gelé.

Des informations récoltées dans plus de la moitié des départements

Les données analysées ont été rassemblées au cours d'une enquête organisée *a posteriori* (*encadré*). Au total, 56 départements (58,3 % de tous les départements français) ont transmis des observations ; 21 n'ont pas constaté de mortalité et 19 n'ont pas répondu. Les observations de mortalité ont été réalisées dans au moins

441 communes différentes (figure 2). Seule la partie la plus occidentale du pays (Bretagne et Basse-Normandie), une partie de l'Île-de-France et de la Picardie, ainsi que la bordure sud-est ont été préservées. Ces secteurs sans trace de mortalité sont, soit restés en dehors de la portion du territoire national couverte par la vague de froid (ouest de la France, Île-de-France, Picardie), soit constitués de zones de montagnes où l'hiver est classiquement froid et qui sont désertées par les oiseaux à cette période de l'année (Auvergne, Alsace, Lorraine). Les départements où la mortalité a été constatée présentent une large gamme d'habitats : agricoles, forestiers et urbains.

Quarante-deux espèces concernées...

Les cadavres de 1 791 individus appartenant à 42 espèces ont été répertoriés, comprenant à égalité des passereaux et des non-passereaux (respectivement 728 et 1 063 individus, tableaux 1 et 2).

Parmi les non-passereaux, les principales familles concernées sont, par ordre décroissant, les Charadriidés (1 espèce, 618 individus), les scolopacidés (2 espèces, 251 individus), les ardéidés (4 espèces, 131 individus), les rallidés (4 espèces, 15 individus) et les burhinidés (1 espèce, 14 individus). Les vanneaux et les bécasses sont apparus beaucoup plus concernés que n'importe quel autre non-passereau et représentent la plus grande part des observations, avec respectivement 618 et 242 données (58,1 % et 22,8 %). Le nombre de vanneaux retrouvés morts est clairement sous-estimé puisque, dans plusieurs départements, les observateurs mentionnent avoir vu « beaucoup »

Figure 1 Illustration cartographique de la vague de froid de février 2012 en Europe : températures minimales le 9 février 2012.

Source: http://www.weatheronline.co.uk/weather/maps/current?LANG=en&DATE=1328785200&CO NT=euro&LAND=_&KEY=_&SORT=2&INT=24&TYP=tmin&ART=bild&RUBRIK=akt&R=310&CEL=C

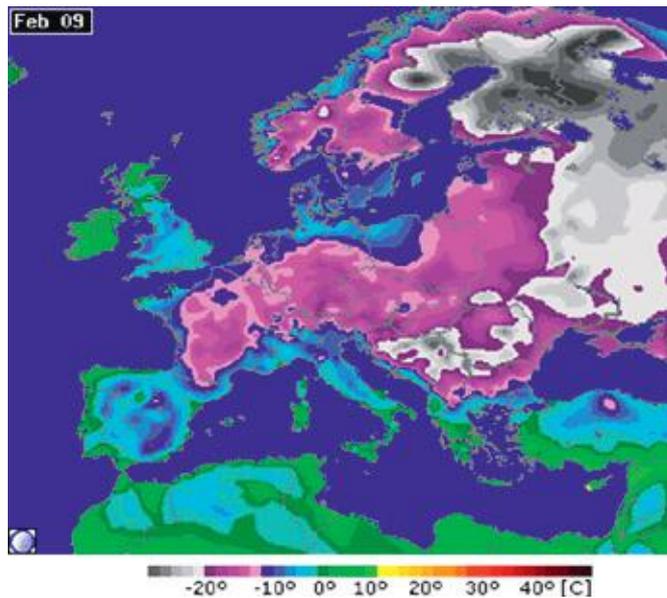
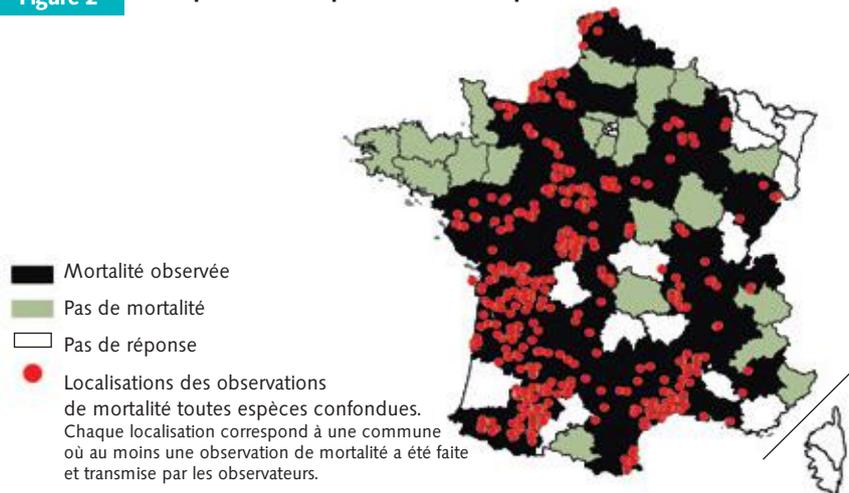


Figure 2 Participation des départements à l'enquête.



Encadré

Les modalités de l'enquête

Dans la mesure où aucun protocole d'enquête visant à quantifier l'impact de vagues de froid sur la mortalité aviaire n'avait été prédéfini, nous avons opté pour une enquête *a posteriori*, consistant à envoyer un questionnaire par courrier électronique (le 16 février 2012) à tous les services départementaux de l'ONCFS (n = 90) et, dans le cas des bécasses, au réseau des techniciens des FDC. Les oiseaux marins, les anatidés (canards, cygnes, oies) et les limicoles (autres que la bécasse et le vanneau) n'ont pas été pris en compte dans l'enquête. Chaque observateur devait indiquer s'il avait trouvé des oiseaux morts ou mourants, préciser l'espèce, la localisation de l'observation et sa date précise ou à défaut la semaine concernée. Quand cela était possible, l'observateur pouvait indiquer le nombre d'individus trouvés et la cause de la mort, en choisissant parmi trois possibilités : famine, prédation, collision avec des véhicules. Les observateurs devaient aussi confirmer, le cas échéant, qu'aucune mortalité n'avait été observée dans

leur département, afin de discriminer les réponses négatives des absences de réponse. Les réponses devaient nous parvenir dans un délai relativement court (avant fin avril), afin d'éviter que les observations tombent dans l'oubli ou deviennent trop imprécises.

De fait, la précision des réponses retournées s'est avérée très variable, allant de la description la plus complète des observations jusqu'à la simple mention de cadavres d'une ou plusieurs espèces, sans plus de détail. L'observation la plus précoce date du 28 janvier, la plus tardive du 9 mars. La semaine et la date d'observation sont connues pour respectivement 88,4 % et 61,2 % des données. Les observateurs n'ont pas réalisé de prospection quotidienne systématique ; aussi les dates relevées correspondent-elles plutôt à la découverte des oiseaux qu'à la date réelle de leur mort. Par conséquent, les dates d'observation sont regroupées par semaines.

de cadavres le long des axes routiers, mais sans estimation chiffrée. Au sein des ardéidés, les hérons garde-bœufs ont été les plus fréquemment observés (66 % des ardéidés).

Chez les passereaux, les turdidés (7 espèces, 683 individus) constituent la plus grande part des données, avec en particulier le merle noir, la grive musicienne et la grive mauvis. Le seul autre groupe significativement représenté est celui des fringillidés (4 espèces, 22 individus), le pinson des arbres étant l'espèce la plus fréquente (81,8 % des fringillidés).

Des oiseaux rapidement en difficulté

Près de 78 % des cadavres ont été trouvés du 6 au 19 février dont 67 % des grives et 89 % des vanneaux. L'impact semble avoir été plus rapide chez les vanneaux que chez les autres espèces puisque 60 % des cadavres ont été découverts entre le 6 et le 12 février. Les ardéidés sont apparus un peu plus tard, avec 70 % des individus découverts la semaine suivante.

Avec l'installation de la vague de froid, les observateurs ont constaté une forte réduction des distances de fuite et un basculement de l'activité nocturne de certaines espèces, comme les bécasses ou les bécassines, vers une activité de recherche alimentaire diurne. Simultanément, des oiseaux à la recherche de surfaces libres de gel ont été observés en train de s'alimenter dans des habitats inhabituels : bords de route, jardins et même dans des granges ouvertes. Puis la mortalité a augmenté rapidement.



Les espèces au comportement alimentaire principalement nocturne, comme la bécasse des bois, cherchaient à se nourrir de jour à découvert.

Au total, 56,5 % des oiseaux ont été trouvés morts ou mourants du fait d'une trop grande détérioration de leur condition corporelle, 23,7 % suite à une collision avec un véhicule, 8,4 % par prédation et 11,4 % pour une raison inconnue. Dans ce dernier cas, il est difficile de savoir si le prédateur a capturé et tué une proie affaiblie où s'il s'est nourri d'une proie morte depuis peu.

Des différences interspécifiques apparaissent : plus de 80 % des ardéidés sont morts suite à la détérioration de leur condition corporelle, tandis que 50 % des vanneaux ont été trouvés morts suite à une collision avec un véhicule. Il est possible qu'une proportion inconnue de ces derniers soit morte suite à l'ingestion indirecte mais excessive de sel répandu sur des routes pour éliminer les plaques de verglas.

Des réactions différentes selon les espèces

Pour les principales espèces concernées, nous avons comparé la distribution spatiale des observations de mortalité avec leur répartition en hivernage mesurée peu de temps auparavant au cours du même hiver, grâce aux observations des réseaux « Oiseaux de passage » et « Bécasse » ONCFS/FNC/FDC L'objectif était d'obtenir une image des déplacements en liaison avec l'arrivée de cette vague de froid.

Le degré de recouvrement spatial entre les données de mortalité et la répartition des effectifs hivernant diffère selon les espèces. Les merles noirs sont présents en hivernage sur tout le territoire et les plus fortes abondances sont observées dans la

Tableau 1 Liste des espèces de non-passereaux trouvés morts au cours de la vague de froid de février 2012 en France, et nombre de départements et communes où les différentes espèces ont été trouvées, ainsi que la contribution (en %) de chaque espèce dans le nombre total d'oiseaux trouvés morts. Les observations sans indication du nombre d'oiseaux trouvés morts ne sont pas incluses.

Espèces	Département (n)	Commune (n)	n	%	
Non-passereaux					
Héron garde-boeuf	<i>Bubulcus ibis</i>	7	28	87	4,9
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	1	1	10	0,6
Grande aigrette	<i>Egretta alba</i>	6	7	8	0,4
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	13	19	26	1,5
Flamand rose	<i>Phoenicopterus roseus</i>	2	2	6	0,3
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	6	8	8	0,4
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	2	2	2	0,1
Faisan commun	<i>Phasianus colchicus</i>	1	1	1	0,1
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	2	2	3	0,2
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	1	1	1	0,1
Talève sultane	<i>Porphyrio porphyrio</i>	1	2	8	0,4
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	2	2	3	0,2
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	1	1	2	0,1
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicanus</i>	2	8	14	0,8
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	18	120	618	58,1
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	3	4	9	0,5
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	40	139	242	22,8
Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>	1	1	1	0,1
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	6	8	12	0,7
Martin pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	1	1	1	0,1
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	1	1	1	0,1
Total non-passereaux		21		1 063	

moitié ouest du pays. Il en va de même pour les données de mortalité, distribuées elles aussi sur l'ensemble du territoire (**figures 3a et 3b**). Si les grives musiciennes hivernent principalement dans la partie occidentale du pays (Basse-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes) et le long des côtes méditerranéennes (**figure 3c**), en revanche la plupart des cas de mortalité ont été observés sur la frange occidentale du pays (**figure 3d**) à l'exception de la Bretagne où les oiseaux ont été préservés de la vague de froid.

Les grives mauvis et les vanneaux semblent avoir réagi différemment. Tandis que la zone principale d'hivernage de ces deux espèces recouvre essentiellement le quart nord-ouest de la France, avec une extension vers l'est plus marquée chez le vanneau (**figures 3e et 3g**), la plupart des cas de mortalité rapportés se situent respectivement plus au sud et au sud/sud-ouest jusqu'à la chaîne pyrénéenne (**figures 3f et 3h**), suggérant que les oiseaux se sont d'abord déplacés avec l'arrivée de la vague de froid.

Pour les bécasses enfin, les plus fortes valeurs d'abondance en janvier ont été observées dans la moitié nord du pays et de manière moindre dans le sud-ouest (**figure 3i**). La plupart des observations de mortalité ont été réalisées dans le nord de la France, le long de la Manche, dans le centre-ouest (Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Centre), et de manière un peu

plus dispersée dans le sud-ouest (Aquitaine et Midi-Pyrénées) ainsi que dans la partie occidentale des côtes méditerranéennes (Languedoc-Roussillon, **figure 3j**). Des concentrations locales de cas de mortalité ont aussi été observées plus à l'est.

Une chute de la masse corporelle pour toutes les espèces

Pour cinq espèces (grive musicienne, grive mauvis, merle noir, vanneau huppé et bécasse des bois), nous avons pu

rassembler des données sur la masse corporelle d'oiseaux trouvés mourants ou fraîchement morts. Nous avons également déterminé leur âge (juvéniles/adultes) par examen du plumage et leur sexe par celui des gonades après dissection. Si les données concernant les bécasses sont issues de tout le territoire national, celles relatives aux autres espèces ont été presque toutes collectées dans le seul département des Deux-Sèvres (région Poitou-Charentes). Pour évaluer l'effet de la vague de froid sur la masse corporelle, nous avons comparé

Les oiseaux affaiblis par le froid, comme cette grive mauvis, réduisaient significativement leur distance de fuite.



© F. Conort

Tableau 2 Liste des espèces de passereaux trouvés morts au cours de la vague de froid de février 2012 en France, et nombre de départements et communes où les différentes espèces ont été trouvées, ainsi que la contribution (en %) de chaque espèce dans le nombre total d'oiseaux trouvés morts. Les observations sans indication du nombre d'oiseaux trouvés morts ne sont pas incluses.

Espèces	Département (n)	Commune (n)	n	%
Passereaux				
Alouette deschamps	<i>Alauda arvensis</i>	2	2	0,1
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	1	1	0,1
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	1	1	0,1
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	1	1	0,1
Bergeronnette sp.		2	3	0,2
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1	0,1
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	1	1	0,1
Rouge-gorge	<i>Erithacus rubecula</i>	11	14	1,6
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	28	65	9,2
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	5	5	29
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	16	54	207
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	11	31	198
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	3	2	7
Grive sp.		9	11	48
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	1	2	3
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	1	1	1
Mésange sp.		1	1	2
Sitelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	2	2	2
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	1	1	1
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	2	2	2
Moineau sp.		1	1	2
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	4	5	18
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	1	1	1
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	2	2	2
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	1	1	1
Total passereaux		21		728

Figure 3

Abondances hivernales en janvier 2012 (cartes a, c, e, g et i)

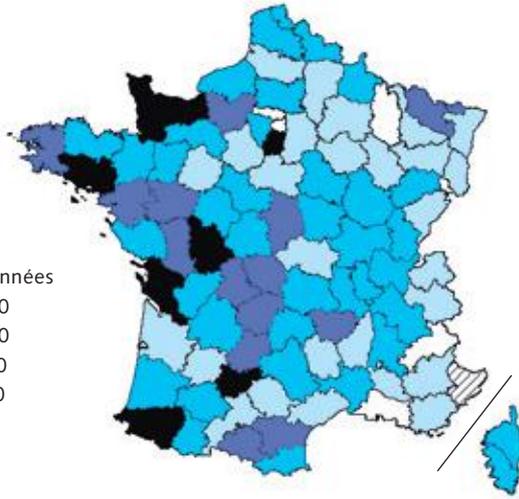
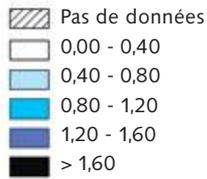
et départements et communes où des cas de mortalité ont été observés (cartes b, d, f, h et j)

Pour toutes les espèces sauf la bécasse, les données d'abondance sont extraites de Roux *et al.*, 2012. Pour la bécasse, les indices d'abondance nocturne (IAN) sont extraits de Gossmann *et al.*, 2012.

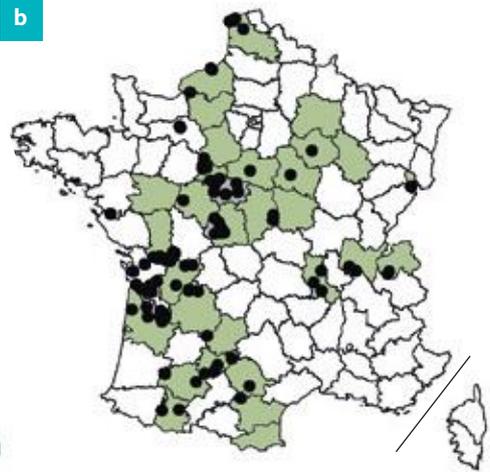
Merle noir

a

Nombre moyen de contacts par point d'observation



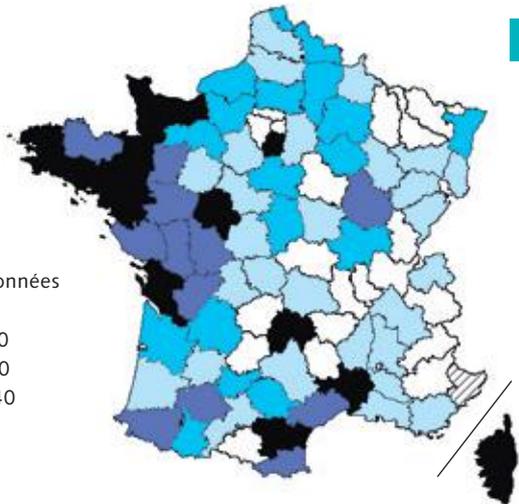
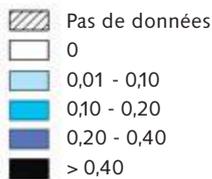
b



Grive musicienne

c

Nombre moyen de contacts par point d'observation



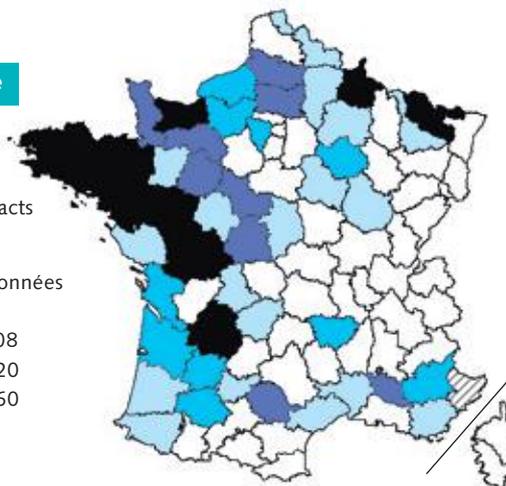
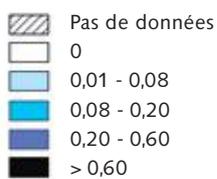
d



Grive mauvis

e

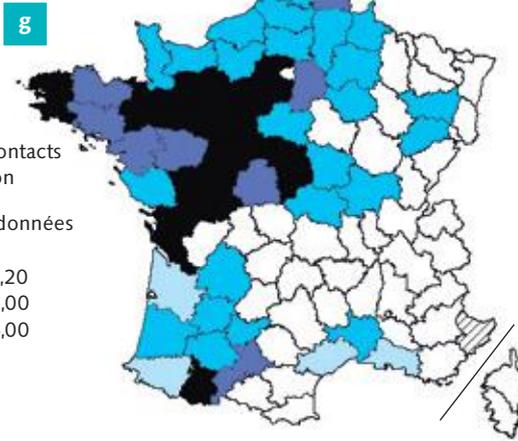
Nombre moyen de contacts par point d'observation



f



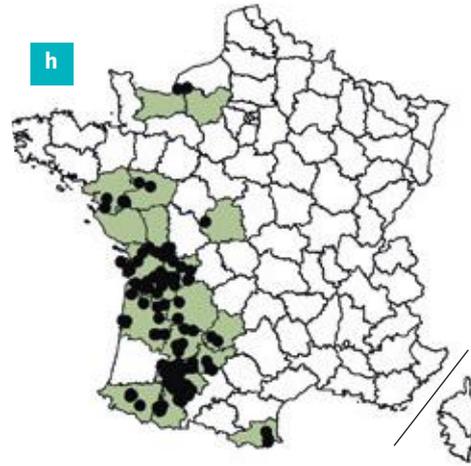
Vanneau huppé



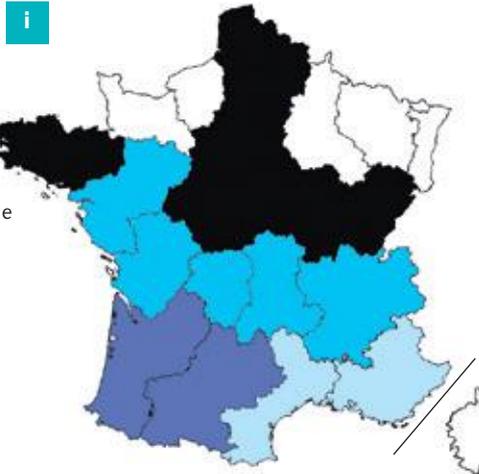
Nombre moyen de contacts par point d'observation



h



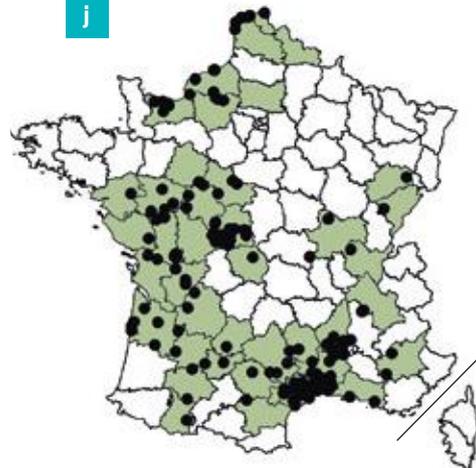
Bécasse des bois



Indice d'abondance nocturne (nombre de bécasses vues/heure/sortie)



j



nos résultats avec d'autres données mesurées en février les années précédentes dans un contexte hivernal normal, sans vague de froid notable. Les masses corporelles de référence pour les bécasses ont été fournies par le réseau « Bécasse » ONCFS/FNC/FDC. Les masses corporelles de référence pour les vanneaux ont été collectées dans l'ouest de la France (données fournies par B. Trolliet & F. Ibanez) et celles des grives et merles dans le sud-est (données fournies par D. Roux).

Les oiseaux morts ou mourants étaient environ un tiers plus légers que leurs congénères pesés en février les années précédentes (tableau 3). La différence de masse corporelle entre un mois de février normal et février 2012 est comprise entre 16,6 % en moyenne pour le merle noir et 42 % en

moyenne pour la bécasse. Pour les grives et le merle, ces différences interannuelles de masse corporelle ne sont pas dues à un âge-ratio différent parmi les échantillons. La masse corporelle moyenne des bécasses trouvées mourantes est identique à celle des bécasses trouvées mortes (180 ± 11 g ; $n = 11$).

Malgré une courte durée, un impact fort

Le premier élément que notre étude met en évidence est l'impact significatif de la vague de froid de février 2012 sur la mortalité aviaire, en dépit de sa courte durée. Cet impact peut être évalué en le mettant en perspective avec les résultats issus d'une étude similaire, conduite en

Grande-Bretagne au cours de la vague de froid exceptionnelle de l'hiver 1962-1963. Cette vague de froid dura trois mois, de décembre 1962 à février 1963 (Dobinson & Richards, 1964). Dans cette étude, des données de mortalité ont été recensées pour 122 espèces. Si on considère la même gamme d'espèces (à l'exclusion des oiseaux marins, des limicoles côtiers et des anatidés), on obtient un total de 74 espèces recensées. Alors que la vague de froid de février 2012 a duré à peine quinze jours, notre étude recense 42 espèces impactées, c'est-à-dire plus de la moitié du nombre d'espèces mentionnées en 1962-1963.

Le deuxième élément est que les espèces n'ont pas toutes été impactées avec la même ampleur par cette vague de froid. En effet, la part relative de chacune dans la

Tableau 3 Masse corporelle moyenne (\pm erreur standard) des oiseaux trouvés morts en février 2012 comparée à celle mesurée sur des oiseaux vivants pesés en février les années précédentes. Lorsque cela était possible, nous avons testé simultanément l'effet de l'âge et de la période sur la différence de masse corporelle à l'aide d'une ANOVA (avec âge, période et leurs interactions comme facteurs).

Espèces	Masse (g) en février			P	Période		Âge	Âge période
	2012	Années précédentes	Différence (%)		F	df		
Bécasse des bois	187 \pm 6 (52)	324 \pm 0,5 (2 473)	42%	<0,001	1440	1	-	-
Vanneau huppé	133 \pm 5 (21)	207 \pm 2 (109)	35,7	< 0,001	177	1	-	-
Grive musicienne	43,8 \pm 0,8 (22)	69,3 \pm 0,6 (61)	36,8	<0,0001	219,7	1	0,71	0,73
Grive mauvis	38,5 \pm 0,6 (40)	61,2 \pm 0,2 (399)	37,1	<0,0001	1 077	1	0,33	0,31
Merle noir	77,7 \pm 8,8 (13)	93,2 \pm 1,2 (32)	16,6	<0,0001	74,52	1	0,74	0,16



© J.-M. Boutin/ONCFS

Un des nombreux vanneaux huppés trouvés morts en bordure de route en février 2012.

mortalité globale relevée en 2012 montre quelques différences avec les résultats de l'étude anglaise de 1962-1963 précitée. Au cours de cette dernière, les pigeons ramiers et les étourneaux sansonnets représentaient respectivement 31,3 % et 11,1 % de l'effectif total d'oiseaux morts comptabilisés, tandis qu'ils sont restés très anecdotiques en février 2012. Une telle divergence ne résulte probablement pas de différences dans l'abondance et la distribution hivernale de ces espèces puisqu'elles hivernent communément dans les deux pays. Elle pourrait plutôt traduire des différences de durée et/ou de disponibilité alimentaire entre ces deux vagues de froid. Au début des années 1960, les parcelles semées en céréales d'été restaient très majoritaires. À partir des années 1970, on a assisté au développement rapide des céréales d'hiver et du colza. Avant ce changement dans les pratiques culturales, les pigeons ramiers comme de nombreuses autres espèces granivores inféodées aux paysages agricoles ne disposaient pas de ressources alimentaires hivernales aussi importantes et étaient, de fait, potentiellement plus vulnérables aux éventuelles vagues de froid (Inglis *et al.*, 1990).

Les vanneaux huppés très fortement impactés

La proportion de vanneaux trouvés morts dans l'échantillon total varie aussi fortement entre les deux études (74 % en 1962-1963 contre 34,5 % en 2012). Notre propre évaluation est très probablement une sous-estimation de la proportion réelle de vanneaux dans le nombre total d'oiseaux morts. En effet, Girard (2012), qui a réalisé un suivi plus précis sur certains tronçons

rouliers et autoroutiers du sud des Pays de la Loire, a comptabilisé 485 cadavres de vanneaux sur seulement 838 kilomètres de distance cumulée, sur une période de quatorze jours. Là encore, il est peu probable que la plus faible proportion de vanneaux en 1962-1963 s'explique par une différence d'abondance en hiver, puisqu'à cette époque le vanneau était encore considéré au Royaume-Uni comme un nicheur et un hivernant commun (O'Brien & Smith, 1992 ; Wilson *et al.*, 2001).

L'hypothèse d'une plus faible pression de prospection en 1962-1963 paraît également peu vraisemblable, car le nombre d'observateurs ayant participé à cette étude était bien supérieur que lors de la nôtre. En outre, leurs compétences ne paraissent pas à remettre en cause non plus. Enfin, les bécasses et les grives mauvis sont comparativement plus présentes dans notre étude qu'en 1962-1963. Cependant, les populations de ces espèces hivernant en France et en Grande-Bretagne comprennent une part importante de migrants originaires du nord et de l'est de l'Europe, dont l'effectif est variable d'une année sur l'autre (Wernham *et al.*, 2002).

Peu d'espèces granivores

En revanche, les deux études convergent sur un point : la faible occurrence de ces espèces granivores dans les données de mortalité. Il est possible qu'en raison de leur petite taille, un certain nombre de passereaux n'aient pas été détectés par les observateurs. Ce qui aboutirait à sous-estimer à la fois le nombre d'individus morts et la gamme d'espèces concernées. Plusieurs points laissent cependant penser que ce

biais potentiel reste limité. Ainsi, le nombre de cadavres de rouge-gorge, passereau de petite taille et consommateur de proies animales, mentionné dans l'enquête, n'est pas anecdotique. D'autre part, au cours de la vague de froid, beaucoup de passereaux ont été observés en train de s'alimenter dans les parties de jardin libres de gel ou le long des routes, où ils pouvaient être détectés facilement en cas de mortalité, ces secteurs restant accessibles aux observateurs. Cette vague de froid ne semble pas avoir affecté significativement ces granivores car ils pouvaient probablement toujours accéder à la nourriture encore présente dans les arbres ou tombée au sol, en l'absence de couverture neigeuse (Shrubb, 2003 ; Robinson *et al.*, 2007). A contrario, les espèces dont le régime alimentaire repose strictement (comme les bécasses et les vanneaux) ou partiellement (comme les turridés) sur les invertébrés ont été fortement impactées.

Les ardéidés, et en particulier les hérons garde-bœufs, représentent le seul autre groupe pour lequel nous avons enregistré un nombre important d'observations. Contrairement aux autres ardéidés, les hérons garde-bœufs se nourrissent plus souvent sur la terre ferme et consomment beaucoup moins de proies aquatiques. Ils sont également connus pour être particulièrement vulnérables aux vagues de froid (Hafner *et al.*, 1999).

Les vagues de froid tardives sont sans doute plus meurtrières

L'arrivée tardive de la vague de froid de l'hiver 2011-2012 pourrait expliquer à la fois la mortalité importante observée au cours de cet épisode, malgré sa courte durée, et la proportion plus élevée qu'en 1962-1963 de vanneaux et bécasses parmi les cadavres récoltés. De nombreuses espèces hivernant dans les hautes latitudes accumulent des réserves lipidiques qui leur permettent de faire face aux basses températures et à la rareté de la nourriture (Mac Namara & Houston, 1990). Avec l'avancée de l'hiver, les stocks alimentaires diminuent et les réserves corporelles s'amenuisent, ce qui rend les oiseaux potentiellement plus vulnérables aux aléas climatiques. Un individu aura donc plus de facilité à surmonter une vague de froid si elle survient au moment où ses réserves corporelles sont maximales, que plus tard dans le cycle lorsque celles-ci seront déjà sensiblement dégradées (Spencer, 1982 ; Boos *et al.*, 2005). À ce stade, ils peuvent ne plus disposer des réserves corporelles suffisantes pour s'engager dans un mouvement de fuite, ou tout simplement pour supporter les coûts énergétiques liés à l'activité accrue de thermorégulation consécutive à la chute des températures. Chez certaines espèces comme

l'huïtrier-pie, il a été démontré que la vulnérabilité aux conditions défavorables pendant l'hiver dépend du niveau de disponibilité alimentaire précédant la survenue de ces épisodes climatiques (Camphuysen *et al.*, 1996). Avant l'arrivée de la vague de froid de février 2012, l'hiver était plutôt doux et sec. Cette sécheresse relative pourrait avoir induit une diminution de la disponibilité en invertébrés pour les vanneaux et les bécasses. Ce mécanisme ne s'applique sans doute pas aux grives, car celles-ci ne stockent pas de grandes quantités de réserves corporelles au cours de l'hiver. Par conséquent, le maintien de leur condition physique serait plutôt conditionné à l'accès régulier aux ressources alimentaires.

Fuir ou non...

Pour tous les grands turdidés, les données de mortalité rapportées recouvrent partiellement les principales zones d'abondance hivernale mises en évidence en janvier 2012. Ne disposant pas de données d'abondance après la vague de froid, nous ne savons pas si ces populations sont restées en place, ou si, au contraire, les oiseaux se sont massivement déplacés – ceux trouvés morts sur place constituant alors le contingent des individus à la condition corporelle trop faible pour entreprendre un tel déplacement.

En revanche, les données sur la mortalité des vanneaux et bécasses sont nettement décalées par rapport aux principales zones d'hivernage observées en janvier, confortant la vraisemblance d'un déplacement massif des oiseaux vers le sud et le sud-ouest lorsque la vague de froid a démarré. Ceux-ci ont essayé d'atteindre des contrées plus méridionales a priori plus clémentes, mais ont finalement été piégés par l'extension de la vague de froid vers le sud et l'ouest – à l'exception de la Bretagne.

Dans le cas de la bécasse, le comportement de fuite décrit ci-dessus s'observe clairement à partir des indices d'abondance relevés dans les deux premières décades de février (Gossmann *et al.*, 2012). Ce résultat confirme l'étude de Péron *et al.* (2011), selon laquelle la décision d'adopter un tel comportement est soumise à un mécanisme de seuil qui s'appuie sur les températures hivernales (voir aussi Gossmann & Ferrand, 1998). Ce seuil a très probablement été atteint en février 2012, et les oiseaux trouvés morts dans les régions les plus nordiques et les plus continentales du pays n'avaient vraisemblablement plus les capacités énergétiques pour fuir la vague de froid.

Atténuer les sources de stress pour aider les oiseaux à survivre au froid

Le poids des oiseaux trouvés fraîchement morts en février 2012 est en moyenne 30 % plus faible que celui de spécimens pesés à la même époque lors d'un hiver normal. Ceci suggère qu'avec une diminution d'un tiers de leur masse corporelle, ces espèces terrestres atteignent une cachexie létale, et que le seuil au-delà duquel la récupération n'est plus possible correspond à un taux d'amaigrissement probablement moindre. Des résultats similaires ont été obtenus à partir d'une étude locale, réalisée dans le sud-ouest de la France (Gironde) sur des oiseaux trouvés morts au cours de la vague de froid de janvier 1987 : les grives mauvis et musiciennes, ainsi que les bécasses, étaient en moyenne plus légères que la normale, respectivement de 33 %, 40 % et 40 % (Allou *et al.*, 1988).

Près de la moitié des cadavres d'oiseaux a été trouvée au cours de la première semaine de la vague de froid, suggérant que la perte de poids et la mort sont survenues rapidement après la chute des températures. Boos *et al.* (2005) ont évalué la durée maximale de jeûne possible pour des bécasses privées de nourriture à 7 jours (± 1). En termes de gestion, cela implique que les décisions doivent être prises rapidement après la détection d'une forte diminution de la masse corporelle des oiseaux, et en tout état de cause avant que le seuil des 30 % de perte de poids ne soit atteint.

Dans un tel contexte, la seule action de gestion envisageable est d'atténuer au maximum toutes les sources possibles de

stress, afin de réduire les dépenses énergétiques et d'augmenter le temps consacré à la recherche de nourriture. Dans le cas des espèces gibiers, cela implique la fermeture temporaire de la chasse. En France, un dispositif réglementaire piloté par l'ONCFS sous l'égide du ministère en charge de l'Écologie est déclenché en cas de gel prolongé. Il s'appuie sur des réseaux d'observateurs et émet des recommandations de gestion « en temps réel ».

Quel impact sur les effectifs des populations touchées ?

De précédentes études ont montré un effet négatif des hivers froids sur les taux de survie juvénile et adulte des grives musiciennes (Thomson *et al.*, 1997). On pouvait donc s'attendre à ce que les effectifs nicheurs de cette espèce, et de l'ensemble des espèces concernées, soient impactés. Le « monitoring » des populations nicheuses de grives musiciennes et de merles noirs en France, réalisé par l'ONCFS, n'a cependant pas mis en évidence de diminution anormale de l'indice d'abondance entre 2011 et 2012 (Roux *et al.*, 2012). Ceci suggère un impact faible voire nul de la vague de froid de février 2012 sur les effectifs nicheurs français. Cette question se pose aussi pour les populations migratrices qui hivernent en France mais se reproduisent dans l'est ou le nord-est de l'Europe, jusqu'en Russie. Aux Pays-Bas, les effectifs nicheurs de vanneaux huppés se sont avérés être nettement plus faibles au printemps 2012, avec une possible diminution de 25 % du nombre de couples reproducteurs (G. Gerritsen, com. pers.). En Russie occidentale, le nombre de bécasses comptabilisées en période de croule en

Près de la moitié des cadavres d'oiseaux a été trouvée durant la première semaine de la vague de froid, suggérant une perte de poids et une mort rapides.



2012 est apparu comme le plus faible de ces quatorze dernières années (Fokin, 2012). Enfin, les données obtenues à partir d'un suivi de la reproduction des populations de grands turdides dans la région de Saint-Pétersbourg (nord-ouest de la Russie) indiquent que les densités de mâles chanteurs de grives mauvis, grives musiciennes et merle noirs estimées en 2012 ont été les plus basses des trois dernières années (Golovan, 2012).

La sévérité de ces vagues de froid peut également avoir des conséquences indirectes sur le succès de reproduction de la saison suivante. Ceci semble être le cas dans l'ouest de la Russie, où deux espèces sur trois (merle noir et grive musicienne) ont affiché en 2012 leur plus faible succès reproducteur depuis 2006 (Golovan, 2012). De même, le succès des premières pontes de vanneaux au printemps 2012 en Hollande a été particulièrement faible (G. Gerritsen, com. pers.).

Il semble donc bien que l'impact de la vague de froid de février 2012 a été tout sauf négligeable pour les espèces dont le régime alimentaire est fondé sur les invertébrés. Face à la forte probabilité d'une augmentation des incidents climatiques dont les vagues de froid, en raison des changements climatiques globaux, il nous paraît nécessaire de promouvoir des études standardisées visant à évaluer l'ampleur de la mortalité lorsque de tels événements surviennent, en tenant compte de l'effort de recherche des observateurs (surface prospectée et/ou temps total consacré à la prospection). Idéalement, ces études devraient également inclure une estimation de la probabilité de détection des cadavres par les observateurs, si possible en distinguant de manière simple les oiseaux selon leur taille. Ceci est particulièrement important en France pour les oiseaux terrestres gibiers, mais également dans les autres pays européens abritant des zones d'hivernage d'importance.

Remerciements

Les auteurs remercient chaleureusement tous les observateurs qui ont participé à cette étude, et toutes les directions interrégionales de l'ONCFS pour avoir coordonné la collecte des données. Nous remercions plus particulièrement Claudine Bastat et Damien Coreau (réseau Bécasse ONCFS/FNC/FDC) pour la collecte et la transmission des données de mortalité et de masse corporelle des bécasses. Merci aussi à Jacky Noël et les chasseurs d'Anglade pour leur participation à la collecte des données sur la masse corporelle des vanneaux, ainsi qu'à Franck Ibanez et Olivier Girard (ONCFS) pour la saisie de ces données. ■

Bibliographie

- Allou, J., Chusseau, J.-P., Hameaux, S., Mallie, T. & Veiga, J. 1988. Une étude de l'impact local de la vague de froid de janvier 1987 sur quelques espèces de l'avifaune migratrice terrestre (*Turdus iliacus*, *Turdus philomelos*, *Scolopax rusticicola*) en un point de la presqu'île du Cap-Ferret (Gironde). *Bulletin Mensuel ONC* n° 122 : 13-16.
- Boos, M., Boidot, J.-P. & Robin, J.-P. 2005. Body condition in the Eurasian Woodcock wintering in the West of France: practical study for wildlife management during cold spells. *Wildlife Biology in Practice*, June 2005, 1(1) : 15-23.
- Camphuysen, K. (C.J.), Ens, B.J., Heg, D., Hulscher, J., Van der Meer, J. & Smit, C.J. 1996. Oystercatcher *Haematopus ostralegus* winter mortality in the Netherlands: the effect of severe weather and food supply. *Ardea* 84a, 469-492.
- Dobinson, H. M. & Richards, A.J. 1964. The effects of the severe winter of 1962/63 on birds in Britain. *British birds* 57(10): 58-61.
- Donald, P.F., Sanderson, F.J., Burfield, I.J. & van Bommel, F.P.J. 2006. Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990-2000. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 116: 189-196.
- Fokin S., Blokhin Y., Zverev P., Romanov Y. & Kozlova M. 2012. European Russia roding census and Woodcock ringing report. *WI/IUCN WSSG Newsletter* 38: 29-31.
- Girard, O. 2012. Vague de froid de février 2012 : hécatombe d'oiseaux sur les routes dans l'ouest de la France. *Alauda* 80(2) : 125-132.
- Golovan, V. 2012. Report on thrushes nesting observation in Leningrad region in 2012. *Scientific report*. 21 p.
- Gossmann, F. & Ferrand, Y. 1998. Impact of the 1996/1997 cold spell on Woodcock in France based on ring recoveries. In: Kalchreuter, H. (ed.), *Proceedings of the fifth European Woodcock and snipe workshop. Wetland International Global series* n° 4 : 37-39.
- Gossmann, F., Ferrand, Y., Bastat, C. & Coreau, D. 2012. Flash info n° 5 du Réseau Bécasse, Saison 2011-2012 : 1^{er} octobre - 20 février.
- Hafner, H., Kayser, Y., Marion, L. & M. Caupennen M. 1999. Héron garde-boeufs, *Bubulcus ibis*. In : Rocamora, G. & Yeatman-Berthelot, D. *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherches de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation.* SOF/LPO.
- Inglis, I.R., Isaacson, A. J., Thearle, R. J. P. & N. J., Westwood, N.J. 1990. The effects of changing agricultural practice upon Woodpigeon *Columba palumbus* numbers. *Ibis* 132: 262-272.
- Mac Namara, J.M. & Houston, A.I. 1990. The value of fat reserves and the trade-off between starvation and predation. *Acta Biotheoretica* 38: 37-61.
- O'Brien, M. & Smith, K.W. 1992. Changes in the status of waders breeding on wet lowland grasslands in England and Wales between 1982 and 1989. *Bird Study* 39: 165-176.
- Péron, G., Ferrand, Y., Gossmann, F., Bastat, C., Guénézan, M., & Gimenez, O. 2011. Escape migration decisions in Eurasian Woodcocks: insights from survival analyses using large-scale recovery data. *Behavioral and Ecological Sociobiology* 65: 1949-1955.
- Raével, P. 1985. La mortalité des oiseaux dans le secteur du Cap Gris Nez à la suite de la vague de froid de Janvier 1985. *Le Héron* 3 : 44-48.
- Robinson, R.A., Baillie, S. R., & Crick, H.Q.P. 2007. Weather-dependant survival: implications of climate change for passerine population processes. *Ibis* 149: 357-364.
- Roux, D., Eraud, C., Lormée, H., Landry, P., Dej, F. & Boutin, J.M. 2012. Suivi des populations nicheuses (1996-2012) et hivernantes (2000-2012). Réseau national d'observation ONCFS-FNC-FDC « Oiseaux de passage ». Rapport Interne. 24 p.
- Shrubbs, M. 2003. *Birds, Scythes and Combines*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Spencer, R. 1982. Birds in winter - an outline. *Bird Study* 29(3): 169-182.
- Thomson, D. L., Baillie, S. R. & Peach, W.J. 1997. The demography and age specific survival of Song Thrushes during periods of population stability and decline. *Journal of Animal Ecology* 66: 414-424.
- Wernham, C.V., Toms, M.P., Marchant, J.H., Clark, J.A., Siriwardena, G.M. & Baillie, S.R. (eds). 2002. *The Migration Atlas: movements of the birds of Britain and Ireland*. T. & A.D. Poyser, London.
- Wilson, A. W., Vickery, J. A. & Browne, S.J. 2001. Numbers and distribution of Northern Lapwings *Vanellus vanellus* breeding in England and Wales in 1998. *Bird Study* 48: 2-17.



Influence de la structure du bocage sur les amphibiens et les reptiles

Une approche multi-échelles



© J. Gobin

Depuis 2007, nous étudions les communautés de reptiles et d'amphibiens des paysages bocagers dans le département des Deux-Sèvres. Ces travaux ont un objectif double : mieux comprendre la relation entre le paysage bocager et la diversité ainsi que l'abondance de ces organismes ; intégrer les reptiles et les amphibiens dans les problématiques de conservation du bocage. Nous faisons ici la synthèse des principaux résultats recueillis dans le cadre de ces travaux.

Paysage bocager des Deux-Sèvres.

Les fortes mutations des paysages bocagers ont stimulé l'émergence de recherches sur la biodiversité en milieu agricole, et notamment sur l'impact des changements des pratiques culturales sur la faune et la flore. En Europe et en France, plusieurs études ont été menées sur différents groupes faunistiques, notamment les mammifères (cf. Gelling *et al.*, 2007 ; Boughey *et al.*, 2011), les oiseaux (cf. Hinsley & Bellamy, 2000 ; Moutaud *et al.*, 2012) et certains invertébrés tels que les carabes (cf. Millán de la Peña *et al.*, 2003 ; Aviron *et al.*, 2005). Des études plus ponctuelles ont aussi été conduites sur certaines espèces de lézards, serpents (cf. Naulleau *et al.*, 1996 ; Graitson, 2008) et d'amphi-

biens (cf. Denoël, 2004 ; Boissinot, 2010).

Pour permettre le maintien à long terme de la biodiversité de l'éco-complexe bocager, il est essentiel de prendre en compte la diversité des espèces constitutives. En effet, l'évaluation de la qualité des habitats ne peut se faire qu'à la lumière d'une approche globale, considérant des groupes aux besoins écologiques contrastés. Si des espèces d'intérêt cynégétique ont été davantage étudiées en matière d'évaluation de la qualité du bocage et de sa gestion, des groupes moins emblématiques et peu considérés tels que les reptiles et les amphibiens peuvent apporter des informations essentielles à ces égards.

ALEXANDRE BOISSINOT¹,
PIERRE GRILLET²,
SOPHIE MORIN-PINAUD³,
AURÉLIEN BESNARD⁴,
OLIVIER LOURDAIS¹

¹ Centre d'études biologiques de Chizé, CNRS (UMR 7372) – Villiers-en-Bois. boiss_a@yahoo.fr ; lourdais@cebc.cnrs.fr

² Naturaliste indépendant
10, rue de la Sayette – 79340 Vasles. p.grillet@wanadoo.fr

³ Pôle Bocage ONCFS, Délégation interrégionale Poitou-Charentes-Limousin. sophie.morin@oncfs.gouv.fr

⁴ Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (UMR 5175), EPHE, Biogéographie et écologie des vertébrés Montpellier. aurelien.besnard@cefe.cnrs.fr

L'éco-complexe bocager

Le paysage bocager traditionnel est un véritable « éco-complexe », caractérisé par une mosaïque d'habitats composée des systèmes haies, prairies, cultures, bois, mares, étangs, rivières (Blandin & Lamotte, 1988). Ces milieux sont interconnectés dans l'espace et interagissent temporellement. Cet éco-complexe fournit ainsi une multitude de micro-habitats et de conditions micro-climatiques qui peuvent être exploitées par une grande biodiversité, notamment les amphibiens et les reptiles.

Le département des Deux-Sèvres est dominé à hauteur de 55 % par les paysages bocagers (figure 1). Cette situation fait de ce département une zone privilégiée pour l'étude des interactions entre le bocage et la biodiversité. La trame bocagère du département abrite neuf espèces de reptiles et quinze taxons d'amphibiens (tableau 1).

Sensibilité des amphibiens et des reptiles

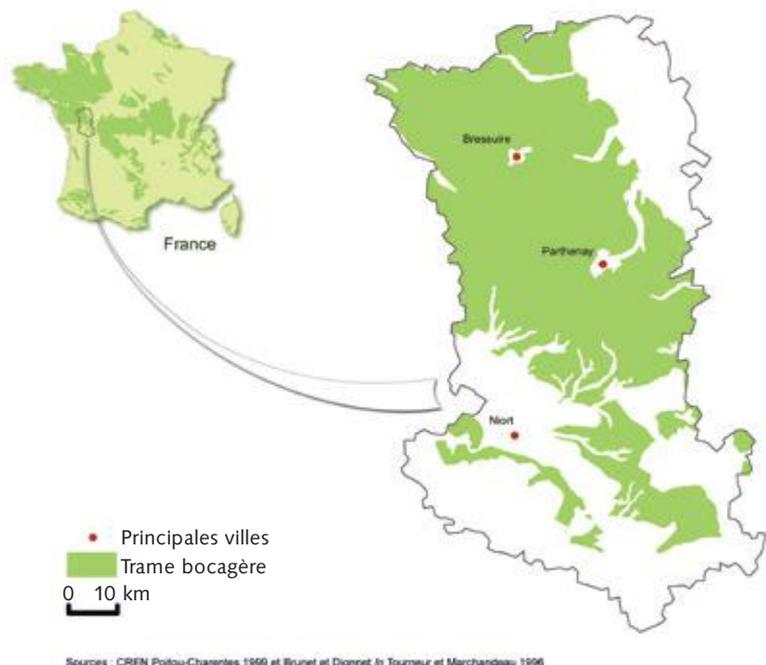
Particulièrement bien représentés au sein des paysages de bocage traditionnel, les amphibiens et les reptiles demeurent généralement absents des problématiques actuelles d'évaluation, de gestion et de restauration de ces milieux. Cette faiblesse s'explique principalement par des raisons culturelles. Néanmoins, les amphibiens et les reptiles sont particulièrement sensibles à l'agencement du paysage et aux pratiques qui en découlent, et sont donc potentiellement de bons indicateurs de la qualité des milieux. Ces organismes ectothermes ne produisent pas de chaleur et leur température peut varier selon les conditions ambiantes. Ils sont donc très dépendants de la qualité thermique et hydrique des habitats et micro-habitats. Les amphibiens ont de plus un cycle de vie bimodal nécessitant des habitats terrestres et aquatiques. Ils sont particulièrement sensibles à l'agencement des milieux dans le paysage et à différents agents d'agression, tels que les pollutions agricoles (nitrates, pesticides). Les amphibiens et reptiles ont également des capacités de déplacement et de dispersion limitées (inférieur à 1 km), qui amplifient les effets de la fragmentation des milieux. Par exemple, des travaux menés sur la vipère aspic ou le lézard vert ont mis en évidence des déplacements et des tailles de domaines vitaux réduits, couvrant moins d'un hectare en moyenne (Saint-Girons & Bradshaw, 1989 ; Naulleau *et al.*, 1996). Ces aspects vont conditionner la persistance d'une espèce vivant dans un milieu dégradé. En effet, suite à une perturbation de l'habitat, il sera impossible aux individus de se déplacer sur de longues distances, afin de trouver de nouveaux milieux d'accueil.



© A. Boissinot

En Deux-Sèvres, la vipère aspic est étroitement associée au paysage bocager conservé, avec un linéaire de haies dense.

Figure 1 Distribution des bocages de France et des Deux-Sèvres.



Sources : CREN Poitou-Charentes 1999 et Brunet et Dionnet in Tournier et Marchandou 1996

Tableau 1 Liste des espèces d'amphibiens et de reptiles mentionnées dans l'article.

	Nom français	Nom latin
Amphibiens	Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>
	Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>
	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>
	Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>
	Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>
	Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>
	Triton marbré	<i>Triturus marmoratus</i>
	Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>
Reptiles	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>
	Vipère aspic	<i>Vipera aspis</i>
	Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>
	Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>
	Coronelle lisse	<i>Coronella austriaca</i>
	Couleuvre verte et jaune	<i>Hierophis viridiflavus</i>
	Couleuvre d'Esculape	<i>Zamenis longissimus</i>
	Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>
	Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	

Figure 2 Histogramme du nombre d'espèces de reptiles par haie.

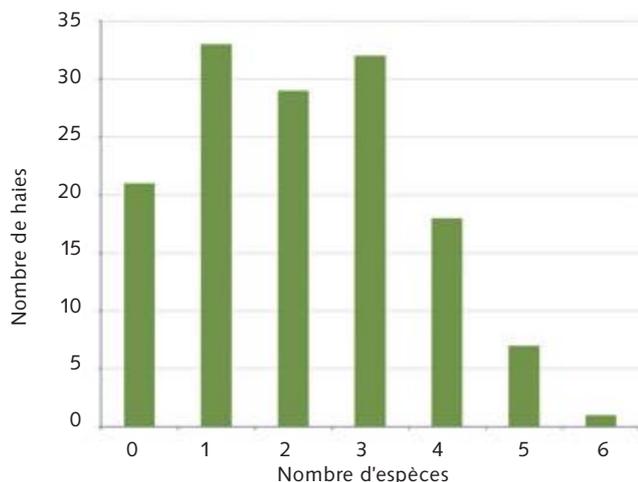
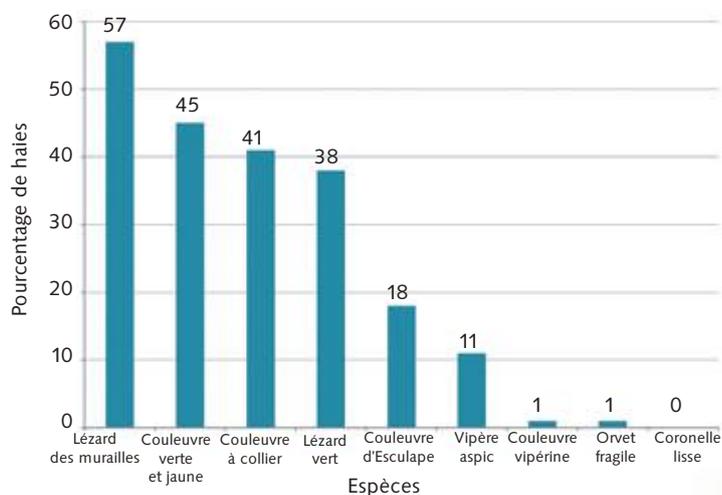


Figure 3 Histogramme des proportions de haies occupées par chaque espèce de reptiles.



Encadré 1

Méthode d'échantillonnage des reptiles

La richesse spécifique en reptiles a été caractérisée sur 141 haies, réparties dans 25 exploitations agricoles et sur l'ensemble de la trame bocagère du département des Deux-Sèvres entre 2011 et 2012. Les tronçons de haies de 100 mètres de longueur ont été équipés de quatre plaques (bandes transporteuses usagées de carrière) de 100 x 60 cm, espacées de 30 mètres les unes des autres. Huit passages ont été réalisés entre la fin du mois de mars et la fin du mois de juin, en couplant une prospection à vue (animaux en exposition directe) et le relevé des plaques (animaux sous abri).

Couleuvre verte et jaune sous une plaque refuge disposée en bordure de haie.



Lézard vert occidental.

¹ Ordre de reptiles à écailles qui mue, comprenant notamment les lézards et les serpents.

Des haies structurées pour les reptiles...

Nos travaux nous ont permis d'identifier des variables structurantes de la haie qui influencent la richesse spécifique ainsi que la présence de plusieurs espèces. Ainsi, un ourlet herbacé en pied de haie, supérieur à un mètre de largeur, est l'une des composantes les plus importantes (**tableau 2**). Celle-ci influence positivement la richesse spécifique, de même que les probabilités de présence de la vipère aspic, de la couleuvre verte et jaune, de la couleuvre à collier et du lézard des murailles. D'autres composantes ont aussi été mises en évidence. Ainsi, la présence d'un talus exposé au soleil dans la haie influence positivement la richesse spécifique, de même que la probabilité de présence du lézard vert. L'existence de caches (pierriers, bois mort) est favorable au lézard des murailles, tandis que la largeur et la hauteur de la haie vont influencer la présence de la couleuvre d'Esculape. Ces données suggèrent que plusieurs variables structurelles de la haie jouent un rôle fonctionnel important pour

les reptiles. Par exemple, l'ourlet herbacé offre probablement un microclimat favorable et permet aux lézards et serpents de s'exposer en réduisant les risques de prédation. La présence d'un talus est également une composante importante en offrant une diversité de refuges.

...et des biotopes de reproduction fonctionnels pour les amphibiens

Une étude, conduite sur un réseau de 79 mares (**encadré 2**), a permis d'identifier cinq composantes qui influencent la richesse et/ou la présence d'amphibiens à l'échelle du biotope de reproduction : le recouvrement en végétation aquatique, l'épaisseur de vase, la surface, la profondeur maximale et l'ombrage.

Le recouvrement en végétation aquatique explique particulièrement bien la richesse en amphibiens et la probabilité de présence de la grenouille verte, de la grenouille rieuse et de la salamandre tachetée (**figure 4**). En effet, la végétation aquatique est connue pour contrôler la productivité

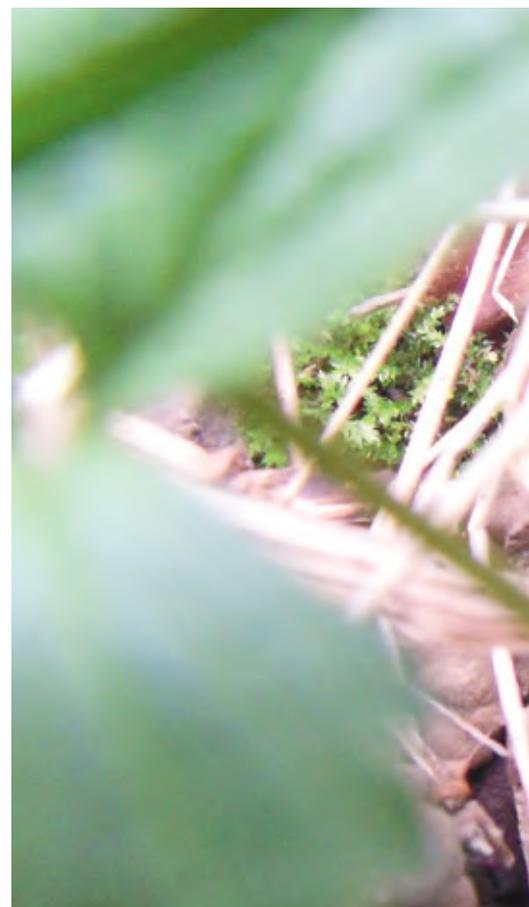


Tableau 2 Variables influençant la richesse spécifique et la présence de reptiles.

	Largeur ourlet herbacé	Largeur haie	Hauteur haie	Herbacée centre	Talus	Caches	Densité de haie
Richesse spécifique en reptiles	+++						+++
Vipère aspic	+						+
Couleuvre verte et jaune	++						
Couleuvre d'Esculape		+	+	++			
Couleuvre à collier	+			+			
Lézard vert					+++		
Lézard des murailles	+					+++	

Encadré 2

Méthode d'échantillonnage des amphibiens

Nous avons échantillonné la communauté d'amphibiens de 79 mares lors de trois passages de nuit, entre février et juin 2007. Chaque passage étant espacé d'un mois environ. Trois méthodes d'inventaire, permettant de détecter les amphibiens avec un haut degré de confiance, ont été utilisées. Un point d'écoute est réalisé pendant cinq minutes à quelques mètres de la mare. Cette technique concerne exclusivement les mâles chanteurs d'anoures. Une pause d'une minute est réalisée avant d'effectuer une recherche sur l'ensemble de la mare, avec un projecteur halogène muni d'une ampoule de 100 Watts. Nous comptabilisons le nombre d'individus de chaque espèce observés ainsi que les pontes d'anoures. Une portion représentative de la mare est ensuite sélectionnée et délimitée pour réaliser une pêche-échantillon. Sur cette portion, nous effectuons 15 coups d'épuisette. L'épuisette est munie d'un filet avec des mailles de 4 mm qui permet de capturer les larves et les têtards des différentes espèces, ainsi que les adultes.

Grenouille agile.

Nous avons également étudié 96 sites de reproduction potentielle pour la grenouille rousse en 2011. Les sites se composent de dépressions humides et de petits ruisseaux temporaires. Deux passages ont été effectués entre le début du mois de janvier et le début du mois de mars sur chaque site. Cette période couvre l'intégralité de la période de ponte dans la région. Les sites occupés ont fait l'objet d'un recensement exhaustif du nombre de pontes.



© A. Boissinot

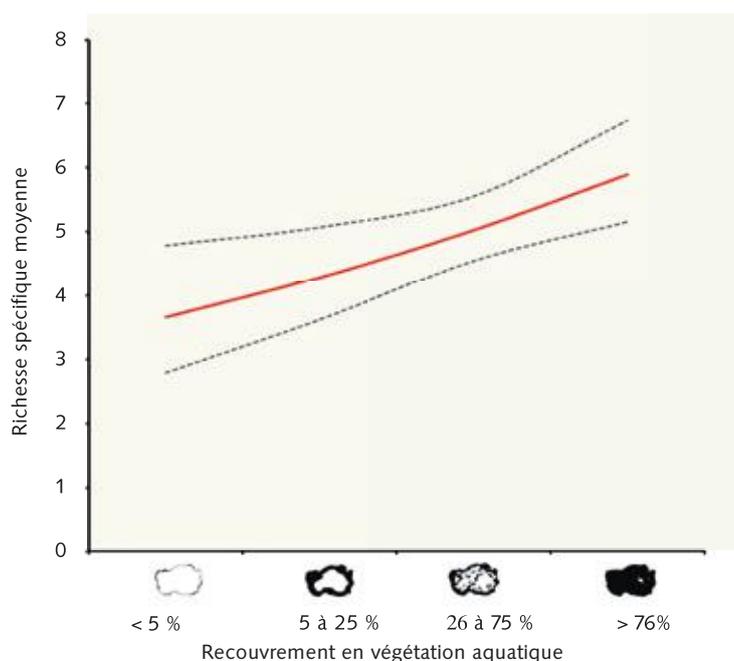


© A. Boissinot

Grenouille rousse dans une galerie de micromammifère proche d'un ruisseau.

Figure 4 Relation entre la richesse spécifique en amphibiens et le recouvrement en végétation aquatique (%) dans les mares de reproduction.

Estimation de la réponse en rouge et intervalle de confiance en pointillés gris.



d'invertébrés-proies, procurer des supports de ponte, influencer la taille des pontes, assurer une protection contre les prédateurs et procurer une variété de micro-habitats. La vase dans les mares est un paramètre favorable à la grenouille verte et à la grenouille rieuse. Le complexe des « grenouilles vertes » passe typiquement la période froide enfoui dans la vase des mares ou dans les galeries situées dans les berges. La forte épaisseur de vase permet ainsi de lutter contre les risques de gel. Cette composante est également favorable aux têtards et larves d'amphibiens pour lutter contre la prédation. D'autres composantes agissent plus ponctuellement sur la présence de certaines espèces, telles que la profondeur d'eau et l'ombrage. Par exemple, les mares à faible profondeur d'eau sont favorables à la salamandre tachetée.

Une étude complémentaire, menée spécifiquement sur la grenouille rousse, a permis d'identifier les sites de reproduction utilisés. Elle montre une nette association aux dépressions humides temporaires pour sa reproduction. Les sites occupés sont composés pour moitié de prairies inondées (52 %). L'espèce utilise également les bordures de bois inondés (15 %), les fossés inondés (13 %) ainsi que les ruisseaux temporaires (12 %). Elle se rencontre plus ponctuellement dans des ornières, des chemins inondés et des cultures inondées.

L'importance de l'hétérogénéité du paysage pour les amphibiens...

Pour les amphibiens, la prise en compte des éléments environnants au biotope de reproduction est importante, car ils sont à la base de processus clés tels que la migration, la dispersion et la dynamique des métapopulations. Nos travaux nous ont permis d'identifier des compartiments du paysage favorables et défavorables aux espèces (**encadré 3**). Par exemple, la densité de mares dans le paysage influence positivement la présence de plusieurs espèces (triton crêté, grenouille verte, grenouille rieuse, grenouille agile et crapaud commun) et, de fait, la richesse spécifique (**figure 5**). Nos résultats soulignent également l'importance

des boisements pour plusieurs espèces (grenouille rousse, crapaud commun, grenouille agile, grenouille verte, salamandre tachetée et triton marbré) dans des rayons compris entre 50 et 1 500 mètres depuis l'habitat de reproduction (**figure 6**). L'habitat forestier fournit de l'ombre et de la litière organique, régule la température et retient l'humidité. Ces espaces sont utilisés par les amphibiens durant leur cycle de vie et constituent par exemple des zones pour l'hibernation, l'alimentation et la migration. Pour la grenouille rousse, les populations les plus importantes sont observées dans les bocages dominés par de nombreux boisements humides, connectés à des prairies humides par des distances inférieures à 1 000 mètres. Chez cette espèce, nous avons pu observer en période post-reproductrice

l'utilisation de petits ruisseaux comme corridors de déplacement pour rejoindre les boisements périphériques. Elle utilise particulièrement bien les petits embâcles des ruisseaux ainsi que les galeries de micro-mammifères présentes dans les talus des berges et les haies entre chaque phase de déplacement.

Un linéaire de routes important dans le paysage influence négativement la probabilité de présence du triton marbré, de la salamandre tachetée et de la rainette verte à une large échelle. Les fortes proportions de cultures affectent négativement la richesse spécifique ainsi que la présence de la grenouille agile, du triton marbré et de la grenouille verte. La dominance de ces compartiments dans les paysages bocagers entrave les déplacements d'amphibiens vers les parcelles d'habitat favorables. De plus, aux cultures sont souvent associés la destruction des mares et l'assèchement des zones humides.

Figure 5 Relation entre la richesse spécifique en amphibiens et le nombre de mares dans un « patch » bocager de 50 hectares.

Estimation de la réponse en rouge et intervalle de confiance en pointillés gris.

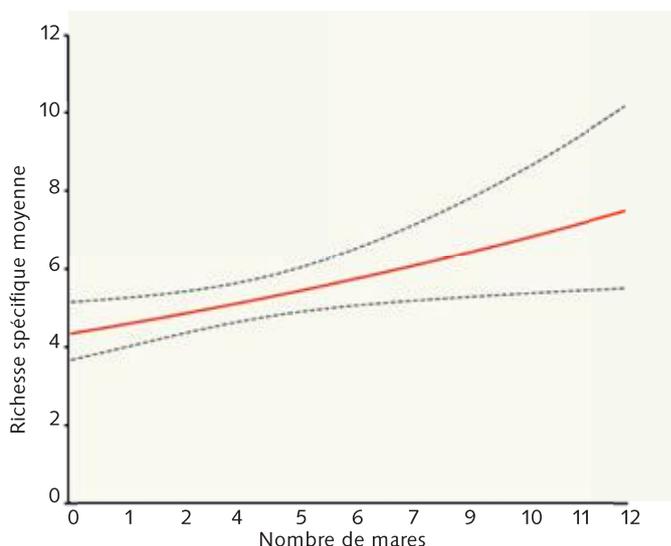
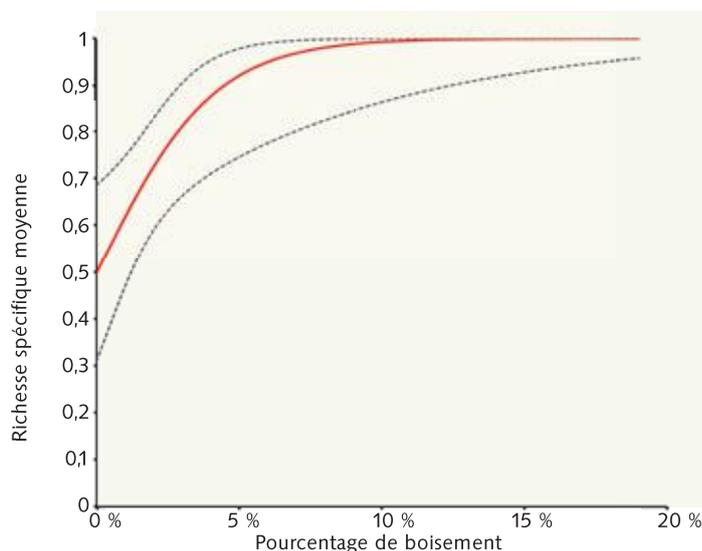


Figure 6 Probabilité de présence de la grenouille agile en fonction des proportions environnantes de boisements depuis la mare de reproduction dans un « patch » bocager de 78 hectares.

Estimation de la réponse en rouge et intervalle de confiance en pointillés gris.



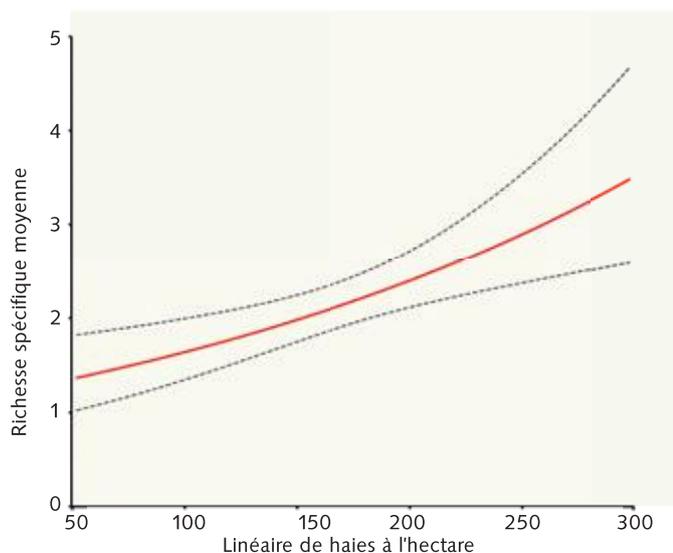
...et d'un réseau de haies dense pour les reptiles

La densité du maillage de haies est une composante qui influence la richesse spécifique en reptiles, ainsi que la probabilité de présence de certaines espèces dont la vipère aspic, particulièrement emblématique du bocage. Par exemple, une densité élevée de haies de 300 ml/ha à l'échelle d'un patch bocager de 16,5 hectares est associée à une richesse spécifique moyenne supérieure à trois espèces, soit une valeur 2,5 fois plus élevée qu'avec une faible densité en haies de l'ordre de 60 ml/ha (**figure 7**). Les structures linéaires que représentent les haies peuvent avoir des fonctions multiples. Elles peuvent jouer un rôle de corridors biologique entre les différentes composantes du paysage bocager. Elles peuvent aussi offrir des milieux de vie favorables au maintien de populations structurées en réseaux. Le bocage traditionnel peut abriter des quantités importantes de squamates ; leur nombre augmente avec la longueur des éléments linéaires.

Les observations récentes suggèrent que des modifications dans les pratiques agricoles entraînant la dégradation des haies ont un impact très fort sur les populations de serpents (Guiller *et al.*, 2006). Il est donc fort probable que les remembrements conduits dans les années 1970-1980 aient eu un impact majeur sur les populations de reptiles. Toutefois, nous ne disposons pas de données quantifiées pour le démontrer. Les données obtenues sur les populations actuelles et le contexte de dégradation des habitats soulignent l'urgence de la prise en compte des reptiles dans une gestion durable des réseaux de haies.

Figure 7 Relation entre la richesse spécifique en reptiles et la densité de haies (ml/ha) à l'échelle d'un « patch » bocager de 16,5 hectares.

Estimation de la réponse en rouge et intervalle de confiance en pointillés gris.



Encadré 3

La puissance des SIG pour l'extraction des variables environnementales

Les variables paysagères utilisées pour l'ensemble de ces études ont été extraites par Système d'information géographique (SIG), en utilisant des référentiels de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) tels que la BD Ortho® 2002, la BD Ortho® 2007 et la BD Topo® 2007, ainsi que des données de terrain. Les paramètres paysagers ont été extraits avec des disques concentriques (buffers ou zones tampons) de taille variable. Les disques concentriques sont régulièrement utilisés comme outils de sélection en analyse spatiale. Ils permettent l'étude des relations spatiales d'objets (dans la présente étude, les mares, les dépressions humides et les haies) avec les objets voisins (exemple : proportion de boisements, densité de mares dans un rayon de 200 mètres).

Haie avec un ourlet herbacé large favorable aux reptiles.



© A. Boissinot

Conclusions et perspectives

Ces premiers résultats démontrent l'importance de reconnaître le bocage comme un paysage à haute valeur biologique. Les paysages bocagers sont encore trop souvent considérés comme « banals » ou encore « d'intérêt patrimonial moyen » – même par certains naturalistes –, parce que les espèces présentes ne sont pas officiellement menacées à court terme. Or, nos constats démontrent le contraire. Ainsi, des espèces qualifiées jusqu'à présent de relativement communes se raréfient de plus en plus. C'est le cas pour la couleuvre vipérine, la vipère aspic, le crapaud commun ou la rainette verte, et avec elles de nombreuses autres espèces.

La simplification des paysages et l'intensification des pratiques agricoles entraînent une altération des habitats à la fois quantitative (densité en haies, nombre de mares) et qualitative (disparition des refuges, de micro-milieus, pollutions). Nos résultats

mettent en évidence la nécessité de conserver une mosaïque d'habitats et de micro-habitats qui structurent le bocage à l'échelle de l'exploitation agricole. Le maintien de ces composantes semble possible en conservant des systèmes agricoles de type polyculture-élevage à caractère extensif.

Il serait souhaitable que ces premiers résultats puissent être considérés lors des réflexions en cours et à venir autour de la Politique Agricole Commune (maintien de l'élevage, éco-conditionnalité, Mesures agro-environnementales et climatiques), au sujet de la mise en œuvre de la trame verte et bleue à différentes échelles et dans le cadre du développement de l'agro-écologie en France.

Remerciements

Nous tenons à remercier les nombreuses personnes qui, par leur concours, ont largement contribué à la conduite de ces différentes études. Merci à l'ensemble des

agriculteurs qui ont accepté que l'on étudie leurs haies et leurs mares. Merci à Deux-Sèvres Nature Environnement, à Aude Mathiot, à François Rousseau, et à Hugo et Nathan Braconnier pour leurs contributions. Ces travaux n'auraient pas pu être conduits sans le soutien de la région Poitou-Charentes (appel à projets de recherche : thème Croissance verte, excellence environnementale, éco-activités, biotechnologies et écologie industrielle), l'ONCFS – Pôle bocage et faune sauvage, le Conseil général des Deux-Sèvres, la Fondation de France et la Fondation Marcel Bleustein Blanchet. ■

Contacts

Sites Internet

www.amphibien-reptile-bocage.com

www.polebocage.fr

www.cebc.cnrs.fr

Bibliographie

- Aviron, S., Burel, F., Baudry, J. & Schermann, N. 2005. Carabid assemblages in agricultural landscapes: impacts of habitat features, landscape context at different spatial scales and farming intensity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 108: 205-217.
- Blandin, P. & Lamotte, M. 1988. Recherche d'une entité écologique correspondant à l'étude des paysages : la notion d'éco-complexe. *Bulletin d'écologie* 19 : 547-555.
- Boissinot, A. (éd.). 2010. Amphibiens et paysages bocagers : influence de la structure du biotope de reproduction et de la configuration paysagère. Éditions universitaires européennes, Sarrebruck, Allemagne. 312 p.
- Boughey, K.L., Lake, I.R., Haysom, K.A. & Dolman, P.M. 2011. Improving the biodiversity benefits of hedgerows: How physical characteristics and the proximity of foraging habitat affect the use of linear features by bats. *Biological Conservation* 144: 1790-1798.
- Denoël, M. 2004. Répartition, habitat et conservation des amphibiens du Pays de Herve (Belgique). *Bulletin de la Société Herpétologique de France* 111 / 112 : 49-77.
- Gelling, M., Macdonald, D.W. & Mathews, F. 2007. Are hedgerows the route to increased farmland small mammal density? Use of hedgerows in British pastoral habitats. *Landscape Ecology* 22: 1019-1032.
- Graitson, E. 2008. Éco-éthologie d'une population de vipères péliades (*Vipera b. berus* L) dans une région de bocage du sud-ouest de la Belgique. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* 128 : 3-19.
- Guiller, G. & Legentilhomme, J. 2006. Impact des pratiques agricoles sur une population de *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) (*Ophidia, Viperidae*) en Loire-Atlantique. *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France* 28 : 73-82.
- Hinsley, S.A. & Bellamy, P.E. 2000. The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: A review. *Journal of Environmental Management* 60: 33-49.
- Millán de la Peña, N., Butet, A., Delettre, Y., Morant, P. & Burel, F. 2003. Landscape context and carabid beetles (*Coleoptera: Carabidae*) communities of hedgerows in western France. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 94: 59-72.
- Moutaud, J., Boutin, J.-M., Bertrand, A.M. & Morin, S. 2012. Quelle est la capacité d'accueil des haies pour l'avifaune en France ? Étude sur les colombidés et les turdidés. *Faune sauvage* 294 : 24-29.
- Naulleau, G., Bonnet, X. & Duret, S. 1996. Déplacements et domaines vitaux des femelles reproductrices de vipères aspic *Vipera aspis* (*Reptilia, Viperidae*) dans le centre-ouest de la France. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* 78 : 5-18.
- Saint-Girons, H. & Bradshaw, S.D. 1989. Sédentarité, déplacements et répartition des individus dans une population de *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) (*Lacertilia, Lacertidae*). *Bijdragen tot de Dierkunde*, 59: 63-70.
- Tourneur, J.-C. & Marchandeau, S. 1996. Milieux bocager et biodiversité. Les vertébrés typiques du grand-ouest. Enjeux de conservation de cet agro-écosystème. Première partie : faune et bocage. *Bulletin Mensuel ONC* 207 : 22-33.



L'adaptation française au régime des armes européen

Modifiée et abordée dans cette revue à plusieurs reprises au cours des deux dernières décennies, la réglementation des armes connaît encore quelques changements qui nécessitent à présent de nouveaux développements.

CHARLIE SUAS

ONCFS, Direction de la Police,
Guichet juridique.



© R. Rouxel/ONCFS

C'est dans ce contexte de perpétuelles mutations qu'à l'initiative de l'Union européenne et de la directive n° 2008/51/CE du 21 mai 2008 modifiant la directive n° 91/477/CEE relative au contrôle de l'acquisition et de la détention d'armes, le législateur a dû se résoudre à légiférer en vue de l'adaptation de ces nouvelles dispositions avant le 28 juillet 2010. Ce ne sera pourtant que par la loi n° 2012-304 du 6 mars 2012 relative à l'établissement d'un contrôle des armes moderne, simplifié et préventif, que le changement en droit interne s'est amorcé. Si cette première étape avait ici même fait l'objet d'explications anticipées, ce n'est

qu'avec la parution du décret d'application n° 2013-700 du 30 juillet 2013 et de l'essentiel des arrêtés ministériels, dont ceux applicables au monde cynégétique, qu'il convient de revoir leur régime juridique.

Au-delà d'une redéfinition détaillée des termes spécifiques et d'un passage de 8 à 4 catégories d'armes, la nouvelle réglementation n'a pas seulement eu pour vocation de se limiter à quelques retouches en surface. C'est en réalité une totale refonte du décret du 6 mai 1995 qui permet d'affirmer que l'appréhension de la complexité du sujet a été, de par une plus grande clarté, facilitée. Afin de rendre intelligible la présentation qui va suivre, il apparaît qu'il serait

malvenu de ne traiter que des apports mais plutôt indispensable de les intégrer aux règles préexistantes et autour desquelles les nouveautés s'articulent.

À l'usage des différents utilisateurs d'armes, que sont principalement, à l'occasion de leur loisir, les chasseurs, le présent article aborde les questions essentielles permettant l'emploi des armes en toute légalité. La nouvelle réglementation a opéré quelques changements qu'il convient de porter à la connaissance du plus grand nombre.

La catégorisation des armes

Les armes de chasse sont classées principalement en catégories C et D 1°, mais un nombre limité d'entre elles peut aussi se trouver en catégorie B.

L'article 2 du décret du 30 juillet 2013 distingue quatre catégories d'arme : la catégorie A dont l'acquisition et la détention sont interdites, la catégorie B qui est soumise à autorisation, la catégorie C qui nécessite une déclaration et enfin la catégorie D qui comprend celles qui requièrent un enregistrement et celles pour lesquelles aucune procédure administrative n'est demandée. Le nouveau classement des armes les distingue en fonction de leur dangerosité. Pour la déterminer, trois critères sont alors combinés : la répétabilité du tir (à répétition automatique, semi-automatique ou manuelle), la capacité de tir sans rechargement (nombre des cartouches dans un chargeur et le magasin), la capacité de dissimulation de l'arme (arme d'épaule/arme de poing).

Au sein de la catégorie B, on retrouve les armes à feu d'épaule à répétition semi-automatique d'une capacité supérieure à trois coups ou équipées d'un système d'alimentation amovible, ainsi que celles à répétition manuelle d'une capacité supérieure à 11 coups. D'autres y figurent en raison de leur taille réduite. Il s'agit de celles qui n'atteignent pas une longueur totale de 80 cm et, pour les armes à canon rayé (qu'il s'agisse de rayures conventionnelles ou polygonales), lorsque ce dernier ne dépasse pas 45 cm ou 60 cm pour un fusil à répétition ou semi-automatique à canon lisse. Y est également mentionné le fusil à canon lisse

fonctionnant avec un système de recharge-ment à pompe. En outre, certaines armes sont qualifiées d'armes de catégorie B de par le calibre qu'elles emploient (7,62 x 39 ; 5,56 x 45 ; 5,45 x 39 russe ; 12,7 x 99 ; 14,5 x 114).

Dans la catégorie C, on retrouve les armes à feu d'épaule à répétition semi-automatique équipées d'un système d'alimentation inamovible permettant, au maximum, le tir de trois munitions, sans qu'intervienne un réapprovisionnement ; celles à répétition manuelle permettant le tir de onze munitions au plus sans qu'elles soient réapprovisionnées ; et enfin, il y a les armes dites combinées qui possèdent a minima un canon lisse et un canon rayé. Il s'agit, par exemple, des fusils mixtes, des drilling ou encore des vierling. De manière générale, pour la chasse, les armes rayées appartiennent toutes, sans exception, à la catégorie C. La nouvelle réglementation a donc eu pour effet de modifier la catégorie pour les armes boyaudées (utilisées par les bécassiers) et de les soumettre désormais à déclaration, alors qu'auparavant un simple enregistrement suffisait.

La réglementation est passée d'une notion de calibre de guerre à un critère de dangerosité. En conséquence, les chasseurs peuvent aujourd'hui détenir de nouvelles armes en fonction du calibre particulier qu'elles peuvent chamberer (**encadré**).

En catégorie D, certaines armes à feu nécessitent un formalisme administratif pour les acquérir et les détenir. Sont seules concernées par la démarche d'enregistrement les armes d'épaule à canon lisse tirant un coup par canon, qui ont connu depuis le 1^{er} décembre 2011 ou connaîtront un changement de propriétaire. D'autres armes utiles à l'activité cynégétique pourront être acquises et détenues sans formalité particulière. Ce sera le cas des armes blanches tels que le couteau ou la dague de chasse, mais aussi les armes à feu de collection, comme le fusil Lebel ou Mauser.

Encadré

Les nouveaux calibres utilisables à la chasse

- 7,5 x 54 MAS
- 7,5 x 55 suisse
- 30 M1 (7,62 x 33)
- 7,62 x 51 ou (7,62 x 51 OTAN) ou 308 Winchester ou 308 OTAN
- 7,92 x 57 Mauser ou 7,92 x 57 JS ou 8 x 57 J ou 8 x 57 JS ou 8 mm Mauser
- 7,62 x 54 R ou 7,62 x 54 R Mosin Nagant
- 7,62 x 63 ou 30,06 Springfield
- 303 British ou 7,7 x 56



© E. Midoux/ONCFS

La réglementation étant passée d'une notion de calibre de guerre à un critère de dangerosité, les chasseurs peuvent à présent détenir et utiliser de nouvelles armes.

L'acquisition et la détention des armes de chasse

Quelle que soit l'arme dont l'achat est projeté, des interdictions sont établies en fonction de la personne.

C'est le cas des jeunes chasseurs, accompagnés ou non. Bien qu'il leur soit mis dès l'âge de quinze ans un fusil de chasse entre les mains, ces jeunes gens ne peuvent acheter personnellement l'arme tant convoitée pour pratiquer leur passion naissante. Un opportuniste garde-fou a donc été conservé sur ce point. Seules les personnes disposant de l'autorité parentale peuvent, munies du permis de chasser au nom du mineur et d'une validation pour l'année en cours ou de l'année précédente, acquérir une arme de chasse en lieu et place du mineur, à l'exception de celles inscrites au fichier national des personnes interdites d'acquisition et de détention d'armes (FINIADA).

D'autres ne peuvent, après décision préfectorale, continuer à détenir une arme. Il s'agit des personnes inscrites au FINIADA, des auteurs de certaines infractions, des personnes dont le comportement est incompatible avec la détention d'une arme.

De manière générale, les armes incluses dans la catégorie B ne sont pas utilisables à la chasse. En effet, l'acquisition et la détention de ces dernières sont réservées à quelques personnes et activités. Il s'agit de certains fonctionnaires et agents publics, les collectivités publiques, les experts judiciaires, les personnes exposées à un risque sérieux du fait de leur activité professionnelle, les spectacles, les musées et collections, les essais industriels, les activités privées de sécurité, le tir sportif et enfin le tir forain.

Cependant, lors des précédentes modifications, certaines personnes ont bénéficié d'une autorisation viagère, dite modèle 13, délivrée jusqu'au 31 décembre 1996 et qui était encadrée par l'article 116 du décret du 6 mai 1995¹. Il s'agit d'une autorisation personnelle incessible et qui ne pourra profiter d'une quelconque cession. Ces autorisations viagères restent valables et permettent l'utilisation de l'arme à la chasse dans le respect des règles de l'arrêté du 1^{er} août 1986 relatif à divers procédés de chasse, de destruction des animaux nuisibles et à la reprise du gibier vivant dans un but de repeuplement.



© E. Midoux/ONCFS

Rien ne change en ce qui concerne le célèbre fusil à pompe...

¹ Article 116 du décret du 6 mai 1995 : « Les détenteurs âgés de plus de dix-huit ans d'armes de 5^e et de 7^e catégorie classées en 4^e catégorie par le décret du 6 janvier 1993 modifiant le décret n° 73-364 du 12 mars 1973 modifié relatif à l'application du décret du 18 avril 1939 fixant le régime des matériels de guerre, armes et munitions et par le présent décret, sont autorisés à continuer de les détenir et à acquérir les munitions correspondantes à condition de les déclarer. La déclaration sera faite au préfet du lieu de domicile avant le 31 décembre 1996. Les mineurs de plus de seize ans qui réunissent les conditions du 4^e de l'article 23 ci-dessus sont autorisés à détenir leurs armes dans les mêmes conditions. Il en est délivré récépissé conformément au modèle fixé par l'arrêté prévu à l'article 121 ci-dessous. Cette autorisation a un caractère personnel. Elle est nulle de plein droit lorsque l'arme est cédée à quelque titre que ce soit ».

Le changement opéré par la réglementation du 30 juillet 2013 n'a donc pas eu pour effet de modifier le régime des fusils à pompe ou des carabines semi-automatique à chargeur amovible (comme c'est le cas par exemple de certaines carabines 22 Long Rifle ou Remington modèle 7400 ou modèle 742 Woodmaster de calibre 280). Ces armes passées de la 4^e catégorie à la catégorie B étaient et demeurent soumises à autorisation. En pratique, il y a une double conditionnalité pour qu'une arme de cette catégorie puisse être maniée à la chasse. Le chasseur devra être en possession d'une autorisation viagère ainsi que respecter les dispositions de l'arrêté suscité, soit ne pas permettre, pour une arme semi-automatique, le tir de plus de trois coups sans réapprovisionnement. L'utilisation, par les possesseurs, d'armes de catégorie B à la chasse est donc amenée à disparaître.

Les démarches à effectuer lors de l'achat ou la cession

Pour les armes de catégorie C ou du 1^o de la catégorie D achetées auprès d'un armurier, ce dernier effectuera les démarches idoines pour le compte du chasseur.

Le chasseur devra à tout le moins compléter un formulaire Cerfa (<http://www.service-public.fr/formulaires/>), sur lequel figureront les informations relatives à l'arme, objet de cette démarche, en précisant en particulier ses caractéristiques : type d'arme, marque, modèle, calibre, fabricant, mode de percussion, système d'alimentation, type et nombre de canons, longueur de l'arme et des canons, nombre de coups. Il devra présenter un permis de chasser délivré en France ou à l'étranger ou toute autre pièce tenant lieu de permis de chasser étranger, ainsi qu'un titre de validation de l'année en cours ou de l'année précédente.

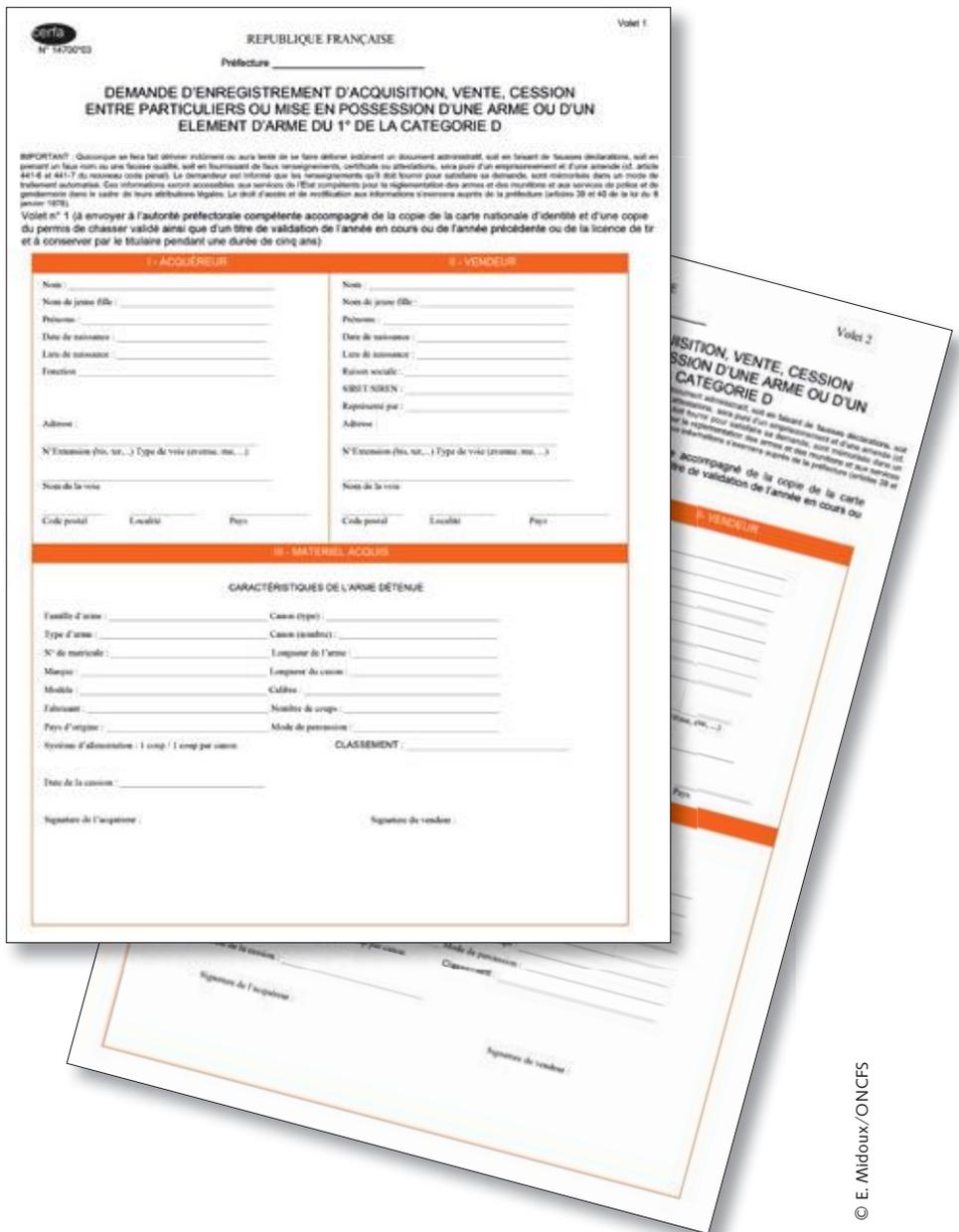
L'article 50 du décret du 30 juillet 2013² prévoit que pour tout transfert de la propriété d'une arme d'un particulier à un autre, le vendeur doit adresser le récépissé de sa déclaration ou de son enregistrement rayé de la mention « vendu » au préfet du lieu de domicile. Il devra aussi conserver pendant une période de cinq ans les pièces justificatives que lui aura fournies l'acquéreur, à savoir une copie de son permis de chasser, de sa validation pour l'année cynégétique en cours ou celle de l'année

précédente, ainsi qu'une pièce d'identité. L'acquéreur, quant à lui, doit effectuer lui-même la déclaration d'acquisition ou l'enregistrement auprès de la préfecture de son département.

La procédure ne prévoit donc plus une information du commissaire de police ou

du commandant de gendarmerie, mais bien un guichet unique à la préfecture.

Pour les chasseurs n'ayant pas ou plus en leur possession leur récépissé de déclaration ou d'enregistrement, un délai de six mois à compter du 6 septembre 2013 leur a été accordé pour effectuer les démarches nécessaires.



Lors de l'achat ou de la cession d'une arme de chasse, un formulaire Cerfa doit être rempli et transmis à la préfecture du département concernée.

² Article 50 du décret du 30 juillet 2013 : « Tout particulier qui transfère à un autre particulier la propriété d'une arme ou d'un élément d'arme de la catégorie C ou du 1^o de la catégorie D :
 1^o Doit s'assurer de l'identité de l'acquéreur et se faire présenter les documents nécessaires à l'acquisition ;
 2^o Doit adresser le récépissé de sa déclaration ou éventuellement de son enregistrement rayé de la mention « vendu » au préfet du lieu de domicile dans les conditions prévues à l'article 46 ;
 3^o Doit conserver pendant une durée de cinq ans copies des documents présentés par l'acquéreur.
 L'acquéreur d'une arme de la catégorie C doit procéder à une déclaration d'acquisition et pour une arme du 1^o de la catégorie D à une demande d'enregistrement écrites adressées au préfet du lieu de son domicile dans les conditions prévues à l'article 46. Cette vente peut être constatée par l'armurier. Il est délivré à l'acquéreur un récépissé par le préfet de département. Ce récépissé est établi conformément à un modèle fixé par l'arrêté prévu à l'article 6 ».

D'autres dispositions transitoires ont été prises à travers les articles 57 à 60³ et prennent en compte les changements de régimes juridiques des armes qui découlent de la nouvelle classification. Un délai de cinq ans a donc été ainsi laissé aux détenteurs légaux dont les armes passent du régime de l'enregistrement à celui de la déclaration.

Le cas des armes héritées

Autre forme de cession, la mise en possession découle d'un transfert à un héritier d'une arme qui a appartenu à un parent. Lorsque le nouveau possesseur de l'arme ne souhaite pas la conserver, il peut choisir de la vendre à un armurier ou à un particulier, de la faire neutraliser dans un établissement autorisé, de la faire détruire par un armurier, ou enfin de la remettre à l'État en vue de sa destruction.

Dans le cas contraire, il doit procéder sans délai à une déclaration ou à un enregistrement auprès du préfet, auquel il fournit aussi les pièces requises. En l'absence de permis de chasser, il produira un certificat médical de moins d'un mois attestant que l'état de santé de l'intéressé est compatible avec la détention de cette arme.

Sanctions pénales

Sont punies de la peine d'amende prévue pour les contraventions de la 4^e classe (soit 750 euros maximum) : toute personne n'ayant pas fait la déclaration dans les plus brefs délais auprès de la gendarmerie ou du commissariat de police du lieu de résidence, de la perte ou du vol de son arme ; toute personne qui transfère son domicile dans un autre département et qui ne procède pas à la déclaration au préfet du département concerné ; toute personne qui transfère la propriété ou entre en possession d'une arme sans accomplir les formalités vues précédemment.



© E. Midoux/ONCF

Les armes doivent être stockées à domicile séparément des munitions, soit dans un coffre-fort, soit dans une armoire forte, ou bien être rendue inutilisables.

³ Article 57 du décret du 30 juillet 2013 « Peuvent être autorisés à conserver leurs armes les détenteurs d'armes acquises comme armes de 5e, 7e ou 8e catégorie et classées ultérieurement à l'achat en catégories A ou B s'ils remplissent les conditions posées par les dispositions du présent chapitre pour la détention des armes nouvellement classées dans la catégorie. Cette autorisation rédigée conformément au modèle fixé par l'arrêté prévu à l'article 6 ne peut être délivrée que si la demande en est faite dans le délai de six mois qui suit l'entrée en vigueur de la décision portant classification des armes comme armes de catégorie A ou B.

Les personnes qui détiennent des armes qui étaient soumises à enregistrement et qui sont désormais classées dans la catégorie C soumise à déclaration disposent d'un délai de cinq ans pour procéder à la déclaration, dans les conditions prévues à l'article 45, auprès du préfet du département du lieu de leur domicile.

Les personnes qui détiennent des systèmes d'alimentation dont la capacité est supérieure à vingt ou trente coups à la date d'entrée en vigueur du présent décret disposent d'un délai de trois ans pour se mettre en conformité avec la réglementation ».

Article 58 du décret du 30 juillet 2013 « Les personnes qui détiennent plus de dix systèmes d'alimentation par arme à l'entrée en vigueur du présent décret disposent d'un délai de deux ans pour se mettre en conformité avec la réglementation.

Les personnes qui détiennent à l'entrée en vigueur du présent décret plus de dix armes de poing à percussion annulaire à un coup disposent d'un délai de cinq ans pour se mettre en conformité avec la réglementation ».

Article 59 du décret du 30 juillet 2013 « Jusqu'à la décision de classement prise par arrêté interministériel de classement ou par arrêté du ministre de l'intérieur sur avis de la commission interministérielle de classement, les générateurs d'aérosols incapacitants et les armes à impulsions électriques de contact sont reclassés de :

- la 4^e catégorie en catégorie B ;

- la 6^e catégorie en catégorie D ».

Article 60 du décret du 30 juillet 2013 « Les personnes âgées de plus de douze ans, ne participant pas à des compétitions internationales, qui détiennent à l'entrée en vigueur du présent décret plus de trois armes de poing à percussion annulaire à un coup du 1^{er} de la catégorie B disposent d'un délai de cinq ans pour se mettre en conformité avec la réglementation ».

Acquisition et détention des munitions

Au-delà de l'acquisition et de la détention d'une arme de chasse, il faut aussi pouvoir l'approvisionner en munition. Ainsi, des règles ont également été prévues et notamment la mise en place d'un quota pour certaines d'entre elles. Celles référencées aux points en C 6° et C 7° du décret du 30 juillet 2013 ne pourront être acquises que dans la limite de mille unités et qu'après présentation d'un permis de chasser valide et du récépissé de déclaration de l'arme correspondante. Sous réserve de détenir l'arme correspondante, il n'existe pas de limite quantitative pour acquérir des munitions relevant du 8° de la catégorie C et du 1° de la catégorie D. En vue de la préservation de la sécurité publique, il n'est plus possible de détenir plus de 500 munitions lorsque l'on ne détient plus l'arme correspondante. Le non-respect de ces règles d'acquisition et de détention des munitions est passible d'une contravention de la 4^e classe.

Le transport, le port et la conservation des armes à la chasse et de leurs munitions

Les règles de transport des armes de chasse issues du nouveau décret prévoient qu'elles doivent être transportées de manière à ne pas être immédiatement utilisables, soit en recourant à un dispositif technique répondant à cet objectif, soit par démontage d'une de leurs pièces de sécurité. Il s'agit là, non pas d'une mesure restrictive, mais d'une adaptation de ce qui prévalait déjà en matière de droit cynégétique. Ainsi, la mention « soit en recourant à un dispositif technique » de la nouvelle réglementation n'est que la traduction de la mention « placée sous étui » de l'arrêté du 1^{er} août 1986, tandis que l'expression « soit par

démontage d'une de leurs pièces de sécurité » fait référence à l'alternative tenant à ce que l'arme soit « démontée ». Ainsi, le fait de placer, par exemple, une arme dans un étui, qu'il s'agisse d'une mallette ou d'un fourreau fermé, correspond à la définition plus large d'un dispositif technique et répond à l'objectif consistant à ne pas pouvoir utiliser l'arme immédiatement. Dans tous les cas, il importe que l'arme soit déchargée.

Concernant le port des armes, une personne peut être autorisée à détenir une arme de catégorie B pour un but spécifique. Le port n'est donc permis que dans ce cadre exclusif. Par exemple, pour la pratique du tir sportif, le port se limitera à cette activité. Ainsi, à l'exception de la situation évoquée de l'autorisation viagère, une autorisation de détention d'arme de catégorie B ne pourra légitimer le port de l'arme en action de chasse.

Pour les armes de catégorie C ou D, le port des armes est permis comme auparavant dès lors qu'il existe un motif légitime. Ce dernier résulte de l'appréciation des faits par le juge et de l'examen des titres de détention. En matière de chasse, c'est le permis de chasser accompagné d'un titre de validation de l'année en cours ou de l'année précédente qui vaut titre de transport et de port légitime.

Il y a lieu de noter que le cas de transport sans motif légitime est réprimé par deux ans d'emprisonnement et de 30 000 euros d'amende s'il s'agit d'une arme ou de munitions de catégorie C, et d'un an d'emprisonnement et de 15 000 euros d'amende s'il s'agit d'une arme ou de munitions de catégorie D (article L. 317-8 du Code de la sécurité intérieure⁴).

S'agissant de la conservation des armes et des munitions, le chasseur doit veiller à les stocker séparément. Pour les armes, il peut être choisi de les placer dans un

coffre-fort ou une armoire forte, ou bien de démonter une pièce essentielle de l'arme la rendant inutilisable en la conservant à part, ou encore par un dispositif empêchant l'enlèvement de l'arme, comme par exemple une chaîne passant à travers le pontet. Quant aux munitions, elles doivent être conservées dans un second lieu sans qu'elles puissent être en accès libre.

En conclusion

Adapté des règles européennes, le nouveau régime des armes en droit interne s'appuie sur un nombre plus limité de catégories, permettant ainsi une meilleure lisibilité. Il se veut également plus sécuritaire quant à l'accès des citoyens aux armes et en ce qu'il contribue au maintien de l'ordre public. La pleine mesure des règles d'usage des armes à la chasse ne doit pas se limiter à la lecture des dispositions du décret du 30 juillet 2013. Des dispositions spécifiques à prendre en compte demeurent dans l'arrêté du 1^{er} août 1986 relatif à divers procédés de chasse, de destruction des animaux nuisibles et à la reprise du gibier vivant dans un but de repeuplement. ■

⁴ Article L.317-8 du Code de la sécurité intérieure : « Quiconque, hors de son domicile et sauf les exceptions résultant des articles L.315-1 et L.315-2, est trouvé porteur ou effectue sans motif légitime le transport de matériels de guerre, d'une ou plusieurs armes, de leurs éléments essentiels ou de munitions, même s'il en est régulièrement détenteur, est puni :

1° S'il s'agit de matériels de guerre mentionnés à l'article L. 311-2, d'armes, de leurs éléments essentiels ou de munitions des catégories A ou B, de cinq ans d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende ;

2° S'il s'agit d'armes, de leurs éléments essentiels ou de munitions de la catégorie C, de deux ans d'emprisonnement et de 30 000 euros d'amende ;

3° S'il s'agit d'armes, de munitions ou de leurs éléments de la catégorie D, à l'exception de ceux qui présentent une faible dangerosité et figurent sur une liste fixée par arrêté, d'un an d'emprisonnement et de 15 000 euros d'amende ».

Bibliographie

- Directive 91/477/CEE du Conseil du 18 juin 1991 relative au contrôle de l'acquisition et de la détention d'armes.
- Directive 2008/51/CE du parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 modifiant la directive 91/477/CEE du Conseil relative au contrôle de l'acquisition et de la détention d'armes.
- Loi n° 2012-304 du 6 mars 2012 relative à l'établissement d'un contrôle des armes moderne, simplifié et préventif.
- Décret n° 95-589 du 6 mai 1995 relatif à l'application du décret du 18 avril 1939 fixant le régime des matériels de guerre, armes et munitions.
- Décret n° 2013-700 du 30 juillet 2013 portant application de la loi n° 2012-304 du 6 mars 2012 relative à l'établissement d'un contrôle des armes moderne, simplifié et préventif.
- Arrêté ministériel du 1^{er} août 1986 relatif à divers procédés de chasse, de destruction des animaux nuisibles et à la reprise du gibier vivant dans un but de repeuplement.
- Arrêté ministériel du 2 septembre 2013 portant classement de munitions en application du 10° de la catégorie B et du 7° de la catégorie C de l'article 2 du décret n° 2013-700 du 30 juillet 2013 modifié fixant le régime des matériels de guerre, armes et munitions.
- Le Floch Soye, Y. & Peschadour Lepas, F. 2013. Le Guide des Armes de Chasse : La nouvelle réglementation des armes de chasse en France. Hachette Nature.
- Site internet de la Fédération nationale des chasseurs de France : <http://www.chasseurdefrance.com/Chasser-en-France/La-Reglementation-sur-les-Armes.html>
- Site internet des formulaires Cerfa : <http://www.service-public.fr/formulaires/>

Faune sauvage

Depuis de nombreuses années, notre magazine apporte à ses lecteurs le fruit de l'expérience et de la recherche de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage en matière de faune sauvage, de gestion des espèces et d'aménagement des milieux.



ABONNEMENT Faune sauvage

Bulletin technique et juridique de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage



Abonnement et règlement à adresser à

Office national de la chasse et de la faune sauvage – Abonnement *Faune sauvage* – règlement
BP 20 – 78612 Le-Perray-en-Yvelines
Tél. : 01 44 15 17 06 – Fax : 01 47 63 79 13

Nom ou raison sociale

M. Mme Melle Nom Prénom

Votre n° TVA intracommunautaire

Adresse complète

Code postal Ville

Téléphone E-mail

Tarif 2013 (port compris) Prix pour onze numéros (parution trimestrielle)	Prix TTC	Nombre d'abonnement souhaité	Total TTC
France, Monaco			
Particuliers, organismes divers et entreprises	51,00 €		
Étudiant (sur présentation du certificat de scolarité)	38,00 €		
Adhérents à une association de jeunes chasseurs (sur justificatif)	38,00 €		
Union européenne et DOM TOM			
Particuliers	51,00 €		
Organismes divers et entreprises de l'UE			
– avec n° de TVA intracommunautaire	48,34 €		
– sans n° de TVA intracommunautaire	51,00 €		
Étudiant (sur présentation du certificat de scolarité)	38,00 €		
Autres pays (hors Union européenne)			
Particuliers, organismes divers et entreprises	54,00 €		
Étudiant (sur présentation du certificat de scolarité)	38,00 €		
		Total	

Faune sauvage 301

Pour effectuer votre règlement :

- Par chèque bancaire ou postal à l'ordre de l'Agent comptable de l'ONCFS à l'adresse suivante :
ONCFS – Agence comptable BP 20 - 78612 Le-Perray-en-Yvelines Cedex
- Par virement bancaire au profit de l'Agent comptable de l'ONCFS :
RIB : TP Versailles – Code Banque 10071 – Code guichet 78000 – N° de compte 00001004278 – Clé RIB 58
IBAN : FR76 1007 1780 0000 0010 0427 858 – BIC : TRPUFRP1
- Je désire recevoir une facture.

Fait le Signature

Un délai d'environ 2 mois est normal entre le paiement et la réception du premier numéro. Pour un réabonnement merci d'utiliser le bulletin joint à la lettre qui vous est adressée vous informant de la fin de l'abonnement en cours. Notre n° d'identification TVA intracommunautaire FR67180073017

SIRET 180 073 017 000 14 – Code APE8413Z

Contacts

www.oncfs.gouv.fr

› Directions

Direction générale

85 bis avenue de Wagram
75017 Paris
direction.generale@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 47 63 79 13

Direction des ressources humaines

85 bis avenue de Wagram
75017 Paris
direction.ressources-humaines@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 44 15 17 13

Division de la formation

Le Bouchet – 45370 Dry
drh.formation@oncfs.gouv.fr
Tél. : 02 38 45 70 82 – Fax : 02 38 45 93 92

Direction de la police

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
police@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 60

Direction des études et de la recherche

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
secretariat-directionetudes-recherche@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 67

Direction des actions territoriales

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
direction.actions-territoriales@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 60

Division du permis de chasser

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 54 72
reseau.securite-chasse@oncfs.gouv.fr

Réseau sécurité à la chasse

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 54 72
permis.chasser@oncfs.gouv.fr

Direction financière

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
direction.financiere@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 60

Direction des systèmes informatiques

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
directeursystemes-information@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 60

Agence comptable

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
agence.comptable@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 41 80 72

› Missions auprès du Directeur général

Communication

85 bis avenue de Wagram
75017 Paris
comm@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 47 63 79 13

Conseil juridique

85 bis avenue de Wagram
75017 Paris
juridique@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 47 63 79 13

Conseiller auprès du Directeur général

85 bis avenue de Wagram
75017 Paris
mai@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 44 15 17 04

Inspection générale des services

85 bis avenue de Wagram
75017 Paris
igs.charge-mission@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 47 63 79 13

› Centres nationaux d'étude et de recherche appliquée (CNERA)

CNERA avifaune migratrice

39 bd Albert Einstein – CS 42355
44323 Nantes Cedex 3
cneraam@oncfs.gouv.fr
Tél. : 02 51 25 03 90 – Fax : 02 40 48 14 01

CNERA cervidés-sanglier

1 place Exelmans
55000 Bar-le-Duc
cneracs@oncfs.gouv.fr
Tél. : 03 29 79 97 82 – Fax : 03 29 79 97 86

CNERA faune de montagne

Les portes du Soleil – 147 av de Lodève
34990 Juvignac
cnerafm@oncfs.gouv.fr
Tél. : 04 67 10 78 04 – Fax : 04 67 10 78 02

CNERA prédateurs animaux déprédateurs

5 allée de Bethléem
ZI Mayencin – 38610 Gières
cnerapad@oncfs.gouv.fr
Tél. : 04 76 59 13 29 – Fax : 04 76 89 33 74

CNERA petite faune sédentaire de plaine

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
cnerafsp@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 99

Unité sanitaire de la faune

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
usf@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 99

› Centre de Documentation

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
doc@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 99

› Délégations Interrégionales

Alpes-Méditerranée-Corse (AMC)

6 av du Docteur Pramayon
13690 Graveson
dr.alpes-mediterranee-corse@oncfs.gouv.fr
Tél. : 04 32 60 60 13 – Fax : 04 90 92 29 78

Auvergne-Languedoc-Roussillon (ALR)

Les portes du Soleil – 147 avenue de Lodève
34990 Juvignac
dr.languedoc-roussillon@oncfs.gouv.fr
Tél. : 04 67 10 78 05 – Fax : 04 67 10 78 02

Bretagne-Pays de la Loire (BPL)

39 bd Albert Einstein – CS 42355
44323 Nantes cedex 3
dr.bretagne-paysdeloire@oncfs.gouv.fr
Tél. : 02 51 25 07 82 – Fax : 02 40 48 14 01

Bourgogne-Franche-Comté (BFC)

57 rue de Mulhouse
21000 Dijon
dr.bourgogne-franchecomte@oncfs.gouv.fr
Tél. : 03 80 54 17 80 – Fax : 03 80 49 92 58

Centre-Île-de-France (CIF)

Centre de l'Agriculture
13 av des droits de l'Homme
45921 Orléans cedex
dr.centre-iledefrance@oncfs.gouv.fr
Tél. : 02 38 71 95 56 – Fax : 02 38 71 95 70

Nord-Est (NE)

41-43 rue de Jouy
57160 Moulins-les-Metz
dr.nord-est@oncfs.gouv.fr
Tél. : 03 87 52 14 56 – Fax : 03 87 55 97 27

Nord-Ouest (NO)

Rue du Presbytère
14260 Saint-Georges d'Aunay
dr.nord-ouest@oncfs.gouv.fr
Tél. : 02 31 77 71 11 – Fax : 02 31 77 71 72

Outre-Mer (OM)

23, rue des Améthystes
97310 Kourou
dr.outremer@oncfs.gouv.fr
Tél. : 05 94 22 80 65 – Fax : 05 94 22 80 64

Poitou-Charentes-Limousin (PCL)

255 routes de Bonnes
86000 Poitiers
dr.poitou-charentes@oncfs.gouv.fr
Tél. : 05 49 52 01 50 – Fax : 05 49 30 16 48

Sud-Ouest (SO)

Actisud bât 12
18 rue Jean Perrin
31100 Toulouse
dr.sud-ouest@oncfs.gouv.fr
Tél. : 05 62 20 75 55 – Fax : 05 62 20 75 56

› BMI Cites Capture

Domaine de Chambord
Pavillon du Pont de Pinay
41250 Chambord
dp.bmi-cw@oncfs.gouv.fr
Tél. : 02 54 87 05 82 – Fax : 02 54 87 05 90

› Principales stations d'études

Ain

Montfort – 01330 Birieux
dombes@oncfs.gouv.fr
Tél. : 04 74 98 19 23 – Fax : 04 74 98 14 11

Hautes-Alpes

Micropolis – La Bérardie
Belle Aureille – 05000 Gap
gap@oncfs.gouv.fr
Tél. : 04 92 51 34 44 – Fax : 04 92 51 49 72

Haute-Garonne

Impasse de la Chapelle
31800 Villeneuve-de-Rivière
stgaudens@oncfs.gouv.fr
Tél. : 05 62 00 81 08 – Fax : 05 62 00 81 01

Isère

5 allée de Bethléem – ZI Mayencin
38610 Gières
cnerapad@oncfs.gouv.fr
Tél. : 04 76 59 13 29 – Fax : 04 76 89 33 74

Loire-Atlantique

39 bd Albert Einstein – CS 42355
44323 Nantes cedex 3
cneraam@oncfs.gouv.fr
Tél. : 02 51 25 03 90 – Fax : 02 40 48 14 01

Meuse

1 place Exelmans
55000 Bar-le-Duc
cneracs@oncfs.gouv.fr
Tél. : 03 29 79 97 82 – Fax : 03 29 79 97 86

Puy-de-Dôme

Résidence Saint-Christophe
2 avenue Raymond Bergognan
63100 Clermont-Ferrand
clermont@oncfs.gouv.fr
Tél. : 04 73 19 64 40 – Fax : 04 73 19 64 49

Bas-Rhin

Au bord du Rhin – 67150 Gerstheim
gerstheim@oncfs.gouv.fr
Tél. : 03 88 98 49 49 – Fax : 03 88 98 43 73

Haute-Savoie

90 impasse « Les Daubes » – BP 41
74320 Sévrier
sevrier@oncfs.gouv.fr
Tél. : 04 50 52 65 67 – Fax : 04 50 52 48 11

Yvelines

BP 20
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex
direction.etudes-recherche@oncfs.gouv.fr
Tél. : 01 30 46 60 00 – Fax : 01 30 46 60 67

Deux-Sèvres

Réserve de Chizé
Carrefour de la Canauderie
Villiers en Bois – 79360 Beauvoir-sur-Niort
chize@oncfs.gouv.fr
Tél. : 05 49 09 74 12 – Fax : 05 49 09 68 80

Vendée

Chanteloup
85340 Île-d'Olonne
chanteloup@oncfs.gouv.fr
Tél. : 02 51 95 86 86 – Fax : 02 51 95 86 87

› Dans votre prochain numéro

Le point sur la répartition du chien viverrin et du raton-laveur en France



© J. Bruyère

Et aussi :

- Gestion du lièvre : les apports du colloque de 2013
- Évolution du statut de l'ours brun dans les Pyrénées depuis vingt ans
- Prévention du dérangement du tétras-lyre en hivernage par le ski de randonnée
- Prés salés de la baie de l'Aiguillon : vers une gestion plus fonctionnelle

Et d'autres sujets encore...

Les publications de l'ONCFS

pour commander

- www.oncfs.gouv.fr/Documentation-ru1
- Service documentation (01 30 46 60 25)

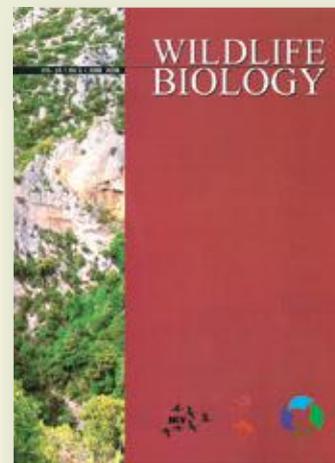


Le magazine *Faune sauvage*

Un outil pratique apportant à ses lecteurs le fruit de l'expérience et de la recherche de l'Office en matière de faune sauvage, de gestion des espèces et d'aménagement des milieux.

La revue scientifique en anglais *Wildlife Biology*

L'ONCFS est coéditeur de *Wildlife Biology*, qui traite de la gestion et de la conservation de la faune sauvage et de ses habitats, avec une attention particulière envers les espèces gibiers (www.wildlifebiology.com).



Des brochures sur les espèces, les habitats et les informations cynégétiques.

Des dépliants sur les espèces, la gestion pratique des habitats...

