





Office National  
de la **Chasse**  
et de la **Faune Sauvage**



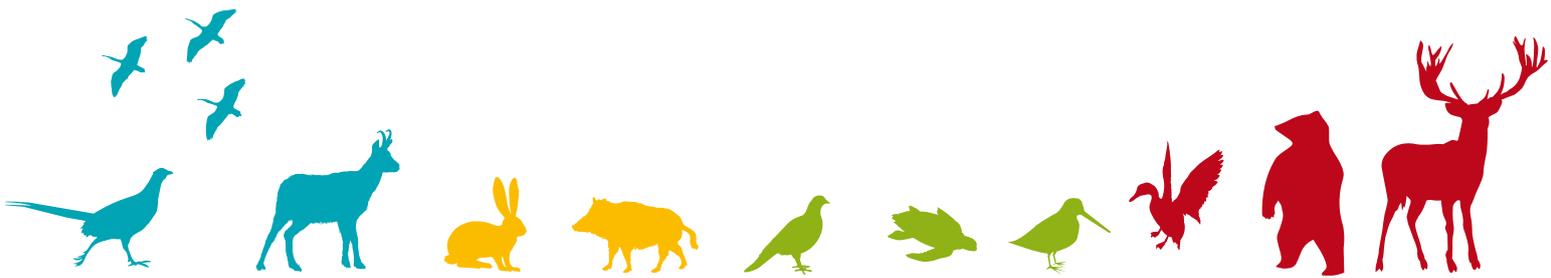
# Rapport scientifique 2011







Office National  
de la Chasse  
et de la Faune Sauvage



# Rapport scientifique 2011



## Direction des études et de la recherche

- Centres nationaux d'études et de recherche appliquée (CNERA) et autres unités d'études
- Principales stations d'études
- Centre de documentation

### CNERA Petite faune sédentaire de plaine

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

### Unité sanitaire de la faune

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

### Direction des études et de la recherche

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

### Centre de documentation

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



### Guyane

Campus agronomique  
BP 316  
97379 Kourou  
Tél. 05 94 32 92 16  
Fax 05 94 32 43 02  
cecile.richard-hansen@ecofog.fr

### CNERA Cervidés – sanglier

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

### Bas-Rhin

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

### Ain

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

### Haute-Savoie

90 impasse Les Daudes  
BP 41 – 74320 Sevrier  
Tél. 04 50 52 65 67  
Fax 04 50 52 48 11  
sevrier@oncfs.gouv.fr

### CNERA Prédateurs – animaux déprédateurs

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

### Loire Atlantique

39, bd Albert Einstein – CS 42355  
44323 Nantes Cedex 3  
Tél. 02 51 25 07 82  
Fax 02 40 48 14 01  
nantes@oncfs.gouv.fr

### Vendée

Chanteloup  
85340 Ile d'Olonne  
Tél. 02 51 95 86 86  
Fax 02 51 95 86 87  
chanteloup@oncfs.gouv.fr

### CNERA Avifaune migratrice

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

### Deux-Sèvres

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

### Haute-Garonne

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

### Puy-de-Dôme

Résidence Saint Christophe  
2, av. Raymond Bergougnan  
63100 Clermont-Ferrand  
Tél. 04 73 19 64 40  
Fax 04 73 19 64 49  
clermont@oncfs.gouv.fr

### CNERA Faune de montagne

Les Portes du Soleil  
147, route de Lodève  
34990 Juvignac  
Tél. 04 67 10 78 04  
Fax 04 67 10 78 02  
cnerafm@oncfs.gouv.fr

### Bouches-du-Rhône

Le Sambuc  
13200 Arles  
Tél. 04 90 97 27 90  
Fax 04 90 97 27 88

### Hautes-Alpes

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

|   |     |
|---|-----|
| Éditorial, Jean-Pierre Poly, Directeur général .....                    | 4   |
| Bilan 2011, Pierre Migot, Directeur des études et de la recherche ..... | 5-6 |
| Les études et les recherches à l'ONCFS – Thématiques et objectifs ..... | 8-9 |



#### CNERA Petite faune sédentaire de plaine

|   |       |
|---|-------|
| ➔ Lapin de garenne .....  | 10-11 |
| ➔ Lièvre d'Europe .....   | 12-13 |
| ➔ Perdrix grise, faisan commun et plaines de grande culture ..... | 14-15 |
| ➔ Perdrix rouge et milieux méditerranéens .....                   | 16-17 |



#### CNERA Avifaune migratrice

|   |       |
|---|-------|
| ➔ Migrateurs terrestres et oiseaux de passage ..... | 18-19 |
| ➔ Bécasse et bécassines .....                       | 20-21 |
| ➔ Anatidés .....                                    | 22-23 |
| ➔ Limicoles et oiseaux protégés .....               | 24-25 |
| ➔ Habitats – Zones humides .....                    | 26-27 |



#### CNERA Cervidés – sanglier

|  |       |
|--|-------|
| ➔ Ongulés sauvages : suivi national des populations et étude des collisions avec les véhicules ..... | 28-29 |
| ➔ Cervidés : dynamique et gestion des populations .....  | 30-31 |
| ➔ Sanglier : démographie et gestion .....  | 32-33 |
| ➔ Ongulés sauvages et équilibre forêt-gibier .....   | 34-35 |



#### CNERA Faune de montagne

|  |       |
|--|-------|
| ➔ Ongulés de montagne : suivi des populations et outils de gestion .....         | 36-37 |
| ➔ Ongulés de montagne : dynamique des populations et habitats .....              | 38-39 |
| ➔ Suivi patrimonial des galliformes de montagne et de leurs habitats .....       | 40-41 |
| ➔ Galliformes de montagne : dynamique des populations et de leurs habitats ..... | 42-43 |



#### CNERA Prédateurs – animaux déprédateurs

|  |       |
|--|-------|
| ➔ Petits carnivores .....                | 44-45 |
| ➔ Grands carnivores : loup et lynx ..... | 46-47 |
| ➔ Ours .....                             | 48-49 |



|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| Unité sanitaire de la faune ..... | 50-51 |
|-----------------------------------|-------|



|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Faune de Guyane ..... | 52-53 |
|-----------------------|-------|

#### Thèses et communications scientifiques et techniques en 2011

|  |       |
|--|-------|
| ➔ Thèses soutenues .....                         | 56    |
| ➔ Publications .....                             | 56-59 |
| ➔ Colloques, conférences, <i>workshops</i> ..... | 59-61 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Abréviations, organismes ..... | 62 |
|--------------------------------|----|

|                |    |
|----------------|----|
| Contacts ..... | 63 |
|----------------|----|

# Éditorial

## Une recherche en phase avec les enjeux



**Jean-Pierre Poly**  
Directeur général

**A**vec l'année 2011 s'achève la période couverte par le second Contrat d'objectifs triennal entre l'ONCFS et l'État. Ce contrat a été l'occasion, d'affirmer la forte identité de l'ONCFS découlant de la complémentarité de ses missions, lui permettant d'apporter une expertise solide en matière de faune sauvage. Ces missions déclinées aux différentes échelles territoriales s'articulent autour de trois axes liés : améliorer la connaissance de la faune sauvage, fournir une expertise technique impartiale et assurer le respect de la réglementation par ses actions de police.

Ces trois années écoulées ont illustré la pertinence de cette approche. Plus que jamais, le ministère chargé de l'Environnement et ses services déconcentrés ont fait appel à l'ONCFS pour apporter une expertise à la fois technique et réglementaire dans le cadre de la gestion de problématiques liées à la faune sauvage et ses habitats.

Les débats sur la gestion du loup ou de l'ours, sur la gestion du gibier d'eau ou de passage, lors de l'élaboration de plans nationaux d'actions en faveur d'espèces protégées ou chassables, sur les questions sanitaires liées aux interactions entre la faune domestique et la faune sauvage, ou encore sur l'équilibre agro-sylvo-cynégétique, ont révélé l'intérêt de disposer de solides références scientifiques et techniques partagées. Ces connaissances, largement issues des recherches pilotées par les Centres nationaux d'études et de recherche appliquée et l'Unité sanitaire de la faune de l'ONCFS, ont permis aux parties prenantes d'établir le même diagnostic et de proposer la mise en place d'outils de gestion satisfaisants pour la conservation des espèces menacées ou pour une exploitation durable du patrimoine cynégétique.

Dans ce contexte, l'Office a tout naturellement signé, parmi les premiers, la charte d'engagement à la Stratégie nationale de la biodiversité (SNB) lancée en 2011 pour la période 2011-2020, dont l'une des orientations souligne bien la nécessité de développer, partager et valoriser les connaissances.

Le nouveau Contrat d'objectifs entre l'État et l'ONCFS pour la période 2012-2014, préparé en 2011, ne pouvait que conforter l'ONCFS dans son rôle de référent en matière de connaissance et de gestion de la faune sauvage, tout en mobilisant cette expertise pour répondre aux nouveaux enjeux soulignés dans la SNB.

En matière de développement des connaissances et d'élaboration de modèles de gestion, l'ONCFS continuera à faire preuve de réactivité et d'adaptation pour répondre à des problématiques nouvelles. Je citerai à ce titre deux exemples : les habitats et les pratiques agricoles connaissent toujours des changements importants, pesant sur la faune sauvage ; la gestion du grand gibier doit basculer d'un modèle visant la croissance des populations à un modèle de gestion de l'abondance.

L'investissement de l'ONCFS, à la demande de l'État, pour la mise en œuvre de politiques nouvelles, comme celle visant à gérer les externalités négatives des projets d'aménagements sur la biodiversité, est bien la preuve de la reconnaissance des compétences de l'établissement et de la pertinence d'une organisation combinant missions et métiers de l'Office au cœur des territoires.

# Bilan 2011

## De la connaissance des populations animales à celle des facteurs influant sur leur évolution



**Pierre Migot**  
Directeur des études  
et de la recherche

**E**n 2011, les études et recherches conduites par l'ONCFS se sont poursuivies dans le respect du Contrat d'objectifs avec l'État. La sauvegarde de la biodiversité, l'accroissement des connaissances sur la faune sauvage et ses habitats ainsi que la définition de pratiques conduisant à une gestion durable des espèces chassables en partenariat avec l'ensemble des acteurs du monde cynégétique constituent les lignes directrices de l'activité de l'Établissement public dans le domaine scientifique et technique. Ce rapport annuel en souligne la richesse au travers d'exemples variés, significatifs de l'étendue du champ de compétences des équipes de la DER engagées dans ces travaux, conduits pour certains avec l'appui des délégations interrégionales et des services départementaux.

Parmi celles-ci, les dénombrements, estimations d'abondance ou inventaires forment un socle fondamental lorsqu'il s'agit de statuer sur l'état de conservation d'une espèce. La méthode non invasive fondée sur le suivi photographique, développée pour les populations françaises de lynx, est à la fois originale et prometteuse. Sur les espèces qui se déplacent sur de grandes distances, comme les oiseaux migrateurs, le problème peut se révéler plus complexe. Un même site de dénombrement accueille des oiseaux sans cesse renouvelés par le flux migratoire. L'approche proposée pour le courlis corlieu, fondée sur le bilan énergétique, apporte une solution qui pourrait être mise à profit pour d'autres limicoles côtiers soumis à des plans de gestion. Plus classique, mais non moins difficile, le dénombrement des couples reproducteurs de perdrix (grise et rouge) et de faisans apporte une vision plus précise d'une partie de notre capital en petit gibier sédentaire.

Plus facile en théorie mais tout aussi utile, l'inventaire des espaces clos détenant des ongulés en France, résultat de trois années d'enquête, a conclu à la captivité de 90 000 individus. Au-delà de cette statistique, ce sont les risques génétiques liés à des échappées relativement fréquentes auxquels il faut faire face.

Cette composante génétique de la faune sauvage est un volet de recherches important pour l'ONCFS. Si, dans le cas des ongulés en enclos, le retour à la liberté reste fortuit, il n'en est pas de même pour les lâchers volontaires de gibier comme le canard colvert. Une étude montre toutefois que, contrairement à ce que l'on pouvait craindre, la disparition de la souche sauvage de canard colvert ne semble pas d'actualité. Dans ce domaine, un autre résultat rassurant concerne la martre qui ne paraît pas connaître de perte globale de diversité génétique malgré le fractionnement des populations. En revanche, la pression de sélection du virus de la RHD conduit à une modification de la structure génétique des populations de lapins. Enfin, dans les Petites Antilles, c'est la fragmentation des habitats qui pourrait être à l'origine d'une différenciation génétique chez la grive à pieds jaunes, espèce chassable en Guadeloupe. Malgré cela, un tiers seulement de la surface en habitats potentiellement favorables à cet oiseau bénéficie d'un statut de protection dans le Parc national.

Pourtant, la conservation des espèces passe inévitablement par la gestion de leurs habitats. Pour les espèces inféodées aux milieux agricoles, c'est le choix des cultures qui peut contribuer au maintien des espèces. En milieu méditerranéen, la féтуque élevée a la préférence de la perdrix rouge, et plus généralement de l'ensemble du petit gibier. Dans d'autres cas, ce sont les pratiques agricoles qui jouent le rôle le plus important. Retarder la fenaison dans les prairies inondables dans le cadre de mesures agro-environnementales (MAE) à grande échelle conduit à une augmentation de la densité en passereaux nicheurs et favorise la biodiversité dans ces habitats sensibles. Les effets des intrants chimiques sont une autre problématique pour laquelle l'ONCFS apporte sa contribution, même si leur mise en évidence peut se révéler difficile comme dans le cas du methiocarbe, un molluscicide utilisé principalement sur le colza d'hiver.

Lorsque cela est possible, la prévention est une arme efficace contre la dégradation des milieux. Ainsi, grâce à la modélisation, les diagnostics concernant les habitats d'hivernage du tétras-lyre ont pu être améliorés pour proposer aux gestionnaires des domaines skiables un outil opérationnel de prise en compte de l'espèce.

La qualité des habitats intervient également sur la santé de la faune sauvage qui, comme les chevreuils, dispose de réponses immunitaires innées et efficaces dans les habitats riches. Les ressources trophiques d'un habitat influent également sur le comportement. Le domaine vital des biches, par exemple, s'avère d'autant plus petit que la biomasse de nourriture est abondante. En Guyane, le domaine vital des hocco augmente entre la saison des pluies et la saison sèche en raison d'un accès à la nourriture plus difficile.

S'il est toujours envisageable de réduire l'impact de la modification des habitats, d'autres facteurs environnementaux nous échappent. C'est le cas des conditions climatiques. Une sécheresse hors-norme en été peut ainsi conduire à une baisse significative du succès reproducteur de la bécasse des bois au cœur de son aire de nidification, en Russie européenne. Dans d'autres cas, c'est la structure physiologique propre à l'espèce qui peut la mettre en péril. En raison de faibles réserves de lipides, trois jours de disette dus à d'importantes chutes de neige suffisent pour mettre en danger la perdrix bartavelle. Et tout dérangement intempêtif accentue le phénomène.

En termes de dérangement, la chasse peut avoir des conséquences inattendues. Chez le sanglier, le choix des bauges semble plus influencé par l'activité cynégétique que par la disponibilité en nourriture et le couvert disponible. En revanche, pour d'autres comme le lièvre, c'est le statut « social » de l'individu qui le fragilise. Ainsi, les lièvres en phase de transit entre deux territoires ou tout juste arrivés sur un nouveau territoire sont plus vulnérables à la chasse et à la prédation.

On le voit, les activités humaines en lien avec la nature tiennent une place importante dans les études et recherches conduites à l'ONCFS. Cette spécificité de l'Établissement est portée par de nombreuses communications à des colloques nationaux et internationaux (près de 70 en 2011). En publiant des articles dans des revues scientifiques renommées, l'ONCFS relève aussi le défi de compter parmi les organismes français et européens qui se consacrent à une recherche finalisée sur la faune sauvage. Enfin, grâce à sa revue technique Faune sauvage et aux articles de vulgarisation proposés à la presse spécialisée, il n'oublie pas que la mise en pratique des résultats avec les acteurs de terrain reste l'objectif ultime des études et de la recherche initiées.



# Organigramme général de la Direction des études et de la recherche



CNERA : Centre national d'études et de recherche appliquée.

Chaque CNERA est organisé en équipes présentées individuellement dans ce rapport scientifique.



*Les études et recherches à l'ONCFS s'appuient sur le travail de cinq Centres nationaux d'études et de recherche appliquée composés de vingt équipes réparties par thèmes, d'une Unité sanitaire de la faune et d'une équipe spécialisée sur la faune de Guyane.*

*Les délégations interrégionales et leurs cellules techniques, ainsi que les services départementaux, contribuent aux suivis patrimoniaux et à certaines études.*

# LES ÉTUDES ET LES RECHERCHES À L'ONCFS

## Thématiques et objectifs

L'ensemble des travaux présentés s'inscrit dans les objectifs 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 12 du Contrat d'objectifs 2009-2011 entre l'État et l'ONCFS.

CNERA ■  
Petite faune sédentaire de plaine

CNERA ■  
Avifaune migratrice

CNERA ■  
Cervidés – sanglier

CNERA ■  
Faune de montagne

CNERA ■  
Prédateurs – animaux déprédateurs

Unité sanitaire de la faune ■

Faune de Guyane ■



© C. Buellet

## Lapin de garenne

*Les travaux conduits sur le lapin de garenne visent à comprendre le fonctionnement des populations dans leur environnement afin de mettre au point des outils de gestion et de déterminer l'échelle à laquelle ces outils doivent être mis en œuvre.*

Ils s'articulent autour de trois axes principaux :

- la RHD (*rabbit haemorrhagic disease*) ; un volet du programme vise à caractériser des souches non pathogènes du RHDV (virus de la RHD). Différentes études ont en effet montré l'existence de virus apparentés au RHDV mais non pathogènes. Ces virus interagissent directement avec le RHDV avec qui ils peuvent échanger du matériel génétique par recombinaison. Un autre volet concerne la résistance génétique à la RHD. Un troisième volet vise à suivre l'évolution du RHDV et de sa pathogénicité, comme en témoigne l'identification d'un variant viral en 2010 ;
- la description de la circulation de la myxomatose et de la RHD dans les populations méditerranéennes. Les travaux réalisés jusqu'à maintenant montrent que le patron de circulation de

ces maladies varie avec la chronologie de la reproduction. Les modèles que nous avons développés suggèrent que l'impact de ces maladies est plus fort dans les régions méditerranéennes, plus sèches donc avec une saison de reproduction plus courte, en relation avec une persistance plus difficile des virus dans ces populations ;

- la structure spatiale des populations de lapins pour déterminer l'échelle à laquelle intervient la fragmentation des populations.

En parallèle à ces études se met en place un projet visant à fournir aux gestionnaires des outils permettant de mieux gérer les problèmes liés à la gestion des dégâts aux cultures dus à la présence du lapin.

### CHEF DE PROJET

Stéphane Marchandau  
stephane.marchandau@oncfs.gouv.fr

### ÉQUIPE

Jérôme Letty, Jean-Sébastien Guitton, Francis Berger,  
Yves Léonard, Bernard Mauvy, Nicolas Mathevet, Régine Bigrel.

### PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

Inserm, ANSES Ploufragan, ENV Toulouse,  
LBBE-Université Lyon 1/CNRS, Antagène.

### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

Fédérations départementales des chasseurs.



### POINTS FORTS EN 2011

- Mise en évidence des mécanismes de sensibilité – résistance du lapin au RHDV.
- Mise en place d'un observatoire des souches de RHDV avec l'ANSES.
- Participation à une étude conduite par le LBBE-Université de Lyon1 sur les effets indirects de la prédation sur le lapin de garenne.

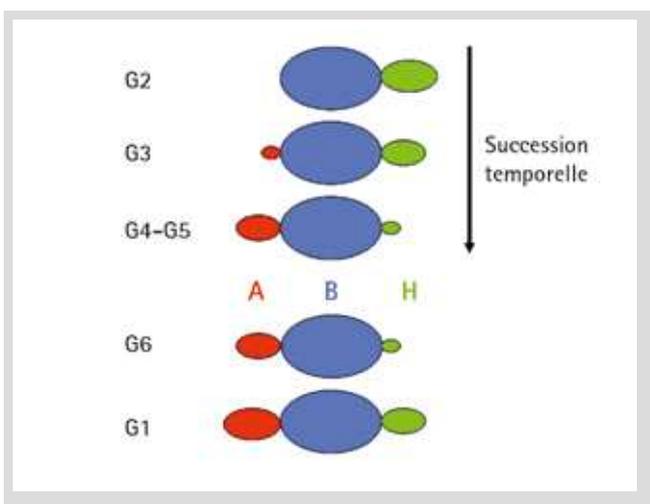
## Mécanisme de sensibilité/résistance du lapin au RHDV

Dans le cadre du programme visant à étudier le modèle lapin/RHD, un volet concerne l'étude des mécanismes de sensibilité à cette maladie (Nyström *et al.*, 2011). Ce travail est mené en partenariat avec l'Inserm pour qui le système lapin/RHD est un modèle d'étude de maladies virales humaines. En effet, le RHDV (virus de la RHD) est un calicivirus, famille à laquelle appartiennent les norovirus responsables d'épidémies de gastroentérite.

Depuis l'émergence de la maladie en 1984, le RHDV a évolué et s'est diversifié. Jusqu'à l'apparition d'un nouveau variant viral en 2010, on classait les RHDV en six génogroupes G1 à G6. Les génogroupes G1 et G6 forment deux groupes bien distincts alors que G2, G3, G4, G5 sont le fruit d'une évolution continue au cours de laquelle ces génogroupes se sont succédé dans le temps.

Nous avons montré que les différents génogroupes de virus reconnaissent les lapins de manière différentielle. Les lapins ne sont pas tous sensibles aux mêmes souches virales et, parmi ceux sensibles à une même souche, le niveau de sensibilité varie d'un individu à l'autre. La sensibilité à une souche s'exprime donc à la fois qualitativement, sensible vs résistant, et quantitativement, très sensible à peu sensible pour les individus sensibles.

Il a aussi été mis en évidence que le RHDV se fixe sur des récepteurs présents sur les parois de l'intestin grêle, de la trachée et du duodénum. Leur synthèse est commandée par les gènes du groupe sanguin. Ainsi, selon leur profil génétique les lapins expriment ou non trois récepteurs viraux A, B et H selon quatre combinaisons : H+A-B-, H+A+B-, H+A+B+ et H-A+B+.



▲ **Figure 1.** Affinité des différents génogroupes (G1 à G6) de RHDV pour les différents récepteurs viraux (A, B et H). La taille de l'ellipse indique le niveau d'affinité.

Or les souches de RHDV n'utilisent pas toutes les mêmes récepteurs viraux. Toutes se fixent sur le B, en revanche pour le A et le H l'affinité varie d'un génogroupe à l'autre. On observe aussi que l'évolution du RHDV du G2 vers le G5, s'accompagne d'une évolution de l'affinité du virus qui développe sa capacité à se fixer sur le A tandis que sa capacité à se fixer sur le H diminue (*figure 1*), mettant en évidence un mécanisme de coévolution entre le virus et son hôte.

Enfin, nous avons analysé l'effet d'une sévère épidémie de RHD survenue dans les Pyrénées-Orientales en 2006 qui avait fortement touché la commune de Canohès alors que celle de Clairà, distante d'une quinzaine de kilomètres, n'avait pas été affectée. Elle était due à un G5 qui a une forte affinité pour le B, une affinité moyenne pour le A et une faible affinité pour le H. En comparant les deux populations (*tableau 1*) on constate que l'épidémie a très fortement réduit la proportion d'individus B+ (0 % à Canohès vs 82 % à Clairà) et dans une moindre mesure la proportion d'individus A+ (40 % à Canohès vs 87 % à Clairà). Ce résultat montre clairement la mise en place d'un processus de sélection qui a contribué à modifier la structure génétique de la population de Canohès.

|         | A+B+      | A+B-     | A-B-     |
|---------|-----------|----------|----------|
| Clairà  | 18 (82 %) | 1 (5 %)  | 3 (14 %) |
| Canohès | 0         | 2 (40 %) | 3 (60 %) |

▲ **Tableau 1.** Distribution des phénotypes A+B+, A+B- et A-B- à Canohès après une épidémie de RHD due à un virus de type G5 et à Clairà, commune voisine n'ayant pas été touchée par cette épidémie. Différence significative,  $p = 0,002$ .

Ce travail a permis de décrypter les mécanismes de sensibilité/résistance des lapins de garenne au RHDV. Il démontre que c'est le groupe sanguin d'un lapin qui détermine son niveau de sensibilité à un virus. Il montre en outre qu'un processus de coévolution lapin/RHDV s'est mis en place. Le virus exerce une pression de sélection qui fait évoluer la structure génétique des populations de lapins. Il s'adapte lui-même à cette évolution en développant sa capacité à infecter de nouveaux profils génétiques de lapins. En matière de santé humaine, l'étude du modèle lapin/RHDV a permis de mettre en évidence les mécanismes de fixation des norovirus qui, eux aussi, utilisent les antigènes tissulaires de groupe sanguin comme récepteurs viraux.



© F. Laitraube/ONCFS

## Lievre d'Europe

*La recherche appliquée conduite sur le lièvre d'Europe vise tout d'abord à mieux comprendre la dynamique des populations. Celles-ci présentent en effet des fluctuations annuelles et une hétérogénéité spatiale encore mal expliquées.*

Un premier objectif consiste à estimer la valeur et la variabilité des paramètres démographiques et leurs relations avec divers facteurs environnementaux. Les avancées les plus récentes ont concerné la dispersion des jeunes avant leur première reproduction et ses conséquences en termes de survie. Des analyses ont été réalisées pour suivre la propagation des souches virales de la maladie hémorragique du lièvre (EBHS) et pour mesurer l'importance de la strongylose pulmonaire. Nous avons également recueilli des données pour quantifier l'impact de la fauche de luzerne, pour estimer la baisse du succès de la reproduction constatée dans certains départements et pour décrire la structure génétique des populations. Une approche expérimentale a par ailleurs été mise en œuvre pour estimer l'impact d'une diminution de l'abondance du renard sur la démographie des populations de lièvre.

Le deuxième objectif est d'améliorer les méthodes de suivi et de gestion des populations. Ainsi, les travaux réalisés sur l'estimation de l'abondance (par dénombrements nocturnes ou à l'aide d'indices cynégétiques) ou sur la détermination de l'âge des animaux permettent de proposer aux gestionnaires de meilleurs outils de suivi. L'étude à long terme de plusieurs populations chassées ou la modélisation mathématique contribuent quant à elles à améliorer nos recommandations en matière de plans de gestion en testant différentes approches.

Enfin, des travaux plus limités menés sur d'autres espèces de lièvre, en métropole ou en outre-mer (lièvre d'Amérique, lièvre à collier noir) permettent de mieux comprendre et de mieux gérer ces espèces, notamment en lien avec leur environnement.

### CHEF DE PROJET

Jean-Sébastien Guitton  
jean-sebastien.guitton@oncfs.gouv.fr

### ÉQUIPE

Régis Péroux, Jérôme Letty, Yves Léonard, Bernard Mauvy,  
Alexis Avril (doctorant), Hugues Santin-Janin.

### PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

Université Lyon 1/CNRS, ANSES Ploufragan, Université de Reims  
Champagne-Ardenne, Université du Québec à Rimouski.

### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

Fédérations départementales des chasseurs.



### POINTS FORTS EN 2011

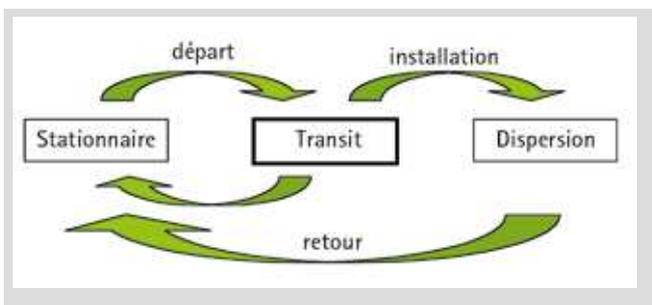
- Achèvement de six années de terrain pour l'expérimentation croisée renard/lièvre dans l'Aube.
- Modélisation de la localisation nocturne des lièvres pour le test de méthodes de dénombrement.
- Achèvement des travaux sur la dispersion juvénile.

## Impact de la dispersion et de la chasse sur la survie juvénile du lièvre d'Europe

La dispersion d'une partie des individus depuis leur lieu de naissance vers un site d'installation et de reproduction distinct est un comportement répandu dans le règne animal. Si un tel comportement est supposé apporter des bénéfices en matière de valeur sélective individuelle, il est en contrepartie supposé induire une mortalité supplémentaire durant la phase de dispersion (surcroît de dépense énergétique et méconnaissance des lieux explorés). Dans ce contexte la chasse pourrait être un facteur aggravant.

Cette question a été abordée chez le lièvre d'Europe. Si une première étude en région de polyculture élevage (Val d'Allier) avait effectivement révélé une survie juvénile moindre parmi les lièvres ayant dispersé (taux de dispersion : 43 %), la modélisation utilisée ne permettait pas de distinguer la phase de transit (déplacement) de la phase d'installation durable après dispersion sur le nouveau territoire (Devillard & Bray, 2009), ni la possibilité du retour d'un individu vers son site de naissance après une excursion plus ou moins longue.

Un nouveau modèle de « capture-recapture » multi-états, intégrant la possibilité d'une incertitude quant à l'état réel des individus (états non observables), a été développé afin de pouvoir distinguer les différents états du processus de dispersion (figure 1). Cette analyse a été conduite sur des données recueillies lors d'une seconde étude sur la dispersion juvénile chez le lièvre, cette fois en zone de cultures intensives (Beauce ; taux de dispersion observé : 34 %).



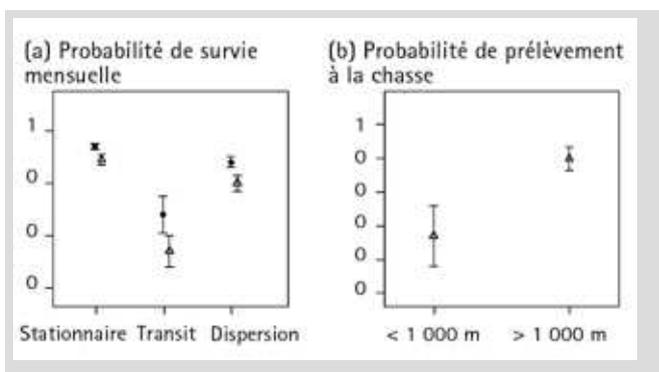
▲ Figure 1. Diagramme de transition du modèle entre états de dispersion.

Les données de localisation par radiopistage de 149 juvéniles capturés à l'âge de 3 à 5 mois et de 3 adultes, suivis pendant une durée de 1 mois à 2 ans, ont permis de construire des histoires individuelles (1 occasion par mois) ; les données de mortalité (chasse, prédation, accident) ont aussi été prises en compte. Trois états ont été définis en fonction de la distance de la localisation au site de « naissance » estimé (barycentre des localisations suivant la capture) : 1) individus stationnaires restés dans un rayon de 1 000 mètres du lieu de naissance, 2) individus en phase de transit s'étant éloignés à plus de 1 000 mètres et 3) individus installés durablement sur un territoire situé à plus de 1 000 mètres. Ce seuil de distance révèle les déplacements au-delà du domaine vital d'un

individu stationnaire. Il a ainsi été possible d'estimer les différentes probabilités de transition entre états : départ, installation ou retour (figure 1), ainsi que la probabilité de survie. La détectabilité des individus était quant à elle fonction de la distance au site de naissance et de la durée de fonctionnement du collier-émetteur. La classe d'âge (juvénile < 6 mois < adulte) et le sexe ont été pris en compte, ainsi que la saison (printemps-été, automne/chasse et hiver).

Le modèle retenu confirme que la survie est plus faible pour les « disperseurs » et durant la période de la chasse. Mais il montre, en outre, que le risque de mortalité affecte surtout les individus en phase de transit, et dans une bien moindre mesure ceux déjà installés depuis 2 mois (figure 2a). Globalement, la probabilité d'être tué à la chasse est beaucoup plus importante pour un lièvre s'étant éloigné à plus de 1 000 mètres de son site de naissance (figure 2b). Concernant le comportement de dispersion, la probabilité de départ du site de naissance est plus forte durant la saison de chasse et ne dépend pas de la classe d'âge (figure 3a). Par contre, la probabilité d'installation après dispersion se révèle plus élevée chez les juvéniles que chez les adultes. Si le retour après la phase de transit est un événement relativement fréquent, un retour postérieur à un changement durable de territoire reste exceptionnel (1 femelle).

La principale contribution de cette étude révèle que le surcroît de mortalité associé au comportement de dispersion semble principalement lié à la phase de transit et d'exploration en territoire inconnu. Les individus en phase de transit seraient donc plus vulnérables, notamment vis-à-vis de la prédation et de la chasse. En plus du véritable comportement de dispersion juvénile, le dérangement engendré par la chasse pourrait aussi être à l'origine d'excursions temporaires hors du territoire de naissance, un peu plus tard en saison, particulièrement chez les individus confrontés à leur première saison de chasse.



▲ Figure 2. (a) Taux mensuel de survie (± SE) selon l'état de dispersion et la période (cercles noirs : fermeture de la chasse ; triangles blancs : période de la chasse). (b) Proportions (± SE) d'individus tués à la chasse selon l'éloignement du site de naissance (m).



© V. Parmain / ONCFS

## Perdrix grise, faisan commun et plaines de grande culture

*Les travaux menés sur la perdrix grise visent à apporter de nouvelles connaissances au corpus solide déjà acquis sur cette espèce. L'objectif est de mieux comprendre l'impact des facteurs de son environnement sur sa dynamique de population, et de proposer des mesures de soutien aux populations les plus fragiles. Trois axes sont actuellement explorés.*

Le premier axe examine l'opportunité d'utiliser des perdreaux d'origine sauvage dans les opérations de repeuplement pour améliorer leur taux de réussite. Il consiste d'une part à tester le rendement de la production en captivité de perdrix sauvages de première génération au sein d'un conservatoire et, d'autre part, à estimer leur survie et leur reproduction une fois lâchées en nature, comparativement à leurs homologues issues d'élevage conventionnel.

Le deuxième axe traite de génétique. C'est un sujet souvent soulevé en matière de lâcher mais peu documenté par des données techniques. Les questions abordées sont, notamment, celles de l'existence de « souches locales » et de distance génétique entre les perdrix d'origine sauvage et celles d'élevage.

Le troisième axe, qui correspond à l'étude PeGASE\* aborde le système « population – environnement » dans son approche très globale. Cette vaste étude a trois objectifs dont le plus novateur est l'analyse précise de l'impact direct et indirect des pratiques

agricoles sur la dynamique de population, en particulier les effets non intentionnels de l'utilisation des produits phytosanitaires sur la faune non cible, en considérant la perdrix grise comme un modèle d'étude.

Pour le faisan commun, les travaux ont été récemment orientés selon quatre axes pour répondre à des demandes bien distinctes : le test de méthodes acoustiques et statistiques pour alléger la logistique des comptages, l'estimation de la sex-ratio des populations sauvages pour affiner la gestion qualitative par plan de chasse, le descriptif précis de l'habitat agricole et forestier de plusieurs GIC abritant des populations sauvages afin d'affiner l'expertise de territoire, et enfin l'identification des prédateurs des nids situés en forêt à l'aide de pièges-photos pour mieux comprendre les interactions entre espèces, notamment le rôle joué par le sanglier.

Parallèlement à ces études, un suivi des populations (densités de reproducteurs, succès de la reproduction, tableaux de chasse) de perdrix grises et de faisans communs est organisé, respectivement depuis une trentaine et une dizaine d'années. Une enquête nationale sur le statut des cinq espèces de petit gibier sédentaire de plaine en 2007-2008 est venue compléter cet observatoire.

\* PeGASE : Perdrix Grise – Agriculture : un Système à Expliquer.

### CHEF DE PROJET

Elisabeth Bro  
elisabeth.bro@oncfs.gouv.fr

### ÉQUIPE

François Reitz, Florian Millot, Pierre Mayot.

### PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

Universités de Perpignan, Université de Tours, Fertil'avi, Inra Tours, VetAgro Sup.

### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

Fédérations départementales et régionales des chasseurs, sociétés de chasse, agriculteurs.

### RÉSEAU « PERDRIX-FAISAN »

91 interlocuteurs techniques FDC et ONCFS.



### POINTS FORTS EN 2011

- Fin des analyses des données de l'enquête nationale sur le statut communal du petit gibier sédentaire de plaine.
- Bilan de la deuxième saison de terrain de l'étude PeGASE.
- Bilan de l'expérimentation sur la survie et la reproduction des perdreaux F1 du conservatoire.
- Présentation des travaux au XIII<sup>e</sup> symposium *Perdrix* (Barcelone, Espagne)

## Situation nationale de la perdrix grise et du faisan commun en 2008 : résultats d'une enquête communale.

Le statut des populations de petit gibier sédentaire de plaine reste mal connu à l'échelle de la France entière. Les données nationales les plus récentes disponibles à ce jour sont, d'une part, celles de l'enquête sur les prélèvements par la chasse à tir lors de la saison 1998-1999 (qui reste imprécise sur la situation des perdrix et faisans du fait des nombreux lâchers) et, d'autre part, celles de l'enquête menée sur le statut des perdrix grises et rouges au printemps 1998.

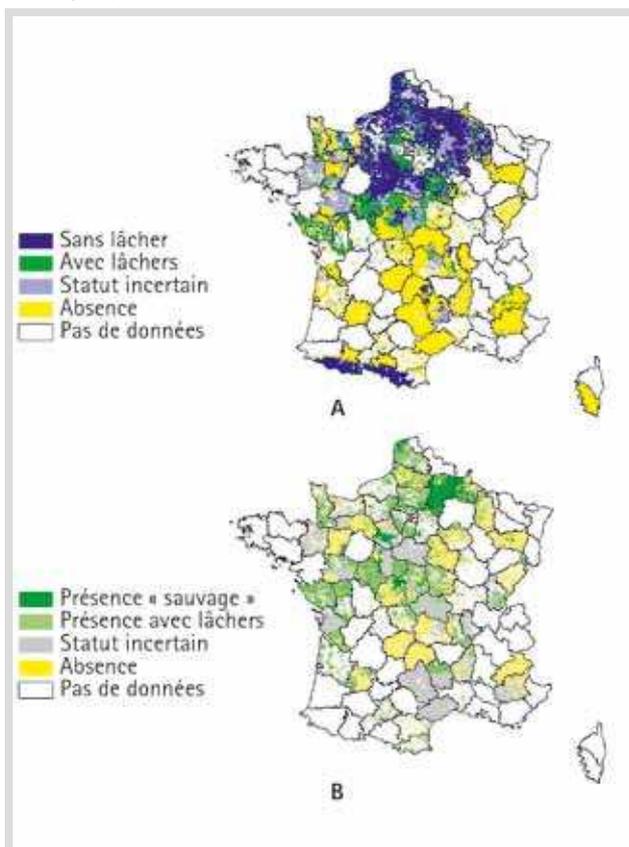
L'enquête sur le petit gibier sédentaire de plaine conduite en 2008 avait donc pour objectif d'évaluer l'état national des populations, soit par leur abondance au printemps 2008 pour les perdrix grise et rouge et le faisan, soit par le tableau de chasse de la saison 2007-2008 pour le lièvre et le lapin. L'attente vis-à-vis de l'enquête était variable selon les espèces. S'il s'agissait de réévaluer le statut des perdrix et d'étendre l'enquête au faisan commun, c'était, en revanche, pour les lagomorphes, une première tentative.

Au total, 66 départements ont envoyé leur contribution et 20 500 communes ont pu être renseignées (55 % des communes de la métropole).

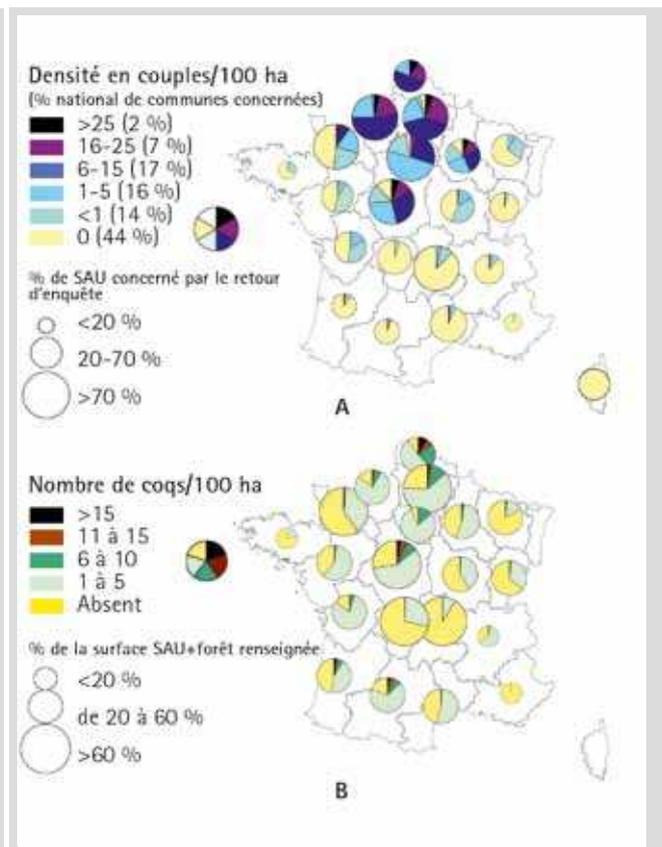
Pour la perdrix grise et le faisan commun, les données demandées concernaient l'abondance au printemps, le statut des populations : sauvages ou avec lâchers et, le cas échéant, le nombre d'oiseaux lâchés.

L'analyse des données recueillies a permis de décrire l'aire de répartition de ces deux espèces en France (figure 1) et d'identifier les régions de plus forte abondance (figure 2). Les populations sauvages de perdrix grises et de faisans occupent majoritairement le Centre-nord.

Les effectifs et le nombre d'oiseaux lâchés ont pu être estimés à partir de modèles mathématiques. Ainsi, la France accueillait au printemps 2008 environ 800 000 couples de perdrix grises et 200 000 coqs faisan. Quant aux effectifs d'oiseaux lâchés, ils ont été évalués en moyenne à 1,5 million pour la perdrix grise et à 6 millions pour le faisan commun. Précisons que ces chiffres sont associés à des incertitudes d'estimation et ne doivent être considérés que comme des ordres de grandeur.



▲ Figure 1. Aire de présence et statut de la perdrix grise (A) et du faisan commun (B) en France au printemps 2008. Statut incertain : abondance et/ou statut non renseigné. La présence de la perdrix grise dans les Pyrénées a été complétée avec les données de l'OGM pour la décennie 2001-2010.



▲ Figure 2. Carte régionale d'abondance des perdrix grises (A) et des faisans communs (B) au printemps 2008.



© J. B. Puchala ONCFS

## Perdrix rouge et milieux méditerranéens

*Les objectifs des travaux sur la perdrix rouge sont, d'une part, de définir des techniques de gestion efficaces et vulgarisables pour relancer une dynamique positive chez cette espèce en déclin et, d'autre part, d'assurer une meilleure connaissance de son statut en région méditerranéenne et des tendances d'évolution de ses populations.*

La mise au point de techniques de gestion passe par la mise en évidence des facteurs qui expliquent les fluctuations d'effectifs. Elle repose sur l'approfondissement de la connaissance de la biologie de l'espèce (comportement, utilisation de l'habitat), la comparaison de situations variées à partir d'enquêtes de terrain et le test de l'influence de facteurs tels que la disponibilité en cultures de céréales sur des terrains expérimentaux du sud de la France.

Parallèlement, l'amélioration de nos connaissances de la dynamique des populations en vue de leur gestion cynégétique est

recherchée par des suivis à long terme de populations placées dans différents contextes. Les résultats de ces travaux sont incorporés au fur et à mesure à des outils de vulgarisation utilisables en milieux méditerranéens à l'échelle de l'Europe.

Par ailleurs, des outils de suivi des populations utilisables à vaste échelle et dans tous types de milieux ont été mis au point et sont en œuvre au sein d'un réseau de monitoring intégré sur l'ensemble de l'arc méditerranéen.

### CHEF DE PROJET

Françoise Ponce-Boutin

francoise.ponce-boutin@oncfs.gouv.fr

### ÉQUIPE

Jean-Bernard Puchala, Jean-Christian Favas puis Luc Fruitet (à partir de mars 2011), Christiane Jakob et Laura Dami (temps partiel) et Diane Savarit (temps partiel).

### PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

CEFE-CNRS, Station biologique de la Tour du Valat, Université d'Alessandria (Italie).

### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

Fédérations départementales et régionales des chasseurs, Office national des forêts, Conservatoire du littoral, Parc national de Port-Cros, Parcs naturels régionaux du Luberon et de Camargue, GIP Sainte-Victoire, Fondation Tour du Valat, Conseils généraux, Conservatoire des espaces naturels PACA, Université du Piémont-Oriental (Italie), propriétaires et gestionnaires locaux.



### POINTS FORTS EN 2011

- Poursuite de l'extension du réseau de sites « Perdrix rouge » (60 circuits en 2011).
- Mise au point de la technique de dénombrement par rappel au magnétophone en partenariat avec le CNRS.
- Présentation des travaux au XIII<sup>e</sup> Symposium *Perdix* (Barcelone, Espagne) et au Colloque *Alectoris* (Alessandria, Italie).

## La fétuque élevée a la préférence de la perdrix rouge en zone viticole méditerranéenne

Le déclin des espèces d'oiseaux inféodées aux surfaces agricoles est observé dans toute l'Europe suite aux changements des pratiques agricoles qui, ces dernières décennies, ont modifié la qualité et la disponibilité des habitats. La perdrix rouge (*Alectoris rufa*) peut être considérée comme une espèce « clé de voûte » pour la biodiversité dans les paysages méditerranéens en mosaïque, fortement modelés par les activités humaines depuis des siècles. Si les effets positifs des habitats ouverts sur la présence de la perdrix ont été démontrés, peu d'information existe à des échelles plus fines. L'objectif de l'étude était de définir les espèces végétales et leurs combinaisons qui, semées en mélange (par exemple poacées, légumineuses), favorisent la présence de la perdrix au printemps.

Cette étude a été rendue possible grâce à une mesure agri-environnementale menée sur treize communes du département de l'Hérault (collaboration ADASEA, CA34, FDC34, ONCFS). Elle a consisté à reconverter des friches, landes et maquis en zones ouvertes par broyage, brûlage ou remise en culture entre 1994 et 1998. Ainsi, 17 parcelles ont été suivies sur la commune de Pailhès : vignes arrachées laissées en l'état, parcelles broyées, brûlées, parcelles mises en cultures (poacées telles que fétuque élevée, blé, avoine, dactyle et légumineuses telles que trèfles, luzerne ou vesce) et friches témoins.

Nous avons mesuré, sur l'ensemble de la période, la fréquentation par la perdrix rouge (indices de présence, observation directe) des espèces semées. La présence-absence de la perdrix a été mise en relation avec six variables environnementales (couvert herbacé, recouvrement, évolution du recouvrement sur les années d'étude) et trois variables de traitement, telle que la pratique culturale (plante choisie pour le semis, par exemple).

Des transects réalisés sur les parcelles au printemps durant les quatre années après semis ont permis de constater que la proportion des espèces semées décroît différemment selon les espèces au fur et à mesure des années. On distingue trois patrons :

- la fétuque élevée qui reste bien implantée durant trois années, avec un maximum de présence la troisième année ;
- des espèces qui restent productives deux années de suite (luzerne, trèfles, ray-grass d'Italie) ;
- des espèces qui poussent bien la première année mais dont la reprise la deuxième année, sans semis, n'est pas garantie.

L'analyse à l'aide d'un modèle bayésien montre que la perdrix rouge a été le plus fréquemment observée dans les parcelles avec fétuque élevée (75 % de présence parmi les observations concernées) et, dans une mesure moindre, en présence de dactyle pelotonné (15 % des observations, *tableau 1*). Elle montre aussi une absence dans le couvert arbustif des vignes. Néanmoins, de fortes auto-corrélations spatiales n'ont pu être évitées lors de cette étude car la mise en place des cultures n'a été possible que grâce à des

agriculteurs volontaires, qui n'ont pas toujours pu respecter le dispositif d'échantillonnage (petites parcelles, répartition hétérogène, déplacements potentiellement limités des oiseaux d'une culture à l'autre).

Ces résultats suggèrent que, parmi les choix possibles pour des cultures faunistiques en région méditerranéenne, les graminées telles que la fétuque élevée ou le dactyle pelotonné sont bien adaptées car elles répondent aux besoins alimentaires printaniers de la perdrix. Elles fournissent également un bon couvert et repoussent spontanément, au moins la deuxième année, sans intervention humaine. Cette longévité est très appréciable pour les agriculteurs et les gestionnaires, surtout dans les conditions méditerranéennes qui nécessitent des plantes résistant au fort déficit en eau estival. La combinaison d'aménagements tels que la mise en culture et l'augmentation de l'hétérogénéité du paysage (mosaïque) est susceptible d'avoir des conséquences très positives sur les espèces de petit gibier.

| Espèces végétales   | Probabilité |
|---------------------|-------------|
| Fétuque élevée      | 75,6        |
| Dactyle pelotonné   | 14,4        |
| Avoine              | 4,8         |
| Vigne               | 4,5         |
| Trèfles             | 2,7         |
| Blé                 | 1,6         |
| Ray-grass italien   | 1,5         |
| Luzerne             | 1,2         |
| Vesce               | 1,0         |
| Autres graminées    | 0,0         |
| Autres légumineuses | 0,0         |

▲ **Tableau 1.** Probabilité de présence de la perdrix rouge sur une parcelle, après modélisation, selon les espèces végétales présentes.



© J. B. Puchala/ONCFS



© A. Levesque/ONCFS

## Migrateurs terrestres et oiseaux de passage

*Les activités de recherche portent sur les alaudidés, colombidés et turdidés, ainsi que sur certains phasianidés et otididés. Dans le cadre de la préservation de la biodiversité et de la gestion durable des espèces et de leurs habitats, les principaux objectifs recouvrent trois grands axes : l'évolution des variations d'abondance des populations, l'estimation des traits démographiques sous-tendant ces variations, l'impact des facteurs environnementaux et anthropiques sur ces paramètres.*

Au niveau national, le suivi des variations d'abondance des effectifs nicheurs est l'objectif du réseau « Oiseaux de passage ONCFS/FNC/FDC » depuis 1993. En 2000, ce suivi a été étendu aux effectifs hivernants (enquête FLASH). À partir de 2008, trois corvidés (corneille noire, pie bavarde et geai des chênes) ainsi que l'étourneau sansonnet ont été rajoutés à la liste des espèces suivies en période de reproduction. Au cours de la période 2008-2011, un protocole d'étude spécifique et ponctuel visant à estimer la probabilité de détection spécifique a été adossé à l'estimation de l'abondance de certaines espèces nicheuses en métropole (tourterelle des bois, grive draine, caille des blés).

Certaines espèces patrimoniales au statut de conservation défavorable font également l'objet d'un suivi de leurs abondances ou d'études spécifiques dédiées à leur écologie et au fonctionnement de leurs populations. Il s'agit notamment de l'outarde canepetière

en Poitou-Charentes, de la grive à pieds jaunes en Guadeloupe ou encore du hocco alector en Guyane française.

Au niveau international, le suivi de l'abondance des mâles chanteurs et l'estimation du succès reproducteur de quatre espèces de turdidés en Russie du Nord-Ouest complètent les actions de monitoring.

Développé à partir de 2001, le programme « colombidés » aborde des sujets multiples comme l'estimation du succès reproducteur, l'estimation des taux de survie ou encore les modalités de dispersion de quatre espèces de pigeons et tourterelles.

Le programme international d'études des populations de cailles des blés à l'échelle du Paléarctique occidental a vu en 2011 son assise renforcée avec la création de nouvelles stations d'études en France (huit départements concernés en 2011). Simultanément, cette étude a été validée comme une nouvelle enquête du réseau « Oiseaux de passage ».

Dans la continuité des travaux engagés en 2010, de nouvelles tourterelles des bois équipées de GLS (dispositif de géolocalisation) ont été recapturées. Ainsi, des patrons de migration et la localisation des zones d'hivernage et de halte migratoire ont pu être décrits.

### CHEF DE PROJET

Hervé Lormée  
herve.lormee@oncfs.gouv.fr

### ÉQUIPE

Jean-Marie Boutin, Cyril Eraud, Denis Roux, Sylvie Forgeard, Hervé Bidault, Thibaut Powolny (doctorant).

### PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

CEBC-CNRS, Inra Dijon, Université de Bourgogne, Université de Saint-Petersbourg (Russie), Université de Barcelone (Espagne), Université d'Annaba (Algérie).

### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

Fédérations départementales, régionales et nationale des chasseurs, Parc national de Guadeloupe, DEAL Guyane, DEAL Guadeloupe.

### RÉSEAU « OISEAUX DE PASSAGE »

175 interlocuteurs techniques départementaux ONCFS et FDC (800 observateurs spécialisés).



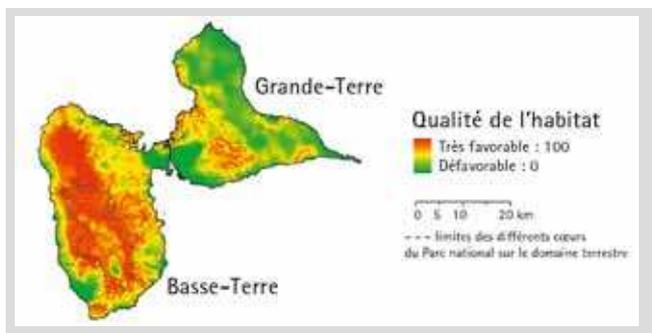
### POINTS FORTS EN 2011

- Publication des actes du deuxième colloque national « Colombidés ».
- Communication et participation au comité scientifique du 30<sup>e</sup> colloque IUGB (Barcelone, Espagne).
- Communication au 8<sup>e</sup> colloque EOU (Riga, Lettonie)
- Mission d'étude sur la structure génétique des populations de grives à pieds jaunes en Dominique et Guadeloupe.

## Profil d'abondance et différenciation génétique des populations de grives à pieds jaunes

Parmi les 9 946 espèces d'oiseaux recensées dans le monde, 0,6 % sont endémiques des DOM-TOM. L'originalité et la fragilité du patrimoine ornithologique de ces territoires confèrent par conséquent à la France une responsabilité particulière sur la scène internationale en matière de conservation.

Les espèces endémiques se caractérisent par de petites populations et des aires de répartition géographique restreintes. Ces différentes caractéristiques sont source d'une fragilité structurelle qui les expose d'avantage aux risques d'extinction, lesquels se montrent par ailleurs renforcés dans un contexte d'insularité et d'exploitation cynégétique. Pour les espèces concernées, l'évaluation et/ou l'élaboration de mesures de gestion conservatoire se heurtent bien souvent à une profonde méconnaissance de leurs profils d'abondance et du fonctionnement de leurs populations. Dans ce contexte, un programme d'étude dédié à la grive à pieds jaunes (*Turdus lherminieri*) est conduit depuis 2009 sur le territoire de la Guadeloupe en partenariat avec le Parc national et l'Université de Bourgogne\*. Endémique des Petites Antilles, la grive à pieds jaunes est inscrite comme espèce « Vulnérable » sur la liste rouge établie par l'UICN et bénéficie d'un statut de protection intégrale à l'exception de la sous-espèce *T. l. lherminieri* dont la chasse est autorisée en Guadeloupe uniquement sur la Basse-Terre (figure 1).



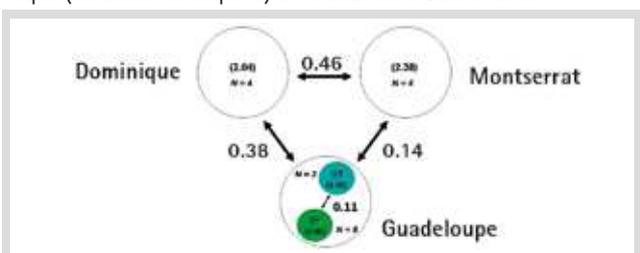
▲ Figure 1. Carte de qualité des habitats pour la grive à pieds jaunes établie d'après une analyse factorielle de niche écologique (résolution 200 x 200 m) reliant la présence de l'espèce sur un réseau de sites avec leurs caractéristiques environnementales (e.g. occupation du sol, degré de fragmentation de la matrice paysagère, topographie, climat...).

Un premier volet du programme d'étude vise à apprécier les potentialités d'accueil pour l'espèce à l'échelle de l'île et évaluer en parallèle la fraction sécurisée par l'emprise du Parc national de la Guadeloupe. À cet effet, nous avons approximé la niche écologique inhérente à l'espèce et établi une cartographie de la qualité des habitats à l'aide d'une analyse factorielle de niche écologique (*Ecological Niche Factor Analysis*; figure 1). L'occurrence de l'espèce a été appréciée sur la base de l'inventaire de 991 points d'écoute répartis selon les grandes unités écologiques qui forment le paysage de l'île, mais aussi à partir d'observations enregistrées lors de relevés de terrain conduits dans le cadre des autres volets d'étude inclus dans le programme. Les analyses

\* Ce programme bénéficie du soutien financier de l'Europe (FEDER) et de la DEAL Guadeloupe.

préliminaires indiquent que l'espèce recherche des sites caractérisés par un fort régime de précipitations, une altitude élevée et un manteau forestier cohésif. À l'inverse, un fort évitement est noté envers les paysages urbanisés, morcelés ou dédiés majoritairement à l'agriculture (canne à sucre et bananeraie incluses). Si l'on ne considère que les habitats à très forte potentialité (i.e. score  $\geq 75$ , figure 1), la Basse-Terre concentrerait à elle seule 93 % des surfaces concernées. Toutefois, seuls 37 % des habitats à fort potentiel bénéficieraient de la protection apportée par le Parc national, suggérant que la conservation des populations de grives ne peut se satisfaire de ce seul outil de protection. Ceci se révèle particulièrement vrai pour ce qui concerne le maintien de l'espèce en Grande-Terre. Sur cette partie de l'île, les surfaces très favorables à l'espèce s'y révèlent en effet très faibles et exposées au mitage engendré par l'urbanisation faute de mesures de protection.

Un second volet vise à appréhender la structure génétique des populations. Un échantillonnage des populations a ainsi été conduit sur les îles de la Dominique, Montserrat, Sainte-Lucie et Guadeloupe, chacune hébergeant une sous-espèce différente. Fondées sur 12 marqueurs microsatellites, les analyses révèlent une très forte différenciation génétique entre les îles (figure 2) et la très forte singularité de la population dominicaise tant au niveau de la richesse allélique que du degré de différenciation ( $F_{st}$  moyen de 38 et 46 %, figure 2). Une approche identique réalisée à l'échelle de la Guadeloupe révèle quant à elle un niveau de différenciation inattendu entre les oiseaux de la Grande-Terre et ceux de la Basse-Terre. En moyenne, cette différenciation atteint 11 %, c'est-à-dire une valeur proche du niveau observé entre les populations de Guadeloupe et de Montserrat. La distance géographique entre les sites échantillonnés en Guadeloupe n'apparaît pas comme un élément structurant majeur de cette différenciation, ce qui suggère plutôt qu'une rupture de la continuité des habitats favorables à l'espèce entre ces deux entités géographiques (figure 1) pourrait en être l'origine. Les résultats témoignent également d'un appauvrissement génétique des oiseaux de Grande-Terre (Richesse allélique : 2,58 vs. 2,90, figure 2). Dans ce contexte, restaurer artificiellement des flux de gènes par la translocation d'individus depuis la Basse-Terre pourrait se révéler une mesure palliative. La pertinence d'une telle opération est supportée par le fait que les oiseaux de Grande-Terre ne concèdent aucune particularité génétique (i.e. aucun allèle privé) avec ceux de la Basse-Terre.



▲ Figure 2. Différenciation génétique des populations de grives à pieds jaunes entre les différentes îles (Dominique, Montserrat et Guadeloupe) et au sein de la Guadeloupe, entre Basse-Terre (BT) et Grande-Terre (GT). Les valeurs de  $F_{st}$  moyen sont indiquées pour chaque paire de populations. La richesse allélique moyenne est indiquée entre parenthèses et le nombre de sites échantillonnés (N) est mentionné. NB : aucun oiseau n'a été détecté et capturé sur Sainte-Lucie.



© M. Benmerguj/ONCFS

## Bécasse et bécassines

*L'idée générale qui sous-tend les études et recherches sur la bécasse des bois et les bécassines (bécassine des marais et bécassine sourde) est celle d'une gestion durable de ces espèces chassables. Pour atteindre cet objectif, trois approches sont menées de manière concomitante.*

La première est une approche descriptive de la situation pour évaluer les variations d'effectifs pour une période donnée. Ce volet constitue une part importante de l'activité du réseau Bécasse ONCFS/FNC/FDC. Un développement récent permet d'avoir une estimation en « temps réel » du niveau des effectifs au cours de la migration post-nuptiale et de l'hivernage. Ce monitoring est complété par l'évaluation de paramètres démographiques (taux de survie, succès de la reproduction), l'étude de l'origine géographique des migrateurs hivernants ou encore l'estimation des prélèvements.

Ces travaux, dont les résultats s'avèrent utiles pour l'interprétation des tendances démographiques, s'appuient essentiellement sur les résultats du baguage en France et à l'étranger (en particulier en Russie), tant pour la bécasse que pour les bécassines (via le réseau Bécassines ONCFS/FNC/FDC).

La deuxième approche est expérimentale. Elle s'intéresse à des questions fondamentales sur l'écologie comportementale ou à l'étude de facteurs particuliers susceptibles d'avoir un impact sur le fonctionnement des populations, comme le dérangement par exemple. Des tests d'amélioration des habitats sur la base d'aménagements spécifiques entrent également dans ce cadre.

Enfin, la dernière approche correspond à une démarche plus théorique et intégrative de l'ensemble des résultats obtenus. Son domaine est celui des modèles prévisionnels qui s'appuient strictement sur la dynamique des populations ou bien prennent en compte des facteurs comportementaux. Un premier pas a été franchi avec la mise au point d'un modèle de prévision d'abondance en migration et en hivernage issu des résultats de baguage obtenus en amont de la migration, en Russie européenne. D'autres développements seront nécessaires, en particulier pour adapter aux tendances démographiques des populations des outils de contrôle comme le prélèvement maximal autorisé (PMA), désormais instauré pour la bécasse des bois sur le territoire national.

### CHEF DE PROJET

Yves Ferrand

yves.ferrand@oncfs.gouv.fr

### ÉQUIPE

François Gossmann, Gilles Leray, Claudine Bastat, Damien Coreau.

### PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

CNRS-ECOBIO/Université de Rennes 1, CEFE-CNRS, MNHN, Université de Saint-Petersbourg, Université de la Saskatchewan (Canada).

### PARTENAIRES ASSOCIATIFS

Fédérations départementales et régionales des chasseurs, Club national des bécassiers, Bécassiers de France, Club international des chasseurs de bécassines, *Russian Society for Conservation and Studies of Birds*, *APB-BirdLife Belarus*.

### RÉSEAU « BÉCASSE »

180 interlocuteurs techniques ONCFS et FDC (500 observateurs spécialisés).

### RÉSEAU « BÉCASSINES »

46 interlocuteurs techniques (110 bagueurs spécialisés).



### POINTS FORTS EN 2011

- Organisation du 7<sup>th</sup> Woodcock & Snipe Workshop (UICN/ Wetlands International) à Saint-Petersbourg (Russie).
- Participation à un atelier organisé par la FACE et BirdLife International sur l'état des populations de bécassine sourde.

## La sécheresse en Russie européenne impacte le succès de reproduction des bécasses des bois

De fortes températures et un déficit de précipitations sont souvent une source de stress pour les animaux non adaptés à cette situation. Ainsi, une sécheresse hors normes peut avoir des effets négatifs sur la physiologie et/ou la survie des oiseaux.

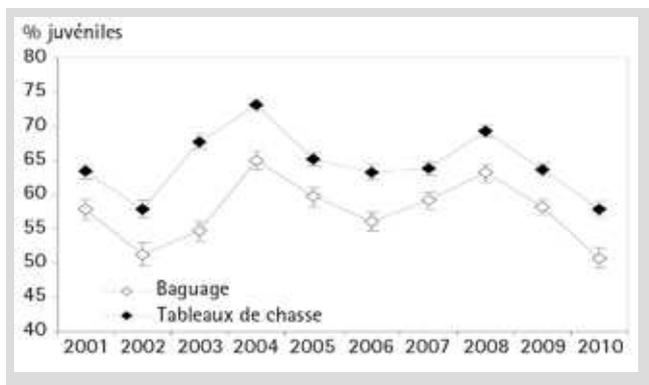
Au cours de l'été 2010, une forte sécheresse a été observée en Russie européenne. Des températures au-dessus de 30 °C (7-8 °C au-dessus des moyennes saisonnières) ont été enregistrées pendant plusieurs jours, de mi-juillet à mi-août, dans une grande partie des zones forestières mixte et feuillue. Selon les sources, entre 1,5 et 6 millions d'hectares auraient brûlé en raison des feux de forêts.

Pour les oiseaux qui, comme la bécasse des bois, se nourrissent essentiellement de lombriciens, une telle sécheresse rend extrêmement difficile l'accessibilité aux proies. Aussi, avons nous fait l'hypothèse qu'elle avait eu un impact sur la physiologie, la mue et le succès de reproduction des bécasses dans cette région de l'Europe. Dans la mesure où, pour notre pays, la majeure partie des migrateurs et hivernant de cette espèce provient de Russie européenne, nous avons considéré que les conséquences de cette sécheresse pouvaient être mesurées dans les tableaux de chasse (données récoltées par le Club national des bécassiers) et parmi les oiseaux bagués en France. Au total, un peu plus de 13 000 oiseaux ont été analysés. Trois variables ont été relevées : le poids, l'état de la mue des grandes couvertures chez les juvéniles et la proportion de juvéniles.

Aucun écart significatif avec les dix années précédentes n'a pu être mis en évidence pour le poids et la proportion de juvéniles à mue incomplète des grandes couvertures. En revanche, en 2010-2011, la proportion de juvéniles dans les tableaux de chasse et parmi les oiseaux bagués apparaît comme la plus basse au cours de la période 2001-2002 – 2010-2011 : les valeurs s'élèvent respectivement à 57,8 % et 51,3 % (figure 1). Un découpage régional des données montre que c'est dans le Sud-Est de la France, où la quasi-totalité des bécasses hivernantes est originaire de Russie européenne et d'Europe centrale, que l'écart est le plus marqué.



© S. Form



▲ Figure 1. Proportions de bécasses des bois juvéniles observées par saison parmi les oiseaux bagués (ONCFS) et dans les tableaux de chasse (CNB) (95 % CI). Sur l'axe des abscisses, l'année correspond au début de la saison (par exemple, 2001 correspond à la saison 2001-2002).

Ce résultat met en lumière un impact très probable de la sécheresse sur le succès de reproduction des bécasses, soit en raison d'une carence de nourriture qui a conduit les oiseaux à se concentrer dans les zones les plus fraîches, et donc augmenter leur sensibilité à la prédation, soit à cause d'une mortalité plus élevée à l'éclosion ou dans les jours suivants du fait de températures trop élevées. Une proportion de juvéniles anormalement basse (45 %) parmi les oiseaux capturés en septembre-octobre 2010 en Russie du Nord-Ouest conforte cette hypothèse.

Au printemps et en été 2002, une forte sécheresse avait déjà affecté la Russie européenne. Les proportions de juvéniles observées dans les tableaux de chasse et parmi les oiseaux bagués au cours de l'automne-hiver 2002-2003 se sont avérées très basses, avec des valeurs similaires à celles de 2010-2011. Cette étude souligne les effets sur le succès reproducteur d'une sécheresse estivale anormale dans les zones de nidification de la bécasse des bois. En conséquence, si les conditions météorologiques observées lors du pic d'éclosion en mai doivent assurément être prises en compte dans l'élaboration d'un modèle prévisionnel d'abondance, celles de l'été ne doivent pas être négligées à la vue des risques qu'elles comportent pour la survie des oiseaux.



© M. Benmerguj/ONCFS

## Anatidés

*L'objectif principal est de mieux appréhender le fonctionnement et la dynamique des populations d'anatidés qui migrent et/ou hivernent en France, ainsi que les prélèvements cynégétiques et leur impact.*

Les travaux fondamentaux portent essentiellement sur trois espèces chassables : la sarcelle d'hiver, le fuligule milouin et le canard colvert. Pour cette dernière espèce très commune en France, l'effort du programme de recherches porte sur les conséquences des introductions dans les populations sauvages d'individus lâchés à des fins cynégétiques ou de repeuplement. Une autre espèce fait l'objet d'un programme de recherches coordonné par l'ONCFS : l'oie cendrée.

Sur le plan cynégétique, l'accent est mis plus particulièrement sur l'estimation des prélèvements à la chasse de nuit et sur ceux réalisés en Camargue. L'analyse qualitative des tableaux de chasse est également un élément important en termes de gestion. Des informations dans ce domaine sont obtenues grâce aux récoltes d'ailes de canards (principalement de canard siffleur) initiées par l'association Avifauna auxquelles l'ONCFS a été associé.

Des programmes de gestion, de restauration et d'aménagement d'habitats en faveur de l'avifaune migratrice en général sont également mis en œuvre. C'est le cas, par exemple, en baie du Mont Saint-Michel pour le canard siffleur et la bernache cravant à ventre sombre. Les problèmes causés par les espèces qualifiées d'envahissantes ou d'invasives, à l'échelon national (érismature rousse, bernache du Canada, ouette d'Égypte) ou régional (cygne tuberculé en Dombes), constituent un autre axe de recherches.

Enfin, au niveau international, après le dénombrement simultané de trois grands sites d'hivernage d'Afrique de l'Ouest (delta du Sénégal, delta intérieur du Niger et bassin du lac Tchad) de 2006 à 2008, un nouveau programme de suivi des populations d'oiseaux d'eau en Afrique de l'Est (Égypte, Nord et Sud Soudan) est lancé. Il vise à combler les lacunes en matière de connaissances des effectifs hivernant dans cette région.

### CHEF DE PROJET

Vincent Schricke  
vincent.schricke@oncfs.gouv.fr

### ÉQUIPE

Matthieu Guillemain, Alain Caizergues,  
Jean-Yves Mondain-Monval (temps partiel), Carol Fouque  
(temps partiel), Pierre Defos du Rau, Jean-Baptiste Mouronval,  
Jocelyn Champagnon (doctorant), Marie-Lucile Gourlay (doctorante).

### PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

CEBC/CNRS, Tour-du-Valat, MNHN, Université de Kristianstad  
(Suède), Université de Saskatchewan (Canada), NERI (Danemark),  
Finnish Game & Fisheries Research Institute (Finlande), Station  
biologique de Doñana (Espagne), Faculté des Sciences de Prague  
(République tchèque), Wildfowl & Wetlands Trust  
(Grande-Bretagne).

### PARTENAIRES TECHNIQUES

Fédération nationale des chasseurs.

### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

Réserve naturelle de Chérine, Les Marais du Vigerat,  
Fondation de Beauguillot.

RÉSEAU « OISEAUX D'EAU ET ZONES HUMIDES »  
166 interlocuteurs techniques ONCFS et FDC.



### POINTS FORTS EN 2011

- Rédaction de deux plans de gestion nationaux : fuligule milouinan et nette rousse.
- Publication d'un manuel d'étude et de gestion des oiseaux et de leurs habitats en zones côtières (Syndicat mixte baie de Somme et Forum des marais atlantiques).
- Capture et marquage d'oies cendrées en Espagne.

## Conséquences génétiques des lâchers massifs de canards colverts captifs pour la population naturelle

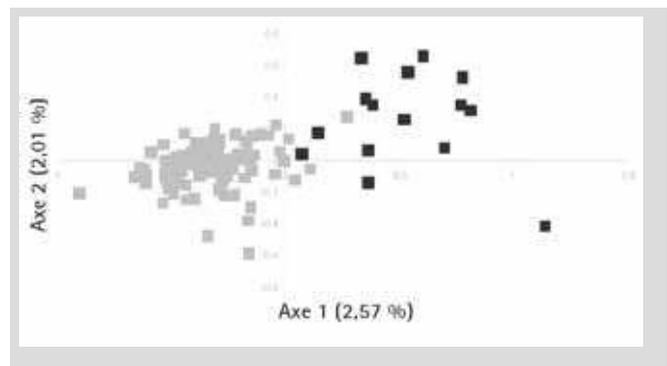
Afin d'augmenter le prélèvement sans affecter durablement les populations, des pratiques de gestion cynégétiques sont parfois spécifiquement mises en place. Une des pratiques les plus courantes en France est le renforcement : il est pratiqué par le lâcher d'un nombre important d'individus dans le but d'accroître (temporairement ou durablement) les populations soumises au prélèvement ou d'augmenter les opportunités de prélèvement dans les populations viables. Le renforcement concerne en France de nombreuses espèces de galliformes, lagomorphes et ongulés, mais une seule espèce de canard : le canard colvert (*Anas platyrhynchos*).

Chaque année, plus de trois millions de colverts sont élevés en captivité et lâchés dans le milieu naturel en Europe, dont 1,4 million en France. Ces chiffres sont considérables au regard des effectifs de colverts nichant en Europe (4,5 millions de couples) ou en France (100 000 couples). En dépit de l'importance de cette pratique depuis plus de trente ans, peu d'études scientifiques s'étaient intéressées aux conséquences des lâchers de colverts en Europe. Les travaux réalisés ces dernières années par l'ONCFS en partenariat avec la Tour du Valat et le CEFE/CNRS ont porté, entre autres, sur l'estimation du flux de gènes des individus issus de captivité vers la population naturelle dont le risque principal réside dans la perte d'adaptations locales pour la population sauvage.

Dans un premier temps nous avons cherché à mettre en évidence une différenciation génétique entre colverts lâchés et sauvages. Pour cela, 98 canards issus de 5 souches d'élevage français représentant plus de la moitié de la production nationale ont été échantillonnés. En outre, le génome des colverts vivant actuellement dans le milieu naturel illustre probablement un mélange avec des ancêtres issus de captivité. Aussi avons-nous échantillonné 15 colverts issus de musées et prélevés avant que ne soient initiés les renforcements massifs (milieu des années 1970), afin de caractériser les colverts génétiquement sauvages. Nos résultats montrent une différenciation génétique claire entre colverts lâchés et sauvages (figure 1). Celle-ci s'explique par l'introduction limitée de colverts sauvages dans les souches de colverts développés en élevage. Ainsi en moins de 40 ans, du fait de sa taille réduite, la population captive a génétiquement divergé de la population sauvage.

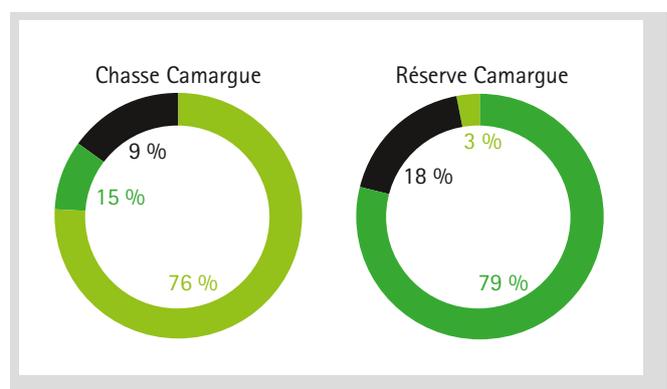
Dans un deuxième temps, nous avons évalué la provenance génétique de colverts échantillonnés durant l'hiver 2009-2010 en Camargue. Dans les domaines de chasse situés à proximité de sites de lâcher de colverts, notre étude montre que 76 % des canards prélevés sont issus de lâchers ou descendent de colverts élevés en captivité. En revanche, 79 % des colverts échantillonnés aux Marais du Vigueirat, une réserve naturelle de 1 000 ha non chassée où ne se pratique pas de renforcement, sont similaires aux colverts sauvages issus de musée. Ce dernier résultat suggère que les lâchers massifs de colverts n'ont pas conduit à un mélange complet des populations de colverts sauvages avec la population captive. Malgré

tout, l'hybridation entre colverts lâchés et sauvages existe (figure 2) et les lâchers, s'ils sont poursuivis, pourraient compromettre de manière irréversible l'intégrité génétique de l'espèce et de ce fait sa capacité d'adaptation à des changements locaux.



▲ Figure 1. Premier plan de l'analyse factorielle des correspondances montrant les relations entre les génotypes des colverts collectés en France avant l'apparition massive des lâchers ( $N = 15$ , carrés noirs) et de cinq souches différentes de colverts d'élevage français ( $N = 98$ , carrés gris). Réalisé à partir des allèles obtenus sur 14 locus, ce graphique montre que les oiseaux des deux origines sont clairement distingués.

L'idée selon laquelle les lâchers massifs de canards colverts auraient provoqué la disparition pure et simple du colvert sauvage est assez répandue parmi les chasseurs de gibier d'eau. Au contraire, nos résultats soutiennent globalement l'hypothèse que la pratique du lâcher massif de canards colverts en France et en Europe a eu des effets réels mais qu'on peut qualifier jusqu'à présent de « modérés » sur les populations sauvages. Cependant, dans le même temps, nos résultats alertent quant aux conséquences futures potentielles de cette pratique si elle était poursuivie à long terme avec la même ampleur.



▲ Figure 2. Proportions de canard colverts assignés à la classe « Sauvage » en vert foncé, « Élevage » en vert clair, ou « Mixte » en noir, à partir de l'échantillonnage de deux chasses en Camargue (à gauche,  $N = 41$ ) et d'une réserve en Camargue (à droite,  $N = 39$ ) durant l'hiver 2009-2010.



© J.-C. Delattre

## Limicoles et oiseaux protégés

*La particularité du Programme « Limicoles et oiseaux protégés » est le nombre très important d'espèces concernées. Les enjeux et problématiques s'y rapportant sont très variés, puisqu'on trouve parmi elles des espèces menacées, d'autres chassables, et d'autres encore qui ont un impact négatif sur des espèces plus fragiles ou sur des activités humaines.*

L'objectif général de ce programme est l'acquisition et la mise à disposition de connaissances en vue de la gestion durable et de la conservation de ces populations.

Eu égard à l'étendue thématique de ce programme, celui-ci ne peut bien entendu apporter qu'une contribution aux études et recherches menées en France et ailleurs sur ces populations d'oiseaux. Cette contribution porte en premier lieu sur leur statut de conservation et, pour certaines d'entre elles, sur leur écologie.

Le maintien d'une bonne capacité d'expertise dans ce domaine s'appuie sur un solide fonds documentaire et une veille permanente en matière de suivis et de recherches ornithologiques.



### POINTS FORTS EN 2011

- Préparation de projets de Plans nationaux de gestion du courlis cendré et du chevalier gambette.

CHEF DE PROJET  
Bertrand Trolliet  
bertrand.trolliet@oncsf.gov.fr

ÉQUIPE  
Michel Fouquet, Olivier Girard, Jean-Jacques Morilleau,  
Saadia Boudina.

PARTENAIRES SCIENTIFIQUES  
Wetlands International, International Wader Study Group.



© A. Levesque

## Évaluation d'un flux migratoire chez un limicole, le courlis corlieu

Le courlis corlieu est un limicole holarctique polytypique. Des individus de deux sous-espèces transitent par la France métropolitaine au cours de leurs migrations entre leurs zones de reproduction situées de l'Islande au nord-ouest de la Russie, et les côtes Ouest africaines où ils hivernent. Lors de leur migration pré-nuptiale, tout ou partie de ces oiseaux s'arrêtent, après un vol direct à partir de l'Afrique, sur quelques secteurs de halte traditionnels en Europe moyenne, essentiellement de mi-avril à mi-mai.

Que ce soit en Europe ou en Amérique du nord, les effectifs en stationnement pré-nuptial ont diminué plus ou moins fortement depuis le début des années 1980 sur tous les secteurs pour lesquels des informations sur leur évolution sont disponibles à l'exception de celui de la réserve ONCFS de Chanteloup, en Vendée, qui est actuellement le plus important connu. Les pics d'effectifs y sont restés à peu près stables sur cette période.

Dans la mesure où la durée moyenne du séjour des oiseaux est inconnue, le nombre d'oiseaux impliqués dans ce flux migratoire l'est aussi. En raison notamment d'incertitudes majeures sur la taille des populations concernées, il importe pourtant d'évaluer l'effectif en cause dans ces haltes pré-nuptiales. Le marquage coloré n'a pu fournir les résultats nécessaires. Force est donc d'utiliser une autre approche fondée sur la physiologie des oiseaux migrateurs.

La masse de courlis corlieux capturés au printemps en Vendée a été mesurée au gramme le plus proche. Ces oiseaux qui ne s'alimentent que de jour ont été capturés généralement en fin de nuit, leur digestion était donc achevée. Les masses mesurées ont été corrigées pour tenir compte de la perte d'eau intervenue entre leur capture et leur pesée. Les résultats montrent que la masse moyenne de ces oiseaux augmente ( $p < 0,001$ ) de 116 g entre le 19 avril et le 8 mai, passant de 398 g à 514 g (figure 1). Cette augmentation correspond à 32,2 % de la masse maigre, qui est d'environ 360 g. La longueur moyenne du bec des oiseaux capturés augmente de 0,7 % au cours de cette période et celle de l'aile pliée diminue de 0,5 %. L'augmentation de masse constatée n'est donc pas due à une augmentation de la taille moyenne des oiseaux, mais uniquement à la constitution de réserves énergétiques. Bien entendu, l'augmentation de masse corporelle est individuellement plus rapide que ne l'est l'augmentation moyenne. Chaque jour sont en effet capturés, en proportions inconnues, des oiseaux qui viennent d'arriver, d'autres qui sont prêts à repartir en migration, et d'autres en situation intermédiaire. Il est toutefois certain que la proportion d'individus prêts au départ augmente au cours du temps. L'augmentation moyenne constatée est une approche par défaut de la quantité moyenne de réserves corporelles accumulées par ces oiseaux durant la période pour laquelle des mesures sont disponibles. Il convient donc de tester la cohérence de ces résultats.



▲ Figure 1. Évolution de la masse corporelle moyenne (g) de courlis corlieux capturés en Vendée entre le 19 avril et le 8 mai ( $n = 2106$ ). Seuls les jours pour lesquels plus de 25 valeurs sont disponibles ont été pris en compte.

On peut présumer que les oiseaux arrivant en Vendée après un trajet sans escale d'au moins 3 200 km ont épuisé leurs réserves énergétiques, et que leur masse est donc en moyenne de 360 g. La masse moyenne des oiseaux capturés le 19 avril, quelque temps après le début de la période de stationnement, est cohérente avec cela.

Pour évaluer par défaut le gain de masse nécessaire aux courlis corlieux pour parcourir au minimum les 2 150 km les séparant de leurs zones de reproduction les plus proches, nous avons modifié l'équation de Castro & Myers (1989), afin de tenir compte de ce que les réserves énergétiques du courlis corlieu sont constituées non seulement de lipides mais aussi d'environ 40 % de protéines. Notre équation prédit qu'ils doivent peser au moins 510 g à leur départ de Vendée, ce qui est tout à fait cohérent avec la valeur de 514 g mesurée le 8 mai.

Le gain relatif de masse corporelle (maigre) semble n'être chez des limicoles de grande taille en halte migratoire que d'au plus 4 à 5 % par jour. Par ailleurs, après leur arrivée sur un site de halte pré-nuptiale, un laps de temps d'au moins un ou deux jours leur est probablement nécessaire pour restaurer leur appareil digestif, après sa régression intervenue avant le départ des côtes africaines pour faciliter leur premier vol migratoire vers l'Europe. On peut en conclure que la durée moyenne de séjour des courlis corlieux faisant halte localement doit être supérieure à 8 jours. Le nombre annuel de jours x individus est en moyenne un peu supérieur à 100 000 dans le secteur de Chanteloup. Il s'ensuit que le nombre total d'individus s'y arrêtant au cours d'un printemps est en moyenne inférieur à 12 500.

Appliquée et adaptée aux autres secteurs européens de halte printanière connus, cette approche permet de conclure que le flux total d'oiseaux impliqués est probablement inférieur à 120 000 individus.



## Habitats – Zones humides

*Les études et recherches conduites sur les habitats en zones humides sont principalement centrées sur deux écosystèmes : l'étang piscicole et l'écosystème prairial. Ces deux écosystèmes ont en commun d'être des créations humaines, des espaces traditionnels de production économique, générateurs d'une biodiversité spécifique. La vie sauvage y est subordonnée aux options prises par leurs gestionnaires et aussi, dans une certaine mesure, de la continuité de la gestion qu'ils assurent. Or ces systèmes se transforment et évoluent, tantôt vers des pratiques plus intensifiées, tantôt vers l'abandon, avec toujours un risque élevé de déséquilibre s'exerçant au détriment de la biodiversité.*

L'objectif de nos études et recherches est de proposer des modèles de gestion viables, tenant compte des réalités socio-économiques, qui permettent de conserver durablement les éléments vulnérables de ces écosystèmes. L'approche est donc nécessairement pluridisciplinaire. D'autant plus que, si l'avifaune prairiale comme celle des étangs piscicoles est au centre de nos préoccupations, il ne peut être question d'ignorer les conséquences des mesures que nous pourrions préconiser sur les autres composantes de ces écosystèmes.

CHEF DE PROJET  
Joël Broyer  
joel.broyer@oncfs.gouv.fr

ÉQUIPE  
Laurence Curtet, Romain Chazal, Dominique Bellette,  
Laurence Henry, Carol Fouque (temps partiel).

PARTENAIRES  
Parcs nationaux, Parcs naturels régionaux, Réserves naturelles,  
Conservatoires régionaux des espaces naturels, Fédérations  
départementales des chasseurs, Chambres d'agriculture,  
Syndicats d'exploitants d'étangs, DIREN, DRAF, *Russian Bird  
Conservation Union*.

Les trois axes d'action développés visent à surveiller les tendances à l'aide d'indicateurs appropriés, à étudier les effets des modes de gestion pratiqués sur l'état de conservation de l'écosystème et à initier et suivre des opérations expérimentales. Il faut souligner le fait que ces différentes approches complémentaires sont toujours en prise directe avec les politiques publiques environnementales ou agri-environnementales qu'elles suscitent, qu'elles précèdent lorsqu'il s'agit de fournir des éléments justifiant les cahiers des charges, ou encore qu'elles accompagnent pour valider ou réorienter les modalités mises en œuvre. Dans le cadre de ces priorités, il peut être nécessaire de développer des thématiques plus ciblées comme, par exemple, les roselières ou les espèces envahissantes.

Le contrat d'objectifs 2009-2011 de l'ONCFS exprime la nécessité et l'opportunité de créer quatre pôles de compétences thématiques. L'un d'entre eux concerne les étangs continentaux.



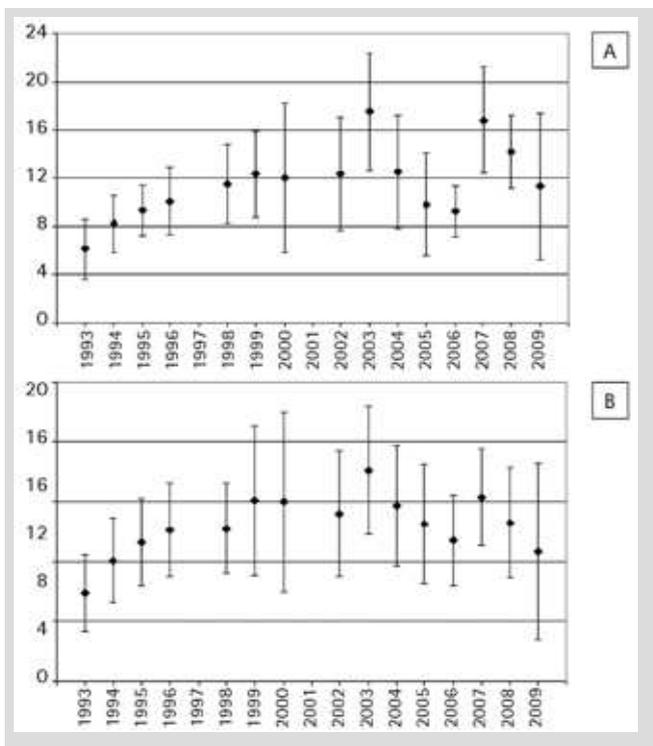
### POINTS FORTS EN 2011

- Lancement de la phase opérationnelle du Pôle Étangs continentaux.

## L'efficacité des mesures agri-environnementales en faveur de l'avifaune prairiale

L'écosystème prairial est une des priorités des études sur les habitats en zones humides. La régression de la prairie permanente, les fenaisons toujours plus rapides et plus précoces représentent une menace avérée pour l'avifaune qui niche au sein même du couvert herbacé. De nombreux programmes en Europe cherchent à atténuer les effets négatifs de la gestion des prairies sur cette avifaune, notamment par l'intermédiaire des mesures agri-environnementales (MAE). Leur efficacité est toutefois très variable. Aux Pays-Bas, par exemple, des programmes extrêmement ambitieux de retard de fenaison ont été mis en œuvre en faveur des limicoles prairiaux, sans effet significatif cependant sur les tendances évolutives des populations aviennes concernées. En revanche, un programme comparable en Grande-Bretagne a permis la reconstitution partielle du peuplement initialement très diminué du rôle des genêts. Les mécanismes qui permettent d'adapter la gestion des prairies à l'écologie des espèces sont donc probablement plus subtils que prévus.

Pendant 18 années (1993-2010) nous avons suivi, dans le Val de Saône, l'influence de la mise en œuvre d'un programme de retard de la fenaison (MAE) sur la démographie de populations de passereaux prairiaux (tarier des prés, bruant proyer, alouette des champs, bergeronnette printanière, bruant des roseaux, locustelle tachetée, phragmite des joncs).

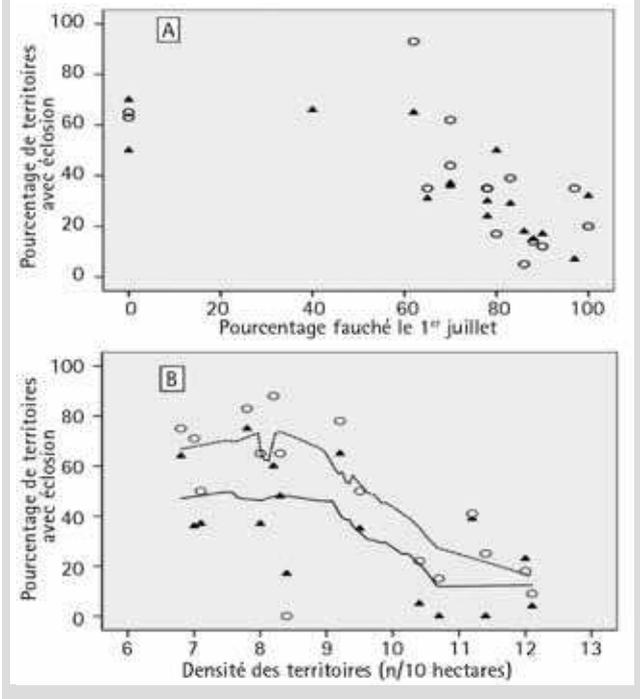


▲ **Figure 1.** Tendence annuelle de 1993 à 2009 du nombre de passereaux prairiaux (individus toutes espèces confondues ; moyennes et écart-types) enregistrés dans 42 points d'écoutes en prairie hygrophile (A) et 36 en prairie méso-hygrophile (B) dans le Val de Saône.

Au cours des huit premières années après le début des retards de fenaison (au 1<sup>er</sup> ou au 15 juillet), les densités du peuplement de passereaux ont progressivement doublé, aussi bien dans les faciès hygrophiles tardifs de la prairie que dans les faciès méso-hygrophiles plus précoces (*figure 1*). Par la suite, les densités de peuplement ont fortement fluctué d'année en année.

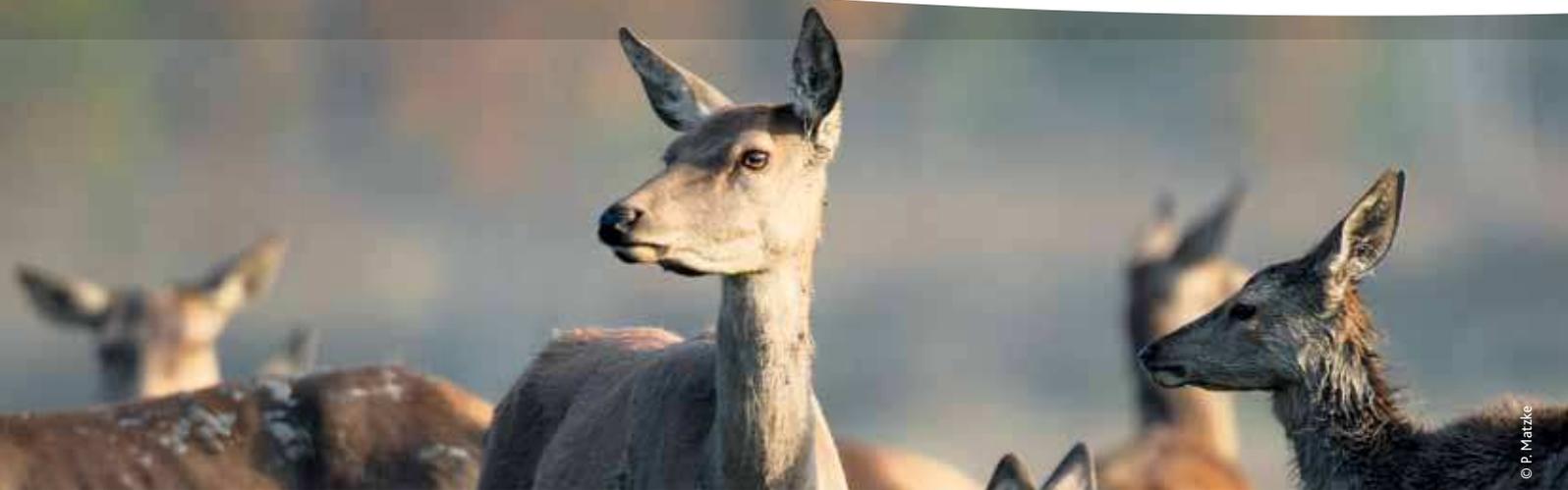
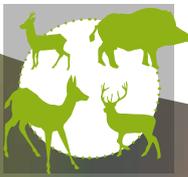
La réussite annuelle de la nidification mesurée au stade de l'éclosion des deux espèces les plus abondantes, le tarier des prés et le bruant proyer, a été étudiée dans un secteur où aucun contrat de retard de fenaison n'avait été engagé. Cette réussite dépend du calendrier de la fenaison. Nos données ont montré que le pourcentage d'éclosion (quantifié par l'observation des transports de proies par les adultes) chutait lorsque plus de 60 % de la prairie était déjà récoltée au 1<sup>er</sup> juillet (*figure 2*). Cependant, dans un second secteur où la fenaison était plus tardive, le pourcentage d'éclosion s'est effondré dès que la densité des passereaux prairiaux a dépassé 10 territoires/10 hectares (*figure 2*).

Ces résultats indiquent qu'une concentration de la nidification de l'avifaune prairiale sur des superficies trop limitées où la gestion de la prairie leur serait favorable, n'est pas nécessairement une solution satisfaisante face à la détérioration généralisée des conditions de reproduction de cette avifaune.



▲ **Figure 2.** Relation entre le pourcentage de territoires de bruant proyer (triangles noirs) et de tarier des prés (ronds blancs) dans lesquels un transport de proie a été observé (réussite à l'éclosion) et (A) le pourcentage de prairie déjà fauchée le 1<sup>er</sup> juillet sur un secteur sans contrat MAE, et (B) la densité des territoires des passereaux prairiaux dans un site à fenaison retardée.

Références – Broyer J. 2011. Long-term effects of agri-environment schemes on breeding passerine populations in a lowland hay-meadow system. *Bird Study* 58: 141-150. – Broyer J. 2009. Whinchat *Saxicola rubetra* reproductive success according to hay-cutting schedule and meadow passerine density in alluvial and upland meadows in France. *Journal for Nature Conservation* 17: 160-167.



© P. Matzke

## Ongulés sauvages : suivi national des populations et étude des collisions avec les véhicules

*Le suivi de l'état des populations d'ongulés sauvages en France est une des missions prioritaires de l'Établissement. Il s'agit de connaître l'évolution de la distribution spatiale des espèces, les tendances d'évolution des effectifs présents à l'état libre et de disposer d'indicateurs pertinents des relations entre ces espèces et les activités humaines.*

Les parcs et enclos, très nombreux dans notre pays, constituent un risque potentiel pour la biodiversité (création de populations indésirables d'espèces exogènes, hybridation ou introgression...), et ont fait l'objet d'un suivi national. En outre, une attention toute particulière est accordée aux collisions avec les véhicules du fait de l'augmentation constante et de l'importance économique de ce phénomène.

À l'exception du bouquetin, ces espèces sont chassées. Il est par conséquent utile d'analyser les modalités de gestion, parfois originales, adoptées dans les différents départements et de mesurer les résultats concrets de leur application pour en extraire des enseignements pratiques utilisables par tous. Enfin, les données enregistrées à différentes échelles spatiales (communales, départementales,

nationales) sont l'objet d'analyses scientifiques spécialisées de portée nationale voire internationale.

Ces investigations sont conduites depuis plus de trente ans par le réseau « Ongulés Sauvages ONCFS/FNC/FDC ». Elles concernent toutes les espèces d'ongulés sauvages de plaine et de montagne présentes en France : le cerf, le chevreuil, le sanglier, le daim, le cerf sika, le chamois, l'isard, le mouflon et le bouquetin. Les informations sont récoltées dans chaque département grâce à différentes enquêtes. Chaque année, des enquêtes sur les tableaux de chasse départementaux de tous les ongulés et sur les tableaux de chasse communaux de sanglier sont réalisées. Des enquêtes complémentaires sont conduites avec une périodicité plus large : les tableaux de chasse communaux de chevreuil, les inventaires de répartition du cerf et des ongulés de montagne en France, la répartition communale des espèces marginales (cerf sika, daim), les modalités de gestion cynégétique, l'inventaire des couloirs de libre circulation entre les massifs forestiers, et les enquêtes relatives à la détention d'ongulés sauvages.

Les données du réseau sont valorisées par le Système d'information sur la nature et les paysages (SINP) de la Direction de l'eau et de la biodiversité du MEDDTL.

### CHEF DE PROJET

Christine Saint-Andrieux.

[christine.saint-andrieux@oncfs.gouv.fr](mailto:christine.saint-andrieux@oncfs.gouv.fr)

### ÉQUIPE

Aurélié Barboiron, Robert Corti.

### PARTENAIRE SCIENTIFIQUE

Laboratoire de biométrie et de biologie évolutive – Université de Lyon/CNRS.

### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

Fédération nationale des chasseurs, Fédérations régionales des chasseurs, Fédérations départementales des chasseurs, Parcs régionaux, Office national des forêts.

### RÉSEAU ONGULÉS SAUVAGES

180 interlocuteurs techniques ONCFS et FDC.



### POINTS FORTS EN 2011

- Synthèse de l'enquête « Massifs à cerfs 2010 ».
- Participation à la réalisation des indicateurs de gestion durable des forêts françaises 2010.
- Actualisation quinquennale de l'enquête « Ongulés de montagne ».

## Les structures closes détenant des ongulés en France

Plus de trois années ont été nécessaires pour recenser de la façon la plus exhaustive possible tous les espaces clos en France métropolitaine détenant des ongulés sauvages. Dans 65 départements sur 95 les interlocuteurs techniques estiment avoir identifié plus de 90 % des structures soumises à autorisation d'ouverture (toutes sauf parcs et enclos de chasse et élevage d'agrément) et dans 56 départements plus de 90 % des structures non soumises à autorisation d'ouverture. Un département (13) n'a pas réalisé l'enquête et dans quatre départements de la région parisienne (75, 92, 93 et 94) aucune structure n'a été recensée. Seuls deux départements pensent avoir listé moins de la moitié des structures soumises à autorisation d'ouverture, et cinq départements moins de la moitié des structures non soumises à autorisation.

Trois départements ont recensé plus de 100 structures closes : la Côte-d'Or, la Dordogne et l'Allier. Si on pondère ces résultats par l'estimation des structures effectivement enquêtées il y aurait six départements supplémentaires avec plus de 100 structures : la Corrèze, le Puy-de-Dôme, la Drôme, la Gironde, le Loir-et-Cher et la Moselle (figure 1).

Au total, ce sont 3 372 structures closes détenant près de 90 000 ongulés et 43 espèces du monde entier sur 262 630 hectares qui ont été recensées. Le daim et le sanglier sont les espèces les plus communes (respectivement 46 % et 44 % des espaces clos en détiennent), puis le cerf élaphe (18 %), le chevreuil (17 %), le mouflon et le cerf sika (4 %). Les autres espèces sont anecdotiques (3 % pour le bouquetin, le wapiti, le bison, le chamois, l'isard, le cerf axis, le muntjac, etc.). Certains départements ont plutôt une spécialité (par exemple, le daim dans la Gironde et la Moselle), mais le plus souvent toutes les espèces d'ongulés sont représentées.

Au minimum 39 000 sangliers, 22 000 daims, 15 000 cerfs élaphe, 7 000 chevreuils, 2 500 mouflons et 1 800 cerfs sika sont détenus en captivité. 30 % des structures ont une vocation de parcs ou d'enclos de chasse, 28 % sont des élevages d'agrément ou des parcs de vision, 20 % des élevages pour production de viande et 12 % des élevages de repeuplement. Pour les structures closes restantes, des problèmes de détention illégale d'animaux, de confusion de dénomination ou de vocations incompatibles apparaissent quelquefois, mais des établissements de recherche ou d'entraînement de chiens existent également.

La destination des animaux produits est variable selon l'espèce considérée. Le cerf élaphe et le daim sont des animaux plutôt produits pour la viande (60 % des animaux) et la chasse (37 % pour le cerf, 28 % pour le daim). Le daim est majoritairement autoconsommé alors que le cerf est envoyé à la boucherie. Les espèces élevées majoritairement pour la chasse sont le chevreuil (80 % des animaux produits), le sanglier (70 %) et le cerf sika (60 %). 46 % des mouflons produits sont destinés à la chasse, moins de 1 % partent à la boucherie et 27 % sont autoconsommés. 1 % des animaux produits sont destinés à des lâchers pour le cerf élaphe, le chevreuil et le sanglier.

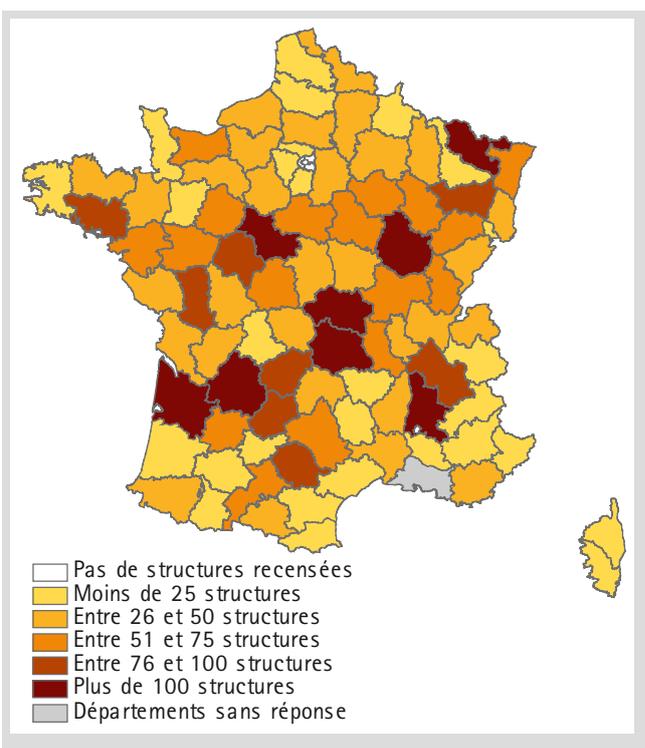
Seulement 17 % des structures déclarent détenir des animaux génétiquement purs, et moins de 1 % des croisements. Cependant,

la plupart du temps il n'y a pas d'informations sur l'origine des animaux. Pour le sanglier, 42 % des structures élèvent des animaux génétiquement purs, 0,5 % des animaux croisés, aucune information n'est disponible pour les autres structures. L'origine des cerfs élaphe est pure dans 25 % des cas ; dans les autres cas, aucune information n'est fournie.

La plupart des structures (92 %) sont protégées par un grillage, les autres par un mur ou une combinaison des deux, mais l'état de la clôture est considéré par les agents de terrain comme douteux ou non étanche pour 10 % de la totalité des structures. Ainsi, en 2006, 2007 et 2008, 3 648 animaux se sont échappés de 434 structures : 31 % étaient des sangliers, 24 % des daims, 23 % des cerfs élaphe, 13 % des chevreuils et 2 % des cerfs sika. Il est évident que tous les animaux échappés ne sont pas déclarés et ces chiffres doivent être considérés comme des minima.

Ainsi pour ces trois années d'enquête (2006 à 2008), 69 départements ont été concernés par des fuites de daim dans la nature, 48 départements par du cerf élaphe, 44 par du sanglier, 16 par du chevreuil, 6 par du mouflon et 6 par du cerf sika. Au total, seuls 8 départements sur 91 recensant des structures closes n'auraient pas connu d'ongulés échappés, pendant la période d'enquête.

Plus de 90 % des départements ont donc été confrontés à des problèmes d'ongulés d'origine douteuse en liberté, avec tous les risques que cela induit pour la faune sauvage (pollution génétique du sanglier par croisement avec des porcs domestiques, du cerf élaphe par hybridation avec le cerf sika, apparition de nouvelles populations de daims, par exemple).



▲ Figure 1. Nombre estimé de structures closes détenant des ongulés en France.



© L. Barbier/ONCFS

## Cervidés : dynamique et gestion des populations

*Les travaux actuels visent à compléter la connaissance de la dynamique des espèces et à proposer des outils de suivi et de gestion durable. Il s'agit de maintenir un équilibre satisfaisant, écologique et économique, entre les populations animales et leur habitat forestier ou agricole.*

Le premier objectif scientifique reste la détermination des facteurs de variation, intrinsèques et extrinsèques, de la dynamique des différentes espèces. Sur le modèle des études portant sur le chevreuil, aujourd'hui très avancées, les recherches reposent sur le monitoring de populations abritant une proportion importante d'animaux marqués. L'approche individuelle vient aujourd'hui compléter ces investigations, dans le but de déterminer les mécanismes intimes de la dynamique des espèces. Ainsi, le rôle de l'habitat est étudié, profitant largement du développement des nouvelles technologies de suivi. Le rôle des agents pathogènes – au sens général – a été récemment intégré à cet objectif.

La mise au point d'indicateurs de changement écologiques (ICE) est le second volet, essentiel, de notre activité. Il s'appuie très

largement sur les acquis des travaux précédents. La pertinence et la précision des indicateurs traduisant les évolutions d'effectifs, les réponses biométriques ou l'impact sur la flore y sont ainsi testées par comparaison aux tendances attendues, issues de modélisations CMR (capture-marquage-recapture). De nombreux ICE, principalement destinés au chevreuil, mais aussi au cerf ou aux ongulés de montagne ont ainsi été définitivement validés.

Répondant à la demande concrète des gestionnaires, le dernier volet récemment développé concerne la mise en œuvre de ces outils de suivi à des échelles opérationnelles plus vastes, tels que l'unité de gestion ou le département tout entier. Il s'agit en conséquence de conditions réelles de gestion qui s'appuient non plus sur quelques professionnels chevronnés des territoires de référence, mais sur un grand nombre de chasseurs, volontaires mais moins férus en matière de suivi. Ce travail s'appuie sur des observatoires de gestion associant différents partenaires de terrain sur de grandes unités spatiales ou, à la demande de Fédérations départementales de chasseurs, sur des départements tout entier. Il fait très largement appel à des stratégies d'échantillonnage.

### CHEF DE PROJET

François Klein  
francois.klein@oncfs.gouv.fr

### ÉQUIPE

Jacques Michallet, Maryline Pellerin (depuis le 1<sup>er</sup> décembre 2011),  
Thierry Chevrier, Marc Marchi (temps partiel).

### PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

Laboratoire de biométrie et de biologie évolutive – Université de  
Lyon/CNRS, Inra, IRSTEA, Antagene.

### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

Office national des forêts, Centres régionaux de la propriété  
forestière, Fédération nationale des chasseurs, Fédérations  
départementales des chasseurs, Parc naturels régionaux.



### POINTS FORTS EN 2011

- Tableau de bord de gestion cynégétique opérationnel à l'échelle de l'Observatoire grande faune et habitats (OGFH).
- Un nouvel ICE à l'étude : la charge en certaines espèces de nématodes digestifs.

## Les chevreuils en bonne condition physique ont une immunité différente, mais pas meilleure

L'effet exact des agents pathogènes sur la démographie des populations reste peu clair : sont-ils la cause des épisodes de mortalité observés chez différents ongulés ou bien la conséquence de l'affaiblissement des animaux ? C'est en étudiant les mécanismes qui lient le parasitisme (tous agents pathogènes) et les performances démographiques d'une population que l'on obtiendra une réponse à cette question. L'étude de l'immuno-compétence entre dans ce cadre.

L'immuno-compétence se définit comme la capacité d'un individu à développer une réponse immunitaire appropriée lorsqu'il est stimulé par un parasite (virus, bactérie, helminthe...) ou un autre antigène. L'immuno-compétence est donc une conséquence de la présence des parasites, mais c'est aussi une fonction énergétiquement coûteuse. Lorsque les individus ont peu de ressources à leur disposition, on s'attend à une réponse immunitaire globale faible. On prédit aussi que les fonctions immunitaires les plus coûteuses, comme la réponse innée via l'inflammation, seront limitées, tandis que les fonctions immunitaires moins coûteuses, comme la production d'anticorps, caractéristique de l'immunité adaptative, seront privilégiées.

Les populations très contrastées de chevreuils de Chizé et de Trois Fontaines représentent une situation d'étude très intéressante. À Trois Fontaines, les ressources sont abondantes et l'état d'équilibre population-milieu est bon, tandis qu'à Chizé le milieu est plus pauvre et la population en densité dépendance. On peut faire les trois hypothèses suivantes : à Trois Fontaines, par rapport à Chizé, on s'attend à observer des animaux en meilleure condition physique (H1), montrant une immuno-compétence globale plus élevée (H2) et une réponse immunitaire davantage tournée vers l'immunité innée (H3). Nous avons testé ces hypothèses en mesurant la condition physique à partir de 7 variables, et l'immunité à partir de 10 variables, chez 285 individus des deux populations, au cours des deux hivers 2009-2010 et 2010-2011.

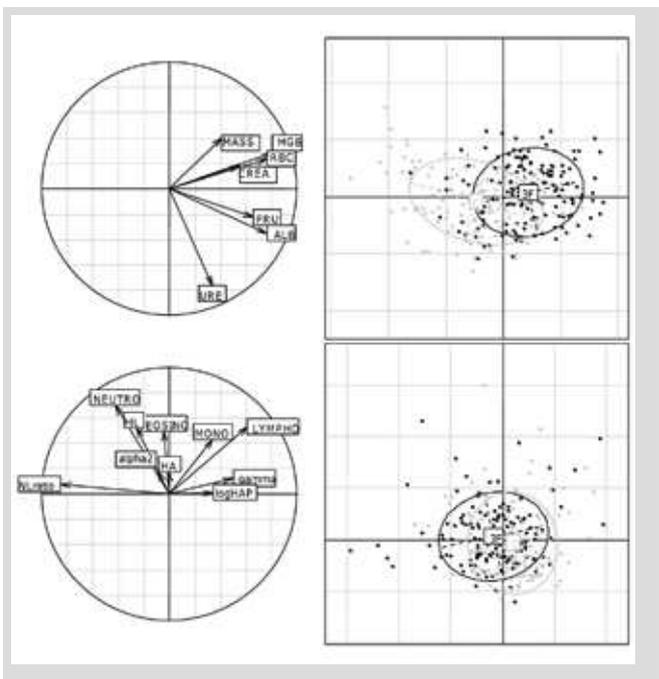
Des analyses en composantes principales (ACP) ont permis d'étudier la structure des informations obtenues pour ces deux paramètres (figure 1). Toutes les variables concernant la condition physique sont corrélées les unes aux autres, il est donc possible de définir un gradient de condition physique, exprimé par la position des individus sur l'axe 1 de l'ACP correspondante. Conformément à l'hypothèse H1, les animaux sont en meilleure condition physique à Trois Fontaines qu'à Chizé ( $P < 0,001$ ). Pour l'immunité au contraire, le premier axe de l'ACP montre un gradient, essentiellement lié au ratio neutrophiles/lymphocytes, aux neutrophiles, gamma-globulines et lymphocytes. Ce gradient permet de distinguer des animaux ayant plutôt une réponse innée (à gauche) ou adaptative (à droite).

Les animaux de Trois Fontaines ont tendance, conformément à H2, à montrer une immunité globalement plus élevée qu'à Chizé, mais cette tendance n'est pas significative ( $P = 0,09$ ).

Enfin, conformément à H3, la réponse innée est plus fréquente à Trois Fontaines ( $P < 0,001$ ). L'axe 2 de cette ACP montre un gradient d'immuno-compétence générale (faible à forte).

Une analyse de co-inertie a ensuite permis de lier les deux analyses précédentes. La corrélation entre les deux ACP est moyenne ( $RV = 0,11$ ,  $P < 0,001$ ). Elle montre cependant un net lien entre l'axe 1 de chaque ACP. Une condition physique bonne a tendance à être associée à une immunité de type inné, et cette relation persiste une fois prise en compte la différence entre les deux populations ( $P < 0,001$ ). Les animaux de Trois Fontaines sont clairement situés du côté de la condition physique élevée et de l'immunité innée, tandis que ceux de Chizé sont plutôt en mauvaise condition physique et développent une réponse plus nettement adaptative.

Les hypothèses H1 et H3 sont donc vérifiées au contraire de l'hypothèse H2. Ces résultats confortent la prédiction selon laquelle les animaux ayant peu de ressources privilégient une immunité adaptative. Il reste à examiner la part du parasitisme dans ces relations. En effet, les animaux en mauvaise condition physique peuvent aussi avoir été atteints par des parasites qui ont tendance à stimuler une immunité adaptative.



▲ **Figure 1.** Analyses en composantes principales des variables de condition physique (en haut) et immunitaires (en bas). Les résultats présentés sont les cercles des corrélations (à gauche) et le nuage de points des individus (à droite), avec la représentation graphique des nuages correspondant à Chizé et Trois Fontaines.



© D. Vaillard

## Sanglier : démographie et gestion

*Le sanglier s'est très fortement développé au cours des dernières décennies et sa gestion reste une des préoccupations majeure de nombreuses associations cynégétiques mais également au cœur de l'actualité nationale. Aussi, les études et recherches visent-elles à compléter les connaissances nécessaires pour élaborer et améliorer des outils de gestion adaptés à une gamme de situations les plus contrastées possibles. Deux grands axes de recherche sont identifiés.*

Le fonctionnement démographique des populations constitue le premier axe. Les travaux portant sur la caractérisation des principaux facteurs de variation des paramètres de la dynamique de population (reproduction, survie, croissance, dispersion). Des bases solides sur l'identification et la caractérisation de tels paramètres ont déjà été établies. Ces dernières sont indispensables au développement d'outils d'aide à la gestion de l'espèce telle que la modélisation. Récemment, une attention particulière a été portée à la caractérisation du patron de la variabilité de reproduction chez les laies, notamment en relation avec les facteurs trophiques du milieu. Par ailleurs, l'influence du rôle des mâles dans le mécanisme démographique à travers les modifications possible du système d'appariement et des ses conséquences en terme démographique est à l'étude. Les paramètres de survie font également l'objet d'une

attention particulière afin d'identifier leur variabilité selon le sexe considéré, et en fonction de la structure d'âge dans la population (survie postnatale, survie naturelle, éventuels mécanismes de compensation).

Le deuxième axe cible essentiellement la distribution spatiale de cette espèce. Il s'agit d'identifier et de caractériser les mécanismes de l'utilisation de l'espace et la répartition des animaux dans le paysage. Les éléments structurants des domaines vitaux qui permettent aux sangliers d'échapper à la chasse : zone peu ou pas chassée, zone périurbaine, terrain militaire sensible, nœud d'autoroute, sont recherchés. L'impact de la chasse elle-même sur la réaction des animaux et l'utilisation des habitats est de mieux en mieux cerné. Pour mieux répondre aux contraintes et aux risques liés à de trop grandes concentrations d'animaux (dégât agricole, collision, problème sanitaire, impact en termes de biodiversité) il est impératif de comprendre les mécanismes contribuant à modifier l'occupation de l'espace par cette espèce « sociale » pour, *in fine*, pouvoir en appréhender les conséquences dans le fonctionnement des écosystèmes.

### CHEF DE PROJET

Eric Baubet  
eric.baubet@oncfs.gouv.fr

### ÉQUIPE

Serge Brandt, Franck-André Fordoxel, Eveline Nivois, Sabine Hecquet, Vincent Tolon, Jean-Luc Hamman\*, Marc Marchi\*, Hervé Bidault\*, Marlène Gamelon (doctorante) (\*à temps partiel).

### PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

Laboratoire de biométrie et de biologie évolutive - Université de Lyon/CNRS, CEFE-CNRS, Inra, Cirad, IRSTEA.

### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

Office national des forêts, Club des chasseurs haut-marnais, Fédérations départementales des chasseurs.



### POINTS FORTS EN 2011

- Lancement de l'étude sur les causes et conséquences de la variation de la contribution des jeunes femelles à la croissance annuelle d'une population de sangliers.
- Premières informations sur le système d'appariement et la paternité chez le sanglier.
- Appui technique et expertise scientifique pour l'élaboration d'un observatoire national de reproduction du sanglier.

## Impact de la chasse sur le choix des zones de bauge chez le sanglier

De toutes les activités humaines en forêt, c'est la chasse qui, localement, a la plus forte influence sur le comportement des sangliers. Ainsi, pour la gestion de cette espèce très convoitée, il est primordial de comprendre l'impact d'un dérangement fréquent ou intense sur son comportement, et de s'interroger sur les implications que cela peut avoir sur l'activité cynégétique : efficacité de la chasse, rapport des sexes des animaux prélevés, estimation des effectifs de sanglier présents en fin de saison.

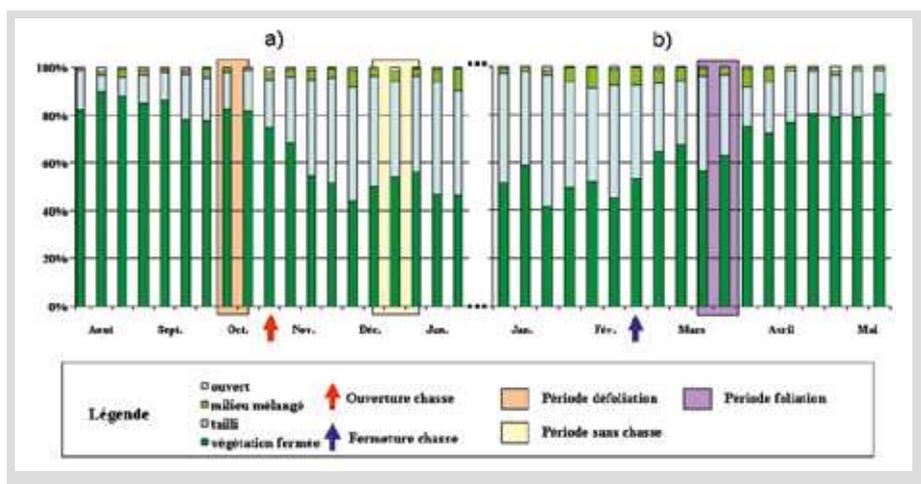
Le suivi de 46 individus pendant neuf années (Saïd *et al.*, 2012), localisés à leur point de bauge, a permis de préciser les modalités d'utilisation de l'habitat avant, pendant et après la période de chasse, en tenant compte à la fois du sexe des individus, mais également des conditions relatives à l'environnement (présence ou absence de couvert végétal liée à la chute ou l'apparition des feuilles, distribution de nourriture).

Le premier effet est une modification significative de la taille des domaines vitaux des femelles qui passe, en moyenne, de  $248 \pm 30$  ha avant chasse à  $719 \pm 93$  ha pendant la période de chasse pour se rétracter à  $413 \pm 53$  ha dans les semaines qui suivent la fermeture de la chasse. En revanche, aucune variation significative n'est détectée dans les domaines vitaux moyens des mâles (respectivement :  $831 \pm 198$  ha ;  $976 \pm 176$  ha et  $801 \pm 199$  ha). Notons que les mâles ont des domaines vitaux toujours supérieurs à ceux des laies.

Autre phénomène notable, pour les deux sexes, plus que le type d'habitat lui-même c'est la fréquence avec laquelle il est sélectionné qui est déterminante. Ainsi, entre saisons et entre sexes les localisations à la bauge ne sont pas distribuées aléatoirement.

Quelque soit le sexe et la période, les sangliers montrent une forte sélection envers les milieux fermés (fourrés) et un évitement des zones ouvertes (taillis ou forêt mixte). La sélection pour les milieux fourrés avant chasse reste supérieure à 80 % puis, dès l'ouverture de la chasse, celle-ci diminue pour se stabiliser aux alentours de 50 % (figure 1). Un retour des animaux vers les zones fourrées est toutefois noté pendant une quinzaine de jours autour de Noël. Immédiatement après la reprise de la chasse, la fréquentation des milieux fourrés diminue pour se maintenir à 50 % jusqu'à la fin de la saison cynégétique. La chute du feuillage, ou son absence, ne modifie pas l'utilisation des fourrés, et c'est bien le début et la fin de chasse qui modifie l'utilisation de l'habitat. La moindre fréquentation des milieux fermés constatée avant le débouffrage de la végétation (fin mars) peut s'expliquer par une réaction à la présence humaine en forêt, par exemple pour la recherche des bois de cerf. Enfin, aucune modification du patron de sélection des parcelles forestières pour la bauge diurne des sangliers n'a été notée d'une année à l'autre, que la fructification forestière soit abondante ou non et qu'il y ait ou non d'agrainage de dissuasion.

Ces résultats suggèrent que l'activité de chasse a une influence plus marquée sur le choix des zones de bauge que ne peuvent l'avoir d'autres facteurs environnementaux comme l'abondance de nourriture ou le cycle de la végétation. Ainsi, il semble bien que la distribution spatiale observée s'explique en termes de stratégie anti-prédatrice de la part des sangliers. Cette hypothèse s'appuie sur le fait que les laies se montrent légèrement plus sensibles que les mâles dans leur façon de réagir, or ses dernières sont souvent en charge du confort et de la survie de toute une compagne, contrairement aux mâles qui vivent en solitaire.



▲ Figure 1. Proportions cumulées des localisations dans les différents habitats au long de l'année. La figure représente les données pour l'année entière mais a été découpée en deux parties. a) Gauche de la figure : période avant et pendant chasse. La bande orange représente la période de défoliation automnale (10 au 31 octobre). La bande jaune clair indique une interruption de la chasse correspondant à l'intervalle Noël- jour de l'an. b) Droite de la figure : période pendant- après chasse. La bande violette correspond ici à la phase de foliation du mois d'avril (1<sup>er</sup> au 20 avril).



© D. Maillard/ONCFS

## Ongulés sauvages et équilibre forêt-gibier

*L'Europe a connu une expansion de la forêt pendant le XX<sup>e</sup> siècle qui a contribué pour partie à l'augmentation des populations de cervidés sur l'ensemble de l'hémisphère nord. De plus, et de façon prépondérante, les changements climatiques (hivers moins rudes) et la mise en place de plans de chasse ont conduit à une expansion remarquable des cervidés.*

À l'heure actuelle, le chevreuil est présent dans la quasi-totalité des forêts françaises, le cerf est présent dans près de la moitié de celles-ci et jusque six espèces d'ongulés cohabitent dans certains habitats de montagne, partiellement forestiers.

Dans un même temps, la gestion sylvicole a essentiellement visé l'augmentation de la production de bois et n'a pas intégré la présence des ongulés, avec pour conséquence probable une fragilisation des peuplements forestiers aux influences des herbivores sauvages. La situation actuelle est donc préoccupante car les cervidés sont la cause de pertes économiques pour la foresterie et l'agriculture, et impactent aussi la diversité végétale spontanée.

L'axe majeur des travaux concerne la compréhension des relations entre les herbivores sauvages et leurs habitats afin de disposer de connaissances écologiques nécessaires à la gestion de l'équilibre

ongulés-forêts. Il s'articule en deux volets distincts. Le premier traite de la sélection des ressources disponibles par les herbivores, seuls ou sympatriques, à partir de deux approches complémentaires : l'étude de l'utilisation des habitats par le suivi d'animaux équipés de système de localisation et l'étude de l'alimentation fondée sur l'examen des contenus stomacaux et des fèces. Le second traite de l'influence à court et moyen termes des cervidés sur la diversité végétale en milieu forestier.

Ces travaux sont couplés à ceux concernant la dynamique des espèces, notamment du chevreuil, où ils cherchent à expliquer les liens entre le succès reproducteur des chevrettes et l'habitat utilisé, sous des conditions environnementales variables (tempête, sécheresse...).

Ces recherches apportent par ailleurs des bases de réflexion pour la conduite d'un volet plus appliqué sur la gestion des habitats visant à réduire les dégâts dus aux cervidés. La mise au point de nouvelles méthodes et de nouveaux outils de suivi de l'état d'équilibre population-milieu complète ce volet.

### CHEF DE PROJET

Sonia Saïd  
sonia.said@oncfs.gouv.fr

### ÉQUIPE

Jean-Luc Hamann, Claude Warnant, Emmanuelle Richard,  
Marc Marchi (temps partiel).

PARTENAIRES SCIENTIFIQUES  
CNRS, Inra, Cirad, IRSTEA.

PARTENAIRES GESTIONNAIRES  
Office national des forêts, Fédérations départementales  
des chasseurs.



### POINTS FORTS EN 2011

- Mise en évidence d'un index de qualité du régime alimentaire : la proportion de lignine fécale.
- Partenariat avec le IRSTEA sur la dissémination des graines par les cervidés dans le cadre du projet DIPLO.
- Comparaison de trois méthodes d'estimation de la biomasse de plantes herbacées dans les Bauges.

## Utilisation de l'habitat par les biches et les chevrettes

Pour comprendre l'utilisation de l'espace et des ressources, on peut s'intéresser au domaine vital des individus. Celui-ci correspond à la zone utilisée par un animal pour accomplir ses activités incluant la reproduction. On prévoit que sa taille varie avec les besoins énergétiques de l'individu et la disponibilité des ressources. Cependant outre la nourriture, des événements comme la chasse, le dérangement par l'homme ou la présence de jeunes animaux pourront aussi impacter la taille du domaine vital des ongulés.

Vingt-cinq chevrettes et vingt-trois biches ont été suivies par télémétrie GPS de 2004 à 2008 sur la Réserve nationale de chasse et de faune sauvage (RNCFS) de la Petite Pierre. La méthode des noyaux a été utilisée pour définir le domaine vital individuel pour chaque saison de l'année, en différenciant le jour et la nuit. Dans chaque cas, nous avons aussi déterminé les habitats utilisés (zones ouvertes par la tempête, fourré, futaie de hêtre, par exemple).

La taille du domaine vital des biches est, en moyenne, dix fois plus grande que celle des chevrettes, ce qui traduit la différence de besoins énergétiques entre deux espèces de masse corporelle fort distincte. Par ailleurs, lorsque les ressources alimentaires deviennent plus rares, les ongulés semblent augmenter leurs déplacements. Ainsi, pour les biches et les chevrettes, le domaine vital est 1,5 fois plus grand en hiver qu'au printemps ou en été. En hiver, les chevrettes utilisent environ 50 ha et les biches 465 ha. Au printemps et en été, le domaine vital des biches est respectivement de l'ordre de 300 ha et 240 ha alors qu'il est en moyenne de 35 ha au cours des deux saisons chez les chevrettes. Pour les deux espèces, la taille du domaine vital reste identique d'une année à l'autre si bien que les variations intra-annuelles sont bien plus importantes que les variations inter-annuelles. De plus, biches et chevrettes sont très sédentaires : dans les deux cas, on note un recouvrement de 65 % entre domaines vitaux d'une année à l'autre.

L'activité des biches est diphasique. Le domaine vital nocturne des biches est plus grand que le diurne, et le recouvrement entre les deux n'est que de 50 %. Les biches semblent se déplacer durant la nuit dans les zones plutôt ouvertes pour aller se nourrir d'herbacées. Le jour, elles restent dans les zones relativement couvertes, à l'abri du dérangement. En revanche, les chevrettes n'adoptent pas de rythme nyctéméral. Leurs domaines vitaux nocturne et diurne sont de taille identique et

le recouvrement est de l'ordre de 80 %. Les chevrettes trouvent en permanence protection et ressources alimentaires au même endroit.

La relation entre la taille du domaine vital et les composantes de l'habitat présente des similarités entre les biches et les chevrettes. La surface utilisée baisse avec la proportion de zones ouvertes comme les secteurs touchés par les tempêtes de 1999 (figure 1). Biches et chevrettes y trouvent non seulement une nourriture abondante favorisée par la lumière mais aussi une bonne protection latérale durant la journée, assurée par les ligneux en cours d'installation. Ainsi peuvent-elles limiter leurs déplacements. Mais, contrairement aux chevrettes, le domaine vital diurne des biches est d'autant plus petit que celui-ci est composé d'une grande quantité de biomasse d'espèces végétales préférées.

Ces résultats montrent que biches et chevrettes ont une utilisation de l'habitat plutôt ressemblante en ce qui concerne la relation entre la taille du domaine vital et des habitats qui le composent. Néanmoins, elles présentent des différences d'utilisation de l'espace entre le jour et la nuit et organisent leur activité suivant deux échelles spatiales différentes.

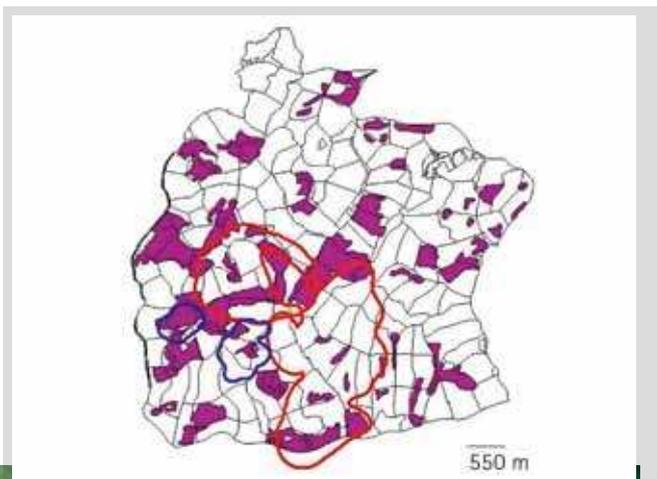


Figure 1. Domaines vitaux hivernaux de deux biches (rouge) et de deux chevrettes (bleu). Les domaines vitaux les plus petits sont ceux qui possèdent une plus grande proportion de zones de tempête (rouge).



Référence – Richard E., Saïd S., Hamann J.-L. & J.-M. Gaillard. 2011. Toward an identification of resources influencing habitat use in a multi-specific context. Plos One, volume 6, issue 12, décembre 2011.



© D. Maillard/ONCFS

## Ongulés de montagne : suivi des populations et outils de gestion

*Le suivi des populations d'ongulés de montagne, et de leur gestion, s'articule autour de quatre axes principaux.*

En premier lieu, un suivi patrimonial de ces populations établit régulièrement un diagnostic fiable des évolutions quantitative et qualitative des populations françaises de bouquetins des Alpes, de chamois, d'isards et de mouflons. L'évolution de leurs modalités de gestion cynégétique et la mesure des prélèvements entrent également dans ce cadre, ainsi que la recherche de certaines causes de déséquilibre démographique. Ce programme est mené en partenariat étroit avec le Réseau « Ongulés sauvages » animé par le CNERA Cervidés - sanglier de l'ONCFS.

La mise au point de nouvelles méthodes de suivi constitue le deuxième axe avec, d'une part, de nouvelles méthodes indiciaires d'abondance, et, d'autre part, des indicateurs de changements écologiques (ICE). Des organismes publics et associatifs ont en effet souligné les difficultés d'application des méthodes traditionnelles de dénombrement (organisations complexes et aléatoires, mise en œuvre et interprétation délicates). La mise au point de méthodes alternatives « légères » ou mieux adaptées aux conditions contraignantes des milieux montagnards apparaît donc comme une priorité.

Une veille régulière sur les méthodes de gestion cynégétique ou de conservation des ongulés de montagne est assurée, afin d'être en mesure de proposer de nouveaux outils de gestion aux divers acteurs-gestionnaires.

Enfin, un suivi sanitaire des populations est organisé sur des territoires de référence (Bauges, Caroux-Espinouse, Orly, Bazès, Belledonne) en étroite collaboration avec l'Unité sanitaire de la faune de l'ONCFS. Ces travaux ont permis de révéler et de mieux connaître la nature et la dynamique spatio-temporelle des principales pathologies et de démontrer la responsabilité souvent majeure des ongulés domestiques dans les transmissions de vecteurs.

CHEF DE PROJET  
Dominique Dubray  
dominique.dubray@oncfs.gouv.fr

ÉQUIPE  
Joel Appolinaire\*, Robert Corti, Mathieu Garel\*,  
Jean-Michel Jullien\*, Carole Toïgo\*, Christian Itty\* (DirALR),  
Kevin Foulche\* (DirSO), Pierre Menaut\* (DirSO)  
(\* à temps partiel).

PARTENAIRES SCIENTIFIQUES  
Université Lyon 1-CNRS, INRA-CEFS, IRSTEA.

PARTENAIRES GESTIONNAIRES  
Parc naturel régional du massif des Bauges, ONF, DDT,  
Fédérations départementales des chasseurs, Parcs nationaux,  
associations cynégétiques locales, associations de protection  
de la nature.



### POINTS FORTS EN 2011

- Mise à jour de l'Inventaire des populations françaises d'ongulés de montagne.
- Mise au point d'un nouvel ICE chez le chamois et l'isard : la masse corporelle des jeunes.

## Un nouvel ICE pour le chamois et l'isard : la masse corporelle automnale des chevreaux

L'expansion géographique et l'abondance des populations de grands herbivores accentuent le besoin d'améliorer les méthodes de suivi traditionnelles. Développées dans les années 1970-1980, elles ont montré leurs limites et sont probablement en partie responsables des conditions d'abondance actuelles. Les gestionnaires ont donc besoin de méthodes alternatives pour s'affranchir de leurs contraintes techniques et de leurs biais.

L'ONCFS et ses partenaires travaillent au développement d'indicateurs de changement écologique (ICE). Le principe de cette approche est de suivre simultanément les variations annuelles de trois catégories de paramètres liés à l'abondance relative de la population, à la performance individuelle des animaux et à l'impact de la population sur le milieu. L'observation standardisée dans la durée et complémentaire de ces trois « familles » d'ICE permet de fournir au gestionnaire une base d'informations biologiques concrètes pour atteindre ses objectifs de gestion.

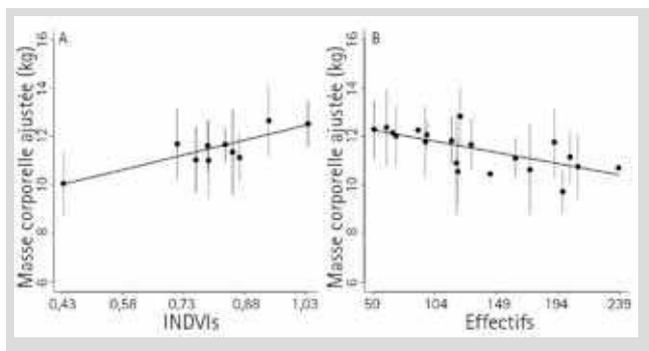
C'est grâce aux suivis d'animaux d'âge connu, capturés et marqués chaque année, qu'il est possible de comprendre le fonctionnement d'une population de référence et de tester sur elle les « prétendants ICE ». C'est ainsi que l'indice d'abondance pédestre IPS (*index of population size*) a pu être validé et vulgarisé récemment comme ICE « Suivi d'abondance » des populations de chamois et d'isards. Notre intérêt s'est ensuite porté naturellement vers la deuxième famille d'ICE (ICE « Performance des individus ») et, avec succès, vers le poids des chevreaux. En effet, contrairement aux adultes, les jeunes chamois ont peu de réserves pour faire face à des variations de disponibilité alimentaire. Leur masse corporelle est donc susceptible de réagir rapidement si les ressources disponibles deviennent limitantes. Cette réaction biologique a déjà été démontrée chez plusieurs espèces d'ongulés.

L'étude a été conduite à partir de 85 chevreaux (42 mâles et 43 femelles) de chamois prélevés à la chasse entre 1995 et 2007 dans la RNCFS des Bauges. Les trois types de mesures de masse corporelle (poids plein, poids partiellement vidé avec cœur, foie, poumons et poids totalement éviscéré) ont été transformés en « poids totalement éviscéré » à l'aide de relations linéaires établies antérieurement. Ces poids ont ensuite été corrigés en fonction de la date de tir et ajustés au 15 octobre (date médiane de la période de chasse identique d'une année sur l'autre). La phénologie et la productivité de la végétation printanière ont été reconstituées à partir d'interprétations d'images satellitaires, synthétisées pixel par pixel par un indice NDVI (*normalized difference vegetation index*). Cet indice est réputé refléter les variations de la phénologie et de la productivité végétale d'une année sur l'autre. Nous avons traduit ses variations journalières et annuelles au travers de cinq variables. Les variations annuelles de l'abondance printanière et estivale en chamois ont été estimées par capture-marquage-recapture.

L'analyse statistique a permis de privilégier un modèle relativement simple capable d'expliquer les variations de masse corporelle moyenne

des chevreaux d'une année sur l'autre, les jeunes mâles se révélant plus lourds de 6,9 % que les jeunes femelles. Parmi les cinq variables NDVI, c'est le niveau du NDVI au mois de mars (INDVIs) qui est le plus influent. Cet indice traduit la précocité de la croissance végétale et un accès prolongé à une végétation de qualité. Cette productivité précoce et l'abondance de la population ont des influences équivalentes sur la masse corporelle des chevreaux. Un printemps tardif et/ou un accroissement de l'abondance de la population l'année de naissance entraînent une réduction de la masse corporelle moyenne (respectivement de 20 % et 15 %) (*figures 1A et 1B*) d'une manière additive sans interaction. Une multiplication par quatre de l'effectif total de la population entraîne ainsi une perte de poids d'environ 15 % (environ 2 kg). Le niveau du INDVIs s'est révélé très fortement corrélé à la plupart des variables climatiques des mois de mars : d'une manière négative aux précipitations (hauteurs pluviométriques journalières), à l'épaisseur de neige fraîche et à la hauteur totale de neige au sol, et d'une manière positive à la température et à la durée de la saison de croissance de la végétation (estimée par le nombre de jours à température moyenne quotidienne supérieure à 5 °C).

Un gestionnaire pourra très facilement représenter graphiquement l'évolution de la masse corporelle moyenne corrigée et ajustée des chevreaux prélevés en fonction des années. L'interprétation de la tendance obtenue devra obligatoirement être réalisée sur plusieurs années pour limiter l'influence ponctuelle des conditions environnementales comme celles mises en évidence par notre étude et qui peuvent certainement varier d'une région à l'autre. Le gestionnaire disposera alors d'un nouvel ICE qu'il pourra confronter à d'autres résultats comme ceux obtenus par un suivi d'abondance pédestre (IPS, par exemple) pour statuer sur l'état d'équilibre entre sa population et son environnement. Les caractéristiques biologiques des chamois et des isards se révélant au fil des études très proches, cet ICE pourra être appliqué sur ces deux espèces.



▲ **Figure 1.** A) Effet de la précocité et de l'abondance d'une production végétale de qualité (traduite par le niveau du NDVI au mois de mars (INDVIs) sur la masse corporelle des chevreaux. B) Effet de l'abondance de la population de chamois (effectifs) sur la masse corporelle des chevreaux. Les points représentent les masses corporelles moyennes corrigées (+/- SD) et les lignes les régressions linéaires obtenues sur l'ensemble des données individuelles.

**Référence** – Garel M., Gaillard, J.-M., Jullien J.-M., Dubray D. Maillard D. & A. Loison. 2011. Population abundance and early spring conditions determine variation in body mass of juvenile chamois. *Journal of Mammalogy*, 95, 1112-1117.



© D. Maillard/ONCFS

## Ongulés de montagne : dynamique des populations et habitats

*La gestion durable des populations d'ongulés sauvages nécessite une bonne connaissance des paramètres démographiques en fonction des conditions environnementales qui peuvent évoluer dans le temps (habitat, climat, prédation, par exemple). Des études à long terme ont mis en évidence des effets densité-dépendant précurseurs de déséquilibre. Ces effets sont caractérisés par une baisse de la condition corporelle, de la reproduction et de la survie, plus marquée chez les jeunes.*

L'hétérogénéité spatiale modifie les modalités de mouvements des animaux et leur taux de dispersion. Analyser la dynamique spatiale de ces populations nécessite d'identifier précisément le type de structure émergeant et les échelles auxquelles se placer pour l'étudier. Une fois ces structures définies, intégrer la dimension spatiale dans le fonctionnement démographique des populations nécessite de mesurer le flux qui les caractérise. L'augmentation de

la guildes des herbivores sauvages risque de modifier les paramètres démographiques des populations d'ongulés sauvages et leur organisation spatiale, d'où l'importance de mettre en place des études sur des territoires où plusieurs espèces se côtoient.

Le développement du loup en France depuis 1992 nécessite de prendre en compte ce nouveau facteur dans les études portant sur la dynamique spatio-temporelle et les comportements des ongulés. Les gestionnaires s'interrogent en effet sur l'impact que peut avoir une meute de loup sur des peuplements d'ongulés.

De plus, la fermeture des milieux d'altitude consécutive à la régression des activités agropastorales entraîne un véritable changement des paysages montagnards. Un des objectifs de ces programmes est, d'une part, de mieux évaluer les effets de la fermeture des milieux sur les ongulés de montagne et, d'autre part, d'estimer l'efficacité des opérations de restauration (gyrobroyage, brûlage dirigé, pastoralisme) en termes de qualité alimentaire.

### CHEF DE PROJET

Daniel Maillard  
daniel.maillard@oncfs.gouv.fr

### ÉQUIPE

Joël Appolinaire, Thibaut Amblard, Mathieu Garel, Jean-Michel Jullien, Carole Toigo, Claire Anceau, Pascal Marchand (doctorant), Jeanne Duhayer (CDD), Benjamin Saint-Martin (CDD), Pierre Menaut\* (DirSO), Kévin Foulché\* (DirSO), François Couilloud\* (DirAMC), Christian Itty\* (DirARL), Bruno Milhau\* (SD34), Pierre Benedetti\* (DirAMC), Frédéric Sanchis\* (DirAMC) et les services départementaux de l'Hérault, de l'Isère et des Alpes-Maritimes (\* à temps partiel).

### PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

Laboratoire de biométrie et de biologie évolutive - Université de Lyon/CNRS, Laboratoire d'écologie alpine - Université de Savoie/CNRS, Inra, IRSTEA, LDAV de Savoie, VetAgroSup.

### PARTENAIRES FINANCIERS

CNRS, Parc naturel des Bauges, Office de l'environnement Corse (OEC).

### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

ONF, Parcs naturels régionaux, Fédérations départementales des chasseurs, Parcs nationaux, Groupements d'intérêts cynégétiques.



### POINTS FORTS EN 2011

- Capture de deux louves (par hélicoptère et au sol) et pose de colliers GSM.
- Premières poses de GPS sur des mouflons en Corse.
- Détermination du régime alimentaire des ongulés de montagne grâce à la génétique des plantes (*DNA Barcoding*).
- Présentation de 3 communications à la première réunion internationale sur l'isard cantabrique et l'isard pyrénéen en Espagne.

## Le chamois des Bauges investit moins dans la reproduction que son cousin le tahr

Chez des espèces comme les ongulés, le dimorphisme sexuel de taille aurait probablement évolué en lien avec des différences de tactiques de reproduction entre les deux sexes. Les ongulés étant majoritairement polygynes, les mâles seraient sexuellement sélectionnés sur leur capacité à obtenir le maximum de partenaires en dominant les autres mâles et en étant attractifs pour les femelles (les deux étant liés essentiellement à leur taille) alors que les femelles seraient sélectionnées sur leur capacité à produire et à élever avec succès leur(s) jeune(s). Pour ces dernières, c'est donc la condition corporelle « absolue » qui prime alors que pour les mâles, c'est le fait d'être plus gros ou plus grand que les autres qui détermine leur succès.

L'expression de ce dimorphisme sexuel de taille varie dans de forte proportion chez les ongulés et nous avons cherché à comprendre pourquoi en comparant deux espèces : le chamois (*Rupicapra rupicapra*) et le tahr (*Hemitragus jemlahicus*). Chez le tahr, le dimorphisme sexuel de taille est jusqu'à 5 fois plus fort que chez le chamois. Les mâles de tahr sont en moyenne 123 % plus lourds que les femelles de tahr alors que cette différence est de 26 % chez le chamois. Ceci pourrait s'interpréter comme une compétition entre mâles pour l'accès aux femelles beaucoup plus forte chez le tahr que chez le chamois. Nous avons testé cette hypothèse en comparant l'effort engagé dans la reproduction chez les mâles de chamois de la population des Bauges à celui des mâles de tahr de plusieurs populations introduites en Nouvelle-Zélande.

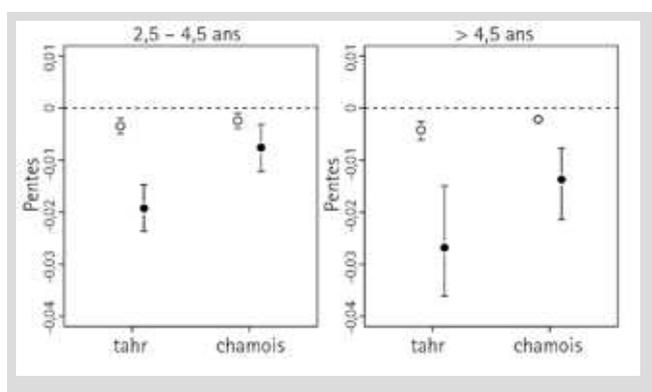
Chez les femelles, l'effort de reproduction se traduit par la production d'un jeune. Celui des mâles, en revanche, est beaucoup plus difficile à mesurer. Cet effort se concentre au moment du rut, période durant laquelle les mâles sacrifient la majeure partie de leur énergie au profit de la reproduction. Nous avons donc utilisé l'évolution de la condition des mâles durant cette période comme indicateur de leur effort de reproduction. Cela a été possible grâce aux données de poids et de graisse rénale récoltées dans le cadre du « tableau de chasse », ce qui met en avant, une nouvelle fois, l'intérêt des suivis biométriques et la participation du monde cynégétique aux recherches sur la faune sauvage.

La diminution du poids durant la période de rut est beaucoup moins marquée que celle de la graisse rénale (figure 1). Cette dernière, catabolisée en premier pour sa forte valeur énergétique, constitue à ce titre un bien meilleur indicateur de l'effort de reproduction que le poids, et devrait donc être privilégiée dans de

telles études. Chez les deux espèces, on constate que les mâles investissent dans la reproduction dès leur troisième année et que cet effort augmente avec l'âge (figure 1). Ce résultat corrobore les quelques informations comportementales disponibles chez ces espèces où les jeunes adultes passeraient moins de temps à « poursuivre » les femelles que leurs aînés.

On constate enfin que le coût de la reproduction est bien plus fort chez le tahr que chez le chamois, que ce soit chez les jeunes adultes (2,5 - 4,5 ans) ou chez les mâles plus âgés (> 4,5 ans ; figure 1). Ceci conforte l'importance de la sélection sexuelle comme moteur de l'évolution du dimorphisme sexuel de taille chez ces espèces. L'espèce chez qui les mâles investissent le plus dans la reproduction (forte sélection sexuelle), est aussi l'espèce qui présente le plus fort dimorphisme sexuel de taille.

Ces premiers résultats seront à compléter avec une étude plus poussée des tactiques de reproduction de ces espèces pour notamment quantifier la compétition sexuelle entre mâles mais aussi le rôle d'autres facteurs dans les variations de l'effort de reproduction. On s'attend notamment à ce que les mâles en meilleure condition au début du rut soient ceux qui investissent le plus d'énergie, et que cette relation soit plus marquée chez les espèces où la compétition entre mâles est la plus intense, autrement dit les espèces les plus dimorphiques.



▲ Figure 1. Valeurs de pentes (et intervalles de confiance) représentant les variations de masse corporelle (○) et de graisse rénale (●) durant la période du rut chez les mâles de tahr et de chamois. Une valeur négative indique une diminution du trait au cours du temps. Toutes les valeurs présentées sont significativement différentes de zéro.



Référence – Garel M., Forsyth D.M., Loison A., Dubray D., Jullien J.-M., Tustin K. G., Maillard D. & J.-M. Gaillard. 2011. Age-related male reproductive effort in two mountain ungulates of contrasting sexual size dimorphism. Canadian Journal of Zoology, 89, 929-937.



© B. Murfai - loby/ONCFS

## Suivi patrimonial des galliformes de montagne et de leurs habitats

*Les galliformes de montagne sont des espèces à forte valeur patrimoniale inscrites à l'annexe I de la Directive européenne sur les oiseaux. Leur statut est précaire, principalement en raison des menaces que fait peser l'évolution des activités humaines en montagne sur leurs habitats et leur survie. Les changements climatiques en cours pourraient, en outre, venir aggraver ces menaces. Pour mettre en œuvre des mesures de conservation et évaluer leur efficacité, les gestionnaires ont besoin de données précises et spatialisées sur les effectifs, les habitats de reproduction et d'hivernage (pour la plupart eux aussi d'intérêt européen). C'est l'objectif poursuivi dans le cadre de l'animation et la gestion de la base de données de l'Observatoire des galliformes de montagne (OGM ; Alpes, Pyrénées, Vosges) et d'un partenariat renforcé avec le Groupe Tétraz Jura.*

Cinq grands thèmes d'étude structurent les travaux : aire de répartition, habitats, démographie, chasse, inventaire des causes de mortalité accidentelles auxquels s'ajoutent des actions de conservation. Les données recueillies, notamment grâce au concours de tous les partenaires de l'OGM, visent à répondre à de nombreux besoins : localisation des zones à enjeux dans le cadre du développement des réseaux d'espaces protégés (ZPS, ENS...) ou de politiques de planification territoriale (trames verte et bleu...), études d'impact, travaux d'entretien ou d'amélioration des habitats, détermination des plans de chasse, visualisation des câbles de remontées mécaniques dangereux pour réduire les collisions, mise en réseau et en cohérence des expériences de conservation.



### POINTS FORTS EN 2011

- Publication du rapport 2000-2009 du suivi patrimonial des galliformes de montagne.
- Finalisation du plan d'actions régional Rhône-Alpes en faveur du tétras-lyre et de ses habitats.
- Premières estimations des effectifs de grand tétras dans les Pyrénées.
- Mise au point d'une méthode de diagnostic des habitats d'hivernage du tétras-lyre.

#### CHEF DE PROJET

Yann Magnani  
yann.magnani@oncfs.gouv.fr

#### Équipe

Joël Appolinaire\*, Cécile Desneux (CDD)\*, Ariane Bernard-Laurent\*, Robert Corti\*, Thérèse Curt-Duchaussoy\*, Patrick Léonard\*, Stéphane Marin, Emmanuel Ménoni\*, Claude Novoa\*, Pascale Collard-Gourdon\* (\* à temps partiel), Nathalie Buffet (OGM), Emilie Dumont-Dayot (OGM), Estelle Lauer (OGM) (chargée de mission mise à disposition pour l'animation du plan d'actions tétras-lyre).

#### PARTENAIRES FINANCIERS

État, Régions, Conseils généraux, FNC, Société Civile et Forestière de l'Écureuil de Py et de Rotja.

#### PARTENAIRES TECHNIQUES ET INSTITUTIONNELS

Associations cynégétiques spécialisées (ANCM, CGM, PCGM), Associations naturalistes (ANA, GRIFEM, CRAVE), Conservatoires des espaces naturels (ASTERS, CEEP), FDC (04, 05, 06, 09, 11, 26, 31, 38, 64, 65, 66, 73, 74, 83), FRC (Midi-Pyrénées, Provence-Alpes Côte d'Azur, Rhône-Alpes), IMPCF, GIC (montagne des Pyrénées Atlantiques, tétras-lyre des deux Savoies), ONCFS, ONF, Parc nationaux (Écrins, Mercantour, Pyrénées, Vanoise), Parcs naturels régionaux (Bauges, Chartreuse, Queyras, Vercors, Verdon, Pyrénées Catalanes), Réserves naturelles (FRNC, Nyer, Pibeste), Syndicat intercommunal (Vuache), Commissariats à l'Aménagement et au Développement Économique, Conseils régionaux, DREAL, DDT, Groupe Tétraz Jura et Groupe Tétraz Vosges.

#### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

Structures socioprofessionnelles agricoles, forestières et gestionnaires de domaines skiables.

## Modélisation et diagnostic des habitats d'hivernage du tétras-lyre

Pour survivre en hiver, le tétras-lyre a développé une stratégie adaptative fondée sur l'économie d'énergie. Lorsque les conditions sont rigoureuses (sol recouvert d'une épaisse couche de neige, températures basses...), il passe la nuit et la plus grande partie de la journée dans un igloo creusé dans la neige poudreuse pour se protéger du froid et des prédateurs. Ses phases d'alimentation se limitent à environ une heure le matin et le soir pendant lesquelles il se nourrit principalement d'aiguilles et de bourgeons de conifères ainsi que de rameaux et de bourgeons de divers feuillus. Les oiseaux sont de ce fait très sélectifs dans le choix de leurs habitats d'hivernage et se regroupent dans les secteurs où la neige reste poudreuse le plus longtemps pour pouvoir profiter au maximum de son couvert protecteur (igloo) et où la présence simultanée de nourriture leur évite d'avoir à effectuer des déplacements importants.

Depuis les années 1950, la construction et le développement des domaines skiables sont à l'origine d'une réduction de la surface de ces habitats (emprise des bâtiments, des pistes de ski, des remontées mécaniques, des routes, des paravalanches...) mais également d'une augmentation très importante des dérangements. Les envols répétés provoqués par le passage des skieurs et les déclenchements préventifs d'avalanches sont sources de stress pour les oiseaux et entraînent un surcoût énergétique qui ne peut être compensé. Ils affaiblissent les tétras avec pour conséquences, notamment, une sensibilité accrue aux parasites et à la prédation.

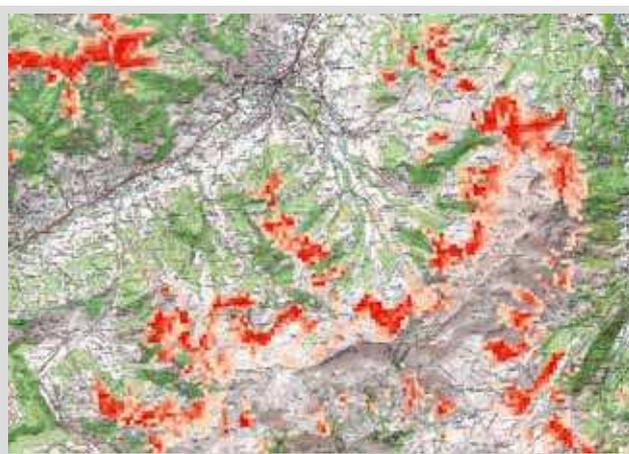
L'aire d'incidence potentielle des domaines skiables concerne actuellement 15 % de l'aire de présence du tétras-lyre dans les Alpes françaises. Ce pourcentage atteint 30 % dans les Alpes-du-Nord et ne cesse de s'accroître, comme la fréquentation des espaces « hors pistes » par les pratiquants de ski de randonnée et de raquettes à neige. La conservation et la quiétude des habitats d'hivernage, notamment sur l'emprise des domaines skiables, comptent donc parmi les objectifs prioritaires du plan d'actions régional en faveur du tétras-lyre et de ses habitats initié en 2009 et dont la maîtrise d'ouvrage est assurée par la DREAL et la région Rhône-Alpes.

Pour pouvoir mettre en œuvre des mesures pertinentes, deux supports préalables et complémentaires sont en cours de finalisation : un modèle prédictif de conformité des habitats et une méthode de diagnostic standardisée.

Le modèle est fondé sur la découpe de l'aire de présence du tétras en mailles d'un hectare issues du carroyage européen. Il a été construit en considérant d'une part l'emplacement des amas de crottes (crottiers) laissés par les tétras dans leurs igloos hivernaux (localisés lors de la fonte vernale de la neige) et, d'autre part, 15 descripteurs topographiques et d'occupation du sol. Chaque maille a pu ainsi être affectée d'un indice de 0 à 10 selon qu'elle présente des caractéristiques plus ou moins conformes à l'optimum recherché par les oiseaux en hiver.

La méthode de diagnostic se réfère au même carroyage et, sur la base également de l'observation printanière des crottiers, s'attache à préciser les modalités de délimitation des habitats effectivement occupés par les oiseaux en hiver en tenant compte de leur distance de fuite et de la variabilité inter-annuelle de la localisation ponctuelle des igloos. Elle vise aussi à définir un processus d'identification de la nature et de l'importance des pratiques récréatives hivernales potentiellement dérangeantes, au meilleur rapport qualité-coût et le plus indépendant possible de l'opérateur.

Le modèle permet, entre autre, de définir une stratégie de conservation à l'échelle des massifs et d'orienter les diagnostics. Ces derniers ont un caractère opérationnel à l'échelle d'une entité de gestion (domaine skiable...) et devraient faciliter désormais l'évaluation des problèmes et la mise en œuvre de solutions adaptées. L'avenir du tétras en dépend.



▲ Figure 1. Extrait du modèle prédictif de conformité des habitats pour l'hivernage du tétras-lyre. Le gradient du rouge clair au rouge foncé traduit un accroissement des caractéristiques favorables.



© D. Maillard/ONCFS



## Galliformes de montagne : dynamique des populations et de leurs habitats

*Les galliformes de montagne, espèces d'intérêt patrimonial, sont sensibles aux changements de conditions environnementales. Aussi faut-il s'attendre à ce que l'augmentation récente et importante des températures affecte les aires de répartition, les habitats et les paramètres démographiques de ces espèces. La collecte de données sur la survie et la reproduction a pour but de vérifier cette hypothèse et d'évaluer l'impact des sources de perturbations mais aussi de définir la taille des unités de gestion et d'affiner les calculs des taux de prélèvement admissibles par la chasse.*

L'analyse de la diversité génétique des populations est un moyen supplémentaire qui permet d'apporter des réponses à des questions fondamentales pour la gestion et la conservation des galliformes de montagne. Elle permet en effet d'identifier, d'une part, les populations à risque d'extinction (celles par exemple qui ont été appauvries par des « goulots d'étranglement » démographiques) et, d'autre part, les populations importantes au titre de la conservation de la diversité génétique. En cas de renforcement de populations, les résultats des études permettent d'orienter les choix concernant l'origine la plus pertinente des oiseaux à réintroduire.

Compte tenu de leur richesse biologique, les habitats des galliformes de montagne sont pour la plupart listés comme habitats prioritaires dans la Directive Habitat. La disparition progressive de ces formations depuis quelques décennies a des conséquences préjudiciables à la conservation de ces espèces. Plusieurs expérimentations de restauration des milieux, entreprises depuis

les années 1990, semblent montrer l'effet positif des dépressages, débroussaillages ou brûlages des landes sur le maintien de ces populations et plus généralement de la biodiversité.



### POINTS FORTS EN 2011

- Mise en place d'une étude sur la démographie des populations de perdrix bartavelle dans le massif du Dévoluy.
- Participation à un workshop international sur le statut de conservation de la perdrix bartavelle (FACE & Birdlife International).
- Translocations de gélinottes de France vers le Val d'Aran (Espagne).
- Expertise de la réintroduction du grand tétras dans le Parc national des Cévennes.
- Remise à jour du statut et de la distribution du grand tétras dans le Jura.
- Présentation des résultats des actions du projet Gallipyr (France, Andorre, Espagne) aux colloques UIGB et Perdrix XIII.

#### CHEF DE PROJET

Ariane Bernard-Laurent

ariane.bernard-laurent@oncfs.gouv.fr

#### ÉQUIPE

Patrick Léonard, Yann Magnani, Emmanuel Ménoni, Marc Montadert, Claude Novoa, Sophie Tangis, Karine Dillet (doctorante), Jean-François Desmet\*, Jean Resseguier\*, Marc Arvin-Bérod (SD 74)\*, Bertrand Muffat-Joly (SD74)\*, Jean-Pierre Serres (SD05), (\*temps partiel).

#### PARTENAIRES TECHNIQUES ET INSTITUTIONNELS

Université de Perpignan, Université de Lyon 1/CNRS, CNRS/IPHC, CNRS/CEFE, Observatoire des galliformes de montagne, Météo-France, EPHE Montpellier, ASTERS, Cabinet d'études Naturaconst@, Eric Belleau (vétérinaire indépendant), DDT.

#### PARTENAIRES FINANCIERS

BRG, Union européenne (projets Alcotra et Gallipyr), Conseil régional, DREAL, Parc national des Cévennes.

#### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

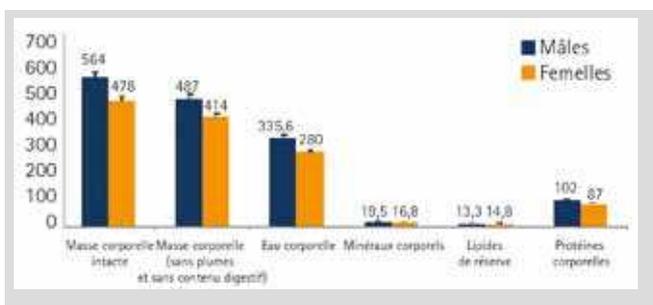
Fédérations départementales des chasseurs, Office national des forêts, collectivités locales, Parcs nationaux, Parcs naturels régionaux, Réserves naturelles de France, Associations de chasseurs spécialisés, Structure animatrice du site Natura 2000 « Dévoluy-Durbon-Charance-Champsaur », CERPAM, SUAMME 66, GEIE Forespir, Provinces espagnoles (Catalogne, Aragon et Navarre) et Andorre, Régions italiennes du Piémont et du Val d'Aoste, Université d'Alessandria.

## Composition corporelle et stratégie énergétique chez la perdrix bartavelle

Dans les Alpes, la perdrix bartavelle, comme les tétraonidés, est confrontée durant la période hivernale à des intempéries (froid intense, couverture neigeuse) pouvant entraîner une double contrainte énergétique : le manque de nourriture et un coût thermogénique élevé. Face à ces contraintes, les tétraonidés adoptent une stratégie passive : ils réduisent au minimum leurs dépenses énergétiques en diminuant leur activité locomotrice et leur temps d'alimentation. Au contraire, les bartavelles adoptent une stratégie active en consacrant une large part de leur temps à rechercher leur nourriture (Bernard-Laurent & Laurent, 1990). Toutefois, les cas de mortalité par disette de bartavelles montrent que la mobilisation des réserves corporelles est parfois insuffisante pour compenser les déficits énergétiques induits par ces conditions hivernales. La composition corporelle des bartavelles a donc été étudiée pour déterminer les capacités de stockage et de mobilisation de leurs réserves énergétiques et mieux comprendre quelles sont les limites physiologiques pouvant contraindre leur balance énergétique.

Les cadavres de 52 perdrix bartavelles (24 mâles, 28 femelles) ont été disséqués. L'échantillon se composait de 5 individus issus de captivité et morts naturellement de vieillesse et/ou par épuisement des réserves corporelles (n = 3) et de 47 individus prélevés à la chasse à l'automne ou morts accidentellement de collision avec des câbles ou encore de disette (n = 2). Pour chaque oiseau, la masse corporelle, la longueur des principaux os et de l'aile pliée ainsi que la contribution relative des différents organes et tissus à la masse totale des lipides et protéines corporelles ont été mesurés.

La masse corporelle et la masse totale des protéines corporelles diffèrent significativement entre mâles et femelles, alors que la masse des lipides est similaire entre les sexes (figure 1). Les réserves énergétiques mobilisables représentent en moyenne  $1\,251 \pm 85$  kJ chez les mâles et  $1\,204 \pm 121$  kJ chez les femelles ( $p > 0,50$ ). Les masses protéiques et lipidiques mobilisables contribuent chacune pour moitié aux réserves énergétiques totales.



▲ Figure 1. Composition corporelle moyenne ( $\pm$  SE, g) par sexe de 52 perdrix bartavelles.

\*\* : différence significative entre sexe au seuil de 1%.

À défaut de posséder les adaptations morphologiques et comportementales des tétraonidés (pattes munies de peignes cornées et recouvertes de plumes, enfouissement dans la neige), les

bartavelles présentent des caractéristiques physiologiques qui témoignent d'une adaptation aux contraintes climatiques des milieux d'altitude :

- elles possèdent une masse musculaire particulièrement développée au niveau de la ceinture pelvienne, ce qui confère à ces oiseaux un avantage en terme de production de chaleur ;
- contrairement à la ceinture pectorale, les masses musculaires pelviennes restent relativement préservées, quel que soit l'état des réserves énergétiques, et tout particulièrement chez les individus amaigris, ce qui suggère que la bartavelle maintient ses capacités thermogéniques même lorsque les réserves corporelles diminuent fortement.

Cependant, une caractéristique de la composition corporelle commune à toutes les bartavelles est la faible accumulation de réserves lipidiques : l'adiposité des oiseaux sauvages était comprise entre 2,5 % et 14 % (moyenne :  $3,0 \pm 0,3$  %) alors qu'elle atteint 30-35 % chez le lagopède alpin du Spitzberg, par exemple. Le faible niveau des réserves lipidiques implique de ce fait une contribution importante des protéines à la dépense énergétique. On peut donc supposer que les oiseaux en hiver atteignent très vite la phase de « transition métabolique » de jeûne qui correspond à une accentuation du catabolisme protéique, ce qui les inciterait à une recherche active de la nourriture. D'après les estimations de réserves énergétiques corporelles, les bartavelles disposeraient d'une autonomie de jeûne réduite à moins de 3 jours en moyenne en cas de privation alimentaire totale imposée par des conditions défavorables, ce qui pourrait expliquer la mortalité relativement importante de ces oiseaux par disette lors des épisodes de chutes de neige durant plusieurs jours. Mais, indépendamment de circonstances climatiques défavorables, la faible autonomie énergétique de la bartavelle rend l'espèce très sensible aux modifications de l'environnement et notamment aux dérangements naturels (prédateurs) et anthropiques. En effet, les perdrix sont alors contraintes de quitter leur site habituel d'hivernage pour exploiter des zones potentiellement de moindre qualité, ce qui peut affecter irréversiblement leurs réserves corporelles. Ces résultats soulignent l'importance de maintenir des zones d'hivernage en limitant l'effet d'un niveau de dérangement trop important susceptible d'entraîner un déséquilibre énergétique durant plusieurs jours consécutifs.

Cette étude écophysiological révèle que les bartavelles sont constamment à la limite d'un stress nutritionnel. Il reste cependant à identifier les mécanismes physiologiques qui sous-tendent la stratégie énergétique originale mise en place par ces oiseaux pour répondre à leurs besoins, de comprendre quels sont les ajustements physiologiques et comportementaux mis en jeu pour répondre à un dérangement, éventuellement associé à une restriction alimentaire, afin de déterminer précisément les limites de leur réponse aux contraintes de l'environnement et ainsi de disposer de nouveaux moyens de gestion des populations et des habitats.



© P. Massté/ONCFS

## Petits carnivores

*L'objectif des travaux conduits sur les petits carnivores vise à proposer des outils de suivi qui permettront d'éclairer les débats, voire de résoudre des problèmes rencontrés par les gestionnaires.*

Le suivi patrimonial des petits carnivores est fondé sur une méthode originale qui permet d'appréhender la répartition nationale de certaines espèces à partir de la collecte d'informations (animal mort ou vivant) dans des « carnets de bord » renseignés par les agents de l'ONCFS au cours de leurs déplacements en véhicules. Après dix années de récolte de données, il est possible aujourd'hui de réaliser des cartes de répartition nationale pour la fouine, le blaireau, la martre et le putois. Pour la belette et l'hermine, le nombre de données collectées par l'intermédiaire de ces carnets reste insuffisant pour dresser une cartographie pertinente et il sera nécessaire de procéder à des enquêtes complémentaires.

Une enquête nationale sur le raton laveur et le chien viverrin va être lancée prochainement, associant les Fédérations départementales des chasseurs et les Associations départementales de piégeurs agréés.

La dynamique de population et l'écologie constituent un deuxième axe de recherche. Dans ce domaine, des travaux comparatifs ont été entrepris sur la fouine et la martre dans le contexte de production aviaire de la Bresse. Leurs objectifs, à terme, sont d'évaluer l'impact du piégeage sur les populations de ces espèces, à partir de suivis radio-téléométriques. Ce programme permettra en outre d'accroître nos connaissances sur la biologie de la fouine et de la martre, en particulier en matière de sélection de l'habitat. Enfin, la découverte en 2009 de cas de tuberculose bovine sur des blaireaux a conduit à l'émergence d'une nouvelle problématique concernant l'écologie de cet animal. Une étude visant à mettre au point une méthode d'estimation des densités de cette espèce est en cours.

Au cœur de nombreux débats, les relations prédateurs-proies restent difficiles à appréhender dans les écosystèmes. L'étude de l'impact d'une réduction de l'abondance du renard sur des populations de lièvre d'Europe est conduite en Champagne-Ardenne. En parallèle, l'impact sur les populations de renards elles-mêmes est suivi à partir de la structure d'âge des prélèvements et des paramètres de reproduction de l'espèce.

CHEF DE PROJET  
Sandrine Ruette  
sandrine.ruette@oncfs.gouv.fr

ÉQUIPE  
Michel Albaret, François Léger, Jean-Michel Vandell,  
Jérémy Larroque (doctorant).

PARTENAIRE SCIENTIFIQUE  
Université Lyon 1/CNRS UMR 5558.

PARTENAIRES GESTIONNAIRES  
Fédérations départementales et régionales des chasseurs,  
Associations de piégeurs agréés.



### POINTS FORTS EN 2011

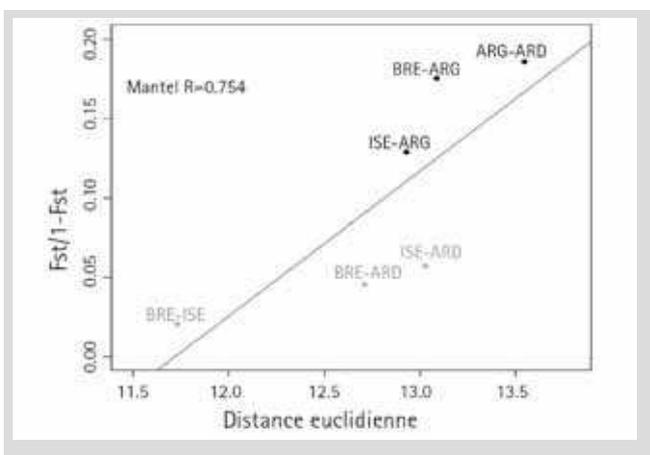
- Lancement d'un projet visant à évaluer l'influence du réseau de haies dans la facilitation de la prédation par les petits carnivores en zone avicole bressanne (projet DIVA3 du MEDDTL avec l'Université Lyon 1).
- Publication des résultats sur l'identification du chat forestier et des « hybrides » chat forestier-chat domestique par la génétique.

## Pas de perte de la diversité génétique dans quatre populations de martres en France

La fragmentation de l'habitat est une menace pour la persistance des populations naturelles qui, isolées, sont plus sensibles tant d'un point de vue démographique que génétique. Bien que longtemps considérée comme typiquement forestière, la martre européenne semble pouvoir s'adapter aux paysages fragmentés. Mais la fragmentation de l'habitat forestier constitue-t-elle une menace à long terme pour la conservation de l'espèce ? Pour répondre à cette question, une étude génétique par génotypage à l'aide de 8 microsatellites non spécifiques a été réalisée afin de mesurer la structure et la diversité génétique de quatre populations de martres\*. Au total 378 prélèvements de tissus ou poils ont été collectés dans les Ardennes, la Bresse, les pré-Alpes (Isère) et les premiers contreforts pyrénéens (Ariège). Ces quatre régions françaises présentent des indices de fragmentation forestière et des taux de boisement différents (respectivement 26, 17, 38 et plus de 50 %).

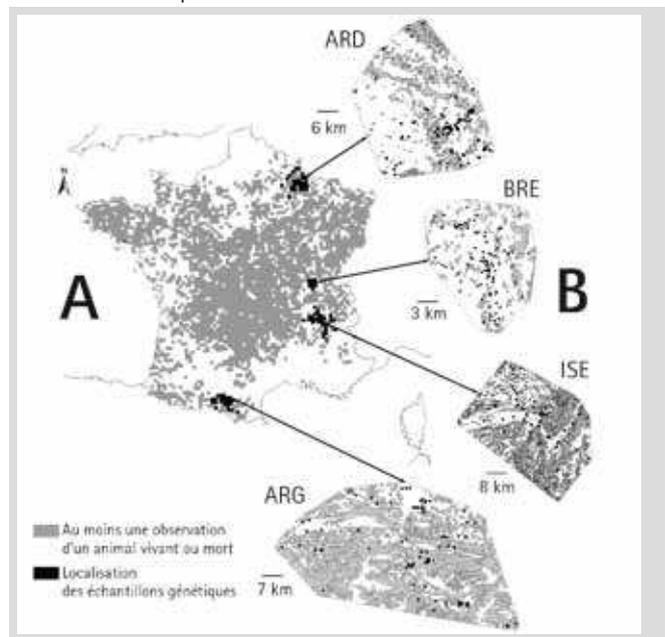
Pour ces quatre populations, le niveau de diversité génétique est modéré (Hétérozygotie observée = 0,51 – 0,59 ; richesse allélique = 2,78 – 3,50) mais aucun goulot d'étranglement ni déficit en hétérozygotie ne sont mis en évidence. Cette diversité génétique semble comparable à celle mesurée dans d'autres populations présentes sur le continent européen et est en accord avec l'hypothèse communément admise chez de nombreux mammifères de perte globale de diversité génétique après la dernière glaciation. Aucune association évidente n'est trouvée entre la diversité génétique observée au sein de ces populations et les caractéristiques de l'habitat étudiées, en particulier les taux de boisement et la fragmentation de cet habitat boisé.

En revanche, une différenciation génétique entre les populations est mise en évidence au niveau national (global  $F_{st} = 0,088$  et  $F_{st}$  deux à deux = 0,044 – 0,1157). Elle s'explique par un modèle d'isolement par les distances (figure 1) sauf dans le cas des populations de l'Isère et de Bresse qui apparaissent très proches génétiquement. La présence d'un habitat forestier discontinu entre ces deux régions distantes de 120 km n'est donc pas un obstacle au flux de gènes.



▲ Figure 1. Graphique de la distance génétique ( $F_{st}/(1-F_{st})$ ) en fonction de la distance euclidienne calculée par paire entre les différentes populations.

La structure génétique de la population de martre en Ariège apparaît particulière. Elle présente la diversité génétique la plus faible, malgré le taux de boisement le plus fort, et une différenciation marquée par rapport aux autres populations qui ne s'explique pas uniquement par un modèle d'isolement par la distance. L'isolement génétique de la population de l'Ariège pourrait être la conséquence d'un isolement géographique liée à une discontinuité de son habitat potentiel à une vaste échelle géographique plus qu'à des spécificités locales de l'habitat. En effet, la distribution de la martre en France (figure 2) montre une présence de l'espèce vraisemblablement discontinue sur le pourtour méditerranéen, augmentant la distance écologique entre populations. Cependant, pour savoir si cette différenciation génétique est récente, une approche phylogéographique utilisant des marqueurs mitochondriaux serait nécessaire.



▲ Figure 2. A) Carte de répartition de la martre en France d'après les observations communales collectées ( $n = 11\ 482$ ) par les agents de l'ONCFS entre 2001 et 2010 et reportées sur la grille 10 x 10 km de l'Agence européenne de l'environnement. B) Localisation des prélèvements sur les sites d'étude.

Du point de vue de l'état de conservation de l'espèce, ces résultats montrent qu'il n'y a pas de perte globale de la diversité génétique dans quatre régions éloignées de France. C'est un point favorable. De nombreuses nouvelles pistes de recherche mériteraient d'être explorées, en particulier l'utilisation de microsatellites spécifiques récemment mis au point, l'analyse par une approche de génétique du paysage au niveau local. Il serait également intéressant d'étendre les investigations à d'autres régions voire pays d'Europe, en particulier dans le massif pyrénéen.

\* Cette étude a été réalisée en collaboration avec le ZCZA-CERFE (Université de Reims), le Conseil général de l'Isère, la Fédération départementale des chasseurs de l'Ariège, le laboratoire Antagène et le laboratoire de biométrie et biologie évolutive de l'Université de Lyon (UMR CNRS 5558).



## Grands carnivores : loup et lynx

*Les recherches conduites sur le loup et le lynx s'insèrent dans les thématiques de suivi et d'évaluation du statut de conservation, ainsi que de mise au point de nouvelles techniques et méthodes d'analyses visant à améliorer la caractérisation et la compréhension de la dynamique des populations de ces deux espèces.*

Un suivi patrimonial à grande échelle constitue le pilier principal des travaux avec la coordination technique et l'animation du Réseau national loup-lynx, qui mesure en continue les tendances d'évolution de l'aire de présence et du bilan démographique. Associé à une composante de coordination transfrontalière avec les pays concernés (principalement l'Italie et l'Espagne pour le loup, la Suisse pour le lynx), ce suivi patrimonial est en adéquation avec les dernières orientations de la Commission européenne en matière de suivi et de gestion des populations de grands carnivores.

Les premiers essais fructueux de compilation et d'analyse des patrons de pelage des lynx pris en photographie sur leurs proies ont été réalisés en 2010 afin d'estimer l'abondance et la densité de cette espèce. Un programme de recherche est également conduit afin d'identifier les facteurs de risques associés aux collisions ( routières essentiellement) impliquant des lynx. L'approche comporte deux volets. Le premier s'appuie sur des variables d'environnement pour construire un modèle de diagnostic des collisions de lynx. Le second volet vise à produire un « modèle à dire d'experts », fondé sur la consultation individuelle d'un panel élargi d'acteurs spécialistes de l'espèce ou des questions d'interactions faune sauvage/ infrastructures terrestres. Les prédictions obtenues par les deux approches sont ensuite comparées.

Les travaux de modélisation directe du taux de croissance de la population de loup par retro-analyse des histoires de CMR génétiques ont

permis de démontrer le gain en précision de cette méthode pour le diagnostic du statut de conservation de l'espèce, comparativement aux approches classiques d'estimation d'effectifs. En complément, de nouveaux outils utilisant la programmation dynamique sont développés pour modéliser l'efficacité de différentes stratégies de gestion selon les objectifs types que l'État pourrait souhaiter mettre en place. Pour ce faire, une première étape a consisté à sélectionner les structures de modèle les plus adéquates afin de rendre compte au mieux du cycle de vie de l'espèce (structure sociale, structure spatiale, reproduction, dispersion) avec des modèles néanmoins suffisamment simples pour que les paramètres qu'ils impliquent puissent être estimés localement.

Par ailleurs, le programme d'étude de l'impact de la prédation par le loup sur les proies sauvages a permis de quantifier spatialement la pression de prédation au sein du territoire de la meute étudiée. C'est en mettant en rapport cette pression de prédation avec le suivi des ongulés marqués qu'il sera possible d'interpréter au mieux l'interaction entre la prédation et les taux de survie de ces ongulés.

Une analyse synthétique des données de régime alimentaire du loup en France a été réalisée, à partir de l'ensemble des fèces disponibles. La comparaison de la fréquence d'apparition des différentes espèces proies entre les meutes, et au sein des meutes au cours du temps, permet de décrire précisément les stratégies alimentaires du loup. Enfin, une méthode d'analyse génétique du régime alimentaire de ces grands carnivores est en phase exploratoire et vise, en particulier, à vérifier les possibilités de distinction d'espèces génétiquement proches (mouton/mouflon, par exemple).

CHEF DE PROJET  
Eric Marboutin  
eric.marboutin@oncfs.gouv.fr

Équipe  
Laetitia Blanc, Pierre-Emmanuel Briaudet, Michel Catusse, Christophe Duchamp, Julie Fluhr, Sylvain Gatti, Alain Laurent, François Léger, Yannick Léonard, Lucille Marescot (doctorante) ; (Alain Bataille, Gérald Goujon, Edouard Touraille – DiR ONCFS Auvergne-Languedoc-Roussillon en appui local).

PARTENAIRES SCIENTIFIQUES  
Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive/CNRS, Laboratoire d'écologie alpine/CNRS, Université Lyon 1/CNRS, IRSTEA.

PARTENAIRES GESTIONNAIRES  
Parc national du Mercantour, Office national des forêts, Fédération régionale des chasseurs de Franche-Comté, Fédérations départementales des chasseurs des Alpes Maritimes, du Doubs et du Jura.



### POINTS FORTS EN 2011

- Réalisation des premières sessions de piégeage photographique intensif sur deux sites pilotes pour estimer les densités de lynx.
- Comparaison entre modèles CMR spatialement explicites ou non pour estimer les densités de lynx.
- Synthèse des analyses de régime alimentaire du loup, et tests de distinction génétique mouflon/mouton dans les fèces de loup.
- Première valorisation des données trajectométriques issues du suivi GPS loup.
- Optimisation des modèles matriciels de description du cycle de vie du loup.

## Estimation de la densité en lynx par suivi non invasif photographique

Le programme de suivi de la population de lynx est essentiellement fondé sur la collecte opportuniste d'indices de présence (observations visuelles, proies, empreintes) par un réseau de correspondants. Ces indices servent ensuite à établir des cartes d'aire avec présence détectée de l'espèce, comparées au cours du temps pour caractériser son statut de conservation. En complément, il est apparu judicieux de se doter d'un autre indicateur de population, mesuré sur des zones de référence, et dont les variations dans l'espace et au cours du temps permettront une meilleure appréhension du statut local de l'espèce en termes d'abondance et de densité.

L'effort de prospection sur le terrain a été formalisé par un plan d'échantillonnage systématique sur deux sites pilotes d'environ 500 km<sup>2</sup> chacun, et plus de 150 pièges photographiques ont été posés par paire pour identifier chaque lynx détecté par les motifs de pelages sur les deux flancs. Les pièges ont été contrôlés chaque semaine pendant deux mois par les partenaires concernés, localement appuyés par des chasseurs ou naturalistes\*.

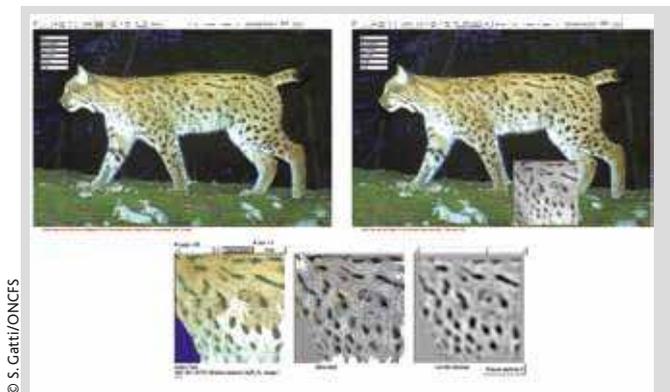
À l'issue de la phase de terrain, toutes les photographies de lynx ont été soumises à une pré-analyse automatique des motifs de pelage par l'utilisation combinée d'une base de données Access regroupant toutes les photos existantes et d'un logiciel de traitement d'images. Les clichés de lynx individuellement identifiés à plusieurs reprises constituent donc un jeu de données photographiques de type capture (premier cliché) - marquage (son patron de pelage) et recapture (nouveau cliché de la même signature de pelage).

Ces histoires de capture photographique individuelles ont ensuite été modélisées pour estimer d'abord la probabilité de détecter chaque animal (tenant ainsi compte de l'hétérogénéité de comportement entre individus), puis l'abondance corrigée par ce facteur de sous-estimation qu'est la détectabilité, forcément inférieure à 1. Sur le premier site (Doubs), l'abondance estimée était de 8 animaux, et sur le deuxième site (Jura), elle était de 14.

Bien sûr, les domaines vitaux des individus détectés n'étaient pas limités au seul polygone englobant l'ensemble des pièges photographiques. L'estimation de la densité correspondante (abondance estimée/surface occupée) devait donc en tenir compte. Ainsi, l'aire échantillonnée a été augmentée d'une zone tampon, définie par une surface circulaire autour de chaque piège photographique dont le rayon était déduit de la moyenne des distances parcourus par les lynx entre les différents pièges où ils avaient été détectés. Au final, les valeurs de densité obtenues (nombre d'individus/100 km<sup>2</sup>) varient entre 0,86 (± 0,45) à 1,04 (± 0,56) pour le site du Jura, et entre 0,90 (± 0,52) à 1,22 (± 0,83) pour celui du Doubs selon que certains animaux étaient considérés comme différents ou pas (2 cas de clichés partiels ; un seul flanc photographié).

Ces résultats constituent la première estimation locale française de densité de lynx, qui plus est assortie d'une mesure d'incertitude (intervalle de confiance) suffisamment faible pour augurer de réelles possibilités de comparaison. Mise en œuvre grâce à une collaboration efficace entre les différents partenaires, mais aussi à l'appui scientifique des collègues biologistes suisses du KORA, cette approche sera reconduite sur d'autres sites pilotes de façon à obtenir une vision plus étoffée de la variabilité dans l'espace et au cours du temps de la densité locale de lynx.

*\* Une convention de partenariat technique et financier a été établie entre cinq des acteurs majeurs du dossier lynx en Franche-Comté : la Fédération régionale des chasseurs, les Fédérations départementales du Doubs et du Jura, l'ONF et les différents services de l'ONCFS.*



▲ **Figure 1.** Exemple de traitement d'image pour caractériser l'individu détecté : un modèle numérique en 3D est apposé sur le flanc de l'animal (A), qui sert ensuite à aplanir la zone sélectionnée (B), pour finalement modéliser la répartition des différentes tâches les unes par rapport aux autres, et comparer le patron obtenu à ceux déjà connus dans la base de données.





© C. Cabal/ETO

## Ours

*Les travaux scientifiques réalisés sur l'ours brun s'intègrent depuis 2010 dans une stratégie pyrénéenne de valorisation de la biodiversité mise en place par le ministère de l'Écologie, en partenariat avec l'Espagne et l'Andorre.*

Un des axes majeurs des études sur cette espèce consiste à évaluer l'état de conservation de la population pyrénéenne. Son suivi, avec sa dimension transfrontalière, a pour double objectif d'estimer l'évolution numérique et la distribution spatiale de l'espèce. D'un point de vue méthodologique, plusieurs protocoles de suivis (systématique et opportuniste) sont évalués. Ils sont fondés sur des méthodes non-invasives (analyse génétique d'échantillons de poils ou crottes, relevé d'indice de présence, appareil photo automatique). La connaissance de la dynamique de la population permet de réaliser des analyses de viabilité.

Les études sur la sélection de l'habitat à l'échelle du paysage conduisent à évaluer la capacité d'accueil des Pyrénées et à mieux connaître les exigences écologiques de l'espèce. Au sein du domaine vital individuel, l'étude sur le choix de certains sites sensibles pour la conservation de l'espèce sera développée (choix des sites de couche diurne et des tanières).

Enfin, certains aspects du comportement de l'ours, importants en termes de gestion des conflits avec l'homme, sont étudiés. Dans ce cadre, nous analysons les situations de rencontres homme-ours. Il s'agit à la fois d'apporter des éléments de connaissance sur les conditions de ces rencontres, sur la réaction de l'ours face à l'homme, et d'identifier les situations à risque.

### CHEF DE PROJET

Pierre-Yves Quenette

[pierre-yves.quenette@oncfs.gouv.fr](mailto:pierre-yves.quenette@oncfs.gouv.fr)

### ÉQUIPE

Jean-Jacques Camarra, Frédéric Decaluwe, Etienne Dubarry, Jérôme Sentilles, Sébastien Pauly.

### PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

Université Lyon 1, CNRS, *Norwegian University of Life Sciences* (Norvège), Station biologique de Doñana (Espagne), Université de Grenoble, LECA. *Research Institute of Wildlife Ecology – University of Veterinary Medicine Vienna* (Autriche), Provincia Autonoma di Trento – Servizio Foreste e Fauna – PAT (Italie).

### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

DDT, DDPP, DREAL, MEDDTL, Office national des forêts, Fédérations départementales des chasseurs de Haute-Garonne et des Pyrénées-Atlantiques.



### POINTS FORTS EN 2011

- Poursuite du réajustement des méthodes de suivi de la population et mise en place d'un protocole de suivi par appareil photo-automatique.
- Tentative de capture d'un ours mâle pour l'enlèvement du collier émetteur.
- Communication au Colloque *Spatial Ecology and Conservation* (Birmingham, Grande-Bretagne).
- Expertises sur la collaboration transfrontalière avec l'Espagne et l'Andorre.

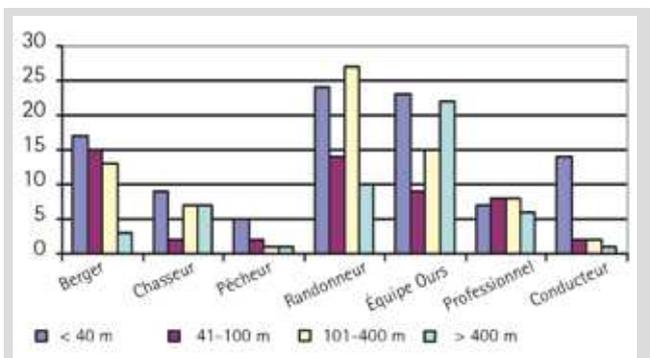
## Bilan des rencontres homme-ours dans les Pyrénées de 1996 à 2010

L'ours brun est un animal potentiellement dangereux qui peut, dans de rares cas, blesser ou tuer l'homme. Ainsi, la dangerosité de l'ours est souvent un sujet de débat social et doit être pris en compte dans la mise en place d'un plan de conservation de cette espèce. Il est donc important de documenter dans quel contexte se situent les rencontres homme-ours, quel est le comportement de l'animal, et identifier au mieux les situations à risques.

Dans le cadre du suivi opportuniste ou systématique de la population d'ours, 495 cas de rencontres homme-ours ont été relevés entre 1996 et 2010 dans les Pyrénées françaises. Chaque rencontre est analysée en fonction de la date, de l'heure, du type et du nombre d'observateurs, de la distance à l'ours, du type d'ours, de la durée, de la réaction de l'ours et du type d'habitat. Ces informations permettent de détailler les conditions d'observation de l'animal, son comportement et sa réaction lorsqu'il détecte la présence de l'homme.

Au cours de la période d'étude, le nombre annuel d'observations d'ours a fortement varié et 2 pics apparaissent en 2000 et 2004 en raison d'individus facilement observables. Comme on pouvait s'y attendre, près de 45 % des observations visuelles ont lieu entre juin et août, période au cours de laquelle la fréquentation humaine en montagne est la plus importante. Enfin, au cours d'un nyctémère, les observations sont les plus fréquentes entre 4h et 8h, et entre 16h et 20h.

Les randonneurs sont les personnes qui rencontrent l'ours le plus souvent (28,7 %). Viennent ensuite les membres de l'équipe Ours (25,4 %), et les bergers/éleveurs (17 %). Dans la majorité des cas les observateurs sont seuls (61,5 %) ou à deux (22,1 %). Quel que soit le type d'observateur, les observations se font le plus souvent, soit à courte distance (< 40 m) et sont brèves (< 30 s), soit à grande distance (> 400 m) et sont de longues durées (> 30 min) (figure 1 ; tableau 1). Enfin, les observations ont lieu, soit en zone de pelouse (50,6 %) soit en forêt (42,8 %).



▲ Figure 1. Répartition des distances homme-ours en fonction du type d'observateur, dans les Pyrénées (période 1996-2010).

| Durée (min)  | < 40 m    | 41-100 m  | 101-400 m | > 400 m   | Total      |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| < 0,5        | 31        | 4         | 8         | 2         | 45         |
| 0,51-2       | 11        | 0         | 5         | 5         | 21         |
| 2,1-10       | 7         | 7         | 12        | 8         | 34         |
| 10,1-30      | 8         | 5         | 11        | 6         | 30         |
| > 30         | 2         | 2         | 6         | 31        | 41         |
| <b>Total</b> | <b>59</b> | <b>18</b> | <b>42</b> | <b>52</b> | <b>171</b> |

▲ Tableau 1. Durée moyenne (min) des observations d'ours en fonction de la distance (m) homme-ours.

Sur les 495 observations visuelles, l'identité de l'ours est déterminée 191 fois grâce au marquage de certains individus (marques auriculaires, collier émetteur...). Une forte hétérogénéité de l'observabilité de 10 individus munis de marques apparaît pendant toute leur période de présence. Ainsi, 3 individus sont peu observés, en moyenne moins d'une fois par an, 5 individus sont observés en moyenne entre 2 à 4 fois par an, et 2 individus sont plus fréquemment observés, en moyenne 6 à 7 observations par an.

Lors des observations visuelles, soit l'animal marche, soit il s'alimente. Dans la grande majorité des cas (79 %), lorsque l'ours détecte la présence de l'homme, il s'enfuit en courant ou s'éloigne en marchant (tableau 2). Les 4 cas d'agressivité relevés concernent une femelle accompagnée de ses oursons de l'année. Ce comportement agressif se traduit par une ou des charges d'intimidation. À chaque fois l'animal a été surpris à courte distance par une ou 2 personnes.

| Type de réaction          | n   | %    |
|---------------------------|-----|------|
| Comportement agressif     | 4   | 2,2  |
| S'approche puis s'éloigne | 3   | 1,7  |
| Reste indifférent         | 31  | 17,1 |
| S'éloigne en marchant     | 40  | 22,1 |
| S'enfuit                  | 103 | 56,9 |

▲ Tableau 2. Bilan des réactions de l'ours après détection de l'homme.

Ces résultats montrent que l'ours est un animal qui évite la présence de l'homme et s'enfuit dès qu'il le détecte. Ce sont surtout les femelles accompagnées d'oursons de l'année qui peuvent se montrer agressives, même si dans la majorité des cas elles s'enfuient dès qu'elles décèlent la présence de l'homme. Les probabilités de rencontre ou d'observation sont les plus fortes quand on est seul ou à deux, et à l'aube lorsque l'animal est actif. En été, les principaux observateurs sont les randonneurs et les bergers, à l'automne ce sont les chasseurs.

Ces éléments de connaissance sur le contexte des observations visuelles et des rencontres homme-ours s'avèrent indispensables dans le débat sur la dangerosité de l'ours. Ils permettent également de fournir des règles élémentaires de conduites pour les personnes qui se déplacent en zone à ours afin d'éviter les situations à risque.



## Unité sanitaire de la faune

*Détecter les agents pathogènes et évaluer leur impact sur la santé des animaux sauvages est nécessaire, en complément des autres facteurs de fluctuation démographique, pour comprendre la dynamique des populations animales et pour ajuster les mesures de gestion de ces espèces lorsque les maladies provoquent des dégâts significatifs.*

La première mission de l'Unité sanitaire de la faune (USF) relève donc de la surveillance des maladies des oiseaux et des mammifères sauvages. Cette surveillance repose sur deux types de dispositifs. Le premier s'applique à toutes les espèces d'oiseaux et de mammifères sauvages, pour tout agent pathogène et sur l'ensemble du territoire national, de façon permanente. C'est SAGIR. Le second relève d'enquêtes ciblant une ou quelques espèces, un ou plusieurs agents pathogènes dans un territoire et sur un pas de temps déterminés.

La surveillance alimente les connaissances sur les agents pathogènes des oiseaux et des mammifères sauvages. En fonction des événements détectés, des programmes d'étude et de recherche appliquée en épidémiologie sont développés pour préciser l'importance de la maladie pour l'espèce concernée, comprendre les mécanismes d'apparition, d'entretien et de persistance de la maladie, en lien étroit avec les connaissances relatives aux espèces. Pour certaines maladies intéressantes en termes de conservation, de gestion cynégétique, de santé publique ou d'économie agricole (de nombreuses maladies étant communes aux animaux sauvages et domestiques), les programmes visent également à déterminer les mesures de maîtrise des risques sanitaires les plus adaptées.

Outre les maladies infectieuses et parasitaires, la surveillance permet également d'identifier des intoxications ou des contaminations de la faune sauvage par des substances chimiques. Elle conduit à des programmes d'écotoxicologie visant à préciser l'exposition et

les effets de certaines substances chimiques sur les oiseaux et les mammifères sauvages.

La mise en œuvre du programme d'étude et de recherche appliquée conduit par l'Unité sanitaire de la faune repose sur l'expertise combinée des biologistes, des biométriciens, des épidémiologistes, des écotoxicologues et des pathologistes de l'ONCFS, en partenariat avec différentes équipes de recherche françaises et internationales.



### POINTS FORTS EN 2011

- Démarrage du programme de recherche sur la tuberculose de la faune sauvage en Côte-d'Or. (*Expertises dans le domaine de la tuberculose bovine chez le cerf élaphe, le sanglier et le blaireau.*)
- Rapport final du programme de recherche sur l'influenza aviaire FRIA.
- Rapport final sur la circulation et impact de la fièvre catarrhale ovine chez les ruminants sauvages en France.
- Implication dans la veille sanitaire d'espèces soumises à un Plan national d'action.
- Rapport d'expertise sur les effets non intentionnels de l'utilisation agricole de l'imidaclopride sur la faune sauvage.

#### CHEF DE PROJET

Olivier Mastain, Jean-Yves Chollet (à partir de mars 2012)  
jean-yves.chollet@oncfs.gouv.fr

#### ÉQUIPE

Anne-Laure Brochet, Anouk Decors, Jean Hars, Pauline Hubert, Ariane Payne, Sophie Rossi, Mickaël Sage, Célia Lesage, Thomas Quintaine, Sophie Valeix, Pierre Croizier, Marion Ripoche, Mickaël Sage, Pauline Hubert.

#### PARTENAIRES FINANCIERS

ANSES, Bayer CropScience France, Communauté européenne, Conseil général de Côte-d'Or, Conseil régional de Bourgogne, DAAF de Guadeloupe et de Martinique, DEAL de Guadeloupe et de Martinique, FDC de Côte-d'Or, FNC, GDS de la Côte-d'Or, Inra, MEDDTL, MAAPRAT.

#### PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

ADILVA, ANSES, *Centrum voor Onderzoek in Diergeneeskunde en Agrochemie* (Belgique), CNRS, ENV Maisons-Alfort, ENV Toulouse, Vet AgroSup Campus vétérinaire de Lyon, *Helmholtz Centre for Environmental Research* (Allemagne), Inra, *Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos* (Espagne), INVS, *Istituto Zooprofilattico Sperimentale Umbria e Marche* (Italie), LDAV, ONIRIS, Station biologique de la Tour du Valat, Université de Reims Champagne-Ardenne, *Vet-Diagnostics, Veterinary Laboratories Agency Weybridge* (Royaume-Uni).

#### PARTENAIRES GESTIONNAIRES

Cap Ornis, Chasse militaire de Bitche, FDC, FRC, FNC, MEDDTL, MAAPRAT, ONF, Parc national des Pyrénées.

## Développement d'une méthodologie de suivis actifs des effets non intentionnels des molluscicides sur la faune non-cible

L'évaluation *a priori* des risques d'exposition de la faune aux produits phytopharmaceutiques (PPP) repose sur des scénarios spécifiques à une molécule, des cultures concernées et des espèces modèles. Ces modèles simplificateurs ne peuvent prendre en compte toutes les voies d'exposition de la faune non ciblée par le PPP. Aussi, des études sur les effets non intentionnels des PPP dans leurs conditions d'utilisation réelles sont-elles nécessaires pour alimenter les hypothèses utilisées pour l'évaluation des risques *a priori*.

Le réseau SAGIR détecte des incidents liés à l'utilisation agricole de PPP mais l'amplitude de ces incidents ne peut être quantifiée. Des études ciblées doivent donc être mises en œuvre pour compléter la surveillance SAGIR. Cette surveillance ciblée s'intègre dans le périmètre de l'axe 5 du plan ECOPHYTO 2018 qui prévoit de maîtriser l'utilisation des PPP par la détection, l'identification et le suivi des risques phytosanitaires émergents.

L'étude pilote présentée ici vise à tester et mettre au point une méthodologie pour détecter et quantifier des effets aigus d'un molluscicide toxique, le méthiocarbe, utilisé principalement sur les semis de colza d'hiver. Trois approches complémentaires ont été utilisées.

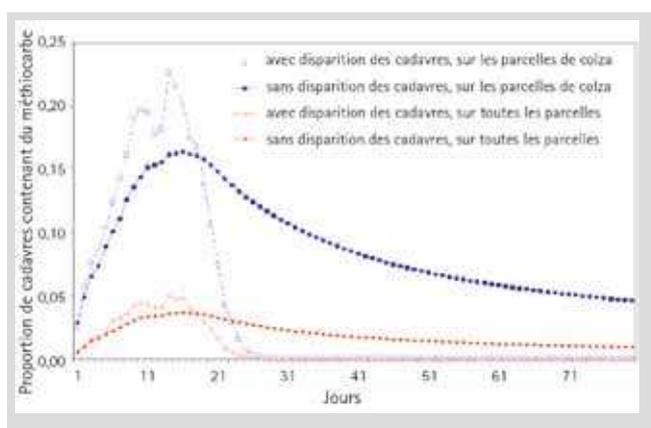
Dans un premier temps, une recherche active de cadavres a été effectuée sur des parcelles de colza traitées au méthiocarbe. Elle s'est appuyée sur un réseau d'agriculteurs d'Eure-et-Loir, avertissant l'ONCFS des dates et lieux des traitements. Les foies et les réservoirs gastriques prélevés sur les cadavres trouvés ont été systématiquement transmis au laboratoire de toxicologie de VetAgro Sup à Lyon pour rechercher la présence de méthiocarbe. Au total, 25 parcelles de colza (162 hectares) ont été parcourues intégralement et 19 cadavres, dont 15 rongeurs, ont été trouvés. Quatre rongeurs collectés sur des parcelles traitées au méthiocarbe en granulés présentaient un contenu stomacal bleu à l'autopsie et trois d'entre eux se sont révélés positifs au méthiocarbe (analyses impossibles pour le quatrième).

Afin de relier la mortalité observée à la mortalité réelle, une expérience a été menée dans un deuxième temps sur le même terrain d'étude pour estimer les taux de disparition et de détection des cadavres, les deux facteurs de risques principaux de sous-estimation du nombre de cadavres présents. Des cadavres de poussins et de faisans ont ainsi été disposés le long de transects parcourus par une équipe d'observateurs. Les résultats montrent que la probabilité de détecter un cadavre diminue avec la distance entre le cadavre et l'observateur. Un cadavre situé à 40 mètres a en moyenne 40 % de chances d'être détecté, tous types de couverts végétaux mélangés. Dans le colza au stade 4-6 feuilles, aucun cadavre n'a été observé au-delà de 30 mètres. Un suivi dans le temps a montré que 70 % des cadavres disposés disparaissaient dans les premières 24 heures. Le taux de disparition a diminué les jours suivants, mais au troisième jour les cadavres encore présents étaient trop dégradés pour réaliser des analyses.

Les simulations informatiques du troisième volet de l'étude ont confirmé que la proportion  $P$  simulée de cadavres contenant du méthiocarbe sur les parcelles de colza était corrélée positivement à la proportion réelle de cadavres contenant du méthiocarbe sur l'ensemble des parcelles de la zone d'étude, toutes cultures confondues (hypothèse : probabilité de mortalité due au méthiocarbe est égale à la probabilité de mortalité hors période de traitement ; *figure 1*). La proportion réelle correspond au cumul de tous les cadavres produits au cours du temps. Cependant l'extrapolation de ce résultat n'est pas applicable sur le terrain.

Dans cette population de cadavres simulée, la proportion estimée  $\hat{P}$  avec échantillonnage est égale à 0,31, mais avec un coefficient de variation (CV) de 85 % qui ne permet pas une estimation fiable de cette proportion. Dans l'hypothèse où le taux de mortalité lié au méthiocarbe est égal à la moitié du taux de mortalité hors période de traitement, alors  $\hat{P} = 0,03$  avec un CV de 420 %. Dans ces conditions, la mortalité imputable au méthiocarbe semble difficile à estimer par cette méthode, et malgré sa toxicité, la mortalité due à ce PPP ne semble pas suffisamment forte pour être détectée. Le risque de ne pas détecter les cadavres rend son estimation encore plus difficile.

Si la méthodologie développée ici n'apparaît pas utilisable pour le méthiocarbe, elle peut être testée sur d'autres molécules plus récurrentes dans SAGIR (l'imidaclopride, par exemple). Néanmoins, de nouvelles pistes doivent être explorées, comme les expérimentations en mésocosmes, qui permettraient en plus d'étudier les effets sub-létaux des PPP, tels qu'une diminution du taux de reproduction des populations d'espèces de la faune sauvage.



▲ **Figure 1.** Proportion de cadavres contenant du méthiocarbe dans le modèle. Paramètres : 100 parcelles dont 20 % de colza, 1 000 individus, taux de disparition journalier des cadavres = 0,38 ; hypothèse : probabilité de mortalité due au méthiocarbe = probabilité de mortalité hors période de traitement = 0,0025/jour.



© H. Lormée/ONCFS

## Faune de Guyane

*La gestion de la faune chassée en forêt guyanaise n'est pas aisée du fait de la complexité écologique inhérente au milieu tropical mais également de la situation sociale du pays fortement marquée par le caractère pluriethnique de la population. La volonté affichée par le gouvernement français de faire de l'Outre-mer une priorité s'est récemment concrétisée : consultations dans le cadre du Grenelle de l'environnement, création du Parc amazonien et évolutions récentes de la législation. Ces éléments créent un contexte nouveau qui nécessite des connaissances accrues. Le manque de données biologiques de base étant considérable, la tâche est immense.*

Depuis 2002, l'ONCFS développe en Guyane des études visant à améliorer les possibilités de gestion de la faune chassée. Elles sont organisées autour de trois grands axes de recherche.

La caractérisation de la chasse en Guyane et son impact sur les populations animales sont un objectif majeur qui nécessite une analyse des tableaux de chasse, des suivis d'abondance des populations de gibiers et, *in fine*, la modélisation d'une utilisation durable de ces espèces.

L'étude des relations entre les peuplements de grande faune et les habitats forestiers naturels constitue un deuxième objectif. Dans ce domaine, une première approche vise à comparer les niveaux d'abondance et la typologie forestière à l'échelle du département. Une seconde approche, plus détaillée, s'intéresse à l'utilisation des habitats à l'échelle d'une station d'étude.

Les informations fondamentales sur la biologie des espèces concernées font défaut. Aussi, le troisième axe de recherche concerne l'écologie des principales espèces chassées : le tapir et le hocco. L'utilisation de l'espace, le régime alimentaire et la dynamique de population sont plus particulièrement étudiés.

CHEF DE PROJET  
Cécile Richard-Hansen  
cecile.richard-hansen@ecofog.gf

PARTENAIRES SCIENTIFIQUES  
UMR EcoFoG (Écologie des forêts de Guyane), CNRS, Inra, IRD/AMAP, Office national des forêts, LECA, Association Kwata, GEPOG.

PARTENAIRES FINANCIERS  
DEAL Guyane, Office national des forêts (via fonds FEDER).

PARTENAIRES GESTIONNAIRES  
Réserve naturelle des Nouragues, Parc Amazonien de Guyane.



### POINTS FORTS EN 2011

- Publication des premiers résultats sur le régime alimentaire du tapir.



© ONCFS

## Utilisation de l'espace chez le hocco en Guyane française

La famille des cracidés, de l'ordre des galliformes, est composée de 50 espèces, distribuées sur les régions tropicales et subtropicales du Nouveau Monde. Les représentants de cette famille, divisée en trois groupes (les ortalides, les pénélopes et les hoccos), sont en majorité frugivores et constituent une large part de la biomasse aviaire néotropicale. En Guyane, quatre espèces sont présentes, dont le hocco alector, présent sur la zone du « plateau des Guyanes ».

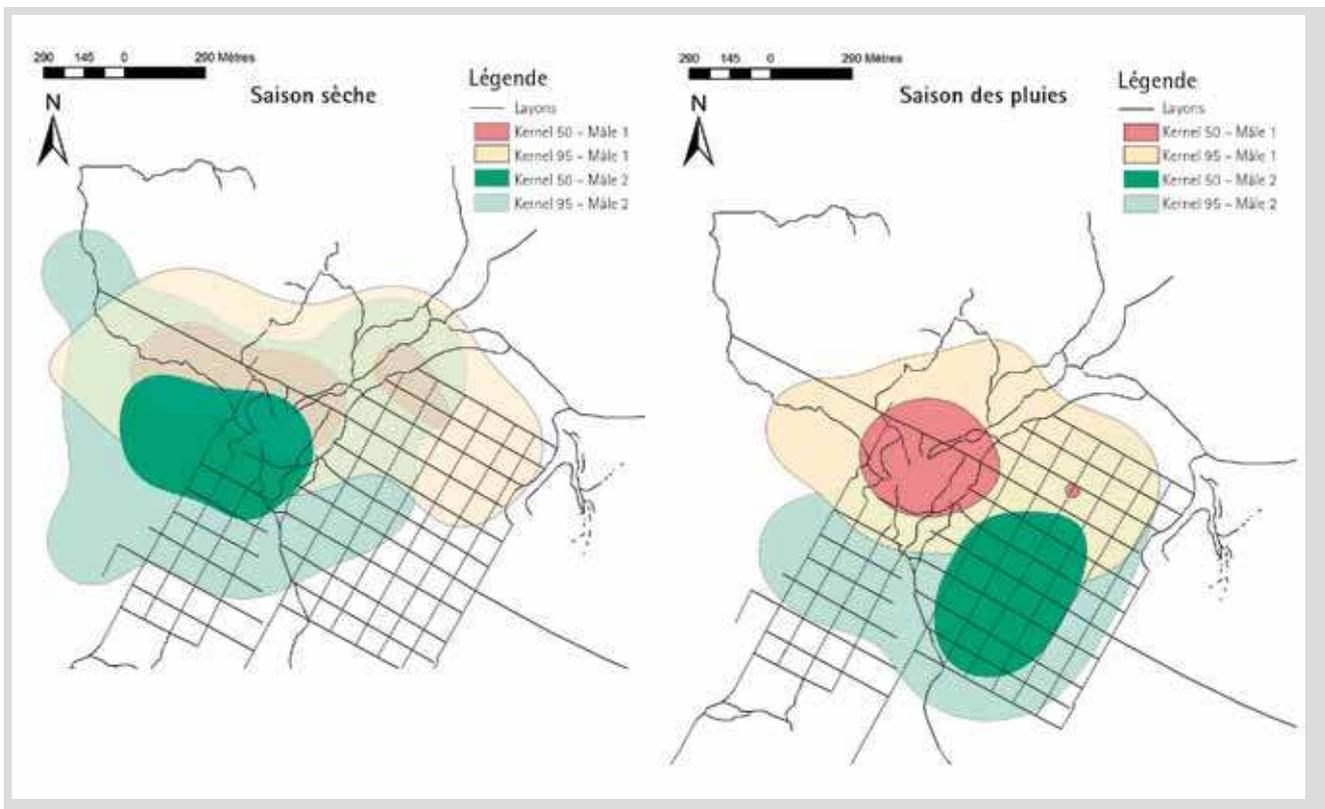
Bien que non listée dans les espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), cette espèce est partout très recherchée par les chasseurs. Son abondance diminuant nettement dans l'ensemble du département, les instances publiques ont requis la mise en place de mesures améliorant la gestion cynégétique de cette espèce. Ces mesures comprennent l'obtention de données écologiques, ce qui a motivé la mise en place d'un programme d'étude.\*

Pour la première fois chez cette espèce, trois oiseaux ont été capturés dans la réserve des Nouragues et équipés d'émetteurs VHF. Deux mâles et une femelle, appartenant à deux groupes sociaux différents, ont été suivis pendant plus d'un an et demi, cumulant plus de 880 localisations et 200 heures d'observations focales.

\* Cette étude a été menée conjointement par le CNERA Avifaune migratrice, la DER Guyane et la Direction interrégionale outre-mer.

Les domaines vitaux des deux groupes ont été estimés à 85 et 133 ha respectivement sur une année complète (méthode des Kernels, 95 %). La zone « cœur » (Kernels 50 %) représente de 13 à 31 ha sur l'année. Les domaines vitaux se sont révélés stables entre deux saisons des pluies successives, mais s'étendent entre la saison des pluies et la saison sèche (figure 1). Les domaines vitaux des deux groupes se recouvrent fortement, y compris en ce qui concerne le cœur de domaine : 74 % et 47 % des domaines des deux oiseaux sont partagés, sans compter les autres individus non marqués présents dans la zone. Les animaux peuvent parcourir jusqu'à 5,3 km en une journée en saison sèche, et 2,7 km en moyenne en saison des pluies. Les activités de repos et les arbres dorts sont situés plutôt dans le cœur du domaine. Les déplacements les plus longs ont lieu en début et fin de journée, en quittant ou rejoignant les lieux de dortoir pour aller s'alimenter.

Les répartitions des ressources alimentaires, plus rares en saison sèche pendant laquelle peu d'arbres fructifient, ainsi que la composition et la taille des groupes peuvent expliquer les variations de surface des domaines vitaux entre groupes et/ou entre saisons. Le suivi d'autres groupes familiaux et l'examen de l'utilisation de l'habitat viendront compléter cette première étude.



▲ Figure 1. Domaines vitaux (Kernels 50 % et 95 %) en saison sèche et en saison des pluies de deux mâles de hocco alector équipés d'émetteurs VHF en Guyane française.

Références – Fran De Coster. 2011. Écologie du Hocco alector (*Crax alector*) en Guyane française : approche de l'occupation de l'espace. M2 Gestion intégrée du littoral et des écosystèmes – De Coster F., Rocheteau V., Richard-Hansen C., Berzins R. & H. Lormee. 2012. Área de vida y uso del espacio del pavón guayanés (*Crax alector*) en Guayana Francesa. X<sup>e</sup> Colloque international sur la gestion de la faune en Amérique latine. Salta, Argentina.





# THÈSES ET COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES EN 2011

Thèses soutenues ■

Publications ■

*Revue scientifique*

*Revue technique*

*Rapports d'expertise*

*Ouvrages et chapitres d'ouvrages*

*Brochures*

Colloques, conférences, *workshops* ■

*Organisation*

*Communications*

## Thèses soutenues

### Importance relative des conditions environnementales et individuelles au moment du départ, pendant le transit et à l'installation dans le processus de dispersion chez les mammifères. L'exemple du lièvre d'Europe *Lepus europaeus*.

Thèse de doctorat soutenue à l'Université Claude Bernard (Lyon I), le 20 mai 2011, par **Alexis Avril**.

Laboratoire d'accueil : UMR 5558 CNRS – Université Claude Bernard (Lyon I).  
Cadre d'accueil ONCFS : CNERA Petite faune sédentaire de plaine.

Jury : Sylvain Doledec (Université Lyon I, président), Dominique Pontier (Université Lyon I/CNRS, directeur de thèse), Jérôme Letty (ONCFS, co-directeur de thèse), Jean Clobert (CNRS, rapporteur), Nigel Gilles Yoccoz (Université de Trömsö – Norvège, rapporteur), Manuel Massot (CNRS, rapporteur).

### Conséquences des introductions dans les populations exploitées : l'exemple du canard colvert *Anas platyrhynchos*.

Thèse de doctorat soutenue à l'Université des sciences et techniques du Languedoc (Montpellier II), le 15 décembre 2011, par **Jocelyn Champagnon**.

Laboratoire et Cadre d'accueil : ONCFS-CNERA Avifaune migratrice.

Jury : Isabelle Olivieri (Université Montpellier II, examinatrice), William Sutherland (Université de Cambridge – Grande-Bretagne, président), Jean-Michel Gaillard (CNRS, rapporteur), Johan Elmberg (Université de Kristianstad – Suède, examinateur), Matthieu Guillemain (ONCFS, directeur de thèse), Michel Gauthier-Clerc (Tour du Valat, co-directeur de thèse), Jean-Dominique Lebreton (CNRS, invité).

## Publications

### Revue scientifique

Avril A., Léonard Y., Letty J., Péroux R., Guitton J.-S. & D. Pontier – Natal dispersal of European hare in a high-density population – *Mamm. Biol.*, 76, 2: 148-156.

Barker F.K., Cezilly F., Dubreuil C., Éraud C. & R.A. Wattier – Permanent genetic resources added to molecular ecology resources database 1 June 2011-31 July 2011 – *Mol. Ecol. Resour.*, 11: 1124-1126.

Barnagaud J.-Y., Crochet P.-A., Magnani Y., Bernard-Laurent A., Menoni E., Novoa C. & O. Gimenez – Short-term response to the North Atlantic Oscillation but no long-term effects of climate change on the reproductive success of an alpine bird – *J. Ornithol.*, 152: 631-641.

Body G., Ferté H., Gaillard J.-M., Delorme D., Klein F. & Gilot-Fromont E. – Population density and phenotypic attributes influence the level of nematode parasitism in roe deer – *Oecologia*, 167: 635-646.

Boulanger V., Baltzinger C., Saïd S., Ballon P., Ningre F., Picard J.-F. & J.-L. Dupouey – Deer-mediated expansion of a rare plant species – *Plant Ecol.*, 212: 307-314.

Bourgoin G., Garel M., Blanchard P., Dubray D., Maillard D. & J.-M. Gaillard – Daily responses of mouflon (*Ovis gmelini musimon* x *Ovis sp.*) activity to summer climatic conditions – *Can. J. Zool.*, 89: 765-773.

Briand F.-X., Niqueux E., Brochet A.-L., Hars J. & V. Jestin – Unusual H5N2 avian influenza virus escapes current detection – *J. Clin. Microbiol.*, 49: 2376-2377.

Broyer J. – Long-term effects of agri-environment schemes on breeding passerine populations in a lowland hay-meadow system – *Bird Study*, 58, 2: 141-150.

Caizergues A., Guillemain M., Arzel C., Devineau O., Leray G., Pilvin D., Lepley M., Massez G. & V. Schricke – Emigration rates and population turnover of teal *Anas crecca* in two major wetlands of western Europe – *Wildl. Biol.*, 17, 4: 373-382.

Cappelle J., Girard O., Fofana B., Gaidet N. & M. Gilbert – Ecological modeling of the spatial distribution of wild waterbirds to identify the main areas where avian influenza viruses are circulating in the Inner Niger delta, Mali – *EcoHealth*, 7: 283-293.

Cazau M., Garel M. & D. Maillard – Responses of heather moorland and Mediterranean mouflon foraging to prescribed-burning and cutting – *J. Wildl. Manag.*, 75, 4: 967-972.

Decors A., Lesage C., Jourdain E., Giraud P., Houbron P., Vanhem P. & M. Madani – Outbreak of tularemia in brown hares (*Lepus europaeus*) in France, January to March 2011 – *Euro Surveill.*, 16, 28: 3-5.

Dessborn L., Brochet A.-L., Elmberg J., Legagneux P., Gauthier-Clerc M. & M. Guillemain – Geographical and temporal patterns in the diet of pintail *Anas acuta*, wigeon *Anas penelope*, mallard *Anas platyrhynchos* and teal *Anas crecca* in the Western Palearctic – *Eur. J. Wildl. Res.*, 57, 6: 1119-1129.

Éraud C., Jacquet A. & P. Legagneux – Post-fledging movements, home range, and survival of juvenile Eurasian collared-doves in western France – *Condor*, 113, 1: 150-158.

Fouque C. & V. Schricke – Status and trend of the Canada goose *Branta canadensis* in France – *Ornis Svecica*, 21: 69-78.

Fournier-Chambrillon C., Bifulchi A., Mazzola-Rossi E., Sourice S., Albaret M., Bray Y., Cena J.C., Urrea Maya F., Agraffel T. & P. Fournier – Reliability of stained placental scar counts in farmed American mink and application to free-ranging mustelids – *J. Mamm.*, 2010, 91, 4: 818-826.

Gamelon M., Besnard A., Gaillard J.-M., Servanty S., Baubet E., Brandt S. & O. Gimenez – High hunting pressure selects for earlier birth date: wild boar as a case study – *Evolution*, 65: 3100-3112.

Garel M., Forsyth D.M., Loison A., Dubray D., Jullie J.-M., Tustin K.G., Maillard D. & J.-M. Gaillard – Age-related male reproductive effort in two mountain ungulates of contrasting sexual size dimorphism – *Can. J. Zool.*, 89: 929 – 937.

Garel M., Gaillard J.-M., Jullien J.-M., Dubray D., Maillard D. & A. Loison – Population abundance and early spring conditions determine variation in body mass of juvenile chamois – *J. Mammal.*, 92: 1112-1117.

Gayet G., Éraud C., Benmergui M., Broyer J., Mesleard F., Fritz H. & M. Guillemain – Breeding mute swan habitat selection when accounting for detectability: a plastic behaviour consistent with rapidly expanding populations – *Eur. J. Wildl. Res.*, 57, 5: 1051-1056.

Gayet G., Guillemain M., Benmergui M., Mesleard F., Boulinier T., Bienvenu J.P., Fritz H. & J. Broyer – Effects of seasonality, isolation and patch quality for habitat selection processes by mute swans *Cygnus olor* in a fishpond landscape – *Oikos*, 120: 801-812.

Gayet G., Guillemain M., Fritz H., Mesleard F., Begnis C., Costiou A., Body G., Curtet L. & J. Broyer – Do mute swan (*Cygnus olor*) grazing, swan residence and fishpond nutrient availability interactively control macrophyte communities? – *Aquat. Bot.*, 95: 110-116.

Gayet G., Guillemain M., Mesleard F., Fritz H., Vaux V. & J. Broyer – Are mute swans (*Cygnus olor*) really limiting fishpond use by waterbirds in the Dombes, Eastern France – *J. Ornithol.*, 152: 45-53.

Girard O. – La mortalité aviaire due à la circulation routière en France (première partie) – *Alauda*, 79, 4: 249-257.

Giraudeau M., Duval C., Czirik G.A., Bretagnolle V., Éraud C., Macgregor K.J. & P. Heeb – Maternal investment of female mallards is influenced by male carotenoid-based coloration – *Proc. R. Soc. B.*, 278: 781-788.

Green A.J., Georgiev B.B., Brochet A.L., Gauthier-Clerc M., Fritz H. & M. Guillemain – Determinants of the prevalence of the cloacal cestode *Clacotaenia magalops* in teal wintering in the French Camargue – *Eur. J. Wildl. Res.*, 57, 2: 275-281.

Guillemain M., Devineau O., Gauthier-Clerc M., Hearn R., King R., Simon G. & M. Grantham – Changes in ring recovery rates over the last 50 years: shall we continue to ring ducks? – *J. Ornithol.*, 152: 55-61.

Guzman J.-L., Ferrand Y. & B. Arroyo – Origin and migration of woodcock *Scolopax rusticola* wintering in Spain – *Eur. J. Wildl. Res.*, 57, 3: 647-655.

Hewison A.J.M., Gaillard J.-M., Delorme D., Van Laere G., Amblard T. & F. Klein – Reproductive constraints, not environmental conditions, shape the ontogeny of sex-specific mass-size allometry in roe deer – *Oikos*, 120: 1217-1226.

Hibert F., Maillard D., Fritz H., Garel M., Abdou H.N. & P. Winterton – Ageing of ungulate pellets in semi-arid landscapes: how the shade of colour can refine pellet-group counts – *Eur. J. Wildl. Res.*, 57, 3: 495-503.

- Hibert T.-F., Sabatier D., Andrivot J., Scotti-Saintagne C., Gonzalez S., Prevost M.F., Grenand P., Chave J., Caron H. & C. Richard-Hansen – Botany, genetics and ethnobotany: a crossed investigation on the elusive Tapir's diet in French Guiana – *Plos One*, 6, 10: e25850.
- Kempf F., Meeust T. (de), Vaumourin E., Noel V., Taragel'ova V., Plantard O., Heylen D.J.A., Éraud C., Chevillon C. & K.D. Maccoby – Host races in *Ixodes ricinus*, the European vector of Lyme borreliosis – *Infect. Genet. Evol.*, 11: 2043-2048.
- Le Gall-Reculé G., Zwingelstein F., Boucher S., Le Normand B., Plassiart G., Portejoie Y., Decors A., Bertagnoli S., Guérin J.L. & S. Marchandeu – Detection of a new variant of rabbit haemorrhagic disease virus in France – *Vet. Record*, 168: 137-138.
- Le Gall-Reculé G., Zwingelstein F., Fages M.-P., Bertagnoli S., Gelfi J., Aubineau J., Roobrouck A., Botti G., Lavazza A. & S. Marchandeu – Characterisation of a non-pathogenic and non-protective infectious rabbit lagovirus related to RHDV – *Virology*, 410: 395-402.
- Legagneux P., Emeriau S., Giraudeau M., Duval C. & A. Caizergues – Combining field and aviary approaches to monitor incubation in ducks: importance of clutch size, body mass and weather – *Bird Study*, 58, 4: 421-434.
- Marboutin E., Pruszek M., Calenge C. & C. Duchamp – On the effect of grid size and shape when mapping the distribution range of a recolonising wolf (*Canis lupus*) population – *Eur. J. Wildl. Res.*, 57, 3: 457-465.
- Marescot L., Pradel R., Duchamp C., Cubaynes S., Marboutin E., Choquet R., Miquel C. & O. Gimenez – Capture – recapture population growth rate as a robust tool against detection heterogeneity for population management – *Ecol. Appl.*, 21, 8: 2898 – 2907.
- Menoni E., Clemente M., Chasseriau G., Camou L. & C. Berducou – Enseignements écologiques et éthologiques tirés du comportement anormal d'un grand tétras *Tetrao urogallus* en vallée d'Aspe (Pyrénées-Atlantiques) – *Alauda*, 79, 3 : 199-206.
- Montadert M. & P. Léonard – Biologie de la reproduction de la Gelinotte des bois *Bonasa bonasia* dans les Alpes-de-Haute-Provence (France) – *Alauda*, 79, 1 : 1-16.
- Montadert M. & P. Léonard – Biologie de la reproduction de la Gelinotte des bois *Bonasa bonasia* dans les Alpes-de-Haute-Provence (2<sup>e</sup> partie) – *Alauda*, 79, 2 : 89-98.
- Nussey D.H., Coulson T., Delorme D., Clutton-Brock T.H., Pemberton J.M., Festa-Bianchet M. & J.-M. Gaillard – Patterns of body mass senescence and selective disappearance differ among three species of free-living ungulates – *Ecology*, 92: 1936-1947.
- Nystroem K., Le Gall-Reculé G., Grassi P., Abrantes J., Ruvoen-Clouet N., Le Moullac-Vaidye B., Lopes A.M., Esteves P.J., Strive T., Marchandeu S., Dell A., Haslam S.M. & J. Le Pendu – Histo-blood group antigens act as attachment factors of Rabbit hemorrhagic disease virus infection in a virus strain-dependent manner – *Plos Pathog.*, 7, 8, e1002188.
- Péron G., Ferrand Y., Gossmann F., Bastat C., Guénézan M. & O. Gimenez – Nonparametric spatial regression of survival probability: visualization of population sinks in Eurasian Woodcock – *Ecology*, 92, 8: 1672-1679.
- Péron G., Ferrand Y., Gossmann F., Bastat C., Guénézan M. & O. Gimenez – Escape migration decisions in Eurasian woodcocks: insights from survival analyses using large-scale recovery data – *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 65: 1949-1955.
- Portugal S.J. & M. Guillemain – Vigilance patterns of wintering Eurasian Wigeon: female benefits from male low-cost behaviour – *J. Ornithol.*, 152: 661-668.
- Richard E., Saïd S., Hamann J.L. & J.-M. Gaillard – Toward an identification of resources influencing habitat use in a multi-specific context – *Plos One*, 6, 12, e29048.
- Rolland J., Basille M., Marboutin E. & J.-M. Gaillard – Comparing profile methods and site-occupancy modelling for the study of occurrence of an elusive species – *Eur. J. Wildl. Res.*, 57, 5: 1115-1118.
- Rossi S., Toïgo C., Hars J., Pol F., Hamann J.L., Depner K. & M.-F. Le Potier – New insights on the management of wildlife diseases using multi-state recapture models: the case of classical swine fever on wild boar – *Plos One*, 6, 9: e24257.
- Ruette S. & M. Albaret – Reproduction of the red fox *Vulpes vulpes* in western France: does staining improve estimation of litter size from placental scar counts? – *Eur. J. Wildl. Res.*, 57, 3: 555-564.
- Rughetti M., Toïgo C., Hardenberg A. (von), Rocchia E. & M. Festa-Bianchet – Effects of an exceptionally snowy winter on chamois survival – *Acta Theriol.*, 56, 4: 329-333.
- Servanty S., Gaillard J.-M., Ronchi F., Focardi S., Baubet E. & O. Gimenez – Influence of harvesting pressure on demographic tactics: implications for wildlife management – *J. Appl. Ecol.*, 48, 4: 835-843.

## Revue techniques (dont Faune sauvage)

- Barboiron A. & C. Saint-Andrieux – Les ongulés sauvages. Situation en région Bourgogne d'après les données du réseau « ongulés sauvages ONCFS/FNC/FDC » – *Rev. Sci. Bourgogne Nat.*, 14 : 64-71.
- Bro E., Aubry P., Pindon G. & A. Godard – Comment optimiser les suivis de la faune sauvage ? Un exemple avec le faisán commun – *Faune Sauvage*, 290 : 12-17.
- Brochet A.-L., Fouque C., Guillemain M., Fournier J.-Y. & V. Schricke – Evolution des effectifs d'anatidés et foulques hivernant en France. Analyse sur 21 ans (1987-2008) – *Faune Sauvage*, 290 : 4-11.
- Broyer J. – Biodiversité en région herbagère – *In: Encadré 2 Comment favoriser la biodiversité en zone herbagère de moyenne montagne*, *Faune Sauvage*, 291 : 45.
- Camarra J.-J., Decaluwe F., Quenette P.-Y., Jato R., Larumbe Arricibita J., Palazon S. & J. Sola de la Torre – What's up in the Pyrenees? Disappearance of the last native bear, and the situation in 2011 – *Int. Bear News*, 20, 4: 34-35.
- Catusse M. & A. Lombardi – Le castor en France. Histoire d'une reconquête – *Courr. Nat.*, 263 : 20-25.
- Constant G., Muffat-Joly B. & C. Novoa – L'expérience de Guillaume Constant berger sur Mery-Chérente – *In: Encadré 5 Pastoralisme et Tétrás lyre*, *Faune Sauvage*, 291 : 26.
- Decaluwe F., Camarra J.J., Sentilles J., Quenette P.Y. & Réseau Ours brun – Le statut de la population d'ours brun dans les Pyrénées : bilan 2010 et actualités 2011 – *Faune Sauvage*, 292 : 48-50.
- Fedaievsky A., Benet J.-J., Boschirolì M.-L. & J. Hars – La tuberculose bovine en France en 2010, surveillance et détection accrues – *Bull. Epidémiol. Santé Anim. Alim.*, 46 spéc. : 3-9.
- Fouque C., Le Goff C. & M. Guillemain – Les grandes orientations du suivi sur les espèces migratrices gibier d'eau – *Rev. Sci. Bourgogne Nat.*, 14 : 131-134.
- Fouque C., Schricke V., David Y. & D. Serre – La bernache du Canada : une espèce exotique devenue envahissante. Diagnostic – Plan de lutte – Régulation – *Faune Sauvage*, 290 : 18-31.
- Gourlay P., Decors A., Jouet D., Treilles M., Lemberger K., Faure E., Moinet M., Chi J., Tyler K., Cunningham A. & B. Lawson – Finch trichomonosis spreads to France – *Eur. Sect. Wildl. Dis. Ass. Bull.*, 2, 8: 9-10.
- Hamann J.L., Bonenfant C., Michallet J., Holveck H., Klein F. & M. Garel – L'indice nocturne : un indicateur des variations d'abondance des populations de cerfs – *Faune Sauvage*, 292 : 17-22.
- Hars J., Richomme C. & M.-L. Boschirolì – La faune sauvage : réservoir de tuberculose bovine en France ? – *Point Vet.*, 313 : 8-9.
- Hars J., Richomme C., Payne A., Boschirolì M.-L. & Réseau Sagir – Faune sauvage et tuberculose bovine en France – *Faune Sauvage*, 290 : 50-51.
- Le Gall-Reculé G., Zwingelstein F., Boucher S., Le Normand B., Plassiart G., Portejoie Y., Decors A. & S. Marchandeu – Emergence en France d'un nouveau variant pathogène de virus de la maladie hémorragique virale du lapin – *Bull. Epidémiol. Santé Anim. Alim.*, 44 : 24.
- Le Goff C. & C. Fouque – Un dispositif d'alerte en période de froid prolongé spécifique aux oiseaux migrateurs : son application aux anatidés et foulques en France et en Bourgogne-Franche-Comté lors de l'épisode de l'hiver 2008/2009 – *Rev. Sci. Bourgogne Nat.*, 14 : 135-143.

Losinger I., Chautan M. & Y. Magnani – Pastoralisme et téttras-lyre – Faune Sauvage, 291 : 20-27.

Marboutin E., Laurent A., Briaudet P.E., Léger F., Bataille A., Goujon G., Duchamp C. & M. Catusse – Le statut de la population de lynx (*Lynx lynx*) en France – *Courr. Nat.*, 265 : 33-39.

Marchandeau S., Guitton J.S., Decors A. & G. Le Gall-Reculé – Nouvelles souches virales de RHD et EBHS chez le lapin et le lièvre en 2010. Quelle propagation ? Comment limiter l'impact ? – *Faune Sauvage*, 292 : 4-9.

Millot F., Bouteiller R., Perdreau C., Chantecaille S., Mayot P., Landry P. & E. Bro – Pratiques agricoles et succès reproducteur des perdrix grises – *Faune Sauvage*, 290 : 32-38.

Novoa C., Bech N. & J. Boissier – Lagopèdes des Pyrénées : isolement géographique et diversité génétique – *Mountain Wilderness*, 86: 10-11.

Novoa C. & D. Garcia-Ferré – Conservació de les poblacions de perdiu blanca de l'Alt Ripollès: millora experimental de la diversitat genètica. – *Lacerta*, publicació del Consorci per a la protecció i gestió dels espais d'interès natural del Ripollès, 2: 24-25.

Observatoire des galliformes de montagne, Buffet N. & E. Dumont-Dayot – Évolution de la répartition communale du petit gibier de montagne en France. Décennie 2000-2009 – *Faune Sauvage*, 290, supplément : 16 p.

Payne A., Rossi S., Lacour S.A., Vallée I., Garin-Bastuji B., Simon G., Hervé S., Pavo N., Richomme C., Dunoyer C., Bronner A. & J. Hars – Bilan sanitaire du sanglier vis-à-vis de la trichinellose, de la maladie d'Aujeszky, de la brucellose, de l'hépatite E et des virus influenza porcins en France – *Bull. Epidémiol. Santé Anim. Alim.*, 44 : 2-8.

Rossi S., Bronner A., Pol F., Martin-Schaller R., Kadour B., Marce C. & M.-F. Le Potier – Bilan et évolution du dispositif de surveillance et de lutte contre la peste porcine classique du sanglier en France (2004-2010) – *Bull. Epidémiol. Santé Anim. Alim.*, 45 : 2-8.

Ruette S., Germain E., Léger F., Say L. & S. Devillard – Identification du chat forestier en France. Apport de la génétique pour détecter les « hybrides » – *Faune Sauvage*, 292 : 10-16.

Saint-Andrieux C., Barboiron A. & Réseau Ongulés sauvages – Tableaux de chasse ongulés sauvages saison 2010-2011. – *Faune Sauvage*, 292 : encart 8 p.

## Rapports d'expertise

Dufour B., Benet J.-J., Boschioli M.-L., Ganière J.-P., Garin-Bastuji B., Hars J., Lesellier S., Millemann Y., Moutou F., Payne A., Richomme C. & S. Ruette – Tuberculose bovine et faune sauvage (*demandeur : MAAPRAT*).

Éraud C., Mastain O., Laffitte D., Levesque A. & A. Decors – Imprégnation biologique des populations d'oiseaux par le chlordécone en Guadeloupe (*demandeur : DAAF et DEAL Guadeloupe*).

Hars J., Brochet A.L., Niqueux E. & V. Jestin – Mieux connaître la circulation des virus IA FP et HP chez les oiseaux sauvages et leur statut immunitaire en France (*demandeur : MAAPRAT*).

Hars J., Croizier P., Payne A., Valicourt L. (de), Rolland B., Rambaud T., Game Y., Garin-Bastuji B. & M.-L. Boschioli – Programme de surveillance de la tuberculose chez les animaux sauvages de la forêt de Brotonne (Seine-Maritime et Eure). Rapport final de l'enquête menée durant la saison de chasse 2010-2011 (*demandeur : MAAPRAT*).

Hars J., Niqueux E., Brochet A.L., Briand F.-X., Schmitz A., Caizergues A., Guillemain M., Bazus J., Latraube F., George T., Sadones H. & V. Jestin – Programme de surveillance active de l'infection de l'avifaune sauvage par les virus influenza en France en 2010 (*demandeur : MAAPRAT*).

Hars J. & S. Rossi – Programme de surveillance des maladies transmissibles de la faune sauvage aux animaux domestiques et à l'homme (*demandeur : MAAPRAT*).

Mastain O., Millot F., Decors A. & P. Berny – Surveillance de la mortalité des oiseaux et des mammifères sauvages. Synthèse des cas enregistrés par le réseau SAGIR de 1995 à 2010 avec une exposition avérée à l'imidaclopride (*demandeur : MAAPRAT*).

Menoni E. & J. Steinmetz – Avis de l'ONCFS sur le projet d'extension du domaine skiable de la station de Piau-Engaly. Demande de création d'une UTN.-Villeneuve de Rivière – Portet sur Garonne (*demandeur : Préfet des Hautes-Pyrénées*).

Rossi S., Gibert P., Hars J., Maillard D., Wanner M., Klein F., Bréard E., Novella C., Gueneau E., Gauthier D., Chenoufi N., Game Y., Keck N., Moinet M., Thion N., Beitia R., Delafosse R., Jean N., Bruneteau G., Balenghien T., Delecolle J.C., Mathevet P., Bost F. & O. Mastain – Circulation et impact de la fièvre catarrhale ovine (FCO) chez les ruminants sauvages en France. Programme d'étude 2008-2010 (*demandeur : Merial*).

Rossi S., Sage M., Hubert P., Siat V., Calenge C., Toïgo C., Puthiot G., Hamann J.L., Lahoreau J., Blome S., Fourel I., Berny P., Le Potier M.-F. & A. Bronner – Suivi de la peste porcine classique et de la vaccination orale des sangliers sauvages et des maladies transmissibles de la faune sauvage au cheptel domestique ou à l'homme (*demandeur : MAAPRAT*).

Sage M. & O. Mastain – Plan national d'actions en faveur du Pétrel noir de Bourbon *Pseudobulweria aterrima*. Actions relatives à la dératation des sites de reproduction (fiches N° 3 et 4 du plan) (*demandeur : MEDDTL*).

Savouré-Soubelet A., Ruette S., Haffner P. & G. Rousset – Proposition de protocoles de suivi de la Martre (*Martes martes*), de la Belette (*Mustela nivalis*) et du Putois (*Mustela putorius*) (*demandeur : MEDDTL*).

## Ouvrages et chapitres d'ouvrages

Benmergui M. – Dombes d'hommes et d'oiseaux – Charette : Assoc. Edith et Moi, 191 p.

Boutin J.-M. – Chevreuil européen *Capreolus capreolus* (Linné, 1758) – *In*: Atlas des Mammifères sauvages du Poitou-Charentes, Prévost O. & M. Gailledrat, coord., Fontaine le Comte : Poitou Charentes Nature, 205-208.

Capron G. & S. Ruette – Martre des pins *Martes martes* (Linné, 1758) – *In*: Atlas des Mammifères sauvages du Poitou-Charentes, Prévost O. & M. Gailledrat, coord., Fontaine le Comte : Poitou Charentes Nature, 158-160.

Capron G. & S. Ruette – Fouine *Martes foina* (Erleben, 1777) – *In*: Atlas des Mammifères sauvages du Poitou-Charentes, Prévost O. & M. Gailledrat, coord., Fontaine le Comte : Poitou Charentes Nature, 161-163.

Capron G. & S. Ruette – Belette d'Europe *Mustela nivalis* (Linné, 1766) – *In*: Atlas des Mammifères sauvages du Poitou-Charentes, Prévost O. & M. Gailledrat, coord., Fontaine le Comte : Poitou Charentes Nature, 164-166.

Capron G. & S. Ruette – Hermine *Mustela erminea* (Linné, 1758) – *In*: Atlas des Mammifères sauvages du Poitou-Charentes, Prévost O. & M. Gailledrat, coord., Fontaine le Comte : Poitou Charentes Nature, 167-169.

Capron G. & S. Ruette – Putois d'Europe *Mustela putorius* (Linné, 1758) – *In*: Atlas des Mammifères sauvages du Poitou-Charentes, Prévost O. & M. Gailledrat, coord., Fontaine le Comte : Poitou Charentes Nature, 176-178.

Capron G. & S. Ruette – Blaireau européen *Meles meles* (Linné, 1758) – *In*: Atlas des Mammifères sauvages du Poitou-Charentes, Prévost O. & M. Gailledrat, coord., Fontaine le Comte : Poitou Charentes Nature, 179-181.

Cugnasse J.-M. – Fouine *Martes foina* (Erleben, 1777) – *In*: Atlas des Mammifères sauvages de Midi-Pyrénées 3 – Carnivores, Jacquot E., coord., Nat. Midi Pyrénées, 38-41.

Cugnasse J.-M. – Genette commune *Genetta genetta* (Linnaeus, 1758) – *In*: Atlas des Mammifères sauvages de Midi-Pyrénées 3 – Carnivores, Jacquot E., coord., Nat. Midi Pyrénées, 70-73.

Guillemain M., Caizergues A. & V. Schricke – Bagueage des canards : pour quoi faire et comment participer ? – *In*: Vent de secteur est. Le rêve du chasseur de gibier d'eau, Philippe A., Romorantin: CPE, 27-31.

Menoni E. – Habitat de la espèce – *In*: Manual de conservacion y manejo del habitat del urogallo pirenaico – Canut J., Garcia-Ferre D., Afonso I., eds. Madrid : Minist. Medio Amb. Medio Rural y Marino – Dir. Gen. Medio Nat. y Política Forestal, 30-47. (Serie manuales de gestion de especies amenazadas)

Mondain-Monval J.-Y. – Hunting in Mediterranean wetlands and its cultural aspects – *In*: Culture and wetlands in the Mediterranean: an evolving story, Papayannis T. & D. Pritchard, eds. Athenes, Med-INA, 198-210.

Montadert M. & P. Léonard – Natal dispersal affects population dynamics of hazel grouse in heterogeneous landscapes – *In: Ecology, conservation and management of grouse*, Sandercock B.K., Martin K. & G. Segelbacher, eds. – *Studies Avian Biol.*, 39: 89-103.

Morellet N., Klein F., Solberg E. & R. Andersen – The census and management of populations of ungulates in Europe – *In: Ungulate management in Europe. Problems and practices*, Putman R., Apollonio M. & R. Andersen, eds., Cambridge Univ. Press, 106-143.

Novoa C., Desmet J.-F., Brenot J.-F., Muffat-Joly B., Arvin-Berod M., Resseguier J. & B. Tran – Demographic traits of two Alpine populations of Rock ptarmigan – *In: Ecology, conservation and management of grouse*, Sandercock B.K., Martin K. & G. Segelbacher, eds. – *Studies Avian Biol.*, 39: 267-280.

Novoa C. & D. Guzman – Manejo de los estratos arbustivo y herbáceo – *In: Manual de conservación y manejo del hábitat del urogallo pirenaico* – Canut J., García-Ferre D., Afonso I., eds. Madrid : Minist.Medio Amb. Medio Rural y Marino – Dir. Gen. Medio Nat. y Política Forestal, 73-83. (Serie manuales de gestión de especies amenazadas)

Prévost O. & S. Ruetter – Chat forestier *Felis silvestris* (Schreber, 1775) – *In: Atlas des Mammifères sauvages du Poitou-Charentes*, Prévost O. & M. Gailledrat M., coord., Fontaine le Comte : Poitou Charentes Nature, 191-193.

Quenette P.-Y. – Ours brun *Ursus Arctos* (Linnaeus, 1758) – *In: Atlas des Mammifères sauvages de Midi-Pyrénées 3 – Carnivores*, Jacquot E., coord., Nat. Midi Pyrénées, 30-33.

Ruys T., Coic C., Cugnasse J.-M., Steinmetz J. & O. Lorgelec – Le raton-laveur en Gironde, une nouvelle espèce pour l'Aquitaine – Bordeaux : Faune-Aquitaine.org, 4 p.online.

Schricke V. – Études et situations des canards par le CNERA – *In: Vent de secteur est. Le rêve du chasseur de gibier d'eau* Philippe A., Romorantin: CPE, 32-33.

## Brochures

OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, OBSERVATOIRE DE LA GRANDE FAUNE ET DE SES HABITATS.-Cerf, chevreuil, chamois, mouflon Identifier et extraire l'appareil génital des femelles. Cerf Elaphe (Bichette et biche) Déterminer l'état de gestation des femelles à partir de l'appareil génital. Chevreuil (Chevette) Déterminer l'état de gestation des femelles à partir de l'appareil génital. Chamois Isard (Eterle et chèvre) Déterminer l'état de gestation des femelles à partir de l'appareil génital. Mouflon Déterminer l'état de gestation des femelles à partir de l'appareil génital.-*In: Tableau de chasse grand gibier. Guide pratique de mesures à l'usage des chasseurs*, O.N.C.F.S. – OGFH, 2007, 2008, mise à jour 2011, 5 fiches

OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, OBSERVATOIRE DE LA GRANDE FAUNE ET DE SES HABITATS.-Chevreuil. Déterminer 2 classes d'âge à partir des pattes, en automne-hiver.-*In: Tableau de chasse grand gibier. Guide pratique de mesures à l'usage des chasseurs*, O.N.C.F.S. – OGFH, 2007, 2008, mise à jour 2011, 1 fiche

IUCN, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS – La liste rouge des espèces menacées en France. Oiseaux de France métropolitaine. 28 p.

## Colloques, conférences, workshops

### Organisation

7<sup>th</sup> Woodcock and Snipe Workshop (Woodcock & Snipe Specialist Group – IUCN/Wetlands International)  
16-18 mai 2011, Saint-Petersbourg (Russie)

### Communications

Arnoux E., Eraud C., Thomas A., Cavallo F., Garnier S. & B. Faivre – Étude des variations phénotypiques chez la Grive à Pieds Jaunes, *Turdus lherminieri* : mise en évidence d'une différenciation à petite échelle sur l'île de la Guadeloupe – *In: 34<sup>e</sup> Colloque Francophone d'Ornithologie*, Paris, 10-11 Décembre 2011.

Arnoux E., Thomas A., Garnier S., Eraud C. & B. Faivre – Morphological differentiation at a small geographical scale in a vulnerable species: The Forest Thrush in Guadeloupe Island – *In: 8<sup>th</sup> Conference of the European Ornithologists' Union*, Riga, Lettonie, 27-30 August 2011.

Bech N., Novoa C., Bro E. & J. Boissier – Impact of habitat fragmentation on the genetic structure of grey partridge populations – *In: XXX<sup>th</sup> IUGB Congress and Perdix XIII*, 5-9 September 2011, Barcelona, Espagne. Puigcerver M., Rodriguez-Teijeiro J.D. & F. Buner, eds., 236.

Bernard-Laurent A. – Analysis of population trends of mountain galliformes: a complex problematic – Programme Alcotra Galliformes Alpines, Turin, Italie, 24-25 février 2011.

Bernard-Laurent A. – Monitoring of rock partridge (*Alectoris graeca saxatilis*) populations in the French Alps – Workshop FACE, Bolzano, Italie, 28 October 2011.

Bernard-Laurent A., Bosser-Peverelli V., Carisio L., Chioso C., Grignolio S. & R. Viterbi. Status of rock partridge (*Alectoris graeca saxatilis*) populations along the western Alps: output of an Alcotra programme – *In: Conference on Mediterranean populations of genus Alectoris*, Alessandria, Italy, 14-15 November 2011.

Body G., Ferté H., Gaillard J.-M., Delorme D., Klein F. & E. Gilot-Fromont – Population density influences the level of nematode parasitism in roe deer – *In: Wildlife resources in a changing world 60<sup>th</sup> Annu. Int. Conf. of the Wildlife Disease Association*, Quebec, Canada, 14-19 August 2011.

Boos M., Zimmer C., Briard L., Petit O., Grenna M., Malacarne G., Bernard-laurent A. & J.-P. Robin – Does disturbance response match the starvation-predation risk trade-off in the rock partridge (*Alectoris graeca saxatilis*)? – *In: XXX<sup>th</sup> IUGB Congress and Perdix XIII*, Barcelona, Espagne, 5-9 September 2011, Puigcerver M., Rodriguez-Teijeiro J.D. & F. Buner, eds., 295.

Boutin J.-M., Éraud C. & H. Lormée – Les colombidés dans le monde : statuts et enjeux – *In: Colombidés : connaissance et gestion. Actes du 2<sup>e</sup> Colloque national de Bordeaux*, 15-17 novembre 2010, Faune Sauvage, 293 : 4-5.

Boutin J.-M., Éraud C., Lormée H., Riviere M. & J.-J. Ducamp – Le GLS : un éclairage nouveau sur la migration de la tourterelle des bois – *In: Colombidés : connaissance et gestion. Actes du 2<sup>e</sup> Colloque national de Bordeaux*, 15-17 novembre 2010, Faune Sauvage, 293 : 28-29.

Briard F.-X., Niqueux E., Brochet A.-L., Hars J. & V. Jestin – An unusual H5N2 LP avian influenza virus escapes current diagnosis and detection – *In: 17<sup>th</sup> annual Meeting of the national laboratories for avian Influenza and Newcastle disease of European Union member States*, Brussels, Belgium, 5-6 April 2011.

Bro E., Mayot P. & F. Reitz – Effectiveness of habitat management to improve grey partridge population: a BDCAI experimental assessment – *In: XXX<sup>th</sup> IUGB Congress and Perdix XIII*, Barcelona, Espagne, 5-9 September 2011, Puigcerver M., Rodriguez-Teijeiro J.D. & F. Buner, eds., 147.

Champagnon J., Guillemain M., Elmerberg J., Folkesson K. & M. Gauthier-Clerc – Do restocking programs result in maladapted populations? Mallard bill morphology after 30 years of massive releases – *In: 34<sup>th</sup> Annual Meeting of The Waterbird Society*, Grand Island, Nebraska, USA, 13-16 March 2011.

Champagnon J., Guillemain M., Elmerberg J., Massez G. & M. Gauthier-Clerc – Survival probability and morphological adaptation of captive-reared Mallard *Anas platyrhynchos* after release into the wild – *In: Abstracts; Joint meeting of the Association of Field Ornithologists, the Cooper Ornithological Society, and the Wilson Ornithological Society*, Kearney, Nebraska, USA, 9-12 March 2011, p.16.

Champagnon J., Guillemain M., Gauthier-Clerc M. & J.-D. Lebreton – Ecological consequences of massive duck releases for hunting purposes: evidences from two major French wetlands – *In: Conservation Sciences in the Mediterranean Region, Tour du Valat Conf. For Young Scientists*, Arles, France, 8-10 Décembre 2011.

Champagnon J., Guillemain M., Massez G., Cavallo F., Gauthier-Clerc M. & J.-D. Lebreton – Impact of harvest on survival of captive-reared Mallard released for hunting purposes – Poster *In: 34<sup>th</sup> Annual Meeting of The Waterbird Society*, Grand Island, Nebraska, USA, 13-16 March 2011.

Cugnasse J.-M. – Gestion conservatoire du Faucon pèlerin *Falco p. peregrinus* dans le sud du Massif central – *In: Premier colloque national Faucon pèlerin*, Albi, 19-20 novembre 2010 – David F., Demartini C. & C. Maurel, coord., LPO Mission rapaces – LPO Tarn, 2011, 52-59.

- Davoust B., Socolovschi C., Revelli P., Gibert P., Marie J.-L., Parola P. & D. Raoult – Detection of *Rickettsia helvetica* in *Ixodes ricinus* ticks collected from Pyrenean Chamois of France – Poster *In: 6<sup>th</sup> International Meeting on Rickettsiae and Rickettsial Diseases*, Héraklion, Crète, 5-7 juin 2011.
- Decors A., Dunoyer C., Moinet M., Gauthier D., & O. Mastain – Le réseau SAGIR, un outil de surveillance épidémiologique des oiseaux et mammifères sauvages – *In: Atelier sur la surveillance des maladies de la faune sauvage dans le monde francophone, 60<sup>th</sup> Annu. Int. Conf. of the Wildlife Disease Association, Quebec, Canada, 14-19 août 2011.*
- Decors A., Moinet M. & O. Mastain – The SAGIR network : useful tool for outbreak-based surveillance – *In: Wildlife resources in a changing world, 60<sup>th</sup> Annu. Int. Conf. of the Wildlife Disease Association, Quebec, Canada, 14-19 août 2011, 195.*
- Defos du Rau P. & K. Bourgeois – New Assessment of the world largest colony of the Cory's Shearwater *Calonectris diomedea diomedea* indicates previous major underestimation – *In: 13<sup>th</sup> MEDMARAVIS Pan-Mediterranean Symposium, Alghero, Sardinia, 14-17 October 2011.*
- Devillard S., Mergey M., Larroque J., Vandel J.-M., Helder R., Queney G. & S. Ruetter – Linking habitat fragmentation with genetic diversity of the european pine marten (*Martes martes*) in France – *In: 29<sup>th</sup> European Mustelid Colloquium, Southampton, Great-Britain, 3-4 December 2011.*
- Eidenschenk J. & A. Vиллемey – Restocking of the common hamster wild populations, *Cricetus cricetus*, in France. Impact of agricultural practices – *In: From fundamental research to population management: refining conservation strategies for the European hamster (Cricetus cricetus L.). 18<sup>th</sup> meeting of the international hamster workgroup. Strasbourg, France, 14-17 October 2011, Monecke S. & P. Pevet, eds., 48.*
- Éraud C., Boutin J.-M., Roux D., Belabed B.A. & H. Lormée – La tourterelle turque : histoire et dynamique d'une expansion – *In: Colombidés : connaissance et gestion. Actes du 2<sup>e</sup> Colloque national de Bordeaux, 15-17 novembre 2010, Faune Sauvage, 293 : 32-33.*
- Éraud C., Rivière M., Brun J., Boutin J.-M. & H. Lormée – Dynamique de population chez la tourterelle des bois : l'influence des conditions d'hivernage en Afrique – *In: Colombidés : connaissance et gestion. Actes du 2<sup>e</sup> Colloque national de Bordeaux, 15-17 novembre 2010, Faune Sauvage, 293 : 26-27.*
- Etienne F., Dutertre B. & F. Gossmann – Woodcock nest and brood searching with the help of pointing dogs – Poster *In: 7<sup>th</sup> Woodcock & Snipe Workshop, St. Petersburg, 16-18 May 2011, Woodcock & Snipe Specialist Group, book of abstracts: 6.*
- Ferrand Y., Gossmann F., Fokin S., Iljinsky I. & J.-P. Boidot – Is migrating/wintering woodcock abundance predictable? Importance of observations in North and East Europe – *In: 7<sup>th</sup> Woodcock & Snipe Workshop, St. Petersburg, 16-18 May 2011, Woodcock & Snipe Specialist Group, book of abstracts: 9.*
- Ferrand Y. & B. Piel – Woodcock bag limits – A 5-year experience in Brittany – *In: 7<sup>th</sup> Woodcock & Snipe Workshop, St. Petersburg, 16-18 May 2011, Woodcock & Snipe Specialist Group, book of abstracts: 10.*
- Fouque C. & V. Schricke – The Egyptian goose (*Alopochen aegyptiaca*) in France: status and trends – *In: Waterfowl of northern Eurasia: geography, dynamics and population management. Int. Conf. on the waterfowl of northern Eurasia, Elista, Kalmykia, Russia, 24-29 March 2011.*
- Gibert P. – Introduction d'ongulés sauvages sur un nouveau territoire : comment aborder le volet sanitaire ? Exemple du chamois en Ardèche – *In: 29<sup>es</sup> rencontres du GEEFSM (Groupe d'Etude sur l'Eco-pathologie de la Faune Sauvage de Montagne), Nerja, Espagne, 7-9 octobre 2011.*
- Gilot-Fromont E., Ferté H., Benoit E., Gaillard J.-M., Gibert P., Bonenfant C., Mastain O. & F. Klein – Body condition, immunocompetence and parasites in contrasted population of roe deer: a first sight into the vicious circle – *In: Wildlife resources in a changing world, 60<sup>th</sup> Annu. Int. Conf. of the Wildlife Disease Association, Quebec, Canada, 14-19 August 2011*
- Gossmann F., Boidot J.-P., Bastat C. & Y. Ferrand – Impact of summer 2010 drought in European Russia on the migrating and wintering woodcock population – *In: 7<sup>th</sup> Woodcock & Snipe Workshop, St. Petersburg, 16-18 May 2011, Woodcock & Snipe Specialist Group, book of abstracts: 17.*
- Gourlay-Larour M.-L., Caizergues A. & M. L'Hostis – Déplacements hivernaux du Fuligule milou – *In: utilisation des marques nasales – In: 1<sup>ère</sup> Journée Scientifique – Santé et préservation des écosystèmes en Pays de la Loire. ONIRIS, Nantes, 22 juin 2011.*
- Gourlay-Larour M.-L., Pradel R. & A. Caizergues – Winter movements of common pochard inferred from nasal saddles in western France – *In: XXX<sup>th</sup> IUGB Congress and Perdix XIII, 5-9 September 2011, Barcelona, Espagne. Puigcerver M., Rodriguez-Teijeiro J.D. & F. Buner, eds., 118.*
- Guillemin M. – Ducks and global change: shall we change perspectives in a changing world? – *In: Nordic Waterbirds in a warming world, NOWAC Conference, Öster Malma, 24-28 October 2011.*
- Guitton J.S., Avril A., Letty J., Santin-Janin H., Bray Y. & S. Devillard – Natal dispersal in European hare (*Lepus europaeus*) – *In: ECM 2011, 6<sup>th</sup> European Congress of Mammalogy, Univ. P. et M. Curie-M.N.H.N., Paris, 19-23 July 2011, Deny C. ed. Abstract Vol.: 95.*
- Hars J. – De la surveillance sanitaire à la gestion des maladies transmissibles dans la faune sauvage – *In: Faune sauvage et élevage en France métropolitaine. Séance Acad. Agric. fr., 14 p.*
- Hars J. – Vétérinaire pour la planète : biodiversité, santé de la faune sauvage et risques induits – *Vet 2011 : De Bourgelat à la santé publique vétérinaire, Lyon, 9 novembre 2011.*
- Hars J., Mortamais M., Pradel J., Augé P., Jourdain E., Chavernac D., Languille J., Ponçon N. & H. Zeller – Surveillance of West Nile virus in France. Ten years of monitoring in wildbirds – *Rencontres franco-suédoises ANSES, Maisons-Alfort, 2 décembre 2011*
- Hoodless A., Powell A., Ferrand Y., Fox J. & A. Gosler – Application of new technologies to the study of woodcock migration – *In: 7<sup>th</sup> Woodcock & Snipe Workshop, St. Petersburg, 16-18 May 2011, Woodcock & Snipe Specialist Group, book of abstracts: 18.*
- Jakob C. & F. Ponce-Boutin – Some recent tools for bird surveys, a fast overview and the example of the French red-legged partridge survey – *In: Conference on Mediterranean populations of genus *Alectoris*, Alessandria, Italy, 14-15 November 2011.*
- Jakob C., Ponce-Boutin F., Éraud C. & A. Besnard – Improving a long term survey in french red-legged partridges through recent occupancy models and playback use – *In: XXX<sup>th</sup> IUGB Congress and Perdix XIII, 5-9 September 2011, Barcelona, Espagne. Puigcerver M., Rodriguez-Teijeiro J.D. & F. Buner, eds., 100.*
- Klein F., Hamann J.-L., Saïd S. & F. Guérin – Forêt et faune sauvage. Un exemple de gestion intégrée à la RNCFS de la Petite Pierre – *In: Agriculture, forêt et faune sauvage, Séance Acad. Agric. Fr., 30 mars 2011, 6p.*
- Larroque J., Ruetter S., Vandel J.M. & S. Devillard – No impact of fragmentation on genetic structure of European pine martens (*Martes martes*) in a rural landscape: a hidden connectivity? – *In: 29<sup>th</sup> European Mustelid Colloquium, Southampton 3-4 December 2011.*
- Le Gall-Reculé G., Zwingelstein F., Boucher S., Le Normand B., Bertagnoli S., Guérin J.L., Portejoie Y., Decors A. & S. Marchandeau – Caractérisation d'un nouveau variant de virus de la maladie hémorragique virale du lapin (VHD) en France. – *In: 14<sup>es</sup> Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans, 22-23 novembre 2011, ITAVI – INRA – ASFC, 2011 : 147-150.*
- Le Pendu J. & S. Marchandeau – Les antigènes tissulaires de groupe sanguin (HBGAs) acteurs de la sensibilité/résistance des lapins de garenne au RHDV. Conséquences épidémiologiques et évolutives – *In: 1<sup>er</sup> Journée scientifique – Santé et préservation des écosystèmes en Pays de la Loire, Nantes, ONIRIS, 22 juin 2011.*
- Lesage C., Jourdain E., Giraud P., Houbron P., Vanhem P., Madani N. & A. Decors – *In: Transmission of human and animal infections: effects of climate, ecology and preventive actions, SVA 100 Natl. Swedish Vet. Inst, St Raphaël, France, 5 October 2011.*
- Lesage C., Mailles A., Gauthier D., Madani N., Maurin M., Moinet M. & A. Decors – Tularemia in brown hares (*Lepus europaeus*) in France from 2003 to 2008: pathological aspects – *In: Infectious disease Management, 4<sup>th</sup> European Wildlife Disease Association Student Workshop, Veyrier du Lac, France, 14-17 April 2011.*

- Letty J., Avril A., Bray Y., Devillard S. & D. Pontier – Natal dispersal behaviour in European hare (*Lepus europaeus*) – *In: XXX<sup>th</sup> IUGB Congress and Perdix XIII*, 5-9 September 2011, Barcelona, Espagne. Puigcerver M., Rodriguez-Teijeiro J.D. & F. Buner, eds., 163.
- Loison A., Klein F. & D. Maillard – Coexistence of large herbivores in mountains at multiple scales – *In: Transboundary Wildl. Manag. The XVth Nordic Congr. of Wildl. Res.* JONSSON A.A., ed., Reykjavik, Iceland, 23-25 May 2011, NKV – Environ. Ag. Iceland: 12.
- Lormée H., Éraud C. & J.-M. Boutin – Temporal and spatial determinants of woodpigeon nest success: a multi-scale approach – *In: XXX<sup>th</sup> IUGB Congress and Perdix XIII*, 5-9 September 2011, Barcelona, Espagne. Puigcerver M., Rodriguez-Teijeiro J.D. & F. Buner, eds., 81.
- Lormée H., Éraud C. & J.-M. Boutin – Quel est l'impact de l'habitat de reproduction sur la démographie du pigeon ramier en France ? – *In: Colombidés : connaissance et gestion. Actes du 2<sup>e</sup> Colloque national de Bordeaux*, 15-17 novembre 2010, Faune Sauvage, 293 : 10-11.
- Lormée H., Roux D. & J.-M. Boutin – Le pigeon colombe – *In: que sait-on et que devrait-on savoir pour bien le gérer ? – In: Colombidés : connaissance et gestion. Actes du 2<sup>e</sup> Colloque national de Bordeaux*, 15-17 novembre 2010, Faune Sauvage, 293 : 18-19.
- Maillard D., Garel M., Loison A., Dubray D., Appollinaire J. & G. Bourgoïn – Les indicateurs de changement écologique pour la gestion des populations d'isards – *In: Primera reunion sobre el rebeco cantabrico y el sarrío pirenaico. Benasque (Huesca, Espana)*. 20-22 de mayo 2011, Alarcon J.L. et al., org.-Pirineos, 166 : 160.
- Martin J., Revilla E., Quenette P.-Y., Naves J., Allaine D. & J. Swenson – Combining spatial scales to assess the suitable habitats of very small populations: the case of the brown bear in the Pyrénées – *In: Spatial Ecology and Conservation International Conference*, Birmingham University, Great Britain, 5-7 September 2011.
- Mastain O., Decors A. & P. Berny – Wildlife networks: useful tools for monitoring side effects of pesticides on wildlife. Example of SAGIR (France) – *In: Wildlife resources in a changing world, 60<sup>th</sup> Annu. Int. Conf. of the Wildlife Disease Association*, Quebec, Canada, 14-19 August 2011, 187.
- Mastain O., Éraud C. & P. Berny – Chlordecone contamination of the French island of Martinique: landbirds are not spared – *In: Wildlife resources in a changing world, 60<sup>th</sup> Annu. Int. Conf. of the Wildlife Disease Association*, Quebec, Canada, 14-19 August 2011, 155.
- Migot P. – Transboundary monitoring of large carnivore populations – *In: Transboundary Wildl. Manag. The XVth Nordic Congr. of Wildl. Res.* JONSSON A.A., ed., Reykjavik, Iceland, 23-25 May 2011, NKV – Environ. Ag. Iceland: 26.
- Migot P. – Bilan des connaissances sur les Colombidés et besoins de recherche – *In: Colombidés : connaissance et gestion. Actes du 2<sup>e</sup> Colloque national de Bordeaux*, 15-17 novembre 2010, Faune Sauvage, 293 : 50-53.
- Millot F., Bro E., Brillard J.P., Mastain O. & P. Berny – Recherche d'effets non intentionnels de produits phytosanitaires en nature. Une étude de radiopistage sur la perdrix grise en plaine de grandes cultures – *Poster. Société d'écotoxicologie fondamentale et appliquée (SEFA)*, Paris, 22 juin 2011.
- Millot F., Mayot P., Migot P. & E. Bro – May F1 wild offspring produced in captivity improve the effectiveness of grey partridge release programs? – *In: XXX<sup>th</sup> IUGB Congress and Perdix XIII*, 5-9 September 2011, Barcelona, Espagne. Puigcerver M., Rodriguez-Teijeiro J.D. & F. Buner, eds., 210.
- Pioz M., Gilot-Fromont E., Loison A., Dubray D. & V. Grosbois – Influence du Pestivirus sur la dynamique des populations d'isards pyrénéens – *In: Primera reunion sobre el rebeco cantabrico y el sarrío pirenaico. Benasque (Huesca, Espana)*. 20-22 de mayo 2011, Alarcon J.L., et al., org.-Pirineos, 166 : 170.
- Ponce-Boutin F., Jakob C., Arzel C., Mathon J.F. & C. Calenge – Cultural practices might enhance the red-legged partridge presence – a field study in a viticulture region of southern France – *In: XXX<sup>th</sup> IUGB Congress and Perdix XIII*, 5-9 September 2011, Barcelona, Espagne. Puigcerver M., Rodriguez-Teijeiro J.D. & F. Buner, eds., 226.
- Ponce-Boutin F., Jakob C., Dami L. & J.-B. Puchala – Mise en place d'une gestion durable de la perdrix rouge *Alectoris rufa* en Crau – *In: La plaine de Crau Ecologie et conservation d'une steppe méditerranéenne, 10 ans de la Res. Nat. Coussouls Crau, St Martin de Crau*, 24-25 novembre 2011.
- Powolny T., Éraud C. & V. Bretagnolle – Differential migration by the sexes in Eurasian skylarks (*Alauda arvensis*) and the "dominance hypothesis": a multi-spatial scale assessment – *In: 8<sup>th</sup> Conf. Of the European Ornithologists' Union*, Riga, Lettonie, 27-30 August 2011.
- Roux D., Lormée H., Éraud C. & J.-M. Boutin – Les populations de Colombidés nichant et hivernant en France : tendances d'évolution des espèces les plus communes – *In: Colombidés : connaissance et gestion. Actes du 2<sup>e</sup> Colloque national de Bordeaux*, 15-17 novembre 2010, Faune Sauvage, 293 : 6-9.
- Ruette S., Vandel J.M., Albaret M. & S. Devillard – Survival of stone martens (*Martes foina*) and pine marten (*Martes martes*) in a trapped population in the same rural area, the Bresse region, France – *In: 29<sup>th</sup> European Mustelid Colloquium*, Southampton, Great Britain, 3-4 December 2011.
- Tablado Z., Loison A., Bourgoïn G., Garel M. & D. Dubray – Trajectométrie des chamois : comment bougerais-je si j'étais un chamois ? – *In: Primera reunion sobre el rebeco cantabrico y el sarrío pirenaico. Benasque (Huesca, Espana)*. 20-22 de mayo 2011, Alarcon J.L., et al., org.-Pirineos, 166 : 159.
- Triplet P. & V. Schricke – L'hivernage des oiseaux d'eau – Atelier, 40<sup>e</sup> anniversaire du PNOD (Parc National des Oiseaux du Djoudj), St-Louis, Sénégal, avril 2011.
- Vittecoq M., Grandhomme V., Champagnon J., Renaud F., Thomas F., Gauthier-Clerc M. & S. Van der Werf – High Influenza A virus infection rates in Mallards reared for shooting in the Camargue (South of France) – *In: Infectious disease Management, 4<sup>th</sup> European Wildlife Disease Association Student Workshop*, Veyrier du Lac, France, 14-17 April 2011.

## Abréviations

|               |   |
|---------------|---|
| <b>CMR</b>    | Capture-marquage-recapture  |
| <b>DER</b>    | Direction des études et de la recherche                                     |
| <b>EBHS</b>   | <i>European brown hare syndrom</i> (maladie virale du lièvre brun d'Europe) |
| <b>ENS</b>    | Espace naturel sensible   |
| <b>ICE</b>    | Indicateur de changement écologique   |
| <b>IPS</b>    | Indice d'abondance pédestre (index of population size)                      |
| <b>MAE</b>    | Mesures agri-environnementales  |
| <b>NDVI</b>   | <i>Normalized difference vegetation index</i>                               |
| <b>PeGASE</b> | Perdrix Grise – Agriculture : un Système à Expliciter                       |
| <b>PMA</b>    | Prélèvement maximal autorisé  |
| <b>PNR</b>    | Parc naturel régional   |

|              |   |
|--------------|---|
| <b>PPT</b>   | Produits phytopharmaceutiques   |
| <b>RHD</b>   | <i>Rabbit haemorrhagic disease</i> (maladie hémorragique virale du lapin) |
| <b>RHDV</b>  | Virus de la RHD   |
| <b>RNCFS</b> | Réserve nationale de chasse et de faune sauvage                           |
| <b>SIG</b>   | Système d'information géographique  |
| <b>SINP</b>  | Système d'information sur la nature et les paysages                       |
| <b>TEE</b>   | Territoire d'études et d'expérimentation                                  |
| <b>UG</b>    | Unité de gestion  |
| <b>USF</b>   | Unité sanitaire de la faune   |
| <b>ZPS</b>   | Zone de protection spéciale   |

## Organismes

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>AgroParisTech</b>      | Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement                        |
| <b>ANA</b>                | Association des naturalistes de l'Ariège   |
| <b>ANCM</b>               | Association nationale des chasseurs de montagne  |
| <b>ANSES</b>              | Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail |
| <b>ASTERS</b>             | Conservatoire des espaces naturels de Haute-Savoie   |
| <b>CEBC /CNRS</b>         | Centre d'études biologiques de Chizé   |
| <b>CEEP</b>               | Conservatoire d'études des écosystèmes de Provence   |
| <b>CEFE</b>               | Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive   |
| <b>CEFS (laboratoire)</b> | Comportement et écologie de la faune sauvage   |
| <b>CERPAM</b>             | Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes-Méditerranée                           |
| <b>CGM</b>                | Centre de génétique moléculaire  |
| <b>CIRAD</b>              | Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement        |
| <b>CNERA</b>              | Centre national d'études et de recherche appliquée   |
| <b>CNRS</b>               | Centre national de la recherche scientifique   |
| <b>CRAVE</b>              | Centre de recherche alpin sur les vertébrés  |
| <b>DDEA</b>               | Direction départementale de l'équipement et de l'agriculture                               |
| <b>DDSV</b>               | Direction départementale des services vétérinaires   |
| <b>DIREN</b>              | Direction régionale de l'environnement   |
| <b>DRAF</b>               | Direction régionale de l'agriculture et de la forêt  |
| <b>DREAL</b>              | Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement                    |
| <b>EID (Méditerranée)</b> | Entente interdépartementale pour la démoustication   |
| <b>ENS</b>                | École normale supérieure   |
| <b>ENV</b>                | École nationale vétérinaire  |
| <b>FDC</b>                | Fédération départementale des chasseurs  |
| <b>FNC</b>                | Fédération nationale des chasseurs   |

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>FRC</b>           | Fédération régionale des chasseurs  |
| <b>GEOC</b>          | Groupe d'experts sur les oiseaux et leur chasse   |
| <b>GRIFEM</b>        | Groupe de recherches et d'information sur la faune dans les écosystèmes de montagne                                 |
| <b>INRA</b>          | Institut national de la recherche agronomique   |
| <b>IRD</b>           | Institut de recherche pour le développement   |
| <b>IRSTEA</b>        | Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement                                      |
| <b>LDAV (Savoie)</b> | Laboratoire départemental d'analyses vétérinaires   |
| <b>LECA</b>          | Laboratoire d'écologie alpine   |
| <b>MAP</b>           | Ministère de l'Agriculture et de la Pêche   |
| <b>MEEDDM</b>        | Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer  |
| <b>MNHN</b>          | Muséum national d'histoire naturelle  |
| <b>NERI</b>          | <i>National Environmental Research Institut</i> (Institut national de la recherche environnementale du Danemark)    |
| <b>OGFH</b>          | Observatoire grande faune et habitat  |
| <b>OGM</b>           | Observatoire des galliformes de montagne  |
| <b>OIE</b>           | Office international des épizooties   |
| <b>ONCFS</b>         | Office national de la chasse et de la faune sauvage   |
| <b>ONF</b>           | Office national des forêts  |
| <b>PCGM</b>          | Patrouilleur côtier de Gendarmerie maritime   |
| <b>SAGIR</b>         | Réseau national de surveillance sanitaire de la faune sauvage (réseau national de surveillance sanitaire du gibier) |
| <b>UAG</b>           | Université des Antilles et de la Guyane   |
| <b>UICN</b>          | Union internationale pour la conservation de la nature  |
| <b>UMR-EcoFoG</b>    | Unité mixte de recherche – écologie des forêts de Guyane  |
| <b>VCAT</b>          | Volontariat civil à l'aide technique  |
| <b>UICN</b>          | Union internationale pour la conservation de la nature  |
| <b>UMR-EcoFoG</b>    | Unité mixte de recherche – écologie des forêts de Guyane  |
| <b>VCAT</b>          | Volontariat civil à l'aide technique  |

# Contacts

Site internet [www.oncfs.gouv.fr](http://www.oncfs.gouv.fr)



## Directions

### Direction générale

85 bis avenue de Wagram – BP 236  
75822 Paris Cedex 17  
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 – BP 236  
75822 Paris Cedex 17  
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 60

### 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

### 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 80

### Direction des systèmes d'information

BP 20  
78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex  
directeur.systemes-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 – BP 236  
75822 Paris Cedex 17  
comm@oncfs.gouv.fr  
Tél. : 01 44 15 17 17 – Fax : 01 47 63 79 13

### Conseil juridique

85 bis avenue de Wagram – BP 236  
75822 Paris Cedex 17  
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 – BP 236  
75822 Paris Cedex 17  
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 – BP 236  
75822 Paris Cedex 17  
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)

10 bis route d'Ax  
31120 Portet-sur-Garonne  
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'étude

Contacts en page 2 de ce rapport



Pour toujours plus d'actualités et d'informations

<http://www.oncfs.gouv.fr>



[www.oncfs.gouv.fr](http://www.oncfs.gouv.fr)

# Faune sauvage

## Des clés pour bien gérer

Abonnez-vous !



Fruit des études et des recherches de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage, le **magazine Faune sauvage** offre à ses lecteurs des conseils pratiques pour améliorer la gestion des espèces et l'aménagement des territoires. Dans chaque numéro, des informations utiles pour les gestionnaires cynégétiques, des sujets de découverte pour les passionnés de nature !



Des articles et des dossiers ...

*Dans chaque numéro, des informations inédites !*

Des fiches techniques, des bilans et des analyses ...

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage  
Direction des Études et de la Recherche – Mission Communication  
Directeur de la Publication : Jean-Pierre Poly  
Coordination : Yves Ferrand, David Gaillardon

Conception graphique et réalisation :  CHROMATIQUES ÉDITIONS

Crédits photos couverture : B. Bellon – M. Benmergui/ONCFS, D. Coreau/ONCFS, P. Massit/ONCFS, ONCFS, DR.

Impression Jouve (Mayenne) – Achevé d'imprimer : 2<sup>e</sup> trimestre 2012

Imprimé sur du papier issu de forêts durablement gérées et par un imprimeur certifié Imprim'Vert.





## Rapport scientifique 2011



Office National  
de la Chasse  
et de la Faune Sauvage

85 bis avenue de Wagram  
75017 Paris

[www.oncfs.gouv.fr](http://www.oncfs.gouv.fr)