

Faune sauvage

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

➤ **Connaissance & gestion des espèces**

Comptages au brame : quelle utilité ?

p. 4



© B. Hamann



➤ **Connaissance
& gestion des espèces**

Produits phytopharmaceutiques
et mortalité des perdrix grises

p. 16

➤ **Connaissance
& gestion des habitats**

Impact du mode de gestion
des haies sur l'avifaune

p. 23



➤ **Chasse & droit**

La louveterie a 1200 ans !

p. 37



➤ **Nouvelles des réseaux**

Réseau Lynx-Loup
Aire de présence régulière :
nouvelle méthode
de caractérisation

p. 43

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

www.oncfs.gouv.fr



Les actualités nationales
et régionales...

Les rubriques
Études et Recherche...

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



Les pages
des réseaux
de correspondants

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



Faune sauvage N° 299 – 2^e trimestre 2013 – parution juin 2013

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

Directeur de la publication : Jean-Pierre Poly

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

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

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

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

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

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

Éditorial

Surveillance sanitaire de la faune sauvage : vigilance accrue sur les effets non intentionnels des produits phytopharmaceutiques



© C. de Valcourt/Mandadori.

Jean-Pierre Poly,
Directeur général

L'ONCFS et les fédérations des chasseurs, visionnaires à ce sujet, ont mis en place dès les années 1950 et 1960 un réseau de surveillance sanitaire, devenu le réseau SAGIR en 1986. Les ministères chargés de l'Écologie et de l'Agriculture ont également pris conscience depuis de nombreuses années de la nécessité d'évaluer et de surveiller les pathologies de la faune, qu'elles soient dues à des organismes pathogènes ou à des substances toxiques, en apportant un soutien à SAGIR et en mettant des moyens humains à la disposition de l'ONCFS pour étudier certaines grandes maladies contagieuses, communes à la faune et au bétail. L'Office a ainsi été amené à constituer une unité sanitaire de la faune aux côtés des CNERA.

Les crises sanitaires impliquant la faune sauvage se sont multipliées au cours des dix dernières années. De la peste porcine du sanglier jusqu'à la brucellose du bouquetin, en passant par l'influenza aviaire et la tuberculose bovine, il a souvent fallu monter en urgence des programmes dédiés. Au-delà des réponses conjoncturelles, l'État et les organisations sanitaires internationales ont maintenant pleinement pris en compte la dimension « faune sauvage » dans le champ des politiques publiques sanitaires et dans les instances de gouvernance ou d'expertises associées.

La toxicité des produits phytopharmaceutiques (PPP) chez les mammifères et les oiseaux n'est pas en reste, même si elle a moins défrayé la chronique. Il est vrai que la toxicité n'est pas contagieuse pour l'homme – les animaux n'étant « que » victimes et témoins de phénomènes toxiques – et que ces espèces sont souvent perçues comme étant moins susceptibles d'en souffrir que d'autres, les abeilles notamment. Pourtant, de nombreux vertébrés terrestres, en particulier les espèces situées au sommet de la chaîne alimentaire comme les rapaces, sont exposés eux aussi aux produits phytopharmaceutiques.

Certaines espèces peuvent même être considérées comme des sentinelles voire des modèles d'étude, comme en témoigne l'article sur les produits phytopharmaceutiques et la mortalité des perdrix grises publié dans ce numéro de *Faune sauvage*. Il est vrai que des progrès ont été réalisés, les molécules qui posaient d'importants problèmes sanitaires ayant été retirées du marché. Mais dans le même temps, la demande sociétale de maîtrise de l'impact environnemental des PPP s'est traduite par l'exigence d'un meilleur suivi de leurs effets non intentionnels (ENI). En témoignent le plan Ecophyto 2018 et la Commission nationale d'épidémiologie-surveillance mis en place par le ministère chargé de l'Agriculture, ainsi que le Comité de surveillance biologique du territoire. Les progrès réalisés dans l'organisation, la coordination et la collaboration des acteurs ne doivent pas faire oublier que la production d'informations techniques et scientifiques solides est le nerf de la guerre. Les observations de terrain en font partie, elles fournissent des données irremplaçables. Les auteurs de l'article sur les effets inattendus des pesticides illustrent bien ce constat au travers de la toxicovigilance des molécules autorisées qui est effectuée par le réseau SAGIR, lequel constitue un outil complémentaire à l'évaluation des risques réalisée par l'ANSES.

Aller plus loin, notamment en essayant de mettre en évidence des toxicités subaiguës ou chroniques, de quantifier ou d'identifier des facteurs de risque, pose en revanche des questions méthodologiques difficiles à résoudre et nécessite de nouvelles approches.

La convention-cadre signée fin 2012 entre le ministère chargé de l'Agriculture, la Fédération nationale des chasseurs et l'ONCFS, comprend un programme « ENI-PPP », qui apportera sa pierre à l'édifice. ■

Sommaire

page 4



Connaissance & gestion des espèces

De l'utilité des comptages au brame pour la gestion des populations de cerfs

Les comptages au brame sont largement utilisés par les gestionnaires cynégétiques. Mais sont-ils réellement pertinents pour la gestion des grands cervidés ? Pour le savoir, cette pratique a été comparée à celle de l'indice nocturne. Il s'avère que, contrairement à ce dernier, les comptages au brame ne rendent pas compte des variations d'abondance d'une population de cerf élaphe. En conséquence, ils ne sauraient être proposés comme indicateur de changement écologique (ICE) pour la gestion de cette espèce. Explications.

J.-L. HAMANN, M. DOUHARD, C. BONENFANT, P. MORTZ,
J. MICHALLET, M. GAREL, F. KLEIN

page 9



Connaissance & gestion des espèces

SAGIR, un maillon essentiel pour l'utilisation durable des produits phytopharmaceutiques

L'intérêt des réseaux de surveillance et notamment d'un réseau tel que SAGIR est de servir de « garde-fou » au processus d'homologation de produits pesticides, en s'assurant que les usages autorisés des substances n'ont pas de conséquences imprévues sur les populations non-cibles. Cet article expose ainsi la nécessité de surveiller *in natura* la survenue d'effets inattendus, fait le point sur les méthodes de surveillance en fonction du type d'effet (létalet ou sub-létalet) et évoque la difficulté d'établir un diagnostic d'intoxication.

A. DECORS, O. MASTAIN, T. QUINTAINE, P. BERNY, F. MILLOT



page 16



Connaissance & gestion des espèces

Produits phytopharmaceutiques et mortalité des perdrix grises au printemps-été :

apports de l'étude PeGASE

Faisant suite au bilan de l'étude PeGASE publié dans le précédent numéro, cet article décrit avec plus de précision la méthodologie utilisée pour étudier les possibles effets non intentionnels (ENI) des produits phytopharmaceutiques (PPP) sur les perdrix grises. Les résultats des quelques 600 analyses toxicologiques réalisées sont détaillés. L'impact potentiel des PPP sur le taux de survie des perdrix grises est ensuite discuté et comparé avec celui des autres causes de mortalité.

F. MILLOT, P. BERNY, A. DECORS, E. BRO



page 23



Connaissance & gestion des habitats

Impact du mode de gestion des haies sur l'avifaune

L'exemple du bocage de l'Avesnois (Nord)

Le Parc naturel régional de l'Avesnois, l'ONCFS, la Fédération départementale des chasseurs du Nord et la Fédération régionale des chasseurs du Nord-Pas-de-Calais ont conduit une étude, afin d'évaluer l'impact des modalités d'entretien des haies de cette région bocagère sur l'avifaune. Les résultats permettent d'affirmer que, globalement, des haies hautes et non taillées offrent des potentialités d'accueil plus importantes que des haies basses et taillées sur trois faces. Il en découle des recommandations essentielles pour une gestion du bocage favorable aux oiseaux.

N. CHEVALLIER, M. AMY, C. ERAUD, P. CABARET, D. BREBION, M. DESEURE, S. MORIN



page 30



Connaissance & gestion des habitats

Gestion des mares de chasse et des prairies contiguës : intérêts pour l'avifaune

Étude dans les marais du Nord-Médoc

Le Nord-Médoc fait partie de ces régions ayant subi de profondes transformations au cours des dernières décennies. L'abandon récent de certaines pratiques agricoles comme le pâturage sur les prairies humides, particulièrement vulnérables, provoque localement une fermeture des milieux. Les effets de ces changements environnementaux sur les oiseaux ne sont pas encore bien connus. Pour tenter d'en prendre la mesure, un suivi a été mené sur deux parcelles contiguës, l'une gérée pour la chasse du gibier d'eau, l'autre abandonnée. Il en ressort des préconisations pour optimiser les modalités de gestion de ce type de milieu en faveur de l'avifaune.

J. VEIGA, P. MOURGUIART



page 37



Chasse & droit

La louveterie a 1200 ans !

Fondé par Charlemagne, le corps des louvetiers célèbre son 1200^e anniversaire cette année. C'est l'occasion de faire le point sur les grands traits de l'évolution juridique de cette institution à travers les âges, depuis son instauration jusqu'à l'heure actuelle.

A. CHARLEZ



page 43



Nouvelles des réseaux

Réseau Loup-Lynx

Caractérisation de l'aire de présence régulière du lynx (et du loup) : nouvelle méthode





De l'utilité des comptages au brame pour la gestion des populations de cerfs



© J.-L. Hamann / ONCFS

JEAN-LUC HAMANN¹,
MATHIEU DOUHARD²,
CHRISTOPHE BONENFANT²,
PHILIPPE MORTZ³,
JACQUES MICHALLET¹,
MATHIEU GAREL⁴,
FRANÇOIS KLEIN¹

¹ ONCFS, CNERA Cervidés – sanglier.
jean-luc.hamann@oncfs.gouv.fr
francois.klein@oncfs.gouv.fr

² UMR CNRS 5558 –
Université Claude Bernard Lyon 1.
mathieu.douhard@gmail.com
christophe.bonenfant@univ-lyon1.fr

³ ONF, Maison forestière Zellerhof –
67330 Dossenheim-sur-Zinsel.
philippe.mortz@onffr

⁴ ONCFS, CNERA Faune de montagne.
mathieu.garel@oncfs.gouv.fr

Les comptages au brame sont une institution dans le monde cynégétique. Mais au-delà de l'émotion et de la convivialité qu'ils suscitent, sont-ils réellement utiles et pertinents pour la gestion des grands cervidés vivant en milieu forestier ? Pour le savoir, cette pratique, qui est conduite depuis trente ans dans la RNCFS de La Petite-Pierre (67), a été comparée à la méthode de l'indice nocturne. Les résultats montrent que ces comptages au brame ne sont pas fiables... Explications.

Des ICE pour suivre la dynamique des populations

La recherche de méthodes de suivi permettant d'apprécier la dynamique des populations de grands herbivores dans un contexte de gestion est l'objet de nombreux travaux menés par l'ONCFS. Faisant aujourd'hui référence dans le domaine, le suivi à long terme d'indicateurs de changements écologiques ou ICE (Morellet, 2008), qui se déclinent en différentes familles complémentaires (indicateurs d'abondance, de performance et d'impact sur le milieu), apporte un diagnostic objectif et fiable sur la relation entre une population et son environnement. Les ICE permettent alors aux gestionnaires de savoir si la population est contrôlée, en croissance ou en décroissance.

Récemment, l'indice nocturne a été validé pour le cerf sur la Réserve nationale de chasse et de faune sauvage (RNCFS) de La Petite-Pierre, comme un indicateur capable de suivre les variations réelles d'abondance de la population présente (Hamann *et al.*, 2011). Nous avons également observé que cet indice diminue avec l'augmentation du nombre d'individus chassés au cours de la saison de chasse précédant les comptages. De même, à mesure que l'indice nocturne augmente, les indicateurs de performance que sont le taux de gestation des bichettes et le poids des faons diminuent (Bonenfant *et al.*, 2002). Comme attendu pour un ICE, l'indice nocturne offre donc aux gestionnaires un moyen d'apprécier la dynamique des populations de cerfs.

Les comptages au brame, quelle valeur indiciaire ?

Dans la présente étude, nous avons cherché à savoir si les comptages au brame, largement utilisés pour suivre les populations de cerfs, avaient les mêmes propriétés que l'indice nocturne et pouvaient constituer un nouvel ICE (Douhard *et al.*, 2013). À cette fin, nous avons comparé les variations temporelles de l'indice brame (nombre moyen d'animaux dénombrés par sortie) avec celles de l'indice nocturne et des prélèvements. Notre hypothèse de travail était la suivante : si l'indice brame est représentatif de la dynamique des populations, on devrait observer une relation positive avec l'indice nocturne.

Le suivi du brame, un moment unique

Chaque année à la même période, une émulation fiévreuse agite le site d'étude de La Petite-Pierre, comme pour de nombreux autres massifs en France : de mi-septembre à mi-octobre, le cerf brame.

Pour l'occasion, quatre sorties ont été organisées tous les ans, de l'automne 1978 à l'automne 2008. Sur les 2 800 hectares de la RNCFS, de 30 à 47 postes d'observation ont été placés, avec un ou deux observateurs par poste (figure 1). Les sorties vont par paire, la première étant faite un soir, la seconde le lendemain matin au crépuscule. Par comparaison, l'indice phare mobilise seulement douze personnes, avec deux sorties par mois pendant trois mois.

Chaque sortie dure approximativement trois heures, au cours desquelles les observateurs notent soigneusement le nombre et la localisation des animaux vus, ainsi que celle des cerfs bramant entendus. Chaque contact, visuel ou auditif, est reporté sur une carte. Pour les animaux vus, le sexe, la classe d'âge et les heures d'arrivée et de départ de la zone visible sont reportés sur une fiche de terrain. Sont également décrits par un dessin la ramure des cerfs ainsi que leur comportement (bramant ou pas). Pour les cerfs uniquement entendus, les heures de début et de fin du brame sont notées. L'ensemble de ces informations est ensuite dépouillé et analysé, afin de corriger au mieux les doubles comptages.

L'indice brame est défini comme étant le nombre total d'individus différents comptabilisés par sortie, toutes classes d'âge et de sexe confondues. En moyenne, dans notre étude, cet indice vaut 69 individus par sortie, parmi lesquels 70 % ont été vus et

30 % entendus – ces derniers étant constitués uniquement de mâles. Sur la durée de l'étude, l'indice brame a fortement varié d'une année à l'autre, passant de moins de 50 individus en 1991 à près de 110 en 1998, avant

de revenir à des valeurs moyennes pour les dernières années (figure 2). Du fait de la plus forte probabilité de détection des mâles par rapport aux femelles, l'indice brame est composé à 62 % de mâles.

Figure 1 Situation géographique de la RNCFS de La Petite-Pierre (2 800 hectares) et répartition des 48 postes d'observation (points gris foncé) utilisés lors des trente ans de comptages au brame.

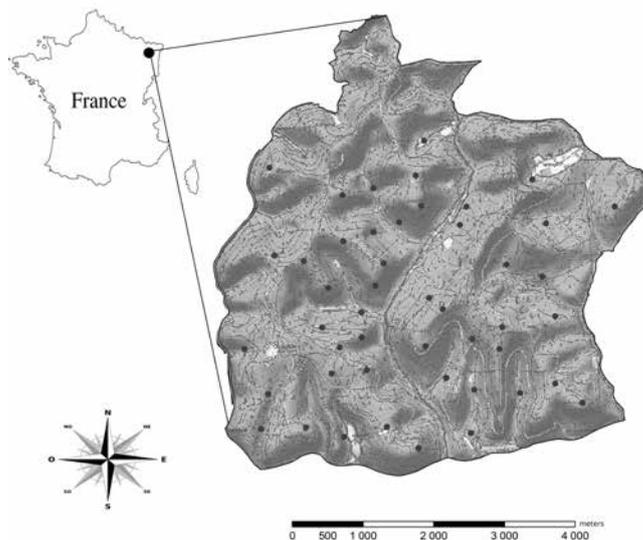
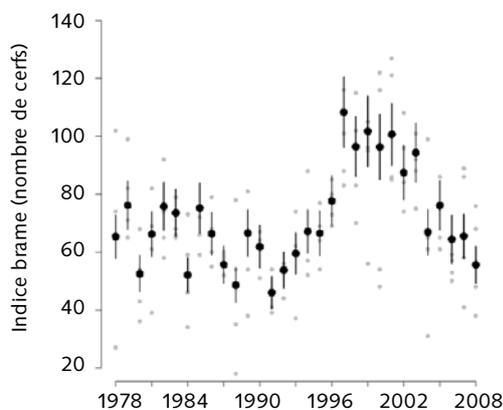


Figure 2 Variation interannuelle du nombre moyen d'animaux vus et entendus sur la RNCFS de La Petite-Pierre.

Les points gris représentent les répétitions des comptages, les points noirs correspondent à la moyenne du nombre d'animaux observés par sortie et les barres, aux intervalles de confiance à 95 % autour de la moyenne.



© J.-L. Hamann/ONCFS

Le suivi du brame est toujours un moment attendu qui mobilise les énergies.

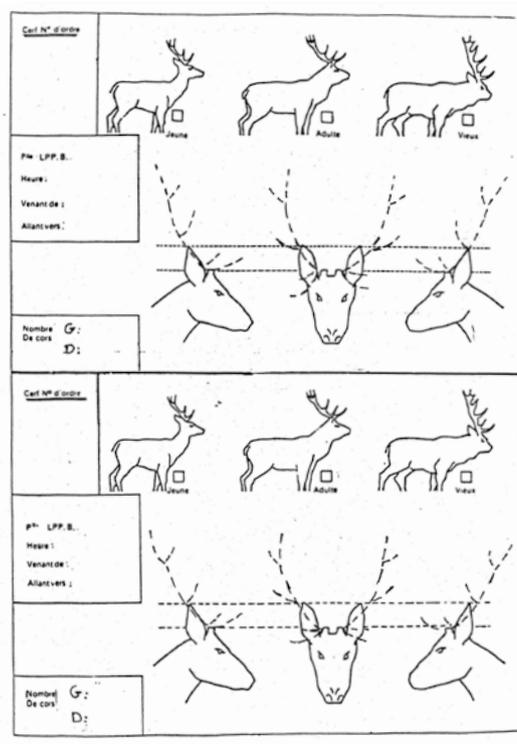
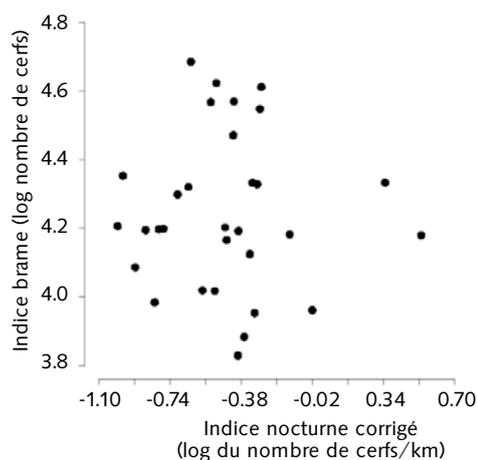
Un indice qui s'avère peu informatif

Comme pour la plupart des indices d'abondance étudiés jusqu'ici, l'indice brame s'est lui aussi montré sensible aux conditions d'observation. Ainsi, par exemple, nous avons trouvé que la pluie faisait diminuer le nombre d'animaux vus et entendus : quand les comptages avaient lieu sous la pluie, 12 % d'animaux en moins étaient vus par rapport à des conditions sans précipitations. À l'inverse, l'indice brame a augmenté fortement après la tempête Lothar de 1999, qui a créé subitement 15 % de zones ouvertes en plus... Nous avons donc pris en compte ces effets environnementaux pour rendre les différentes séries de comptages au brame comparables, tant au cours de la saison que d'une année sur l'autre.

Nous avons ensuite comparé les variations annuelles de la moyenne des comptages au brame avec l'indice nocturne d'abondance réalisé l'hiver suivant (Hamann *et al.*, 2011) et avec le plan de chasse réalisé dans la RNCFS de La Petite-Pierre. Malgré la forte densité d'observateurs sur le terrain (1,7 aux 100 hectares), nous n'avons trouvé aucune relation ($r = -0,01$) entre l'indice nocturne et les comptages au brame réalisés sur le même site, à cinq mois d'intervalle (*figure 3*). De même, les prélèvements cynégétiques réalisés la saison précédente n'expliquent pas de manière significative les variations interannuelles observées pendant les comptages au brame ($r = -0,27$).

De cette étude de près de trente ans, il ressort très clairement que les comptages au brame ne reflètent pas la dynamique des populations de cerfs. Plus étonnant encore, les prélèvements par la chasse, qui expliquent une large part des variations interannuelles de l'effectif de la population à La Petite-Pierre, n'influencent pas non plus le nombre d'animaux vus et entendus en période de brame. De cette absence de relation, il découle que les comptages au brame ne peuvent pas être considérés comme un ICE d'abondance.

Figure 3 Relation observée entre l'indice nocturne et les comptages au brame sur la RNCFS de La Petite-Pierre.



Exemple de fiche de relevés de terrain.

La présence de plusieurs cerfs bramant dans un même périmètre complique singulièrement leur dénombrement.



En conséquence, nous déconseillons fortement aux gestionnaires de la faune sauvage d'établir les plans de chasse, ou de suivre l'abondance de leurs populations de cerfs, sur la base de données issues des comptages au brame.

Des observations délicates

A priori, le brame constitue une période propice pour réaliser des observations et en déduire un indice d'abondance. En effet, les animaux sont très actifs durant cette période et donc plus faciles à détecter. Les mâles sont mobiles et passablement bruyants. Quant aux femelles, elles sont également plus visibles que durant le reste de l'année à cause des nombreuses sollicitations des mâles. Mais ce qui pourrait passer pour un avantage se révèle rapidement problématique pour la mise en œuvre d'un indice d'abondance fiable.

Au cours de toutes ces années d'observation, de nombreux problèmes nous sont apparus qui peuvent influencer les résultats de l'indice brame. Tout d'abord, la détermination auditive du nombre de cerfs différents est très difficile quand plusieurs individus sont présents au même endroit. Ensuite, un même cerf peut se déplacer en seulement quelques minutes sur des distances de plusieurs centaines de mètres, en effectuant de nombreux allers-retours. Ainsi, les mouvements des cerfs et des biches engendrent des risques importants de doubles comptages sur les nombreux postes d'observation. De plus, l'évaluation des distances entre observateurs et cerfs bramant est très incertaine. Au final, malgré le dépouillement attentif des données pour éliminer les doubles comptages, il existe une forte incertitude sur le nombre de cerfs différents comptabilisés et donc sur la valeur de l'indice brame.

Qu'est-ce qu'une population de cerfs ?

Les raisons pour lesquelles les comptages au brame sont très peu liés à la dynamique des populations trouvent probablement aussi leur origine dans la biologie particulière du cerf. L'une, cruciale pour l'indice brame, concerne l'utilisation de l'espace.

Les cerfs et les biches de la RNCFS de La Petite-Pierre ont fait l'objet de suivis de déplacements à l'aide de colliers émetteurs (VHF) ou géo-localisés (GPS). Une caractéristique de cette espèce est la différence marquée dans l'utilisation de l'espace entre les mâles et les femelles. Quand les biches montrent une forte philopatrie et un domaine vital centré sur une zone (Hamann *et al.*, 1997), les mâles dont les domaines vitaux sont structurés en plusieurs zones (Klein & Hamann, 1999) font notamment

d'importants mouvements saisonniers entre leur zone de refait et leur zone de rut, utilisée de début septembre à fin octobre (**figure 4**). Au cours de ces migrations saisonnières, ils peuvent parcourir jusqu'à 30 km pour se reproduire. De plus, certains changent de zone de rut en cours de saison, contrairement à la très grande majorité des femelles qui restent fidèles à leur domaine vital.

La conséquence de ces mouvements saisonniers est que de nombreux individus, et tout particulièrement les mâles adultes qui sont les plus visibles et audibles pendant le rut, sont comptés au brame alors qu'ils n'appartiennent pas à la population de cerfs résidant dans la RNCFS de La Petite-Pierre ou dans sa périphérie immédiate. À l'inverse, les animaux comptabilisés au cours des comptages nocturnes réalisés de février à

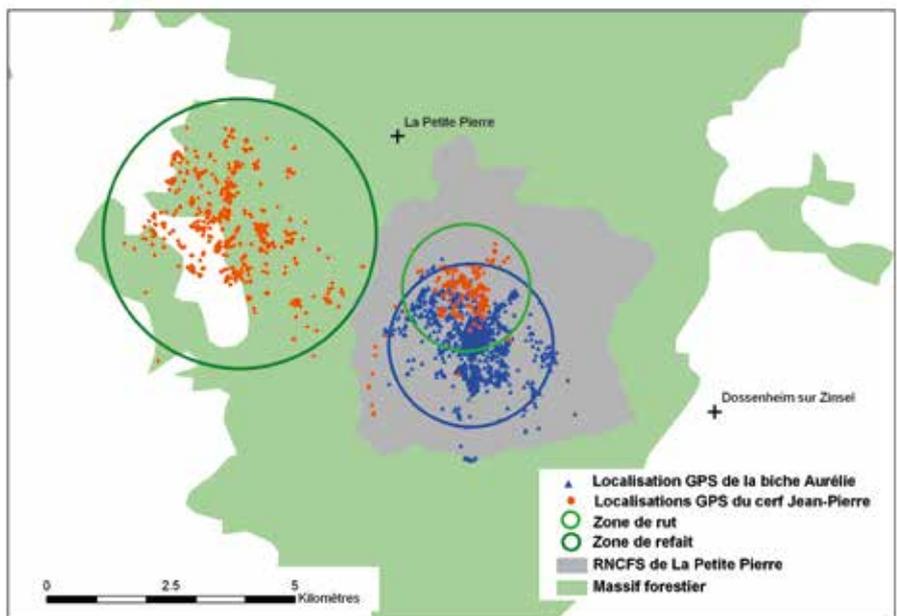


© B. Hamann

L'utilisation du collier émetteur (ici sur une biche) a permis de mettre en évidence que, si les biches sont fidèles à un domaine vital, les cerfs peuvent parcourir de grandes distances durant le rut. Certains peuvent donc être dénombrés alors qu'en fait, ils n'appartiennent pas à la population locale ; ce qui a des conséquences sur la gestion.

Figure 4 Migration saisonnière d'un mâle de cerf adulte suivi sur le secteur de La Petite-Pierre.

La figure met en évidence la distance qui peut exister entre la zone de refait (cercle vert foncé), où l'animal vit dix mois de l'année, et la zone de rut (cercle vert clair), où il se rend pour la reproduction de septembre à octobre. Les localisations annuelles d'une biche résidente de la RNCFS de La Petite-Pierre sont également représentées à titre de comparaison (cercle bleu).



avril résident une grande partie de l'année dans la RCNFS, y compris les mâles.

De plus, l'indice brame peut varier indépendamment de l'abondance des mâles dans la population, mais en fonction de leurs classes d'âge selon les années. Par exemple, pour un même effectif, le brame sera moins marqué si la population se compose essentiellement de jeunes mâles plutôt que d'adultes. Ceci parce que ces derniers sont plus actifs et peuvent provoquer l'émulation générale. Un dérangement excessif (lors de comptages, par des photographes, par du public venant écouter le brame...) peut également rendre les cerfs plus discrets. Autant de situations qui compliquent l'utilisation et l'interprétation de l'indice brame.

Conclusions

Chez les cervidés, les femelles représentent le moteur de la dynamique des populations. Chez le cerf, la reproduction annuelle des biches, leur mortalité et celle de leurs faons déterminent très largement les variations annuelles d'abondance. Les mâles étant très fortement polygynes (un mâle peut féconder de nombreuses femelles), qu'ils soient sous-représentés ou au contraire surreprésentés dans la population, la reproduction des femelles – et donc la dynamique de population – s'en trouvera peu affectée. En d'autres termes, la variation d'abondance des mâles n'est pas nécessairement représentative de la dynamique des populations.

L'indice brame montre une absence de fiabilité et ne reflète aucune variation de

l'abondance d'une population ; il ne peut donc pas être considéré comme un ICE pertinent et fiable. Toutefois, il peut potentiellement refléter l'expansion géographique d'une population (mais alors elle sera visible avec d'autres indices). Les comptages au brame peuvent par ailleurs revêtir un caractère convivial ou relationnel parfois recherché (fédérer différents gestionnaires). Des alternatives existent pour comprendre comment fonctionne une population de cerfs comme l'indice nocturne qui, associé à la mesure du poids des faons et du taux de gestation des bichettes, permet d'obtenir un résultat bien plus pertinent et avec un effort logistique bien moindre.

Remerciements

Les comptages au brame ont mobilisé de très nombreux participants, professionnels de l'ONCFS (DER, SD, BMI, DIR) et de l'Office national des forêts (ONF), ainsi que des bénévoles dont certains sont fidèles depuis le début des suivis. À ces quelques centaines de bonnes volontés nous voulons témoigner notre gratitude. Merci à Aurélie Barboiron (ONCFS) pour la réalisation de la carte des domaines vitaux. Merci à Gilles Delacour (ONC) qui, en 1976, a initié les premiers comptages au brame malgré certaines oppositions. ■

Bibliographie

- Bonenfant, C., Gaillard, J.-M., Klein, F. & Loison A. 2002. Sex- and age-dependent effects of population density on life history traits of red deer *Cervus elaphus* in a temperate forest. *Ecography* 25: 446-458.
- Douhard, M., Bonenfant, C., Gaillard, J.-M., Hamann, J.-L., Garel, M., Michallet, J. & Klein F. 2013. Roaring counts are not suitable for the monitoring of red deer *Cervus elaphus* population abundance. *Wildlife Biology* 19: 94-101.
- Hamann, J.-L., Klein, F. & Saint-Andrieux, C. 1997. Domaine vital diurne et déplacements de biches (*Cervus elaphus*) sur le secteur de la Petite-Pierre (Bas-Rhin). *Gibier Faune Sauvage* 14 : 1-17.
- Hamann, J.-L., Bonenfant, C., Michallet, J., Holveck, H., Klein, F. & Garel, M. 2011. L'indice nocturne : un indicateur des variations d'abondance des populations de Cerfs. *Faune sauvage* 292 : 17-22.
- Klein, F. & Hamann, J.-L. 1999. Domaines vitaux diurnes et déplacements de cerfs mâles (*Cervus elaphus*) sur le secteur de la Petite-Pierre (Bas-Rhin). *Gibier Faune Sauvage* 16 : 251-271.
- Morellet, N. 2008. La gestion des grands herbivores par les indicateurs de changements écologiques. *Faune sauvage* 282 : 9-18.



© B. Hamann

L'indice brame s'avère être inadapté au suivi de l'évolution d'une population de cerfs. À cette fin, mieux vaut utiliser l'indice nocturne, couplé à la mesure du poids des faons et au taux de gestation des jeunes biches.



SAGIR, un maillon essentiel pour l'utilisation durable des produits phytopharmaceutiques



© N. Millot

**ANOUK DECORS¹,
OLIVIER MASTAIN²,
THOMAS QUINTAINE¹,
PHILIPPE BERNY³,
FLORIAN MILLOT⁴**

¹ ONCFS, Unité sanitaire de la faune – Saint-Benoist, Auffargis.

² MEDDE, Direction de l'eau et de la biodiversité – La défense.

³ VetAgroSup, BioLytics – Marcy-Etoile.

⁴ ONCFS, CNERA Petite faune sédentaire de plaine – Saint-Benoist, Auffargis.

L'utilisation des produits phytopharmaceutiques (PPP) a constitué un progrès dans la sécurisation de la production agricole, mais les conséquences observées sur l'environnement ces dernières décennies nous en rappellent également les dangers et les limites. Certes, le renforcement de la réglementation a abouti à la suppression des substances les plus toxiques pour l'homme ou pour l'environnement ; mais malgré les règles encadrant la mise sur le marché des PPP, des effets impossibles à anticiper peuvent toujours survenir dans le cadre de leur utilisation agricole. Le réseau SAGIR¹ participe à la surveillance des effets non intentionnels de ces PPP sur les oiseaux et les mammifères sauvages.

Pourquoi surveille-t-on les effets indésirables des PPP sur les oiseaux et mammifères sauvages *in natura* ?

Comment un PPP est-il mis sur le marché ?

En France, un PPP (**encadré 1**) est autorisé par le ministre chargé de l'agriculture

après avis du comité d'experts de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses). L'Anses statue sur l'acceptabilité des risques de l'utilisation du produit pour l'environnement notamment. L'évaluation des risques pour les oiseaux et les mammifères sauvages suit une méthodologie définie au niveau européen (EFSA, 2009). L'objectif général est de limiter les effets du PPP aux organismes visés et de protéger l'utilisateur, la santé et l'environnement. L'imagination de l'homme ayant ses limites, il ne peut échafauder tous les scénarios possibles d'évaluation de risques ; d'où la nécessité de surveiller d'éventuels effets de l'utilisation agricole des PPP, en particulier sur les oiseaux et les mammifères sauvages. Cette toxicovigilance s'inscrit dans la même logique que la pharmacovigilance (surveillance des effets des médicaments sur la santé). En principe, tout nouvel effet mis en évidence peut déclencher une réévaluation des risques associés à l'utilisation agricole du PPP responsable (règlement CE N° 1107/2009).

¹ Le réseau SAGIR est financé par les chasseurs, les fédérations des chasseurs, l'établissement public (ONCFS) et ses deux tutelles (MEDDE et MAAF), ainsi que par les contributions indirectes des partenaires techniques et scientifiques que sont les Conseils généraux via leurs laboratoires départementaux d'analyses vétérinaires, VetDiagnosics, VetAgroSup et l'Université de Reims Champagne-Ardenne.

Pourquoi faire des suivis de terrain ?

Les suivis réalisés sur le terrain constituent un outil complémentaire pour l'évaluation des risques (**encadré 2**). Ils sont déployés sur des cultures conduites selon la pratique agricole et non « expérimentalement ». Ils permettent donc de rendre compte des effets des PPP dans leurs conditions réelles d'emploi et intègrent la possibilité d'expositions multiples. L'intérêt des suivis de terrain est de surveiller que les usages autorisés des PPP n'aient pas de conséquences imprévues nommées ci-après « effets non intentionnels » (ENI). Sur ce plan, le réseau SAGIR a fait ses preuves (**encadré 3**). Dès 1970, il a enregistré des intoxications d'espèces gibiers aux organochlorés et de la mortalité de lièvres d'Europe exposés au paraquat (Conseil supérieur de la chasse, 1971). Il a ensuite rapporté des cas d'intoxication d'espèces gibiers aux anticoagulants (Mallet *et al.*, 1989), puis de faune sauvage quel que soit leur statut de protection (Berny *et al.*, 1997 ; Berny & Gaillet, 2008). Il a également permis d'identifier le furathiocarbe comme facteur de mortalité substantielle des colombidés de 1993 jusqu'en 1999 (Lelièvre *et al.*, 2001). Plus récemment, le réseau a démontré une relation de cause à effet entre l'utilisation agricole d'imidaclopride et la mortalité d'oiseaux sauvages inféodés aux plaines céréalières (Mastain *et al.*, 2011b).

Le diagnostic d'intoxication, un exercice difficile ?

Comment choisir les analyses à réaliser ?

La stratégie d'analyses est conditionnée en premier lieu par l'objectif de l'étude : elle sera différente selon que l'on soit dans le cadre d'un diagnostic toxicologique, d'une étude d'imprégnation ou d'exposition, et selon le niveau d'organisation biologique auquel on cherche à mettre en évidence un effet (**figure 1**). La première question à résoudre est celle du signal recherché. Il doit être adapté à l'objectif de l'étude (résidu dans l'organisme ou marqueurs biochimiques, *etc.* - **figure 1**). Viennent ensuite le choix de l'organe à analyser et la mise en œuvre des processus analytiques.

Les recherches de substances chimiques pourront être : systématiques ou réalisées sur suspicion, à large spectre ou ciblées, réalisées molécule par molécule ou par famille de molécules, réalisées à partir d'un mélange d'organes de plusieurs individus ou de façon individuelle, *etc.*

Présence de semences enrobées en surface et traces de prédation.

Si on se place dans la configuration « diagnostique », c'est-à-dire qu'on cherche à déterminer la cause de la mort d'un individu et les facteurs la favorisant, la mise en place d'examen toxicologiques est à l'appréciation

du pathologiste ou du toxicologue. Il s'appuie alors dans sa décision à la fois sur les commémoratifs (circonstances de la mort), la biologie de l'espèce, le tableau lésionnel et les organes disponibles.

Encadré 1

Quelques définitions

Qu'est ce qu'un produit pesticide ?

Le terme « pesticide » regroupe les produits utilisés pour combattre les « ravageurs », qu'ils soient d'origine infectieuse, mycologique ou parasitaire. C'est un terme général qui englobe les usages agricoles et non agricoles, il peut donc s'agir de molécules antiparasitaires à usage vétérinaire ou humain, utilisées pour la protection des bois ou dans les peintures, ou pour la protection des plantes.

Qu'est ce qu'un produit biocide ?

« Les biocides sont des substances actives ou des préparations contenant une ou plusieurs substances actives qui sont destinées à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière, par une action chimique ou biologique » (définition AFSSET). Le terme biocide regroupe donc l'ensemble des pesticides utilisés dans les secteurs professionnels non agricoles ou dans le cadre d'utilisations domestiques. Ce sont par exemple des désinfectants, des produits de protection du bois, des produits antiparasitaires, *etc.*

Qu'est ce qu'un produit phytosanitaire ?

Dans la réglementation, on parle de produits phytopharmaceutiques. Au sens du règlement CE 1107/2009, ce sont les : « produits, sous la forme dans laquelle ils sont livrés à l'utilisateur, composés de substances actives, phytoprotecteurs ou synergistes, ou en contenant, et destinés à l'un des usages suivants » : protection des végétaux (ou produits végétaux) ou régulateur de croissance. (règlement CE N° 1107/2009).

Les PPP sont utilisés principalement par les professionnels du secteur agricole, par les professionnels en charge de l'entretien des espaces verts et les jardiniers amateurs. Un produit phytopharmaceutique peut donc être un insecticide, un herbicide, un défanant, un fongicide, un corvifuge-corvicide, un molluscicide, un répulsif, une substance de croissance, un stimulateur de défense, *etc.*



Encadré 2

Comment évalue-t-on les risques ?

L'évaluation des PPP est effectuée pour la France par l'Anses. Elle ne garantit pas l'absence d'effet mortel, mais un risque faible de mortalité massive susceptible d'entraîner un déclin dans les populations. Avant d'évaluer les risques, on évalue d'abord la « dangerosité » de la molécule, par des essais d'éco-toxicité, qui permettent d'évaluer les effets aigus et les effets à moyen et long terme. Les espèces « modèles » utilisées pour ces essais sont choisies pour leur sensibilité, et parce que leur régime alimentaire intègre pour majorité des ressources puisées dans les cultures traitées. Ces études permettent de définir des « doses toxiques » ou des « doses sans effet observé », selon les cas.

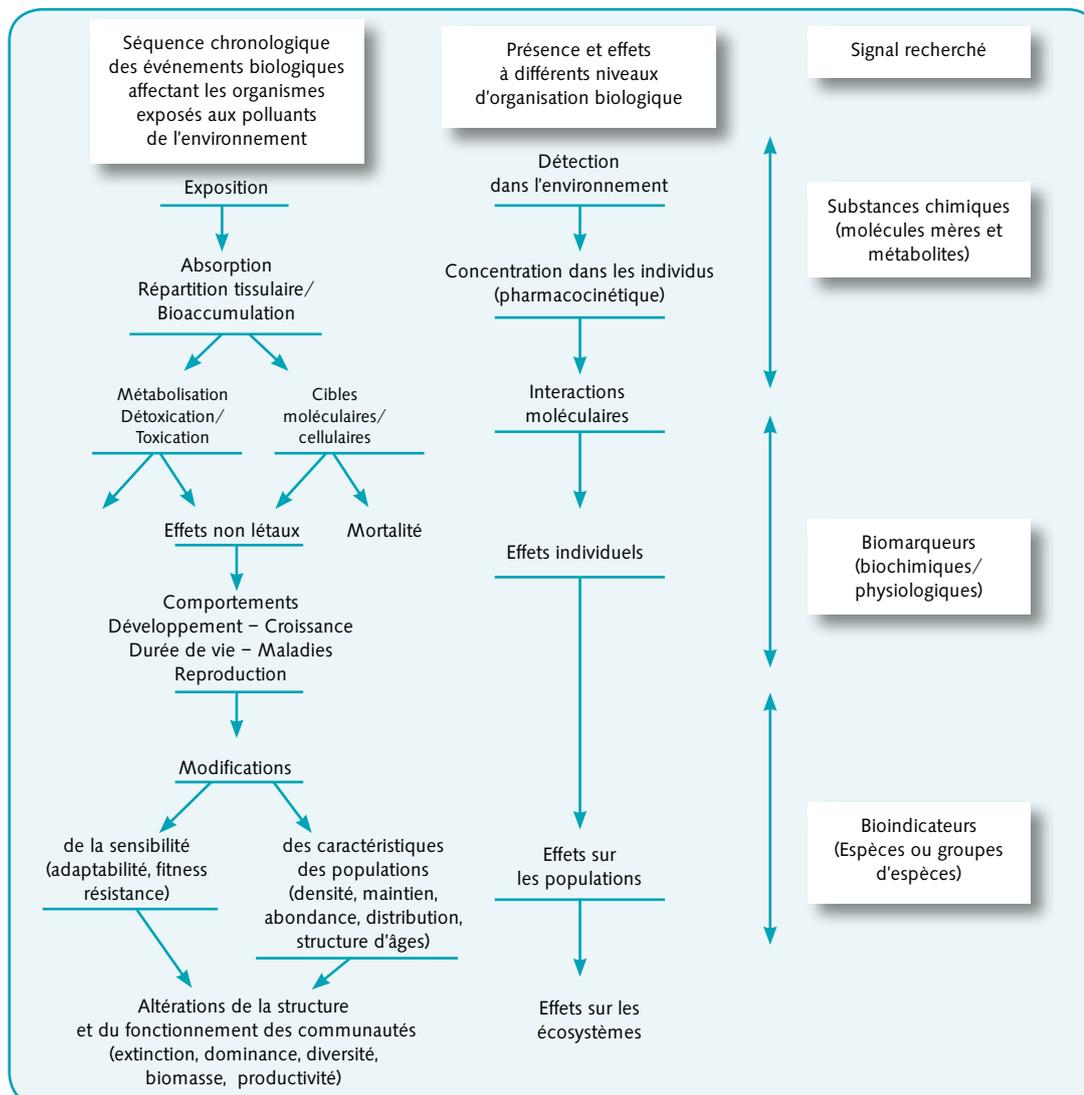
Par la suite, des scénarios variés d'exposition prennent en compte les différents usages envisagés pour le PPP, ainsi que des espèces et des régimes alimentaires adaptés aux circonstances (EFSA, 2009). Les scénarios utilisés pour évaluer le risque ne peuvent naturellement pas reproduire la complexité du fonctionnement des écosystèmes. Le calcul du risque basé sur ces scénarios comporte donc des incertitudes. Le recours à des facteurs de sécurité dans les calculs permet de prendre en compte ces incertitudes et de les gérer de façon

homogène et reproductible. Toutefois, ces facteurs ne constituent pas une solution satisfaisante en raison de leur caractère arbitraire.

Par ailleurs, les espèces « modèles » ne sont pas nécessairement représentatives des espèces typiques des écosystèmes pour lesquels on cherche à évaluer les risques, et plusieurs facteurs écologiques (écologie alimentaire, statut de conservation, etc.) ne sont pas pris en compte. À titre d'exemple, la dose d'imidaclopride létale pour 50 % des individus exposés (DL 50) est de 13,9 mg/kg pour la perdrix grise, 31 mg/kg pour la caille japonaise, 152 mg/kg pour le colin de Virginie et 283 mg/kg pour le canard colvert (Mastain *et al.*, 2011). Ainsi, les valeurs acquises par les expérimentations sur certaines espèces ne sont pas extrapolables à d'autres.

Désormais, la dangerosité de la molécule suffit dans certains cas à elle seule à désapprouver une substance active. C'est le cas, par exemple, des substances actives classées cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction, ou ayant des effets perturbateurs endocriniens (règlement CE N° 1107/2009).

Figure 1 Chronologie théorique des effets induits par l'introduction d'un PPP dans le milieu naturel. D'après Caquet & Lagadic, 1998.



Les observateurs de terrain, qui relèvent les circonstances entourant la mort, jouent donc un rôle essentiel dans le diagramme décisionnel et dans le diagnostic final. La piste toxicologique est investiguée s'il existe une suspicion de terrain. Par exemple, une mortalité localisée affectant différentes espèces simultanément, concomitante avec des traitements récents, est en faveur d'une cause toxicologique. Les commémoratifs permettent d'orienter vers une famille chimique sur la base de l'environnement décrit (mention des cultures, de leur stade végétatif, de la période de l'année, d'un traitement récent, d'un semis avec des graines enrobées par exemple) ou des signes cliniques observés (vomissements, troubles nerveux, chute en plein vol, prostration, etc.). En pratique, il est parfois difficile de savoir s'il y a eu des traitements récents ou de cibler en particulier un PPP. Dans ce cas précis, si l'épidémiologie est en faveur d'une hypothèse toxicologique, une recherche exploratoire de PPP pourra être envisagée (analyse large spectre), couplée à des recherches ciblées d'après l'expérience du toxicologue.

Quelles sont les techniques d'analyses ?

Le développement de techniques d'analyses appropriées est souvent nécessaire pour examiner des échantillons aussi divers que du plasma, du foie ou du contenu digestif dans un état de fraîcheur variable. Il est important de se souvenir que le laboratoire peut être amené à traiter le même échantillon (parfois disponible en très faible quantité) plusieurs fois, pour mettre en œuvre différentes techniques selon les hypothèses formulées par le découvreur, le laboratoire départemental d'analyses vétérinaires ou le toxicologue. En effet, à la différence des analyses d'eau par exemple, il n'est pas possible d'obtenir des recherches de centaines de substances différentes directement, il faut souvent multiplier les étapes de préparation et de purification ; d'où le temps et le coût de ces analyses particulières. Les matériels disponibles sont comparables à ceux de nombreux laboratoires d'analyses physico-chimiques (eau, résidus dans les denrées alimentaires), mais les méthodes diffèrent et les substances recherchées aussi. Les analyses reposent généralement sur des techniques chromatographiques couplées à des techniques spectrométriques, qui permettent d'identifier et de quantifier de très nombreux PPP. La chromatographie permet de déterminer des PPP prédéfinis à des niveaux de quantification très faibles, alors que la spectrométrie permet de rechercher un large panel de substances, sans a priori, mais souvent au détriment de la sensibilité.



Goéland argenté mort, intoxiqué par un insecticide utilisé en traitement du sol. On observe une mortalité d'insectes au niveau du bec, au contact des vomissures de terre.

© C. Lehuillier/Déf-caux

Comment établir une relation entre le PPP et les effets observés sur le terrain ?

Le diagnostic toxicologique repose sur plusieurs éléments : la « dangerosité » du toxique, la certitude de l'exposition, la quantité ingérée et la pertinence du tableau clinique. En toxicovigilance appliquée à la faune sauvage, ces informations sont souvent partielles. En l'absence de certains éléments, notamment la dose ingérée ou le tableau clinique précis, on conclut généralement à une intoxication probable. En outre, les valeurs toxicologiques de référence ne sont connues que pour quelques espèces dites « modèles », généralement différentes de celles inféodées à nos cultures. Or les seuils d'intoxication peuvent varier fortement entre les espèces, y compris au sein d'une même famille (**encadré 2**).

En l'absence de données de référence, la démarche diagnostique du réseau SAGIR repose sur une approche combinant plusieurs domaines d'expertise : épidémiologique, écologique, toxicologique et clinique (Mastain *et al.*, 2011).

La **figure 2** permet de classer la probabilité d'une relation en quatre catégories : peu probable, possible, vraisemblable, très vraisemblable, en fonction des réponses obtenues.

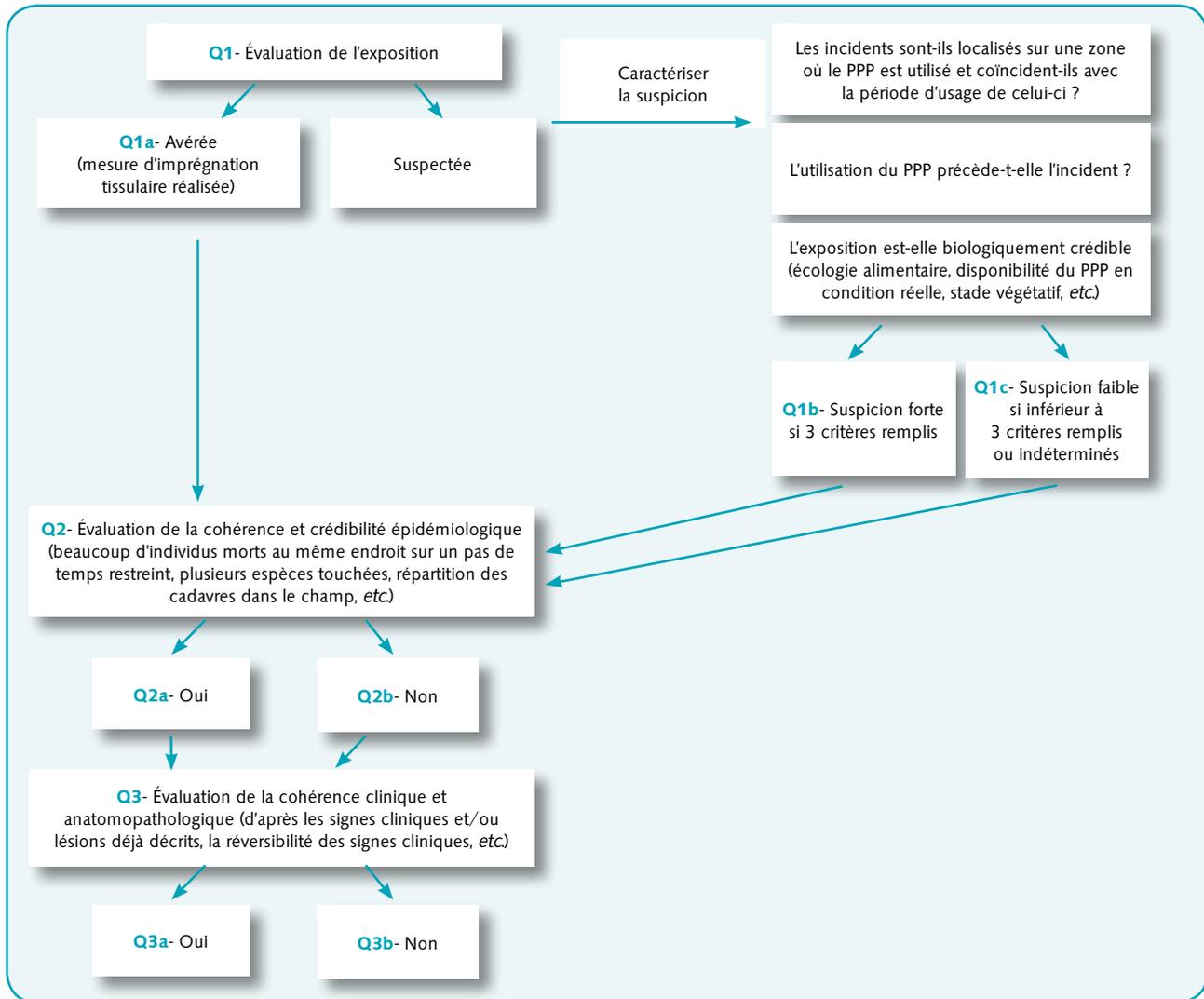
L'expérience humaine de la toxicovigilance – qui s'affranchit en général d'analyses chimiques – montre qu'une remontée systématique du terrain de cas similaires, exposés aux mêmes produits, est un argument supplémentaire en faveur du rôle du produit concerné sur les événements observés (élaboration d'une expertise).



Appareil de LC-MS employé pour détecter les anticoagulants.

© P. Berny/Vétagrosup

Figure 2 Diagramme décisionnel utile à la détermination d'une relation de cause à effet entre un agent toxique et un incident clinique *in natura*. D'après Aubertot *et al.* (2005), modifié.



Comment surveiller les ENI sur les oiseaux et mammifères sauvages ?

Surveillance des effets mortels

Le suivi continu généraliste

Le règlement européen 1107/2009 prévoit la possibilité de réexaminer l'approbation d'une substance active ou l'autorisation de mise sur le marché (AMM) d'un PPP à tout moment, à la lumière des nouvelles connaissances scientifiques et techniques et des données de contrôle.

Dans son fonctionnement quotidien, SAGIR enregistre des cas de mortalité et en identifie les causes. Il porte systématiquement à la connaissance du gestionnaire du risque en France tous les cas observés d'ENI, soit par l'intermédiaire du rapport annuel, soit *via* un rapport spécifique faisant le point sur une molécule. Ces rapports permettent, d'une part d'enrichir les données d'évaluation du risque – par exemple, le rapport SAGIR sur les intoxications d'oiseaux à



Perdrix grises intoxiquées à l'imidaclopride, insecticide utilisé en traitement de semences de céréales d'hiver. Une perdrix est prostrée, les deux autres sont mortes.

© Service technique FDC 10

l'imidaclopride a été utilisé dans le cadre d'une demande d'extension d'usage du produit commercial, au vu des risques potentiels pour les populations d'oiseaux sauvages granivores –, d'autre part d'assurer un suivi des effets de nouvelles dispositions techniques relatives à un PPP et mises en place dans un cadre réglementaire. Le rapport sur les intoxications d'oiseaux et mammifères sauvages à la bromadiolone dans le Doubs, par exemple, a mis en évidence les effets favorables des différents arrêtés préfectoraux et ministériels rationalisant l'utilisation de la bromadiolone sur le nombre de cas d'intoxications rapportés de la faune non-cible (Decors *et al.*, 2012).

Le suivi « orienté »

L'évaluation du risque réalisée par le comité d'experts de l'Anses peut conduire à proposer une AMM temporaire, sous réserve que le producteur fournisse des données complémentaires sur les effets des PPP en conditions réalistes. Dans ce contexte, le réseau SAGIR a par exemple réalisé un suivi de toxicovigilance national sur l'avifaune et les mammifères sauvages, sur trois ans, dans et autour des cultures de colza d'hiver en France. Cette surveillance visait les anti-limaces utilisés de manière significative lors des semis de colza d'hiver, à savoir le méthiocarbe et le métaldéhyde. L'objectif était double : détecter l'exposition des animaux aux molécules et une mortalité inattendue. De nombreux facteurs provoquant des biais dans l'estimation de la mortalité ont pu être identifiés. Cette étude a montré la nécessité de compléter cette surveillance par des suivis actifs (USF, 2012a).

Pégase : répondre à une question biologique

L'étude « Pégase » (voir l'article dans ce même numéro) constitue une approche originale pour évaluer de manière intégrée l'impact des PPP sur une population de perdrix grises, espèce utilisée comme modèle biologique. Elle combine à la fois télémétrie, données spatialisées d'utilisation des PPP et modélisation pour étudier la responsabilité des PPP dans la mortalité des perdrix grises et évaluer leur impact en termes de dynamique de population.

Quantification de la mortalité liée à un PPP dans une population

À cause de différents facteurs environnementaux (voir § Le suivi « orienté »), l'impact des ENI au niveau des populations nécessite de recourir à des approches par modélisation (Sibly *et al.*, 2005). Ainsi, afin de compléter les résultats de la toxicovigilance sur les effets des anti-limaces, une étude a été lancée pour tenter d'estimer la part de mortalité de la faune sauvage imputable au

méthiocarbe utilisé sur les semis de colza d'hiver (USF, 2012b). Dans un premier temps, une recherche de cadavres en plein champ a été réalisée pour connaître le nombre de cadavres auquel s'attendre sur le terrain, et estimer la proportion de cadavres contenant du méthiocarbe. Ensuite, la probabilité de détection et le taux de disparition des cadavres propres au secteur d'étude ont été modélisés. Finalement, un modèle intégré a été créé prenant en compte ces deux facteurs, afin de déterminer la meilleure stratégie d'échantillonnage à mettre en place pour optimiser la collecte de cadavres. Il a ainsi été montré que la pression exercée par les charognards sur la durée de persistance des cadavres rend peu réaliste l'estimation de la mortalité liée à l'utilisation du méthiocarbe en agriculture, sur la base d'une recherche de cadavres en plein champ (USF, 2012b).

Surveillance des effets non mortels²

Des effets non mortels provoqués par quelques PPP sont parfois détectés par le réseau SAGIR (principalement des effets sur le comportement). Dans la majorité des cas, la mise en évidence d'effets non mortels (sur la reproduction par exemple) *in situ* est délicate et nécessite le plus souvent de réaliser des expérimentations complémentaires (bio-essais *in situ*, études en cosmes³) – (Aubertot *et al.*, 2005).

Pesée d'un échantillon au laboratoire avant extraction.



© A. Guicherd/Byolitics

Conclusion

Fort de son historique (**encadré 3**) et de l'expérience acquise, le réseau SAGIR possède aujourd'hui un savoir-faire unique dans le suivi des ENI mortels des PPP sur la faune non-cible de type oiseaux et mammifères, sur l'ensemble du territoire français. Cependant, le caractère opportuniste de l'échantillonnage ne permet pas toujours de mesurer l'amplitude des phénomènes observés, des méthodologies quantitatives de surveillance active sont nécessaires et actuellement en développement pour tenter de quantifier l'impact des pesticides sur les populations.

Remerciements

Nous tenons à remercier les services départementaux de l'ONCFS, les FDC, FRC et la FNC, les laboratoires départementaux d'analyses vétérinaires, l'Anses-LRFSN, ainsi que Elisabeth Bro (ONCFS) pour sa relecture attentive et constructive du manuscrit. ■

² On entend par effet non mortel un effet sur la croissance, la reproduction, le comportement, ou différents traits biologiques (immunité...) d'un individu.

³ Ce dispositif expérimental est destiné à l'étude des réponses d'espèces dans leur milieu (reconstitué), ou à l'étude d'organismes soumis à des variations de l'environnement ou à des toxiques.

Encadré 3

Le réseau SAGIR et la toxicovigilance : une longue histoire

En 1952, Maurice Reydellet, président de la FDC des Hautes-Alpes et directeur des services vétérinaires, présentait dans un rapport les intérêts patrimoniaux, économiques et sanitaires d'une surveillance des maladies du gibier en France, soulignant la nécessité de leur détection systématique. Dès 1955, un dispositif de surveillance des mortalités des oiseaux et mammifères sauvages, principalement du petit gibier, a été lancé par le Conseil supérieur de la chasse afin de contribuer à préciser les risques de toxicité de l'utilisation des pesticides à l'égard de la faune sauvage. En 1968, le ministère chargé de l'agriculture faisait reposer la surveillance des effets non intentionnels (ENI) sur les oiseaux et mammifères sauvages des pesticides utilisés en agriculture principalement sur ce réseau (qui deviendra le réseau SAGIR en 1986). En 2012, le réseau SAGIR a également été sollicité par ce même ministère pour participer au suivi des ENI des pratiques phytopharmaceutiques sur des indicateurs de biodiversité en milieu agricole.

Pigeons féroces intoxiqués à l'imidaclopride, présentant des troubles du comportement et attrapés à la main par les observateurs du réseau SAGIR.



© T. Quintaine / ONCFS

Bibliographie

- Aubertot, J.-N., Barbier, J.-M., Carpentier, A., Gril, J.-J., Guichard, L., Lucas, P., Savary, S., Savini, I. & Voltz, M. (éd.). 2005. Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux. Synthèse Rapport Inra/Cemagref (France) : 158-163.
- Berny, P., Buronfosse, T., Buronfosse, F., Lamarque, F. & Lorgue, G. 1997. Field evidence of secondary poisoning of foxes (*Vulpes vulpes*) and buzzards (*Buteo buteo*) by bromadiolone, a 4-year survey. *Chemosphere* 35(8): 1817-1829.
- Berny, P. & Gaillet, J.-R. 2008. Acute poisoning of red kites (*Milvus milvus*) in France: data from the sagir network. *Journal of Wildlife Diseases* 44(2): 417-426.
- Caquet, T. & Lagadic, L. 1998. Conséquences d'atteintes individuelles précoces sur la dynamique de population et la structuration des communautés et des écosystèmes. In : Lagadic, L., Caquet, T., Amiard, J.-C. & Ramade, F. (éd.). 1998. Utilisation de bio-marqueurs pour la surveillance de la qualité de l'environnement. Lavoisier Tec & Doc, Paris : 265-298.
- Conseil supérieur de la chasse. 1971. Compte-rendu des analyses effectuées par le laboratoire de phytopharmacie de l'Inra pour le Conseil supérieur de la chasse en 1970. *Bull. Off. CSC* 64 : 112-114.
- Decors, A., Coeurdassier, M., Berny, P., Sage, M. & Quintaine, T. 2012. Surveillance de la mortalité des oiseaux et mammifères sauvages. Synthèse des cas enregistrés par le réseau SAGIR de 1998 à 2012 avec une exposition avérée à la bromadiolone. Rapport d'étude ONCFS/SAGIR (réseau ONCFS/FNC/FDC).
- EFS. 2009. Guidance of EFSA: Risk assessment for birds and mammals. *EFSA Journal* 7(12): 1438.
- Lelièvre, F., Berny, P., Buronfosse, F., Pineau, X., Frejat, A. & Lamarque, F. 2001. Animal toxicovigilance in France: about the mortality cases of pigeons with furathiocarb. *Rev.Méd. Vét.* 152, 12 : 835-842.
- Mallet, C., Louzis, C., Barrat, J. & Lorgue, G. 1989. Bilan de la surveillance sanitaire de la faune sauvage en 1988. *Bull. Mens. ONC* 136 : 33-36.
- Mastain, O., Decors, A., Berny, P. & Millot, F. 2011. De la difficulté de la relation cause à effet en toxicovigilance animale. In: Colloque SEFA, 22 juin 2011, Paris.
- Mastain, O., Millot, F., Decors, A. & Berny, P. 2011b. Surveillance de la mortalité des oiseaux et mammifères sauvages. Synthèse des cas enregistrés par le réseau SAGIR de 1995 à 2010 avec une exposition avérée à l'imidaclopride. Rapport d'étude ONCFS/SAGIR (réseau ONCFS/FNC/FDC).
- Règlement (CE) N° 1107 / 2009 du Parlement Européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117 / CEE et 91 / 414 / CEE du Conseil. *JO Union européenne*, L309, 24.11.2009.
- Sibly, R.M., Akçakaya, H.R., Topping, C.J. & O'Connor, R.J. 2005. Population-level assessment of risks of pesticides to birds and mammals in the UK. *Ecotoxicology* 14: 863-876.
- USF (Unité sanitaire de la faune). 2012a. Suivi par le réseau SAGIR en France de la mortalité des oiseaux et des mammifères sauvages dans et à proximité des champs de colza d'hiver. Résultats de la campagne 2011 (du 10 août au 31 octobre) et bilan des trois années de suivi (2009, 2010, 2011). Rapport d'étude ONCFS/SAGIR (réseau ONCFS/FNC/FDC).
- USF (Unité sanitaire de la faune). 2012b. Toxicovigilance renforcée des effets non intentionnels du méthiocarbe sur les populations d'oiseaux et de mammifères sauvages. Rapport d'étude ONCFS/SAGIR (réseau ONCFS/FNC/FDC).



Produits phytopharmaceutiques et mortalité des perdrix grises au printemps-été : apports de l'étude PeGASE

FLORIAN MILLOT¹,
PHILIPPE BERNY²,
ANOUK DECORS³,
ELISABETH BRO¹

¹ ONCFS, CNERA Petite faune sédentaire de plaine – Saint-Benoist, Auffargis.

² VetAgro Sup, campus vétérinaire de Lyon – Marcy-l'Étoile.

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

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



Nichant au sol et principalement dans les cultures, la perdrix grise est très exposée aux pesticides.

L'impact des pesticides sur l'environnement : un sujet d'actualité

Conflits d'intérêts, lacunes dans l'évaluation des risques pour les abeilles liés à l'usage des insecticides néonicotinoïdes, ou dans celle des effets à long terme des produits phytopharmaceutiques (PPP)... Voilà autant de sujets qui ont récemment fait partie de l'actualité. Toutes ces nouvelles, objets de débats passionnés, montrent combien il est devenu important aux yeux de la société d'évaluer tous les effets « inattendus » liés à l'usage de ces produits.

Plus généralement, la préservation de la biodiversité est devenue une préoccupation majeure. En Europe de l'Ouest, celle liée au milieu agricole a d'ailleurs largement régressé au cours des dernières décennies, comme en témoignent les suivis à long terme des oiseaux communs (PECBMS, 2012). Un récent travail mené à l'échelle européenne suggère à nouveau les effets négatifs des PPP sur la biodiversité aviaire agricole (Geiger *et al.*, 2010). En ce qui concerne la France, la plaine céréalière du

L'étude des effets non intentionnels (ENI) des produits phytopharmaceutiques (PPP) sur l'environnement et la santé publique est un véritable sujet d'actualité ; en témoignent les articles de presse qui en font régulièrement état. L'un des volets de l'étude PeGASE (cf. Faune sauvage n° 298) était justement d'étudier avec plus de précision ces possibles ENI sur les populations de perdrix grises, que ce soit en termes de mortalité directe ou indirecte. Quelques éléments de réponses sont ainsi apportés aux nombreuses questions que se posent les gestionnaires cynégétiques sur cette thématique encore peu documentée.

Bassin parisien est un milieu dans lequel l'usage des PPP est important (Butault *et al.*, 2010). La biodiversité qui la compose peut donc être fortement exposée à ces produits. Par conséquent, il apparaît comme nécessaire d'étudier les éventuels effets de ces derniers sur les espèces inféodées à ce milieu.

La perdrix grise : un bon modèle d'étude

La perdrix grise apparaît comme un modèle de choix pour étudier cette problématique. En effet, espèce typique et emblématique de la plaine céréalière, elle a aussi été concernée par le déclin qui a frappé les oiseaux inféodés au milieu agricole. Par

ailleurs, cet oiseau sédentaire qui niche au sol et principalement dans les cultures est, de ce fait, particulièrement exposé aux PPP. Son régime alimentaire varié (fragments végétaux, graines, insectes) l'expose potentiellement, aussi bien aux traitements de semences qu'aux résidus de pulvérisations se trouvant sur les végétaux ou les insectes.

De plus, des cas de mortalité par intoxication continuent à être détectés chaque année par le réseau SAGIR (Decors *et al.*, 2011). Si ce réseau permet d'alerter sur l'occurrence d'effets létaux (mortalité) ou sur le comportement des oiseaux (désorientation, difficulté à s'envoler, etc.), il ne permet d'estimer ni l'ampleur du phénomène détecté ni son impact sur la dynamique d'une population.

PeGASE, une approche originale

Le volet scientifique de l'étude PeGASE (Bro & Millot (coord.), 2013) était d'étudier les possibles effets aigus (mortalité directe) ou à court terme (affaiblissement de l'animal quelques jours après une exposition et favorisant sa mort) sur la survie des perdrix adultes durant le printemps-été.

En combinant du radio-pistage, une enquête auprès des agriculteurs, des autopsies et des analyses de résidus, nous avons pu déterminer à quels PPP les perdrix avaient été potentiellement exposées¹ jour après jour, suivre le devenir de ces oiseaux (survie/mort) et, pour ceux qui étaient morts, orienter la recherche sur des substances actives.

Le partenariat avec les agriculteurs, un préalable indispensable

Une étape indispensable à ce travail était donc de pouvoir décrire, quantifier et localiser à la parcelle et à la journée les opérations techniques agricoles, en particulier l'emploi des PPP. Pour cela, un partenariat a été noué avec les agriculteurs qui ont accepté de nous fournir le détail des travaux réalisés sur chacune de leur parcelle (labour, semis, irrigation, récolte, broyage, CIPAN...), y compris les intrants utilisés (type, nom commercial, dose, date d'épandage, etc.).

En 2010 et 2011, ce sont respectivement 114 et 96 agriculteurs qui ont ainsi participé à l'enquête, représentant environ 7 500 hectares (environ 1 100 parcelles) et 5 500 hectares (environ 950 parcelles), soit environ 50 % et 40 % de la surface totale de l'étude.

¹ On entend ici par exposition potentielle à un PPP le fait qu'une perdrix ait fréquenté une parcelle dans les dix jours qui ont suivi l'utilisation de ce PPP (pulvérisation, semis dans le cas de traitements de semences, etc.).



La collaboration des agriculteurs a été déterminante dans la réalisation de l'étude.

Un suivi télémétrique intensif...

Pas moins de 529 perdrix équipées d'un émetteur ont été localisées deux fois par jour (matin et après-midi). Grâce à un détecteur de mortalité placé sur l'émetteur, les cadavres ont pu être collectés dans un délai de 6 à 12 heures après la mort de l'individu. L'objectif était de limiter les phénomènes de putréfaction et de nécrophagie. Quand leur état le permettait, les cadavres ont été envoyés à un laboratoire d'analyses vétérinaires pour être autopsiés (protocole SAGIR), et pour que des organes soient systématiquement envoyés au laboratoire Biolitycs (VetAgroSup, Lyon) pour des recherches en toxicologie.

... mais des analyses portant sur seulement un tiers des cadavres

Sur les 261 cas de mortalité recensés durant le printemps-été, 114 (44 %) ont été envoyés à un laboratoire. Parmi ces derniers, 60 cadavres étaient intacts, 39 partiels (absence de quelques organes et/ou de chair) et 15 juste qualifiés « d'os et de plumes » avec dans certains cas la présence de la tête seulement. Cependant, seuls 94 cadavres (présence d'échantillons biologiques en quantité suffisante) ont pu être analysés. Ce résultat montre que, malgré un suivi très lourd, il reste très difficile de pouvoir récolter des cadavres dans un état permettant des analyses ; ce qui contribue à la difficulté d'étudier ce sujet.

Des analyses de résidus ciblées sur les dix derniers jours de vie

Connaissant la localisation des oiseaux et le détail des interventions agricoles à la parcelle, nous avons pu déterminer à quels PPP les perdrix avaient été potentiellement exposées durant les dix jours précédant leur mort et, par suite, cibler les analyses de résidus (*figure 1*). Plusieurs méthodologies analytiques ont ainsi été utilisées en fonction de la spécificité de la famille chimique à rechercher, allant de l'analyse spécifique (pyréthroïdes) au « screening » large (herbicides).

La proportion de morts parmi les oiseaux exposés : une information complémentaire

La détection de substances dans les tissus d'animaux ne suffit pas en soi à conclure que la mortalité est due à une intoxication. Le diagnostic toxicologique repose sur une démarche éco-épidémiologique (*voir l'article de Decors et al. dans ce numéro*). Par contre, la mise en évidence d'une substance dans l'organisme permet de conclure, soit à une exposition (détection dans le contenu digestif), soit à une imprégnation tissulaire (détection dans des organes). À l'inverse, la non-détection d'une substance ne signifie pas forcément que celle-ci n'est pas présente ou ne l'a pas été ; des questions de sensibilité analytique et/ou de rapidité de métabolisation peuvent empêcher la détection.

Selon le même principe que pour le ciblage des analyses de résidus décrit ci-avant, nous avons déterminé, pour chaque substance active, le nombre d'oiseaux ayant survécu plus de dix jours après leur exposition potentielle à cette substance. Ainsi, nous avons pu calculer la proportion d'individus morts parmi ceux exposés. L'objectif était de détecter les éventuelles substances associées à un taux de mortalité considéré comme « élevé » dans les dix jours suivant l'exposition potentielle. Le rôle de ce paramètre est d'apporter une information supplémentaire concernant l'impact possible d'un PPP sur la survie des perdrix.

Une diversité de substances actives utilisées

En 2010 et 2011 respectivement, 198 et 194 substances actives différentes ont été utilisées du 15 janvier au 31 août pour protéger 30 cultures. 81 % des substances utilisées en 2010 l'ont aussi été en 2011. Leur panel n'a donc pas fortement changé d'une année à l'autre. En cumulant les deux années, cela donne un total de 217 substances différentes. Cette diversité s'est retrouvée au sein même des sites d'étude et était davantage liée au nombre d'agriculteurs enquêtés qu'au nombre de cultures différentes.

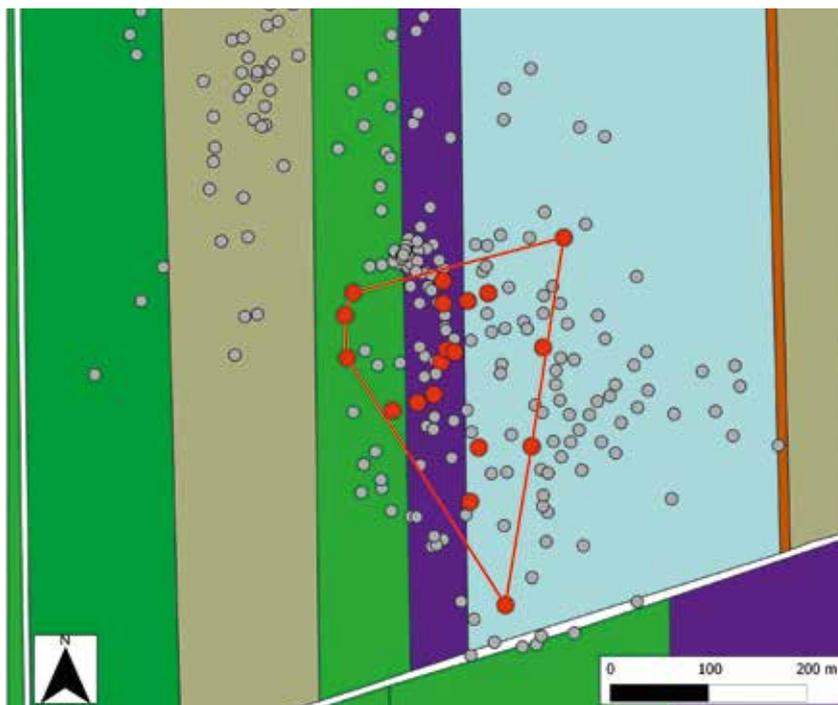
Ce nombre de 217 substances est à mettre en relation avec les 319 substances actuellement disponibles en France (cf base Agritox, mise à jour du 29/01/2013). À l'échelle du Bassin parisien, les perdrix ont donc pu être exposées à environ deux tiers² d'entre elles.

Cette diversité rappelle que les scénarios d'exposition sont complexes et que les individus peuvent être exposés sur une courte période à un nombre parfois important de PPP, qui peuvent ou non avoir des effets cumulatifs. De fait, l'étude, sur le terrain, des ENI de ces PPP sur les espèces non-cibles est tout aussi complexe.

Peu de substances dangereuses pour la survie des oiseaux

Afin de pouvoir graduer le caractère « toxique » des substances actives identifiées, nous avons recherché pour chacune d'elles des informations concernant à la fois leur danger (DL50) et leur risque (Tier 1 aigu) – (encadré 1). Ce travail a montré que la grande majorité des substances utilisées durant cette étude ne présentait pas une forte toxicité aiguë (effet mortel) pour les oiseaux. Ce résultat est concordant avec la réglementation, qui tend à réduire l'usage de ce type de substances.

Figure 1 Détermination de l'exposition potentielle aux PPP des perdrix radiopistées 10 jours avant leur mort.



Zone d'activité 10 jours avant la mort

- Localisations bi-journalières
 - Localisations antérieures aux 10 jours précédant la mort
 - Localisations durant les 10 jours précédant la mort
- Assolement
- | | |
|---|---|
| Bois | Pois |
| Blé hiver | Bande enherbée |
| Colza | Betterave |
| Luzerne | Chemin |
| Orge printemps | |



Un détecteur de mortalité placé sur l'émetteur permettait de retrouver les cadavres dans un délai de quelques heures. Malgré cela, seul un tiers d'entre eux se sont avérés exploitables pour les analyses.

© F. Weber

² La liste des substances actives disponibles sur le site Agritox à la date du 29-01-2013 n'est pas exactement la même que celles disponibles lors du suivi PêGASE en 2010 et 2011. Certaines substances ont été retirées, d'autres ajoutées. Néanmoins, cela nous donne une bonne idée du nombre de substances actives autorisées en France en 2010 et 2011.

Des niveaux de concentration proches du seuil de détection

Au total, plus d'une vingtaine de familles chimiques ont été recherchées, regroupant une cinquantaine de substances actives. Dans la plupart des cas, les concentrations retrouvées étaient proches du seuil de détection (**tableau 1**).

Les pyréthrinoides détectés dans plus de 20 % des cas

Des résidus de pyréthrinoides ont été trouvés dans 22,3 % des cadavres analysés (**tableau 1**). Les substances actives identifiées sont la téfluthrine, la cyfluthrine et la cyperméthrine. Les pyréthrinoides sont des insecticides utilisés aussi bien en

pulvérisation qu'en traitement de semences ou en micro-granulés déposés dans la raie de semis. La toxicité aiguë pour les oiseaux des substances détectées est faible à modérée. Vu leur toxicité et les concentrations retrouvées (0,01 à 0,11 µg/mg), il semble peu probable – à dire d'expert – que ces substances aient eu un effet létal sur les perdrix.

Des herbicides détectés dans six cas

Des résidus de linuron et de s-métolachlore ont été trouvés respectivement dans 1 et 5 cadavres. Ces deux substances sont des herbicides, respectivement de la famille des urées substituées et des chloro-acétamides. Leur toxicité aiguë est modérée

pour le linuron et faible pour le s-métolachlore. Les concentrations retrouvées sont proches du seuil de détection (**tableau 1**).



Autopsie d'un cadavre de perdrix grise.

Tableau 1 Détails des substances actives détectées dans les cadavres de perdrix radio-pistées au printemps-été.

Famille chimique	Utilisation	Nombre de cadavres analysés	Limites de détection (µg/g)	de cas positifs (i.e. dose ≥ limite de détection)	Substance active	DL50 oiseau (mg/kg) - (espèce)	Tier 1 aigu oiseau la plus basse (Praper EFSA)	Concentrations détectées (µg/g)
pyréthrinoides	insecticide	94	0,01	3,2	cyfluthrine	> 100 (<i>Serinus canaria</i>)	-	0,03 à 0,10
				2,1	cyperméthrine	> 10 000 (<i>Anas platyrhynchos</i>)	-	0,01
				17	téfluthrine	267 (<i>Passer domesticus</i>)	0,2	0,01 à 0,11
urée substituée	herbicide	7	0,1	14,3	linuron	314 (<i>Colinus virginianus</i>)	-	0,5
chloro-acétamide	herbicide	49	0,01	10,2	s-métolachlore	> 2 510 (<i>Colinus virginianus</i>)	-	0,01 à 0,05

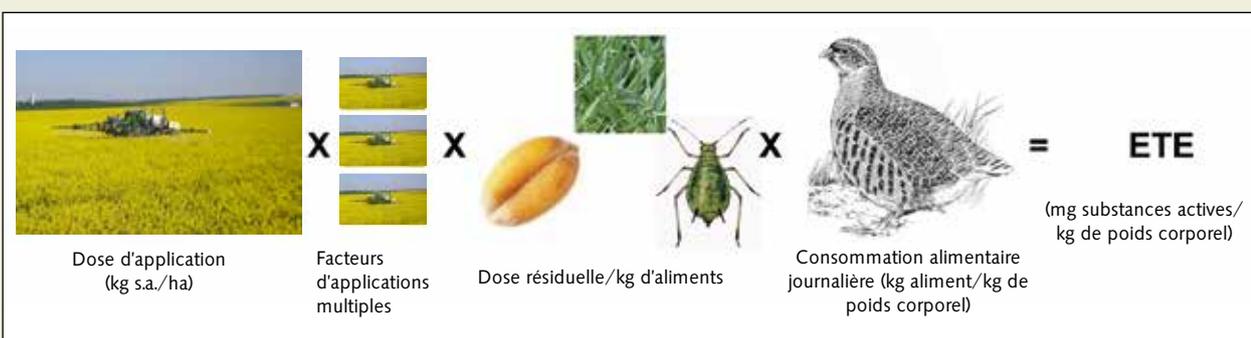
Encadré 1

Danger et risque pour les oiseaux : quelles différences ?

Le danger est la capacité intrinsèque d'une substance de causer un dommage sur la santé d'un être vivant. La DL50, dose létale entraînant une mortalité de 50 % des individus, permet de caractériser le danger d'une substance active sur leur survie (toxicité orale aiguë). Elle est déterminée *via* des expérimentations en laboratoire sous conditions contrôlées et sur des espèces standards (canard colvert, colin de virginie, caille japonaise pour les oiseaux). Une toxicité orale aiguë est considérée comme forte quand la valeur déterminée est inférieure à 100 mg/kg, moyenne entre 100 et 2 000 mg/kg et faible quand la valeur est supérieure 2 000 mg/kg. (Source : Pesticides Properties DataBase <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/index2.htm>)

Le risque lié à l'utilisation d'une substance repose sur une estimation (calcul), qui prend en compte à la fois le danger de la substance et l'exposition à celle-ci (son utilisation : dose, etc.). Le Tier 1 aigu permet d'estimer le risque lié à l'usage d'une substance sur la survie, en calculant le rapport toxicité (DL 50)/exposition théorique estimée (ETE – **schéma 1**). La valeur obtenue doit être supérieure à 10 pour conclure à un risque jugé comme acceptable.

Schéma 1 Calcul de l'exposition théorique estimée dans le cas du Tier 1 aigu oiseau.



Le plus souvent, une faible proportion de perdrix mortes

Au total, les perdrix radio-pistées ont été potentiellement exposées à 183 substances actives différentes. Dans la grande majorité des cas, la proportion de perdrix mortes est restée faible. En effet, pour seulement 5 de ces 183 substances, la proportion de morts était supérieure à 10 % et le nombre d'oiseaux potentiellement exposés supérieur à 10 (**tableau 2**).

Une exposition potentielle aux fongicides importante mais non confirmée par les analyses de résidus

Parmi les substances actives auxquelles les perdrix radio-pistées ont été le plus exposées, les fongicides sont bien représentés. En effet, 8 des 14 substances pour lesquelles plus de 100 perdrix ont été potentiellement exposées sont des fongicides, dont 5 de la famille des triazoles (**tableau 3**). Cependant, malgré une exposition potentielle particulièrement élevée durant la période de

printemps-été, aucune analyse n'a mis en évidence une quelconque imprégnation des oiseaux morts à ces substances.

Des découvertes fortuites !

Lors de la réalisation de certaines analyses (*screening* large), des substances non recherchées a priori, car plus ou moins récemment interdites, ont été détectées (**tableau 4**).

Encore du carbofuran

Cet insecticide très toxique en aigu (**tableau 4**), interdit en 2008 et utilisé principalement en traitement du sol, a été détecté dans deux cadavres. La thèse d'un usage agricole interdit est plausible. En effet, ces deux oiseaux morts à un mois d'intervalle provenaient du même site et ont fréquenté des parcelles de maïs pendant la période de semis.

Pour l'un d'eux, les signes de terrain laissaient supposer une mort, soit des suites d'une maladie, soit d'une intoxication (animal retrouvé intact, en apparence blotti). L'autopsie a révélé un processus aigu

d'origine indéterminé, donc compatible avec une intoxication. L'analyse de résidus a mis en évidence une imprégnation au carbofuran à une concentration de 0,7 µg/g, dose compatible avec la mort de cet oiseau. Pour l'autre, les signes de terrain laissaient supposer une mort par prédation (animal enterré). L'autopsie a révélé uniquement des lésions traumatiques (hémorragies pulmonaire et thoracique sévères), compatibles avec une mort par prédation. L'analyse de résidus a mis en évidence une imprégnation au carbofuran à une concentration de 0,4 µg/g, compatible avec un affaiblissement de l'animal pouvant faciliter sa prédation. Ce dernier cas illustre bien le fait qu'une intoxication aiguë ne laisse pas forcément des lésions visibles à l'autopsie.

Les triazines, une surprise !

Les triazines ont été détectées dans environ 22 % des cadavres analysés pour cette famille chimique (**tableau 4**). Les 17 cadavres positifs provenaient de 8 sites différents et sont morts aussi bien durant la saison 2010 qu'en 2011.

Tableau 2 Détails des substances actives pour lesquelles le % d'oiseaux morts est supérieur à 10 % avec un nombre d'oiseaux potentiellement exposés supérieur à 10.

Famille chimique	Utilisation	Substance active	DL50 oiseau (mg/kg) - (espèce)	Tier 1 aigu oiseau la plus basse (Praper EFSA)	Nb de perdrix potentiellement exposées	% de morts dans les dix jours suivant l'exposition
sulfonilurée	herbicide	nicosulfuron	> 2 000 (<i>Colinus virginianus</i>)	> 124	13	23,08
pyréthrinolide	insecticide	alphaméthrine	> 2 025 (<i>Colinus virginianus</i>)	-	40	20
isoxazole	herbicide	mésotrione	> 2 000 (<i>Colinus virginianus</i>)	-	22	13,64
quinoléine	herbicide	cloquintocet méxyl	> 2 000 (<i>Colinus virginianus</i>)	-	68	10,29
nicotinoïde	insecticide	thiaclopride	49 (<i>Coturnix coturnix japonica</i>)	-	49	10,2

Tableau 3 Détails des substances actives pour lesquelles le nombre d'oiseaux potentiellement exposés est supérieur à 100.

isophthalonitrile	fongicide	chlorotalonil	> 2 000 (<i>Coturnix coturnix japonica</i>)	-	126	3,17
triazole	fongicide	cyproconazole	94 (<i>Colinus virginianus</i>)	13,7	106	2,83
		epoxiconazole	> 2 000 (<i>Colinus virginianus</i>)	213	194	3,61
		metconazole	787 (<i>Colinus virginianus</i>)	110	127	5,51
		propiconazole	2 223 (<i>Coturnix coturnix japonica</i>)	-	101	4,95
		prothioconazole	> 2 000 (<i>Colinus virginianus</i>)	> 44	177	3,39
benzofurane	herbicide	ethofumesate	> 2 000 (<i>Colinus virginianus</i>)	-	108	2,78
carbamate	herbicide	phenmediphame	> 2 500 (<i>Anas platyrhynchos</i>)	-	110	2,73
sulfonilurée	herbicide	iodosulfuron méthyle	> 2 000 (<i>Colinus virginianus</i>)	-	117	7,69
		mesosulfuron méthyle	> 2 000 (<i>Colinus virginianus</i>)	-	112	8,04
pyréthrinolide	insecticide	lambda cyhalothrine	> 3 950 (<i>Anas platyrhynchos</i>)	-	116	1,72
ammonium quaternaire	régulateur	chlormequat	261 (<i>Phasianus sp.</i>)	4,71	253	1,98

Une contamination par le biais de l'eau d'irrigation semble la plus plausible. En effet, l'irrigation est utilisée sur ces 8 sites, et pour 9 des 17 perdrix imprégnées, on a pu clairement établir qu'elles avaient fréquenté des parcelles irriguées. De plus, d'après le bilan 2010 sur la qualité des eaux de l'Agence de l'eau de Seine-Normandie, les eaux souterraines restaient encore fortement contaminées par les triazines. Par exemple, l'atrazine (molécule-mère) et ses deux produits de dégradation (déséthyl-atrazine et 2-hydroxy-atrazine) étaient les trois premières molécules les plus fréquemment retrouvées.

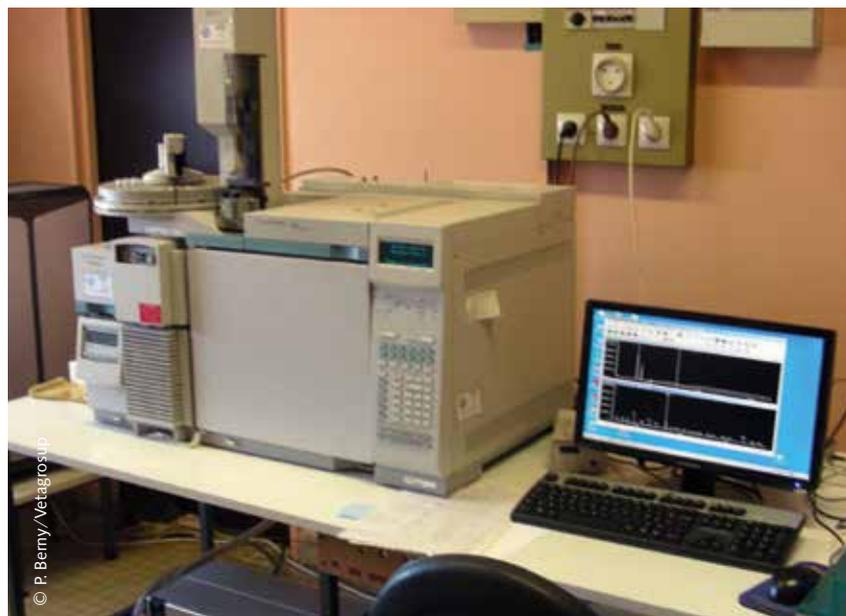
Le lindane, une exposition liée à des sols contaminés ?

Cet insecticide anciennement utilisé en traitement du sol a été détecté dans un cadavre du site du Nord. Dans ce département, les sols sont contaminés par cette substance (Orton *et al.*, 2013). L'ingestion de particules de sol contaminé lors de la prise de grit ou d'items alimentaires est donc une voie d'exposition possible.

Conclusion

Au moins 40 % des perdrix mortes et analysées étaient imprégnées par des substances...

Au total, une substance active a été détectée dans 37 des 94 cadavres analysés, confirmant le haut degré d'imprégnation, et donc d'exposition, des perdrix grises aux PPP. Certaines familles chimiques (pyréthrinoides, triazines) et molécules (téfluthrine) ont été plus fréquemment détectées que d'autres. Sur les sites d'étude, la téfluthrine a été utilisée uniquement en traitement de semences. L'exposition des perdrix s'est donc probablement faite lors de l'ingestion de graines traitées. Par cette voie, les quantités de molécules ingérées sont probablement plus importantes que



Spectromètre de masse utilisé dans la recherche de substances actives

lors des pulvérisations. En effet, à dose d'emploi équivalente (quantité de substances actives/hectare), le produit est concentré sur des graines dans un cas et dilué dans l'espace (végétation, sol, etc.) dans l'autre.

Les différences de sensibilité analytique peuvent aussi être une voie d'explication de la plus grande détection des pyréthrinoides et des triazines par rapport aux autres familles chimiques, comme les triazoles. En effet, malgré une forte exposition potentielle, les triazoles n'ont été détectés dans aucun cadavre (voir encadré 2). Cependant, la limite de détection de l'analyse pour cette famille chimique était de 0,1 µg/g, soit dix fois supérieure à celle des pyréthrinoides et des triazines. De plus, dans 87 % des « détections », la concentration retrouvée était inférieure à 0,1 µg/g.

... avec un rôle de celles-ci identifié dans un peu plus de 2 % des cas

Ce travail n'a pas mis en évidence d'effets aigus importants des PPP sur la survie des perdrix grises durant la période du printemps-été. Tous les paramètres examinés (concentrations détectées, toxicité aigue, pourcentage d'oiseaux morts) convergent dans ce sens.

Toutefois, rapporté au nombre de cadavres qui ont pu être analysés (n = 94), les PPP ont joué un rôle dans un peu plus de 2 % des cas de mortalité (carbofuran). Ces 2 % viennent s'ajouter à la liste des diverses causes de mortalité (Bro & Millot, *op.cit.*) et peuvent avoir une influence à l'échelle des populations. D'autre part, des cas de mortalité de perdrix sont détectés chaque année par le réseau SAGIR lors des semis

Tableau 4 Détails des substances actives d'usage actuellement interdit détectées dans les cadavres de perdrix radio-pistées.

Famille chimique	Utilisation	Nombre de cadavres analysés	Limites de détection (µg/g)	% de cas positifs (i.e. dose ≥ limite de détection)	Substance active	DL50 oiseau (mg/kg) - (espèce)	Tier 1 aigu oiseau la plus basse (Praper EFSA)	Concentrations détectées (µg/g)	Année d'interdiction
carbamate	insecticide	80	0,1	2,5	carbofuran	0,71 (<i>Anas platyrhynchos</i>)	0,09	0,7 et 0,4	2008
organochloré	insecticide	80	0,1	1,3	lindane	?	-	0,2	1998
triazine	herbicide	76	0,01	6,6	atrazine	4 237 (<i>Coturnix japonica</i>)	-	0,01 à 0,03	2003
				11,8	terbuthylazine	1 236 (<i>Colinus virginianus</i>)	22,15	0,02 à 0,07	2003
				4	cyazazine	400 (<i>Phasianus colchicus</i>)	-	0,01 à 0,14	2003

d'automne. Ces mortalités, non prises en compte lors de l'étude PÉGASE focalisée sur le printemps-été, peuvent augmenter la part relative des PPP dans la mortalité des perdrix grises. Des études sont en cours actuellement pour essayer de quantifier ce paramètre.

Remerciements

Nous tenons à remercier en premier lieu les agriculteurs pour leur participation, les laboratoires départementaux d'analyses vétérinaires, le laboratoire régional de suivi de la faune sauvage et le laboratoire Biolytics. L'étude PeGASE a reçu les soutiens financiers de la FNC, de la MCN, du FEDER, de la FNADT, des Conseils généraux de Haute-Normandie et du Loir-et-Cher, de Vermillon, de l'ASP Limousin, de la SCIF, du CEB et de l'État *via* le financement de services civiques. ■

Bibliographie

- Agence de l'Eau de Seine-Normandie. 2010. Bilan 2010 de la surveillance de l'état des eaux du bassin Seine-Normandie : Résultats pour les eaux souterraines, cours d'eau, plans d'eau et eaux littorales. 44 p.
- Bro, E., Millot, F., Delorme, R., Polvé, C., Mangin, E., Godard, A., Tardif, F., Gouache, C., Sion, I., Brault, X., Durlin, D., Gest, D., Moret, T. & Tabourel, R. 2013. PeGASE, bilan synthétique d'une étude perdrix grise « population-environnement ». *Faune sauvage* n° 298 : 17-48.
- Butault, J.-P., Delame, N., Jacquet, F., Rio, P., Zardet, G., Dedryver, C.A., Volay, T., Gary, C., Guichard, L., Pitrat, M. & Sauphanor, B. 2010. L'utilisation des pesticides en France : état des lieux et perspectives de réduction. *Colloque de la SFER, Lyon, 11-12 mars 2010*.
- Decors, A., Moinet, M. & Mastain, O. 2011. SAGIR, bilan 2009-2010. Rapport interne du réseau SAGIR ONCFS/FNC/FDC. 40 p.
- Geiger, F., Bengtsson, J., Berendse, F., Weisser, W.W., Emmerson, M., Morales, M.B., Ceryngier, P., Liira, J., Tschamtkke, T., Winqvist, C., Eggers, S., Bommarco, R., Pärt, T., Bretagnolle, V., Plantegenest, M., Clement, L.W., Dennis, C., Palmer, C., Oñate, J.J., Guerrero, I., Hawro, V., Aavik, T., Thies, C., Flohre, A., Hänke, S., Fischer, C., Goedhart, P. W. & Inchausti, P. 2010. Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology* 11: 97-105.
- Orton, T.G., Saby, N.P., Arrouays, D., Jolivet, C.C., Villanneau, E.J., Marchant, B.P., Caria, G., Barriuso, E., Bispo, A., & Brian, O. 2013. Spatial distribution of Lindane concentration in topsoil across France. *Science of the total environment* 443: 338-350.
- PECBMS (Pan-European Common Bird Monitoring Scheme). 2012. European wild bird indicators, 2012 update. www.ebcc.info/index.php?ID=487.

Encadré 2

Des substances détectées aussi à l'automne et sur des oiseaux non radio-pistés

Durant le suivi télémétrique du printemps-été, des cadavres de perdrix grises non radio-pistées ont pu être collectés. Par ailleurs, certaines fédérations des chasseurs ont continué à suivre les oiseaux équipés durant l'automne-hiver (moins intensément qu'au printemps-été), et ont donc pu collecter quelques cadavres supplémentaires durant cette période. Ainsi, des analyses de résidus ont été réalisées sur 23 « autres » cadavres, bien que leur exposition potentielle aux PPP n'ait pas pu être déterminée. Les analyses ont été ciblées

sur les familles chimiques les plus fréquemment recherchées.

En plus de retrouver des substances actives déjà détectées, ces analyses ont permis d'identifier 3 nouvelles substances (**tableau 5**). Les concentrations détectées étaient là encore proche de la limite de détection (sauf pour un cas où l'époxiconazole a été détecté), mais dans tous les cas peu compatibles avec un effet léthal vu la toxicité aigüe de ces substances pour les oiseaux.

Tableau 5 Détails des substances actives détectées dans les cadavres de perdrix radio-pistées mortes en automne et de perdrix non radio-pistées.

Famille chimique	Utilisation	Limites de détection (µg/g)	Nombre de cas positifs (i.e. dose ≥ limite de détection)	Substance active	DL50 oiseau (mg/kg) - (espèce)	Tier 1 aigu oiseau la plus basse (Praper EFSA)	Concentrations détectées (µg/g)
pyréthri-noïde	insecticide	0,01	5	téfluthrine	267 (<i>Passer domesticus</i>)	0,2	0,01 à 0,06
			1	cyfluthrine	> 100 (<i>Serinus canaria</i>)	-	0,07
			1	perméthrine	> 9 800 (<i>Anas platyrhynchos</i>)	-	0,02
triazine	herbicide (interdit)	0,01	4	terbuthylazine	1 236 (<i>Colinus virginianus</i>)	22,15	0,01 à 0,05
			1	atrazine	4 237 (<i>Coturnix japonica</i>)	-	0,08
chloro-acétamide	herbicide	0,01	1	s-métolachlore	> 2 510 (<i>Colinus virginianus</i>)	-	0,07
	herbicide (interdit)		1	alachlore	> 1 536 (<i>Colinus virginianus</i>)	-	0,03
triazole	fongicide	0,1	2	époxiconazole	> 2 000 (<i>Colinus virginianus</i>)	213	0,11 et 0,38



Impact du mode de gestion des haies sur l'avifaune

L'exemple du bocage de l'Avesnois (Nord)



© C. Binot / FDC 59

Paysage de haies basses typique du bocage de l'Avesnois, à Boulogne-sur-Helpe.

Dans un contexte de dégradation de la capacité d'accueil des haies de l'Avesnois pour la faune sauvage, une étude multi-partenariale initiée par les chasseurs du Nord a été entreprise afin de mieux cerner l'effet des modalités locales d'entretien du réseau de haies sur sa fréquentation par les oiseaux. Il ressort de cette analyse des recommandations essentielles à prendre en compte pour améliorer la gestion du bocage en faveur de l'avifaune, à l'heure où de nouveaux dispositifs agro-environnementaux sont en cours de préparation.

Réputé pour ses prairies, ses vergers hautes-tiges, ses rivières sinueuses et ses produits du terroir (e.g. Maroilles), l'Avesnois est une région naturelle du Nord dominée par un paysage bocager. Les 51 200 hectares de prairies et plus de 10 300 km de haies présents dans le Parc naturel régional sont les fruits d'une exploitation agricole principalement axée sur l'élevage laitier.

Cependant, le linéaire de haies de ce secteur est sujet à une diminution importante depuis plusieurs décennies. Pour enrayer ce phénomène, des aides techniques et financières pour la plantation de nouvelles haies et l'entretien de celles existantes ont

été mises en place. Les efforts entrepris ont permis de ralentir cette régression qui, à compter de 1998 et aujourd'hui encore, est devenue inférieure à la moyenne nationale (5 % en Avesnois pour la période 1998-2003 et 7 % entre 2003 et 2009, contre 10 % au niveau national).

Par contre, la qualité de ces haies semble se dégrader, notamment leur capacité d'accueil pour la faune sauvage. Les apiculteurs, les naturalistes et les chasseurs locaux en sont convaincus. C'est pourquoi la Fédération départementale des chasseurs du Nord, le Parc naturel régional de l'Avesnois, l'Office national de la chasse et de la faune sauvage et la Fédération régionale

**NATHALIE CHEVALLIER¹,
MAXIME AMY²,
CYRIL ERAUD³,
PAULINE CABARET²,
DAMIEN BREBION⁴,
MATTHIEU DESEURE⁵,
SOPHIE MORIN⁶**

¹ ONCFS, cellule technique
DIR Nord-Ouest

dr.nord-ouest@oncfs.gouv.fr

² Parc naturel régional de l'Avesnois,
contact@parc-naturel-avesnois.fr

³ ONCFS, CNERA Avifaune migratrice,
cyrileraud@oncfs.gouv.fr

⁴ Fédération départementale des chasseurs
du Nord.

dbrebion@chasse59.net

⁵ Fédération régionale des chasseurs
du Nord-Pas-de-Calais.

chargedemission@nordnet.fr

⁶ ONCFS, Pôle bocage et faune sauvage,
sophie.morin@oncfs.gouv.fr

des chasseurs du Nord-Pas-de-Calais ont décidé de conduire ensemble une étude, afin de mieux cerner la relation de cause à effet entre le mode d'entretien des haies de l'Avesnois et les oiseaux, et d'envisager *in fine* des pistes de gestion qui soient adaptées au contexte local.

Réponse des oiseaux nicheurs aux modes d'entretien des haies

Dans le premier volet de cette étude, nous avons cherché à évaluer l'influence des modes d'entretien des haies sur les communautés d'oiseaux nicheurs. À cette fin, un recensement des oiseaux ainsi qu'une description fine de la typologie du maillage bocager ont été conduits au printemps 2011 sur un secteur échantillon du Parc naturel régional de l'Avesnois (Amy, 2011 ; Amy et al., 2013 – **Figure 1**).



Entretien d'une haie basse sur trois faces.

© C. Binoit/FDC 59

Les haies hautes et larges sont plus attractives...

Les relevés ornithologiques ont été conduits d'après la méthode dite des Indices ponctuels d'abondance (IPA), limitée à 10 minutes par point d'écoute. En chacun des 90 points échantillonnés, une description des haies présentes a été opérée en parallèle. Les variables incluaient la hauteur et la largeur de la haie, le nombre de faces taillées (aucune, une, deux ou trois

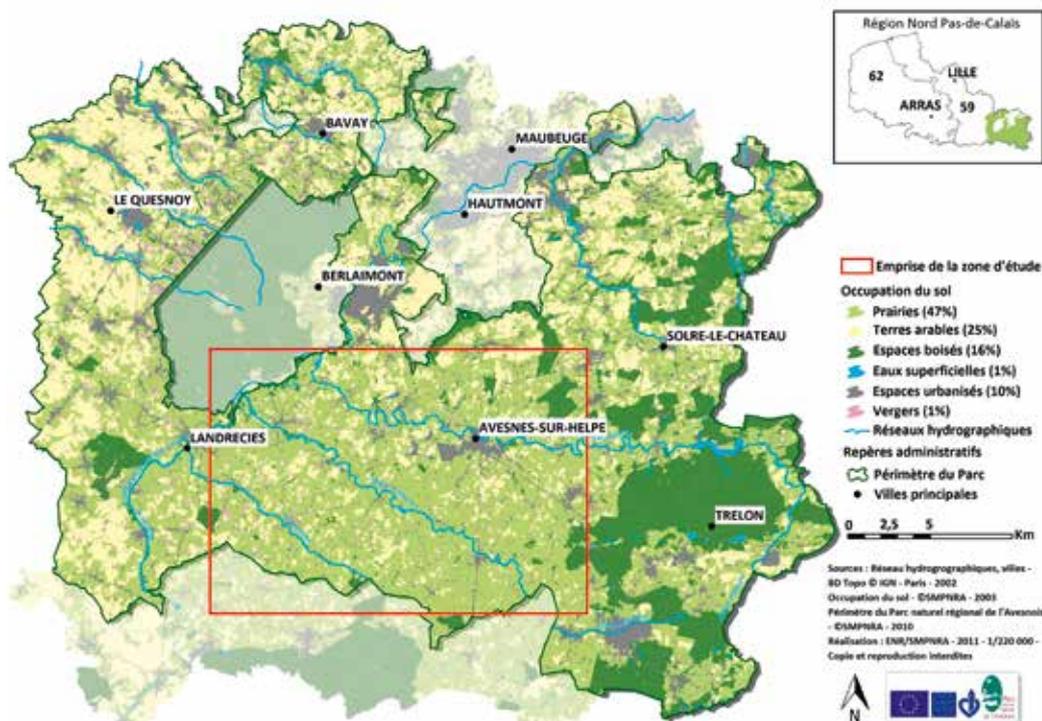
faces), l'assolement environnant ou encore la présence d'un ourlet herbacé. De l'analyse de ces données (cf. Amy et al., 2013), il ressort que, dans cette zone, le bocage dominé par des haies hautes et larges accueille une communauté d'oiseaux plus riche, plus abondante et plus diversifiée que celui dont le maillage est dominé par des haies basses et étroites. Plus précisément, l'augmentation du linéaire de haies basses entraînerait une diminution de l'abondance et de la richesse de la communauté aviaire,



© M. Amy/PNR Avesnois

Un bocage à haies basses et étroites offre peu de micro-habitats et convient principalement à des passereaux généralistes et agricoles, comme le bruant jaune ou la linotte mélodieuse (photo) qui sont souvent absents des haies hautes.

Figure 1 Cartographie du Parc naturel régional de l'Avesnois, de la zone d'étude et de l'occupation du sol. Source : Amy, 2011.



tandis qu'une augmentation du linéaire de haies hautes et larges aurait un effet inverse.

Ces résultats, qui vont dans le même sens que ceux de travaux précédents (eg Hinsley & Bellamy, 2000), témoignent de l'importance de la largeur et de la hauteur de la haie, facteurs influençant le plus fortement la richesse et l'abondance des oiseaux nicheurs. Or dans l'Avesnois, les haies ont un profil directement lié à une forte mécanisation des pratiques d'entretien. Près de 62 % du linéaire de haies est conduit en haies basses (PNR Avesnois, données 2009, non pub.). Inversement, les haies hautes et larges sont celles qui n'ont pas fait l'objet d'un entretien récent (Amy, 2011 ; Amy et al., 2013).

C'est pourquoi, si l'objectif visé est d'augmenter la richesse globale de la communauté d'oiseaux nicheurs de cette région, il est indispensable, au-delà des moyens mis en œuvre pour maintenir quantitativement le linéaire de haies, de chercher à modifier les pratiques d'entretien.

Comment gérer le bocage en faveur de l'avifaune nicheuse ?

Modifier les pratiques d'entretien des haies...

Tout d'abord, il s'agit d'apporter les conseils qui découlent directement de cette étude aux gestionnaires des haies de cette région, notamment les recommandations suivantes :

- ne pas intervenir tous les ans sur la même haie ;
- répartir les travaux sur le territoire ;
- maintenir des arbres de haut jet ;
- laisser la haie s'étoffer en largeur, avec un ourlet herbacé ;
- et, surtout, ne pas entretenir les haies pendant la période de reproduction des oiseaux (soit de mars à juillet).

En outre, il est tout autant nécessaire d'identifier les raisons qui poussent les gestionnaires à « sur-entretenir » les haies, pour chercher à remédier aux difficultés qu'ils rencontrent pour suivre ces conseils. Le poids de la tradition ou la conception de « propreté » en font sûrement partie, tout comme l'inadéquation de certains dispositifs financiers. Aussi, il peut sembler plus aisé d'intervenir sur ce dernier point, en améliorant les cahiers des charges des mesures agro-environnementales territorialisées (MAEt), mises en place initialement sur ce territoire pour maintenir le linéaire de haies.



© G. Binolt/FDC 59

La conception de « propreté » qui prévaut chez les agriculteurs, principaux gestionnaires des haies, conduit à un entretien du bocage inadapté aux besoins de l'avifaune.

... et rémunérer leur « valeur écologique »

C'est un travail qui a déjà débuté. En effet, les deux mesures relatives à l'entretien de haies dans l'Avesnois ont longtemps répondu à la logique stricte de rémunération contre interventions. Elles conduisaient, entre autres, à mieux rémunérer les agriculteurs qui entretenaient leurs haies tous les ans (haies arbustives) que ceux qui intervenaient trois fois sur les cinq ans (haies arborescentes). Aujourd'hui, ce biais est supprimé,

les deux MAEt de l'Avesnois sont rémunérées de la même façon. Par contre, le travail n'est pas terminé. Des améliorations restent à apporter aux cahiers des charges. Par exemple, outre les modalités d'entretien elles-mêmes, si on se réfère aux résultats exposés ci-dessus, il pourrait être utile de prendre en considération certaines composantes qualitatives des haies, comme leur largeur et leur hauteur.

La réforme de la Politique agricole commune (PAC), pour la période 2014-2020, est justement l'occasion de repenser les

Les haies hautes fournissent aux oiseaux frugivores (ci-contre un merle) des potentialités alimentaires beaucoup plus élevées que les haies basses.



© Nicolas Dauchez / <http://ombroccanaiblog.com/>

dispositifs existants et de proposer de nouvelles pistes de rémunération. De manière générale, l'efficacité de ces mesures relatives à l'entretien des haies pourrait être augmentée en instaurant une obligation de résultats, en rémunérant la valeur écologique des haies, au regard des enjeux locaux de conservation des espèces d'oiseaux. Ce dernier point est essentiel. Il faut pouvoir tenir compte des objectifs de gestion locaux (Hinsley & Bellamy, 2000), qui ne seront bien évidemment pas les mêmes en zone de plaine céréalière que dans le bocage, dans une région où une espèce emblématique doit être plus particulièrement protégée que dans une zone où l'augmentation de la richesse globale est recherchée...

Pour ce faire, il est nécessaire de bien connaître les éléments qui permettent de juger de la valeur écologique de la haie au regard de l'influence qu'ils ont sur la ou les espèce(s) visée(s). Par exemple, la première partie de l'étude, menée au printemps dans l'Avesnois, laisse supposer une influence positive de facteurs autres que la structure même de la haie sur l'abondance et la richesse de la communauté d'oiseaux. C'est le cas de la présence d'un large ourlet herbeux ou de prairies avoisinantes (Amy *et al.*, 2013).

La prise en compte du rôle fonctionnel de la haie tout au long du cycle de vie des espèces se révèle tout autant indispensable. Pour de nombreux oiseaux migrateurs terrestres, si la haie assure un rôle important dans le bon déroulement de la phase de reproduction, sa qualité se révèle tout aussi essentielle pour assurer les conditions de stationnement des oiseaux en automne-hiver.

Importance de la haie en automne-hiver pour les oiseaux frugivores

Dans un second volet de l'étude, nous avons recherché à évaluer l'influence du mode de gestion des haies sur les ressources alimentaires offertes aux oiseaux frugivores, ainsi que sur leur fréquentation par ces derniers à l'automne-hiver. À cette fin, un dénombrement des oiseaux fréquentant les haies, couplé à une évaluation des disponibilités en fruits charnus, a été mené au cours de l'automne-hiver 2011-2012, sur le même secteur qu'au printemps (*figure 1*).

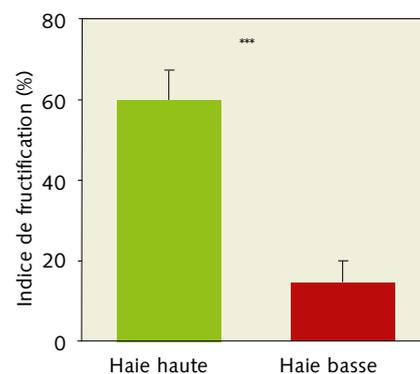
Les relevés de l'avifaune ont concerné les espèces d'oiseaux frugivores particulièrement sensibles aux disponibilités trophiques en fruits charnus à cette époque de l'année (Chrétienne & Eraud, 2002), à savoir : le

rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*), le merle noir (*Turdus merula*), la grive draine (*Turdus vicivorus*), la grive mauvis (*Turdus iliacus*), la grive musicienne (*Turdus philomelos*) et la fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*). Les méthodes de récolte et d'analyse des données sont exposées dans l'*encadré 1*.

Figure 2

Comparaison des indices de fructification des tronçons de haies basses et de haies hautes par le test U Mann-Whitney.

(*** p < 0,001)



Encadré 1

Détail du protocole et des analyses statistiques pour le volet automne-hiver

Protocole

Les relevés avifaunistiques du volet automne-hiver ont été réalisés avec la méthode des « transects » (Ferry & Frochet, 1958), la haie constituant le transect ou tronçon. Cette méthodologie consiste à reporter sur une carte tous les contacts visuels ou sonores relevés lors d'une marche lente le long des tronçons.

Les prospections ont été réalisées de 10h00 à 16h00 (pour exclure les déplacements vers les dortoirs), sous des conditions météorologiques clémentes, toutes les deux semaines en période de migration postnuptiale (entre le 1^{er} octobre et le 30 novembre 2011), et deux fois au cours de la période d'hivernage (entre le 15 décembre et le 15 janvier 2012).

Les tronçons ont été sélectionnés dans les unités ayant fait l'objet de comptages et de relevés environnementaux au printemps 2011, et sur lesquelles les prairies représentaient au moins 85 % de la surface, pour limiter les biais liés à l'occupation du sol. Une évaluation de la fructification des haies a par ailleurs été réalisée lors du premier relevé avifaunistique, pendant la première quinzaine d'octobre. Cette évaluation consistait à reporter la présence ou l'absence de baies consommables, tous les 10 mètres et sur chacun des côtés de la haie. Au total, 4 460 mètres linéaires de haies hautes (n = 11 tronçons) et 4 756 mètres linéaires de haies basses (n = 16 tronçons) ont ainsi été échantillonnés.

Analyses statistiques

Sur la base de relevés de fructification établis tous les 10 mètres, une fréquence d'occurrence des fruits (f) a été calculée pour chaque côté des tronçons de haie d'après la formule : $f = (\text{nb de relevés avec présence de fruit} / \text{nb total de relevés réalisés}) \times 100$. Les valeurs de chacun des deux côtés étant fortement corrélées (corrélation de Spearman, $r = 0,92$, $p < 0,001$), la moyenne des deux côtés a été utilisée pour établir un indice de fructification de chaque tronçon. La comparaison des indices de fructification de chacune des modalités a été réalisée à l'aide du test non paramétrique U Mann-Whitney (*figure 2*).

L'abondance des différentes espèces d'oiseaux mesurée à chaque période a été exprimée pour chacun des tronçons échantillonnés en nombre d'individus pour 100 mètres de linéaire de haies. Pour les espèces les plus fréquentes, une abondance moyenne a été calculée par période et selon les modalités de gestion des haies, puis comparée à l'aide d'un test non paramétrique U de Mann-Whitney (*figure 3*). Faute de disposer d'un nombre de contacts suffisants, les données relatives à la grive draine, au rouge-gorge familier et à la fauvette à tête noire n'ont pas été prises en compte.

Enfin, l'association entre l'abondance des oiseaux frugivores et l'indice de fructification a été évaluée sur la base d'un coefficient de corrélation de Spearman. Le *tableau 1* en reporte les résultats.

Là encore, les haies hautes sont beaucoup plus favorables

Les résultats de ces travaux témoignent :

- que les haies hautes fournissent aux oiseaux frugivores des potentialités alimentaires beaucoup plus élevées que les haies basses (figure 2) ;
- qu'à l'automne (et dans une moindre mesure en hiver), ces mêmes haies hautes se révèlent beaucoup plus favorables au stationnement des grands turdidés que les haies basses (figure 3) ;
- qu'à l'automne toujours, plus la disponibilité en fruits est importante, plus le tronçon de haie accueille d'oiseaux (tableau 1).
Ce dernier point n'a cependant pas pu être confirmé pour l'hiver, les données

Figure 3 Comparaison périodique, pour 100 mètres de linéaire de haie haute et 100 mètres de linéaire de haie basse, de l'abondance moyenne de la grive mauvis, de la grive musicienne, du merle noir et du cumul de ces trois espèces (*Turdus sp.*)

Test U Mann-Whitney (seuils de significativité : *** p < 0,001, ** p < 0,01, * p < 0,05).
N.B. : aucun relevé n'a été effectué lors de la première quinzaine de décembre.
Les barres d'erreur représentent l'erreur-type de la moyenne.

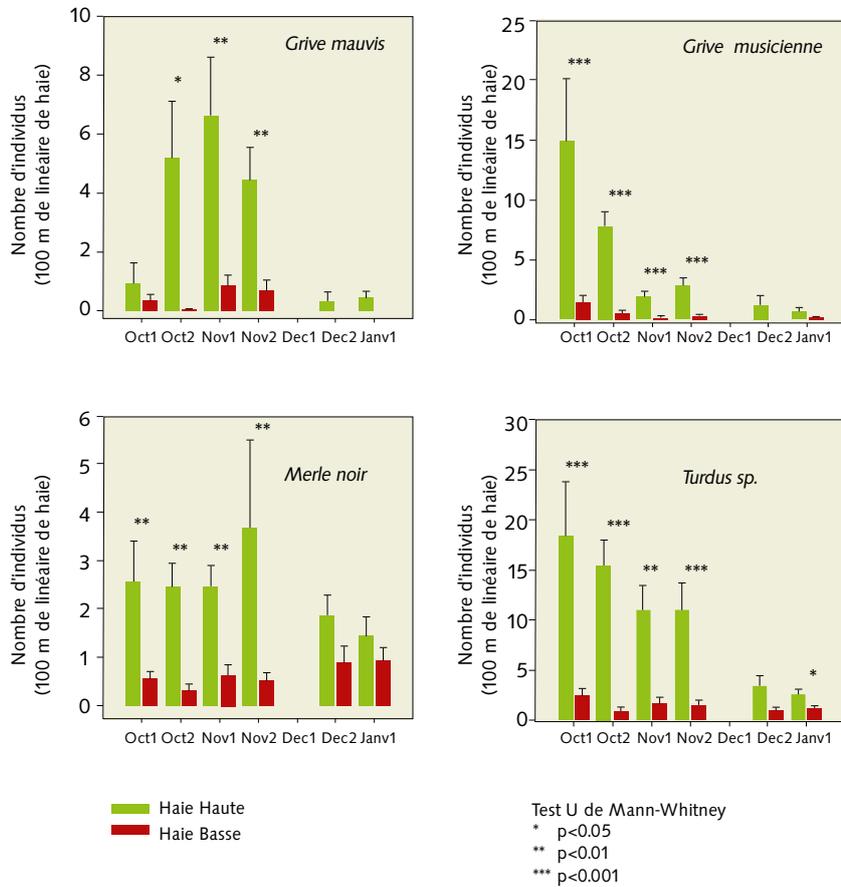


Tableau 1

Coefficients de corrélation de Spearman entre la fructification sur un tronçon donné (estimée au cours de la période Oct1) et l'abondance cumulée des trois espèces de grands turdidés (grive mauvis, grive musicienne et merle noir) pour chaque période de comptage.

Période	R Spearman
Oct1	0,741182 *
Oct2	0,670097 *
Nov1	0,607682 *
Nov2	0,728441 *
Janv1	0,431932

* Relation significative au seuil p < 0,05.



Les grands turdidés dont la grive mauvis stationnent davantage dans les haies hautes que dans les haies basses en automne-hiver.

© R. Rouxel/ONCFS

collectées lors de la deuxième quinzaine de décembre s'étant avérées insuffisantes pour réaliser les tests, et les résultats non significatifs pour la première quinzaine de janvier (**encadré 1**). Il faut aussi tenir compte du fait que la fructification n'a été évaluée qu'une seule fois, à l'entrée de l'automne. Or, dans l'intervalle, la ressource diminue et il se peut qu'il y ait un découplage entre la fructification mesurée à l'entrée de l'automne et celle restante en hiver.

Dans l'ensemble, ces résultats, qui corroborent d'autres études sur le sujet (Verdu & Garcia-Fayos, 1994 ; Hinsley & Bellamy, 2000), permettent d'affirmer que les modalités d'entretien des haies de l'Avesnois ont aussi un impact sur l'avifaune en automne et en hiver.

Ainsi, quelle que soit la saison, des haies hautes, non taillées, offriront des potentialités d'accueil plus importantes que des haies basses, taillées sur trois faces. Les recommandations simples en matière de gestion du bocage rappelées suite aux conclusions de l'étude réalisée au printemps restent pertinentes, et peuvent être complétées par les points suivants :

- éventuellement renforcer les haies, hautes comme basses, avec des essences fructifères (prunellier, églantier, aubépine, lierre, etc) ;
- entretenir les haies en janvier ou février, afin de respecter les périodes de reproduction de l'avifaune et de laisser des ressources alimentaires disponibles le plus longtemps possible.

Perspectives

On pourra retenir de cette étude qu'améliorer la qualité des haies est une option qui peut favoriser l'avifaune ; et ceci sans qu'il y ait besoin d'augmenter le linéaire, au moins dans un premier temps.

Pour aller dans ce sens, les conseils de plantation et d'entretien exposés dans cet article sont largement diffusés, localement, par l'intermédiaire des réseaux de structures impliquées dans cette étude, voire à l'échelle nationale via le Pôle bocage et faune sauvage de l'ONCFS.

Les organismes impliqués dans cette étude se sont également accordés pour affirmer que, outre la vulgarisation de ces recommandations techniques, des améliorations restent à faire dans l'accompagnement des agriculteurs vers une gestion des haies plus adaptée, notamment en faisant évoluer les cahiers des charges des dispositifs financiers incitatifs. Ainsi, le Parc naturel régional de l'Avesnois a commencé à poser les bases d'une nouvelle mesure agro-environnementale et climatique (MAEC) « Haies bocagères » à l'échelle locale, en relation avec une réflexion plus large sur le bocage, impulsée au niveau national (**encadré 2**).

Bibliographie

- Amy, M. 2011. *Impact des modes de gestion du bocage de l'Avesnois sur la communauté d'oiseaux nicheurs des haies*. Mémoire Master 2 Ingénierie de la biodiversité, Univ. Paul Cézanne Aix-Marseille III, PNR de l'Avesnois. 50 p.
- Amy, M., Chevallier, N., Eraud, C. & Cabaret, P. 2013. Impact des modes de gestion du bocage de l'Avesnois sur la communauté d'oiseaux nicheurs des haies. *Alauda*, 81 (1) : 49-62.
- Chrétienne, C. & Eraud, C. 2002. Relation entre les populations d'oiseaux à l'automne-hiver et la disponibilité spatio-temporelle des fruits charnus en bocage. *Alauda*, 70 (1) : 149-160.
- Ferry, C. & Frochot, B. 1958. Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. *La Terre et la Vie* 2 : 85-102.
- Glais, J. 2012. « Réflexion sur la faisabilité d'une Mesure Agro-Environnementale territorialisée à obligation de résultats sur les haies bocagères de l'Avesnois ». Mémoire Master 2 Gestion et valorisation agri-environnementales. Univ. Caen – Basse-Normandie, PNR de l'Avesnois. 88 p.
- Hinsley, S.A. & Bellamy, P.E. 2000. The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: a review. *Journal of Environmental Management* 60: 33-49.
- Verdu, M. & Garcia-Fayos, P. 1994. Correlations between the abundances of fruits and frugivorous birds: the effect of temporal autocorrelation. *Acta Ecologica* 15: 791-796.

La baie du lierre est l'une des rares fructifications disponibles jusqu'en fin d'hiver ; c'est une ressource importante pour les oiseaux frugivores (comme le pigeon ramier, photo) en période de disette. Il importe donc de favoriser cette essence dans la gestion bocagère.

Enfin, la Fédération départementale des chasseurs du Nord envisage de poursuivre cette étude concernant l'impact de l'entretien des haies de l'Avesnois sur la biodiversité, en complétant le travail déjà réalisé sur l'avifaune par un volet sur les insectes pollinisateurs sauvages.

Remerciements

Nos remerciements s'adressent à l'ensemble de l'équipe du Parc naturel régional de l'Avesnois et notamment à Guillaume Dhuiège, Fabien Charlet, Jean Evrard, Julia Ouallet et Aurélien Thurette. Nous tenons également à remercier Christian Brouwer, Grégory Binoit et Christine Parezys pour leur contribution à la conception de cette étude et leur participation aux relevés de terrain, ainsi que Bénédicte Guillotte (ONCFS, DIR Nord-Ouest) pour l'analyse des données du volet automne-hiver. ■



Encadré 2

Propositions pour la construction d'un dispositif à obligation de résultats sur les haies bocagères en Avesnois

GUILLAUME DHUIÈGE, Parc naturel régional de l'Avesnois

Afin d'améliorer le dispositif MAE dans la nouvelle programmation PAC 2014-2020, et au regard des résultats de l'étude sur les impacts des modes de gestion des haies de l'Avesnois sur la communauté d'oiseaux nicheurs (Amy, 2011), le Parc naturel régional de l'Avesnois a mené une réflexion sur la faisabilité de la mise en œuvre d'une MAEC à obligation de résultats concernant les haies bocagères (Glais, 2012).

Deux niveaux de résultats peuvent être distingués

❶ Il est nécessaire de réaffirmer le maintien des haies dans la programmation 2014-2020, objectif qui était déjà présent dans les anciennes MAET.

❷ Il faut rechercher une amélioration de la qualité globale de l'habitat « haie », nouvel objectif qui est à décliner de façon opérationnelle et qui pourrait prendre la forme d'une obligation de résultats ou de MAE « système ».

Les améliorations du dispositif devront permettre de valoriser la diversité structurelle des haies, en cherchant un équilibre entre conserver tous les types de haies présents sur le territoire, favoriser le maintien des plus favorables à la biodiversité et inciter à améliorer les moins favorables. Il est également nécessaire que ce nouveau dispositif prévoit de renforcer le maillage bocager à l'échelle de l'exploitation agricole, afin d'améliorer sa continuité sur l'ensemble du territoire.

Le tableau ci-après résume les propositions issues de la réflexion en cours :

Objectif environnemental	Engagement	Nature de l'obligation
Conserver la diversité d'habitats	Maintien d'un linéaire de haies avec sa diversité de structures (basses, hautes, présence d'arbres, etc).	Obligation de résultats
Améliorer la qualité de l'habitat	Changement de structure des haies basses simples (augmenter la largeur et la hauteur).	Obligation de résultats
	Changement de structure avec développement d'une strate arborée (laisser croître des perchoirs, des arbres de hauts jets, etc).	
Restaurer le maillage bocager	Atteindre une densité de haies minimale sur l'exploitation agricole et rétablir les connexions entre les haies.	Obligation de résultats
Diminuer les perturbations sur la strate ligneuse	Espacer la taille sur plusieurs années (rotation des perturbations).	Obligation de moyens
Améliorer le potentiel d'accueil de l'ourlet herbeux	Fauche tardive d'une bande prairiale adjacente à la haie.	Obligation de moyens
Améliorer la qualité de l'habitat	Absence d'usage de produits phytosanitaires.	Obligation de moyens
Diminuer l'impact de l'entretien	Réduire la période autorisée de taille (diminution de l'impact sur la ressource alimentaire et la nidification).	Obligation de moyens





Gestion des mares de chasse et des prairies contiguës : intérêts pour l'avifaune

Étude dans les marais du Nord-Médoc



Stationnement printanier de canards souchet et spatules blanches parmi des blettes sur la mare de chasse étudiée.

L'abandon récent de certaines pratiques agricoles dans le Nord-Médoc comme le pâturage sur les prairies humides, particulièrement vulnérables, a provoqué localement une fermeture des milieux. Les effets de ces changements environnementaux sur l'avifaune ne sont pas encore bien connus. Pour en faire une évaluation, un suivi a été mené sur deux parcelles contiguës durant un an, l'une gérée pour la chasse du gibier d'eau, l'autre laissée à l'abandon.

JÉSUS VEIGA¹,

PHILIPPE MOURGUIART²

¹ Fédération départementale des chasseurs de la Gironde – Domaine de Pachan, 33290 Ludon Médoc, et Laboratoire de Géographie physique appliquée FRE CNRS 3392 EEE – Université Montesquieu, 33600 Pessac.

² Consultant en environnement, BEE-pm – 809 chemin de Garatea, 64990 Mouguerre.

L'évolution de l'agriculture au cours du dernier siècle a eu des impacts notables sur l'environnement. Les paysages de l'Europe de l'Ouest en particulier ont été bouleversés en bien des contrées. L'assèchement de très nombreuses zones humides en est un exemple emblématique. Plus récemment, la déprise agricole a de nouveau entraîné de profondes modifications au sein des écosystèmes. Si les effets de ces changements sont évidents au niveau de la flore (fermeture et appauvrissement des milieux), les effets indirects sur la faune sont plus difficiles à mettre en

évidence. Ils nécessitent l'acquisition de données de terrain effectuées dans des cadres contrôlés, selon des protocoles stricts.

Un suivi comparatif entre un site géré et un site abandonné

Le Nord-Médoc fait partie de ces régions ayant subi de profondes transformations au cours des dernières décennies (Veiga, 2007 ; Péré & Veiga, 2010). L'abandon récent de certaines pratiques agricoles comme le pâturage sur les prairies humides, milieux

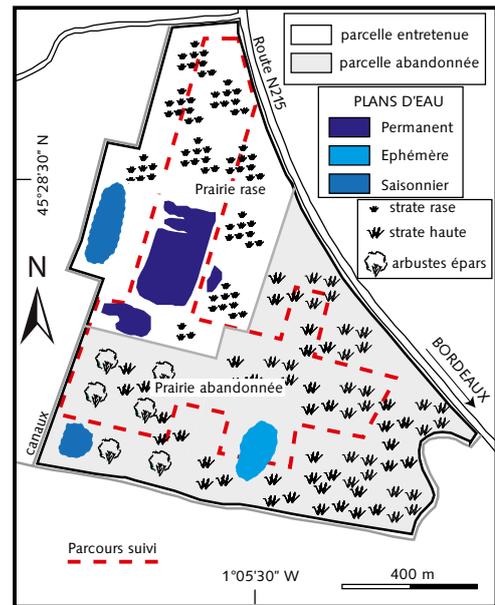


Figure 1 Vue aérienne et schéma de la zone d'étude.

particulièrement vulnérables (Fouque *et al.*, 2006), provoque localement une fermeture des milieux. Les effets de ces changements environnementaux sur l'avifaune ne sont pas encore bien connus. Un suivi a donc été mené sur deux parcelles contiguës situées sur la commune de Talais (figure 1). La première, d'une surface totale de 42,29 hectares, est fauchée et régulièrement pâturée par des vaches et des chevaux. Des plans d'eau à vocation cynégétique sont présents. Leur surface totale est de l'ordre de 714 hectares. Ils sont alimentés par les précipitations et, en cas de pénurie, par pompage à intervalles réguliers. À l'opposé, la seconde parcelle, d'une superficie de 64,37 hectares, est abandonnée depuis plusieurs années. La végétation a progressivement envahi le terrain. Les plans d'eau ne sont plus entretenus. Leur surface est d'environ 1,83 hectare.

La méthode utilisée pour collecter les données sur l'avifaune a consisté à parcourir lentement un tracé établi de manière à

prospector l'intégralité des surfaces (figure 1). L'observateur était équipé de jumelles. Tous les oiseaux vus, au sol ou prenant leur envol, ont été notés sur un carnet de terrain. Étant donné la difficulté de compter et en même temps identifier les passe-reaux, seule leur présence a été enregistrée. De plus, les rapaces planant au-dessus des sites ont été pris en compte. Entre janvier et décembre 2009, la fréquence des visites sur le site a été de trois par mois, soit 36 parcours effectués au total.

Des oiseaux de 65 espèces recensés

Ce ne sont pas moins de 65 espèces d'oiseaux qui ont fréquenté les sites d'étude cette année-là. Afin de faciliter l'interprétation des résultats, les données ont été regroupées en trois différents assemblages : les oiseaux d'eau, les rapaces et les passériformes.

Les oiseaux d'eau

Au total, 2 439 individus appartenant à 31 espèces différentes ont été observés sur les deux parcelles (tableau 1).

Avec près de la moitié des oiseaux recensés (49,1 %), les limicoles sont les plus abondants et les plus diversifiés (douze espèces) ; le vanneau huppé, avec 807 individus (67,4 %), est très largement majoritaire. Viennent ensuite l'échasse blanche (12,1 %) et la bécassine des marais (10,1 %).

Les anatidés constituent la deuxième guildes, tant par l'importance des effectifs recensés (32,3 %) que par la diversité des espèces présentes (sept espèces). Le canard colvert, avec 519 individus dénombrés (64,3 %), et le cygne tuberculé, avec 209 (25,9 %), sont de loin les espèces dominantes de cette guildes. La troisième guildes est formée par les grands échassiers (sept espèces). Elle représente 12,7 % des observations. Le héron garde-boeuf, le héron cendré, l'aigrette

Outre la fauche, l'entretien de la parcelle gérée pour la chasse est assuré par le pâturage équin et bovin.



garzette et la spatule blanche constituent plus de 10 % des comptages réalisés. Les laridés, avec trois espèces (5,5 % des observations), étaient également présents sur le site. Enfin, la présence de poules d'eau et de râles d'eau a été notée sporadiquement, ces deux espèces représentant moins de 0,4 % des dénombrements.

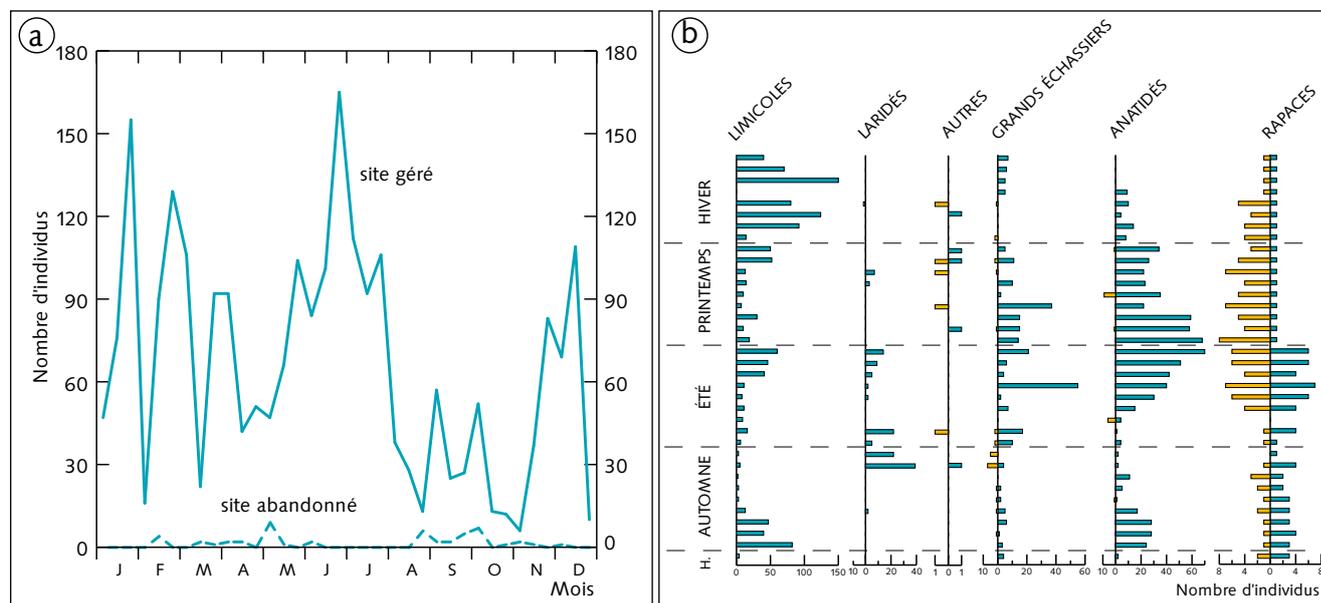
L'activité des oiseaux d'eau sur le site, quoique très fluctuante, est importante en hiver lorsque de nombreux migrateurs recherchent des conditions climatiques plus clémentes que dans les régions septentrionales et, de nouveau, en début d'été en pleine saison de reproduction (figure 2a). De mars à août, ce sont essentiellement des anatidés qui sont présents, auxquels se joignent quelques limicoles, alors que ces derniers sont observés en grand nombre durant la saison froide (figure 2b). Les grands échassiers sont davantage observés durant les mois les plus chauds. La présence des laridés est ponctuelle, relevant vraisemblablement plus d'un comportement erratique ou opportuniste. Ces observations permettent de distinguer quatre stratégies distinctes adoptées par les oiseaux d'eau (figure 3) : des résidents (dix espèces), des reproducteurs (trois espèces), des hivernants (une espèce) et des migrateurs utilisant le site lors de haltes migratoires (dix-sept espèces).

Entre les deux situations prospectées (site géré vs site abandonné), les résultats obtenus sont très contrastés (figure 2). Le site en gestion, tant au niveau des plans d'eau que de la prairie attenante (fauche et pâturage), attire un nombre important d'oiseaux d'eau (2 389 individus sur l'année entière).

Tableau 1 Comptages totaux des oiseaux d'eau et des rapaces réalisés par espèces sur le site géré et celui abandonné (passériformes exclus).

Guildes	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Géré	Abandonné
Limicoles	<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	807	0
	<i>Himantopus himantopus</i>	Échasse blanche	145	0
	<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais	121	0
	<i>Charadrius dubius</i>	Petit gravelot	32	0
	<i>Tringa totanus</i>	Chevalier gambette	30	0
	<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	21	0
	<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier culblanc	20	0
	<i>Calidris alpina</i>	Bécasseau variable	9	0
	<i>Tringa nebularia</i>	Chevalier aboyeur	4	0
	<i>Limosa limosa</i>	Barge à queue noire	3	0
	<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré	3	0
	<i>Lymnocyptes minimus</i>	Bécassine sourde	2	0
	Anatidés	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	519
<i>Cygnus olor</i>		Cygne tuberculé	209	0
<i>Tadorna tadorna</i>		Tadorne de Belon	13	0
<i>Anas crecca</i>		Sarcelle d'hiver	11	0
<i>Anas clypeata</i>		Canard souchet	10	0
<i>Anas querquedula</i>		Sarcelle d'été	7	0
<i>Anser anser</i>		Oie cendrée	2	0
Grands échassiers		<i>Ardea (Bubulcus) ibis</i>	Héron garde-bœuf	86
	<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	68	18
	<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	48	0
	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatule blanche	37	0
	<i>Thresklornis aethiopicus</i>	Ibis sacré	21	0
	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche	21	0
	<i>Ardea pupurea</i>	Héron pourpré	2	0
Laridés	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	118	0
	<i>Larus sp.</i>	Goéland ind.	14	0
	<i>Thalasseus elegans</i>	Sterne élégante	1	1
Autres	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule d'eau	4	0
	<i>Rallus aquaticus</i>	Râle d'eau	1	4
Rapaces	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	46	37
	<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	12	16
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	11	26
	<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	6	15
	<i>Circus pygargus</i>	Busard cendré	4	14
	<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc	4	9
	<i>Falco columbarius</i>	Faucon émerillon	1	1
<i>Pandion haliaetus</i>	Balbusard pêcheur	1	0	

Figure 2 a) Évolution temporelle, par décennie, du nombre d'oiseaux d'eau recensés sur le site géré (trait plein) et sur le site abandonné (trait pointillé).
b) Évolution temporelle, par décennie, des différentes guildes d'oiseaux non passereaux dénombrés sur le site géré (en bleu) et sur le site abandonné (en jaune).



À l'inverse, le site abandonné est extrêmement peu attractif (50 individus). La fréquentation moyenne est donc de 66,4 individus/jour dans le premier cas contre 1,6 individu/jour dans le second. Au niveau spécifique, 31 espèces distinctes ont été notées sur la parcelle entretenue et seulement cinq sur la parcelle abandonnée (**tableau 1**). De même que pour le nombre d'individus, la richesse spécifique est donc beaucoup plus importante sur le site en

gestion (**figure 4**). Les différences entre les deux sites sont toutes très significatives à l'intérieur de chaque guildes (test de Friedman à 2 degrés de liberté ; $p < 0,00016$), à l'exception des poules d'eau et des râles. Ces derniers sont en effet observés très épisodiquement sur les deux sites. Leur abondance a toutefois pu être sous-estimée car ce sont des oiseaux discrets, trouvant souvent refuge dans la végétation et pouvant ainsi échapper à l'observation.

Un héron garde-bœuf sur la parcelle gérée. Outre le nombre d'oiseaux, la diversité spécifique y est également apparue beaucoup plus grande que sur la parcelle non entretenue.

Les limicoles ont représenté à eux seuls près de la moitié des oiseaux recensés (ici, une bécassine des marais), essentiellement sur la parcelle gérée.



Figure 3 Présence, par décennie, des différentes espèces d'oiseaux d'eau observées sur la zone d'étude.

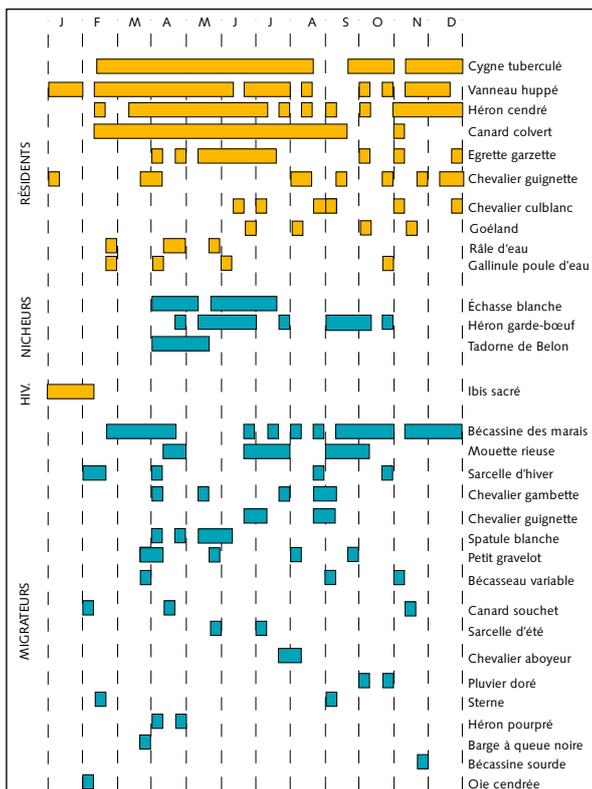
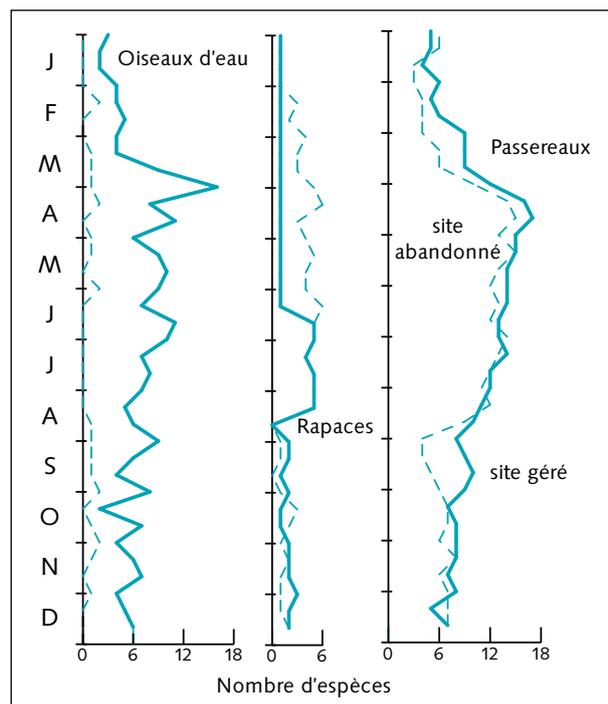


Figure 4 Évolution de la richesse spécifique des trois principaux groupes d'oiseaux suivis.

En traits continus le nombre d'espèces observées sur le site géré ; en traits pointillés celui noté sur le site abandonné.



Davantage de rapaces ont été observés survolant la zone abandonnée, comme ce busard des roseaux en pleine action.



© FDC 33

Les rapaces

Huit espèces ont été détectées. Le faucon crécerelle est la seule espèce utilisant très régulièrement les sites (**tableau 1**). Deux autres espèces peuvent être observées toute l'année dans la région : le busard des roseaux et la buse variable. Le balbuzard pêcheur et le faucon émerillon n'ont été observés qu'à une seule reprise. Les trois dernières espèces (milan noir, busard cendré et circaète Jean-le-blanc) sont migratrices. Il n'existe pas de différence significative entre les deux parcelles suivies (test de Friedman ; $p = 0,234$), même si davantage de rapaces ont survolé le site abandonné (118 vs 85 oiseaux), surtout en début d'année (**figures 2b et 3**). L'exiguïté des deux sites empêche toutefois de tirer des conclusions définitives sur la fréquentation des oiseaux de proie, et donc sur l'attractivité éventuelle d'un site par rapport à l'autre.

Les passériformes

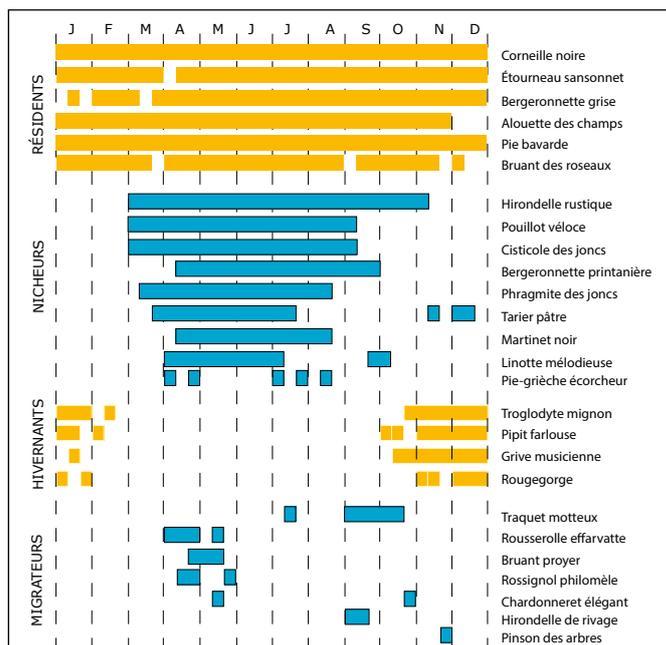
Au total, vingt-six espèces ont été vues sur les sites d'étude (**tableau 2**). La richesse spécifique est maximale en avril-mai, durant la migration pré-nuptiale, et minimale en hiver (**figure 4**). Six espèces peuvent être observées toute l'année sur les parcelles, neuf arrivent au printemps pour s'y reproduire, quatre y hivernent et sept y stationnent au printemps et/ou en automne plus ou moins régulièrement (**figure 5**). Des différences existent entre les deux parcelles (test de Friedman ; $p < 0,0001$). Les groupes d'espèces fréquentant la parcelle entretenue (moyenne : 9,83 espèces par décade) sont plus diversifiés que ceux vus sur la parcelle abandonnée (8,26 espèces par décade). Aucune différence significative n'a été détectée concernant la présence de telle ou telle espèce dans l'une ou l'autre parcelle (tests exacts de Fisher ; $p > 0,05$), à l'exception de l'alouette des champs qui était présente uniquement sur la prairie fauchée et pâturée (test exact de Fisher ; $p < 0,0001$). Il faut également remarquer que la pie-grièche écorcheur a fréquenté les milieux fermés de la parcelle abandonnée mais n'a pas été aperçue sur la parcelle entretenue, la prairie trop rase ne semblant pas lui convenir.

Tableau 2 Occurrence des passériformes sur le site géré et celui abandonné.

Par exemple, sur les 36 recensements effectués au cours de l'été, la corneille noire a toujours été observée sur les deux sites, alors que la pie-grièche écorcheur, notée cinq fois sur le site à l'abandon, n'a jamais été aperçue sur le site géré.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Géré	Abandonné
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	36	36
<i>Stumus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet	35	31
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	33	0
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	32	26
<i>Pica pica</i>	Pie vararde	31	23
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	24	30
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	22	22
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticole des joncs	18	16
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	18	15
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière	17	14
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Phragmite des joncs	16	16
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarier pâtre	13	12
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	12	9
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	12	7
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	8	6
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	7	6
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux	5	3
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	4	8
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvatte	4	4
<i>Erithacus rebecula</i>	Rougegorge familier	2	7
<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer	2	3
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	2	3
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	2	1
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	1	2
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	1	1
<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur	0	5

Figure 5 Présence, par décade, des différentes espèces de passériformes observées sur la zone d'étude.



Quelle gestion pour favoriser au mieux la biodiversité aviaire ?

Deux facteurs essentiels permettent principalement de différencier les deux milieux suivis tout au long de l'année : le couvert végétal des terrains attenants et l'étendue des plans d'eau. Ceci est la conséquence directe des deux modes d'entretien pratiqués.

Le maintien des surfaces en eau, un facteur-clé...

L'abandon de la fauche et du pâturage sur l'une des deux parcelles a entraîné une modification profonde de la végétation : le milieu s'est fermé, des arbustes se sont développés. L'arrêt de la gestion hydraulique des plans d'eau sur cette parcelle a également eu pour conséquence une diminution drastique de la surface en eau, et un caractère plus temporaire de ces mêmes plans d'eau.

L'entretien régulier de l'autre parcelle favorise en particulier une intéressante diversité floristique, tant au niveau de sa structure verticale que du nombre d'espèces présentes. Le maintien des surfaces en eau pendant une bonne partie de l'année est également un élément-clé. En effet, en règle générale, la fréquentation des milieux humides par les oiseaux d'eau est corrélée positivement avec leur superficie en eau (cf. Brown & Dinsmore, 1986 ; Froneman *et al.*, 2001 ; Paracuellos & Telleria, 2004). Il n'est donc pas étonnant de noter une différence aussi importante de fréquentation des deux parcelles par les oiseaux d'eau, puisque près de 50 fois plus d'individus et 8 fois plus d'espèces ont été signalés sur le site géré.

... à associer à un entretien régulier de la végétation

Cependant, des études réalisées récemment dans la région (Péré, 2008 ; Maloubier, 2009) révèlent que de petits plans d'eau peuvent également accueillir des oiseaux d'eau en nombre conséquent (essentiellement des limicoles) durant la belle saison (fin de printemps-été). L'ensemble de ces sites avait pour caractéristique un entretien



Le maintien des surfaces en eau le plus clair de l'année favorise naturellement la présence régulière de l'avifaune aquatique (photo : sarcelles d'été et spatules blanches).

régulier des prairies attenantes (fauche et/ou pâturage). Il semble donc que la structure des peuplements végétaux entourant les plans d'eau exerce un rôle déterminant dans l'attractivité de ces écosystèmes pour l'avifaune aquatique. Une végétation rase et clairsemée est importante en particulier pour de nombreux limicoles, leur permettant de repérer plus aisément les prédateurs et de trouver leur nourriture de manière plus efficace (Davis & Smith, 1998). À l'opposé, Bolen *et al.* (1989) ont indiqué que les anatidés et les grands échassiers semblent avoir une prédilection pour les milieux plus fermés, la végétation leur fournissant abri et couvert.

Une situation radicalement différente a cependant été observée sur nos sites d'étude. Cette apparente contradiction pourrait trouver son origine dans la présence, à proximité immédiate des plans d'eau que nous avons suivis, de nombreux canaux colonisés par une abondante végétation aquatique, engendrant des conditions favorables à de nombreuses espèces pendant leur saison de reproduction (canard colvert, cygne tuberculé, héron cendré, aigrette garzette, mais aussi fauvelles paludicoles par exemple).

Le pâturage oui, mais sans charge excessive

Un autre élément à prendre en compte est la présence de bétail sur la parcelle entretenue, favorisant la prolifération de certains insectes terrestres en particulier, base de l'alimentation de nombreuses espèces aviaires, y compris certains passereaux comme l'alouette des champs ou bien encore l'étourneau sansonnet (Tucker, 1992 ; Perkins *et al.*, 2000 ; Vickery *et al.*, 2001 ; Barnett *et al.*, 2004). Cependant, les oiseaux nichant au sol comme le vanneau huppé ou l'alouette des champs peuvent pâtir de la présence de bétail en trop grand nombre (Saab *et al.*, 1995).

Pour l'heure, la seule espèce semblant tirer avantage d'une strate végétale haute est la pie-grièche écorcheur. Ce passereau a été associé à des milieux pâturés, entourés de clôtures et parsemés d'arbres et arbustes (Vanhinsbergh & Evans, 2002). Le maintien de tels biotopes est donc indispensable à leur préservation ; il pourrait bénéficier aussi à d'autres espèces utilisant des postes de chant comme le bruant proyer.

Trop de bétail peut nuire à la reproduction des espèces nichant au sol.



Conclusion

Cette étude menée sur les mares de tonne du Nord-Médoc et leur environnement immédiat est l'une des rares à avoir intégré l'intégralité de l'avifaune présente, à savoir oiseaux d'eau, rapaces et passereaux, et ce, sur une année complète. Le principal enseignement à en tirer est que, conserver une mare à vocation cynégétique fonctionnelle ne se limite pas à gérer les seuls niveaux d'eau, mais également à entretenir de manière raisonnée les abords immédiats de celle-ci (Cf. Fouque & Schricke, 2008). La gestion des parcelles attenantes par pâturage et fauchage semble avoir une influence positive très marquée sur la fréquentation de nombreuses espèces aviaires, en particulier pour nombre de limicoles et pour certains passereaux. La présence de bétail semble jouer un rôle indirect positif chez certaines espèces se nourrissant au sol (prolifération d'invertébrés). Quoique leur impact sur le milieu et les nichées de ces oiseaux nidifiant au sol nécessitent une étude plus approfondie. De plus, la proximité de zones envahies de végétation comme les canaux joue certainement un rôle important quant à l'attractivité des sites pour d'autres espèces. Enfin, le maintien de surfaces colonisées par une végétation arbustive est à prendre en considération pour la conservation d'espèces comme la pie-grièche écorcheur ou le bruant proyer. Il conviendra donc de préserver suffisamment de linéaires de haies en limites de parcelles. ■

La pie-grièche écorcheur, comme certaines autres espèces d'oiseaux, bénéficie du maintien d'îlots de végétation arbustive ici et là.

Bibliographie

- Barnett, P.R., Whittingham, M.J., Bradbury, R.B. & Wilson, J.D. 2004. Use of unimproved and improved lowland grassland by wintering birds in the UK. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 102: 49-60.
- Bolen, E.G., Smith, L.M. & Schramm, H.L. Jr. 1989. Playa lakes: Prairie wetlands of the Southern High Plains. *Bioscience* 39: 615-623.
- Davis, C.A. & Smith, L.M. 1998. Ecology and management of migrant shorebirds in the playa lakes region of Texas. *Wildlife Monographs* 140: 1-45.
- Devereux, C.L., McKeever, C.U., Benton, T.G. & Whittingham, M.J. 2004. The effect of sward height and drainage on common starlings *Stumus vulgaris* and Northern Lapwings *Vanellus vanellus* foraging in grassland habitats. *Ibis* 146(2): 115-122.
- Fouque, C., Ximenès, M.C., Barnaud, G., Levet, D. & Broyer, J. 2006. Les zones humides françaises : évolutions récentes. Première partie : les milieux. *Faune sauvage* 271 : 4-12.
- Fouque, C. & Schricke, V. 2008. Gestion des mares de chasse et biodiversité : I. Synthèse des quelques études menées en France. *Faune sauvage* 281 : 1-9.
- Froneman, A., Mangnall, M.J., Little, R.M. & Crowe, T.M. 2001. Waterbird assemblages and associated habitat characteristics of farm ponds in the Western Cape, South Africa. *Biodiversity and Conservation* 10: 251-270.
- Maloubier, L. 2009. Mares de chasse et reproduction des oiseaux d'eau. Résultats du suivi 2008 en Gironde. *Faune sauvage* 285 : 30-39.
- Paracuellos, M. & Tellería, J.L. 2004. Factors affecting the distribution of a waterbird community: The role of habitat configuration and bird abundance. *Waterbirds* 27(4): 446-453.
- Péré, C. 2008. Gestion des mares de chasse et biodiversité : II. L'exemple du suivi des mares de chasse en Gironde. *Faune sauvage* 281 : 10-23.
- Péré, C. & Veiga, J. 2010. Aménagements et maîtrise foncière cynégétiques dans les marais du Nord-Médoc (Gironde) au profit d'une espèce patrimoniale : l'échasse blanche. *Æstuarina* 16 – Zones humides, chasse et conservation de la nature, culture et développement durable. 31 p.
- Perkins, A.J., Whittingham, M.J., Bradbury, R.B., Wilson, J.D., Morris, A.J., Barnett, P.R. 2000. Habitat characteristics affecting use of lowland agricultural grassland by birds in winter. *Biological Conservation* 95: 279-294.
- Saab, V.A., Bock, C.E., Rich, T.D. & Dobkin, D.S. 1995. Livestock grazing effects in western North America. In : T.E. Martin & D.M. Finch (eds.): *Ecology and management of Neotropical migratory birds*. Oxford University Press, New York: 311-353.
- Tucker, G.M. 1992. Effects of agricultural practices on field use by invertebrate-feeding birds in winter. *Journal of Applied Ecology* 29: 779-790.
- Vanhinsbergh, D. & Evans, A. 2002. Habitat associations of the Red-backed Shrike (*Lanius collurio*) in Carinthia, Austria. *Journal für Ornithologie* 143(4): 405-415.
- Veiga, J. 2007. Maîtrise du foncier par les chasseurs et effets sur la qualité des zones humides. *Zones humides Infos* 55 : 22-24.
- Vickery, J.A., Tallowin, J.R., Feber, R.E., Asteraki, E.J., Atkinson, P.W., Fuller, R.J. & Brown, V.K. 2001. The management of lowland neutral grasslands in Britain: Effects of agricultural practices on birds and their food resources. *Journal of Applied Ecology* 38: 647-664.





La louveterie a 1200 ans !



© DR

La louveterie a été fondée par Charlemagne et il n'existe vraisemblablement pas de corps aussi ancien au sein de la chasse en France. Son existence ne sera interrompue qu'à deux reprises, sous Charles VI puis sous la Révolution ; mais il sera à chaque fois rétabli. À l'occasion de ses 1200 ans, et à l'heure où le retour du loup remet sur le devant de la scène le rôle des louvetiers, il nous a paru naturel de passer en revue les grandes étapes juridiques de l'histoire de cette noble institution, depuis sa fondation jusqu'à son évolution la plus récente

Un corps très ancien

La première loi qui concerne la France après l'Empire Romain et visant les loups est la *lex burgundinum* de la fin du V^e siècle, dite aussi loi Gombette ou de Gondebaud roi des Burgondes, qui a pour but dans son titre XLVI de prévenir les accidents qui pourraient intervenir « De ceux qui placent des arbalètes pour tuer des loups ». Cette loi fixe les sanctions à appliquer si cette précaution n'est pas prise et qu'un accident intervient.

Toutefois, nous sommes là dans l'organisation d'une destruction par des particuliers et non dans celle de la lutte par l'administration contre les loups.

L'ancien régime

Une instauration par Charlemagne...

Les lieutenants de louveterie ou *luparii* ont été institués vers 812 à l'initiative de Charlemagne, après la publication du texte dit « *capitulaire de villis vel curtis imperii* »¹, que l'on pense daté de l'an 800. Les terres concernées par ce texte sont celles qui appartiennent à l'empereur, c'est-à-dire le domaine impérial, et ce sont donc les personnes employées par ses intendants qui procéderont à cette lutte. Charlemagne, dans ce texte, agit comme un propriétaire.

En revanche, dans le capitulaire VIII de 813 la mesure devient générale. Ce texte prévoit que : « Les *vicarii* (vicaires laïcs, adjoints des comtes) doivent avoir dans leur « ministère » (on dirait maintenant

ANNIE CHARLEZ¹

¹ ONCFS, Chef de la Mission conseil juridique – Paris.

circonscription) deux chasseurs de loups (*luparios* ou louvetiers). (...) »

Cette institution est née de la volonté de confier à des spécialistes à temps plein le soin de débarrasser le pays des bêtes féroces, et notamment du loup, vecteur de la rage.

Ces personnes bénéficient de privilèges particuliers. Elles sont exemptées du service militaire, jouissent du droit de gîte chez l'habitant et reçoivent en paiement une part sur les récoltes faites pour le compte de l'empereur. Mais elles lui rendent compte de leurs prises en produisant les peaux des loups tués. Elles sont commissionnées par le roi ou l'intendant de la province et prêtent serment.

Leur paiement est initialement en grain, puis remplacé par une prime prélevée sur les habitants pour chaque loup abattu ; et même si aucun nouveau texte n'est adopté pendant le Moyen Âge jusque vers 1300, le système mis en place par Charlemagne persiste ; ainsi que le prouvent les registres recensant les primes qui continuent d'être versées aux louvetiers. On retrouve des paiements de primes en 1202 dans la prévôté de Lorris (Loiret) et la citation du louvetier du roi Philippe le Bel en 1308, notamment.

Le texte suivant qui est adopté concerne la suppression des commissions, et notamment celles des louvetiers décidées par le roi Charles VI dans une ordonnance du 28 mars 1395, en raison des abus de certains qui se faisaient loger en permanence chez l'habitant avec leur équipage. Cependant, du fait des ravages causés par les loups, le roi permet aux laboureurs (les hommes libres) de chasser (faire fuir) les bêtes de leurs récoltes, mais sans les tuer du fait de l'interdiction de chasser qu'il a lui-même édictée. Il reviendra sur cette suppression des commissions des louvetiers en 1404, en leur permettant de chasser en tout temps le loup sur leur circonscription et, de plus, de lever les primes pour l'abatage des loups. Ce droit de lever cette taxe/prime demeure par la suite.

¹ Règlement sur l'administration des domaines privés du roi en 70 articles vers l'an 800.



Lieutenant de louveterie en 1814.

© DR

... et une réinstauration par François 1^{er}

C'est François 1^{er} qui va réofficialiser ce corps des louvetiers par une ordonnance de 1520. Elle a pour but d'organiser la destruction des nuisibles en général et des loups en particulier. L'objectif essentiel était de quadriller le domaine royal en veillant à la capture des loups, à la présentation des peaux et à la recherche en mai des portées de louveteaux.

Par ailleurs, elle fixe de manière précise les fonctions du Grand Louvetier qui doit entretenir aux frais du Trésor Royal un équipage spécial pour la chasse aux loups. Des Officiers de Louveterie relevant du Grand Louvetier remplissent la même mission dans les provinces.

Henri IV, par ordonnance de 1597, enjoint aux sergents louvetiers de faire de trois mois en trois mois un rapport des prises de loups qu'ils auront faites, sous peine de « suspension des droits et privilèges attribués à leurs offices pour la première fois et de privation desdits offices pour la seconde ; » (art. 37 de l'ordonnance).

Par l'article 5 de l'ordonnance de juillet 1607, ils sont les seuls autorisés au port de l'arquebuse dans les forêts royales pour les chasses au loup, sous la surveillance de l'administration des forêts.

Louis XIV, par arrêt rendu en Conseil d'État du 3 juin 1671 pour la Picardie, traite du problème de l'opportunité des battues ; cet arrêt est étendu à toutes les provinces par un arrêt du roi rendu en Conseil d'État du 16 juillet 1677.

Ces arrêts devaient aussi permettre de soustraire les lieutenants de louvetiers à l'autorité des Maîtres des eaux et forêts. Pour autant, ceux-ci font de la résistance et le roi sera obligé de reprendre de nouveaux arrêts.

C'est pourquoi l'organisation de la louveterie va se renforcer à partir de 1701 sous l'impulsion du Grand Louvetier d'Heudicourt.

Enfin, Louis XVI établit, le 15 janvier 1785, un règlement complet pour les chasses au loup comprenant 18 articles, dans lequel il réitère que les officiers de louveterie ne sont en aucune façon sous l'autorité des maîtres des eaux et forêts.

La Révolution, l'Empire et la Restauration

La Révolution met fin au système ancien et confie aux seuls efforts des particuliers le soin de faire face aux loups, par un décret des 28 septembre au 6 octobre 1791.

Napoléon rétablit l'institution de la louveterie par décret du 8 fructidor an XII (1805), en réformant notamment sa structure hiérarchique.

Sous les ordres du Grand Veneur...

Désormais, c'est le Grand Veneur qui donne les ordres aux lieutenants de louveterie. Le règlement relatif à la louveterie est pris le 1^{er} germinal an XIII. En application de ce texte, le Grand Veneur donne les commissions de lieutenants de louveterie et en fixe les missions et le nombre par conservation forestière. Le Grand Veneur leur donne ses instructions et ses ordres pour tout ce qui concerne la chasse des loups.

Les louvetiers sont tenus d'entretenir à leurs frais un équipage de chasse composé au moins d'un piqueur, deux valets de limiers, un valet de chiens, dix chiens courants et quatre limiers. Ils doivent aussi se procurer les pièges nécessaires pour la destruction des loups et des nuisibles. Leur mission principale est de détourner les loups,

d'entourer les enceintes avec les gardes forestiers et de les faire tirer. Les pièges sont plus spécialement utilisés en dehors de la période de chasse à courre.

Quant aux battues, elles doivent être demandées au préfet et sont dirigées par le louvetier qui fixe le jour, le lieu et le nombre d'hommes nécessaires avec le préfet et le conservateur des forêts. Enfin, le règlement invite tous les habitants à tuer des loups sur leur propriété, en prévenant le louvetier du résultat de la destruction.

Le louvetier prévient quotidiennement des captures opérées et adresse tous les trois mois un état des prises au Grand Veneur. Afin de tenir ses chiens en haleine, il est autorisé à chasser à courre deux fois par mois dans les forêts de l'État. La commission des louvetiers est renouvelée chaque année et peut être retirée si le louvetier n'a pas tué de loup. Tout au long de l'Empire le taux des primes ira en diminuant, en raison d'une plus grande efficacité des louvetiers dans la destruction des loups.

La Restauration n'entraîne pas de modification significative de la louveterie, et les règlements de Napoléon sont maintenus par les ordonnances royales des 15 et 20 août 1814. Louis XVIII fixe leur uniforme, ainsi que celui de leurs auxiliaires. Le 9 juillet 1818, le ministre de l'intérieur prend une instruction pour la destruction des loups afin de rappeler les mesures qui doivent être mises en œuvre, tant pour la réalisation des destructions de loups, que dans la rapidité à verser les primes dues. De plus, un rappel est fait des diverses formes autorisées pour la destruction, allant jusqu'à l'empoisonnement « dans quelques lieux ».

... jusque sous Louis-Philippe

Sous Louis-Philippe, la charge de Grand Veneur est supprimée ; mais l'ordonnance de 1814 reste en vigueur. La loi du 3 mai 1844 n'apporte pas de modification et c'est l'ordonnance du 21 décembre 1844 qui prévoit la nomination des lieutenants de louveterie par le roi, sur la proposition du ministre des finances.

En 1848, la charge de Grand Veneur est rétablie par décret du 31 décembre, mais les lieutenants de louveterie sont désormais nommés par les préfets. Napoléon III ne remet pas en cause les règles fixées par ses prédécesseurs.

Ce corps s'est donc maintenu au long des siècles, mais les modifications entraînées par les évolutions techniques et philosophiques importantes survenues pendant le XX^e siècle vont obliger le législateur à redéfinir ses missions. En 1966, l'Assemblée nationale décide de moderniser la louveterie, qui existait encore malgré la disparition du loup.



Lieutenant de louveterie en 1845.

© DR

La période contemporaine

C'est la loi n° 71-552 du 11 juillet 1971 publiée au *JO* du 11 juillet 1971 et intitulée « Loi tendant à adapter le corps des lieutenants de louveterie à l'économie moderne » qui a refondé le statut et les fonctions des lieutenants de louveterie, et actualisé les missions qu'ils doivent accomplir. Elle est complétée par un arrêté du 27 mars 1973 modifié par arrêté du 14 mai 1975, un arrêté du 10 février 1979 relatif à leur autorisation de port d'arme, ainsi que par des circulaires qui précisent les modalités d'exécution de leurs missions et de leur nomination, notamment la circulaire du 27 mars 1973.

Les lieutenants de louveterie sont nommés par le préfet en sa qualité d'autorité administrative compétente, sur proposition

du directeur départemental chargé de la chasse et après avis du président de la fédération départementale des chasseurs. L'âge limite prévu pour exercer leurs fonctions est, en 1973, fixé à 69 ans au jour de leur nomination.

Celle-ci donne lieu à la délivrance par le préfet d'une commission strictement personnelle, sur laquelle figure sa circonscription ainsi que celle du louveter qu'il peut être amené à remplacer.

Pour leur permettre de justifier de leur qualité et exercer leur mission, les lieutenants de louveterie sont dotés de signes distinctifs propres à leur fonction, qu'ils doivent porter dans l'exercice de leurs fonctions. Ces signes sont leur commission, un insigne spécial qui figure une tête-de-loup ainsi qu'un uniforme défini par arrêté ministériel.

Une mission de police de la chasse

Pour exercer leur mission de police de la chasse, généralisée à tous les louvetiers par la loi de 1971, ils doivent prêter serment devant le tribunal de grande instance dont dépend leur circonscription personnelle. La prestation de serment est portée sur la commission et enregistrée au greffe du tribunal compétent. L'arrêté de 1973 précise que : « Dans le cas de changement de circonscription, il n'y a pas lieu à nouvelle prestation de serment. » et « En cas de cessation de fonction pour quelque motif que ce soit, les commissions sont remises au préfet. »

En cas d'empêchement, le lieutenant de louveterie titulaire peut se faire remplacer pour l'exercice de ses compétences techniques. Pour cela, le préfet désigne un ou deux suppléants parmi les lieutenants de louveterie du même département.

Les procès-verbaux qu'ils dressent sont établis sur les imprimés que leur fournit l'administration ; ils sont dispensés de la formalité de l'affirmation.

Un statut de bénévole

La loi maintient leur privilège de tenir leurs chiens en haleine par la chasse à courre du sanglier deux fois par mois dans les forêts domaniales ; ce privilège s'exerce seul et ne peut être délégué.

Pour cela, le lieutenant de louveterie doit justifier de la possession, soit de quatre chiens courants réservés exclusivement à la chasse du sanglier et du renard, soit d'au moins deux chiens de déterrage et indiquer le lieu de situation du chenil dans les quatre mois qui suivent sa nomination. Leurs fonctions sont bénévoles.

Pour les battues administratives, le régime antérieur est maintenu en ce qui concerne les battues préfectorales ; mais s'ajoutent les battues ordonnées par les maires, soit par délégation du préfet pour détruire des sangliers dans les communes situées à proximité des forêts, soit en application du code des communes à l'encontre des animaux nuisibles et sur les terrains des propriétaires privés qui n'ont pas fait le nécessaire. Auparavant, le maire désignait la personne de son choix pour ces battues municipales. Désormais, seul le lieutenant de louveterie peut intervenir pour diriger ces battues.

Enfin, le préfet peut leur confier des missions particulières de destruction des nuisibles, qu'ils opèrent seuls ou avec les seuls membres de leur équipage, dans un but d'intérêt général.

La remise en ordre effectuée en 1973 est complétée par l'attribution d'un permis de port d'arme de défense par arrêté du 10 février 1979, toujours en vigueur.

Les dernières évolutions

Les textes relatifs à la louveterie ont été modifiés par la loi relative au développement des territoires ruraux 2005-157 du 23 février 2005. Cette loi modernise le statut des louvetiers, après toutes les modifications intervenues depuis la loi 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et les différentes lois « chasse ». Elle est complétée par un décret n° 2009-592 du 26 mai 2009, un arrêté du 14 juin 2010 relatif aux lieutenants de louveterie et une circulaire qui abroge toutes les précédentes du 5 juillet 2011 (BO MEDDTL n° 2011/15 du 25 août 2011, p.62).

La nomination

Sur proposition du directeur départemental de l'agriculture et de la forêt et après avis du président de la fédération départementale des chasseurs, le préfet fixe, en fonction de la superficie, du boisement et du relief du département, le nombre des lieutenants de louveterie. L'appel à candidature doit être largement ouvert.

Ils doivent être de nationalité française, jouir de leurs droits civiques², justifier de leur aptitude physique par un certificat médical daté de moins de deux mois et de leur compétence cynégétique, résider dans le département où ils sont amenés à exercer leurs fonctions ou dans un canton limitrophe et détenir un permis de chasser depuis au moins cinq années.

La vérification des compétences des louvetiers est assurée par des commissions régionales, qui sont chargées de donner un avis sur la compétence cynégétique des personnes dont le directeur départemental des territoires (et de la mer) (DDT(M)) envisage de proposer la nomination au préfet. Elles sont composées du directeur régional de l'environnement, qui anime ces travaux, du président de la fédération régionale des chasseurs et d'un lieutenant de louveterie de chaque département de la région, désigné par l'Association des lieutenants de louveterie de France.

Une seule nomination par circonscription

Pour chaque circonscription fixée par le préfet, il ne peut être nommé qu'un seul lieutenant de louveterie. Une enquête administrative peut être diligentée sur les candidats, afin de vérifier leur disponibilité et les moyens nécessaires à la réalisation de leur mission.

² La vérification de la jouissance des droits civiques des candidats ne peut valablement s'effectuer qu'après des mairies ou éventuellement des intéressés eux-mêmes, qui produiront leur carte d'électeur.

³ CAA de Nantes n°00NT01110 du 23 avril 2002, Dupuy c./ préfet des Côtes-d'Armor.



Lieutenant de louveterie de nos jours, avec sa meute. Il est bénévole et assure l'entretien de ses chiens à ses frais.

Le préfet nomme ces derniers pour une durée de cinq ans au maximum, renouvelable. Il leur délivre une commission qui détermine le territoire sur lequel ils exercent leurs attributions. Leur mandat prend fin à la date de leur 75^e anniversaire. L'arrêté prévu à l'article L.427-3 fixe les conditions dans lesquelles, en cas d'empêchement, le lieutenant de louveterie titulaire peut se faire remplacer pour l'exercice de ses compétences techniques.

Si un lieutenant de louveterie vient à décéder, à démissionner ou à faire l'objet d'un retrait de commission, son remplaçant est nommé pour la durée restant à courir.

En cas de négligence dans leurs fonctions, d'abus ou pour toute autre cause grave, la commission peut leur être retirée par décision motivée du préfet.

La décision de mettre fin ou de ne pas renouveler leur mandat en dehors du cas de la limite d'âge doit être motivée, conformément à la jurisprudence actuelle³.

Le choix entre les candidats étant opéré, les lieutenants de louveterie sont commissionnés par le préfet. De plus, ils ne peuvent exercer la totalité de leurs attributions, notamment en matière de police de la chasse, qu'après avoir prêté serment devant le tribunal de grande instance compétent et avoir fait enregistrer leur commission et l'acte de prestation de serment au greffe dudit tribunal. Leur mission de police ne concerne que la police de la chasse et est cantonnée à leur seule circonscription, telle que désignée par le préfet dans sa décision de commissionnement. Dans les cas de changement de circonscription, il n'y a pas lieu à nouvelle prestation de serment. En cas de cessation de fonctions pour quelque motif que ce soit, les commissions délivrées sont remises au préfet.

Dans un délai de trois mois à compter de sa nomination, le lieutenant de louveterie doit justifier de l'entretien, à ses frais, notamment en fonction des usages locaux, soit de quatre chiens courants réservés exclusivement à la chasse du sanglier et du renard, soit au moins de deux chiens de déterrage et indiquer le lieu de situation du chenil. Pour tenir ses chiens en haleine, il a la faculté de chasser à courre le sanglier, deux fois par mois, dans les forêts domaniales de sa circonscription et uniquement pendant la période où cette chasse est autorisée. Il lui est interdit de tirer sur le sanglier, hormis en cas de danger pour lui-même ou ses chiens.

Dans l'exercice de ses fonctions, le lieutenant de louveterie doit porter une tenue correcte, composée d'éléments vestimentaires permettant d'identifier sa fonction et figurant dans la tenue de mission. Pour lui permettre de justifier de sa qualité, le lieutenant de louveterie doit être muni, dans l'exercice de ses fonctions, de sa commission et porteur d'un insigne spécial figurant une tête-de-loup et portant l'inscription « lieutenant de louveterie ». Il n'est pas tenu au port de l'uniforme propre à son corps.

Le statut juridique

Les lieutenants de louveterie sont des personnes privées, collaborateurs bénévoles de l'administration. À ce titre, ils sont considérés par la jurisprudence administrative comme des collaborateurs occasionnels du service public. Cette qualité leur permet de bénéficier d'un certain nombre de droits octroyés aux fonctionnaires. Ainsi notamment, lorsqu'un lieutenant de louveterie cause un dommage à un tiers dans l'exercice de sa mission, la responsabilité de l'administration peut être engagée en vue

d'indemniser la victime ; sauf s'il a commis une faute personnelle. Il bénéficie également de la protection accordée aux agents de l'État en cas d'outrage ou violences dont il serait victime dans le cadre de ses fonctions.

En leur qualité de conseiller de l'administration, les lieutenants de louveterie sont représentés au sein de la commission départementale de la chasse et de la faune sauvage (CDCFS) où ils disposent d'un poste de titulaire.

Les missions

Les lieutenants de louveterie sont les conseillers techniques de l'administration en matière de destruction d'animaux nuisibles.

Leurs fonctions sont bénévoles.

Ils sont autorisés à détruire à tir les animaux nuisibles toute l'année, de jour seulement et sous réserve de l'assentiment du détenteur du droit de destruction.

Ils assurent les missions pouvant leur être confiées par l'autorité préfectorale pour la destruction des animaux nuisibles et la répression du braconnage.

Les missions de destruction collective sont celles prévues par les articles L.427-4 à L.427-7 et R.427-4 du Code de l'environnement.

Elles comprennent les battues municipales organisées par les maires. Le maire agit dans ce cas en application de l'article

L2122-21 (9°) du Code général des collectivités locales pour ordonner la battue. Ces battues municipales ne concernent que les espèces classées nuisibles pour les droits des particuliers⁴. Le lieutenant de louveterie intervient après que le maire a mis en demeure un particulier défaillant dans l'exercice de son droit de destruction de faire le nécessaire, et que cette mise en demeure est restée sans effet.

Elles concernent également les battues organisées par les maires par délégation du préfet, dans les communes à proximité des massifs forestiers où les cultures sont menacées périodiquement de destruction par les sangliers, ou dans celles où existent des formes d'élevage professionnel menacées périodiquement par les renards, et dont la liste est établie par arrêté du préfet.

Mission n° 1 : les battues administratives

Nonobstant ce qui précède, la mission principale des lieutenants de louveterie est la réalisation des battues administratives ordonnées par les préfets, après avis du DDT(M) et du président de la fédération des chasseurs du département. Ces chasses et battues peuvent porter sur toutes les espèces d'animaux classées gibier chassable, y compris les animaux d'espèces soumises à plan de chasse ; ce ne sont donc pas seulement les animaux classés nuisibles. En effet, ces battues ont pour but de mettre fin aux dommages causés par un ou plusieurs spécimens d'une espèce sauvage et alors que

les moyens ordinaires de gestion des populations (chasse ou destruction des nuisibles par les particuliers) ont échoué.

Les participants à la battue qui ne respecteraient pas les ordres du lieutenant de louveterie verront leur responsabilité personnelle engagée. C'est la raison pour laquelle généralement ils doivent être en possession d'un permis de chasser valable pour le lieu de la battue ; ce qui atteste de leur compétence pour l'utilisation d'une arme à feu et de leur garantie par une compagnie d'assurance, et ce, même si le permis de chasser n'est pas obligatoire pour ce type d'opération qui ne constitue pas une action de chasse.

Pour tenir l'administration informée de leur action, les lieutenants de louveterie doivent adresser chaque année au directeur départemental de l'agriculture, par l'intermédiaire du préfet ou du sous-préfet de leur circonscription et avant le 15 mai, un rapport sur le nombre des animaux nuisibles détruits au cours de la campagne allant du 1^{er} mai au 30 avril suivant. Ce bilan est l'un des éléments qui permettent d'évaluer les populations de sangliers notamment, à un moment où ces lieutenants sont associés au *plan sanglier* mis en place par le gouvernement.

⁴ AM des 3 avril 2012 modifié, 3 avril 2012 et 2 août 2012.



© J. Bouchet/ONCFS

La mission principale des lieutenants de louveterie est la réalisation des battues administratives ordonnées par les préfets.

Le loup

Par ailleurs, les préfets de certains départements dont la liste est fixée par arrêté interministériel du 16 mai 2013 peuvent ordonner la destruction d'un certain nombre de loups, dès lors que les mesures de protection des troupeaux et le recours à l'effarouchement ne constituent pas une solution satisfaisante pour prévenir des dommages importants aux élevages. Dans ce cadre, les lieutenants de louveterie concourent, sous le contrôle de l'autorité préfectorale, à des opérations ponctuelles qu'elle a ordonnées aux fins prévues aux a, b et c du 4° de l'article L411-2 du Code de l'environnement, et dans le cadre fixé conjointement par le ministre chargé de la protection de la nature et le ministre chargé de l'agriculture, après avis du Conseil national de la protection de la nature (CNPN).

Les lieutenants de louveterie retrouvent ainsi le rôle qui leur avait été confié par Charlemagne.

En conclusion

Même s'ils viennent du fond des âges, les lieutenants de louveterie exercent une mission particulièrement importante à un moment où les grands animaux, et plus spécialement les sangliers, prolifèrent – avec toutes les conséquences que cela peut avoir pour la sécurité publique et les dégâts causés au milieu naturel, agricole ou forestier.



© ONCFS/SD 74

L'adaptation des règles qui leur sont applicables aux évolutions de la société est une garantie de leur pérennité.

Il reste un problème à résoudre, celui de la prise en charge des frais qu'ils supportent pour exercer leurs missions, même s'ils demeurent bénévoles. Ce problème devra trouver une solution si l'on souhaite permettre à des personnes sans fortune personnelle, mais particulièrement compétentes, d'exercer ou de continuer à pouvoir exercer cette mission de service public. ■

Louve ayant fait l'objet d'un tir de prélèvement par un lieutenant de louveterie en mai 2009, dans le massif des Bornes (74). Les missions de ce type sont ordonnées par le préfet et réalisées sous son contrôle strict.

Position de la Direction de la police

Il est indiqué dans l'article « Clôtures, chasses commerciales et enclos » qui a été publié dans le numéro précédent (*Faune sauvage* n° 298, janvier-mars 2013, p. 59) que le mammifère gibier en enclos est *res propria*.

Il n'est pas *res propria* mais bien *res nullius*

Sauf en présence de circonstances matérielles particulières qui permettraient de caractériser l'appropriation de l'animal, se matérialisant par la volonté du propriétaire de l'enclos qui se considérerait comme propriétaire de l'animal ainsi que par l'accomplissement d'actes caractérisant l'appréhension (plateformes de nourrissage, utilisation d'instruments de capture pour fournir des soins vétérinaires, etc), ou dans le cas où la densité à l'hectare est telle que l'on bascule dans l'établissement d'élevage¹, l'animal présent dans un enclos au sens de l'article L424-3 C. Env. – espace qui demeure naturel – reste *res nullius*.

Si l'animal vit de manière totalement autonome à l'état sauvage dans l'enclos, sans qu'intervienne le propriétaire à quelque titre que ce soit, il s'agit d'un gibier *res nullius* évoluant dans le milieu naturel, la chasse du gibier à poil (petit et grand gibier) peut donc se dérouler toute l'année et ces enclos ne sont ni soumis au plan de chasse ni soumis au prélèvement maximal autorisé. Cependant s'appliquent les dispositions relatives au plan de gestion cynégétique.

Ces enclos constituent des milieux naturels ; le prélèvement d'animaux vivants et l'introduction de grand gibier y sont donc subordonnés à l'obtention d'une autorisation administrative².

¹ Arrêtés du 20 août 2009 fixant les caractéristiques et les règles générales de fonctionnement des installations des établissements d'élevage, de vente ou de transit appartenant à la catégorie A et détenant des sangliers et du 8 février 2010 pour celles détenant des cervidés et des mouflons méditerranéens.

² Arrêté du 7 juillet 2006 portant sur l'introduction dans le milieu naturel de grand gibier ou de lapins et sur le prélèvement (...).



Caractérisation de l'aire de présence régulière du lynx (et du loup) : nouvelle méthode



© R. Huboux



L'ÉQUIPE ANIMATRICE DU RÉSEAU

Le contexte actuel

Jusqu'à présent, l'aire de présence régulière du lynx est calculée avec une méthode basée sur des périodes triennales : tous les trois ans les indices détectés sont regroupés, puis leur récurrence au cours du temps est analysée à l'échelle d'une maille de 3 x 3 km en superposant les cartes des périodes triennales écoulées. Cette approche évite à la fois de déclarer, à tort, l'absence du lynx sur une zone donnée, mais aussi de conclure trop rapidement à des changements de statut.

On peut cependant se demander si ce lissage d'éventuels changements de statut n'est pas trop fort : en phase d'installation et de développement d'une telle espèce (faible densité, faible taux de reproduction), il ne faut évidemment pas surévaluer son état de conservation en la déclarant à tort présente et colonisant de nouveaux espaces ; en phase de saturation voire de décroissance, il faut par contre que la méthode soit suffisamment réactive pour renseigner un tel changement de statut.

L'idéal serait donc une méthode qui reflète au mieux ces changements, dans un sens comme dans l'autre, au moins en valeur relative.

L'état des lieux

Les indices de présence du lynx proviennent de trois massifs où la dynamique de l'espèce est contrastée (cf. *Faune sauvage* n° 294). Dans le massif jurassien, cœur de la population française, les indices sont collectés en quantité et l'espèce se développe. Dans le massif alpin, front de colonisation vers le sud à partir de l'Ain, l'espèce est « logiquement » détectée plus ou moins régulièrement, sur quelques massifs. Dans le massif vosgien par contre, un noyau de présence semblait se stabiliser jusqu'en 2005-2007, mais la dernière analyse triennale a révélé une possible réduction de l'aire de présence régulière. Comme cela se combinait avec une forte diminution du nombre d'indices collectés, deux approches complémentaires ont été mises en œuvre pour préciser le diagnostic. La première a consisté à accroître la pression d'observation sur le terrain (pistage hivernal et piégeage photo réalisés de manière intensive). La deuxième, dont les résultats sont présentés ci-après, a consisté à comparer différentes méthodes de caractérisation de l'aire de présence régulière, pour vérifier si la méthode utilisée était suffisamment sensible aux variations (en valeur relative) de cette aire.

Par ailleurs, l'aire de présence régulière du loup était caractérisée de façon plus réactive, sur une base annuelle, en analysant la répartition des indices par biennales chevauchantes d'un an : par exemple on compare les données 2009-2010 à celles de 2010-2011, puis celles de 2010-2011 à celles de 2011-2012, etc. Enfin, dernier élément structurant de la démarche, de nombreuses instances nationales voire internationales demandent des bilans de présence à l'échelle de mailles de 10 x 10 km, telles celles constituant la grille officielle de l'Agence européenne de l'environnement. La nouvelle méthode finalement retenue vise donc à combiner à la fois réactivité aux variations d'aire de présence régulière et capacités à lisser les artefacts de détection ou de non-détection... Le tout en fournissant une cartographie éventuellement réutilisable en l'état pour satisfaire d'autres demandes externes, qu'il s'agisse du lynx ou du loup.

La nouvelle approche

Désormais, une nouvelle carte de présence détectée, dite « présence régulière versus occasionnelle », sera réalisée annuellement, sur la base des données analysées selon un calendrier « biologique » (de début avril de l'année n-1 à fin mars de l'année n). Par exemple, en mai 2013, on produit une carte en analysant, pour chaque maille de 10 x 10 km, les indices de présence retenus durant les deux biennales chevauchantes suivantes : du 1^{er} avril 2010 au 31 mars 2012 et du 1^{er} avril 2011 au 31 mars 2013. Si au moins deux indices sont recueillis dans une maille durant une biennale donnée, cette biennale est « allumée » pour la maille en question ; si deux indices sont à nouveau détectés durant la biennale suivante, la maille est considérée en présence dite régulière. Le seuil de deux indices s'entend, y compris ceux comptabilisés deux fois car détectés durant l'année commune aux deux biennales. S'il y a moins de deux indices dans l'une des deux biennales, ou dans les deux, la maille est en présence occasionnelle. S'il n'y a aucun indice dans aucune biennale, l'espèce est déclarée absente.



© P.-E. Briaudet/ONCFS

Les indices de présence du lynx collectés indiquent que la dynamique de l'espèce est contrastée entre les trois massifs d'occupation.

Lynx photographié durant l'hiver 2012 près du Donon, environ trois ans après la dernière photo prise dans le massif vosgien.



© CROC/ONCFS

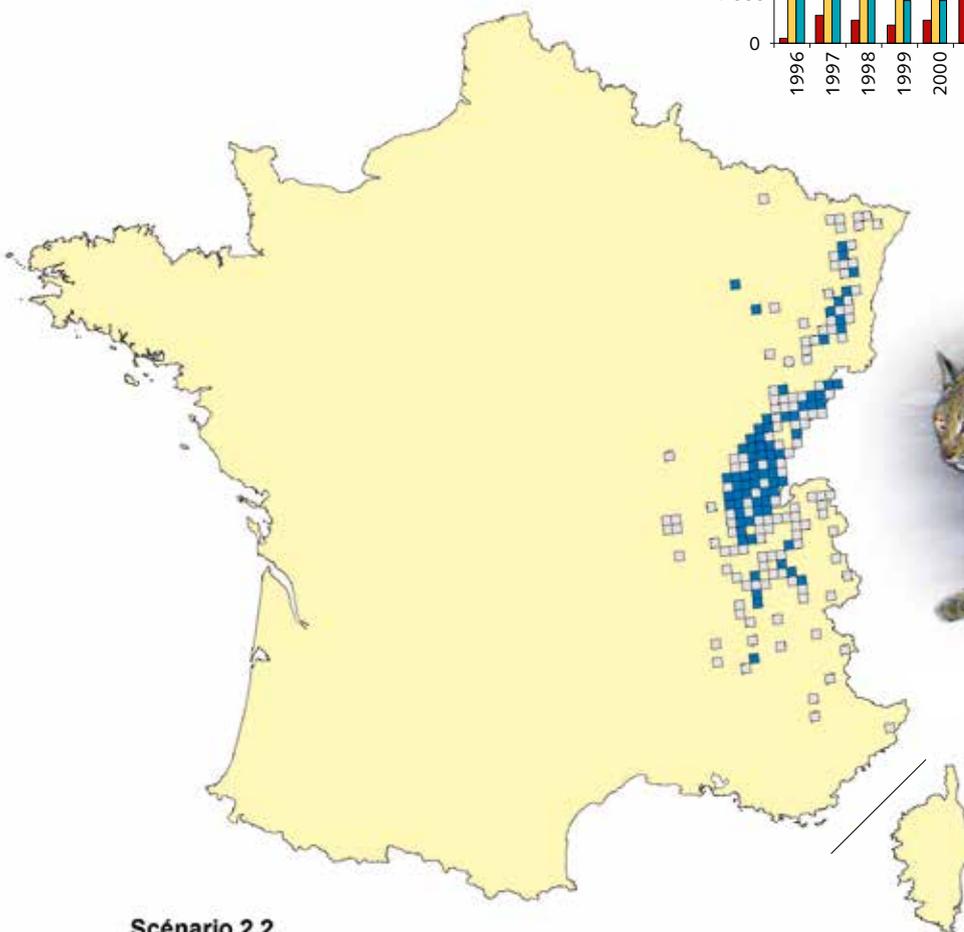
Les résultats obtenus

L'ensemble des données disponibles a été réanalysé. L'exercice le plus récent en date de rédaction est celui portant sur la biennale biologique 1^{er} avril 2010-31 mars 2012, c'est-à-dire celle se terminant en fin d'année biologique 2011. Il conduit à la **carte 1**. L'image globale de la présence régulière ainsi caractérisée reste fidèle à celle obtenue à partir de la méthode triennale précédemment utilisée, avec un noyau principal sur le massif jurassien. En périphérie apparaissent d'autres zones de présence régulière, plus disparates, essentiellement sur le massif vosgien et le Nord des Alpes.

L'analyse des variations observées au cours du temps de cette superficie en présence dite régulière illustre l'influence que peut avoir le choix de la méthode sur le diagnostic final. Avec la méthode triennale habituelle, les données renvoient l'image d'une croissance continue, plus ou moins forte, mais continue. Avec la méthode par biennales chevauchantes (courbe et points blancs), l'image renvoyée suggère des bilans moins réguliers dans le temps, avec de petites variations autour d'une tendance globale plutôt à la stabilisation depuis une dizaine d'années (**figure 1**).

L'évolution déclinée par massif de présence du Lynx (alpin, jurassien, vosgien) suggère, comme avec la méthode triennale, des cinétiques différentes entre massifs (**figure 2**).

Carte 1 Aire de présence régulière du lynx en France en 2011 obtenue par la méthode des biennales chevauchantes.



Scénario 2.2

- Présence régulière : 7 300 km² (36 %)
- Présence non régulière : 13 100 km² (64 %)

Figure 1 Variations de la superficie de présence régulière du lynx avec la méthode triennale (barres) et avec la méthode par biennales chevauchantes (courbe et points).

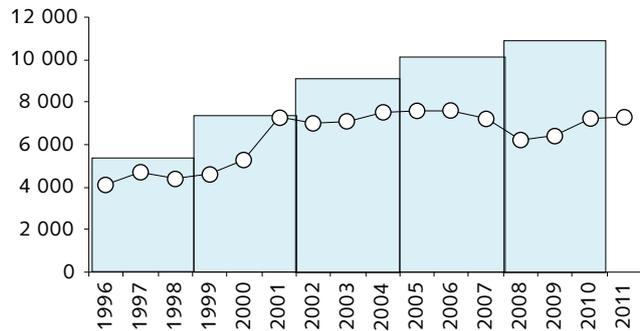
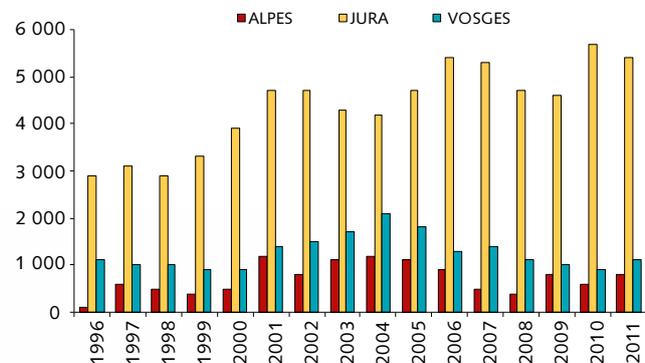


Figure 2 Variations de la superficie de présence régulière du lynx pour chaque massif occupé selon la méthode des biennales chevauchantes.



© L. Loze/ONCFS, SD 74

Sur le massif jurassien, la tendance de fond est à l'augmentation de l'aire de présence régulière, même si des fluctuations existent. Sur le massif alpin, il semble que la tendance évolue peu. En effet, la superficie en présence régulière demeure toujours modeste (en deçà de 1 000 km²) et concerne de façon récurrente les mêmes sites des Alpes-du-Nord (Chartreuse, Maurienne, Bauges). Sur le massif vosgien, l'aire de présence régulière, après être passée par une phase d'augmentation jusqu'en 2004, semble être revenue à ce qu'elle était au milieu des années 1990.

Conclusion et perspectives

Au final, la nouvelle méthode de caractérisation de la présence régulière fournit, dans le cas des massifs alpin et jurassien, un bilan actualisé globalement similaire à celui obtenu avec la méthode triennale précédemment utilisée. Dans le cas du massif vosgien par contre, l'image est sensiblement différente, et celle obtenue avec cette méthode par biennales chevauchantes est convergente avec tous les autres éléments du diagnostic. Comme par ailleurs il a été possible de vérifier, dans le cas du loup, que l'aire de présence régulière ainsi obtenue évoluait de manière parfaitement parallèle aux variations du nombre de groupes sédentarisés (un indicateur de référence de la présence régulière chez cette espèce), cette méthode biennale sera désormais utilisée pour les deux espèces. Dans le cas du lynx, elle permettra de faire un point chaque année au lieu d'une évaluation tous les trois ans. ■

La méthode triennale d'analyse de l'aire de présence régulière du lynx suggère qu'elle est en croissance continue, tandis que la méthode par biennales chevauchantes donne une tendance globale plutôt à la stabilisation.



© L. Loze/ONCFS, SD 74

Pour en savoir plus

Le dernier bulletin lynx du réseau (n° 18) est consultable et téléchargeable en ligne sur le site de l'ONCFS par le lien suivant :

<http://www.oncfs.gouv.fr/Espace-Presses-Actualites-ru16/Le-dernier-bulletin-d-information-du-reseau-Lynx-ar1499>



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

Nom ou raison sociale

M. Mme Melle Nom Prénom

Votre n° TVA intracommunautaire

Adresse complète

Code postal Ville

Téléphone E-mail

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

Faune sauvage 299

Pour effectuer votre règlement :

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

Fait le Signature

Un délai d'environ 2 mois est normal entre le paiement et la réception du premier numéro. Pour un réabonnement merci d'utiliser le bulletin joint à la lettre qui vous est adressée vous informant de la fin de l'abonnement en cours. Notre n° d'identification TVA intracommunautaire FR67180073017
SIRET 180 073 017 000 14 – Code APE8413Z



Le magazine *Faune sauvage*

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

Contacts

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 67

Direction des actions territoriales

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

Division du permis de chasser

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

Réseau sécurité à la chasse

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

Direction financière

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

Direction des systèmes informatiques

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

Agence comptable

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

› Missions auprès du Directeur général

Communication

85 bis avenue de Wagram – 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
cnerapfsp@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
dralpes-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
drlanguedoc-roussillon@oncfs.gouv.fr
Tél. : 04 67 10 78 05 – Fax : 04 67 10 78 02

Bretagne-Pays de la Loire (BPR)

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

Bourgogne-Franche-Comté (BFC)

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

Centre-Île-de-France (CIF)

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

Nord-Est (NE)

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

Nord-Ouest (NO)

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

Outre-Mer (OM)

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

Poitou-Charentes-Limousin (PCL)

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

Sud-Ouest (SO)

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

› BMI Cites Capture

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

› Principales stations d'études

Ain

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

Hautes-Alpes

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

Haute-Garonne

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

Isère

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

Loire-Atlantique

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

Meuse

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

Puy-de-Dôme

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

Bas-Rhin

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

Haute-Savoie

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

Yvelines

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

Deux-Sèvres

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

Vendée

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

› Dans votre prochain numéro

spécial actions internationales



© xx

- Les raisons de l'engagement de l'ONCFS à l'international
- Les activités d'études et recherches en Afrique, en Russie...
- Les suivis transfrontaliers d'espèces
- Les collaborations transfrontalières dans les opérations de police...

Un tour d'horizon des actions engagées par l'ONCFS et ses partenaires au delà de nos frontières.

Les publications de l'ONCFS

pour commander

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

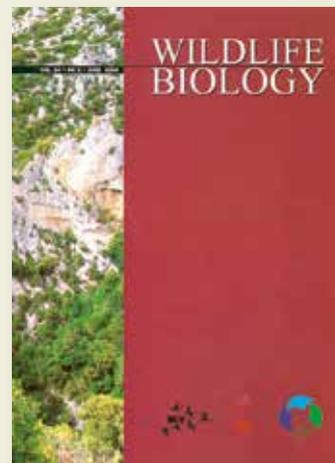


Le magazine *Faune sauvage*

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

La revue scientifique en anglais *Wildlife Biology*

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



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



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

