hors-série n°6

RenDez-Vous techniques

hors-série n°6

patrimoine
sylviculture
progrès
connaissances
économie
forêts et société
environnement
biodiversité
gestion durable

Colloque des 4 - 5 novembre 2011 à Velaine-en-Haye

Gestion forestière et préservation de l'avifaune

Le cas des forêts de production de plaine

RenDez-Vous techniques **Gestion forestière et préservation de l'avifaune** Le cas des forêts de production de plaine

LPO 100 ANS D'ACTIONS POUR LA NATURE

Office National des Forêts

Hors-série
RenDez-Vous techniques

Directeur de la publication
Bernard Gamblin
Rédactrice en chef
Christine Micheneau
Comité éditorial (2011)
Jean-François Dhôte, Didier François, Alain Castan, Brigitte Pilard-Landeau, Léo Castex, Véronique Vinot, Alain Macaire
Maquette, impression et routage
Imprimerie ONF - Fontainebleau
Conception graphique
NAP (Nature Art Planète)

Crédit photographique
Couverture : Fabrice Cahez, LPO (Pic mar)
Vincent Godreau, ONF
Périodicité
4 numéros ordinaires par an (possibilité d'édition resserrée en numéro double) + hors séries apériodiques
Accès en ligne
http://www.onf.fr
(rubrique Lire, voir, écouter/Publications ONF/Périodiques)
http://www.lpo.fr
Disponibilité au numéro, abonnement
Renseignement : cellule de documentation technique, boulevard de Constance, 77300 Fontainebleau
Contact : dtcb-documentation@onf.fr
ou par fax : 01 64 22 49 73
Dépôt légal : septembre 2012

Ce hors série a été coordonné par le comité de relecture : Christine Micheneau, Claire Poirson (service civique volontaire à la LPO), Fabienne David (LPO), Véronique Vinot et Vincent Boulanger (ONF), Jean-Marc Thiollay (LPO).

sommaire

Hors-série n°6

3 Editorial *de Jean-Jacques Fresko*

Propos d'introduction

4 Allocutions d'ouverture
par Pascal Viné, Allain Bougrain-Dubourg, Jacques Andrieu

7 Des suivis à la gestion en passant par la science
par Frédéric Jiguet

9 La préservation des oiseaux en forêt privée
par Pierre Beaudesson

12 La gestion forestière multifonctionnelle : le cas de l'agence ONF Centre Val-de-Loire
par Jean-Michel Soubieux

14 « Oiseaux des bois » : présentation générale du programme
par Fabienne David et Véronique Vinot

Résultats du programme « Oiseaux des bois »

17 Biodiversité et gestion forestière
par Bernard Frochot

28 Les milieux ouverts intra-forestiers : régénérations et landes - Cas de l'engoulevent d'Europe et de la fauvette pitchou en forêt domaniale de Moulière (Vienne)
par Thomas Williamson et Patrice Moreau

38 Le busard Saint-Martin en forêt domaniale d'Orléans - Approche éco-éthologique de la gestion de ses habitats
par Marie-des-Neiges de Bellefroid, Christophe Lartigau, Guillaume Chevrier

45 L'aigle botté et le circaète Jean-le-Blanc en forêt domaniale d'Orléans - Suivi des populations et évaluation de l'impact des coupes de bois sur la reproduction
par Julien Thurel, Axelle Grenet, Vincent Boulanger

.../...

sommaire

(suite)

53 « Oiseaux des bois » en Forêt d'Orient (Aube) : présentation du contexte
par Bruno Fauvel

54 « Oiseaux des bois » en Forêt d'Orient : suivi des rapaces
par Axelle Grenet et Christophe Hervé

59 « Oiseaux des bois » en Forêt d'Orient : les pics
par Bruno Fauvel

69 Synthèse des présentations
par Marion Gosselin

Ateliers – Impressions d'un grand témoin – Conclusion

73 Présentation du système de management environnemental de l'ONF
par Jean-Michel Mourey

74 Restitution des trois ateliers
respectivement par Laurent Tillon, Bernard Deceuninck, Emmanuel Moitry, avec Yves Muller et Frédéric Archaux ; Jean-Michel Mourey et Gérard Jadoul ; Hassan Souheil et Marc Laporte

78 Impressions à l'issue du colloque « gestion forestière et préservation de l'avifaune »
par Jean-Luc Peyron

81 Clôture du colloque
par José Ruiz

83 Programme du colloque et liste des participants

Éditorial

Mesurer et gérer

« On ne gère bien que ce que l'on mesure » : certains attribuent la phrase à Niels Bohr d'autres à Lord Kelvin… et il est vraisemblable que ni l'un ni l'autre ne se souviendrait de l'avoir jamais prononcée. Peu importe l'auteur : c'est bien au nom de ce principe que ce séminaire « Oiseaux des Bois » a rassemblé les 4 et 5 novembre 2011 près de 200 ornithologues et forestiers (dont beaucoup avaient la double nationalité !). Entre 2007, année de lancement du programme, et 2011, on a copieusement mesuré, dénombré les populations, scruté leurs habitats, ausculté leur dynamique.

Du circaète Jean-le-Blanc au busard Saint-Martin, en passant par la fauvette pitchou et les pics, un grand nombre d'espèces inféodées aux territoires forestiers ont livré leurs secrets. Pour que toutes ces observations, toutes ces mesures, ne restent pas lettre morte, il fallait un temps de mise en commun et d'échange. C'était l'objet de ces deux journées. Il fallait aussi un lieu de référence, pour que ces travaux restent accessibles à leurs destinataires. C'est l'objet de ces actes.

Après le temps de la mesure, vient donc celui de la gestion, celui des travaux pratiques. Pas le plus facile sans doute : la forêt n'est pas seulement la villégiature des oiseaux qui l'habitent. Parmi ses multiples fonctionnalités, qui parfois s'opposent, c'est au gestionnaire du quotidien de définir les priorités et les inévitables compromis. Ce fut aussi l'un des grands mérites de ce séminaire de permettre à tous les protagonistes de partager ces enjeux : ceux de la préservation des espèces et ceux de la production.

Au-delà de son objet propre, cette initiative portée par la LPO et l'ONF a montré à quoi ressemble la coopération efficace et dynamique entre un établissement public tourné vers la production et la protection de la biodiversité, et une organisation qui allie le militantisme à l'expertise.

Après le temps de la gestion, reviendra bien sûr celui de la mesure. Car si l'on ne gère bien que ce que l'on mesure, encore faut-il pour cela ne pas oublier de mesurer ce que l'on gère…

Jean-Jacques Fresko,
Rédacteur en chef de Terre Sauvage

Les exposés et les riches débats de ces deux journées de colloque entre les gestionnaires, les naturalistes et les scientifiques, ont illustré les réels progrès accomplis par les forestiers de l'ONF en matière de préservation de l'avifaune, dans le cadre de la gestion durable multifonctionnelle des forêts publiques.

L' étude des 3 sites retenus par le programme Oiseaux des bois, a contribué à améliorer les connaissances pour une dizaine d'espèces à valeur patrimoniale :

- forêt domaniale de Moulière (Vienne) où ont été étudiées deux espèces inféodées aux milieux ouverts intra-forestiers (fauvette pitchou et engoulevent d'Europe),

- forêt domaniale d'Orléans (Loiret) où ont été étudiés des rapaces nicheurs à grand territoire (busard Saint-Martin, aigle botté et circaète Jean-le-Blanc),

- massif de la forêt d'Orient (Aube) où ont été étudiées d'autres espèces de rapaces (milan noir et buse variable) ainsi que le groupe des pics.

L'évaluation des effets sur les espèces concernées, d'une part des dérangements liés aux activités courantes de gestion forestière que sont les travaux d'exploitation et les travaux forestiers, et d'autre part des mesures prises dans le cadre de la préservation de la biodiversité (maintien d'arbres sénescent et à cavité, mise en place d'îlots de vieux bois…), vont nous permettre de conforter ou de préciser les préconisations à destination des gestionnaires et des intervenants.

Ce travail, piloté conjointement par la direction de l'environnement et des risques naturels et la direction technique et commerciale bois, est destiné à poursuivre la déclinaison concrète de notre engagement, issu du Grenelle de l'Environnement, de *« Produire plus de bois tout en préservant mieux la biodiversité ».*

Bernard Gamblin,
Directeur technique et commercial bois de l'ONF

Allocutions d'ouverture du colloque

Y. Tariel, LPO

A la tribune, A. Bougrain-Dubourg, P. Viné, J.-J. Fresko et J. Andrieu

Pascal Viné, directeur général de l'ONF

Je voudrais souhaiter la bienvenue à toutes et à tous pour ces deux jours de travaux et rappeler que le programme Oiseaux des bois, objet du présent séminaire, résulte de compétences et d'intérêts mutuellement compris et n'a été possible que grâce à la participation active d'acteurs qu'il convient de remercier :

- tout d'abord, notre partenaire privilégié, la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO), ses bénévoles et ses permanents ;
- les ministères chargé de l'Agriculture et chargé de l'Environnement, qui ont soutenu ce programme à la fois par une participation active en comité de pilotage, mais aussi par des financements via les DREAL ; le présent séminaire de restitution étant financé par le ministère chargé de l'Agriculture ;
- les collectivités locales qui ont à la fois soutenu financièrement ce programme (conseils régionaux de Champagne-Ardenne et de Poitou-Charentes, conseils généraux de l'Aube, de la Vienne et du Loiret), et participé directement aux travaux comme les communes forestières de Dienville, Radonvillers et Amance dans l'Aube ;
- notre partenaire scientifique le Muséum national d'histoire naturelle ;
- les acteurs de terrain comme Loiret nature environnement, la Tour du Valat, et le Parc naturel régional de la forêt d'Orient ;
- et bien entendu mes remerciements vont aussi aux personnels locaux de l'Office national des forêts, des forêts du Temple, d'Orléans et de Moulière.

Je salue les collègues de la forêt privée venus en nombre (20 personnes) et ceux du GIP portant création du Parc national forestier Entre Bourgogne et Champagne (4 personnes).

Quand le directeur de l'environnement et du développement durable m'a demandé d'ouvrir ce colloque, j'ai accepté tout de suite par attachement à ce programme et pour honorer la confiance accordée par la LPO dans le travail réalisé au jour le jour. L'ensemble du programme est basé sur des relations de confiance, dans la durée, pour des objectifs communs de gestion forestière durable.

Des inquiétudes ont été soulevées dans la presse quant à la volonté de l'ONF de gérer durablement la forêt ; je voudrais redire ici que l'ONF est un établissement public avec un contrat d'objectifs et de performance pour la période 2012-2016, signé par les communes forestières et l'État le 19 octobre 2011. Je m'oppose à ceux qui disent que l'ONF ne gère pas durablement la forêt : il en assure la multifonctionnalité. Faire du développement durable c'est difficile. Beaucoup en parlent, peu en font. Tous les forestiers savent que ces équilibres sont complexes. L'ONF fait une gestion durable pour la production, et ne décapitalise pas la forêt. Les objectifs de prélèvements sont compatibles avec l'accroissement annuel des forêts de France.

Avec ses partenaires, l'ONF fera évoluer les pratiques et les modes de gouvernance, et va s'ouvrir sur les orientations, les décisions ouvertes aux débats en multipliant des réunions sur des massifs avec la LPO, et avec des communes forestières, comme l'exemple récent de la concertation sur l'arrêt de la chasse au grand tétras. Le contrat d'objectifs et de performance a été signé par les communes forestières et approuvé par France nature environnement, qu'aurait fait la LPO ? Avec le dialogue tout se construira ensemble, nous avons la volonté d'avancer ensemble au profit de la forêt. L'ONF défendra ses convictions et ses valeurs, et fera part de son souhait de trouver un consensus, une décision éclairée par la logique du Grenelle. Les enjeux sont si importants qu'il faut les partager. C'est ce qui m'anime au quotidien.
Ce colloque traduit la volonté d'ouvrir les réflexions et les perspectives pour les partenaires du secteur de l'environnement. Le contrat d'objectifs État-ONF n'est pas un contrat classique : malgré le contexte difficile, il faut maintenir une gestion durable.
Ce colloque est emblématique, et traduit quatre ans de travaux communs.

Merci à tous d'y participer.

Allain Bougrain-Dubourg, président de la LPO

Monsieur le Directeur général, je reste sans voix à l'écoute de votre intervention car je voulais soulever l'évidente inquiétude quant à la gestion de la forêt, mais vous m'avez coupé l'herbe sous le pied !

L'ONF et la LPO travaillent ensemble dans la confiance et le parler vrai. Je me fais donc le porte-parole de ceux qui s'inquiètent. Vos propos nous rassurent, mais avec ce contrat de « produire plus et protéger mieux », le projet parait séduisant, mais il n'est pas certain que l'on puisse produire plus en protégeant mieux.

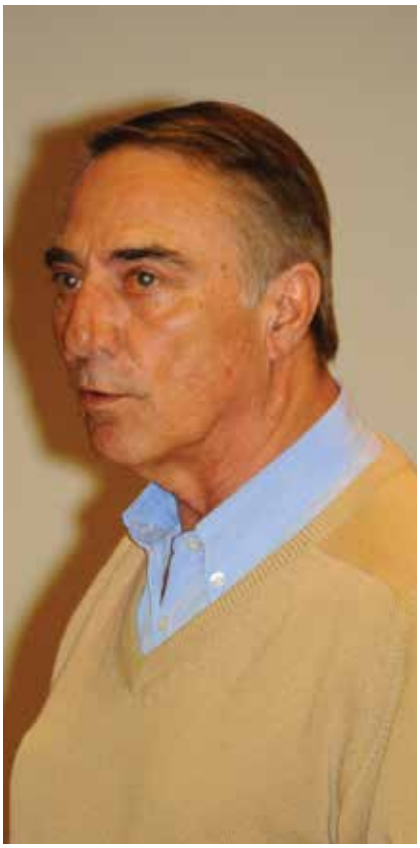
Aujourd'hui nous sommes réunis pour protéger mieux. La forêt est une cathédrale du vivant, un écrin de la biodiversité, et tout le monde ici en est conscient, donc merci à tous d'être là. Pour les collègues de FNE, concernant le dérèglement climatique, il faut effectivement s'engager dans les énergies renouvelables, dont le bois énergie, l'éolien, le photovoltaïque ou l'hydraulique. Mais attention de ne pas hiérarchiser les priorités : en accordant une attention certes légitime aux gaz à effet de serre, on en finit par oublier une autre priorité, celle du déclin de la biodiversité. Par ailleurs, ceux qui préconisent le bois énergie comme source essentielle du chauffage collectif ou individuel, en s'exonérant des effets pervers pour la nature, ceux là oublient que les conséquences pour la biodiversité pourraient se révéler très graves. Je souhaite donc une grande lucidité surtout lorsqu'on engage des programmes à moyen et long terme. Et je me réjouis d'imaginer que nous serons en phase dans cette démarche. S'il en est ainsi, ce sera le prolongement d'une collaboration qui s'est révélée très constructive.

En revisitant notre passé commun, on constate qu'en 1987, nous avons signé le premier accord entre l'ONF et la LPO dans le Médoc à la Pointe de Grave. Là où la forêt comptait 120 pylônes que les braconniers utilisaient pour tirer la tourterelle des bois. L'ONF a interdit l'utilisation de ces pylônes, faisant ainsi preuve de courage et d'une vision d'avenir. L'affaire a contribué à la mise en confiance, puis à la collaboration avec les personnels de terrain. Des programmes d'actions concrètes furent ainsi réalisés : le balbuzard pêcheur, la cigogne noire, les chouettes de montagnes, l'aigle botté… De même, des opérations locales importantes en faveur du circaète Jean-le-Blanc ou du gravelot à collier interrompu furent engagées. Du reste, les trois zones en forêt qui font aujourd'hui l'objet du colloque sont toutes situées en ZPS.

Le colloque aidera au partage des connaissances acquises sur le terrain avec les collègues forestiers de l'ONF. Ces travaux seront référents sur le terrain. L'un des défis est de trouver des mesures adaptées concernant les travaux en période de nidification : il faudra faire un choix, peut être suspendre l'exploitation en période de nidification ou imaginer l'exploitation chirurgicale. Quelle sera la priorité ? Intérêt économique ou autre intérêt ? Le colloque nous éclairera. Aujourd'hui nous traçons des hypothèses d'avenir, j'espère que nous poursuivrons l'anticipation sur le terrain, le travail en confiance, comme vous l'avez dit. De même, je souhaite la mise en œuvre du projet « oiseaux de montagne ». Et ainsi notre travail en commun conduira à l'exemplarité qui permettra peut-être d'étendre la gouvernance à la forêt privée.

Il conviendra également de réfléchir au fantastique potentiel des terrains militaires. La récente convention que j'ai signée avec le Ministère de la Défense nous offre l'opportunité d'être force de propositions pour des zones forestières qui conservent un remarquable potentiel en faveur de la biodiversité.

Pour conclure, il me paraît nécessaire d'initier également des réunions trimestrielles pour faire d'indispensables points d'étapes et favoriser la transparence. Ces rencontres effaceront d'éventuelles ambiguïtés dans la conduite de nos projets.



R. Rosoux , Muséum d'Orléans

Ainsi, j'espère que notre collaboration pourra faire école auprès d'autres établissements publics.

Monsieur le Directeur général, je ne peux clore ce petit exposé sans plaider pour le grand tétras. Je souhaite que sa chasse soit suspendue au moins dans les territoires gérés par l'ONF. Vous venez de me rassurer en indiquant que la mesure avait été prise. J'en suis heureux et ne manquerai pas de le faire savoir ou le rappeler à tous les intéressés de ce dossier. Permettez-moi, enfin, d'exprimer toute ma compassion à l'égard de ceux qui se sont tant battus pour faire reculer le feu dans les forêts de l'Ile de la Réunion.

Mes derniers propos viseront, en cette période de crise, à rappeler le constat fait par le commissaire européen de l'environnement : « on peut renflouer une économie, on ne pourra pas renflouer la planète ».

Merci.

Jacques Andrieu, sous-directeur de la forêt et du bois Ministère de l'Agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire

Depuis le milieu du 19e siècle, la surface forestière française est passée de neuf millions d'hectares à plus de 16 millions, soit une augmentation d'environ 80 %. La plus forte progression s'est produite entre 1950 et 2000, avec un gain de cinq millions d'hectares.

La grande diversité des conditions écologiques rencontrées sur le territoire français, de par sa topographie, sa géologie, ses sols et ses climats, a donné naissance à une forêt riche composée de 136 essences forestières. Quatre des six zones biogéographiques recensées dans la directive « habitats-faune-flore » en Europe sont présentes en France. Nos forêts hébergent ainsi un grand nombre d'espèces grâce à leur capacité d'accueil de faune et de flore très intéressante.

Témoignant de cette richesse de la biodiversité, les forêts contribuent fortement à la constitution des sites Natura 2000, puisqu'elles représentent 42 % de la surface de ces sites.

Le ministère de l'Agriculture s'implique fortement dans la Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) au travers de 3 axes majeurs :

- constituer le volet forestier de l'Observatoire national de la biodiversité, en développant et en harmonisant le recueil de données sur la biodiversité forestière par l'ensemble des acteurs de la forêt, en organisant la mise en réseau ainsi qu'en soutenant le développement du suivi continu des écosystèmes forestiers (ONF/Renecofor) ;

- mobiliser les acteurs forestiers pour faire émerger des projets en faveur de la biodiversité : des actions propres au ministère de l'Agriculture ou construites en collaboration avec le ministère de l'Écologie et du Développement durable marquent des avancées dans la mobilisation des acteurs forestiers sur le thème de la biodiversité tels que l'appel à projets sur la prise en compte de la biodiversité dans les stratégies locales de développement forestier ou l'appel à projet mobilisation des lycées forestiers sur la biodiversité ;

- mettre en place une plate-forme nationale de capitalisation et d'échanges de bonnes pratiques forestières,
- en animant un groupe d'experts pour le suivi des démarches forestières de la SNB ;
- en assurant le suivi d'actions phares, collectives et transversales relatives à la biodiversité en forêt ;
- en assurant le suivi des études sur les divers aspects de la biodiversité forestière ;
- en favorisant l'expérimentation, l'échange et la diffusion des pratiques sylvicoles favorables à la biodiversité.

Le ministère de l'Agriculture est attaché à défendre l'idée que sylviculture et biodiversité sont compatibles. La richesse de la biodiversité dans nos forêts le démontre.

Le fonctionnement des écosystèmes et les interactions entre la gestion forestière et la vie dans la forêt sont complexes. La biodiversité sous couvert forestier, et en particulier l'avifaune est liée aux stades du cycle d'un peuplement forestier.

Nos connaissances sont imparfaites, nos techniques évoluent, et nous devons chaque jour tirer parti collectivement de nos retours d'expérience. Nous sommes dans un processus d'amélioration continue.

Il est indispensable de conduire les observations et d'en tirer les conséquences et les conseils de gestion avec une approche environnementale, économique et sociétale.

Y. Tariel, LPO

C'est pourquoi le ministère se félicite de ce travail partenarial, entre l'Office national des forêts et la Ligue pour la protection des oiseaux mais aussi le Parc naturel régional de la forêt d'Orient et Loiret nature environnement, pour la conduite du programme « Oiseaux des bois », partenariat garant de l'approche multifonctionnelle de l'exercice.

Ce colloque sur la gestion forestière et la préservation de l'avifaune est un événement labellisé « Année internationale des forêts ».

ANNÉE INTERNATIONALE DES FORÊTS • 2011
Des forêts pour les hommes

Des suivis à la gestion en passant par la science

Depuis longtemps, des scientifiques se sont penchés sur les liens entre forêts, exploitation forestière et biodiversité. Les études ornithologiques sur les oiseaux des bois sont nombreuses, la plupart du temps destinées à mieux comprendre la biologie d'une espèce, à réaliser des inventaires locaux ou à étudier l'organisation des communautés au sein de ces habitats exploités. Pour le chercheur en biologie de la conservation, développer des partenariats avec les gestionnaires et les naturalistes est indispensable pour collecter et diffuser les savoirs nécessaires à la mise en place de mesures conservatoires efficaces. Ces relations permettent aussi d'apporter aux professionnels de la nature les connaissances scientifiques nécessaires à la gestion durable respectueuse de la biodiversité. La période actuelle se situe dans la deuxième phase de mise en place de mesures favorables aux espèces.

En 2004, l'Office national des forêts (ONF) décidait de s'associer au programme de Suivi temporel des oiseaux communs (STOC) via ses agents pour obtenir un indicateur de l'évolution des oiseaux communs nicheurs forestiers, et pour alimenter le suivi patrimonial des forêts domaniales. Le Museum national d'histoire naturelle (MNHN) coordonne le STOC, basé sur des points d'écoutes. Les comptages ont lieu au printemps entre avril et juin. Une diminution globale des espèces de 11 % est constatée depuis 20 ans de suivi (figure 1). Les espèces des milieux forestiers déclinent, mais la chute la plus marquée concerne les espèces des milieux agricoles (- 27 %). Les espèces généralistes augmentent, au détriment des espèces spécialistes. L'indicateur d'abondance des oiseaux communs est également utilisé pour comparer les effectifs des populations de différentes espèces d'oiseaux communs

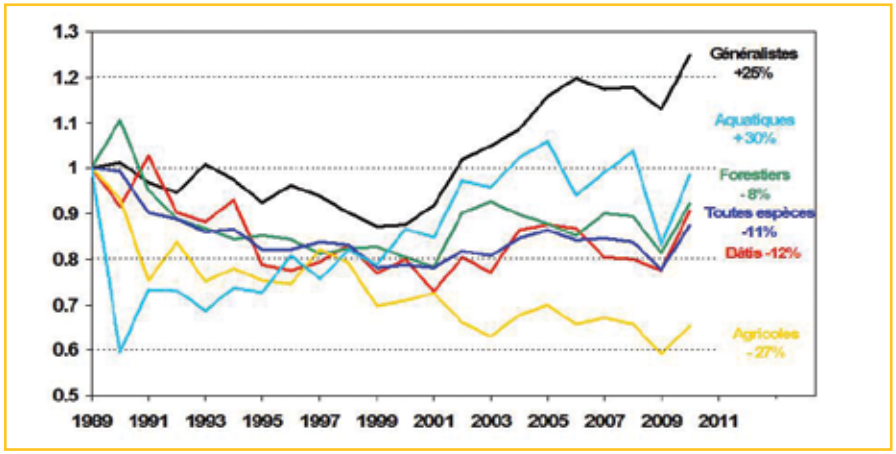


Fig. 1 : Suivi temporel des oiseaux communs (STOC) de 1989 à 2011

entre des sites en forêts domaniales et des sites en forêts non domaniales. Les oiseaux spécialistes forestiers sont plus abondants en forêts domaniales, les communautés d'oiseaux y sont plus spécialisées, mais si ces espèces augmentent fortement en forêt ordinaire (+ 38 % en neuf années), l'indicateur est seulement stable, sans tendance, en forêts domaniales, qui gardent néanmoins leur statut de réservoir de ces espèces forestières.

Un exemple particulier concerne la fauvette pitchou. Cet oiseau se nourrissant au sol, un hiver rigoureux, comme ce fut le cas en 2008/2009, est néfaste pour l'espèce et entraîne une diminution des effectifs. La population diminua globalement, mais se reconstitua plus vite dans les zones de landes que dans les espaces en régénération. Ces zones ont un fort intérêt en termes de gestion forestière optimale pour la fauvette pitchou, espèce classée en Annexe I de la directive « oiseaux ». D'autres études ont été menées, comme l'évaluation de la taille du domaine vital de la cigogne noire, grâce à l'utilisation de balises Argos. Les premiers résultats indiquent que ce domaine est estimé de 15 à 25 000 ha autour du nid, pour permettre à la cigogne de disposer de suffisamment d'eau de bonne qualité. Ce travail a permis une meilleure prise en compte des besoins des cigognes noires dans la gestion forestière.
La sittelle corse quant à elle, est la seule espèce d'oiseau endémique de Corse, inscrite sur la Liste rouge UICN-MNHN des espèces menacées, classée dans la catégorie « vulnérable à l'extinction », du fait de la petite taille de sa population et de son déclin récent. Elle a développé une forte association trophique avec le pin laricio, une variété locale de pin noir. Le changement climatique est susceptible d'avoir un impact décisif sur le futur de la sitelle corse. En comparant l'importance de diverses données environnementales avec la présence de la sittelle corse, on a constaté que le pin laricio est un très bon indicateur de sa présence. La présence de nombreux bosquets de pin laricio à basse altitude prouve que cet arbre peut se développer en dehors des hautes montagnes, et que sa distribution originelle était bien plus importante qu'aujourd'hui, ayant été fortement altérée par le développement des populations humaines et de leur agriculture. Ainsi, si l'on modélise la distribution future du pin laricio sous scénarios climatiques, en tenant compte de la présence de petits boisements

viables en dehors des hautes altitudes, il s'avère que le pin laricio devrait se maintenir presque partout où il est présent aujourd'hui, sans influencer le devenir de la sittelle corse. En conséquence, les principales menaces pour la sitelle ne sont pas liées aux changements climatiques mais sont la destruction et la fragmentation de la pinède, et l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des feux de forêts. De plus, en plaine le pin laricio est plus productif. Cette essence a donc un potentiel intéressant pour concilier la gestion forestière et la préservation de la sittelle corse. Ces données scientifiques permettent de contribuer aux décisions de gestion forestière.

Autres lieux, autre exemple. Depuis 2007, la SEPOL (Société pour l'étude et la protection des oiseaux en Limousin), le CRBPO (Centre de recherches par le baguage des populations d'oiseaux), l'IRD (Institut de recherche pour le développement) et le CNRS (Centre national de la recherche scientifique) collaborent sur un suivi satellite d'aigle botté (Annexe I de la directive «oiseaux »). Le suivi GPS de plusieurs adultes nicheurs en Limousin avait pour objectif de déterminer l'espace utilisé par les aigles bottés et la zone de quiétude à définir autour du nid. Les analyses des territoires de reproduction montrent que les adultes passent 50 % de leur temps dans une zone réduite autour du nid, un disque de 25 hectares centré sur le nid, qui devrait devenir la zone de quiétude. Les données ont été collectées par des bénévoles et les résultats appuyés par les chercheurs.

On voit ici toute l'importance du transfert de connaissances entre les trois types d'acteurs de la conservation de la biodiversité, et la nécessité d'organiser une collaboration très en amont des projets. Ce qu'a fait le programme « Oiseaux des Bois », bien que sa traduction concrète en recommandations de gestion forestière soit la prochaine étape.

Hervé Michel, LPO

La sittelle corse : son sort est lié à celui du pin laricio

Pascal Cavallin

Le suivi satellite de l'aigle botté en Limousin souligne l'importance d'une zone de quiétude autour du nid

Frédéric JIGUET
Muséum national d'histoire naturelle

La préservation des oiseaux en forêt privée

La transposition de la directive « oiseaux » de 1979 dans le droit français a fait évoluer récemment l'arrêté ministériel de protection de l'avifaune[1]. Ces récentes modifications provoquent des implications sur la gestion forestière. Pour pallier à ces nouvelles contraintes, des guides interprétatifs ont été promis par le ministère de l'Écologie mais ne sont toujours pas sortis. En attendant ces documents, les CRPF, responsables des agréments des documents de gestion durable des forêts privées, doivent tenir compte des oiseaux protégés. Nous verrons, à travers les annexes vertes des Schémas régionaux de gestion sylvicole, comment se traduisent ces aspects réglementaires dans les documents de gestion des forêts privées.

Nouvel arrêté de protection de l'avifaune : implications pour la gestion forestière

Listes des espèces

Toutes les espèces d'oiseaux sauvages, hormis les chassables, se retrouvent sur l'arrêté de protection. Ainsi la liste s'est allongée, surtout par le fait que, par souci de clarté, toutes les espèces du même genre sont dorénavant mentionnées. L'absence de priorisation dans la protection est un écueil à une bonne appropriation de cette protection pour un propriétaire forestier. La sitelle ou le pinson des arbres se retrouvent sur le même plan que la cigogne noire. S'il y a priorisation, c'est aux opérateurs/animateurs de sites Natura 2000 ou aux gestionnaires de la faire.

Intentionnalité

À l'article 3 de l'arrêté de protection des oiseaux, se retrouve dorénavant la notion d'intentionnalité, souvent introduite comme mesure aggravante dans les crimes et délits. Ici l'introduction de cette notion entraîne un assouplissement du texte. Si la destruction des œufs et des nids ainsi que la mutilation étaient interdites, dorénavant, seules les destructions des œufs et des nids ou la mutilation des oiseaux intentionnelles sont interdites, ainsi que les perturbations *intentionnelles.*

Par ailleurs, cette notion d'intentionnalité a également été introduite dans les arrêtés de protection des mammifères, insectes, reptiles/amphibiens et mollusques en référence à la directive « habitats-faune-flore ».

Perturbation

Nous touchons là une notion nouvelle impactant directement la gestion forestière à travers les coupes et travaux à proximité des nids. Il est dorénavant interdit « de perturber intentionnellement des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée » (art 3 – I de l'arrêté de protection des oiseaux). Cette phrase reprend les termes de la directive « oiseaux ».

Il n'y a pas eu de jurisprudence en la matière, sauf pour des prises de vue par un photographe ayant perturbé des rapaces. En matière forestière un contentieux serait intéressant à suivre sachant qu'un propriétaire, même informé de la présence d'un nid à proximité et qui viendrait effectuer une coupe prévue dans un document de gestion durable pourrait tenir le discours qu'il ne venait pas pour perturber l'oiseau mais faire son travail de forestier.

D'ailleurs pour la perturbation, il n'est pas prévu de sanction correctionnelle, contrairement aux destructions d'espèces protégées. Ce n'est que du réglementaire (R 415-1 du code de l'environnement), une amende de 4e classe (750 € maximum) peut être prescrite, soit par exemple identique à une coupe non-conforme au document de gestion durable.

Protection des sites de reproductions et aires de repos (art 3 - II)

Si la phrase dans l'arrêté est assez alambiquée, elle résulte de négociations qui avaient eu lieu entre la forêt privée et les services du ministère de l'Environnement lors de la sortie des arrêtés de protection des mammifères, reptiles / amphibiens, mollusques et insectes fin 2005. De fait, en 2006, la forêt privée avait fait modifier ces quatre arrêtés afin de cibler la protection non plus à leur milieu particulier, notion très vague, mais aux sites de reproduction et aires de repos comme mentionné dans la directive « habitats-faune-flore ». Cette formulation a donc été reprise telle quelle dans l'arrêté oiseau. Cependant les oiseaux occasionnels en France, qui font l'objet d'une autre liste (art 4), ne sont pas concernés par la protection de leur biotope.

À noter que les interdictions de destruction d'habitat s'appliquent à l'espèce et non à l'individu, ce qui laisse une marge de manœuvre pour le gestionnaire forestier.

Comment intégrer concrètement ces réglementations dans la gestion forestière ?

Comme vu plus haut, les notions d'intentionnalité, de perturbation de protection des sites de reproduction et des aires de repos ne sont pas évidentes à concrétiser sur le terrain.

Les guides interprétatifs ne sont toujours pas d'actualité

La mise en œuvre de ces nouvelles réglementations, issues de la transcription des directives européennes, trouve un appui dans les Cahiers habitats et en particulier dans le cahier habitat oiseaux. Il faut se rappeler que ce travail a été abordé au ministère de l'écologie en 2000. La rédaction devait être achevée

[1] *Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, paru au JORF le 5 décembre 2009.*

et validée fin 2002. En fait, la première fiche ne sortira qu'en 2004-2005. Douze ans plus tard nous attendons toujours la sortie du document complet !

Parallèlement à la sortie des arrêtés de protection de la faune (mammifères, insectes… et oiseaux), le ministère de l'Écologie s'était engagé à rédiger un guide interprétatif traduisant la protection des aires de repos et sites de reproduction dans la gestion ordinaire. À savoir quelles étaient les actions qui peuvent porter atteinte ou inversement celles qui ne posent pas de difficulté. Le MNHN a été missionné pour ce travail. Là encore aucun document n'est sorti laissant le gestionnaire forestier face à ses problèmes de gestion quotidienne.

L'arsenal législatif étant en place, la prise en compte effective dans la gestion forestière ne semble pas la préoccupation du ministère de l'écologie.

Les effets de la protection des oiseaux sur les documents de gestion durable des forêts

La responsabilité des CRPF mise en jeu

Les Centres régionaux de la propriété forestière (CRPF), ou plus précisément les conseils de Centre, ont pour mission d'agréer les documents de gestion forestiers : Plans simple de gestion (PSG), Règlement type de gestion (RTG), Code de bonne pratique sylvicole (CBPS). Ces derniers doivent être compatibles avec la présence d'espèces protégées, dont les oiseaux. Si les guides interprétatifs, qui seraient pourtant très utiles, n'ont pas été finalisés, les CRPF, eux, doivent intégrer dès maintenant les réglementations dans leurs documents cadres auxquels les documents de gestion durable doivent être conformes.

Un outil de simplification de procédure : les annexes vertes au SRGS

Le Schéma régional de gestion sylvicole (SRGS), pendant des Directives ou Schémas régionaux d'aménagement (DRA/SRA) pour la forêt privée, décrit les caractéristiques de la forêt et de la filière bois, décrit les grandes régions naturelles, les principaux types de peuplement et propose des recommandations générales et des choix de gestion forestière durable en forêt privée.

Les CRPF se sont attelés à la rédaction d'annexes dites « annexes vertes » aux SRGS. Par une simplification voulue par la filière (art. L11 du code forestier), elles permettent aux propriétaires de forêt, dont le PSG ou le RTG est conforme à ces annexes, de bénéficier de simplification de procédure ou d'une garantie de gestion durable en site Natura 2000. L'agrément du document de gestion permet, via le L11, d'être exonéré des démarches de déclaration ou d'autorisation ou, en site Natura 2000, d'évaluation des incidences pour tous les travaux et coupes et ceci sur la durée de validité du plan de gestion.

Ainsi, la prise en compte des oiseaux est abordée dans ces annexes vertes et en particulier dans l'annexe « Natura 2000 » dont la rédaction est la plus avancée à ce jour. À noter que l'article L11 du code forestier confère à ces documents une portée réglementaire.

Les annexes vertes « Natura 2000 » – un document de référence pour la gestion forestière en présence d'oiseaux forestiers rares

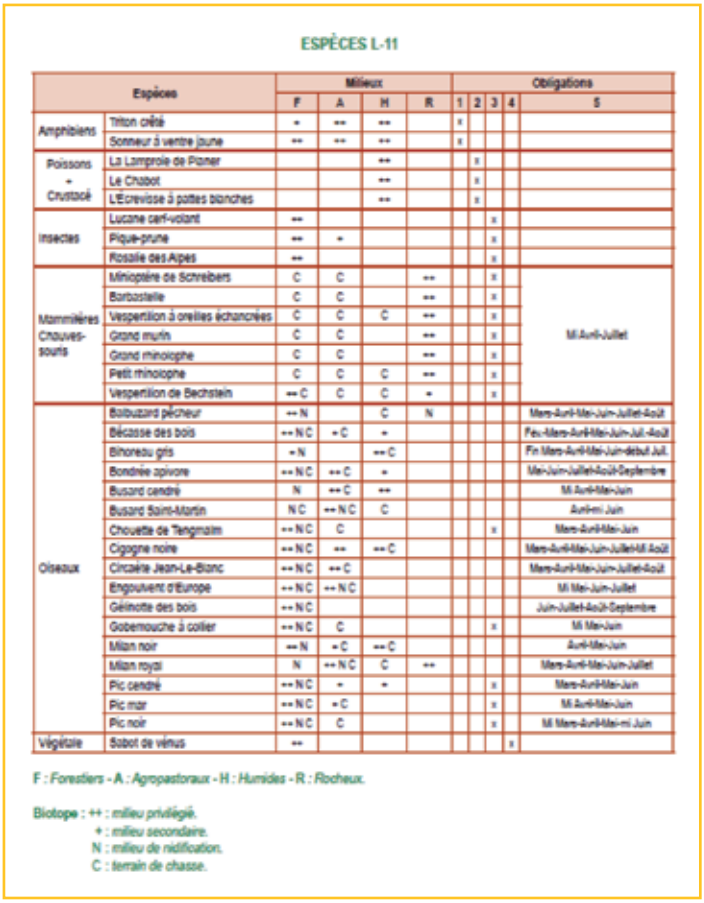
Les annexes au SRGS sont rédigées par le CRPF en partenariat avec les administrations concernées. C'est actuellement dans les annexes vertes « Natura 2000 » que l'on aborde la gestion forestière en présence des oiseaux. Pour chaque espèce ou groupe d'espèces forestières et notamment les plus menacées, des règles de gestion (obligations) et des recommandations (préconisations) particulières sont édictées. En site Natura 2000, le propriétaire doit présenter un document de gestion conforme à ces règles pour obtenir l'agrément et, en conséquence, la garantie de gestion durable qui lui permet d'être exonéré de l'évaluation des incidences. Dans le cas inverse, le Conseil de Centre n'agréera pas le PSG ou le RTG.

Exemples de règles et recommandations

Pour une bonne appropriation, les règles doivent être simples, peu nombreuses et doivent par ailleurs éviter le surcoût ou le manque à gagner qui sont logiquement pris en charge par les contrats Natura 2000. Évidemment, pour que des prescriptions s'appliquent, l'oiseau doit être réellement présent sur la parcelle. De plus ce n'est pas au gestionnaire de le vérifier ni au CRPF d'en faire l'observation mais à l'animateur du site Natura 2000. La figure 1 illustre l'exemple de la région Champagne-Ardenne.

Pour conclure

Les CRPF, responsables des agréments des PSG et RTG, ont dû prendre des mesures de précaution pour ne pas affecter les sites de reproduction et aires de repos des oiseaux lorsqu'ils sont bien identifiés et présents. Les distances de non intervention, issues de négociations locales, varient d'une région à l'autre (*cf.* tableau 1), les références scientifiques étant lacunaires dans ce domaine. Le programme « Oiseaux des bois » répond tout à fait aux attentes des sylviculteurs et du CNPF afin de porter au plus juste les contraintes de gestion. Les annexes vertes en cours de rédaction dans la plupart des régions pourront être influencées par les résultats de ce programme. À noter que les distances de non inter-



ESPÈCES L-11

Espèces		Milieux				Obligations				
		F	A	H	R	1	2	3	4	5
Amphibiens	Triton crêté	+	++	++		x				
	Sonneur à ventre jaune	++	++	++		x				
Poissons + Crustacé	La Lamproie de Planer			++			x			
	Le Chabot			++			x			
	L'Ecrevisse à pattes blanches			++			x			
Insectes	Lucane cerf-volant	++						x		
	Pique-prune	++	+					x		
	Rosalie des Alpes	++						x		
Mammifères Chauves-souris	Minioptère de Schreibers	C	C		++			x		Mi Avril-Juillet
	Barbastelle	C	C		++			x		
	Vespertilion à oreilles échancrées	C	C	C	++			x		
	Grand murin	C	C		++			x		
	Grand rhinolophe	C	C		++			x		
	Petit rhinolophe	C	C	C	++			x		
	Vespertilion de Bechstein	++ C	C	C	+			x		
Oiseaux	Balbuzard pêcheur	++ N		C	N					Mars-Avril-Mai-Juin-Juillet-Août
	Bécasse des bois	++ NC	+ C	+						Fév-Mars-Avril-Mai-Juin-Juil.-Août
	Bihoreau gris	+ N		++ C						Fin Mars-Avril-Mai-Juin-début Juil.
	Bondrée apivore	++ NC	++ C	+						Mai-Juin-Juillet-Août-Septembre
	Busard cendré	N	++ C	++						Mi Avril-Mai-Juin
	Busard Saint-Martin	NC	++ NC	C						Avril-mi Juin
	Chouette de Tengmalm	++ NC	C					x		Mars-Avril-Mai-Juin
	Cigogne noire	++ NC	++	++ C						Mars-Avril-Mai-Juin-Juillet-Mi Août
	Circaète Jean-Le-Blanc	++ NC	++ C							Mars-Avril-Mai-Juin-Juillet-Août
	Engoulevent d'Europe	++ NC	++ NC							Mi Mai-Juin-Juillet
	Gélinotte des bois	++ NC								Juin-Juillet-Août-Septembre
	Gobemouche à collier	++ NC	C					x		Mi Mai-Juin
	Milan noir	++ N	+ C	++ C						Avril-Mai-Juin
	Milan royal	N	++ NC	C	++					Mars-Avril-Mai-Juin-Juillet
	Pic cendré	++ NC	+	+				x		Mars-Avril-Mai-Juin
	Pic mar	++ NC	+ C					x		Mi Avril-Mai-Juin
	Pic noir	++ NC	C					x		Mi Mars-Avril-Mai-mi Juin
Végétale	Sabot de vénus	++							x	

F : Forestiers - A : Agropastoraux - H : Humides - R : Rocheux.

Biotope : ++ : milieu privilégié.
+ : milieu secondaire.
N : milieu de nidification.
C : terrain de chasse.

Obligation n°3

Lorsqu'ils sont présents, maintenir des arbres à vocation biologique (arbres morts sur pied ou au sol ou à fort enjeu patrimonial : surannés, dépérissants, creux, fissurés, à cavités) qui contribuent à diversifier les habitats pour les oiseaux et les insectes. Si ces derniers sont absents, il faudra rechercher des arbres sains à potentiel écologique (ils seront choisis de manière à ne pas faire de sacrifice économique important). On cherchera à obtenir au moins un individu par ha d'un diamètre supérieur à 35 cm (et si possible de plus de 50 cm). Ne pas choisir d'arbres à proximité des chemins publics (à moins de 50 mètres).

Obligation n°5

Ne pas couper les arbres porteurs de nids ou de cavités exploités par ces espèces.
La réalisation d'interventions forestières selon la période indiquée dans le tableau dans un rayon pouvant aller jusqu'à 200 m autour des aires connues d'espèces jugées patrimoniales (rapaces, cigognes noires) afin de limiter le dérangement en période de reproduction est fortement déconseillée. Avant la coupe, le propriétaire pourra s'informer auprès de la structure animatrice du site Natura 2000 de la présence ou non d'aires ou faire effectuer un repérage s'il le désire.

Fig. 1 : Extrait de l'annexe verte Natura 2000 du SRGS de Champagne-Ardenne

Région	Espèces : Rapaces, cigogne noire
Bourgogne	*Recommandation :* intervenir en dehors de la période mars à juillet dans la zone de nidification
Centre	*Obligation :* respecter de mars à août, une zone de quiétude autour d'un nid occupé (80 m – 2 ha),
Poitou-Charentes	*Obligation :* pas d'intervention sylvicole ou d'exploitation autour des nids identifiés de mars à août. Respecter une zone tampon de surface à définir en lien avec la structure animatrice (de 50 à 300 m autour des nids) au cas pas cas, en fonction des espèces présentes.
Bretagne	*Obligation :* respecter une période de quiétude de février à juillet dans une zone de 80 m autour des aires connues, occupées et identifiées. En coupe d'amélioration, conserver les arbres porteurs d'aire connue et réaliser des interventions minimales sur une surface de 0.3 ha autour (30 m).
Champ.-Ardenne	Intervention fortement déconseillée dans un rayon pouvant aller jusqu'à 200 m. (12,5 ha) entre mars et mi-août (cas de la cigogne noire…)
Nord-Picardie	*Recommandation :* Cigogne noire : éviter les travaux de mars à mi-juillet dans un rayon de 150 m (7 ha) autour du nid. Milans : éviter les travaux d'avril à mi-juillet dans un rayon de 100 m (3 ha) autour du nid.

Tab. 1 : extrait des projets d'annexes vertes « Natura 2000 » de SRGS ; comparaison des règles et recommandations concernant les rapaces et la cigogne noire

vention sont souvent sans commune mesure avec la moyenne des surfaces des propriétés forestières privées. La moyenne des surfaces des « grandes » propriétés de plus de 1 ha n'est que de 8,8 ha et encore celles-ci sont en moyenne en cinq tènements, soit environ 1,8 ha par unité de gestion. Ainsi lorsque les obligations mentionnent de maintenir des grandes zones de quiétude d'une dizaine d'hectare, plusieurs propriétés sont alors concernées. L'application sur le terrain n'est pas évidente surtout lorsque cela entraîne un surcoût de gestion.
Cependant les propriétaires forestiers sont attentifs au patrimoine naturel. Une récente enquête de filière montre que pour eux, être propriétaire est en premier une activité familiale et de détente (42 %), une mise en valeur du patrimoine (34 %), une activité de chasse (23 %), arrive ensuite l'activité économique (21 %). Les contraintes de gestion liées aux oiseaux, s'il y en a, pourront être bien perçues, si elles restent raisonnables.

Pierre BEAUDESSON
Centre national de la propriété forestière
pierre.beaudesson@cnpf.fr

La gestion forestière multifonctionnelle : le cas de l'agence ONF Centre Val-de-Loire

La gestion multifonctionnelle d'une forêt nécessite de prendre en compte sur un même espace, les différents enjeux économiques, environnementaux et sociaux attachés à cet espace, et d'en concilier les antagonismes apparents.

L'agence Centre Val-de-Loire de l'ONF gère 80 000 ha de forêts publiques, très largement constituées de forêts domaniales (72 000 ha) répartis dans de grands massifs (FD d'Orléans 34 700 ha, FD de Loches, FD de Blois, FD de Montargis, FD Dreux, FD de Senonches…) à fort enjeu de production de chêne de qualité (chêne à grain fin de la région Centre) et de pins de plaine, sur des milieux souvent remarquables et largement fréquentés.

L'exemple de la forêt domaniale d'Orléans

La gestion durable de la forêt domaniale d'Orléans (34 700 ha) découle de la mise en œuvre des 5 aménagements (plans de gestion) forestiers qui couvrent l'ensemble de la forêt, tous révisés entre 2002 et 2007 (figure 1). Cette forêt est composée à 55 % de chêne (essentiellement du chêne sessile) et à 45 % de résineux (pins sylvestre, laricio et maritime). Elle est par ailleurs caractérisée par un fort déséquilibre des classes d'âge des peuplements de chêne, très majoritairement dominés par les peuplements de plus de 150 ans. Ce constat nécessitera dans les 40 prochaines années la mise en régénération de surfaces conséquentes, avec tous les impacts potentiels en terme économique, paysager et environnemental.

À noter également qu'un des aménagements est consacré à une « série d'intérêt écologique particulier » (SIE), qui englobe les parties de la zone spéciale de conservation (ZSC) situées en forêt domaniale. Cette SIE couvre ainsi une surface de 3 264 ha dont 2 049 ha de ZSC (sur les 2 226 ha totaux de ce site). L'aménagement forestier de cette SIE présente pour objectif premier la protection de l'environnement, et intègre les propositions du document d'objectifs Natura 2000.

La gestion de la FD d'Orléans, en application des 5 aménagements approuvés

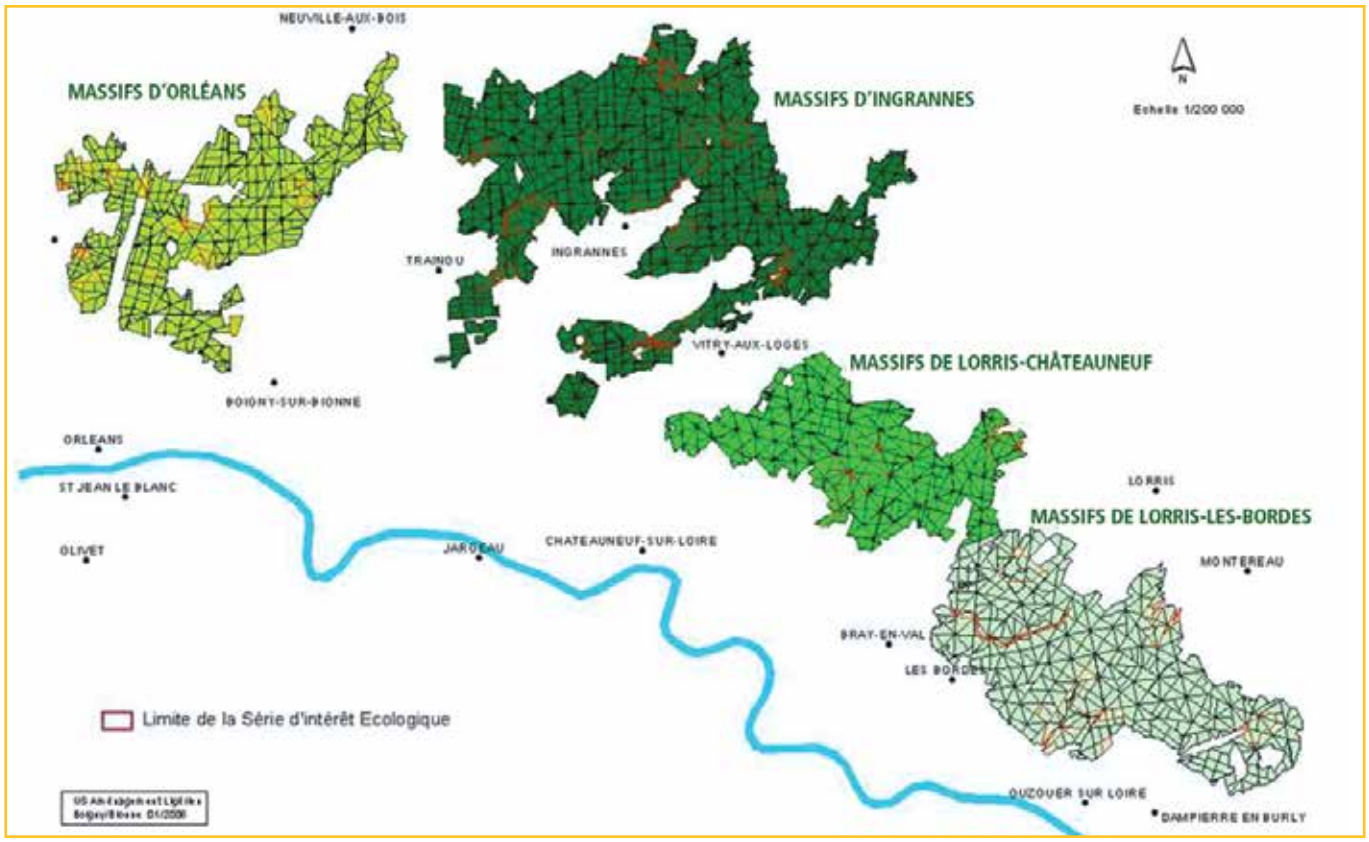


Fig. 1 : la forêt domaniale d'Orléans (près de 35 000 ha) est composée de 4 massifs dotés chacun d'un aménagement forestier ; un 5e aménagement, transversal, est consacré à la « série d'intérêt biologique » qui regroupe en particulier les parties domaniales de la ZSC FR2400524 - Forêt d'Orléans et périphérie

par le ministre de l'Agriculture, permet la récolte de plus de 150 000 m³ de bois par an, avec un poids économique important pour le territoire. L'interprofession forêt-bois en région Centre (Arbocentre) estime qu'un emploi est induit lorsque 300 m³ de bois sont mobilisés, ce sont donc près de 500 emplois qui sont ainsi liés, directement ou indirectement, à la récolte de bois en FD d'Orléans.

Mais cette gestion doit également s'attacher à préserver des espèces et des habitats remarquables d'autant que, outre la ZSC déjà évoquée, 26 000 ha sont classés en zone de protection spéciale pour les oiseaux (présence d'espèces de rapaces forestiers emblématiques, comme le balbuzard pêcheur et l'aigle botté), tout en accueillant un public nombreux. La chasse s'y exerce, permettant le maintien d'un nécessaire équilibre entre forêt et populations de cervidés, tout en assurant un revenu complémentaire (10 à 15 % des recettes de la forêt).

Enfin les collectivités territoriales (communes, communautés de communes, pays, département, région) sont très attachées à intégrer cette forêt dans le développement de leur territoire. Cette volonté politique forte a débouché sur la mise en place en 2008 d'un Pôle d'excellence rural sur le thème « forêt et développement économique et touristique », en 2009 d'un programme LEADER « eau et forêt » et en 2010 d'une Charte forestière de territoire. Par ailleurs la population locale, rurale et périurbaine, fréquente largement cette forêt et est très sensible à la qualité du cadre de vie qu'elle procure.

La prise en compte des différents enjeux

Les différents enjeux décrits ci-dessus sont identifiés dans les documents d'aménagement forestier qui fixent les dispositions de gestion compatibles avec ces enjeux, telles que la répartition spatiale des parcelles du groupe de régénération et la mise en place d'îlots de vieux bois permettant à la fois de limiter l'impact paysager des mises en régénération et de maintenir des peuplements favorables à la nidification des rapaces forestiers sur l'ensemble des massifs.

Par ailleurs la maîtrise des impacts de notre gestion forestière sur les espèces et les habitats patrimoniaux, nécessite des pratiques et des moyens adaptés. Ainsi, pour les rapaces forestiers, un recensement des aires occupées est réalisé chaque année. En 2010, 207 aires de rapaces avaient pu être recensées et géo localisées, dont 65 % étaient occupées, soit près de 4 aires occupées pour 1 000 ha de forêt. Une note de service du directeur d'agence fixe très précisément les consignes à respecter par les agents de l'ONF, lors des différentes opérations de désignation des éclaircies et en fonction des différents cas de figure pouvant être rencontrés, en présence d'une aire de rapace.

À proximité de ces aires et pendant la période de nidification, les opérations d'exploitation et les travaux sylvicoles sont suspendus sur des périodes variables selon les espèces. Ainsi une clause particulière (dite « clause rapaces » en interne par commodité) est ajoutée aux prescriptions qui s'imposent à l'acheteur d'une coupe, en présence d'une aire de rapace. De même le catalogue des prescriptions en matière de réalisation de travaux sylvicoles impose des suspensions de travaux sur des périodes très précises selon l'espèce présente.

Les forêts domaniales ont également vocation à accueillir le public, et les collectivités locales y voient un outil du développement touristique local. Toutefois une telle fréquentation est susceptible d'amener du dérangement à proximité des aires de nidification, aux périodes sensibles. Aussi des sites sont spécialement aménagés en forêt domaniale à l'intention du public dans des secteurs attractifs et avec une offre d'équipements adaptés. Cet aménagement structuré de l'espace permet ainsi de focaliser la fréquentation, de minimiser le dérangement potentiellement induit et de participer à l'information et à l'éducation du public. De même, une faible partie du réseau des routes forestières est ouverte à la circulation, de l'ordre de 10 à 20 % selon les massifs, ce qui permet de minimiser le dérangement généré par la circulation (et la pénétration diffuse).

JM Soubieux, ONF

Les fonctions économiques de la forêt

JM Soubieux, ONF

Accueil du public et cadre de vie

JM Soubieux, ONF

Paysage et qualité de l'environnement

J. Thurel, ONF

Aigle botté juvénile, morphe sombre

Conclusion

Pour le gestionnaire forestier, la gageure de maintenir la multifonctionnalité d'une forêt se traduit par la recherche constante d'un équilibre fragile, sous le poids de contraintes fortes découlant de la gestion opérationnelle « normale », et prenant en compte des fonctions rémunératrices et d'autres non rémunérées, du moins directement.

Jean-Michel SOUBIEUX
directeur de l'agence ONF
Centre Val-de-Loire

« Oiseaux des bois » : présentation générale du programme

Le colloque « Gestion forestière et préservation de l'avifaune » était destiné à faire partager au monde forestier les connaissances acquises au travers du programme « Oiseaux des bois » et d'étendre les enseignements aux autres massifs forestiers français de plaine…

Rappel succinct des objectifs et de l'organisation du programme.

Le contexte socio-économique, en perpétuelle évolution, et la réalisation de travaux forestiers induisent des changements dans les méthodes de production. Les enjeux, eux aussi, évoluent, les forêts remplissant également des fonctions cynégétiques et récréatives. Le milieu forestier est donc soumis à des pressions multiples croissantes. C'est ainsi que les objectifs de gestion forestière et de préservation de la biodiversité se heurtent à des enjeux parfois contradictoires.

Il apparaît donc primordial de développer des pratiques de gestion durable favorables à la biodiversité tout en limitant les impacts et les contraintes sur les activités socio-économiques. C'est toute l'ambition et les objectifs du programme « Oiseaux des Bois », expérimenté dans des forêts feuillues de production de plaine sur des espèces de l'avifaune patrimoniale.

Lancé conjointement par la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) et l'Office national des forêts (ONF) en 2007, ce programme « Oiseaux des bois » a été conduit sur cinq années. Concrètement, il visait à améliorer les connaissances sur l'écologie, la répartition et les exigences des espèces étudiées, à évaluer l'impact de la gestion et des travaux forestiers sur les populations d'oiseaux, à déterminer l'offre et la disponibilité en milieux et sites de reproduction favorables, à expérimenter des actions destinées à mesurer la sensibilité des espèces aux dérangements liés aux activités forestières et à mettre en œuvre des recommandations et consignes favorables à l'avifaune.

Les acteurs

« Oiseaux des bois » est une approche pluridisciplinaire qui associe plusieurs partenaires et mutualise des compétences complémentaires pour développer des pratiques de gestion forestière durable. Il repose sur une étroite collaboration entre un gestionnaire forestier, l'Office national des forêts (ONF), et des structures de protection de la nature, la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO), la LPO Champagne-Ardenne, la LPO Vienne, Loiret nature environnement (LNE) et le Parc naturel régional de la forêt d'Orient (PNRFO).

Les sites d'études

Le projet a été conduit sur trois massifs « ateliers » :

- la **forêt domaniale de Moulière**, en Poitou-Charentes, est le noyau du plus important massif boisé de la Vienne. Dominée par une chênaie sessiliflore acidiphile et une pineraie à pin maritime, elle offre également un ensemble remarquable de landes mésophiles abritant une grande richesse faunistique et floristique, et qui a valu la désignation du site en zone de protection spéciale (ZPS).

- la **forêt domaniale d'Orléans**, en région Centre, est la plus grande forêt domaniale de France. Elle s'étend entre les bassins de la Loire et de la Seine et se compose principalement de chênes, pins sylvestres et pins laricio en structure de futaie régulière ou taillis-sous-futaie. La grande richesse ornithologique qu'elle abrite a conduit au classement du massif en ZPS.

- le massif de la **Forêt d'Orient**, en Champagne-Ardenne, regroupe un ensemble de forêts domaniales, communales et de bois privés, trois grands lacs réservoirs (Seine et Aube) et une série d'étangs. Il est principalement constitué d'une chênaie-charmaie mésotrophe. Si l'avifaune forestière (pics, rapaces) est très bien représentée, la configuration des lacs et la situation géographique du massif au cœur d'un couloir migratoire

important en font également un site d'importance majeure pour bien d'autres espèces, dont la cigogne noire.

Les espèces étudiées

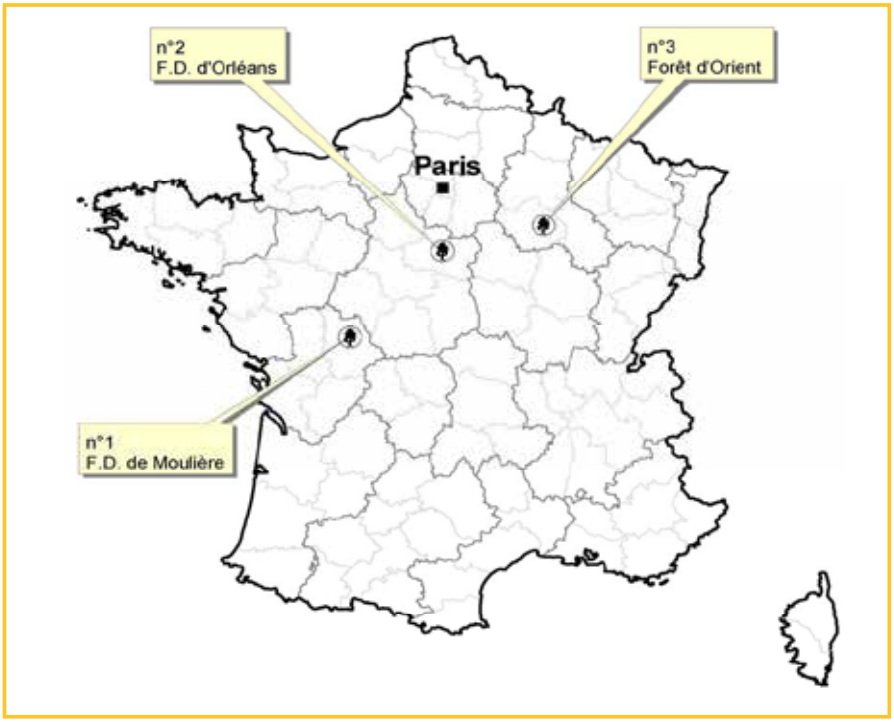
Le projet « Oiseaux des Bois » s'est intéressé à 11 espèces patrimoniales de l'avifaune (classées en annexe I de la directive « Oiseaux »), regroupées en trois groupes fonctionnels :
- les rapaces, principalement menacés par les dérangements liés à l'exploitation forestière et à la fréquentation touristique en période de nidification ainsi que par la coupe des arbres supportant leurs nids. Aigle botté, bondrée apivore, busard Saint-Martin, circaète Jean-le-Blanc et milan noir ont été étudiés sur les sites d'Orléans et d'Orient ;
- les pics, espèces cavicoles, principalement menacés par la disparition de leurs habitats de prédilection (vieux arbres et arbres morts) et de leurs ressources alimentaires. Pic mar, noir et cendré ont été étudiés sur le site d'Orient ;
- les oiseaux des clairières, menacés par la fermeture naturelle des milieux et les travaux forestiers. Fauvette pitchou et engoulevent d'Europe ont été étudiés sur le site de Moulière.

Les résultats du programme

Le colloque « Gestion forestière et préservation de l'avifaune » des 4 et 5 novembre 2011 (à Velaine-en-Haye, Meurthe-et-Moselle) a conclu le programme en présentant l'ensemble des résultats, restitués dans le présent hors-série des RenDez-Vous techniques. Ces travaux doivent également aboutir à l'édition d'un guide de bonnes pratiques et de prescriptions environnementales.

Fabienne DAVID
LPO Mission Rapaces

Véronique VINOT
ONF, département biodiversité



Localisation des trois massifs « ateliers »

Un colloque national et des séminaires locaux

Dans le prolongement du colloque national des 4 et 5 novembre 2011 à Velaine-en-Haye, des séminaires ont été ou seront organisés sur chacun des sites ateliers pour partager les résultats du programme « Oiseaux des bois » avec l'ensemble des partenaires intéressés.
Le premier s'est déroulé le 20 mars 2012 en Forêt d'Orient, au cœur du Parc régional, avec près de 70 participants : les partenaires techniques et institutionnels du programme, mais aussi l'ensemble des structures et professions concernées par la gestion du massif (collectivités locales, propriétaires, entreprises d'exploitation ou travaux forestiers, enseignement forestier…). Après les présentations techniques et discussions du matin, l'assemblée s'est scindée l'après-midi en trois groupes animés par les spécialistes de l'ONF, du PNRFO et de la LPO Champagne-Ardenne pour les visites et explications de terrain en forêt du Temple et dans la Réserve naturelle. La journée s'est achevée à la Maison du parc, devant une sélection photographique spectaculaire.
Le 28 mars après-midi, c'était au site de Moulière de faire le point, à la Maison de la forêt (Montamisé, 86) : présentations à l'intention de l'ensemble des partenaires institutionnels et financiers, des élus locaux, des adhérents de la LPO Vienne (dont les nombreux bénévoles ayant participé aux opérations de terrain) et les forestiers de la Vienne. La séance a été suivie d'une illustration sur le terrain.
Enfin, un séminaire de restitution « Gestion forestière et conservation des rapaces en forêt domaniale d'Orléans » est prévu le 18 octobre après-midi au Muséum des sciences naturelles d'Orléans pour détailler de la même manière auprès des acteurs et partenaires locaux les résultats obtenus sur le site de la forêt d'Orléans et discuter des perspectives en terme de suites données.

Circaète Jean-le-Blanc
C. Aussaguel, LPO

V. Godreau, ONF

ONF Rhône -Alpes

Fauvette pitchou
A. Audevard, LPO

Aigle botté
C. Aussaguel, LPO

Anonyme

Circaète Jean-le-Blanc
C. Aussaguel, LPO

Engoulevent d'Europe
P. Barré, ONF

Biodiversité et gestion forestière

Avant d'aborder les résultats proprement dits du programme « Oiseaux des bois », Bernard Frochot dresse le cadre général de la réflexion en analysant les grands facteurs qui influencent la diversité des populations d'oiseaux dans les forêts de production de plaine.

Dans les forêts de production de plaine, objets de cet article, la biodiversité associée aux ligneux est très fortement influencée par l'exploitation du bois, car cette dernière détermine à la fois la liste des essences présentes, leur âge et la répartition spatiale des essences et des âges. Ces facteurs influencent en particulier (mais pas seulement) les espèces arboricoles, parmi lesquelles figurent beaucoup d'oiseaux.

Dans cet article nous allons d'abord examiner comment la biodiversité se modifie au long d'une succession forestière type, en parallèle à la production de bois. Nous analyserons ensuite trois facteurs particulièrement importants pour les peuplements d'oiseaux forestiers :
- l'âge des arbres,
- leur essence,
- le mode de traitement pratiqué par les forestiers.

Cycle sylvigénétique, biodiversité et production de bois

Lors du vieillissement d'un peuplement forestier équienne (traité en futaie régulière ou faisant suite à une perturbation de grande ampleur), la croissance de la masse ligneuse est très faible au départ, lorsque les arbres sont très jeunes. Elle augmente ensuite progressivement pour atteindre son maximum après un délai de plusieurs dizaines d'années, dont la durée exacte dépend des essences présentes, du climat, de la fertilité ou de l'humidité du milieu, des interventions sylvicoles… Mais dans tous les cas, ce stade de croissance maximale est suivi d'un ralentissement au cours des décennies suivantes. Si on laissait cette succession écologique suivre librement son cours, ce ralentissement aboutirait à une croissance nulle (stade proche du climax, le peuplement ligneux atteignant une relative stabilité). Cette transformation du peuplement arborescent s'accompagne de modifications majeures de la biodiversité qu'il abrite (figure 1).

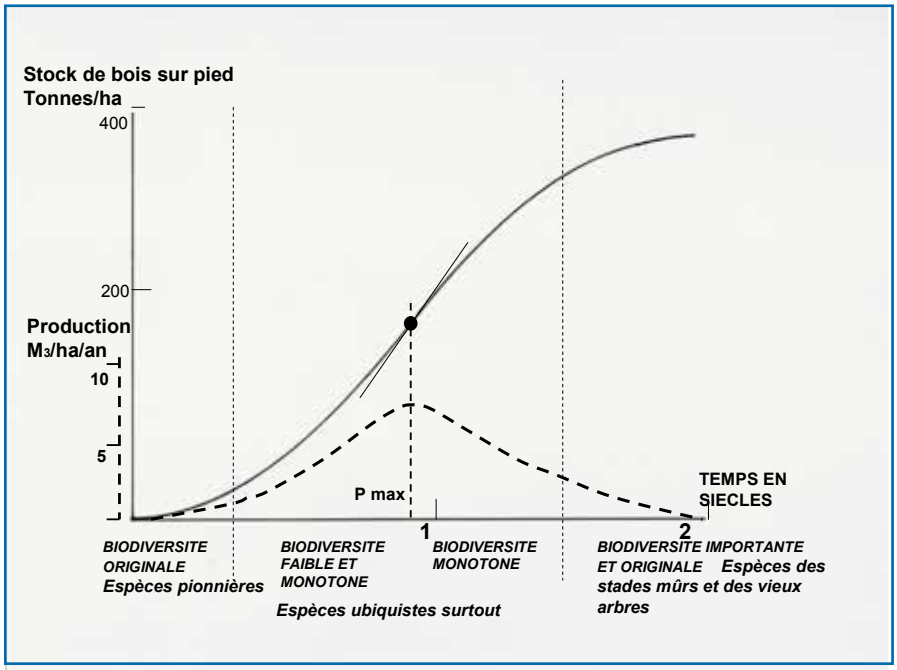


Fig. 1 : évolution schématique, au cours des années, de la production annuelle et du stock de bois sur pied d'un peuplement équienne (de chênes par exemple) et du type de biodiversité que cette forêt abrite

De la bergeronnette grise au pic mar

Au tout début de la succession, apparaissent des espèces inféodées à la végétation basse, au sol nu, aux espaces ouverts et à l'ensoleillement. Ces espèces pionnières sont par exemple l'engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus* (Delahaye 2001, Marion *et al.* 2001) ou la bergeronnette grise *Motacilla alba*, le sonneur à ventre jaune *Bombina variegata* sur sol humide ou divers reptiles sur sol sec, de nombreux papillons diurnes, le lièvre ou les cervidés qui trouvent une végétation à leur hauteur. En fin de révolution, la biodiversité de la forêt mûre est devenue très différente. Les espèces pionnières, depuis longtemps disparues, sont remplacées par de nombreuses espèces adaptées à exploiter les différentes parties des arbres (des racines à l'écorce et au bois), le bois mort ou les feuilles tombées au sol, dont elles assurent le recyclage. Ce sont par exemple de nombreux lépidoptères dont les chenilles sont les principaux phyllophages, les pics (notamment le mar *Dendrocopos medius* et le noir *Dryocopus martius*) ou

les mésanges, les insectes à larves xylophages (cérambycides, bostryches…), les champignons lignicoles et toute la faune du sol.

Intérêt des stades extrêmes pour le naturaliste…

Il se trouve que les naturalistes semblent apporter plus d'intérêt à ces deux stades extrêmes de la révolution qu'aux stades intermédiaires. La biodiversité de ces derniers est pourtant bien réelle, mais elle comporte surtout des espèces « banales », c'est-à-dire à très large répartition et moins spécialisées que les pionnières ou celles des stades sénescents. Cela contraste avec les peuplements biologiques des stades très jeunes ou très vieux :

■ Dans les jeunes stades (sol nu, stade herbacé, buissons bas et fourrés) se trouvent de nombreuses espèces peu fréquentes en forêt et qui deviennent de plus en plus rares ailleurs. Les statuts de protection ou les labellisations de type « liste rouge » en rendent compte. Citons, pour les oiseaux l'engoulevent, le busard Saint-Martin *Circus cyaneus*, la pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*, le bouvreuil *Pyrrhula pyrhula*… , mais aussi le crapaud sonneur à ventre jaune, les lézards (tels *Lacerta viridis* et *L. agilis*), de nombreuses espèces de rhopalocères (papillons de jour) et d'odonates. Notons aussi qu'une bonne partie de l'énergie dépensée par les conservatoires ou les gestionnaires de réserves a pour objectif le maintien de stades jeunes (pelouses sèches, marais, prairies) en rajeunissant la végétation, luttant contre la « fermeture »… bref, en combattant la croissance spontanée des arbres.

■ Dans les stades âgés de la succession, qui ne dépassent aujourd'hui que très rarement 175 ans dans la plupart des chênaies de plaine, la biodiversité comporte beaucoup d'espèces relativement rares du fait justement de la rareté de ce type d'habitat. Y figurent beaucoup de coléoptères (scarabéides, cérambycides, buprestides, etc.), plusieurs espèces de pics et de chiroptères, de nombreux champignons. Même si elles semblent aujourd'hui moins nombreuses que les

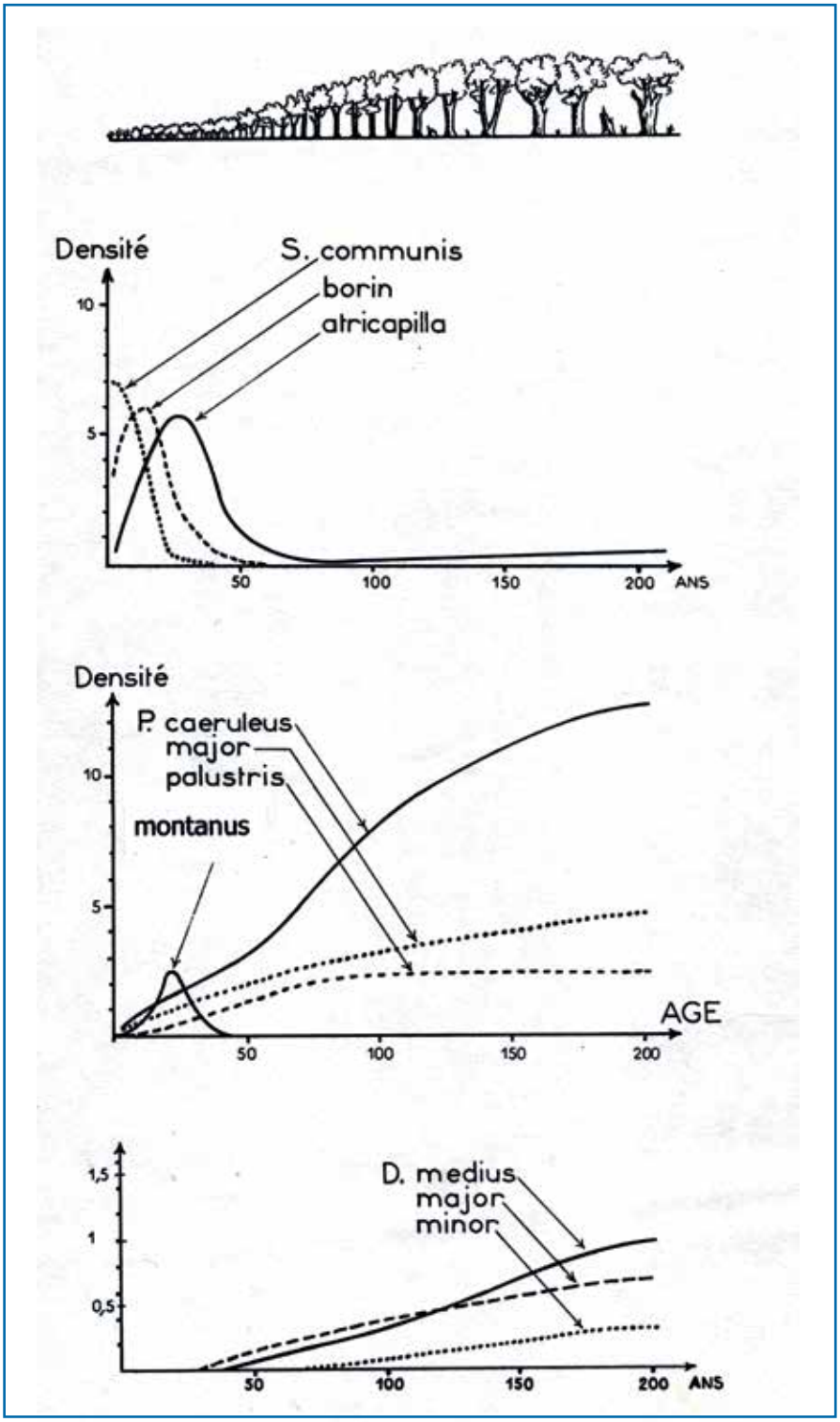


Fig. 2 : distribution des densités (couples/10 ha) de quelques espèces nichant au cours d'une succession de futaie régulière (chênaies pédonculées de Bourgogne) (d'après Frochot et Ferry, 1987)

En haut, les trois espèces de fauvettes Sylvia *se succèdent en fonction de la hauteur de la végétation, dans l'ordre habituel : grisette, des jardins, à tête noire. Cette dernière revient en faible abondance dans les trouées des très vieux peuplements.*
Au milieu, trois des mésanges du genre Parus *profitent du vieillissement du peuplement tandis que la mésange boréale* (P. montanus) *n'habite la succession qu'aux stades post-pionniers, de type perchis.*
En bas, parmi les pics bigarrés, éminemment arboricoles, le pic mar Dendrocopos medius *devient le plus abondant dans les très vieux peuplements.*

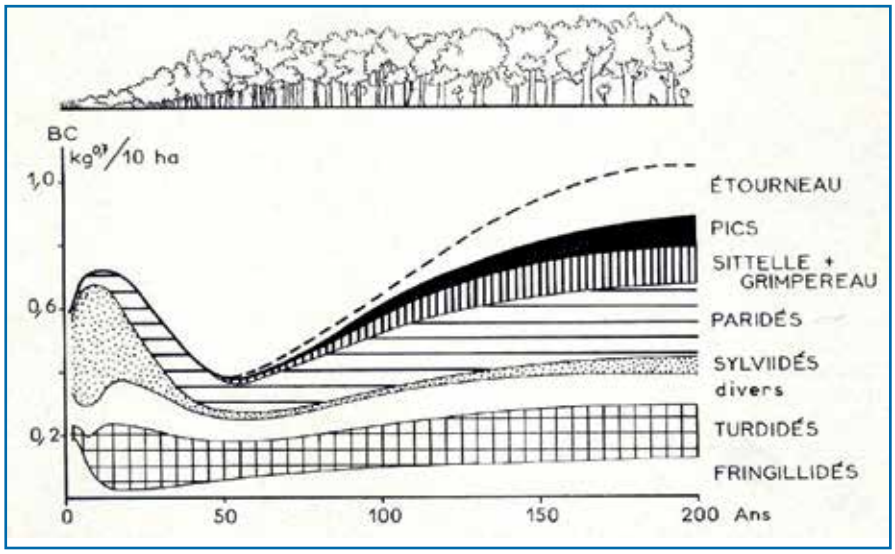


Fig. 3 : distribution de la quantité totale d'oiseaux nicheurs (en biomasse consommante) dans la même succession que figure 2 (Ferry et Frochot, 1970)

pionnières dans les « listes rouges », souvent faute de connaissances suffisantes, leur intérêt ne fait aucun doute pour ceux qui étudient ou protègent la forêt. Il est vrai que la durée actuelle des révolutions en forêt de production est bien courte par rapport à celle du cycle sylvigénétique naturel. La phase de sénescence y est le plus souvent absente ou, dans les plus vieilles chênaies, seulement abordée. Les réserves intégrales, d'apparition récente en plaine, vont permettre de retrouver ponctuellement ce secteur de la biodiversité forestière.

…et des stades intermédiaires pour le sylviculteur

Le naturaliste montre donc beaucoup d'intérêt envers les stades de croissance qui produisent le moins. Le forestier a évidemment un point de vue contraire : il souhaite maintenir les arbres dans leur phase de croissance maximale, le plus près possible du sommet de la croissance du stock de bois (figure 1). La gestion forestière travaille donc la futaie aux deux extrémités de sa révolution : en accélérant autant que possible la croissance des stades jeunes (par des travaux d'éclaircie ou de cloisonnement, voire en privilégiant peuplier ou sapin de Douglas …) et en interrompant la croissance du peuplement mûr bien avant qu'il n'atteigne la phase de sénescence.

Concilier production et biodiversité n'est donc pas chose aisée, et demande une gestion globale de toute la forêt, à la recherche d'un compromis acceptable. Beaucoup de forestiers ont aujourd'hui choisi de relever ce défi.

Age des arbres

Les peuplements gérés selon le mode de la futaie régulière se prêtent particulièrement bien à l'étude du facteur « âge », puisque les ligneux y ont sensiblement tous le même âge sur une même parcelle d'exploitation. Lorsque les parcelles sont suffisamment grandes (par rapport aux exigences territoriales des oiseaux), la révolution forestière s'accompagne de celle des peuplements d'oiseaux, au long d'une portion de succession écologique.

Vieillissement du peuplement forestier et succession des oiseaux

Ce modèle a permis d'étudier dans diverses régions la succession des oiseaux nichant dans de tels peuplements équiennes. Après le travail stimulant de Lack (1933) en Grande-Bretagne et l'avènement des méthodes de recensement d'oiseaux dans les années 60, des descriptions précises de telles successions ornithologiques ont été dressées en Algérie (Benyacoub 1993), dans le sud de la France (Blondel *et al.* 1976, Blondel 1995, Prodon et Lebreton 1981), dans les hêtraies et pinèdes des Vosges (Muller 1987, 1988, 1990), dans les plantations de sapin de Douglas (Marion et al 2001) et d'épicéa (Baguette *et al.* 1994), les forêts alluviales et peupleraies (Godreau 1998), en Finlande (Helle *et al.* 1990), en Pologne (Glowacinski 1975), etc. Dans tous les cas, les auteurs ont constaté que les oiseaux dépendaient considérablement du stade de développement de la futaie, à tel point que le renouvellement de leur communauté est presque total entre la très jeune futaie, juste après l'enlèvement des derniers semenciers, et la futaie mûre.

A titre d'exemple (Ferry *et al.* 1970, 1974, 1987), les chênaies pédonculées à primevère élevée de la plaine de Saône bourguignonne présentaient dans les années 60 presque tous les stades de croissance de la futaie régulière, y compris des parcelles de plus de 150 ans. Les recensements des oiseaux nicheurs démontrent que l'oiseau s'intéresse en premier lieu à la structure de la végétation. Chaque espèce montre une répartition précise, parfois étroite, au long de la succession (figure 2). Globalement, la communauté totale (figure 3) présente une première phase d'abondance dans la futaie jeune (fourré, gaulis), et, après une période « pauvre », une deuxième phase dans la futaie vieille à très vieille. Cette courbe « à deux bosses », qui se retrouve dans les autres successions étudiées ailleurs, provient de la répartition des optimums spécifiques : beaucoup d'espèces ont leur maximum d'abondance dans les stades jeunes (comme les fauvettes, chacune des trois espèces présentes ayant cependant son optimum propre : figure 2) et beaucoup d'autres dans les vieux stades (comme le pic mar ou le grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla*). Aucune espèce ne trouve son optimum dans les stades intermédiaires (perchis, arbres jeunes… entre 30 et 80 ans dans les forêts étudiées, à l'exception du rougegorge *Erithacus rubecula* qui, bien que largement répandu, montre une petite préférence pour cette période ingrate.

Ce type d'évolution de l'avifaune nicheuse, avec deux maximums d'abondance et de richesse, se retrouve dans la plupart des successions feuillues ou résineuses étudiées en Europe et même, avec des listes d'espèces complètement différentes, en Amérique du Nord (Marion *et al.* 2001).

Les causes de telles distributions restent mal connues ; elles tiennent peut-être aux caractères des milieux naturels dans lesquels les espèces ont acquis leurs adaptations, qui étaient soit des peuplements forestiers forcément âgés avant leur exploitation par l'homme, soit des milieux fréquemment rajeunis par des perturbations naturelles ou maintenus bas ou buissonnants par les conditions climatiques (voir Blondel 1988, Keast 1990) ? Quoi qu'il en soit, le constat est là : les oiseaux préfèrent soit des milieux jeunes (du sol nu aux grands buissons) soit des milieux très âgés. Leur peuplement présente très souvent son minimum d'abondance et en tous cas son minimum de richesse spécifique dans les stades intermédiaires, ceux où la production végétale est la plus forte … et qui intéressent le plus les forestiers (figure 1).

Age et structure

Il est vrai que l'âge des arbres n'est pas un facteur en lui-même : il s'agit plutôt d'un état, très important car il détermine de nombreux caractères de l'arbre. Un caractère majeur est la hauteur du toit de la canopée, particulièrement importante dans les jeunes stades, pour les fauvettes par exemple (figure 2). Mais ce caractère perd de l'importance dans les stades véritablement arborescents : le peuplement d'oiseaux des stades mûrs d'une chênaie sèche de 12 mètres de haut diffère assez peu, au moins qualitativement, de celui d'une chênaie de plaine de 30 mètres. Par contre, avec l'âge se développent d'autres aspects qui intéressent les oiseaux nicheurs :
- l'importance de l'écorce et du bois mort (abritant les invertébrés dont se nourrissent des oiseaux comme les grimpereaux ou les pics),
- la présence de cavités indispensables pour abriter les nids (dans les stades mûrs des forêts feuillues, près de la moitié des espèces aviennes, dites « cavicoles », nichent dans des trous d'arbres),
- le développement de la litière, source de nourriture pour le rougegorge, le merle noir *Turdus merula* ou la grive draine *Turdus viscivorus* notamment.

Bien entendu, la vitesse de croissance du peuplement forestier nuance l'importance de l'âge, au moins en ce qui concerne la hauteur et le volume des arbres : la succession est accélérée là où les arbres poussent vite, en raison du terrain (fertilité du sol, disponibilité en eau) ou des pratiques de gestion (éclaircies ou cloisonnement par exemple). Mais, inversement, l'âge reste un facteur important en lui-même : des peuplements à croissance lente, comme de vieux boisements de chêne pubescent, offrent, malgré un très faible développement ligneux, du bois mort sur pied ou des écorces crevassées appréciées des oiseaux arboricoles tels que les pics ou les mésanges bleue ou huppée.

Dans les jeunes peuplements, la hauteur de la végétation reste le facteur prépondérant de la distribution temporelle des espèces nicheuses. Par exemple, la succession Bergeronnette grise – linotte *Carduelis cannabina* – fauvette grisette *Sylvia communis* - fauvette des jardins *Sylvia borin* ou rossignol *Luscinia megarhynchos* - tourterelle des bois *Streptopelia turtur* - mésange boréale *Parus montanus* s'observe au cours des 30 premières années de la futaie régulière étudiée en Bourgogne, et cet ordre de présence reste inchangé dans d'autres types de futaies, et même en taillis-sous-futaie (Ferry 1963). L'âge de la végétation est alors un facteur particulièrement sensible, qui modifie très rapidement l'habitat des oiseaux.

D'autres facteurs interviennent aussi pour certaines espèces dans ces jeunes stades : par exemple la morphologie des ligneux (épineux, densité du feuillage, tiges verticales ou non…) et certainement le cloisonnement. Ce procédé procure à la jeune futaie un état de rajeunissement « moyen », en y entretenant une large proportion de sol herbacé, qui favorise par exemple la reproduction de l'engoulevent d'Europe (Williamson et Moreau, ce volume) et un espacement notable entre les buissons (qui semble avoir profité à l'hypolaïs polyglotte *Hypolais polyglotta*, apparue dans les forêts étudiées lorsque les cloisonnements furent pratiqués en jeune futaie).

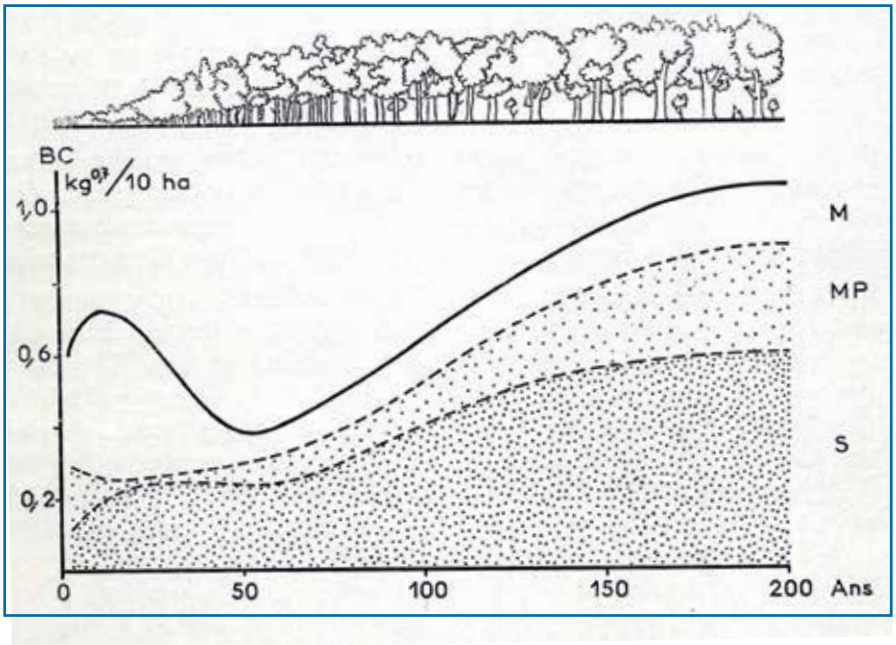


Fig. 4 : degré de sédentarité des oiseaux nicheurs dans la même succession que fig. 2 et 3 (Ferry et Frochot, 1974)

S : oiseaux sédentaires, MP : migrateurs partiels, M : migrateurs., dans Pesson, Ecologie forestière).

Age et accueil des oiseaux en hiver

On peut noter, sans le développer dans cet article, que l'âge du boisement est encore un facteur prépondérant pour l'accueil des oiseaux en hiver, alors que les exigences de la nidification ont disparu, mais que les besoins alimentaires sont exacerbés. A cette saison, les oiseaux des stades jeunes désertent majoritairement la forêt, et vont rechercher souvent au loin d'autres habitats (Blondel *et al.* 1972). Au contraire, les stades âgés conservent une grande partie de leur peuplement d'oiseaux, composé aux trois quarts d'espèces sédentaires ou migratrices partielles (figure 4). Ce constat, qui illustre la stabilité attribuée aux états proche du climax, s'explique assez bien en examinant les ressources alimentaires offertes aux oiseaux par la futaie.

En hiver, la jeune futaie offre peu de ressources alimentaires, à l'exception des graines de graminées (dans ces forêts humides, la molinie attire en hiver de petits groupes de bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus*) et de rares baies pouvant subsister (celles de la viorne opale en particulier). Dans ces stades jeunes, les ligneux produisent en effet des baies qui sont appréciées des oiseaux en fin d'été mais qui disparaissent pour la plupart dès la fin de l'automne.

Dans les stades âgés de la futaie, les ressources alimentaires sont au contraire nombreuses en hiver, soit dans la litière soit sur les écorces ou le bois mort ou malade. Les larves xylophages ont pour la plupart de longues durées de vie, et constituent une nourriture permanente pour les pics, leur assurant une forte sédentarité. Dans les forêts feuillues, les arbres ne sont en âge de fructifier qu'après plusieurs décennies. Dans les futaies âgées, chênes, hêtre ou charme fournissent de grandes quantités de graines sèches, disponibles au sol pendant tout l'hiver. Ajoutons que le très gros volume de branches et d'écorces abrite de nombreux invertébrés (œufs ou nymphes d'insectes, araignées…) qui constituent une part du régime des passereaux arboricoles tels que les mésanges du genre *Parus* ou la sittelle *Sitta europaea*.

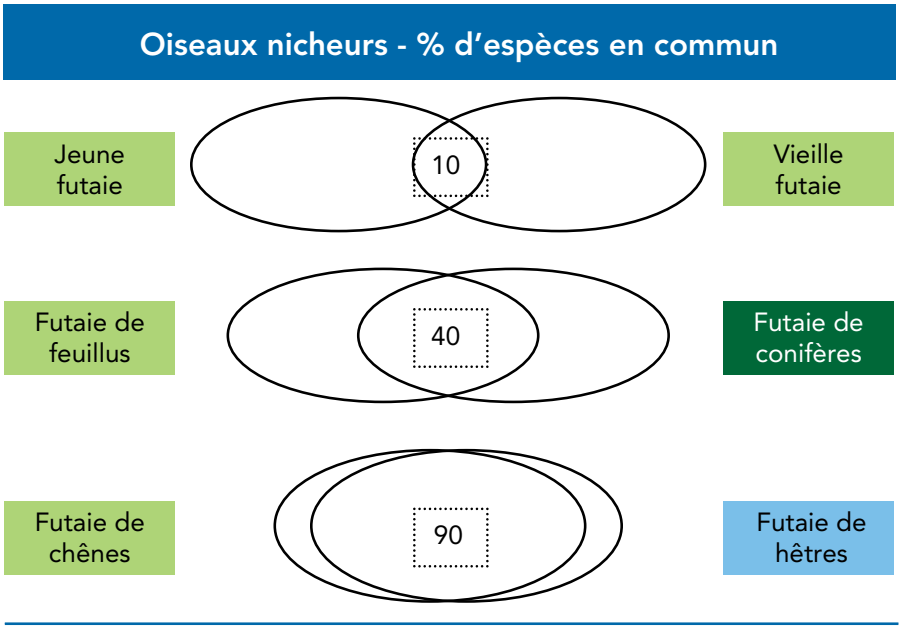


Fig. 5 : comparaison des avifaunes de divers types forestiers en Bourgogne, d'après les nombres d'espèces nicheuses
En haut : chênaies de plaine, stades extrêmes de la révolution en futaie régulière
Au milieu : stades âgés des forêts feuillues (plateaux calcaires et Morvan) et des plantations de conifères (Morvan).
En bas : futaies de chênes ou de hêtres.

Importance de l'essence

A la saison de nidification

Au printemps, les oiseaux forestiers sont pour la plupart assez peu sélectifs vis-à-vis de la composition floristique de la végétation, et en tous cas des essences arborées de leur habitat, ce que Camille Ferry résumait par une formule imagée : « l'oiseau est un piètre botaniste ». A titre d'exemple, la communauté des oiseaux nichant dans une chênaie est, à stade de développement égal, très voisine de celle d'une hêtraie (figure 5), et d'une manière plus générale des autres peuplements feuillus. Cette similitude entre les avifaunes des stades mûrs est particulièrement mise en évidence par les analyses de Blondel (1986, 1995 p.69) pour divers types forestiers étudiés en Europe de l'Ouest et Afrique du Nord.

Cette tolérance peut s'expliquer en particulier par le régime alimentaire des oiseaux nichant en forêt : leurs peuplements se composent de picidés, du coucou *Cuculus canorus*, de quelques rapaces et d'une grande abondance de passereaux. Toutes ces espèces se nourrissent au printemps d'invertébrés et de petits vertébrés, et n'entretiennent donc pas de liens trophiques directs avec la végétation, d'où une certaine indépendance. Dans les forêts de plaine, seuls les colombidés sont végétariens toute l'année, mais ils se nourrissent largement en dehors de la forêt. Rappelons qu'à cette saison les exigences des oiseaux envers la structure de la végétation sont au contraire particulièrement fortes, puisqu'ils doivent y trouver des sites pour abriter leurs nids : certaines espèces nichent dans l'herbe, d'autres dans des buissons de hauteur et de texture précises, d'autres sur les branches d'arbres, d'autres dans les cavités des troncs ou grosses branches.

Cette relative indifférence vis-à-vis des essences a toutefois des limites. Beaucoup d'oiseaux deviennent de « meilleurs botanistes » lorsqu'il s'agit de choisir entre feuillus et conifères. Pour l'expliquer, on peut d'abord observer que l'accès aux insectes requiert des adaptations et des comportements différents

au sein des aiguilles de conifères ou sur les feuilles larges des arbres décidus. Une autre différence peut résider dans les sites de nidification : les conifères offrent moins de cavités pour nicher, soit parce que les pics y sont plus rares qu'en boisement feuillu soit parce que leur bois ne présente que peu de cavités naturelles. C'est probablement pour cette raison que les espèces de mésanges adaptées aux boisements de conifères (la noire *Parus ater*, la huppée *P. cristatus* et en montagne la boréale) ne nichent guère dans des trous d'arbres « préfabriqués » : la première se reproduit préférentiellement dans des trous du sol et les deux autres creusent elles-mêmes une petite loge dans du bois mort sur pied. Globalement, les peuplements d'oiseaux des feuillus diffèrent donc pour une part de ceux des conifères : en Bourgogne, on peut estimer que les avifaunes des chênaies ou hêtraies n'ont que 40 % d'espèces en commun avec celles des pessières ou douglasaies (figure 5 ; Frochot *et al.* 2007).

Aux autres saisons

Une fois la reproduction terminée, les oiseaux modifient certains de leurs comportements. En particulier, ils redeviennent plus mobiles et, abandonnant leurs exigences territoriales, se déplacent avec opportunité à la recherche de la nourriture. D'autre part, de nombreuses espèces changent de régime alimentaire, passant d'une alimentation insectivore à une alimentation partiellement ou complètement végétale. Beaucoup d'oiseaux, et notamment ceux qui hivernent dans la forêt, se mettent à consommer des baies ou des graines et se montrent alors de « meilleurs botanistes » : ils entretiennent alors des liens trophiques étroits avec certaines essences, en fonction de taille, de la consistance, de la valeur nutritive ou l'accessibilité de leurs fruits ou de leurs graines.

Ce passage à un régime partiellement frugivore ou granivore est surtout fréquent chez de nombreux passereaux :
- soit en fin d'été pour des espèces migratrices qui, telles les fauvettes, accumulent des réserves de graisse avant de partir en migration ; ces oiseaux vont surtout fréquenter les stades jeunes de la futaie ou des taillis, où ils trouvent des mûres et de nombreuses autres baies (cornouillers, fusain, aubépines, viornes, chèvrefeuille…) ;
- soit en hiver pour les espèces sédentaires ou venues hiverner en forêt ; ce seront alors les stades arborescents qui seront fréquentés, les oiseaux y trouvant soit des baies tardives (notamment celles des sorbiers, du gui et du lierre …) soit une abondance de graines sèches et durables (charme, chênes, hêtre, aulne …).

Répartition spatiale des classes d'âges (mode de traitement)

Toutes choses égales par ailleurs, la gestion de la forêt détermine le *mode de traitement sylvicole*, qui organise le schéma selon lequel les arbres des différentes classes d'âges sont répartis dans le massif. Dans le cas du traitement en futaie, chaque parcelle d'exploitation peut rassembler des arbres de même âge (peuplements équiens de la futaie régulière), ou bien un mélange des différentes classes d'âges, réparties par bouquets ou parquets, ou par pied d'arbre (futaie irrégulière ou jardinée). Il y a d'autres modes de gestion, en particulier le taillis-sous-futaie, qui fut très largement répandu dans les forêts feuillues et reste bien présent en forêt communale, et pour lequel nous disposons, depuis le travail fondateur de Ferry (1960), de données ornithologiques précises. Ce mode détermine un peuplement arborescent complexe, dans lequel des cohortes d'âges différents cohabitent, de même que les arbres issus de régénérations par rejets et par semences.

Pour évaluer les effets respectifs des modes de traitement sur les communautés d'oiseaux nicheurs, il est préférable d'effectuer des comparaisons sur le même type naturel de forêt. Nous pouvons le faire en reprenant l'exemple de la chênaie pédonculée du val de Saône bourguignon. Les oiseaux nicheurs y ont été dénombrés dans les divers stades des trois principaux modes de traitement des forêts feuillues :
- la futaie régulière FR
- la futaie irrégulière FIR
- le taillis-sous-futaie TSF.

La futaie régulière

Les parcelles étudiées dans ces forêts ont des surfaces comprises entre 8 et 20 hectares le plus souvent. Ces dimensions sont relativement grandes pour des oiseaux qui, comme beaucoup de petits passereaux, ont des exigences territoriales limitées (de l'ordre de 1 ou quelques hectares par couple nicheur). Les peuplements arborescents, sensiblement équiennes sur chaque parcelle, fournissent donc des habitats contrastés, de la lande qui suit la coupe définitive à la futaie en début de sénescence après 150 ans. S'y ajoute une période particulière, dont la durée avoisine souvent la dizaine d'années, celle de la régénération : une partie des arbres est enlevée, ce qui autorise la pénétration de la lumière jusqu'au sol et déclenche l'émergence du prochain peuplement arborescent.

La composition et la richesse spécifique évoluent de manière très marquée au long de la révolution de cette futaie régulière, avec une décélération évidente : les changements, très rapides lors des premières années, deviennent de plus en plus lents quand la forêt vieillit. Les recensements d'oiseaux ont été pratiqués en découpant la succession en 7 stades de croissance du peuplement, correspondant schématiquement à autant de types d'habitats pour les oiseaux ; s'y ajoute un huitième stade : celui de la futaie en cours de régénération. En limitant l'analyse à celle de la richesse spécifique, il apparaît (tableau 1) que cette dernière est relativement faible dans les jeunes stades, et d'une manière générale dans toute la série : cela s'explique assez facilement par la diversité des âges des arbres, par définition très faible dans la futaie régulière.

La richesse en espèces aviennes est par contre très élevée dans le stade de la régénération. Pendant cette période, la nouvelle futaie commence à se développer entre les vieux semenciers de la révolution précédente, ce qui crée un habitat certes très artificiel mais aussi très diversifié et donc particulièrement riche en espèces (Ferry *et al.* 1974, Blondel 1995 p. 142). S'y côtoient des espèces

pionnières comme la fauvette grisette et des espèces de la vieille forêt comme le pic mar. Mais cet habitat plaît aussi à des oiseaux de lisière, recherchant à la fois de grands arbres et des parties ouvertes : pipit des arbres *Anthus trivialis*, pigeon colombin *Colomba oenas*, rougequeue à front blanc *Pheonicurus phoenicurus*…

En examinant maintenant la richesse spécifique de toute la série de FR, tous stades de croissance cumulés, on obtient un total de 45 espèces. Cette valeur très élevée provient bien entendu du très fort renouvellement de la liste des espèces au cours de la succession, qui induit une forte diversité entre stades et une richesse élevée à l'échelle de la série toute entière.

La futaie irrégulière

Bien que ce mode de traitement soit peu répandu dans les chênaies de plaine, il a été possible de l'étudier sur un massif d'une centaine d'hectares, géré par M. Roland Susse, que nous remercions. Cette superficie était suffisamment grande pour y placer 15 points d'écoute où les oiseaux nicheurs furent recensés par la méthode des IPA au cours des printemps 1998, 1999 et 2002. Cet échantillon de 15 comptages nous donne une bonne image du peuplement d'oiseaux nichant dans ce milieu.

A l'échelle de la parcelle d'exploitation, le nombre d'espèces nicheuses est relativement élevé (30 dans notre échantillon), et en tous cas plus élevé que dans chacun des stades de croissance de la futaie régulière, à l'exception de celui de la régénération, nettement plus riche (39 espèces). Ces constatations s'expliquent assez bien par la structure du peuplement ligneux dans la futaie irrégulière : un mélange homogène des âges, induisant une diversité avienne partout assez élevée, mais aussi un encombrement de l'espace par la coexistence des strates de feuillage, qui rebute les espèces pionnières et d'espace ouvert.

A l'échelle du massif entier, on retrouve par contre cette homogénéité des peuplements d'oiseaux puisque toutes les parcelles se ressemblent fortement : il n'y a pas de diversité entre parcelles, et la diversité cumulée est assez proche de la diversité moyenne des parcelles. A cette échelle, qui englobe tous les faciès du mode de gestion forestière, la futaie irrégulière accueille nettement moins d'espèces que la futaie régulière. Il y manque en particulier toutes celles des espaces ouverts et des stades pionniers (de la lande aux grands buissons), qui exigent une végétation basse sur des surfaces étendues. En, fait, les clairières de la FIR sont bien trop petites pour permettre l'installation d'oiseaux tels que la bergeronnette grise, la fauvette grisette, le bruant jaune *Emberiza citrinella*, l'accenteur mouchet *Prunella modularis*, etc. et *a fortiori* de la pie-grièche écorcheur ou du busard Saint-Martin, encore plus gourmands en espaces découverts.

Remarquons que cette différence entre FIR et FR ne concerne pas que les oiseaux, mais qu'elle se manifeste aussi pour la végétation basse et pour diverses espèces animales pionnières ou héliophiles (papillons de jour et autres insectes floricoles, reptiles…).

Série de la FUTAIE RÉGULIÈRE									
Ages des stades (années)	1-3	4-7	9-12	13-20	40-70	71-125	150-200	Régénération	Cumul tous stades
Nombres d'espèces nicheuses	22	24	25	28	25	25	29	39	45
Série du TAILLIS-SOUS-FUTAIE									
Ages des stades (années)	1-5	6-10		11-15		16-25		26-45	Cumul tous stades
Nombres d'espèces nicheuses	32	35		32		29		26	38
FUTAIE IRRÉGULIÈRE									
Sur toutes les parcelles les arbres ont le même âge moyen									Cumul
Nombre d'espèces nicheuses					30				30

Tab. 1 : richesse spécifique en oiseaux nicheurs des chênaies pédonculées de la plaine de Saône (d'après Ferry et Frochot 1970 et données inédites)

L'âge des « stades » est le nombre d'années écoulées depuis la coupe initiale d'une révolution. Il n'y a pas de révolution, à l'échelle des parcelles, dans la futaie irrégulière, donc pas de stades.
Le nombre d'espèces cumulé, cases de droite, totalise celles qui ont niché au cours d'un stade quelconque de la révolution (FR et TSF), ou sur une parcelle quelconque de la série en FIR.

Le taillis-sous-futaie

Le taillis-sous-futaie accueille un nombre élevé d'espèces aviennes dans la première moitié de sa révolution (une quinzaine d'années) : en effet, des espèces pionnières colonisent la végétation basse de la strate « taillis » et cohabitent avec celles, arboricoles, de la strate « futaie ». Cette juxtaposition d'espèces liées aux stades extrêmes de la croissance forestière rappelle celle qui s'observe dans le stade de régénération de la FR, et les nombres d'espèces y sont voisins (tableau 1).

Dans la seconde moitié de la révolution, la richesse spécifique chute quand le taillis devient trop grand pour convenir aux espèces pionnières. L'avifaune ne concerne alors que les espèces arboricoles, qui sont les mêmes que dans les stades arborés de la FR. En fait, on assiste

à une convergence entre les avifaunes du TSF et de la FR : dans les taillis-sous-futaie vieillis (qui, dans les années 70, dépassaient l'âge de 35 ou 40 ans) le peuplement d'oiseaux nicheurs ne diffère pas significativement de celui des stades âgés (150 ans) de la FR. D'une certaine manière, cette convergence montre que la nature reprend progressivement ses droits et efface, au bout de plusieurs décennies, l'influence des coupes forestières initiales.

Influence du traitement hors saison de nidification

Les peuplements d'oiseaux forestiers sont beaucoup moins étudiés par les ornithologues entre juillet et mars qu'en saison de reproduction. Dans les chênaies de Bourgogne, les suivis saisonniers effectués en FR (Frochot 1971) sur des cycles annuels complets et l'examen de la sédentarité des oiseaux (figure 4) montrent que le peuplement d'oiseaux des stades âgés de la forêt est en hiver nettement plus important que celui des stades jeunes. Dans ces derniers, l'arrivée de quelques hivernants ne compense que partiellement le départ des nicheurs migrateurs : ces arrivants augmentent assez peu l'abondance totale du peuplement d'oiseaux, mais accroissent cependant la liste des espèces, avec notamment le hibou moyen-duc *Asio otus*, la pie-grièche grise *Lanius excubitor*, le bruant des roseaux.

Diverses observations qualitatives dans des taillis-sous-futaie y montrent aussi l'hivernage ou le passage d'oiseaux frugivores, comme les grives mauvis *Turdus iliacus* et litorne *T. pilaris*. Les fruitiers (en particulier divers *Sorbus*) sont en effet souvent plus abondants en TSF qu'en FR : le TSF est le mode de traitement où le forestier intervient le moins souvent (seulement une coupe partielle tous les 30 à 40 ans), ce qui permet à la diversité des essences naturelles de mieux s'exprimer.

Mode de traitement et diversité à différentes échelles

Il n'y a pas de réponse simple à la question : tel mode de gestion est-il plus favorable à la diversité avienne que tel autre ? La comparaison des deux futaies (FR et FIR) nous montre bien que la réponse à ce genre de question dépend de l'échelle considérée. D'une manière générale, toute évaluation de la diversité, d'un peuplement biologique ou de l'habitat par exemple, implique de préciser au départ l'échelle considérée.

L'étude des trois modes de gestion pratiqués dans les chênaies pédonculées de plaine en Bourgogne nous permet de comparer leur impact sur les oiseaux, puisque les conditions d'habitat et de végétation naturelle sont identiques. Bien que les résultats présentés ci-dessus ne présentent, par souci de simplification, que la richesse spécifique des peuplements aviens, les études originales ont montré qu'elle était fortement corrélée à l'abondance totale et à la diversité. Nous pouvons schématiquement en tirer les conclusions suivantes :
- **dans la futaie régulière**, la richesse spécifique est relativement faible à l'échelle de la parcelle mais très élevée à celle de la révolution toute entière; le stade de la régénération se singularise par un peuplement d'oiseaux remarquablement riche et abondant ;
- **dans la futaie irrégulière**, la richesse spécifique est uniformément assez forte à l'échelle de chaque parcelle, mais faible à celle de la forêt toute entière ;
- **dans le taillis-sous-futaie**, la richesse du peuplement d'oiseaux est en moyenne sensiblement égale à celle observée en FIR mais nettement plus forte à l'échelle de la révolution entière.

Ces conclusions proviennent de recensements effectués parcelle par parcelle, ce qui correspond assez bien aux exigences territoriales de la plupart des petits passereaux. La diversité de la révolution entière s'obtient alors simplement en cumulant celles des stades de croissance. Mais il y a des oiseaux à grands territoires, dont l'habitat recouvre un nombre parfois assez grand de parcelles d'exploitation : les grands pics, les rapaces… La diversité entre parcelles (en FR ou TSF) est alors probablement un facteur favorable pour ces espèces, en diversifiant leur habitat. Par exemple, les pics vert *Picus viridis* et cendré *P. canus* profitent des jeunes stades ou des cloisonnements pour venir s'y alimenter au sol, où ils trouvent des fourmis, tout comme la buse variable *Buteo buteo* qui y trouve des campagnols. Cet aspect de la diversité mériterait aussi d'être mesuré, aussi bien chez les oiseaux que chez les mammifères forestiers. En outre, dans les modes de traitement à révolution contrastée (FR et TSF), s'ajoute un effet de lisière entre parcelles contiguës d'âges différents. Il peut en résulter un léger accroissement de la diversité et de l'abondance des oiseaux nicheurs, les lisières forestières internes apparaissant comme « des cassures dans le couvert végétal » (Muller 1999). Cet effet de lisière, qui joue aussi en périphérie des massifs forestiers (Frochot 1987, Frochot *et al.* 1987), méritera d'être particulièrement étudié autour des îlots de vieux bois.

La dimension des massifs forestiers est aussi à considérer dans le choix d'un mode de gestion: les longues révolutions de la FR sont mal adaptées aux massifs de petite superficie (ou alors sur des parcelles très petites), au contraire de la FIR ou même du TSF. On peut donc considérer un troisième degré de diversité, aussi bien pour les oiseaux que pour tout l'habitat forestier : la diversité entre massifs, qui peuvent être gérés selon des modes différents, au bénéfice de la diversité globale de la forêt (figure 6).

Discussion

Il y a bien entendu des liens entre les trois facteurs clés (âge, essence, traitement) que nous venons d'examiner : les différentes essences n'exigent pas le même âge d'exploitation, le TSF ne convient qu'aux feuillus, on imagine difficilement des plantations de peupliers en futaie irrégulière, etc. Mais il subsiste entre eux une large part d'indépendance, donc une certaine liberté dans le choix des modes de gestion.

Tout particulièrement, l'âge d'exploitation des arbres reste un facteur indépendant du mode de traitement. Cette considération est d'importance dans le débat qui oppose souvent les peuplements réguliers aux peuplements

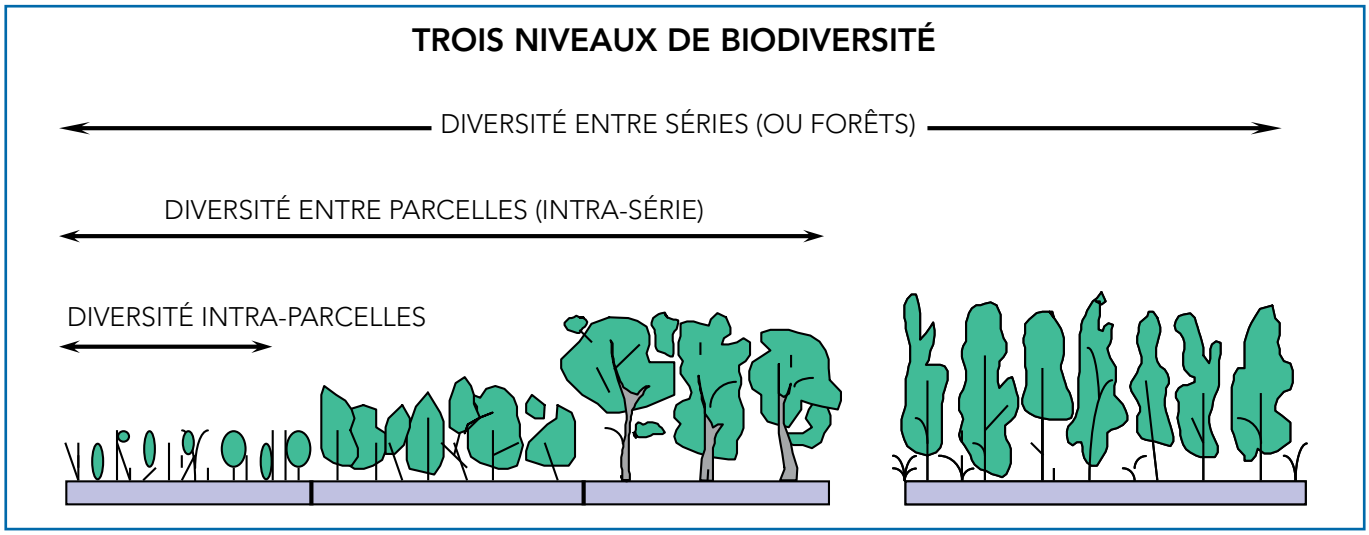


Fig. 6 : trois niveaux majeurs de la biodiversité forestière : à l'échelle de la parcelle d'exploitation, à celle de la série toute entière et aussi entre séries ou forêts différentes

irréguliers de la futaie ; il serait faux de croire que le type irrégulier induit obligatoirement un plus long vieillissement des arbres. On peut même penser au contraire que le voisinage de nombreux arbres âgés renforce les spécificités de leur peuplement et craindre que, pour irrégulariser, le forestier ne soit tenté d'exploiter les arbres plus tôt qu'en peuplement équienne. De même, on peut choisir de surexploiter un TSF ou au contraire de lui accorder beaucoup de gros bois et de longues révolutions.

Les coupes « rases » qui précèdent les plantations ou initient la révolution de la futaie régulière ont largement montré leur originalité ornithologique : elles accueillent une avifaune riche en espèces pionnières liées à la végétation basse et aux espaces découverts (Ferry *et al.* 1970, 1974, Marion *et al.* 2001, Muller 1995, Zollinger 1994…), méritant d'autant plus d'attention que ce compartiment avifaunistique est aujourd'hui en forte régression dans la plupart des milieux cultivés (Paquet *et al.* 2002). D'une manière cette fois-ci plus naturelle, on retrouve cette composante du peuplement avien forestier après les perturbations qui détruisent de vieux peuplements. En France, l'ouragan Lothar vient de nous en donner illustration : en Bourgogne ou dans les Vosges du Nord (Muller 2002) des parcelles complètement rasées par la tempête régénèrent avec une avifaune identique à celle des jeunes stades des futaies régulières. De fait, les phénomènes naturels tels que tempêtes, incendies, action des herbivores ou sécheresses peuvent susciter l'ouverture de clairières de grande ou très grande taille. La forêt ne se régénère donc pas seulement sur des trouées minuscules. D'une manière générale, le rôle majeur des perturbations est aujourd'hui considéré comme un processus naturel faisant partie de la forêt et facteur de biodiversité (Attiwill 1994, Blondel 1995, Brawn *et al.* 2001) : c'est probablement parce que les traitements forestiers traditionnels s'apparentent à des perturbations naturelles que la flore et la faune s'en accommodent, grâce à des adaptations acquises à leur contact. Les travaux de Mora (2002) montrent que l'évolution des peuplements d'insectes épigés au cours de la succession du hêtre (en forêt de Chaux, Jura) présente beaucoup de points communs avec celle des peuplements d'oiseaux.

Les plantations, le plus souvent pratiquées avec des essences d'origine exogène, présentent des particularités. Lorsqu'il s'agit des résineux introduits dans les forêts de basse altitude, le traitement équienne est très largement pratiqué. Dans le cas le plus courant en France, celui des plantations d'épicéa et de sapin de Douglas, les auteurs y observent, sauf dans la période pionnière des toutes premières années, une diversité avienne amoindrie (Baguette *et al.* 1994, Lebreton *et al.* 1987(a) et (b), Marion *et al.* 2001). Deux facteurs défavorables y ajoutent leurs effets : d'une part ces plantations sont maintenues dans la période de forte production et de faible biodiversité (figure 1) et d'autre part l'épicéa et le douglas sont des essences très dominantes, qui éliminent la concurrence et toute végétation au sol lorsqu'elles sont cultivées en peuplements équiennes serrés. L'étude de quelques vieilles parcelles « oubliées » au-delà de l'âge d'exploitation habituel laisse penser que les plantations sont en fait exploitées avant d'atteindre le deuxième maximum de biodiversité, classique dans les forêts plus naturelles. De même, de rares parties exploitées en irrégulier ont une diversité avienne un peu plus forte qu'en équienne (Lebreton (b), Marion *et al.* 2001). Certains forestiers estiment qu'en douglasaie irrégulière la production est tout à fait compatible avec le maintien d'un contingent de très gros arbres et d'une certaine représentation du hêtre (Susse 2011), avec des effets sur la biodiversité certainement positifs mais encore insuffisamment connus.

Le cas des plantations de pin sylvestre des Vosges du Nord est un peu différent : le pin sylvestre y est presque indigène et ses peuplements tolèrent la présence d'un sous-étage de feuillus. Les peuplements

d'oiseaux y sont aussi denses et divers que dans diverses forêts feuillues (Muller 1988). Dans les peupleraies, la situation est encore différente, avec un âge d'exploitation très précoce et des arbres laissant passer beaucoup de lumière, d'où des strates herbacée et buissonnante denses. Ces milieux peuvent être riches en oiseaux dans les cas où l'exploitant respecte ces strates inférieures (Frochot *et al*. 2003, Godreau 1998).

En conclusion

Remarquons que de nombreuses espèces d'oiseaux vivent en forêt, en permanence ou temporairement. Leurs adaptations au milieu forestier sont très diverses, de sorte que chaque mode de gestion détermine un type de peuplement avien et, le plus souvent, favorise certaines espèces plutôt que d'autres (Muller 1995). Les études menées dans de nombreuses successions montrent bien l'intérêt de considérer la biodiversité non seulement à l'échelle ponctuelle mais aussi à celle des massifs forestiers entiers, en se référant à une forêt naturelle soumise à des perturbations fonctionnant elles aussi à diverses échelles.

Nous disposons aujourd'hui de nombreux travaux ornithologiques décrivant diverses situations forestières. Dans les forêts de production de plaine, on peut souhaiter que des études accompagnent maintenant les nouvelles pratiques de gestion. En particulier, il serait utile de mieux quantifier sur des superficies appréciables l'avifaune des peuplements mélangés (aussi bien en âges qu'en essences, conifères-feuillus notamment), de mesurer l'impact des îlots de vieux bois ou de s'intéresser à des régimes de perturbation favorables à la diversité forestière toute entière (Brawn *et al*. 2001). Enfin, il ne faut pas oublier que les oiseaux ne se contentent pas de nicher en forêt : cet habitat, très important aussi aux époques des passages et en hiver, mérite en toutes saisons des efforts d'investigation de la part des ornithologues.

Professeur Bernard FROCHOT
bernard.frochot@orange.fr

Y. Tariel, LPO

Bibliographie

Attiwill P., 1994. The disturbance of forest ecosystems : the ecological basis for conservative mpanagement. Forest Ecology and Management, vol. 63 pp.247-300

Baguette M., Deceuninck B., Muller Y., 1994. Effect of spruce afforestation on bird community dynamics in a broad-leaved forest area. Acta Oecologica, vol. 15 pp. 275-288

Benyacoub S,1993. Ecologie de l'avifaune forestière nicheuse de la région d'El Kala (Nord-Est algérien). Thèse Univ. Bourgogne, Dijon.

Blondel J., Frochot B., 1972. Pourquoi les oiseaux migrent ? La Recherche, n° 25 pp. 621-629.

Blondel J., 1988. Biogéographie évolutive à différentes échelles : l'histoire des avifaunes méditerranéennes. *In :* H. Ouellet (ed), Acta XIX Congr. Intern. Ornith., Ottawa, 1986. Pp.155-188

Blondel J. 1995. Biogéographie. Approche écologique et évolutive. Paris : Masson. 297 p.

Brawn J.D., Robinson S.K., Thompson F.R., 2001. The role of disturbance in the ecology and conservation of birds. Annu. Rev. Ecol. Syst. Vol. 32 pp.251-276

Delahaye L., 2001. Sélection de l'habitat par l'Engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus* en Ardenne belge. Alauda, vol. 69 n° 1 p. 161

Ferry C., 1960. Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers en Bourgogne. I.- L'avifaune nidificatrice d'un taillis sous futaie de Querceto-carpinetum scilleto-sum... Alauda, vol.28 pp. 93-123

Ferry C., Blondel J., Frochot B., 1976. Plant successional stages and avifaunal structure on an island. Proc. 16th Int. Ornith. Cong. Pp. 643-653

Ferry C., Frochot B., 1970. L'avifaune nidificatrice d'une forêt de chênes pédonculés en Bourgogne. Etude de deux successions écologiques. La Terre et la Vie, vol. 24 pp. 153-251

Ferry C., Frochot B., 1974. L'influence du traitement forestier sur les oiseaux. *in* Pesson ed. Ecologie forestière. Gauthier-Villars. Pp. 309–326

Ferry C., Frochot B., 1990. Bird communities of the forests of Burgundy and the Jura (Eastern France). *in* Keast A. ed. Biogeography and ecology of forest bird communities. SPB Academic Publishing. Pp. 183-195

Frochot B., 1971. Ecologie des oiseaux forestiers de Bourgogne et du Jura. Thèse Doct. État, Université de Dijon.

Frochot B. 1971. L'évolution saisonnière de l'avifaune dans une futaie de chênes en Bourgogne. La Terre et la Vie, 1971, pp.145-182

Frochot B. 1987. Synergism in bird communities : a method to measure edge effect. Acta oecologica, Oecologia Generalis, vol. 8 pp. 253-258

Frochot B., Faivre B., Godreau V., Roche J., 2003. Les oiseaux dans la ripisylve. *In :* Les forêts riveraines de cours d'eau, Ecologie, fonctions et gestion. Piegay H., Pautou G. et Ruffinoni C. éditeurs, IDF Paris. Pp. 156-168

Frochot B., Ferry C.1987. Avifaune des forêts bourguignonnes. Aves, n° spécial «Avifaune forestière», pp. 17-23

Frochot B., Lobreau J.-P., 1987. Etude quantitative de l'effet de lisière sur les populations d'oiseaux : définitions et principes méthodologiques. Rev. Ecol. (Terre et Vie), suppl. 4 pp. 7-15

Frochot B., Marion P., Ferry C. 2007. Les oiseaux forestiers du Morvan. Rev. Sci. Bourgogne- Nature n° 3-2007pp. 127-131

Glowacinski Z., 1975. Succession of bird communities in the Niepolomice forest (Southern Poland). Ekologia Polska, vol. 28 pp. 71-94

Godreau V., 1998. Impacts des changements d'occupation des sols et de la populiculture sur les peuplements aviens et floristiques en plaine alluviale. Exemple du Val de Saône inondable. Thèse Univ. Bourgogne, Dijon.

Helle P. et Monkkonen M. 1990. Forest successions and bird communities : theoretical aspects and practical implications. *in* Keast A. ed. Biogeography and ecology of forest bird communities. SPB Academic Publishing. Pp. 299-318

Keast A., 1990. Distribution and origins of forest birds. *in* Keast A. ed. Biogeography and ecology of forest bird communities. SPB Academic Publishing. Pp. 45-59

Lack D., 1933. Habitat selection in birds with special reference to the effects of afforestation on the Breckland avifauna. J. Anim. Ecol. Vol.2 pp. 239-262

Lebreton Ph., Pont B. 1987 (a). Avifaune et altérations forestières. I. L'avifaune des boisements résineux du Haut-Beaujolais. Considérations générales. Acta oecologica, Oecologia Generalis, vol. 8 pp. 227-235

Lebreton Ph., Broyer J., Pont B., 1987 (b). Avifaune et altérations forestières. II. L'avifaune de boisementsd résineux du Haut-Beaujolais. Relations structurales végétation-avifaune. Rev. Ecol. (Terre Vie), suppl. 4 pp. 71-81

Marion P., Frochot B., 2001. L'avifaune nicheuse de la succession écologique du Sapin de Douglas en Morvan. Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie), vol. 56 n°1, pp. 53-79

Mora F., 2002. Contribution au suivi des variations spatio-temporelles de la fraction circulante des peuplements d'invertébrés épigés en système forestier caducifolié européen (massif de Chaux, France, Doubs et Jura). Thèse univ. Besançon, 269 p.

Muller Y., 1987. L'avifaune nicheuse des deux successions écologiques du pin sylvestre et du hêtre dans les Vosges du Nord. Acta oecologica, Oecol. Gener. vol. 8 pp. 185-189

Muller Y., 1988. Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers des Vosges du Nord. IV. Étude de l'avifaune nicheuse de la succession du Pin sylvestre. L'Oiseau et R.F.O. vol. 58 pp. 89-112

Muller Y., 1990. Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers des Vosges du Nord. V. Étude de l'avifaune nicheuse de la succession du hêtre. Le Gerfaut vol. 80 pp. 73-105

Muller Y., 1995. Influence de la structure du peuplement forestier sur l'avifaune nicheuse. Bulletin technique ONF n° 28 pp. 39-48

Muller Y., 1999. Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers des Vosges du Nord. VII : Étude de l'effet de lisière. Ciconia vol. 23 pp. 51-75

Muller Y. 2002. L'ouragan Lothar et l'avifaune forestière nicheuse. I. Effets immédiats dans deux zones fortement perturbées. Ciconia vol. 26 n°2 pp. 73-84

Paquet J.-Y., Vandevyvre X., Delahaye L., Delvingt W., 2003. Les coupes forestières comme habitat de substitution pour l'avifaune dans les forêts d'épicéas de l'Ardenne belge. Actes 27° Coll. Francophone Ornith. 2002, SEOF et LPO Alsace. Pp. 284-285

Prodon R., Lebreton D., 1981. « Breeding avifauna of a Mediterranean succession, the Holm Oak and Cork Oak series in the eastern Pyrénées. I. : Analysis and medelling of the structure gradient ». Oikos, vol. 37 pp. 21-38

Susse R. 2011. Quelle sylviculture pour le Morvan ? Cahiers sci. du Parc n° 10, Rev. Sci. Bourgogne-Nature, hors-série 9 pp. 182-184

Zollinger J.-L. 1994. Coupe rase en forêt et avifaune. Nos Oiseaux, vol. 42 pp. 441-460

Les milieux ouverts intra-forestiers : régénérations et landes
Cas de l'engoulevent d'Europe et de la fauvette pitchou en forêt domaniale de Moulière (Vienne)

Le massif de Moulière est le plus important massif boisé de la Vienne et l'un des plus importants de Poitou-Charentes. Situé à une quinzaine de kilomètres au nord-est de Poitiers, il couvre plus de 6 500 hectares dont 4 235 en forêt domaniale. Les sols, formés à partir d'alluvions quaternaires sablo-argileux recouvrant un socle calcaire jurassique, y sont variés mais généralement acides et hydromorphes. La chênaie sessiliflore acidiphile et la pineraie (pin maritime majoritairement) se partagent à part égales la partie boisée. Le massif domanial comporte dans sa partie nord un ensemble remarquable de 430 hectares de landes mésophiles à bruyère à balais *(Erica scoparia L.)* appelées localement « brandes », dont 135 hectares constituent la réserve naturelle nationale du Pinail. La richesse écologique du site a justifié le classement du massif en zone de protection spéciale (ZPS), et celui de sa partie nord en zone spéciale de conservation (ZSC). Pour ce qui est des oiseaux, 13 espèces d'intérêt communautaire nichent sur le site, parmi lesquelles le busard cendré, le busard Saint-Martin, l'engoulevent d'Europe, le pic mar et la fauvette pitchou.

Dans le cadre du programme « Oiseaux des bois », les caractéristiques de la forêt de Moulière en font un remarquable site d'étude pour les oiseaux liés aux milieux ouverts intra-forestiers, en l'occurrence la fauvette pitchou et l'engoulevent d'Europe (présentés en encadré). Les objectifs de ce programme se déclinent en deux grands axes. D'une part, améliorer les connaissances sur l'écologie des deux espèces étudiées en forêt ; le sujet n'est pas inconnu, mais il est apparu nécessaire d'affiner les connaissances dans le cas particulier des forêts de production de plaine. D'autre part, améliorer la prise en compte de ces espèces dans les activités sylvicoles, sur la base des éléments de connaissance collectés. Les résultats et conclusions présentés dans cet article s'appuient sur les données de terrain collectées de 2008 à 2010.

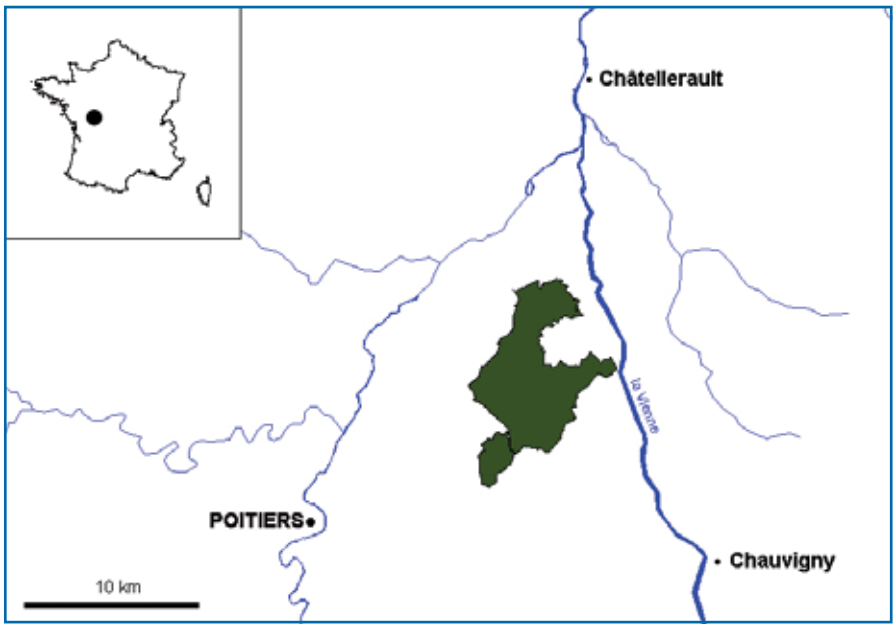


Fig. 1 : localisation de la forêt domaniale de Moulière

Méthodologie de l'étude

Affiner l'écologie de ces deux espèces en forêt, c'est connaître la taille de leurs populations respectives et leur répartition spatiale (dénombrement et cartographie), pour comprendre la nature du lien entre la localisation des oiseaux et les caractéristiques des milieux où ils séjournent (description des jeunes peuplements forestiers…). En croisant aussi avec les interventions de gestion sur ces milieux, on peut déterminer les grandes orientations de gestion qui leur sont favorables et les modalités d'intervention compatibles.

Dénombrement et cartographie des oiseaux

Le principe général d'inventaire de la **fauvette pitchou** s'appuie sur une méthode d'échantillonnage par points d'écoute répartis sur l'ensemble des milieux intra-forestiers concernés. Il a été attribué un nombre de points proportionnel à la surface de chaque type de milieu : landes (430 ha, n = 72) et jeunes peuplements forestiers de hauteur inférieure à 3 mètres (309 ha, n = 52), en distinguant les différentes classes de hauteur. Chaque point est visité trois fois par an entre le 1er avril et le 15 mai pendant exactement

Présentation rapide des deux espèces étudiées

La fauvette pitchou

La fauvette pitchou *Sylvia undata* (Boddaert, 1783) est une petite fauvette à affinité méditerranéenne, considérée en France métropolitaine comme nicheuse localement commune, sédentaire ou transhumante. Sa présence sous nos latitudes, dans le nord de son aire de répartition, est étroitement liée aux landes à bruyère à balais *Erica scoparia* L. et à ajonc d'Europe *Ulex europaeus* L. On la trouve également au sein des jeunes peuplements mais elle y semble moins systématique. La pitchou se nourrit principalement d'arthropodes et demeure de ce fait particulièrement vulnérable aux hivers rigoureux, en particulier à la présence prolongée de neige au sol qui la prive de nourriture.

© Jean-Guy Couteau/LPO

Fauvette pitchou (mâle) transportant une chenille pour nourrir les jeunes au nid

L'engoulevent d'Europe

L'engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus* Linné, 1758 est un oiseau aux mœurs crépusculaires et nocturnes. Migrateur, il arrive fin avril dans le centre-ouest de la France et repart vers l'Afrique tropicale en septembre. Il niche à terre, déposant ses œufs sur le sol nu, ce qui rend l'espèce très vulnérable à la prédation et aux travaux forestiers. Son régime alimentaire se compose principalement de papillons de nuit, capturés en vol. Espèce caractéristique des milieux ouverts intra-forestiers, l'engoulevent est, sous nos latitudes, particulièrement dépendant des clairières et ouvertures en forêt, à savoir les jeunes peuplements forestiers et les landes.

P. Moreau, ONF

Engoulevent d'Europe (femelle) sur son nid avec deux jeunes

10 minutes, le matin entre une demi-heure après le lever du soleil et onze heures, en respectant un intervalle de 15 jours entre chaque visite. Chaque contact est noté précisément sur une fiche de terrain spécifique, orientée au nord et figurant des cercles de distance autour de l'observateur.

Le principe général d'inventaire de **l'engoulevent d'Europe** s'appuie sur une méthode de prospection en plein de l'ensemble du massif domanial. Ainsi, à la différence de la fauvette pitchou, il ne s'agit pas d'un échantillonnage mais bien d'un dénombrement le plus exhaustif possible, le chant de l'espèce étant facilement détectable à plusieurs centaines de mètres. La forêt a été divisée au préalable en 16 secteurs de 260 hectares en moyenne chacun. Les inventaires ont lieu trois fois par an entre le 1er juin et le 15 juillet durant la plage horaire 22 h – minuit, en respectant un intervalle de 15 jours entre chaque visite. Les prospections se font simultanément sur l'ensemble du massif lors de chaque soirée et nécessitent donc un minimum de 16 observateurs autonomes et disponibles à une même date. Chaque contact est matérialisé sur carte par un point numéroté et reporté sur une fiche de terrain où sont précisées un certain nombre d'informations et notamment : le sexe, l'activité (en vol ou posé, chant, cri, silencieux) et le degré de précision dans la localisation sur carte (précise ou approximative). Sur carte, les points sont reliés chaque fois que possible par des lignes, pointillées ou continues : une ligne pointillée entre deux points indique qu'il s'agit de deux oiseaux observés / entendus simultanément ; une ligne continue indique qu'il s'agit du même oiseau que l'observateur a vu se déplacer.

Description des jeunes peuplements forestiers

Le protocole de description des structures de végétation a pour objectif de fournir une description du milieu plus fine que celle dont on dispose à travers les outils de gestion forestière classiques (carte des stations, carte des peuplements, base de données des jeunes peuplements). Il permet en particulier

d'appréhender les hétérogénéités structurelles existant à l'échelle de chaque parcelle. Le protocole est appliqué aux jeunes peuplements, définis comme le stade compris entre le début de la régénération et le moment où le peuplement atteint 6 mètres de hauteur, une seule fois au cours de la période d'étude, pendant la saison de végétation entre mai et octobre. Chaque parcelle est décrite selon un maillage systématique de 50 mètres (4 placettes échantillon par hectare), assis suivant les lignes de cloisonnement. La description est réalisée sur des placettes carrées non matérialisées d'un mètre de coté. On note des informations générales telles que le nom du descripteur, la date de la description, le numéro de la parcelle, la largeur et l'entraxe des cloisonnements sylvicoles, l'itinéraire technique et la classe de hauteur de la parcelle (ou partie de parcelle) tels qu'ils figurent dans la base de données régénération (BDR). Sur chaque placette, on relève :
- les coordonnées géographiques,
- pour les essences arborescentes, le nombre de tiges, le recouvrement et la hauteur moyenne des tiges dominantes du peuplement,
- pour la flore herbacée et arbustive, le groupe d'espèces dominant (ronces, graminées, éricacées, fougères, autres ou aucun), son recouvrement et sa hauteur maximale.
- la présence éventuelle de semenciers, leur essence et leur surface terrière (en faisant un tour relascopique).

En complément de ces informations, on a précisé la nature et les périodes des travaux et des coupes réalisés au cours des trois années d'étude ou, à défaut, de la dernière intervention réalisée.

Estimation de la taille des populations d'oiseaux

Ce travail a été réalisé avec l'aide du Centre de recherche par le baguage du Muséum d'histoire naturelle de Paris (CRBPO / MNHN). La méthode d'estimation est identique pour les deux espèces. Les données de terrain sont d'abord informatisées à l'aide du logiciel *MapInfo Professionnal 7.5 ®*. On dénombre ensuite sur carte les mâles chanteurs en réalisant des regroupements de points dans des polygones, chaque polygone correspondant à un mâle chanteur. Le nombre brut de polygones obtenu permet de réaliser une estimation statistique du nombre réel de polygones, donc de mâles chanteurs, à l'aide du logiciel *Mark 5.1 ®*. Cette estimation intègre les probabilités de détection de chaque espèce. Pour la fauvette pitchou, les probabilités de détection depuis les points d'écoute ont été calculées avec le programme DISTANCE du logiciel *Mark 5.1 ®*. Cette information permet une extrapolation à l'ensemble des milieux ouverts (landes et jeunes peuplements forestiers) échantillonnés avec les points d'écoute.

Pour les deux espèces, le paramètre « mâle chanteur » a été volontairement retenu pour les estimations de tailles de populations dans la mesure où il constitue l'unité de mesure la plus fiable et celle permettant des comparaisons d'effectifs dans le temps. Les autres types de contacts (auditifs et visuels) ont été notés pour des interprétations complémentaires.

Lien entre la localisation des oiseaux et la nature du terrain

Nous avons recherché des différences entre les densités d'oiseaux ramenées à l'hectare et les paramètres suivants : grand type d'habitat (lande ou forêt), type de peuplement, essence dominante, classe de hauteur (de la BDR), présence ou non de cloisonnements, fréquence des travaux d'entretien, coupe définitive réalisée ou non, routes ouvertes à la circulation ou non. La présence des deux espèces sur les parcelles décrites a été examinée en fonction de 3 paramètres : recouvrement, hauteur et type de végétation (Singh *et al.* 2004). Pour décrire les habitats fréquentés, on a pris en compte les placettes situées dans un rayon de 100 mètres autour des mâles chanteurs d'engoulevent localisés avec précision. Pour la fauvette pitchou, on a pris en compte les placettes situées dans un rayon de 50 mètres autour des polygones, correspondant chacun à un mâle chanteur.

Résultats pour la fauvette pitchou

Taille de la population totale

La distribution des oiseaux contactés par classe de distance a permis de calculer des probabilités de détection de l'espèce en fonction de l'éloignement des oiseaux par rapport à l'observateur. Les résultats montrent qu'au-delà de 50 mètres, les chances de contacter l'espèce sont divisées par dix et qu'elles sont nulles pour un oiseau situé à 100 mètres et plus de l'observateur.

Sur la base des données situées dans un rayon de 100 mètres autour des points d'écoute, une extrapolation a été effectuée à l'ensemble des milieux ouverts (landes et régénérations forestières) échantillonnés avec les points d'écoute, soit 739 hectares. On obtient alors une estimation de la population totale de 639 mâles chanteurs en 2008, 134 en 2009 et 311 en 2010 (figure 2).

Les résultats traduisent tous une baisse de près de 80 % des effectifs entre 2008 et 2009. L'hypothèse la plus plausible pour expliquer cette forte baisse est la rigueur des conditions hivernales. L'hiver 2008-2009 a été marqué en janvier par un épisode de neige suivi d'un froid intense rarement atteint dans le département (–10 à –15°C) qui a maintenu la neige au sol pendant au moins 5 jours (Météo France 2008 et 2009). Il est probable que la neige ait tenu au sol plus longtemps sur le Pinail (milieu ouvert et venteux). Il est toutefois étonnant de voir les effectifs remonter en 2010 après un deuxième hiver rigoureux. L'hiver 2009-2010 a en effet été marqué par des chutes de neiges régulières (3 jours en décembre, 3 jours en janvier et 1 jour en février) et des températures encore une fois très inférieures aux normales de saison (Météo France 2009 et 2010).

Cette chute des effectifs est suivie d'un doublement de l'effectif entre 2009 et 2010. Ce constat est rassurant quant à la capacité de l'espèce à reconstituer une population brutalement réduite (notion de résilience).

Préférences écologiques de la fauvette pitchou

La fauvette pitchou montre une **forte préférence pour les landes**, comparativement aux jeunes peuplements forestiers. On observe d'une part que l'espèce est plus fréquente dans les landes du Pinail (figure 3) et, d'autre part, nos résultats suggèrent une meilleure résilience dans cet habitat : les effectifs y progressent en 2010 alors qu'ils continuent de diminuer en forêt (figure 4). Les landes du Pinail constituent en effet un secteur majeur de landes avec plus de 400 hectares d'un seul tenant qui semble agir comme un noyau de population (population « source ») à l'échelle du massif.

Concernant les jeunes peuplements forestiers, il faut d'abord noter que la très forte diminution de la population dans ce milieu (figure 4), avec la quasi disparition constatée en 2010, n'a pas permis de collecter suffisamment de données pour pouvoir appliquer un traitement statistique. Ainsi, les résultats présentés ne sont que des tendances établies sur la base de l'observation des données recueillies en 2008.

Les résultats suggèrent une préférence pour les peuplements de résineux (figure 3) puisque, à surface équivalente, les trois-quarts de l'effectif présent dans les jeunes peuplements se situent dans les résineux contre un quart dans les feuillus. Toutefois, le jeu de données disponible (n=23 mâles chanteurs) ne permet pas une analyse statistique solide. Dans ces jeunes peuplements, on note également que, sur les 12 parcelles différentes où l'espèce a été observée, 4 parcelles sont cloisonnées et 8 ne le sont pas. Le faible jeu de données disponible ne permet pas de séparer l'influence éventuelle du cloisonnement de celle de la nature du peuplement dans la mesure où, parmi ces 8 parcelles non cloisonnées, 4 sont des plantations de pins n'ayant pas fait l'objet de travaux d'entretien ces dernières années.

L'analyse des relevés des placettes échantillon indique que l'espèce se trouve préférentiellement dans de jeunes

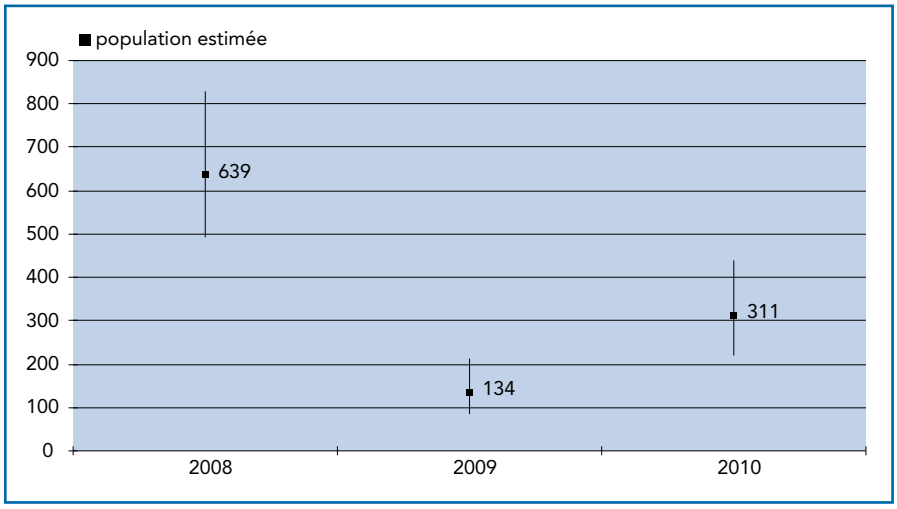


Fig. 2 : estimations annuelles de la taille de la population de fauvette pitchou (mâles chanteurs seuls) à l'échelle de la forêt domaniale de Moulière Population estimée et intervalle associé à 5 % de risque d'erreur

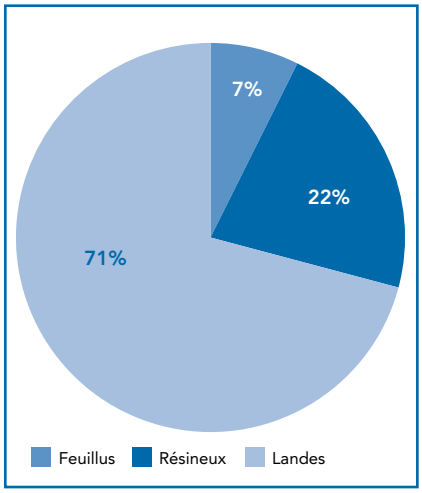


Fig. 3 : répartition des couples de fauvette pitchou en fonction des grands types d'habitat, proportionnellement à la surface représentée par chaque entité.

La figure représente la façon dont se répartirait théoriquement la population (en % de l'effectif total) dans un espace où les différents habitats seraient représentés en proportions égales et indique par conséquent les préférences de l'espèce.

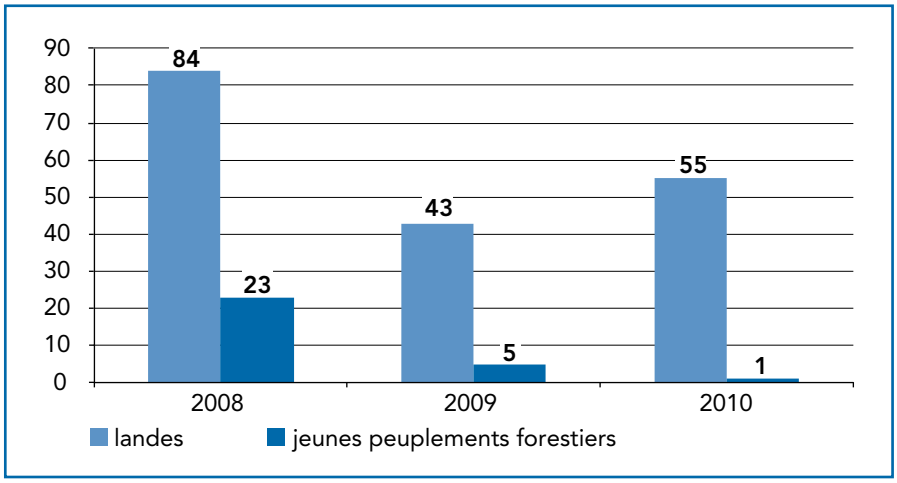


Fig. 4 : évolution comparée du nombre de mâles chanteurs de fauvette pitchou dénombrés respectivement sur les landes du Pinail et dans les jeunes peuplements forestiers (hors Pinail) entre 2008 et 2010

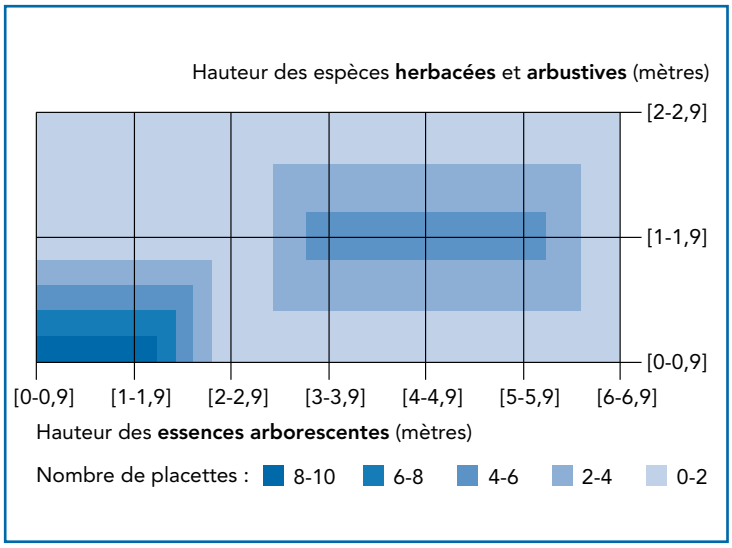


Fig. 5 : hauteur de végétation dans un rayon de 50 mètres autour des couples de fauvette pitchou

T. Williamson, LPO

Plantation de pins associée à la bruyère à balais, un habitat apprécié de la fauvette pitchou où les arbres sont pourtant déjà hauts mais qui conserve un aspect très aéré : les arbres mesurent plus de 3 mètres de hauteur et la strate arbustive (bruyère) entre 1 et 2 mètres

peuplements forestiers caractérisés par (figure 5) :
- un taux de recouvrement des espèces herbacées et/ou arbustives supérieur à 75 % et inférieur à 25 % pour les essences arborescentes,
- une hauteur de végétation inférieure à 1 mètre pour les espèces arbustives, et inférieure à 2 mètres pour les essences arborescentes.

On remarque également que certains individus fréquentent de jeunes peuplements aux caractéristiques différentes avec une hauteur de végétation entre 1 et 2 mètres pour les espèces arbustives et entre 3 et 6 mètres pour les essences arborescentes. Il s'avère que ce type d'habitat est présent dans les jeunes peuplements de résineux, clairsemés par nature (plantations en rangs), dans lesquels la bruyère à balais occupe la strate arbustive (photo).

Résultats pour l'engoulevent d'Europe

Taille de la population

L'estimation de la population à l'échelle de la forêt domaniale donne un effectif de 171 mâles chanteurs en 2008, 185 en 2009 et 146 en 2010 (figure 6). Ceci dit, l'analyse fine des données montre une meilleure détection des mâles chanteurs en 2009 et 2010 par rapport à 2008, probablement due à une meilleure « compétence » des observateurs qui se sont aguerris à la méthode et au terrain. Il n'y a donc pas eu *a priori* de réelle augmentation des effectifs entre 2008 et 2009 mais, à l'inverse, une baisse de l'ordre de 20 % a bien été observée en 2010.

Les résultats présentés ici s'appuient sur les données de mâles chanteurs qui ont été localisées avec précision sur les cartes de terrain. Les effectifs ont été systématiquement ramenés à l'hectare (sauf précision dans le texte) afin de pouvoir effectuer les comparaisons.

On observe (figure 7) que **les mâles chanteurs d'engoulevents fréquentent indifféremment les landes et la partie forestière.** Pour pouvoir faire cette comparaison, on a ramené les effectifs cumulés des trois années à l'hectare, la superficie de landes ne représentant que 10 % de la forêt domaniale de Moulière. Dans les landes, on observe cependant que les mâles chanteurs d'engoulevent fréquentent essentiellement les lisières (interface boisements / landes) et les secteurs dotés de perchoirs (arbres isolés). Les grandes étendues de landes « nues » comme la réserve naturelle du Pinail semblent délaissées par les mâles chanteurs et constituent plutôt des zones d'alimentation où sont plus fréquemment observés des oiseaux en vol, suggérant que la population nicheuse dans cet habitat est beaucoup moins dense que dans la partie boisée. En tout état de cause, le jeu de données brut disponible reste très réduit dans cette partie du massif (10 % des mâles chanteurs en valeur absolue). Pour ces raisons, les analyses statistiques se sont donc portées sur la partie boisée.

Incidence de la hauteur de la végétation

En superposant la carte des types de peuplements forestiers (landes exclues) avec la localisation des oiseaux, on observe que **les mâles chanteurs d'engoulevent se concentrent clairement dans les zones où la végétation mesure moins de 6 mètres de hauteur.** L'analyse met en évidence (figure 8) une préférence significative pour les peuplements dont la hauteur est comprise entre 0,8 et 3 mètres, proportionnellement à la surface représentée par chaque entité. Si la densité de mâles chanteurs reste relativement importante pour les peuplements de moins de 0,8 m, elle est nettement moindre pour les peuplements ayant 3 à 6 mètres de hauteur et chute rapidement au-delà. A l'échelle de la carte des peuplements, ce phénomène s'observe sans distinction pour les peuplements de pins et de chênes.

Incidence de l'essence

Quelle est l'essence qui domine dans l'environnement de l'engoulevent ? Si l'on prend en compte les placettes échantillon

situées dans un rayon de 100 mètres autour de chaque mâle chanteur localisé précisément, c'est très nettement le chêne qui domine (plus de 300 placettes sur 440). Ce qui en soi n'est pas concluant dans la mesure où le chêne est dominant sur l'ensemble des jeunes peuplements du massif. Il s'agit alors de savoir si cette dominance dans l'environnement de l'engoulevent est dans la même proportion ou non que la moyenne des jeunes peuplements. Nous avons donc comparé ce jeu de placettes avec la totalité des placettes décrites et il s'avère (figure 9) que celles situées autour des mâles chanteurs comportent proportionnellement plus de pins. Notons que la plupart des parcelles de pins sont issues de plantations à faible densité (1100 à 1600 plants par hectare) et demeurent de ce fait – à hauteur de peuplement égale – plus ouvertes que les parcelles de chênes, qui sont presque toutes issues de régénération naturelle dense. Or, les jeunes peuplements de chêne couvrent une surface nettement plus importante à l'échelle du massif, ce qui explique qu'ils accueillent un effectif plus important en valeur absolue. Au final, on retiendra que, **dans ce contexte où les jeunes peuplements de chênes sont très largement dominants, l'engoulevent privilégie malgré tout des zones où la proportion de pin est assez élevée** dans le choix des postes de chant, résultat propre à la forêt de Moulière.

Incidence de la végétation herbacée et arbustive

Si l'on examine la végétation des placettes échantillon situées dans un rayon de 100 mètres autour de chaque mâle chanteur localisé précisément, on observe une prédominance significative des fougères, à savoir exclusivement la fougère aigle *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (figure 10). Toutefois, si l'on compare ce jeu de placettes avec la totalité des placettes décrites, on retrouve cette prédominance des fougères, et de manière générale une grande similarité entre les deux séries de données qui ne montrent pas de différences significatives entre elles. Les zones à éricacées (bruyères) et, dans une moindre mesure, à fougères, semblent cependant privilégiées

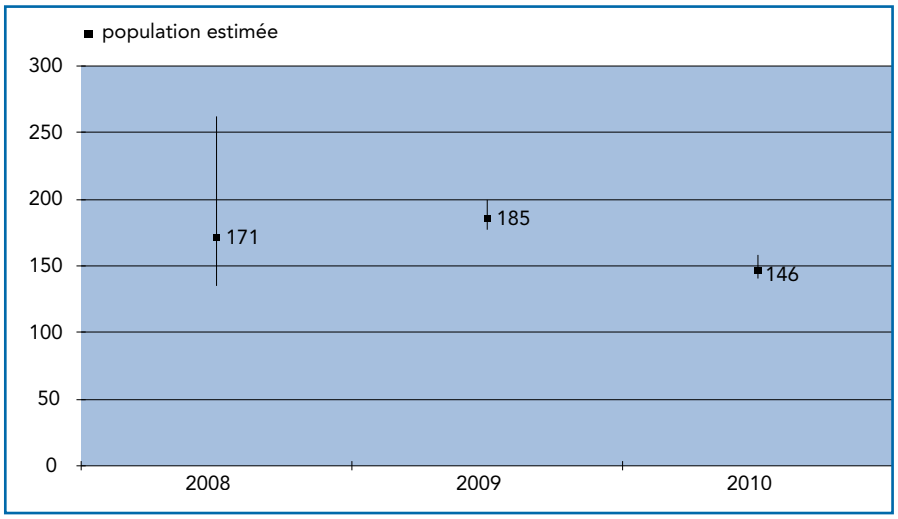


Fig. 6 : estimations annuelles de la taille de la population d'engoulevent d'Europe à l'échelle de la forêt domaniale de Moulière. Population estimée et intervalle associé à 5 % de risque d'erreur

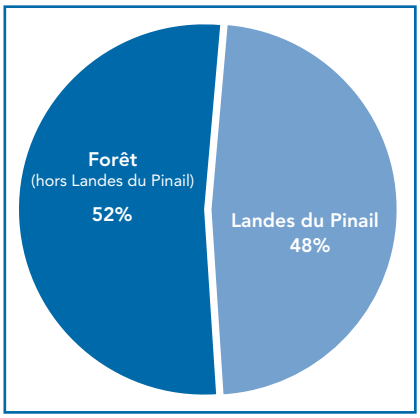


Fig. 7 : répartition des mâles chanteurs d'engoulevent suivant les deux grands types de milieux ouverts, proportionnellement à la surface représentée par chaque entité

La figure représente la façon dont se répartirait théoriquement la population, à surface de grands types de milieux ouverts équivalente : la répartition équilibrée montre qu'il n'y a pas de préférence particulière.

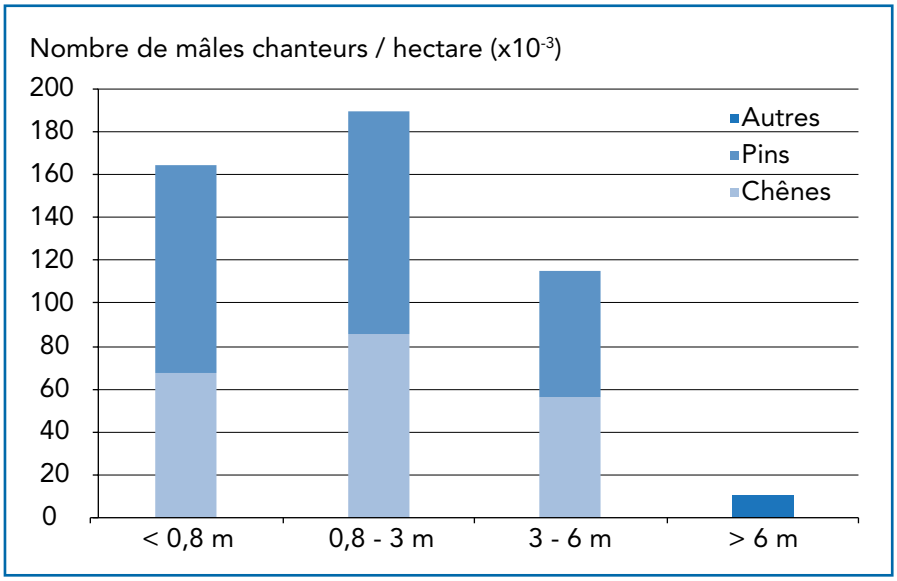


Fig. 8 : répartition des mâles chanteurs d'engoulevent en fonction des hauteurs de végétation et de l'essence dominante, proportionnellement à la surface représentée par chaque entité

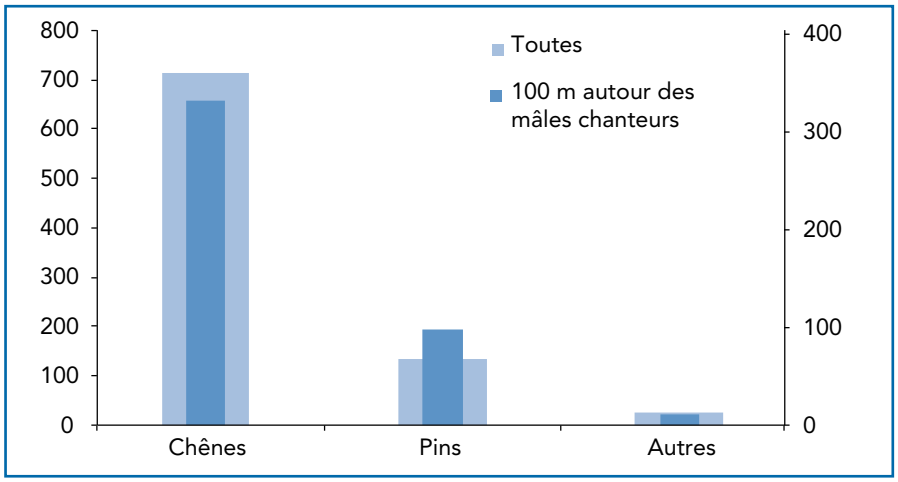


Fig. 9 : répartition des mâles chanteurs d'engoulevent en fonction de l'essence dominante, à partir de la nature des placettes échantillon dans un rayon de 100 m autour des mâles chanteurs précisément localisés

L'échelle de gauche se rapporte à l'ensemble des placettes échantillon (bleu clair), et celle de droite aux seules placettes situées dans un rayon de 100 m autour des mâles chanteurs (bleu foncé). Le rapport entre les deux échelles étant calibré pour correspondre au rapport entre le nombre des placettes « 100 m autour… » et le nombre total, on peut lire directement les préférences des oiseaux : si c'est la barre « toutes » qui dépasse, ils ont tendance à délaisser cet environnement et inversement ; si les deux barres sont sensiblement au même niveau, ils sont indifférents.

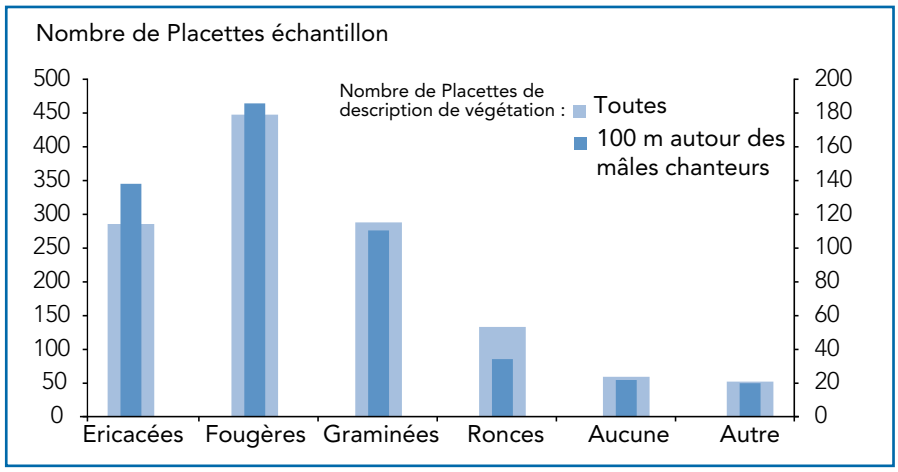


Fig. 10 : nature des herbacées et des arbustives dans un rayon de 100 mètres autour des mâles chanteurs d'engoulevent

Même clé de lecture que pour la figure 9

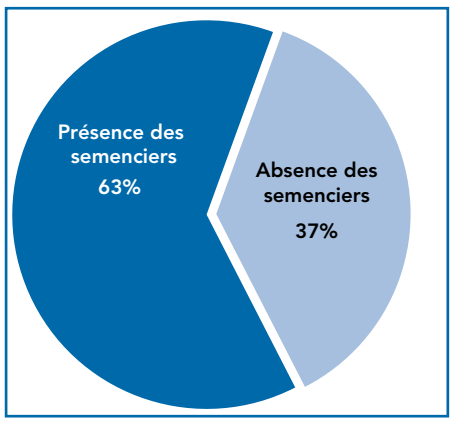


Fig. 11 : répartition des mâles chanteurs d'engoulevent en fonction de la présence ou non de semenciers sur les parcelles ayant subi une coupe définitive entre 2008 et 2010, proportionnellement à la surface représentée par chaque entité

Même type de graphique – et clé de lecture- que pour les figures 3 et 7.

par rapport aux zones à graminées (presqu'exclusivement représentées par la molinie bleue *Molinia caerulea* (L.) Moench) et surtout à ronces *Rubus sp.* Ainsi, **les résultats suggèrent une préférence pour les zones sèches, à éricacées ou fougères**, par rapport aux zones fraîches à ronce, ou humides, à molinie.

Incidence de la présence de semenciers

L'analyse a consisté à comparer l'effectif de mâles chanteurs précisément localisés dans les parcelles dont la coupe définitive a eu lieu pendant la période d'étude (entre 2008 et 2010), avant cette coupe (présence de semenciers) puis après (absence de semenciers). On observe (figure 11) que, à surface équivalente, près des deux tiers (63 %) des mâles chanteurs se tiennent dans des parcelles n'ayant pas encore fait l'objet de coupe définitive, donc où il reste des semenciers, contre à peine plus d'un tiers dans les parcelles totalement ouvertes. Cela indique que **les mâles chanteurs d'engoulevent s'installent dans des parcelles en régénération avant la coupe définitive parce qu'ils y trouvent des conditions plus favorables** que dans les parcelles parfaitement ouvertes. Il est probable que les semenciers servent de perchoirs et soient utilisés comme postes de chant, c'est un comportement connu pour cette espèce et cela a été constaté visuellement au cours des inventaires.

Incidence des cloisonnements sylvicoles

La plupart des parcelles de jeunes peuplements de la forêt domaniale de Moulière bénéficient de cloisonnements sylvicoles de 2 mètres de largeur et de 6 mètres d'entraxe. Les quelques rares cas qui échappent à cette règle sont des parcelles où aucun dégagement ni dépressage n'a été nécessaire depuis plusieurs années et où ce cloisonnement n'a pas été entretenu. C'est le cas notamment de plusieurs plantations de pins où la densité des pins est faible. Les résultats montrent cependant (figure 12) que, à surface égale, **plus de 4 mâles chanteurs sur 5 (83 %) se trouvent dans une zone cloisonnée**, contre 17 % seulement en zone non cloisonnée. On parle

ici de « zone » car certaines parcelles peuvent se trouver en partie cloisonnées, le terme de « parcelle » est donc moins précis. Cette préférence est très nette et significative.

Incidence des travaux forestiers dans les jeunes peuplements

Les travaux concernés sont de deux types : des travaux mécaniques, qui consistent à ouvrir puis entretenir les cloisonnements sylvicoles par broyage de la végétation, et des travaux manuels de dégagement de semis, nettoiement ou dépressage réalisés à la débroussailleuse à dos. Les travaux mécaniques sont réalisés généralement en hiver pour limiter les impacts négatifs sur l'avifaune (l'impact direct de travaux de printemps sur la nidification de l'engoulevent n'a volontairement pas été étudié). Les travaux hivernaux exécutés dans les jeunes peuplements pendant la période d'étude (2008-2010) ont été des entretiens de cloisonnements sylvicoles, pour l'essentiel. Des dégagements de semis ont été réalisés en été dans quelques parcelles au cours de la période d'étude.

On observe (figure 13) que les travaux forestiers réalisés en hiver entre 2008 et 2010 dans les jeunes peuplements ont plutôt une incidence positive sur les effectifs de mâles chanteurs. En effet, les résultats montrent que **les mâles chanteurs s'installent de préférence dans les parcelles ayant fait l'objet de travaux au moins une fois** plutôt que dans celles où il n'y a pas eu d'intervention au cours des trois années. Cependant, si on détaille entre les parcelles travaillées une fois et celle qui ont connu deux années de travaux, on observe une baisse significative de l'effectif cumulé, à surface équivalente, entre les premières et les secondes ; ce phénomène, peut-être dû à une trop forte présence interventionniste, reste à étudier.

Incidence de la circulation routière

L'observation de la répartition des mâles chanteurs en fonction de la distance aux routes (figure 14) semble montrer qu'ils sont indifférents aux routes fermées à la circulation (la chute de l'effectif au-delà

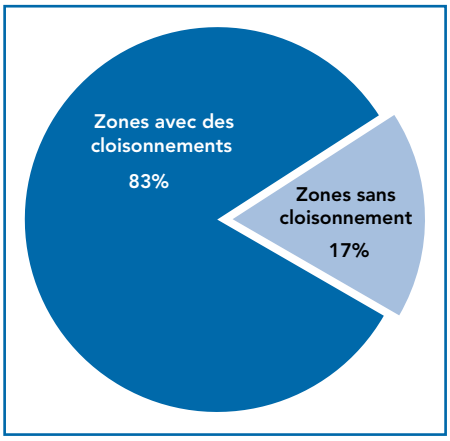


Fig. 12 : répartition des mâles chanteurs d'engoulevent en fonction de la présence ou non de cloisonnements, proportionnellement à la surface représentée par chaque entité

Même type de graphique – et clé de lecture- que pour les figures 3 et 7.

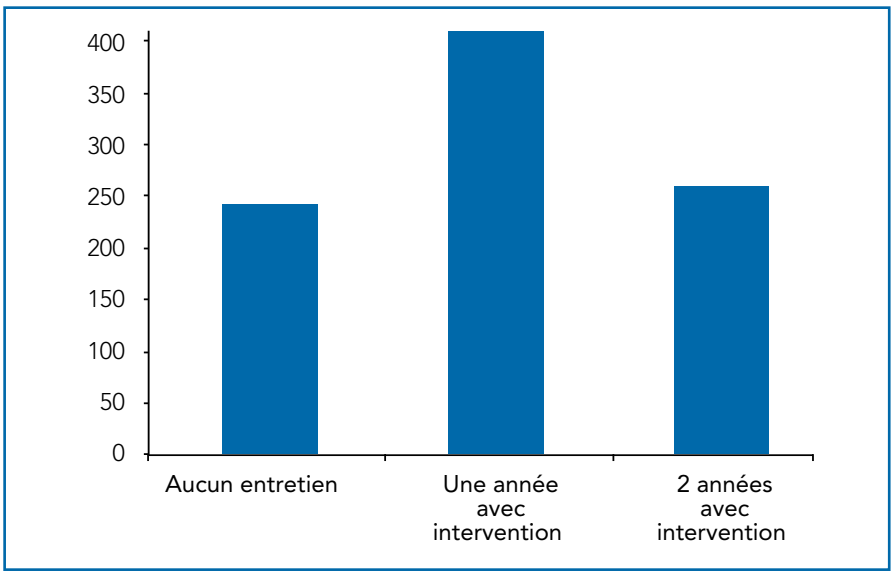


Fig. 13 : répartition des mâles chanteurs d'engoulevent en fonction de la fréquence des travaux effectués entre 2008 et 2010, proportionnellement à la surface représentée par chaque entité

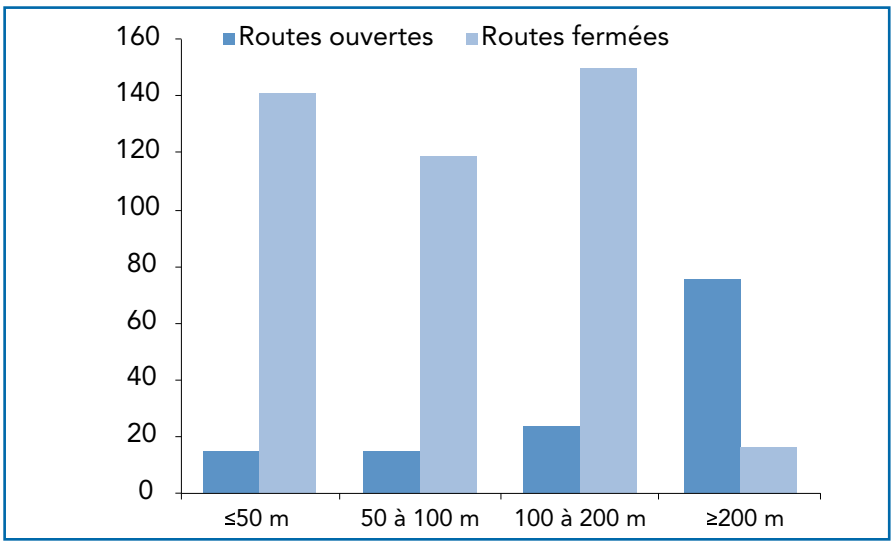


Fig. 14 : éloignement des mâles chanteurs d'engoulevent aux routes ouvertes et fermées à la circulation

de 200 m reflétant simplement le fait que la densité de voies fermées laisse relativement peu d'espace à cette distance). Par comparaison, ils semblent très sensibles à la présence d'une route ouverte et privilégient significativement les zones situées à plus de 200 m de ce type de routes. Cette observation reste à confirmer par l'analyse des espaces disponibles dans chaque catégorie de distance (déterminés par le maillage des routes ouvertes) mais, en première approche, cette analyse ne devrait pas démentir le constat.

Synthèse des résultats pour l'engoulevent

Les analyses ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

■ en ramenant les effectifs à l'hectare, aucune préférence d'habitat ne ressort entre les landes du Pinail et la partie boisée, les landes représentant 10 % de la surface du massif domanial. Un examen plus fin suggère cependant que les mâles chanteurs privilégient les marges arborées des landes plutôt que les grandes étendues « nues » ;

■ dans les jeunes peuplements forestiers, le constat est le suivant :
- préférence pour une hauteur de végétation inférieure à 3 mètres ;
- préférence pour les peuplements résineux, dans un contexte où les jeunes peuplements de chêne sont nettement majoritaires ;
- préférence pour les zones sèches à éricacées (bruyères) et fougères ;
- préférence pour les parcelles avant la coupe définitive ;
- préférence pour les parcelles cloisonnées ;
- les travaux d'ouverture et d'entretien des cloisonnements rendent le milieu plus favorable aux mâles chanteurs ;
- les routes ouvertes à la circulation semblent rendre le milieu défavorable aux mâles chanteurs.

Orientations de gestion

Orientations de gestion favorables à la fauvette pitchou

Le présent travail représente une avancée en matière de connaissance de l'espèce. L'étude a montré en particulier la très nette préférence de la fauvette pitchou pour les landes et permet de définir **le maintien des espaces de landes, ou « brandes »**, comme une **priorité** pour la conservation de l'espèce (éviter leur boisement). Dans les jeunes peuplements forestiers, en revanche, les connaissances acquises sont trop fragiles pour en dégager des orientations précises.

Orientations de gestion favorables à l'engoulevent

Les informations acquises concernant l'écologie de l'engoulevent en forêt domaniale de Moulière permettent de décliner des orientations de gestion sylvicole permettant de contribuer à la conservation de l'espèce.

■ Préférer le traitement en **futaie régulière** : ce traitement permet l'existence de zones ouvertes particulièrement favorables à l'engoulevent.

■ Garantir la pérennité d'habitats favorables par **l'équilibre des classes d'âge** : étaler dans le temps et autant que possible le passage en régénération des parcelles afin de maintenir une offre la plus constante possible en milieux ouverts intra-forestiers,

■ Programmer en priorité les travaux mécaniques (ouverture et entretien des cloisonnements sylvicoles) en dehors de la période de nidification, c'est-à-dire entre le 15 août et le 1er mai car ce sont potentiellement les plus dommageables et ceux pour lesquels il est le plus difficile de maîtriser l'impact sur le terrain.

■ Programmer autant que possible les travaux manuels (dégagements de semis et dépressage) en dehors de la période de nidification. Ces travaux sont potentiellement moins dommageables que les travaux mécanisés et il est plus aisé de maîtriser leur impact sur le terrain par la sensibilisation du personnel (*cf.* point suivant).

■ **Sensibiliser et former** les personnels de terrain (fonctionnaires et ouvriers) aux réactions à adopter en cas de découverte d'un nid lors de travaux réalisés au printemps, car des engoulevents nichent régulièrement dans les cloisonnements sylvicoles, à même le sol. Les recommandations correspondantes ne sont pas en soi une conséquence de l'étude, mais elles méritent d'être rappelées ici. L'approche d'un nid provoque l'envol d'un oiseau adulte ; la distance de fuite d'un engoulevent sur son nid étant très courte, l'ouvrier à pied ou le broyeur ne sont donc jamais très loin du nid à ce moment là. Il est ensuite aisé de laisser une portion du cloisonnement non travaillée sur une dizaine de mètres de long, en relevant le broyeur ou en contournant à pied. Ce type d'attitude permet de limiter l'impact des travaux ; cela est d'autant plus valable dans le cas de travaux manuels où la vigilance est meilleure que dans le cas de travaux mécanisés.

■ **Fermer les routes forestières** à la circulation motorisée quand cela est possible. Les résultats montrent un effet répulsif des axes ouverts à la circulation sur l'engoulevent que l'on n'observe pas avec les axes fermés.

Conclusion

Les résultats collectés ont permis d'atteindre de manière très satisfaisante les objectifs visés, à savoir d'une part affiner les connaissances sur les espèces (estimation de la taille et répartition spatiale de leurs populations à l'échelle du massif, éléments de connaissance sur leurs exigences écologiques en forêt) et d'autre part aller dans le sens d'une meilleure prise en compte dans la gestion sylvicole. Les préférences écologiques des espèces ainsi caractérisées dans leurs grandes lignes, avec des résultats vérifiés statistiquement, ont permis de formuler des propositions pour une meilleure prise en compte dans la gestion sylvicole.

Les résultats de cette étude ont cependant soulevé de nouvelles questions aujourd'hui sans réponse : l'étude des mâles chanteurs, qui constituent sans nul doute la partie de la population la plus simple à étudier, n'apporte que des informations partielles sur la nidification des espèces et soulève la question du

rapport entre les préférences écologiques des mâles chanteurs et celles des nicheurs.
Pour la fauvette pitchou, les taux d'échantillonnage faibles imposés par la taille importante de l'aire d'étude (749 ha), les densités d'oiseaux très faibles dans la partie boisée de l'aire d'étude et enfin les fluctuations fortes et imprévisibles de la population durant la période d'étude n'ont pas permis de préciser les préférences écologiques de cette espèce dans les jeunes peuplements forestiers. De futurs travaux sur la fauvette pitchou, à une échelle plus fine et selon une méthodologie visant l'exhaustivité plutôt que l'échantillonnage, devraient donc se focaliser sur cette problématique.

Thomas WILLIAMSON
LPO Vienne
thomas.williamson@lpo.fr

Patrice MOREAU
ONF, agence Poitou-Charentes
patrice.moreau@onf.fr

Remerciements

Personnel de l'ONF : Dominique Antigny, Daniel Barré, Philippe Bonhomme, Didier Cacouault, Yannick David, Didier Dubreuil, Francis Gauvrit, Jacques Landry, Jean-Marc Linder, Patrice Moreau et Stéphane Villarubias.

Personnels de GEREPI (association de gestion de la réserve naturelle du Pinail) : Pascal Dubech et Yann Sellier.

Ornithologues bénévoles : Vivien Airault, Nathalie Albert, Fabrice Antunès, Antony Auguin, Sébastien Baillargeat, Patrice Barrat, Brigitte Bonhomme, Roger Bouard, Laurent Bourdin, Vincent Boutifard, Julian Branciforti, Hélène Broucke, Raphaël Bussière, Nicolas Caniotti, Anne-Sophie Chaplain, Marie-José Chaussebourg, Nicolas Chenaval, Patrice Choisy, Derya Cilgin, Julie Claveau, Florian Communier, Jean-Paul Cormier, Adeline Courtois, Jean-Guy Couteau, Bernard Couturaud, Marie-Noëlle Couturaud, Jacques Dallier, Vanessa Damasceno, Dimitri Davignon, Martin De Baets, Luc Delhoume, Sarah Douet, Thierry Dubois, Louis Dupas, Grégory Faupin, Richard Frikowski, Sophie Gauthier, Catherine Gauvrit, Gaëlle Gendry, Daniel Gilardot, David Gilardot, Vincent Gilet, Isabelle Girard, Lydie Gourraud, Céline Gracieux, Virginie Guibert, John Hamilton, Danièle Huteau, Éric Jeamet, Grégory Jean, Frédéric Lasalle, François Lecomte, Richard Lemaitre, Hugo Lemarchant, Laurent Lemarchant, Bernard Liégeois, Roselyne Liégeois, Maryvonne Linder, Adélaïde Liot, Dounia Lipovoï, Katia Lipovoï, Catherine Maldonado, Aurore Micand, Evelyne Michardière, Patrick Michardière, Marie-Laure Michel, Sylvie Michel, Christian Moreau Kévin Muciek, David Neau, Dominique Niorthe, Annie Noel, Gérard Noel, Régis Ouvrard, Reine Papillon, Damien Papineau, Gérard Perols, Alain Perthuis, Adeline Pichard, Claudie Pichon, Yann Pichon, Hélène Pierre, Morgan Pierre, Catherine Pillet, Olivier Pouvreau, Étienne Pré, Aurélie Prévost, Charly Raimbault, Allan Renaud, Emilie Robert, Rémi Rousseau, Guillaume Royer, Philippe Sauvaget, Johan Tillet, Sabrina Tillet, Serge Tillet, Julien Ventroux et Nathalie Villarubias.

Analyses statistiques : Frédéric Jiguet (MNHN) et Axelle Grenet (ONF/LPO).

Partenaires techniques : le Muséum national d'histoire naturelle, GEREPI.

Partenaires financiers : la Direction régionale de l'environnement, de l'agriculture et du logement de Poitou-Charentes, la Région Poitou-Charentes, le Conseil Général de la Vienne.

Bibliographie

Cramps S., Brooks D. J., 1992. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. VI. Oxford University Press. 728 p.

Dubois Ph. J., Le Maréchal P., Olioso G., Yésou P., 2008. Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux-et-Niestlé, 560 p.

Géroudet P., 1998. Les passereaux d'Europe, vol. 2. Lausanne (Suisse) / Paris : Delachaux-et-Niestlé. 512 p.

Jiguet F., Williamson T., 2010. Estimating local population size of the European Nightjar *Caprimulgus europaeus* using territory capture–recapture models. Bird Study vol. 57 pp. 509–514

LPO Vienne, 2007 ; 2008 ; 2009 ; 2010. Oiseaux des bois. Conservation de l'avifaune et gestion forestière en forêt de production de plaine. Site de la forêt domaniale de Moulière. Rapport d'activités (annuel : 2007, 2008, 2009, 2010).

LPO Vienne, 2011. Oiseaux des bois. Conservation de l'avifaune et gestion forestière en forêt de production de plaine. Site de la forêt domaniale de Moulière. Rapport d'activités final 2007 - 2011.

Météo France, 2008. Bulletin climatologique mensuel, département de la Vienne, mois de décembre 2008, n°478 (http://public.meteofrance.com)

Météo France (2009) – Bulletin climatologique mensuel, département de la Vienne, mois de janvier et février 2009, n°479 et 480 (http://public.meteofrance.com)

Météo France (2010) – Bulletin climatologique mensuel, département de la Vienne, mois de janvier et février 2010, n°491 et 492 (http://public.meteofrance.com)

Singh K. P., Malik A., Mohan D., Sinha S., 2004. Multivariate statistical techniques for the evaluation of spatial and temporal variations in water quality of Gomti River (India) : a case study. Water Research vol. 38 pp. 3980-3992

Le busard Saint-Martin en forêt domaniale d'Orléans Approche éco-éthologique de la gestion de ses habitats

C. Lartigau, LNE

C. Lartigau, LNE

Chez le busard Saint-Martin, le dimorphisme sexuel est important. En haut, le mâle, en bas, la femelle

Lié aux stades pionniers de la futaie régulière, le busard Saint-Martin fait partie intégrante de l'écosystème forestier, au même titre que les rapaces arboricoles : aigle botté, circaète Jean-le-Blanc ou autour des palombes…

Dans de nombreuses régions de France, on a assisté, dans le courant des années 1990, à un déplacement de la reproduction du busard Saint-Martin des milieux forestiers et des landes vers les plaines cultivées. Toutefois, les zones de grandes cultures céréalières sont des milieux peu accueillants pour la faune sauvage : gérées par une agriculture intensive et très mécanisée, elles sont largement contaminées par les produits phytosanitaires. Les moissons intervenant généralement avant l'envol, le taux de survie des jeunes est faible. De plus, consommateur occasionnel de gibier, le busard fait l'objet de destructions illégales. Il nous semble donc essentiel que l'espèce continue à trouver en forêt les conditions nécessaires à sa reproduction car ces isolats forestiers pourraient se révéler, à long terme, essentiels à la survie des populations de plaines.

Avant le démarrage du programme « Oiseaux des bois », peu de données existaient sur la nidification du busard Saint-Martin en forêt domaniale d'Orléans. Le programme, mené de 2007 à 2011, nous a permis d'avoir une vision plus précise de la répartition et de l'effectif de la population sur les trois massifs. Le suivi des couples installés, tout au long de la période de reproduction, a apporté des informations concrètes sur l'écologie de l'espèce et sur sa stratégie de reproduction.

L'objectif de l'étude était double : affiner nos connaissances sur la répartition du busard et mieux comprendre les contraintes écologiques liées à sa nidification, l'objectif ultime du programme étant d'élaborer un outil d'aide à la décision pour les gestionnaires forestiers publics et privés. Cette connaissance est indispensable à une meilleure prise en compte de l'espèce dans la gestion forestière.

Méthodes d'étude

L'étude s'appuie sur la recherche d'un maximum de nids pour assurer un suivi pertinent des couples reproducteurs. Le but est d'approfondir les connaissances sur leur écologie, en particulier sur le choix précis des sites de nidification, l'utilisation des zones de chasse et, plus généralement, sur la biologie de la reproduction.

Recensement des couples reproducteurs

Les prospections sont organisées sur la base d'un repérage cartographique préalable des parcelles présentant les caractères *a priori* favorables à l'accueil de couples nicheurs (parcelles anciennement occupées et parcelles en régénération principalement). Les trois massifs de la forêt domaniale d'Orléans ont ainsi été prospectés de façon exhaustive au moins une fois au cours de la période 2007-2010.

Les prospections de terrain commencent assez tôt au début du mois d'avril et se prolongent jusqu'à la fin juillet, époque à laquelle les derniers jeunes quittent généralement les sites de reproduction. Les couples reproducteurs identifiés font l'objet, tout au long de la saison, d'un suivi régulier (tous les 15 jours environ) en respectant les impératifs de discrétion afin d'évaluer les paramètres de la reproduction (dates de ponte, d'éclosion, d'envol des jeunes ; nombre de jeunes ; taux d'envol…) et, le cas échéant, de faire des observations comportementales (apport de proies au nid par exemple).

La localisation précise des nids est généralement entreprise dès les premiers nourrissages des jeunes (dès la fin mai).

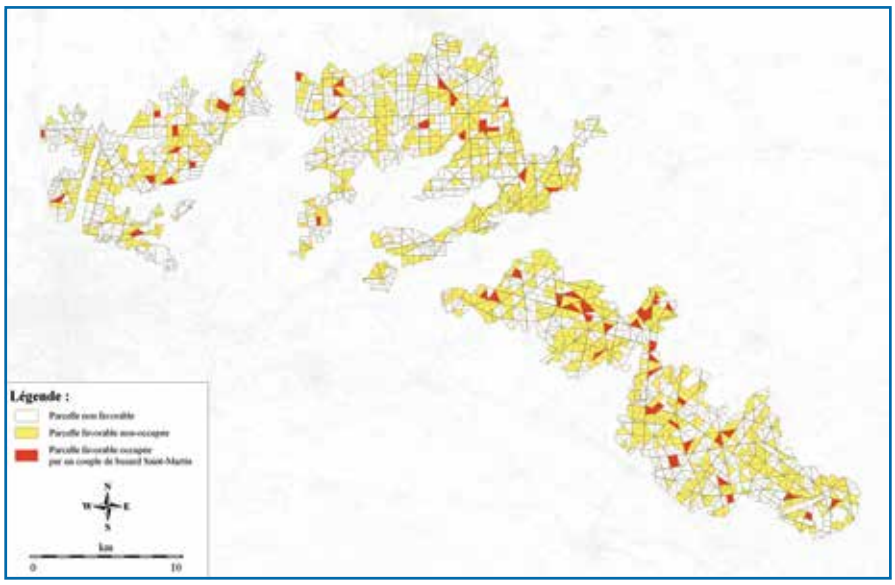


Fig. 1 : parcelles de la FD d'Orléans a priori favorables à la reproduction du busard Saint-Martin, qu'elles aient été effectivement occupées (en rouge) ou non (en jaune) pendant l'étude

M.N. de Bellefroid; LNE

Le busard Saint-Martin est inféodé aux stades pionniers de la futaie régulière ; il recherche les parcelles en régénération particulièrement embroussaillées

D'après nos observations, il semble que les échecs par prédation ont le plus souvent lieu au début de l'été. Il nous a donc paru essentiel de ne pas déranger les couples à cette époque, pour éviter de laisser des traces de passage dans les parcelles (végétation couchée, odeur…), qui risqueraient d'inciter les prédateurs (martre, renard, sanglier) à accéder aux nids occupés…

Contrairement à la plupart des rapaces sylvicoles, qui montrent une certaine fidélité aux sites de reproduction, le busard est susceptible de changer de parcelle chaque année, en fonction de l'évolution de la végétation. La recherche de couples reproducteurs demande donc, chaque printemps, des prospections méthodiques et très complètes.

C'est à ce stade que l'intervention du milieu associatif est déterminante. Grâce à une équipe d'une trentaine d'observateurs bénévoles, chaque année un massif a fait l'objet d'une prospection organisée sur une seule journée, selon une grille systématique. Ceci a permis d'obtenir un état précis du nombre de couples, en évitant les doubles comptages. Les résultats de cette journée de prospection, généralement menée au tout début du mois d'avril, ont servi de base à l'organisation du suivi des mois suivants.

Description des sites de nidification

Les habitats de reproduction du busard Saint-Martin sont décrits sur base d'une fiche standardisée établie conjointement par LNE et l'ONF. Toutes les parcelles dans lesquelles un nid de busard Saint-Martin avait été localisé, au cours d'une des quatre années d'étude, ont fait l'objet de cette description ; ce travail a été réalisé à la mi-août, après l'émancipation des jeunes.

Afin de mettre en évidence les paramètres influençant le choix des sites de nidification par le busard, les 30 parcelles avec nid ont été comparées à un nombre équivalent de parcelles apparemment favorables, n'en abritant aucun. Ces dernières ont été sélectionnées en utilisant un quadrillage de 5 km x 5 km, soit 32 carrés de 2 500 ha (Grenet, 2009) couvrant l'ensemble de la forêt d'Orléans : la parcelle en régénération la plus proche du centre de chaque carré a été sélectionnée. Les parcelles choisies correspondent obligatoirement à des régénérations âgées de plus de quatre ans car il semble que le busard s'installe rarement dans des peuplements plus jeunes (Cormier, 1984). Une fois la parcelle sélectionnée, les relevés sont réalisés, dans la mesure du possible, en son centre.

La fiche standardisée apporte des informations sur l'environnement proche du nid ou du point témoin (30 m), l'environnement moyennement éloigné (300 m) et l'environnement large (4 km) :

- dans l'environnement proche, ont été analysés ou estimés le pourcentage de recouvrement des différentes espèces végétales, la hauteur minimale de la strate herbacée, la hauteur maximale de la végétation, la présence de perchoirs (piquet, souche, arbre de plus de 8 m) ainsi que les caractéristiques du cloisonnement sylvicole (largeur et espacement) et la distance séparant le nid (ou le point témoin) du plus proche cloisonnement ;

- dans l'environnement moyennement éloigné, ont été notés la surface totale de la régénération, le nombre de sous-parcelles, le type de peuplement, la présence de microrelief ; ensuite, ont été mesurées, avec précision, sur SIG, les distances aux plus proches : lisière arborée, voie de circulation, culture, habitation, infrastructure touristique, milieu aquatique ou autre nid de busard Saint-Martin ;

- dans l'environnement large (cercle de 4 km de rayon), a été considérée la proportion relative de cinq grands types d'habitats (landes, futaies, zones humides, prairies et cultures).

Les données ont fait l'objet d'analyses statistiques et de tests correspondants dans le cadre d'un stage de Master 1, dont nous reprenons ici les éléments importants (Chevrier, 2010). Il s'agit principalement d'analyse factorielle des correspondances (AFC) afin de mettre en évidence la formation végétale le plus souvent rencontrée autour des nids et d'analyse des correspondances multiples (ACM) afin d'identifier les variables les plus explicatives du choix du site de nidification.

Approche du choix des proies

Parallèlement à l'analyse des composantes environnementales des sites de nidification, il nous a semblé opportun de tenter d'identifier les secteurs de chasse des busards. En effet, la proximité des zones de chasse et la disponibilité des ressources alimentaires sont susceptibles d'être des facteurs clé dans le choix du site de reproduction, au même titre que la structure de la végétation.

Une étude des proies apportées au nid par le couple de busards a donc été engagée, sur base de l'analyse de pelotes de réjection et des reliefs de repas. L'objectif de cette démarche étant de préciser les secteurs de chasse des individus à partir des espèces consommées. C'est la première fois qu'une analyse de ce genre était tentée en forêt d'Orléans.

Lors des passages aux nids pour la description de l'habitat à la mi-août, toutes les pelotes de réjection (une centaine) et les restes de proies ont donc été collectés. Les échantillons ont été adressés à des spécialistes pour identification.

Les restes de proies ont été déterminés sur base de clés d'identification pour les micromammifères, les lagomorphes (lièvre, lapin) et les amphibiens, et à partir de collections de référence pour les oiseaux (plumes et os) et les reptiles (peaux) (Libois *et al.*, à paraître). L'utilisation de spécimens d'oiseaux naturalisés, conservés au Muséum d'Orléans, et de plumes de référence collectées pour la circonstance a permis un travail très poussé.

Résultats sur la reproduction

Sur base des cartes de peuplements forestiers fournies par l'ONF et de notre connaissance de l'écologie de l'espèce, 698 parcelles favorables à la reproduction ont été identifiées. Seule l'observation d'un mâle « chargé » (matériaux ou proies) ou d'une femelle, permet de certifier que le site est occupé par un couple reproducteur. On constate que le busard n'occupe la forêt d'Orléans que de manière sporadique et que seuls quelques secteurs sont occupés régulièrement chaque année (figure 1).

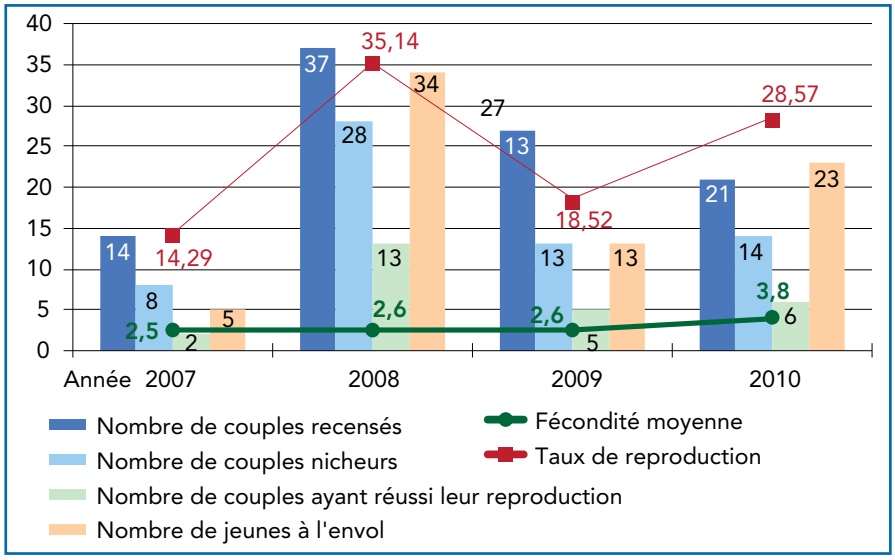


Fig. 2 : bilan de la reproduction du busard Saint-Martin en forêt domaniale d'Orléans au cours des quatre années d'étude

Fécondité : nombre de jeunes à l'envol/couple. Taux de reproduction : nombre de couples ayant réussi leur reproduction par rapport au nombre de couples recensés.

Suivi de la reproduction

Les prospections réalisées sur l'ensemble de la forêt domaniale d'Orléans de 2007 à 2010 auront permis de recenser au total 99 couples (couples recensés n'ayant pas poursuivi leur reproduction et couples nicheurs), avec des fluctuations annuelles importantes, allant de 8 à 28 couples nicheurs par an (figure 2). Vingt-neuf nids ont été localisés.

La littérature mentionne un nombre moyen d'œufs par nid allant de 3,92 (Cormier 1983) à 4,65 (Grafeuille, 1983 et 1984). En forêt d'Orléans, sur les 29 nids localisés, ce nombre moyen a varié de 2,53 (en 2008) à 4,43 (en 2010). Quant au nombre moyen de jeunes à l'envol en forêt d'Orléans, il équivaut à 2,42 (de 1,63 en 2009 à 3,83 en 2010). Pour les vingt aires qu'il a suivies dans le Limousin, Grafeuille *(ibid.)* indique un nombre de jeunes à l'envol de 2,7.
Grâce aux suivis réalisés, nous avons pu proposer un calendrier de la reproduction du busard Saint-Martin en forêt d'Orléans (figure 3).

La construction du nid prend une dizaine de jours et la couvaison, assurée par la femelle seule, débute au cours de la ponte. Ceci implique que les jeunes ne naissent pas tous le même jour et que, dans un même nid, on observe des stades de développement différents (contrairement aux canards par exemple). La couvée comporte 4 à 6 œufs et l'incubation dure 29 à 39 jours, selon la taille de la couvée (Cramp *et al.*, 1980). Les jeunes quittent généralement le nid 15 jours après l'éclosion et se cachent dans la végétation environnante ; ils prennent leur envol environ un mois après l'éclosion mais restent encore à proximité des nids où ils continuent à être nourris par les parents tout en apprenant progressivement à chasser. L'élevage, jusqu'à émancipation complète, dure plus d'un mois. Ensuite, les jeunes se dispersent.

Résultats sur les sites de nidification

Le busard Saint-Martin peut occuper un large panel de sites en ce qui concerne la structure de la végétation. **Il s'installe**

Mois	mars			avril			mai			juin			juillet			aout		
Décade	1ère	2ème	3ème	1ère	2ème	3ème	1ère	2ème	3ème	1ère	2ème	3ème	1ère	2ème	3ème	1ère	2ème	3ème
Arrivée																		
Parade																		
Ponte																		
Couvaison																		
Éclosion																		
Élevage																		
Envol																		
Apprentissage de la chasse																		
Dispersion																		

Fig. 3 : calendrier de la reproduction chez le busard Saint-Martin en forêt domaniale d'Orléans, d'après les observations réalisées de 2007 à 2010

généralement dans des parcelles en régénération d'une dizaine d'années, cloisonnées (précisons que la majorité des parcelles de la forêt d'Orléans sont cloisonnées), dans lesquelles l'espace entre les layons est important.

Type de végétation

La comparaison des parcelles avec nids et sans nid montre que l'espèce niche préférentiellement dans les formations végétales correspondant aux landes à callune et genêt et aux landes à ajonc et fougère (Chevrier, 2010).

Le choix de ce type d'habitat n'est pas propre à la forêt d'Orléans puisque ailleurs en France, en particulier dans les forêts d'Anjou (*e. a.* Cormier, 1983), l'habitat de reproduction du busard Saint-Martin est sensiblement le même. Cette végétation, dominée par les chaméphytes (sous-arbrisseaux) et les arbustes denses, peut aisément dissimuler le nid et rend l'accès des prédateurs plus difficile, augmentant les chances de survie de la nichée. Rappelons que les jeunes busards restent au nid, ou à proximité du nid, pendant un mois environ avant d'être à même de voler.

Taille des zones en régénération

Nos résultats montrent que le busard installe son nid de préférence dans des régénérations d'une surface minimale de 15 ha, figure 4a). Cette surface de milieux ouverts relativement étendue pourrait constituer le territoire de chasse des femelles qui, trois semaines seulement après l'éclosion, partent à la recherche de nourriture mais sans jamais s'éloigner du nid (Géroudet, 1965). Le nid, toutefois, est souvent installé en bordure de parcelle, à moins de 100 mètres de la lisière. Cette proximité offre probablement au busard un maximum de possibilités de perchoirs et de postes de guet.

Importance des perchoirs

Les nids sont préférentiellement installés dans des parcelles en régénération où subsistent des arbres de plus de huit mètres, pouvant être utilisés comme postes de guet, qu'ils soient vivants ou morts. L'association de ces arbres à d'autres types de perchoirs semble également déterminante (figure 4b). Les busards adultes utilisent principalement les perchoirs élevés pour s'y reposer, se toiletter ou surveiller les alentours. En revanche, les jeunes non encore émancipés se perchent plutôt sur les souches ou les piquets, à moins de deux mètres du sol.

Impact des travaux forestiers

Concernant les cloisonnements sylvicoles, l'analyse montre que les layons des parcelles abritant des nids sont généralement espacés de plus de 10 mètres. Inversement, lorsque les layons sont trop proches, le busard ne s'installe pas (figure 4c). Toutefois, il est probable que l'état d'entretien des layons soit plus déterminant dans le choix du busard que leur largeur ou leur espacement. Ainsi, une parcelle où les layons sont proches les uns des autres mais non entretenus reste parfaitement favorable au busard (A. Perthuis, com. pers.). Cormier (1989) observe d'ailleurs que, pour être utilisées en période de reproduction, les parcelles n'avaient vraisemblablement pas subi de travaux forestiers pendant les trois à quatre années précédentes, de manière à ce qu'une végétation assez dense ait pu se développer.

Au-delà de la parcelle

Certains auteurs indiquent que le busard Saint-Martin fréquente tous types de milieux ouverts pour chasser (Géroudet, 1965 ; Tombal, 1982) mais que le rayon d'actions moyen autour de l'aire ne dépassait généralement pas 4 km (Géroudet, *ibid.*) c'est pourquoi nous avons choisi d'analyser l'habitat dans un rayon de 4 km autour du site de reproduction. Il ressort que les parcelles avec nids comportent deux fois plus de milieux ouverts dans leur voisinage que des parcelles sans nid.

Enfin, il ressort que les parcelles avec nid sont relativement proches les unes des autres (1 800 à 3 000 mètres) laissant supposer une structuration sociale de type semi-colonial chez le busard Saint-Martin, également présente chez le busard cendré (Millon *et al.*, 2002).

Résultats de l'analyse des proies

Le busard Saint-Martin est un prédateur généraliste, qui s'adapte aux disponibilités locales et qui prélève principalement des vertébrés à sang chaud, oiseaux et mammifères (Clarke et Tombal, 1989 ; Farcy, 1994 ; Grafeuille, 1983-84 ; Maurel et Poustomis, 2001 ;

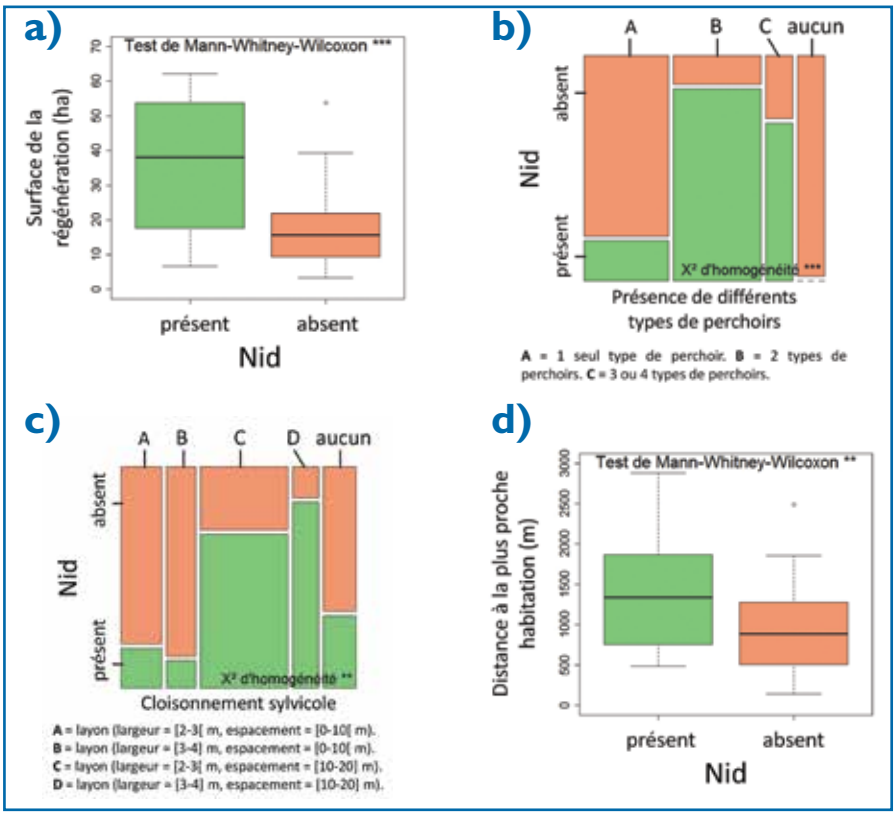


Fig. 4 : représentations graphiques de quelques variables explicatives du choix des sites de reproduction en forêt d'Orléans en fonction de la présence de nid (N=29) et l'absence de nid (N=30) ; a) Surface des zones en régénération ; b) Nombre de types de perchoirs présents ; c) Caractéristiques du cloisonnement sylvicole ; d) Distance à la plus proche habitation

*Les graphes a) et d) correspondent à des boites à moustaches permettant, pour chaque variable, de visualiser les valeurs extrêmes, le premier quartile, la médiane et le second quartile. Les différentes colonnes des graphes de contingences b) et c) retranscrivent, dans leur largueur, la part d'occurrence de chacune des modalités de la variable étudiée, et dans leur hauteur, la part d'occurrence de ces modalités en fonction de la présence ou l'absence de nid. Pour chaque variable, le test utilisé est indiqué et est suivi d'une indication du niveau de significativité. ns = non significatif (P>0,05). * = significatif (P≤0,05). ** = très significatif (P≤0,01). *** = hautement significatif (P≤0,001).*

C. Lartigau, LNE

Le busard Saint-Martin recherche les parcelles en régénération dans lesquelles subsistent quelques arbres hauts, qui lui servent de poste de guet

Thiollay, 1968 ; Tombal, 1982). Selon les régions et les saisons, il consomme de 40 % à 52 % de mammifères (en majorité des mulots et des campagnols) et de 48 % à 67 % d'oiseaux (passereaux en majorité). Le régime alimentaire varie légèrement en fonction des endroits et des saisons, davantage de mammifères étant consommés en hiver. Farcy (1994) observe que les femelles capturent plus de micromammifères que les mâles. Le busard Saint-Martin peut, occasionnellement, consommer des insectes, des reptiles et des amphibiens.

120 proies, appartenant à 30 taxons différents, ont été identifiées, à partir de 51 échantillons provenant de 10 nids ; 50 % des proies étaient des oiseaux et 43 %, des petits rongeurs. Plus du tiers des espèces consommées (36 %) sont des espèces de plein champ (campagnol des champs, perdrix grise, caille des blés, bruant proyer…) et 20 %, des espèces de lisières forestières, haies… ou de landes (sylvidés, turdidés…). Ces résultats pourraient être affinés mais il apparaît clairement que les busards qui nichent en forêt d'Orléans exploitent largement les parcelles en régénération mais peuvent étendre leur rayon de prospections jusqu'aux plaines cultivées avoisinantes.

Pour éviter les biais dus aux conditions climatiques particulières d'une année ou de l'appauvrissement temporaire d'un gisement trophique donné, les analyses ont été réalisées sur deux saisons consécutives. Une comparaison a donc pu être menée sur deux saisons de reproduction. Les résultats préliminaires montrent nettement la présence d'espèces proies préférentielles différentes selon l'année considérée. Si, en 2008, les espèces « fourrage » sont les micromammifères et les lagomorphes, en 2009, ce sont les passereaux qui ont constitué la plus grande part des proies pour les jeunes au nid (Libois *et al.*, à paraître).

Conclusion

Les forêts françaises sont des écosystèmes d'intérêt majeur et la conservation des espèces est devenue l'un des grands enjeux en forêt domaniale. Le busard Saint-Martin est une espèce « parapluie » ; sa préservation et sa prise en compte dans la gestion forestière bénéficient automatiquement aux autres espèces liées aux régénérations forestières.

Chez le busard, les résultats obtenus montrent que le succès reproducteur varie grandement d'une année à l'autre tandis que le nombre moyen de jeunes par femelle reste sensiblement le même chaque année.

Ces rapaces installent leur nid dans les parcelles en régénération. Comme l'avait déjà observé Cormier (1989) en Anjou, la même parcelle peut être occupée plusieurs années de suite même si la localisation précise du nid varie.

Les nids sont, le plus souvent, localisés dans une végétation de type landes (à callune et genêt ou à ajonc et fougère) relativement dense, avec une strate herbacée fournie et dense (entre 20 et 60 cm). **L'espèce semble rechercher des zones en régénération de surface relativement grande (au moins 15 ha)**. Il convient donc d'être particulièrement vigilant lors des travaux divers dans les parcelles en régénération de grande taille car elles ont plus de chance d'abriter des busards.

Lors du passage en régénération, **le maintien de quelques arbres sur pied de plus de 8 m**, ou de **souches**[1], constitue un atout indéniable pour cette espèce ; le busard installant préférentiellement son nid à une distance comprise entre 50 et 100 mètres des bords de la parcelle, il serait souhaitable que ces éléments soient conservés dans cette zone. En ce qui concerne les cloisonnements, des layons largement espacés ou peu entretenus sont plus favorables au busard.

Enfin, il semble essentiel **de limiter les perturbations autour des nids**. Ainsi, il est recommandé de limiter, voire d'interdire,

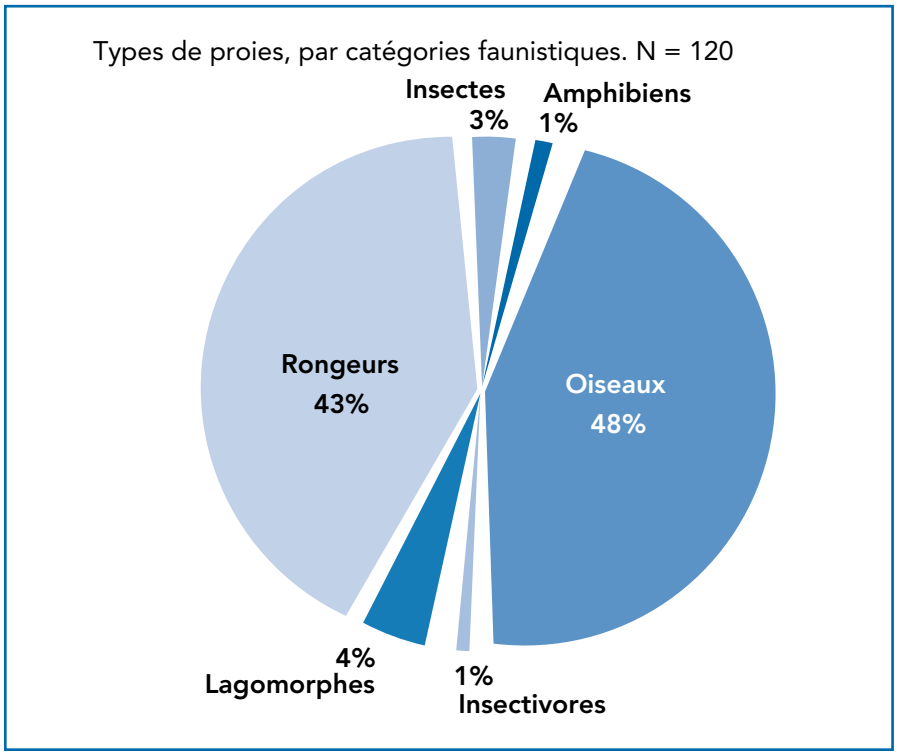


Fig. 5 : première approche du régime alimentaire du busard Saint-Martin en forêt d'Orléans, d'après les analyses de pelotes et les restes de proies. 2008-2009

M.N. de Bellefroid, LNE

Analyser le régime alimentaire du busard Saint-Martin permet de mieux connaître les zones de chasse : nid avec pelotes de réjection et restes de proies, saison 2009

[1] *Cf. Instruction ONF n° INS-09-T-71 sur la conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques*

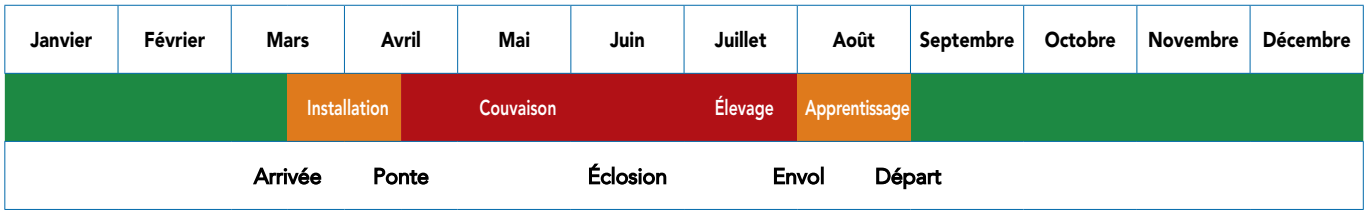


Fig. 6 : calendrier des périodes sensibles pour le busard Saint-Martin en forêt d'Orléans
Rouge : période critique ; orange, période sensible ; vert, absence de risque.

les travaux forestiers (broyage des layons…) **du 15 mars au 1er août** (figure 6) dans les parcelles occupées, d'une part pour ne pas perturber les couples en phase d'installation et, d'autre part, pour ne pas mettre en péril la survie des femelles ou les jeunes non volants, qui restent tapis dans la végétation dans ou à proximité du nid pendant près d'un mois.

Marie-des-Neiges DE BELLEFROID
Christophe LARTIGAU
Guillaume CHEVRIER
Loiret Nature Environnement
loiret.natureenvironnement@orange.fr

Remerciements

Cette étude n'aurait pu être réalisée sans l'investissement de nombreux ornithologues et naturalistes amateurs qui ont offert leur temps et leur énergie au recensement des couples de busard Saint-Martin en forêt d'Orléans, quatre années consécutives. Les auteurs tiennent à les remercier tous chaleureusement. Ils expriment également toute leur gratitude aux services de l'ONF pour les documents qu'ils ont mis à leur disposition.
Enfin, ils tiennent à remercier vivement le Muséum des sciences naturelles d'Orléans pour sa contribution à l'étude du régime alimentaire. Ils expriment toute leur gratitude à Marie-France Larigauderie, Roland Libois et René Rosoux pour l'analyse des pelotes et des restes de proies ainsi que pour leurs conseils avisés dans l'interprétation des résultats. Ils remercient également Alain Perthuis pour sa relecture attentive et ses remarques pertinentes sur le document.

Bibliographie

Chevrier G., 2010. Busard Saint-Martin, caractéristiques environnementales favorisant sa reproduction en forêt domaniale d'Orléans. Mémoire de stage de Master 1 - Promotion 2009-2010. Université d'Orléans et Loiret Nature Environnement. 32 p. + ann

Clarke R., Tombal J.C., 1989. Régime alimentaire des Busards Saint-Martin *Circus cyaneus* utilisant des dortoirs dans les cultures en Cambrésis (Nord). Le Héron, vol. 22 n° 2 pp. 27-80

Cormier J-P., 1983. Etude préliminaire de quelques aspects de la biologie de la reproduction du busard Saint-Martin *Circus cyaneus* L. en Anjou. L'oiseau et RFO n° 53, pp. 241-249

Cormier J-P., 1984. Le rôle de la végétation dans l'emplacement des sites de reproduction chez *Circus cyaneus* L. et *Circus pygargus* L. dans des secteurs de reboisement en conifères. Terre Vie n° 39, pp. 447-457

Cormier J-P., 1989. Sélection des sites de reproduction chez *Circus cyaneus* L. L'oiseau et RFO n° 59, pp. 45-55

Cramp S. (Chief Editor) *et al.*, 1980. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol II Hawks to Bustards. Oxford University Press. Oxford. 695 p.

Debrot S., Fivaz G., Mermod C., Weber J.M., 1982. Atlas des mammifères d'Europe. Ed. C. Mermod, Neuchâtel, 208 p.

Farcy L., 1994. Données sur les Busards *Circus cyaneus* et *Circus pygargus* nichant dans les cultures des plateaux autour de De Frencq, Pas de Calais. Le Héron, vol. 27 n° 2, pp. 120-123

Géroudet P., 1965. Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe. 3e édition ; Delachaux et Niestlé : Neuchatel, 211 p.

Grafeuille L., 1983-1984. Le Busard Saint-Martin *Circus cyaneus* en Limousin. Ornithologie en Limousin, n° 13/14, pp. 51-63

Grenet A., 2009. Aigle botté, caractéristiques environnementales favorisant sa reproduction en forêt domaniale d'Orléans, rapport de stage de Master 2e année, Université de Bourgogne. 58p.

Libois R., 1975. La détermination des petits mammifères belges (Chiroptères exceptés) en main et d'après les restes crâniens présents dans les pelotes de réjection des rapaces. Naturalistes belges, n° 56, pp. 164-188

Libois R., Rosoux R., Lartigau C., de Bellefroid M.N., à paraître. Approche du régime alimentaire et de la stratégie trophique chez le Busard Saint-Martin en forêt d'Orléans.

Maurel C., Poustomis S., 2001. L'étude de l'alimentation au nid des jeunes busards Saint-Martin *Circus cyaneus* et cendrés *Circus pygargus* par suivi vidéo. Alauda vol. 69, pp. 239-254

Millon A, Bourrioux J-L, Riols C, Bretagnolle V., 2002. Comparative breeding biology of Hen Harrier and Montagu's Harrier : an 8-year study in north-eastern France. Ibis, vol. 144 pp. 94-105

Thiollay J-M., 1968. Le régime alimentaire de nos rapaces : quelques analyses françaises. Bulletin de la société romande pour l'étude et la protection des oiseaux, vol. 29, pp. 249-269

Tombal J-C., 1982. Busard Saint-Martin, *Circus cyaneus*. Le Héron, vol. 15 n° 4, pp. 1-50

Watson D., 1977. The Hen Harrier. T & A. D. Poyser.

L'aigle botté et le circaète Jean-le-Blanc en forêt domaniale d'Orléans Suivi des populations et évaluation de l'impact des coupes de bois sur la reproduction

L'agence Centre Val-de-Loire de l'ONF gère 80 000 ha de forêts publiques, très largement constituées de forêts domaniales à fort enjeu de production de chêne de qualité (chêne à grain fin de la région Centre) et de pins de plaine, sur des milieux souvent remarquables et largement fréquentés dont près de la moitié se situent en forêt d'Orléans (34 700 ha).

Ce massif abrite de belles populations d'aigle botté et de circaète Jean-le-Blanc, peu étudiées en région Centre. Or les peuplements forestiers de la forêt d'Orléans sont vieillissants et un important effort de régénération a été entrepris depuis le début des années 2000 et se poursuivra dans les 40 prochaines années. Les enjeux associés aux interactions entre les pratiques sylvicoles et ces deux espèces de rapaces sont importants, d'autant plus que 28 000 ha de cette forêt font partie du réseau Natura 2000 (ZPS et ZSC ; voir la présentation de JM Soubieux).

De 2007 à 2011 inclus ont été réalisés d'importants suivis de nidification pour l'aigle botté et le circaète Jean-le-Blanc. Ces données ont été le socle de cette étude. La collecte d'informations relatives à la reproduction des couples et la délocalisation de nids a permis de préciser quelques paramètres de dynamique des populations. Enfin, le recensement des pratiques sylvicoles et paramètres de paysage dans le voisinage des sites de nidification permettent de discuter des effets des activités de gestion sur ces espèces.

J. Thurel, ONF

Circaète Jean-le-Blanc adulte en vol

Le circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*)

Bien plus grand que la buse variable (30 à 70 cm d'écart en envergure), le circaète s'en distingue par son plumage à dominante crème finement et peu strié de brun dessous et un plumage à dominante marron sur le dessus traversé par un motif plus clair, dit en « W », partant d'une aile, passant sur le dos et rejoignant l'autre aile.

Protégé sur le territoire français depuis un arrêté ministériel de 1981, le circaète Jean-le-Blanc est en outre inscrit en annexe 1 de la directive « oiseaux » de l'union européenne. A l'échelle mondiale, bien quil soit rare, l'UICN estime ses effectifs stables et le considère comme une espèce de préoccupation mineure.

C'est un migrateur, qui passe l'hiver en Afrique et revient en Europe de début mars à fin septembre pour se reproduire. Les couples peuvent mettre plusieurs années à se former et donc à produire leur premier jeune. L'espèce ne pond qu'un seul œuf et ne fait qu'une couvée par an en raison de son spectre alimentaire très restreint (reptiles essentiellement). Il est probable que seuls 5 à 10 % des juvéniles parviennent à l'âge adulte (vers les 4e et 5e années).

Une des caractéristiques principales de la population étudiée ici est qu'elle se situe en limite nord de sa répartition française, les bastions français se situant d'avantage dans le quart sud-est.

J. Thurel, ONF

Aigle botté adulte : exemples d'individus sombre et clair, en vol

L'aigle botté (*Hieraaetus pennatus*)

Souvent confondu avec la buse variable dont la taille est très proche, l'aigle botté présente une queue plus carrée et des ailes plus pointues. Son plumage, pouvant être clair, intermédiaire ou sombre selon les individus, est plus homogène que celui de la buse variable qui présente bien souvent des panachés sur le ventre et dessous les ailes. Chez l'aigle botté, les longues plumes de l'aile (appelé rémiges) sont entièrement sombres contrairement à la buse variable. D'autre part, le plumage de sa tête, d'une couleur marron doré, est caractéristique. Contrairement à la Buse variable, ses pattes sont emplumées jusqu'à l'insertion des doigts.

L'aigle botté bénéficie des mêmes statuts réglementaires aux niveaux national et européen que le circaète Jean-le-Blanc. L'espèce est également classée en préoccupation mineure dans la liste rouge de l'UICN en raison d'une très large répartition géographique et, malgré une légère tendance à la baisse, les effectifs sont encore très loin du seuil de vulnérabilité.

Comme le circaète, il franchit le Sahara avant l'automne et survole à nouveau nos forêts à compter du mois de mars. En revanche, il atteint sa maturité sexuelle vers sa 3e année et la formation des couples semble être plus spontanée. La femelle pont régulièrement 2 œufs donnant naissance à des juvéniles dont le taux de survie est probablement proche de celui observé pour le circaète Jean-le-Blanc. L'existence du caïnisme (consommation d'un poussin par un autre poussin) et de multiples facteurs (météorologie, prédation, dérangements…) interfèrent sur le nombre de jeunes à l'envol. Son régime alimentaire est en revanche très éclectique même si les oiseaux sont davantage consommés que les autres types de proies.

Enfin, tout comme le circaète Jean-le-Blanc, la population suivie en forêt d'Orléans est en limite septentrionale de son aire de répartition. En France les bastions de l'espèce se situent sur les contreforts pyrénéens.

Éléments de biologie des espèces et de dynamique des populations

Le circaète Jean-le-Blanc : poursuite de suivis initiés en 2000.

Au début des années 2000, la population de la forêt d'Orléans (forêt domaniale et privée) était estimée à 12 couples. Entre 2005 et 2011, nous avons observé 40 nidifications sur 23 aires et nous avons pu estimer la population à 20 couples dont 12 nicheurs. Sur la période 2007-2011, nous observons une productivité moyenne de 0,51 jeune à l'envol par couple reproducteur ce qui est conforme à d'autres suivis réalisés dans les Cévennes. Il s'agit donc d'une espèce à effectif plutôt modeste, dont la population est assez peu dynamique. Néanmoins, d'après divers observateurs qui réalisaient déjà des observations dans les années 80, l'espèce semble de plus en plus abondante en forêt d'Orléans, à l'image de sa dynamique européenne. En forêt d'Orléans, on peut remarquer la concomitance avec l'ouverture des milieux forestiers.

L'aigle botté, redécouverte d'une population méconnue

L'aigle botté était connu en forêt d'Orléans depuis le milieu du 20e siècle, et les connaissances acquises au début des années 2000 permettaient d'estimer la population à 20-25 couples. Nos nombreuses prospections menées entre 2007 et 2011 ont permis de contacter près de 60 couples dont environ 50 sont reproducteurs sur l'ensemble des 45 000 ha (forêt domaniale et privée). L'année 2011 fut la plus complète en terme de connaissance puisque 45 aires avec reproduction ainsi que 5 sites occupés mais sans reproduction ont été cartographiés. Avec une moyenne à 1 couple pour 700 ha de forêt, la population orléanaise est parmi les plus denses observées en France (en 2004, les estimations hautes donnent 650 couples en France). La forêt d'Orléans est donc un secteur forestier d'importance pour cette espèce, bien qu'elle se situe sur la frange nord-ouest de sa répartition eurasiatique.

Entre 2004 et 2011, 118 aires différentes ont été observées sur l'ensemble de la forêt d'Orléans accueillant 224 nidifications. La collecte d'informations s'est réellement homogénéisée à compter de 2006, c'est pourquoi l'essentiel des analyses porte sur la période 2006-2011.

Sur les 6 années du suivi, en moyenne 3 couples sur 4 réussissent leur reproduction ; parmi ces succès, un peu plus d'un tiers se concrétise par l'éclosion de deux jeunes. Avec une productivité moyenne de 1,02 jeune à l'envol par couple reproducteur entre 2006 et 2011, la population d'aigle botté se montre plus dynamique que celle de circaète.

Des calendriers de reproduction très semblables

L'arrivée des oiseaux sur leur site de reproduction courant mars constitue une période très importante où la quiétude du site conditionnera l'installation des oiseaux sur leur nid. Une fois la couvaison engagée, les oiseaux mettent en péril leurs œufs s'ils quittent le nid pour fuir face à un danger. Ainsi, les mois de mars, avril et mai sont les mois les plus critiques. Les jeunes circaètes s'envolent du nid un peu plus tard que les jeunes aigles bottés, mais ces derniers, une fois « volants », continuent à vivre autour du nid sur une plus longue période (figure 1).

Ainsi, la quiétude du site de reproduction reste un critère important jusqu'en septembre afin que les adultes puissent nourrir les jeunes et leur apprendre, entre autre, à chasser.

Cela confirme la pertinence de la « clause rapace » que nous appliquons depuis une dizaine d'années et qui recouvre la période s'étalant du 1er mars au 1er septembre ; cette clause interdit tous travaux dans un cercle d'environ 300 m autour du nid.

Le régime alimentaire de l'aigle botté décrypté

Le régime alimentaire de l'aigle botté a été apprécié par l'analyse des restes de proies (plumes, ossements, pelotes…) récoltés, à chaque contrôle de nid, sous l'aire et sous des perchoirs situés dans les 50 m alentour ; cette analyse a été faite par un spécialiste de la Tour du Valat (Y. Kayser). Forts d'un échantillon d'une ampleur unique (1 338 proies entre 2005 et 2010, issues de 75 aires différentes) nous nous sommes interrogés sur la provenance de ces proies en fonction des caractéristiques des espèces identifiées. Plus précisément, à partir de l'habitat des proies, nous avons ainsi pu déterminer, si le réservoir alimentaire principal de l'aigle botté se trouve en forêt ou dans les zones ouvertes.

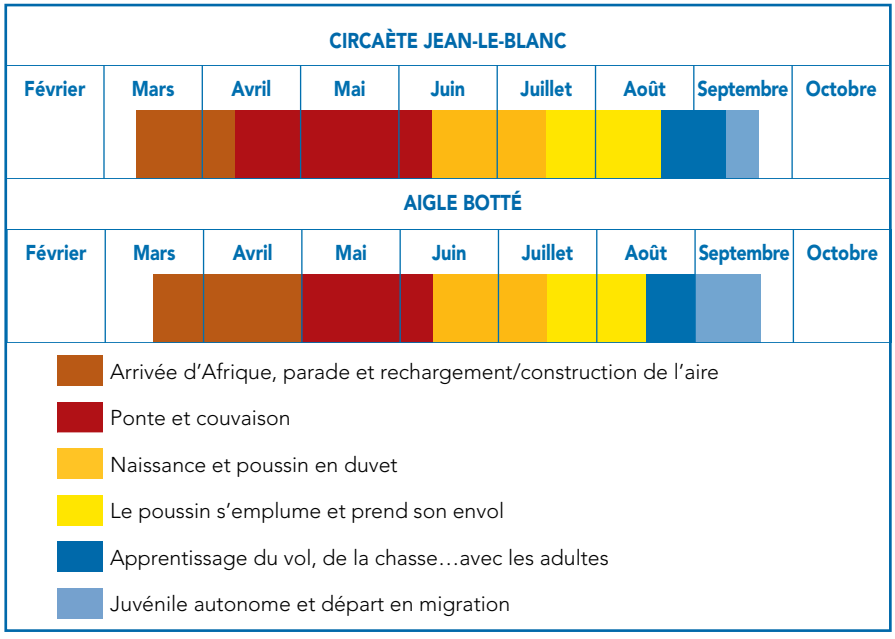


Fig. 1 : calendriers de reproduction du circaète Jean-le-Blanc et de l'aigle botté

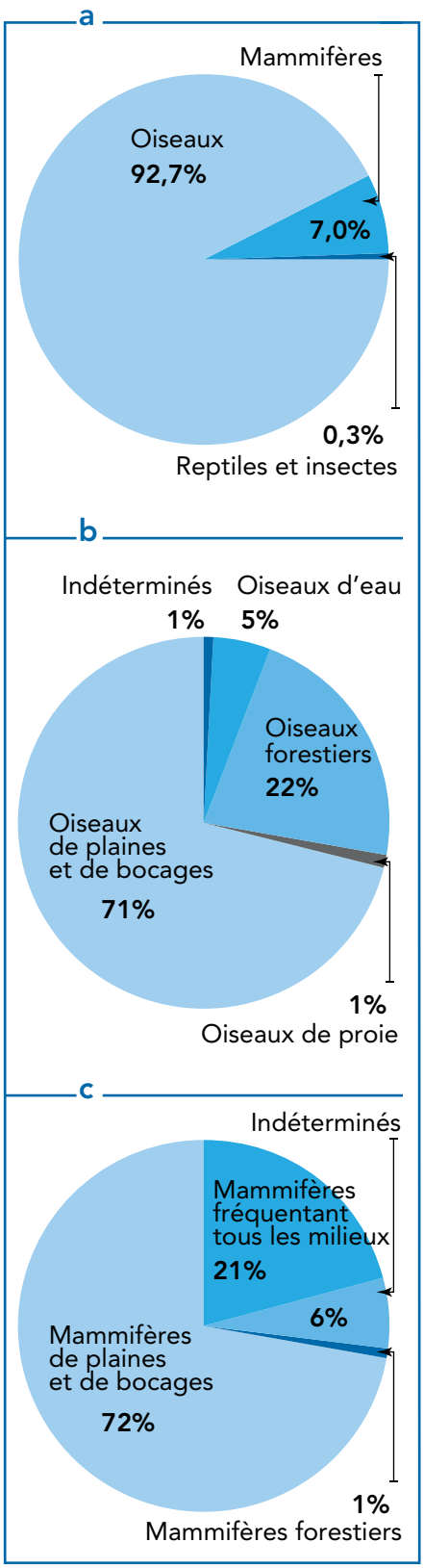


Fig. 2 : régime alimentaire de l'aigle botté

a) répartition des proies par grandes classes taxonomiques
b) répartition des proies aviaires par type d'habitat
c) répartition des proies mammifères par type d'habitat

Les oiseaux représentent à eux seuls près de 93 % du nombre de proies (figure 2a) : l'aigle botté apparaît clairement ornithophage en forêt d'Orléans. Les consommations de mammifères, de reptiles et d'insectes sont donc rares. Ce régime alimentaire est semblable à celui déjà rapporté pour l'autour des palombes en forêt d'Orléans, tandis que la buse variable a un régime composé majoritairement de mammifères.

Ayant pu déterminer le genre et l'espèce de la quasi-totalité des proies récoltées, nous avons pu établir un lien avec les origines de ces proies (figure 2b et 2c). 71 % des oiseaux et 72 % des mammifères capturés étaient des espèces de plaine et bocage : l'aigle botté semble chasser essentiellement dans les zones « extra forestières », ces milieux ouverts étant susceptibles de rendre la chasse plus aisée (repérage et capture). Mais 22 % des oiseaux parmi les proies sont forestiers et de nombreux mammifères sont ubiquistes, montrant que les zones forestières ne sont pas marginales pour son alimentation. De manière plus anecdotique, nous pouvons remarquer que 5 % des oiseaux consommés sont des espèces de zones humides ; ceci est cohérent avec plusieurs observations rapportant la présence d'aigle botté sur la Loire et sur les étangs périphériques et forestiers.

Le travail sur le régime alimentaire du circaète n'était pas prévu dans la présente étude. Seuls les restes de 9 proies ont été récoltés, principalement en 2011, sur 6 nids différents : 1 campagnol, 7 couleuvres (dont 2 d'Esculape et une verte et jaune) et 1 vipère aspic adulte. Ces observations ponctuelles sont néanmoins cohérentes avec les connaissances déjà disponibles sur cette espèce.

La nidification : peu de différences pour le choix des sites entre les deux espèces

Le tableau 1 récapitule les principaux résultats concernant le choix du site de nidification. À l'échelle de la parcelle, deux paramètres semblent déterminants : un diamètre moyen supérieur à 50 cm, soit proche du diamètre d'exploitabilité (hors îlots de vieillissement) et une part importante de pins (laricio ou sylvestre) dans la composition du peuplement. Les nidifications des deux espèces ayant été relevées dans une gamme très variable de surfaces terrières, ce paramètre n'apparaît pas déterminant.

Le choix de l'arbre est très marqué pour le circaète, dont les nids ont été exclusivement construits dans des pins sylvestres (à l'exception d'un pin laricio) ; l'aigle botté, quant à lui, peut nicher dans des chênes (seulement 4 nids), mais il choisit préférentiellement les pins en forêt d'Orléans. Dans tous les cas, les arbres support sont des individus de l'étage dominant, dans des peuplements mûrs. Une préférence est également notée pour les houppiers à port étalé.

Au sein du houppier, le circaète construit, sauf rare exception, son aire dans le tiers supérieur, et l'implante systématiquement en cime sur des arbres de diamètre supérieur à 40 cm. Si cette tendance est aussi vraie pour l'aigle botté, celui-ci peut dans certains cas l'implanter dans le tiers moyen du houppier contre le tronc ou à distance.

Nous avons en plus effectué des relevés dendrométriques dans les 15 m autour des arbres porteurs pour examiner les

Echelle	Caractéristique	Aigle botté	Circaète Jean-le-Blanc
Parcelle	Composition	Pin sylvestre majoritaire (pur dans 50 % et en mélange avec le chêne dans 30 % des cas)	Pin sylvestre majoritaire (pur dans 40 % et en mélange avec le chêne dans 35 % des cas)
	Diamètre moyen	65 % des cas dans des parcelles avec d>50 cm	Toujours >40 cm
	Surface terrière	variable	variable
	Sous-étage	75 % des cas avec recouvrement >50 %	65 % des cas avec recouvrement >50 %
Arbre	Essence	Pin sylvestre essentiellement	Exclusivement pin sylvestre (+ 1 cas de pin laricio)
	Hauteur	Variable (18-30 m)	20-27 m
	Diamètre	35-75 cm	40-65 cm
	Forme de houppier	Etalée	Etalée
	Rectitude	indifférent	Indifférent
Houppier	Position	Branche horizontale ou axe du tronc dans le 1/3 supérieur du houppier Fourche maîtresse et 1/3 moyen	Essentiellement dans le 1/3 supérieur et dans l'axe du tronc
	Orientation	A découvert et préférentiellement est	A découvert, orientation cardinale indifférente

Tab. 1 : principales caractéristiques des sites de nidification de l'aigle botté et du circaète Jean-le-Blanc

caractéristiques de l'environnement immédiat des aires. Ces observations montrent que les nids sont toujours implantés de telle sorte qu'un des côtés ne présente pas de contact avec un autre arbre. Cette configuration offre un accès dégagé au nid, facilitant l'accès pour les adultes et jouant également un rôle dans l'apprentissage de l'envol pour le juvénile.

Délocalisation des aires : une donnée essentielle pour la gestion conservatoire

Dans la mesure où nous cherchons à conserver les aires utilisées par ces grands rapaces, il est nécessaire d'acquérir des éléments de connaissance sur leur fidélité au site de reproduction ; ceci non seulement à l'échelle du nid mais aussi à l'échelle du territoire. Nous entendons par territoire, la surface forestière défendue par le couple et sur laquelle il est susceptible d'installer son nid.

Dans le cas du circaète Jean-le-Blanc, seule la moitié (52,8 %) des aires a été reprise d'une année sur l'autre entre 2004 et 2011. En revanche, si nous nous intéressons aux territoires (soit à la reprise de la même aire ou d'une autre aire située à proximité de la précédente), nous observons un taux de reprise de 63,9 % d'année en année. Ces reprises d'une année à l'autre ne le sont pas nécessairement par le même couple ; seuls 2 couples ont occupé la même aire durant 5 ans, et un seul couple semble avoir conservé le même territoire pendant 8 ans. Le suivi des délocalisations de 9 couples a montré que 6 d'entre eux se sont délocalisés à moins de 200 m.
L'aigle botté montre une fidélité bien plus élevée à ses sites de nidification. D'après 28 nids connus en 2006 et suivis chaque année entre 2006 et 2011, près de 2 nids sur 3 sont repris d'une année sur l'autre. En passant à l'échelle du territoire et réalisant la même analyse, nous constatons que ce sont en moyenne 93 % des territoires qui sont repris d'une année à l'autre. Après 6 années de suivi, seules 4 des 28 aires initiales étaient toujours occupées, mais 22 des 28 territoires étaient toujours occupés. Le suivi des délocalisations d'aires montre que dans les trois quarts des cas, la délocalisation a lieu à moins de 400 m de l'aire initiale. L'aigle botté montre donc un caractère fortement territorial. Mais nous n'avons pas d'information sur la composition des couples ni sur les éventuels effets de changements de partenaires. Il serait intéressant de connaître la composition de ces couples au fil des années afin d'étudier les liens de cause à effet entre délocalisation et changement de partenaire.

J. Thurel, ONF

Aires d'aigle botté (à gauche) et de circaète Jean-le-Blanc (à droite)

Enfin, nous nous sommes interrogés sur la nécessité de conserver (à moyen terme) une aire utilisée au moins une fois par l'aigle botté. Pour ce faire nous avons analysé les occupations et abandons des 118 aires qui ont accueilli au moins une reproduction d'aigle botté entre 2004 et 2011 ; ces aires ayant pu aussi connaître une ou plusieurs reproduction de buse variable, d'autour des palombes et de circaète Jean-le-Blanc ou encore rester inoccupées. En moyenne, il apparaît que ces 118 aires seront le plus souvent inoccupées d'une année sur l'autre ; mais les aires réoccupées à moyen terme le seront plus souvent par les aigles et dans une moindre mesure, par d'autres rapaces. La conservation à moyen terme (5 ans) d'une aire d'aigle botté, même inoccupée, présente donc un intérêt pour la reproduction des rapaces.

Effets des coupes et travaux à proximité des sites de reproduction

Dès 2007, nous avons défini des zones de protection autour des aires dans les parcelles concernées par un martelage. Ces zones, de surface variable (0,3 à 6 ha), étaient alors exemptes de martelages, coupes et travaux sur la durée du suivi. Néanmoins, tous les nids n'ont pas bénéficié de telles mesures de protection (les travaux ont pu être menés à proximité immédiate de l'arbre porteur de nid).

Au vu des faibles effectifs recensés pour le circaète, seule la réponse de l'aigle botté aux coupes et travaux sylvicoles a pu être étudiée. Précisons que les coupes et travaux ont été faits dans le respect de la « clause rapace », interdisant toute intervention entre le 1er mars et le 1er septembre, soit durant la période sensible pour la reproduction et l'envol des jeunes.

Conséquences des coupes sur la délocalisation des aires

La figure 3 montre que la proportion d'aires réoccupées est un peu plus élevée dans le cas où aucune coupe n'a eu lieu, mais cette différence n'est pour l'heure pas significative ; les coupes seraient donc plutôt sans effet sur la délocalisation des aires par les aigles bottés, mais

de prochaines coupes aux abords des nids seront nécessaires pour affirmer ou infirmer ces résultats.

Le dérangement engendré par une coupe de régénération étant supposé plus fort que pour une coupe d'amélioration (modification de structure et de densité de peuplement plus marginale), nous avons comparé le taux de délocalisation dans les deux cas (figure 4). Le taux de délocalisation n'étant pas significativement différent entre les deux types de coupes, l'aigle botté ne semble donc pas plus dérangé par une coupe de régénération que par une coupe d'amélioration. En outre, ces taux de délocalisation étant semblables à ceux observés en l'absence de coupe, il semble que l'aigle botté ne soit pas particulièrement sensible aux coupes, quelle que soit leur nature dans le contexte de la forêt d'Orléans. Ceci est probablement le résultat de l'application de la clause rapace, qui le protège pendant sa période de reproduction.

De manière prévisible, il semble cependant que plus les coupes d'amélioration sont proches des aires, plus les aigles se délocalisent. Pour l'heure les résultats ne permettent pas de donner plus de précisions quant à la distance à partir de laquelle les coupes n'auraient plus d'effet sur les aigles, ni même d'aborder le cas spécifique de la suppression d'habitat suite à une coupe définitive et l'éventuelle substitution de site.

Au-delà de l'approche binaire de réoccupation ou d'abandon de l'aire, la figure 5 illustre le fait que la distance de délocalisation (quand celle-ci a lieu) est en moyenne de 200 m. Cette distance est sensiblement plus élevée dans le cas des coupes de régénération, mais cette tendance doit être confirmée sur un plus grand échantillon (le petit nombre d'observations existantes ne donne pas de résultats significatifs).

Coupes de bois et capacités de reproduction des couples

La figure 6 présente le nombre de jeunes par couple selon que des travaux ont eu lieu à proximité du site de nidification ou non. La capacité à se reproduire (0 ou au moins 1 jeune), comme la performance de cette reproduction (1 jeune ou 2) ne diffèrent pas selon la présence ou l'absence de travaux à proximité. Ainsi, réalisés en accord avec la clause rapace, les travaux effectués en dehors d'une période allant du 1er mars au 1er septembre apparaissent donc sans effet sur la reproduction des aigles bottés.

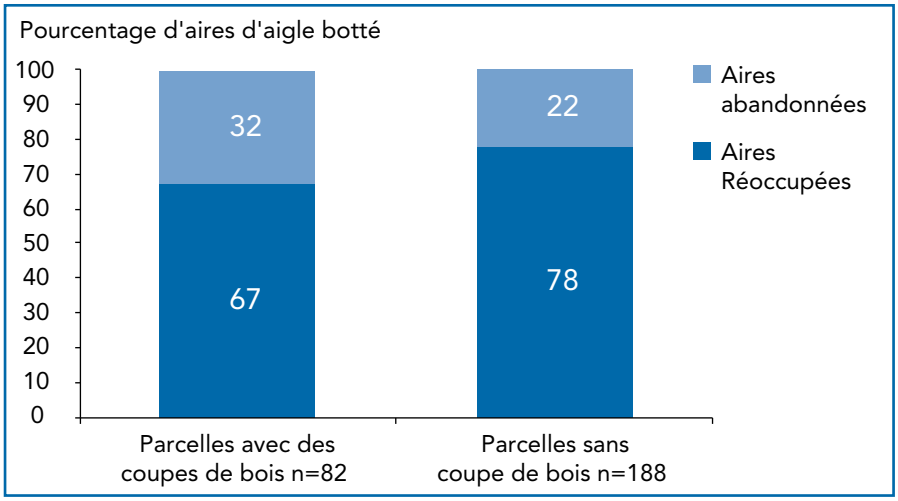


Fig. 3 : proportion d'aires d'aigle botté réoccupées dans les parcelles ayant fait ou non l'objet d'une coupe de bois

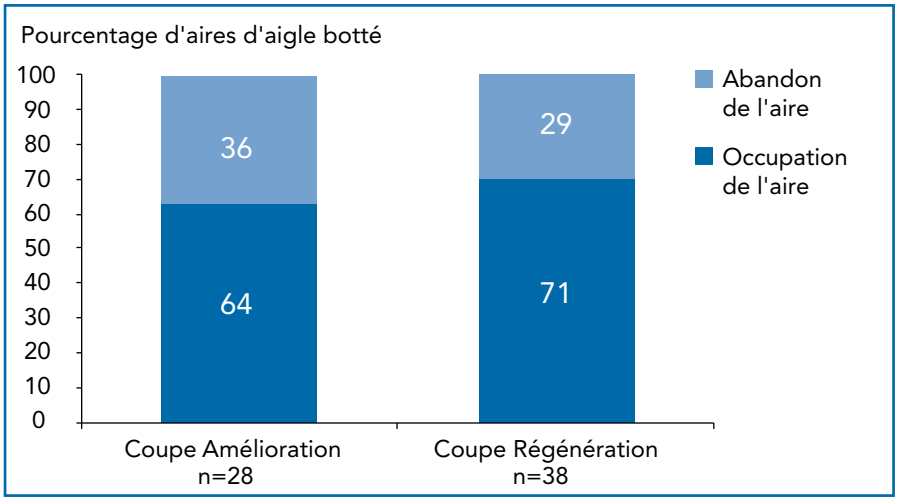


Fig 4 : taux de délocalisation des aires d'aigle botté pour les parcelles ayant fait l'objet d'une coupe (hors période sensible) : comparaison entre les coupes d'amélioration et les coupes de régénération

Conclusions

En forêt d'Orléans, durant les trente dernières années, le circaète Jean-le-Blanc s'est durablement implanté et a vu ses effectifs s'accroître, même s'ils restent modestes à ce jour. L'ouverture en régénération de nombreuses parcelles depuis le début des années 2000 pourrait avoir favorisé cette progression. L'évolution de la population locale d'aigle botté est moins nette : des suivis réalisés dans les années 90 sur un secteur du massif d'Ingrannes montrent que ce secteur comptait alors plus de couples que nous n'en connaissons aujourd'hui ; mais il reste que les effectifs actuels en forêt d'Orléans représentent 10 % de la population estimée en France, ce qui est considérable.

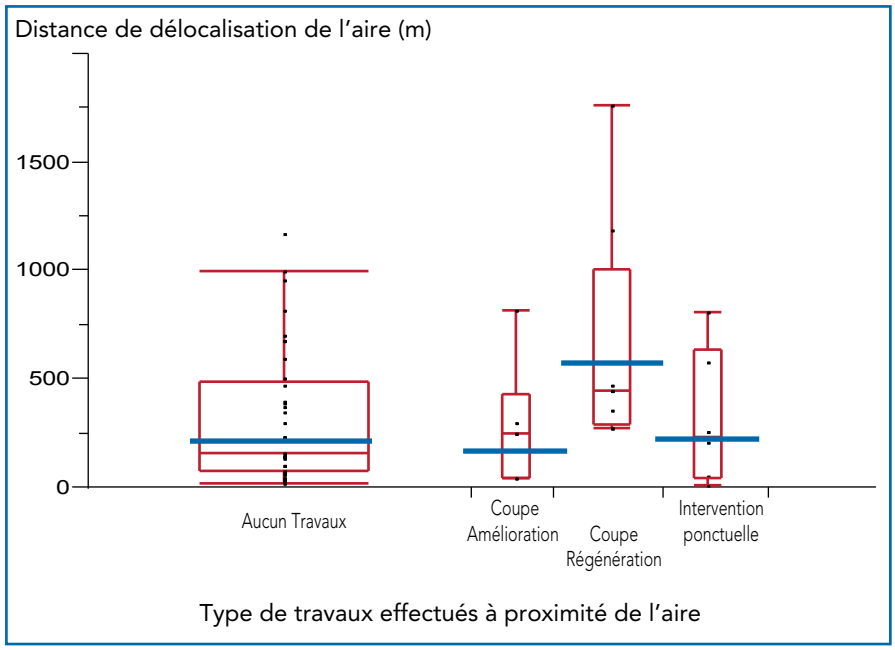


Fig. 5 : répartition des aires d'aigle botté en fonction des distances de délocalisation des aires et du type de travaux observés en forêt d'Orléans (N= 57)

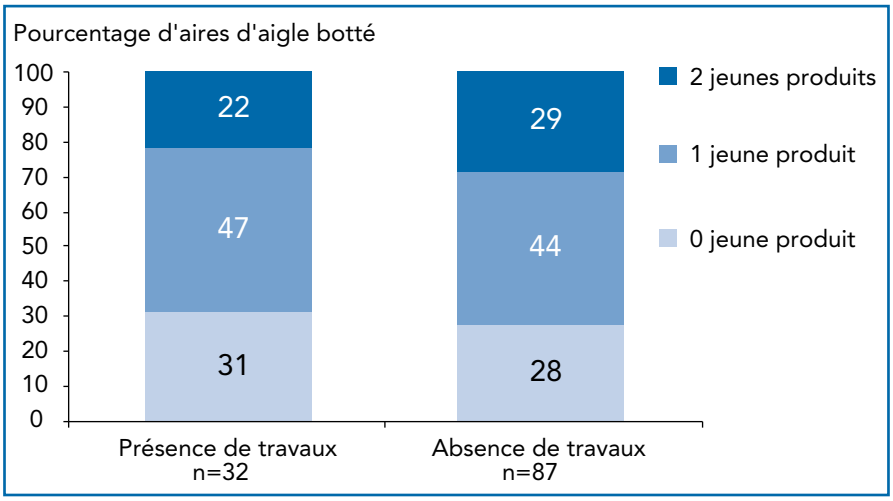


Fig. 6 : nombre de jeunes par couple d'aigle botté, selon que des travaux ont eu lieu (hors période sensible) ou non à proximité du site de nidification

Mais comment maintenir cette dynamique plutôt positive alors que la forêt, vieillissante, va connaître un effort important de renouvellement dans les prochaines décennies ? Avant d'aborder cette question, il était essentiel de connaître les traits principaux de leur biologie. Sachant que leur productivité est plutôt faible, que leur cycle de reproduction englobe les saisons printanière et estivale ou encore que l'aigle botté chasse près d'un quart de ses proies en milieu forestier, on peut mieux cerner les périodes stratégiques à respecter. L'application de **la « clause rapace »** interdisant tous travaux entre le 01/03 et le 01/09 dans les 300 m autour du nid semble répondre à ces besoins dans la mesure où les aires semblent réoccupées avec le même taux que les parcelles ne connaissant pas de coupes. Les résultats obtenus sur la productivité des couples en fonction de la réalisation ou non d'une coupe autour du nid le démontrent également.

D'autre part la qualité des habitats forestiers conditionne le choix des sites de reproduction. En forêt d'Orléans, les futaies à dominante pin et à diamètre moyen supérieur à 40 cm voire 50 cm sont manifestement recherchées par ces rapaces. Si l'aigle botté a besoin d'un sous-étage assez dense, le circaète semble bien moins exigeant sur ce paramètre. En revanche, pour les deux espèces, la surface terrière totale ne semble pas influer sur leur installation, dès lors que l'ambiance forestière est conservée et que celle-ci reste identique ou proche depuis leur première installation.

Quant à l'arbre porteur du nid, un arbre dominant au houppier étalé, et à son environnant proche (rayon de 30 m), ils correspondent à des « standards » précis. La qualité du martelage de la coupe autour des aires est donc une étape cruciale dans la conservation de ces espèces. Cependant nous n'avons pas pu, dans le cadre de cette étude, établir formellement de lien entre proximité des coupes de bois (amélioration et régénération) et désertion des sites de reproduction l'année suivante ; par conséquent il n'est pas possible d'arrêter une distance à partir de laquelle la coupe n'a plus d'incidence. Seules de nouvelles expérimentations permettront d'apporter des éléments de réponse. Nous pourrons alors mieux évaluer la manière de marteler et mobiliser les bois pour limiter l'impact sur la reproduction de ces rapaces.

Désormais, un des défis de gestion durable caractéristique de la forêt d'Orléans consiste à **répondre à l'enjeu sylvicole de renouvellement de la forêt tout en assurant un accueil suffisant pour les populations de ces deux rapaces**. En effet, la forêt d'Orléans présente un fort déséquilibre des classes d'âges avec une nette sur-représentation des peuplements matures ; les objectifs de gestion forestière durable visent le rétablissement de l'équilibre des classes d'âge (hors îlots de vieux bois) et impliquent donc le renouvellement de peuplements aujourd'hui très accueillants pour ces rapaces.

Les **îlots de vieillissement** joueront vraisemblablement un rôle important comme habitat potentiel pour ces rapaces. Comment planifier la répartition des peuplements matures et leur agencement avec ces îlots de vieux bois ? Le corollaire posant la question de la conception du **maillage des parcelles à régénérer.** Les couples qui quitteront les peuplements régénérés se reporteront-t-ils sur d'autres secteurs de la forêt d'Orléans ?

La question de l'effet des coupes de bois sur la dynamique des couples (délocalisation, reproduction) **reste en suspens :** l'absence d'effet des travaux sylvicoles montre très clairement que la clause « rapace » joue pleinement son rôle conservatoire. Dans un objectif d'amélioration continue de nos pratiques, il nous est nécessaire de réfléchir à de futurs protocoles et suivis susceptibles d'affiner les modalités de cette clause et de mieux envisager les dynamiques à plus long terme. D'autres travaux portant sur l'identification génétique des individus nous permettraient de tracer le renouvellement des individus et la provenance géographique des nouveaux reproducteurs. Nous aurions alors une meilleure idée des dynamiques respectives des deux espèces en forêt d'Orléans et donc de leur capacité à s'adapter et à disséminer.

Julien THUREL
ONF, UT d'Orléans
et réseau avifaune
julien.thurel@onf.fr

Axelle GRENET
Chargée d'études LPO/ONF
axgrenet@yahoo.fr

Vincent BOULANGER
ONF, département R&D

Bibliographie

Les éléments complets d'analyse et de discussion figurent dans le rapport d'étude :
Thurel J., Grenet A., 2011. Présentation du projet LPO/ONF 2007-2011 « Oiseaux des bois » : Conservation de l'avifaune et gestion forestière en forêt de production de plaine : L'Aigle botté et le Circaète Jean-le-Blanc en forêt d'Orléans. Paris : LPO ; ONF. Rapport d'étude. 81 p.

C. Aussaguel, LPO

Circaète Jean-le-Blanc

C. Aussaguel, LPO

Aigle botté

Oiseaux des bois en Forêt d'Orient (Aube) : présentation du contexte

Localisation des forêts gérées par l'ONF dans le massif de la Forêt d'Orient (Aube)

Le massif de la Forêt d'Orient (Aube) est situé en Champagne humide, au cœur du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient. En 1966, puis en 1990, ont été mis en service successivement trois lacs réservoirs d'une surface totale de 4 600 ha, amputant largement le massif. La surface forestière actuelle est de 11 000 hectares. L'ONF gère 4 400 ha de forêts (40 % de la surface du massif) dont 2 120 ha de forêts domaniales, 1 410 ha de forêts communales et départementales, 370 ha de forêts appartenant aux établissements publics et 500 ha de forêt privée sous contrat. Un groupe de quatre forêts constitue un bloc de 1 900 ha sur lequel s'est déroulé l'essentiel des études du programme oiseaux des bois : forêt domaniale du Temple, forêts communales d'Amance, de Dienville et de Radonvilliers. Le reste des forêts gérées par l'ONF est éparpillé sur le massif, enclavé dans les forêts privées.

Le massif est inclus dans une zone d'intérêt communautaire pour les oiseaux (ZICO) de 35 800 ha, englobant le massif, les lacs réservoirs et de vastes secteurs agricoles. Les trois quarts du massif sont en zone de protection spéciale (ZPS) au titre de la « directive Oiseaux » et le dernier quart est en zone spéciale de conservation (« directive Habitats »). L'intérêt pour la biodiversité y est reconnu pour ses habitats forestiers (chênaies du *Carpinion*) et pour les oiseaux. Le document d'objectif de la ZPS cite 29 espèces prioritaires dont la bondrée apivore, les pics cendré, noir et mar, le milan noir, la cigogne noire…

Les chênes sessile et pédonculé dominent la canopée et ils représentent trois quarts du volume arbre. Certains arbres atteignent 40 m de hauteur. La production naturelle est d'environ 6 m^3/ha/an (données IFN). C'est un massif de production de plaine où la qualité des chênes est reconnue. La conversion des taillis-sous-futaie (TSF) en futaie régulière est engagée depuis plus de 60 ans sur les forêts domaniales, elle commence en forêt communale (depuis 15 à 25 ans). Les TSF dominent sur plus de 65 % du massif. Les résineux sont rares et le hêtre, deuxième essence après les chênes, représente moins de 2 % de la surface terrière, tous diamètres confondus.

Depuis 2001, les nombreuses cigognes noires en halte migratoire sur les lacs réservoirs ont favorisé des initiatives de suivis et des collaborations entre l'ONF, le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient, la LPO Champagne-Ardenne et des naturalistes locaux. Le travail en commun et la confiance établie ont permis de s'engager dans « Oiseaux des bois » sans difficulté, optimisant les compétences individuelles dans le partage des suivis, l'analyse des données et les conclusions du programme.

Bruno FAUVEL
ONF, réseau avifaune

Oiseaux des bois en Forêt d'Orient : suivi des rapaces

Milan noir

Buse variable

F. Croset, LPO

Préambule

L'objectif principal du programme « Oiseaux des bois » pour les rapaces en Forêt d'Orient était d'évaluer l'impact de la gestion forestière sur les populations de bondrée apivore et de milan noir. La buse variable et l'autour des palombes ne faisaient pas expressément partie des cibles initiales mais ils ont été intégrés à l'étude, la méthode choisie (recherche des aires en hiver) devant permettre de découvrir leurs nids.

En 2007 et 2008, nous avons jugé insatisfaisants les premiers résultats pour la bondrée apivore : malgré plusieurs méthodologies testées pour localiser les nids (recherche des aires en hiver, suivi des parades, recherche des jeunes au cri), peu de sites de nidifications avaient été découverts. En 2009, nous avons abandonné l'idée de pouvoir juger de l'impact des travaux forestiers sur cette espèce car l'échantillon aurait été insuffisant en fin du programme. De même, l'échantillon s'est avéré insuffisant pour l'autour des palombes : de par son écologie (très grand territoire) et la superficie de zone d'étude (< 2 000 ha), il était impossible de localiser plus d'un ou deux nids par an. Cependant le suivi d'un territoire a permis d'obtenir des informations intéressantes sur l'écologie de l'espèce.

Par ailleurs, nous nous sommes aperçus en 2007 qu'il serait difficile de recouper l'activité forestière avec les éventuels impacts sur les aires de rapaces sur la base des seules données de gestion disponibles en routine. Dès 2008, nous avons donc mis en place une méthode permettant une analyse fine de cette problématique (suivi annuel de l'activité forestière).

La présentation faite au colloque des 4-5 novembre 2011 à Nancy ne reprend qu'une partie des résultats de l'étude, en particulier ceux obtenus sur l'écologie de la buse variable (meilleur échantillon en notre possession). La majeure partie de l'analyse « activité forestière / localisation des nids / dérangement » reste à réaliser.

Zone d'étude

En 2007, toutes les forêts gérées par l'ONF sur le territoire du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient étaient suivies pour la recherche des aires. En 2008 puis 2009, nous avons recentré les recherches d'aires et de nids sur le secteur où le suivi de l'activité forestière pouvait être testé dans de bonnes conditions de validité : forêt domaniale du Temple, forêt communale d'Amance, forêt littorale des Grands Lacs de Seine en bordure du Temple, forêts communales de Dienville et de Radonvilliers. Ces forêts se touchent et forment une entité cohérente de 1830 ha, bordée à l'ouest par le lac réservoir Temple-Auzon (voir la localisation dans l'article de présentation du contexte).

Nous disposons donc sur cet ensemble du suivi des nids sur 4 ans (forêts de Radonvilliers et de Dienville) ou 5 ans (forêts du Temple, des Grands Lacs et d'Amance). Nous disposons également d'une base détaillée des opérations sylvicoles qui doit permettre des analyses *a posteriori* sur les interactions entre l'activité forestière et la répartition des rapaces nicheurs.

Parallèlement à ce travail, S. Gaillard (RNN Forêt d'Orient) suit également les aires sur le territoire de la Réserve naturelle nationale, limitrophe de notre zone d'étude. On ne peut intégrer ces nids dans le suivi « impact des travaux sur l'avifaune », étant donné la gestion particulière mise en place dans une réserve mais ces aires sont utilisées dans l'analyse descriptive des nids et servent donc à alimenter cette base de données.

Méthodologie

Veille hivernale

Pour trouver les nids de rapaces, nous avons choisi d'utiliser la méthode de recherche d'aires en hiver. Nous avions conscience que les rapaces pouvaient construire de nouveaux nids mais il est souvent avancé que le maintien des aires sur plusieurs années leur est favorable. Nous avons donc eu l'occasion d'en mesurer la réelle efficacité. Tous les hivers, en février et mars, deux techniciens ont visité l'ensemble des parcelles pour contrôler les nids déjà repérés antérieurement (dont certains peuvent avoir disparu) et repérer les nouveaux nids de l'année précédente.

Pour chaque nouveau nid, une fiche est remplie indiquant :
- le type d'arbre (essence, diamètre…) ;
- l'emplacement du nid dans l'arbre (hauteur, taille, type de branche de support…).

Les coordonnées des arbres porteurs de nids sont prises au GPS et ces arbres sont signalés par une marque discrète mais indispensable : il est très difficile de retrouver les aires en période de feuille même pour la personne l'ayant localisée en hiver.

Visites des nids au printemps

Tous les nids ont ensuite été visités au printemps par la LPO (deux à trois passages d'avril à juillet). L'objectif était de contrôler les nicheurs précoces (buse variable, autour des palombes et milan noir) lors du premier passage et les nicheurs tardifs lors du deuxième voire troisième passage : fin mai, des jeunes buses variables peuvent être proches de l'envol alors que les bondrées apivores commencent à s'installer. Les visites dès avril servent en particulier à ne pas manquer des nids occupés, mais abandonnés précocement (prédation, mortalité d'un adulte, météo…).

Quelques nouvelles aires peuvent être découvertes à l'occasion de ces contrôles.

Description des arbres porteurs de nids

En fin de saison, tous les arbres porteurs et nids occupés ont été décrits précisément, ainsi que l'environnement immédiat, pour pouvoir établir les préférences des espèces et orienter des consignes de gestion ultérieures. Un seul observateur, B. Fauvel, s'est chargé de ces descriptions afin d'éviter les biais observateurs. Les descripteurs choisis sont :
- la localisation géographique du nid (forêt, parcelle, appellation…) ;
- l'espèce concernée ;
- l'essence de l'arbre ;
- le diamètre et la hauteur de l'arbre ;
- la grosseur, la hauteur du nid ;
- la distance du nid par rapport au tronc, en 6 classes : le long du tronc ; 0,5 à 1 m ; 1 à 2 m ; 2 à 4 m ; 4 à 8 m ; plus de 8 m ;
- la distance du nid vis-à-vis de la lisière la plus proche ;
- un croquis des lisières jusqu'à 40 mètres du nid ;
- la densité de houppiers autour de l'arbre porteur : quatre classes de recouvrement ont été déterminées (- de 20 %, 20 à 40 %, 40 à 60 %, + de 60 %) ;
- la présence de lierre autour du nid ;
- le pourcentage de la surface occupée par la strate arborescente dans un carré de 80 m de côté centré sur le nid (26-50 % ; 51-75 % ; 76-100 %), croquis à l'appui pour localiser les éventuelles zones ouvertes (et lisières) au voisinage de l'arbre porteur du nid ;
- la surface terrière des arbres de 40 centimètres de diamètre et plus (dimension minimale répertoriée dans nos observations antérieures pour un arbre porteur d'un nid).

Suivi de l'activité forestière

Dès 2008, un suivi fin de l'activité forestière a été mis en place. Toutes les semaines, un agent de l'ONF passait sur l'ensemble des parcelles concernées en notant toute l'activité (et le type d'activité : exploitation, coupe, débardage…). Des périodes (nombre de semaines d'activités) ont ensuite été définies en fonction de l'écologie des espèces de rapaces présents : (15/02 – 15/04 ; 15/04 – 15/06 ; 15/06 – 15/08). Toutes les données, par parcelle, sont rentrées sur un tableur incorporable sur SIG. On pourra ensuite comparer en parallèle la localisation des aires et l'activité.

Résultats

Choix des sites de nidification de la buse variable

Les analyses portent sur un total de 49 nids. La majorité des nids se trouve sur des chênes mais comme les chênes pédonculé et sessile sont très largement majoritaires sur le massif d'Orient, et plus particulièrement sur la zone d'étude, on ne peut pas en tirer de conclusion.

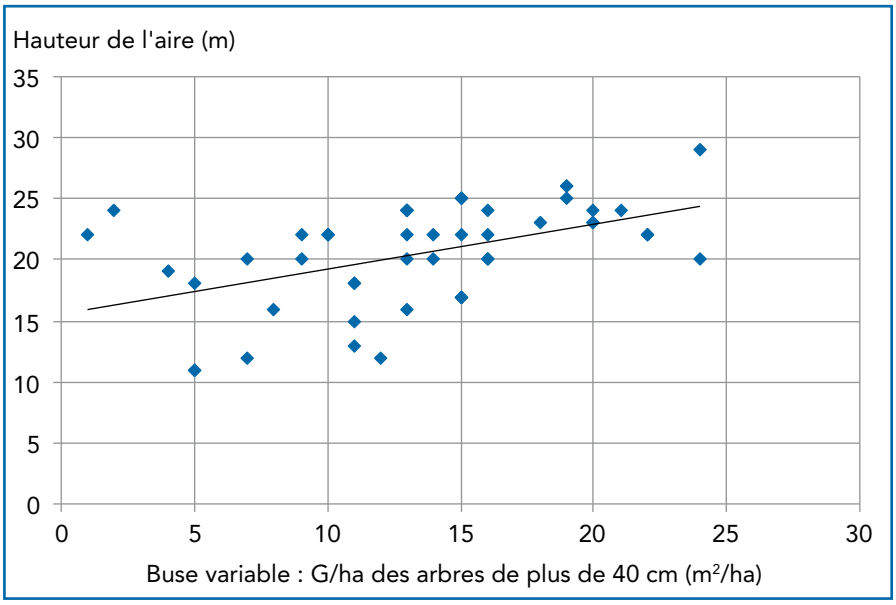


Fig. 1 : hauteur des aires de buse variable dans le houppier en fonction de la surface terrière des arbres de plus de 40 cm

(n = 49 ; certains points de mêmes caractéristiques sont superposés)

Nous avons constaté que les buses variables s'installaient de préférence dans la partie supérieure de l'arbre, entre 75 % et 85 % de la hauteur totale (43 % des cas). Les deux tiers des nids se trouvaient même entre 75 et 95 % de la hauteur de l'arbre. Les arbres de moins de 40 centimètres de diamètre portant des nids sont extrêmement rares. Les nids sont le plus souvent (53 %) situés au contact ou à moins de 50 centimètres du tronc.

Un environnement général « type » des alentours des aires de buse variable semble se dégager :
- la grande majorité des aires se trouve à plus de 50 mètres des premières lisières (chemin, route, parcelles en régénération, lisières forestières...), sous réserve de pondération par les surfaces disponibles dans chacune des catégories de distance à la lisière la plus proche ;
- la surface terrière des arbres de 40 centimètres de diamètre et plus est assez élevée autour des nids (> 10 m²/ha dans 77 % des cas) ;
- la strate arborescente occupe un espace important autour du nid, soit dans un rayon de 40 mètres autour de l'arbre porteur (plus des quatre cinquièmes dans 70 % des cas ; plus des deux tiers dans 80 % des cas) ;
- on constate également que plus la surface terrière des arbres de 40 centimètres et plus est importante dans son environnement, plus le nid est installé en hauteur.

Comment expliquer ces choix ? On peut avancer quelques hypothèses, en restant prudent.

■ *Pourquoi choisir de construire son nid proche du tronc au sein des parcelles ?*

On peut imaginer qu'à proximité du tronc, le nid risque moins de prendre le vent et qu'il est beaucoup plus stable qu'en bout de branche. Par contre, il peut être plus facilement prédaté (par la martre en particulier) et risque également de recevoir des écoulements d'eau le long du tronc. On peut également penser qu'un nid situé à l'intérieur de la parcelle est moins visible et risque moins d'être exposé au dérangement qu'un nid en lisière. La buse variable ferait donc un choix de stabilité et de tranquillité.
On sait par ailleurs que la buse variable est morphologiquement plus adaptée pour pénétrer dans les parcelles que le milan noir, beaucoup moins à l'aise dans les branchages. Cela peut expliquer que, contrairement à la buse, le milan manifeste une nette préférence pour les lisières : la grande majorité des nids de cette espèce, suivis dans le cadre de ce programme, est localisée en bordure du lac du Temple. Ces choix d'installation pourraient donc être simplement dus aux « capacités alaires forestières » des différentes espèces.

■ *Pourquoi la majorité des nids de buse variable est-elle située dans les parties supérieures des arbres et pourquoi cette hauteur augmente-t-elle lorsque l'environnement immédiat se densifie (surfaces terrières des arbres de 40 cm et strate arborescente) ?*

Puisque la buse s'installe dans le haut de l'arbre, le fait que la hauteur des nids augmente avec la surface en gros arbres (figure 1) traduit d'abord « mécaniquement » le fait que la hauteur d'un peuplement de gros arbres est normalement plus élevée que celle d'un peuplement d'arbres moins gros.

Mais au-delà de ce constat trivial, l'accessibilité au nid peut une nouvelle fois faire partie des hypothèses : plus le nid est haut plus il est facile d'y accéder. Il se peut aussi que cela réponde au besoin de surveillance des alentours : plus le nid est haut, plus il est facile et rapide pour l'oiseau de détecter le danger (du ciel ou du sol). Cette hypothèse permet d'expliquer le fait que la hauteur augmente plus l'environnement immédiat est dense (nécessité de s'élever pour améliorer la vision qui est gênée par les arbres alentours).

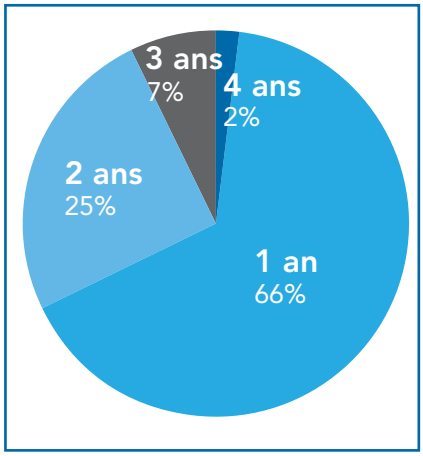


Fig. 2 : graphique représentant les cas de réoccupations d'aires (toutes espèces confondues)

	+ 1 an	+ 2 ans	+ 3 ans	+ 4 ans
Nids repérés en 2007	33 %	65 %	80 %	91 %
Nouveaux nids 2008	13,5 %	53,5 %	70 %	
Nouveaux nids 2009	51 %	73 %		

Tab. 1 : taux de disparition des aires suivies (occupées ou non) au fil des années

Année N	N + 1	N + 2
44 nids	35 nids (- 20,5 %)	24 nids (- 45,5 %)

Tab. 2 : taux de disparition des aires occupées, sur un pas de temps de trois ans

Fidélité et survie des aires (toutes espèces confondues)

L'analyse porte ici sur un total de 108 nids (2007 à 2010). Une des grandes surprises de ce travail est l'absence de fidélité aux aires. Sur les 5 ans de l'étude, 66 % des aires étudiées ont été occupées une seule année et seulement 25 % ont été occupées deux ans (36 % pour la buse variable). Aucune aire n'a été occupée 5 ans de suite. Une seule aire a été occupée 4 ans par un couple de buse variable (mais pas successivement) et 4 autres aires ont été occupées 3 ans de suite (deux par des couples de milans noirs et deux par des couples de buse variable).

Ces résultats sont assez surprenants car on lit régulièrement dans la bibliographie qu'une grande partie des aires est réoccupée année après année par des couples de rapaces. Mais cette « fidélité » rapportée dans la littérature pourrait être surestimée car il est facile de se tromper et de croire qu'un nid de rapace est le même d'une année sur l'autre si on ne marque pas l'arbre porteur et si l'on ne réalise pas une description du nid : qu'est ce qui ressemble plus à un chêne qu'un autre chêne ?

On constate que le taux de disparition des aires, occupées ou non, varie entre13,5 % et 51 % la première année, 53 et 73 % la seconde et entre 70 et 80 % la troisième (tableau 1). Pour les nids occupés (nids fraîchement construits ou réoccupés), on note que 45,5 % (presque un sur deux !) a disparu en seulement deux ans (tableau 2). Ce constat est également une surprise, nous pensions que les nids étaient plus durables dans le temps. De plus, les cas de disparition de nids dus à la disparition de l'arbre (exploitation forestière) sont peu nombreux (10 cas en 5 ans).

Activité forestière et dérangements

Une grande partie des analyses reste à réaliser mais nous pouvons mettre en avant quelques faits relevés durant les 5 ans du programme.

La population de buse variable présente (1 couple pour 150 à 200 ha) est stable sur les 5 ans du programme malgré une activité forestière annuelle relevée en hausse. Cette dernière n'a donc pas impacté les effectifs ; la répartition des aires est par contre très variable.

Durant les 5 ans du programme, nous avons été confrontés à seulement 4 cas où un nid de rapace occupé se trouvait dans une parcelle en travaux (exploitation avec coupe d'arbres) ; cela ne veut pas dire que le dérangement n'existe pas et il est possible que des nids aient été abandonnés en début de nidification (juste avant ou pendant la ponte) mais cela reste très difficile à vérifier. Plus précisément :
- nous avons relevé un cas en 2011 où un couple de buse variable a abandonné son aire alors qu'il y avait des travaux dans la parcelle, à quelques dizaines de mètre de l'arbre porteur ;
- nous avons observé 3 cas où le couple de buse variable a élevé ses jeunes malgré des travaux. Dans deux des trois cas, les oiseaux ont même continué à couver malgré les travaux sous le nid.

Dans cette étude, le nombre de cas observé où une nidification de rapace se trouve liée à des travaux d'exploitation sur la parcelle est très faible (4,3 % des nids de rapaces localisés) ; tous les cas concernent la buse variable (8 % des aires localisées). Mais le dérangement réel reste à évaluer. Il est en effet probable, étant donné que la majorité des coupes sont réalisées en hiver, que la plupart des buses variables et milans noirs évitent les parcelles où se déroule une forte activité forestière. On devra vérifier cette hypothèse en recoupant les résultats sur l'activité forestière récoltés durant le programme avec la répartition spatiale des nids occupés (cette analyse complexe est prévue courant 2012).

Sur les 245 arbres porteurs d'aires suivis durant le programme (un an, deux ans ou plus…), 10 ont été coupés dont seulement 2 ayant été historiquement occupés par des buses variables.

Axes de réflexion et premières pistes de mesures de gestion

Ces premières analyses permettent de répondre à certaines questions posées en début de programme sur l'écologie de certaines espèces (buse variable et milan noir). Il reste encore à analyser un grand nombre de jeux de données sur l'impact de l'activité forestière.

Vu le peu de fidélité aux aires, leur faible survie dans le temps et le fait que les parcelles soient sans doute « peu engageantes » après intervention, il peut

[1] *Les « coupes » martelées ici sont le plus souvent vendues « en bloc et sur pied »*

sembler peu pertinent de conserver les arbres porteurs de nids lors du martelage. Cependant les cas de réutilisation concernent quand même le tiers des aires et, sachant qu'un couple peut s'installer après martelage, conserver les arbres porteurs permet de limiter le risque d'avoir, dans la coupe vendue, un arbre porteur d'une aire occupée. De plus, l'étude a également mis en avant que les rapaces recherchent un type d'arbre spécifique (taille, environnement immédiat, accessibilité etc.) et il est probable qu'un arbre occupé une année reste potentiellement favorable dans le temps. Cela milite aussi pour la conservation des arbres porteurs d'aire : sinon pour l'aire elle-même, du moins pour le fait qu'elle signale un arbre favorable aux rapaces. Cette mesure n'évitera pas l'installation de rapaces sur des arbres martelés dépourvus d'aires. Dans ce dernier cas, la seule possibilité est la concertation entre l'acheteur et le forestier (le report du délai de la coupe ou le rachat de l'arbre sont des pistes à explorer).

D'autre part, vu les caractéristiques de l'environnement choisi par les rapaces pour l'édification d'une aire, il faut conserver une offre en gros bois suffisante afin de garder le maximum de secteurs favorables. Le rajeunissement des massifs est défavorable aux rapaces d'une manière générale étant donné qu'il diminue le nombre d'arbres et de parcelles potentiellement favorables (moins de grands arbres avec diamètres > 40 cm, strate arborescente différente…).

Pour les milans noirs, vu la recherche quasi-systématique des lisières, il faut ménager sur les lisières (zones humides ou zones ouvertes : prairies, cultures) un cordon boisé d'une largeur d'une quinzaine de mètres avec le maximum de grands arbres (diamètres > 40 cm).

Enfin, vu la mobilité des espèces constatée lors de cette étude, la gestion d'une population de rapaces doit être faite à l'échelle d'un massif et pas d'une parcelle. Nous devons encore analyser plus finement nos données concernant l'activité forestière mais il est possible que cette activité influe sur la localisation des aires. Le travail réalisé en Forêt d'Orient devrait permettre de donner des informations sur les seuils de tolérance d'une population de buse variable par rapport au pourcentage d'activité à l'échelle d'un massif.

Pour l'équipe
« Oiseaux des bois, Forêt d'Orient »,

Axelle GRENET
Chargée d'étude LPO/ONF
axgrenet@yahoo.fr

Christophe HERVE
LPO Champagne-Ardenne
christophe.herve@lpo.fr

Remerciements

Ce travail n'aurait pu aboutir sans l'implication de nombreuses personnes ayant participé au travail de terrain, d'analyse ou de coordination :

PNRFO : Thierry Tournebize
RNN Forêt d'Orient : Stéphane Gaillard
LPO Champagne-Ardenne : Christophe Hervé, Bernard Théveny
LPO/ONF : Axelle Grenet
ONF : Francis Carré, Bruno Fauvel, Vincent Godreau, Philippe Dulou, Gérard Balandras, Paul Brossault, Henri-Pierre Savier, Jean-François Thivillier.

Oiseaux des bois en Forêt d'Orient : les pics

Sur les six espèces de pics présentes, trois sont étudiées dans le massif de la Forêt d'Orient : pic mar *Dendrocopos medius*, pic épeiche *Dendrocopos major* et pic noir *Dryocopus martius*. Une quatrième espèce est suivie, le pic cendré *Picus canus*, mais ses faibles effectifs ne permettent pas une réponse à notre question initiale : comment adapter la gestion des forêts de production pour permettre la conservation des populations de ces oiseaux ?

Nous avons concentré nos efforts sur les pics mar et épeiche, qui vivent dans les mêmes parcelles et ont des exigences proches, du moins en apparence : besoin de gros et vieux arbres (Yeatman-Berthelot et Jarry, 1994), et des territoires de 5 à 10 hectares soit une échelle spatiale qui permet des suivis précis sur des parcelles échantillons. Comme la surface des territoires de pic noir n'a rien de comparable (plus d'une centaine d'hectares ; Cuisin, 1988), nous avons travaillé en ce qui le concerne à l'échelle du massif, en nous limitant aux forêts publiques et une forêt privée sous contrat de gestion.

La méthodologie et les premiers résultats sont abordés pour chaque espèce. Plusieurs articles sont déjà parus (Fauvel, 2009 ; Malbert et Fauvel, 2009, 2010 et 2011 ; Théveny, 2010) et d'autres sont prévus en 2012. Ils sont et seront les références scientifiques du travail réalisé de 2007 à 2011 sous les frondaisons de la Forêt d'Orient. La bibliographie citée dans cet article est restreinte pour limiter le volume du document car nous avons consulté près de 250 références.

Pic mar et pic épeiche

Au début du programme seul le pic mar était ciblé, la gestion forestière étant souvent citée comme le facteur explicatif de la mauvaise conservation de cette espèce. Vu la forte probabilité de découvrir à l'occasion de cette étude des nids du pic épeiche, plus généraliste, nous l'avons ajouté à notre étude d'autant qu'il est parfois cité dans la littérature comme concurrent pour les loges.

Méthodologie

Le travail est partagé entres les partenaires : l'ONF réalise les points d'écoute (IPA), la LPO recherche les loges de nidification, l'ONF décrit les arbres à loges et l'environnement des parcelles suivies et l'analyse ainsi que les conclusions sont communes.

■ Nous avons sélectionné, parmi les parcelles favorables au pic mar (chênaies de 80 ans et plus) un échantillon qui allait être exploité en éclaircie durant le programme ainsi qu'un témoin sans exploitation depuis au moins cinq ans : échantillon de 12 parcelles exploitées pour une surface de 106 ha et témoin de 9 parcelles pour 76 ha.

■ Un inventaire dendrologique et une description du recouvrement vertical par niveaux de végétation (de 0 à 1 m, 1 à 2 m, 2 à 4 m,…, plus de 32 m) ont été réalisés avant et après l'exploitation ou, pour le témoin, au début et en fin de programme. L'inventaire dendrologique en surface terrière (G) est réalisé à la plaquette relascopique à une densité de un point à l'hectare sur une maille carrée en distinguant le taillis (moins de 20 cm de diamètre) les petits bois (PB, de 20 à 25 cm), les bois moyens (BM, de 30 à 45 cm), les gros bois (GB, de 50 à 60 cm) et les très gros bois, TGB, 65 cm et plus).

■ Un inventaire de tous des oiseaux chanteurs et apparentés (pics, coucou…) est réalisé par points d'écoute tous les ans sur les parcelles : deux points par parcelles, type Indice ponctuel d'abondance (IPA) avec un temps d'écoute de 10 minutes car ce temps permet à l'observateur, qui restera le même tout au long du programme, de détecter plus de 98 % des oiseaux et des espèces. Comme l'observateur dispose de coefficients de conversion, obtenus de longue date à partir d'autres inventaires (Muller, 1987), nous avons pu calculer des densités aux 10 ha, permettant des comparaisons inter-spécifiques et le calcul de biomasses (résultats non détaillés ici, mais utilisés ponctuellement dans la discussion).

■ Cet inventaire a été comparé à un autre, réalisé annuellement sur points d'écoute sur l'ensemble du massif (35 points, du type STOC-EPS avec temps d'écoute 5 minutes, répartis régulièrement sur les routes forestières carrossables). On peut ainsi confirmer si les constats évolutifs après exploitation sont liés à l'intervention humaine ou à un facteur d'une autre ampleur, à l'échelle du massif.

■ Les nids des deux pics ont été recherchés annuellement sur l'échantillon et le témoin, et une description fine a été réalisée pour le site de nid (Fauvel, 98 ; Fauvel *et al.*, 2000) : état sanitaire de l'arbre (mort, dépérissant, « atteint », ou sain), statut dominant ou non, dimensions, emplacement de la loge et l'orientation du trou d'envol, etc. ; l'environnement de l'arbre a été détaillé selon les mêmes descripteurs que pour les parcelles (tour relascopique centré sur le nid). Pour l'arbre à loges, on a noté la présence ou non du triangle bleu indiquant la désignation par les forestiers comme arbre à « haute valeur biologique », en vertu de l'instruction « biodiversité ».[1]

[1] *Instruction ONF n° INS-09-T-71 relative à la conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques*

En 2009 et 2010, nous avons procédé à des captures au filet pour équiper d'émetteurs et suivre des oiseaux durant une dizaine de semaines. Les radiopistages ont été menés en équipe en mobilisant, 2 à 3 fois par semaines et en alternant matin et après-midi, quatre opérateurs munis chacun d'un récepteur, d'un talkie-walkie et d'une boussole. La durée quotidienne est limitée à quatre heures au maximum : au-delà, l'attention des opérateurs faiblit et les batteries des matériels arrivent en limite de capacité. L'objectif est de vérifier la taille du domaine vital au moment de la nidification. Un étudiant a comparé les descripteurs du peuplement forestier aux polygones MCP (Minimum Convex Polygons), obtenus en reliant les positions extrêmes, puis aux kernels (obtenus par calculs selon les distances entre positions relevées) pour tenter d'apporter des réponses aux choix des oiseaux.

Résultats et discussion

Estimation de la population

Nous avons localisé 76 nids de pic mar et 109 de pic épeiche, soit une densité théorique d'un nid de mar pour 8,5 ha et un d'épeiche pour 5,9 ha. Ces valeurs doivent être toutefois pondérées car tous les nids ne sont pas découverts et certains sont hors des parcelles, le territoire correspondant recouvrant en partie notre échantillon. De plus, nous verrons plus loin que le pic mar recherche les limites parcellaires, ce qui augmente artificiellement l'estimation du nombre de couples. La référence considérée comme la plus exacte est celle obtenue par IPA converti : 1 couple de pic mar pour 12 ha et un de pic épeiche pour 4 ha. Elle permet aussi des comparaisons avec d'autres inventaires déjà publiés. Nous avons testé une autre référence, qui consistait à estimer la proportion de la surface occupée par des territoires fictifs de 3 ha centrés sur chaque nid, cette surface ayant été obtenue en période de nidification lors d'un suivi dans des forêts de Bourgogne (Villard, 1991). Nous l'avons finalement abandonnée car les suivis par radiopistage ont montré que le nid n'était pas au centre du domaine vital, lequel avait en outre une surface plus importante, limitant de fait la validité de l'analyse.

Toutefois, en ce qui concerne les variations dans le temps, les trois références montrent les mêmes évolutions et peuvent donc être utilisées pour suivre les populations mais, à l'évidence, la méthode des points d'écoute est la plus facile à reproduire et son coût est moindre : il nous a fallu 5 jours d'inventaire par an pour réaliser les points d'écoute et 40 pour les deux autres possibilités.

L'arbre à nid et la loge

Le nombre de nids augmente pour les deux espèces avec le nombre de gros chênes[2] à l'hectare. Les nombres de nids des pics mar et épeiche sont corrélés entre eux, indiquant des préférences proches entre les deux espèces. Le diamètre moyen des arbres à loges est élevé et sans différence notable entre les deux pics : 56,1 cm (+ ou - 1,8)[3] pour le mar et 53,3 cm (+ ou -1,7) pour l'épeiche ; toutefois, l'un et l'autre peuvent forer des nids dans des perches de faibles diamètres (20 et 25 cm à 1,30 m) et à une hauteur pouvant atteindre 14 m ! Ils recherchent aussi la présence de champignons lignicoles : quelle que soit l'espèce, un nid sur deux est à moins d'un mètre d'un champignon visible.

Cependant le pic mar montre une attirance particulière pour les arbres morts ou dépérissants : un nid sur deux contre un sur trois pour l'épeiche. Dans ces arbres morts ou dépérissants, la loge de nidification du pic mar est située plus haut que celle du pic épeiche alors qu'il n'y a aucune différence quand les loges sont dans des arbres sains ou simplement « atteints ». Dans les arbres sains, il recherche les champignons et fore alors dans les grosses branches : 22 nids sont dans des arbres sains[4] dont 73 % sont dans les branches. Si on cumule les nids dans les arbres morts, les dépérissants et ceux dans les autres arbres avec présence de champignon on obtient 79 % des cas de nidification pour le pic mar contre 64 % pour le pic épeiche. On retrouve ici une caractéristique déjà signalée pour le pic mar quant à sa préférence pour forer dans du bois déprécié car son bec ne lui permet pas de forer du bois non altéré (Yeatman-Berthelot et Jarry, 1994).

Par ailleurs, le pic mar semble choisir des arbres situés en bordure des parcelles forestières, lesquelles sont cernées par des lignes de parcelles, des routes forestières, des sommières ou des fossés de limite. En classant les nids par catégories de distances à la limite la plus proche, on constate que 58 % des nids de pic mar sont situés à moins de 21 m contre 38 % pour l'épeiche ; ce dernier se répartit plus régulièrement sur les parcelles (figure 1). La comparaison des pourcentages de nids et de la surface concernée par chaque catégorie de distance confirme ces constats. Il ne s'agit probablement pas d'un effet de lisière car les parcelles voisines sont le plus souvent du même type de peuplement forestier. Dans notre échantillonnage de parcelles, le nombre de nids concernés par un véritable effet de lisière (nids en bordure de routes forestières ou de parcelles différentes en structure de peuplements forestiers) est faible (15 %) et la comparaison entre ce jeu de données et le reste des nids ne montre aucune différence.

B. Fauvel, ONF

Loge de pic mar occupée en 2010 (au centre de la photo), à proximité immédiate de champignons visibles

[2] *Chêne pédonculé et chêne sessile indistinctement car leur utilisation est ici quasiment équivalente à leur occurrence.*
[3] *Il s'agit ici de l'erreur standard.*
[4] *Un arbre est jugé sain quand il ne montre aucun signe de dépérissement : réduction du houppier, décoloration du feuillage, branche morte en pleine lumière… La présence d'un champignon, même sur tronc, ne remet pas en cause ce jugement.*

C'est un constat qui a déjà été souligné en Forêt d'Orient (Fauvel *et al.*, 2001) et qui, même si nous avons du mal à l'expliquer, a des implications de gestion car les forestiers ont pour consigne, par mesure de sécurité publique, de couper les arbres morts ou dépérissants en bordure de parcelle[5].

Enfin, si on considère uniquement les nids dans les parcelles exploitées, le marquage (triangle bleu) des arbres à haute valeur biologique étant préalablement réalisé à l'occasion du martelage, on constate que 24 % des nids de pic mar sont dans des arbres marqués du triangle bleu, contre 10 % pour l'épeiche. Pourtant les « triangles bleus » représentent moins de 1 % des arbres ! Il y a, sur les parcelles de l'échantillon, 2 à 3 arbres marqués du triangle bleu par hectare pour un nombre d'arbres avant exploitation toujours supérieur à 100 (de BM à TGB). C'est donc un choix délibéré pour les deux espèces. De plus, tous les « triangles bleus » choisis par le pic mar sont morts ou dépérissants et ce n'est pas le cas pour l'épeiche.

Les arbres à nids repérés ont été contrôlés tous les ans et nous avons pu calculer un taux de fidélité de l'espèce à l'arbre. Les quelques arbres qui ont disparu du fait des abattages (n=15) ou du vent (n=5) sont extraits pour l'analyse, ainsi que les arbres découverts pour la première fois en 2011. La fidélité est donc calculée sur un échantillon de 111 arbres à nids sur 157 découverts. Si la fidélité à l'arbre reste modeste, 21 % pour le pic mar et 7,5 % pour l'épeiche, le nombre de nichées concernées est important pour le pic mar (39,7 % des nichées dans 21 % des arbres). Les valeurs pour l'épeiche restent modestes (17,5 % des nichées pour 7,5 % des arbres). Le profil environnemental de ces arbres a été vérifié et comparé aux autres de l'échantillon. Des différences apparaissent pour le seul pic mar : son penchant pour les bordures des parcelles et les arbres morts ou dépérissants est encore plus net dans le cas de ces arbres réoccupés. La fidélité à la loge reste, par contre, exceptionnelle, et inférieure à 1 % pour les deux espèces. Les échanges de loges entre les deux pics sont eux aussi exceptionnels.

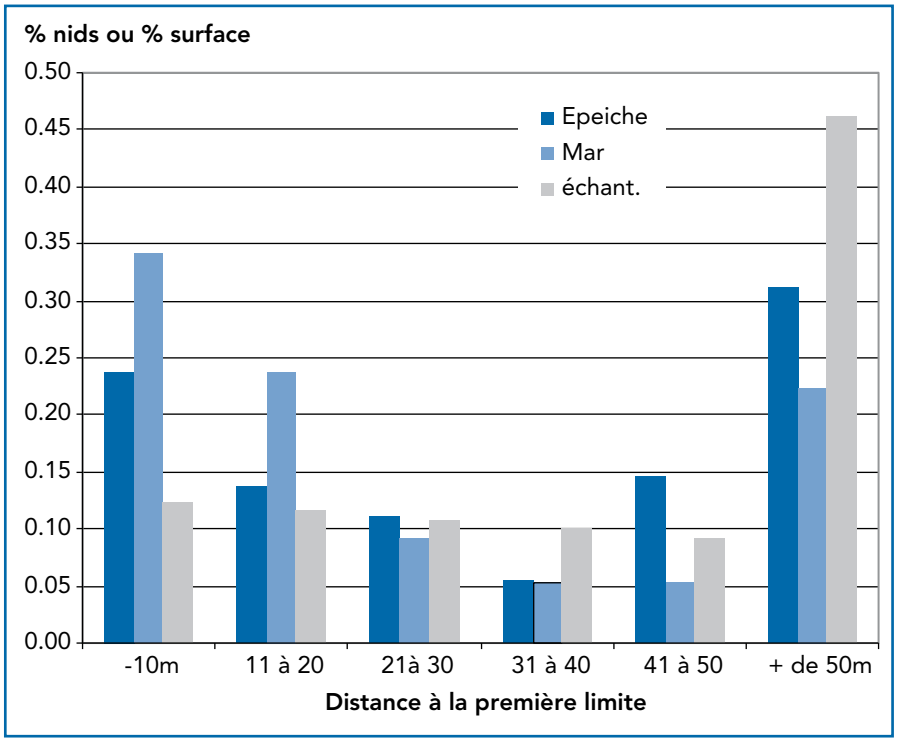


Fig.1 : répartition en pourcentage des nids de pics mar et épeiche selon la distance à la première limite de parcelle (ligne de parcelles, route forestière, sommière, fossé de limite) en excluant les cloisonnements, comparée à la répartition en % des surfaces parcellaires par catégorie de distance (échant)

La surreprésentation de la classe + de 50 m s'explique par la simplification des classes, car la largeur des parcelles les plus étroites avoisine 120 m , mais, pour une majorité, elle dépasse 150 m. Si on augmentait le nombre de classes, on obtiendrait un lissage vers l'intérieur de la parcelle.

Les deux espèces ont niché dans le même arbre la même année (1 cas) et les loges étaient alors à moins de 2 m (Théveny, 2010).

L'environnement de l'arbre à loge

Nous avons déjà signalé la préférence pour les peuplements à gros chênes. Ce constat peut-être exagéré ici vu que nos parcelles sont dominées par les chênes et majoritairement issues de taillis-sous-futaie où les gros bois (GB et TGB - diamètre de 50 cm et plus) sont bien représentés, comme dans tous les TSF du massif d'ailleurs.

La comparaison entre la description dendrométrique des parcelles et celle réalisée autour de l'environnement immédiat des nids (tableau 1) permet d'étayer le constat et de préciser les préférences. Le pic mar recherche un environnement de gros bois (G de GB+TGB ≥ 12 m²) mais surtout les très gros bois. De plus, le taillis et les petits bois feuillus[6] (autres que PB chênes) sont nettement mieux représentés autour du nid que sur le reste de la parcelle. Une différence apparaît pour le pic épeiche qui, tout en manifestant le même goût pour les gros bois en général (GB et TGB) recherche moins les TGB. On peut encore affiner en comparant ce résultat moyen, obtenu pour l'ensemble des échantillons, à ce que donne la même analyse ciblée sur deux types de parcelles, celles où les gros bois représentent plus de 60 % de la surface terrière (cas 1) et celles où les catégories de grosseur (PB – BM – GB – TGB et taillis) sont relativement équilibrées (cas 2). On observe (tableau 1) que :

- dans le premier cas, l'environnement du nid ne diffère pas de la moyenne de la parcelle, sauf en ce qui concerne le taillis (plus abondant près du nid) : les gros bois sont réguliers et ce n'est donc pas une contrainte ; cela vaut pour le pic mar comme pour le pic épeiche ;
- dans le second cas, le pic mar recherche un environnement de TGB et PB d'autres

[5] *NDLR : le principe qui prévaut en forêt publique est plutôt de couper, par mesure de sécurité, les arbres morts et dépérissants en bordure des zones et axes très fréquentés par le public…*
[6] *À près de 90 % du charme.*

feuillus, en évitant manifestement les bois moyens de chênes alors que le pic épeiche, quant à lui, recherche plus les GB chêne et les BM de chêne. Comme si les deux espèces s'évitaient.

Le domaine vital

Plusieurs articles concernant le domaine vital sont déjà publiés (Malbert et Fauvel, 2009, 2010 et 2011) et le sujet sera abordé succinctement.

En 2009 et 2010, des captures ont été faites sur quatre parcelles échantillons, l'objectif étant de suivre par radiopistage des couples ou, à défaut, des individus de la même espèce et de territoires voisins. En pratique, il est difficile de capturer les pics mars car ils restent dans la canopée. Plusieurs installations ont été mises en œuvre : filets au sol, filets en canopée (parfois jusqu'à trois filets l'un au-dessus de l'autre), avec leurre et repasse... Aucune méthode ne fonctionne plus qu'une autre ! Dans tous les cas, on capture dans les 15 minutes ou jamais : après, les oiseaux repèrent l'installation et l'évitent. On a pu observer jusqu'à sept oiseaux simultanément autour des filets.

Une anecdote qui montre à quel point les pics mars observent et s'adaptent : nous avions un nid à 9 m de haut et il nous était possible de monter un filet devant la cavité, en contact avec l'écorce. En principe, impossible d'entrer sans être pris ! Le mâle a été capturé en moins de 10 minutes, au premier ravitaillement mais la femelle refusa de participer à l'étude : elle réussit à ravitailler en grimpant entre l'écorce et le filet, arrivant par le haut ou par le bas, elle nourrit même à travers le filet ! Au bout de deux heures nous abandonnions après une dizaine de ravitaillements.

Finalement, cinq pics mars et deux pics épeiches ont été équipés d'émetteurs permettant théoriquement un suivi durant 13 à 14 semaines. Mais d'autres mauvaises surprises ont réduit le temps de suivi (prédation des oiseaux, chute du matériel).

Globalement, les domaines vitaux des pics épeiches sont plus grands (20 à 23 ha) que ceux des pics mars (5 à 12 ha). Il ne faut pas confondre cette surface avec la densité et il est évident qu'une partie des domaines est partagée entre couples de la même espèce. Le vrai territoire, qui reste une zone défendue pour éviter les « intrusions », est d'une surface inférieure. L'analyse des kernels montre que, durant le nourrissage des jeunes, les oiseaux réduisent notablement la surface utilisée à 2 ou 3 ha autour du nid, sans que ce dernier soit obligatoirement au centre. Un exemple est donné pour un mâle de pic épeiche en période d'élevage des jeunes (figure 2). Les domaines vitaux des deux espèces et des oiseaux d'un même couple de pic mar se superposent sans problème apparent comme nous l'avons observé (figure 3).

On a pu observer des comportements particuliers, que la littérature consultée n'aborde pas, comme pour ce couple de pic mar équipé, représenté sur la figure 3, dont le nid a été détruit par un carnivore. La femelle a fui immédiatement la zone de nid sans quitter son domaine (ce dernier englobait un autre nid de pic mar) et le mâle est resté aux abords du nid.

Nous avons également suivi les oiseaux de 2009 équipés d'émetteurs à la tombée de la nuit pour localiser les arbres « dortoirs » (Malbert et Fauvel, 2010). Les oiseaux utilisent de deux à quatre arbres « dortoirs » avec une grande fidélité à certains arbres, voire à la même loge. Sur trois pics mars suivis, on constate un taux individuel maximum de fréquentation de la même loge qui varie de 70 % à 100 % ; pour le seul pic épeiche suivi, le taux est de 52 %.

	Surface terrière moyenne en m² à l'hectare (+ ou - erreur standard) par catégorie				
	PB autres feuillus	**BM chêne**	**GB chêne**	**TGB chêne**	**Taillis**
Toutes les parcelles	2,93 (0,20)	6,08 (0,36)	8,28 (0,25)	3,74 (0,21)	3,60 (0,17)
Nid pic mar	**3,96 (0,46)**	**3,23 (0,33)**	6,99 (0,45)	**5,26 (0,41)**	**4,99 (0,41)**
Nid pic épeiche	**3,94 (0,32)**	**3,54 (0,29)**	7,98 (0,37)	4,25 (0,34)	**5,92 (0,40)**
Parcelles du cas 1	2,77 (0,24)	4,56 (0,53)	11,23 (0,58)	8,23 (0,61)	3,92 (0,34)
Cas 1 pic mar	2,85 (0,53)	4,23 (1,03)	9,92 (1,05)	8,23 (1,24)	**5,08 (0,87)**
Cas 1 pic épeiche	2,55 (0,29)	**3,35 (0,53)**	10,50 (0,79)	7,75 (0,94)	**5,45 (0,73)**
Parcelles du cas 2	4,96 (0,69)	3,33 (0,51)	7,98 (0,40)	4,52 (0,41)	4,81 (0,44)
Cas 2 pic mar	**2,00 (0,44)**	**0,86 (0,14)**	**6,00 (0,85)**	**7,00 (1,33)**	5,43 (0,81)
Cas 2 pic épeiche	3,85 (0,65)	**2,62 (0,71)**	6,46 (0,90)	5,08 (0,67)	6,15 (1,10)

Tab.I : Comparaison de quelques descripteurs entre l'inventaire total des parcelles et celui de l'environnement des nids des deux pics, pour l'ensemble de l'échantillon puis pour les parcelles où les GB et TGB représentent plus de 50 % de G (cas 1), et celles où la structure est équilibrée entre les catégories de grosseur (cas 2). Les cellules grisées soulignent les écarts importants entre l'environnement des nids de l'une ou l'autre espèce et la moyenne des parcelles concernées.

La présence intense de nombreux observateurs sur le terrain a permis de constater que la « prédation » impactait lourdement les deux espèces. Le terme englobe ici la prédation classique (par les rapaces ornithophages et petits carnivores) et la concurrence d'autres oiseaux cavernicoles pour les loges qui engendre la destruction de la nichée ou des œufs. En 2010, les quatre nids d'une parcelle (deux de chaque espèce) ont été détruits : la moitié par des petits carnivores et le reste par les étourneaux. On sait en outre, grâce au radiopistage, qu'après la destruction de sa première nichée par les étourneaux (qui, eux, ont niché dans la loge sans encombre), un mâle de pic épeiche s'est installé plus loin (figure 3) : il a réutilisé la loge où un autre mâle, équipé d'un émetteur et bagué, avait installé sa nichée l'année précédente (cette loge a donc été utilisée par deux mâles différents de pic épeiche à un an d'intervalle). La deuxième nichée a été détruite par un petit carnivore avant que lui-même soit capturé par un rapace quelques semaines plus tard ! Quoi qu'il en soit, nous n'avions jamais constaté une telle prédation sur cette parcelle avant l'exploitation : est-ce le fruit du hasard ou un phénomène induit par la diminution des arbres à cavités ?

Impact des exploitations

Pour analyser l'évolution avant/après exploitation, les résultats des divers inventaires par points d'écoute sur les parcelles échantillons ont été groupés selon le stade de l'exploitation : C0 quand elle n'est pas réalisée, C1 pour la première saison de reproduction après l'exploitation, etc. L'abondance du pic épeiche diminue dès la première année suivant l'exploitation et reste stable par la suite. La perte concerne un tiers de l'effectif. L'abondance du pic mar suit le même schéma dès C1 mais la chute continue jusqu'à la dernière année du suivi où les effectifs sont réduits des deux tiers par rapport à C0 (figure 4). Les densités du témoin sont, pour les deux pics, inférieures d'environ 20 % à celles qu'on dénombre en C0, mais supérieurs à celles de tous les stades C1 à C4. Ceci donne à penser qu'un

B. Fauvel, ONF

Un mâle de pic mar capturé en 2010 et qui vient d'être démaillé par le bagueur CRBPO en second plan ; les plumes de sa tête sont hérissées, montrant son mécontentement de participer à l'étude !

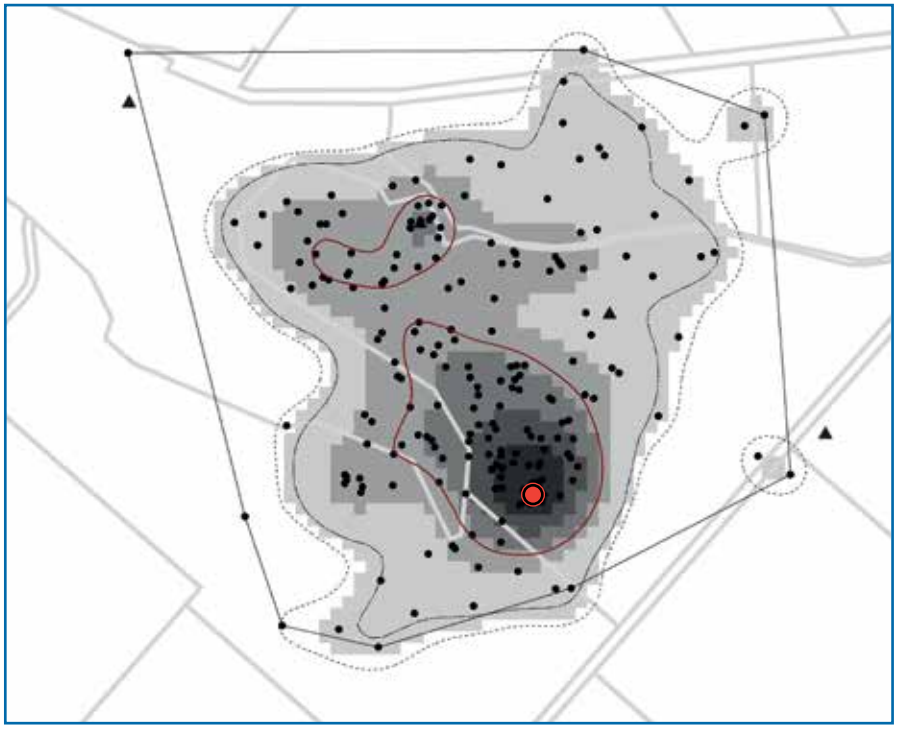


Fig. 2 : analyse par kernels du domaine d'un mâle de pic épeiche durant l'élevage des jeunes

Plus la couleur est foncée plus la densité de points est importante donc plus l'oiseau utilise la zone. Les périmètres représentés du plus grand au plus petit sont : le polygone total (surface de 22,5 ha), l'aire à 95 %, celle à 90 % et celle à 50 % des positions. Le point rouge indique le nid. Les points noirs représentent les positions retenues (validées) et les triangles les « arbres dortoirs » : arbres à loge utilisés pour dormir.

effet exploitation est encore visible après 6 à 10 ans et que les effectifs se reconstituent lentement.

Pour vérifier si l'évolution observée est bien imputable aux coupes, nous avons comparé ces résultats avec ceux du suivi global sur le massif. Des différences apparaissent : le pic mar reste stable sur le massif, confirmant l'effet négatif de l'exploitation, et le pic épeiche diminue régulièrement, indiquant que ses populations sont plutôt impactées par un phénomène massif (ou une d'autre échelle spatiale). Il résiste pourtant bien sur nos parcelles suivies, composées de vieux peuplements. Nous disposons d'un suivi annuel depuis 1996 et il semble que le pic épeiche régresse de longue date, une régression voisine de 50 % en 16 ans ! Sur la même période, le pic mar est stable ou en légère augmentation.

Les inventaires par points d'écoute ont montré par ailleurs, dans toutes les parcelles où nichent nos deux pics, que l'étourneau sansonnet est une espèce dominante : on observe des densités de 3,5 à 5,3 couples aux 10 hectares et l'espèce représente près de 40 % de la biomasse des cavicoles. Comme ses populations se maintiennent après l'exploitation, il est probable qu'elles impactent celles du pic mar par sa concurrence active pour les loges.

Pistes pour adapter la gestion

Le propos se concentre sur le pic mar même si quelques propositions de gestion concernent le pic épeiche. L'impact de l'exploitation est important et provoque des diminutions de plus de la moitié de la population, phénomène encore visible 4 ans après la coupe. Or il semble que la concurrence soit active pour les loges (notamment en présence de l'étourneau). Il faut donc conserver après l'exploitation des arbres favorables en nombre suffisant. L'effectif reste à préciser mais une base de 2 à 3 à l'hectare est un minimum souhaitable.

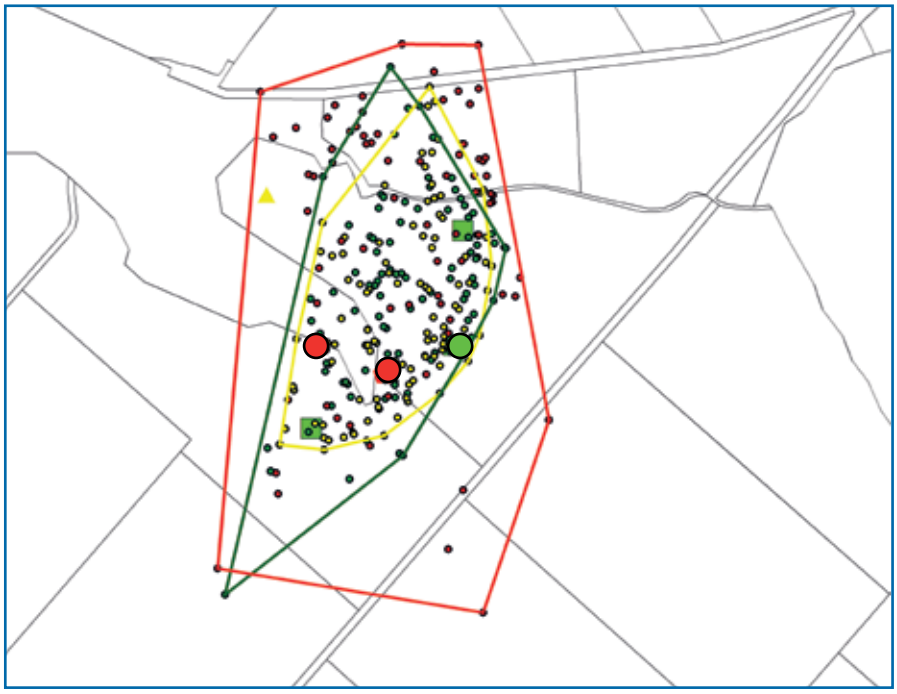


Fig. 3 : domaine vital d'un mâle de pic épeiche (polygone rouge), et d'un couple de pic mar (polygone jaune pour la femelle et le vert pour le mâle)

Les oiseaux sont suivis simultanément. Les cercles rouges localisent les nids de l'épeiche - ce mâle a eu deux nids, il a remplacé sa première nichée détruite par des étourneaux en élevant une seconde de remplacement dans un autre arbre- et le vert celui des mars. Les autres formes localisent les arbres dortoirs.

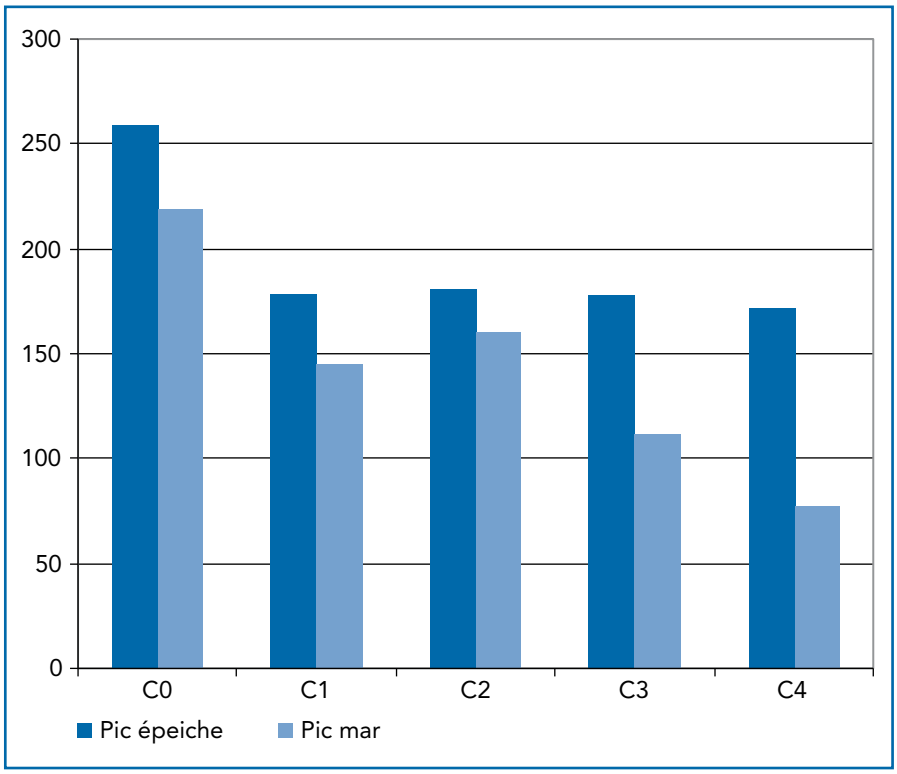


Fig.4 : évolution des biomasses en grammes aux 10 hectares (ordonnée) des couples de pics mar et épeiche dans les parcelles C0 (encore non exploitées), C1 (exploitées depuis 1 an), etc.

Le pic mar recherche pour nicher les arbres morts et les dépérissants mais aussi les très gros bois et, dans les arbres sains, la présence de champignons. En plus des arbres morts ou sénescents, la sélection des arbres « triangle bleu » (à haute valeur biologique) inclut aussi, selon la règle en vigueur en forêt publique, des arbres vivants de gros diamètre ; il faut donc appliquer pleinement ces règles en veillant à choisir des TGB champignonnés. L'espèce est toutefois capable de nicher dans des arbres de faibles dimensions ; on doit pouvoir la favoriser en maintenant aussi dans les jeunes futaies des arbres morts à partir du diamètre 20 cm.

La fidélité à l'arbre est importante pour le pic mar et sa prédilection pour les bordures des parcelles, sans effet de lisière particulier, se précise. Même si les raisons de ce choix ne sont pas élucidées, on ne doit pas s'interdire de conserver des arbres « triangle bleu » en bordure de parcelle, notamment des arbres morts ou dépérissants, en évitant toutefois que leur chute éventuelle atteigne les voies fréquentées en limite.

Le pic mar recherche les parcelles à gros chênes. C'est là que ses populations sont les plus importantes, d'autant qu'il peut nicher alors dans des arbres sains pour peu qu'il y trouve de grosses branches champignonnées. Il est important de garantir un équilibre en gros arbres pour sa conservation globale. L'îlot de vieux bois n'est pas une solution suffisante car son domaine vital atteint ou dépasse 8-10 hectares et une surface inférieure permet au mieux le maintien d'un couple. La présence du charme est aussi recherchée autour du nid, tant dans le taillis que dans les arbres. Cette essence ne doit pas être éliminée. Le maintien dans le peuplement d'autres essences, comme le tilleul, le tremble, le merisier ou le frêne, est une solution complémentaire car elles sont sélectionnées par le pic épeiche (résultats non présentés ici, publication à venir) et peuvent augmenter l'offre en cavités pour les cavicoles secondaires, limitant ainsi la concurrence post-exploitation.

Le problème des périodes d'abattage, coupes en « feuilles », n'a pas été suivi car une clause d'exploitation interdisant la coupe d'arbres durant la période de nidification a été mise en œuvre sur ce massif. Rappelons cependant qu'il faut proscrire l'abattage des arbres en période de nidification (avril à juin). Deux solutions sont envisageables : soit on ne coupe pas les arbres de 30 cm et plus, mais l'exploitation reste possible pour les diamètres inférieurs et le taillis, soit on introduit une clause interdisant l'abattage total d'avril à juin.

On peut donc garantir un avenir pour le pic mar en accentuant la pratique de désignation des arbres à « triangle bleu » (leur nombre, leur type, l'essence), en l'adaptant (en limite des parcelles, gros arbres à champigons…) et en la généralisant même dans des peuplements jugés non favorables (jeune futaie). Le nombre de couples est lié à la surface des peuplements où les gros chênes représentent une surface terrière non négligeable (>10 m²). On peut donc prédire l'impact de la gestion sur le long terme et maintenir une surface de vieux peuplements, ou plus exactement de peuplements à très gros bois[7], qui soit en rapport avec une taille minimale de population de pic mar à conserver.

Pic noir

Méthodologie

Le travail est partagé entre les partenaires : l'ONF, la LPO et le parc naturel recherchent les arbres et les loges et participent aux écoutes (chants, cris et tambours), l'ONF décrit les arbres à loges et l'analyse ainsi que les conclusions sont communes.

■ Les arbres à loges ont été recherchés l'hiver sur quelque 4 000 ha de forêts gérées par l'ONF lors de prospections systématiques avec l'appui du service local ONF dont les personnels peuvent découvrir d'autres arbres à loges lors de leur travail quotidien ; les petites unités enclavées dans les forêts privées ont été exclues.

■ Pour localiser des territoires qui auraient échappé à cette première prospection, des écoutes complémentaires ciblées sur le pic noir ont été réalisées en mars et avril.

■ Les arbres à loges découverts les années antérieures ont été vérifiés l'hiver suivant. Une description et un croquis de l'arbre ont été réalisés. On y localise les loges, les ébauches et tous les éléments permettant de suivre l'évolution des loges (hauteur, orientement du trou d'envol, divers occupants…). Puis, de mai à mi-juin, nous avons vérifié et suivi la nidification par des visites régulières de tous les arbres.

■ Les arbres à loges sont géo-référencés et marqués à la peinture d'un signe discret mais fort utile une fois la feuille venue.

■ L'activité forestière liée à la production (exploitation, travaux, martelage…) est suivie hebdomadairement de février à juillet selon une codification d'intensité sur 1 900 ha de forêts communales et domaniales (voir l'article concernant les rapaces).

Résultats et discussion

Densité de population

Les pics ont été inventoriés à l'échelle du massif en 1996 (Fauvel *et al.*, 1997), avec des méthodes basées sur les chants

[7] *Les descripteurs montrent une préférence pour les environnements à TGB, l'âge non ! C'est plus l'équilibre en TGB (diamètre supérieur ou égal à 65 cm) que l'on doit cibler à ce jour.*

et tambours. La population du pic noir était estimée avant 2007 à 5 couples pour 10 000 ha, soit 1 pour 2 000 ha. Cette valeur paraissait cohérente vu la dominance des chênes et surtout la grande rareté du hêtre, sachant que le pic noir a une préférence pour cette essence (Cuisin, 1988). En travaillant sur l'inventaire le plus complet possible des nids, nos résultats se rapprochent plus de la réalité. La grande surprise a été le nombre élevé de nids occupés : entre 9 et 13 par an soit une densité de un couple pour 308 à 444 ha. Certains nids sont relativement proches les uns des autres (560 m pour les plus rapprochés) et les plus éloignés sont à 1 600 m, distance probablement surestimée car nous n'avons pas exploré les forêts privées où des nids plus proches ont pu nous échapper. Néanmoins, nous pouvons donner une taille minimale pour la population du massif : 21 territoires, soit un territoire pour 476 ha. Sont inclus ici les nids connus et les indices de présence détectés lors des inventaires réalisés (beaucoup de forêts ou de parties de forêts publiques sont enclavées en forêts privées). Ces densités sont importantes pour des chênaies de plaine.

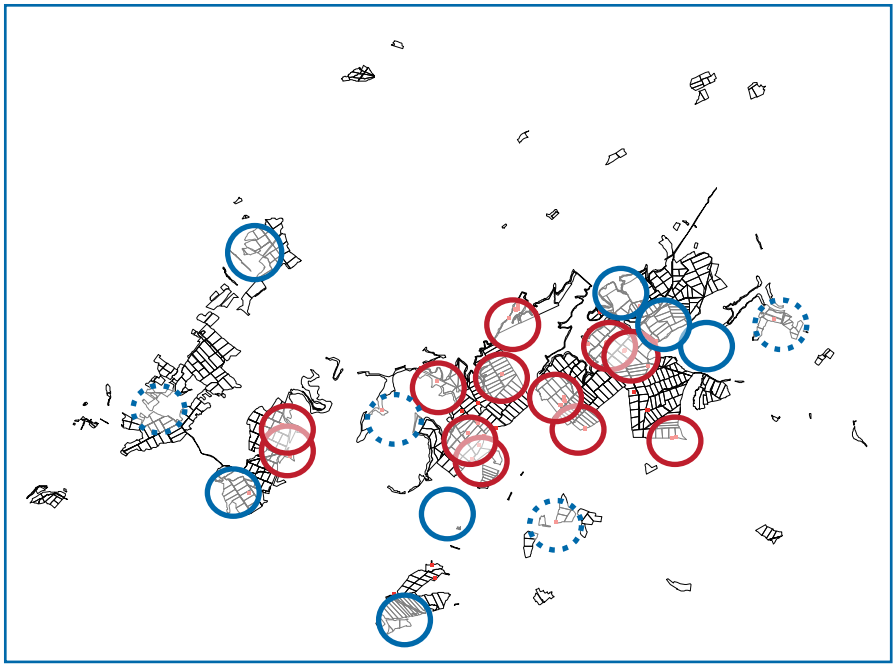


Fig. 5 : exemple de la localisation des territoires de pic noir en 2011, d'après les nids trouvés et les contacts du printemps (chants, tambours et observations visuelle

Les cercles, qui représentent une aire théorique de 200 ha destinée à visualiser la répartition, sont centrés sur les nids (cercles rouges) ou sur les contacts (cercles bleus) avec deux variantes : trait plein le territoire est occupé mais le nid n'est pas découvert et en pointillé des oiseaux sont contactés mais la nidification est incertaine. Pour une grande majorité des aires bleues le nid est certainement en forêts privées. Seules les forêts gérées par l'ONF sont représentées.

Arbre à loges et nidification

Nous avons repéré 63 arbres (1 pour 63 ha) pour un total de 111 loges et 123 ébauches. Les ébauches sont des petits trous de quelques centimètres de profondeur, qui sont les prémices d'une future loge, ou le résultat de tambourinages. Certains arbres sont porteurs d'une seule loge, d'autres jusqu'à 5 et d'autres encore possèdent en complément des ébauches. Sur ces 63 arbres à loges, 24 seulement ont été utilisés pour la nidification dont 14 l'ont été au moins deux fois et 8 trois fois et plus. La fidélité à la loge est moins importante avec le plus souvent des interruptions de 1 à 2, voire 3 ans ; mais 8 loges ont tout de même été utilisées 3 ans. Nous avons observé régulièrement des nids d'abeilles dans les loges entre deux nidifications du pic noir. Le pic reprend simplement possession de la cavité en excavant les pains de cire que l'on retrouve au pied de l'arbre en multiples fragments, quasiment de la poussière.

Un arbre à 4 loges a été utilisé 5 ans : deux fois dans des loges différentes et trois fois dans la même avec une interruption d'un an, les abeilles « suivant » les pics noirs. Les abeilles jouent-elles le rôle de « nettoyeur » en détruisant les acariens et autres parasites aviens qui vivent dans les cavités ?

L'arbre idéal : un hêtre (100 % des nidifications observées), de gros diamètre (diamètre moyen de 70,5 cm +ou- 1,14), dominant (87 %) ou co-dominant (13 %), en bonne santé (98 %) et sans branche sous la loge (100 %). La sélection du hêtre sur ce massif est un choix délibéré car cette essence est rare et ne représente que 1,7 % de la surface terrière des gros bois (50 cm et +). La loge de nidification se trouve en moyenne à 9,4 m de haut (+ ou - 0,32 m), dans le tiers inférieur de l'arbre, sans préférence d'orientation du trou d'envol.
Nous avons constaté que la prédation, normale dans un milieu naturel, est importante et qu'elle peut induire une sous-estimation de la population : l'observateur ne voit pas les jeunes et considère que la loge est restée inoccupée, alors que la nichée a pu être victime de prédation. En 2010, un suivi plus fin de la nidification a permis de constater que 3 nids sur 12 (25 %) avaient été prédatés.

Les indices de présence (traces de rafraîchissement…) ne suffisent pas pour établir la nidification ; il faut pour la confirmer voir un ravitaillement ou les jeunes. Il est arrivé plusieurs fois que l'observateur suppose le nid dans une loge (traces) alors qu'il se trouvait dans une autre (sans trace) ou même un arbre voisin !

Lors des contrôles, nous avons vu d'autres espèces dans les loges. En plus des abeilles déjà citées (6 à 7 arbres par an), on observe des frelons (1 à 2 arbres), la sittelle (2 à 3 arbres), la chouette hulotte (1 à 2 arbres). L'utilisation de la loge par la sittelle est parfois spectaculaire : ce petit passereau est capable d'en réduire l'entrée en la « maçonnant » en moins d'une semaine (3 à 4 jours) pour y installer sa ponte, juste après l'envol des pics !

S. Gaillard, RNFO

Mâle de pic noir devant sa loge de nidification dans un hêtre de la Forêt d'Orient ; on voit une ébauche à gauche

Environnement de l'arbre

La sélection du hêtre dans notre massif est évidente, mais il n'est pas exclu que d'autres essences puissent être exceptionnellement choisies. Nous avons la conviction que 1 ou 2 nids nous ont échappé dans des secteurs plus humides où cette essence est absente et, d'autre part, le pic noir a foré un chêne et un merisier mais nous n'avons pas observé de nidification.

Pour autant, se contente-t-il d'un hêtre ou lui faut-il un environnement particulier ? Pour répondre, nous avons analysé les peuplements forestiers des parcelles de la Forêt domaniale du Temple (890 ha) en intégrant une variable : nidification ou non dans la parcelle. Trois à quatre couples nichent tous les ans sur cette forêt, une densité extraordinaire pour le massif, quasi équivalente aux hêtraies. En comparant les inventaires dendrologiques, disponibles pour les forêts publiques, et la présence ou non d'un arbre à loges, nous avons remarqué qu'il n'y a pas de construction de loge en dessous de 3,5 m^2 (+ ou – 0,9 m^2) de hêtre à l'hectare (tous diamètres, 20 cm et +). Le seuil de surface terrière (G) est encore plus important pour la nidification : 4,8 m^2 (+ ou – 1,07 m^2). La surface terrière totale (taillis compris) est plus forte dans les parcelles à nidification que dans les autres : 35,5 m^2 (+ ou – 2,2 m^2) contre 31,4 m^2 (+ ou – 0,9 m^2) ; les gros bois de hêtre (de 50 cm de diamètre et plus) représentent 7,1 % du total (+ ou – 2,2) contre 0,5 % (+ ou – 0,1). Ce constat fonctionne dans le massif de la Forêt d'Orient où le hêtre est rare. Dans d'autres massifs où il serait mieux représenté, d'autres paramètres peuvent intervenir.

Impact de l'exploitation

La probabilité qu'une exploitation soit réalisée dans une parcelle où niche le pic noir est faible vu la taille des domaines vitaux. Néanmoins, nous avons observé 3 cas de nidification (sur 48 nidifications suivies en 5 ans) dans des parcelles exploitées. Il n'y a jamais eu d'abandon du territoire ou du nid, à quelque époque que se déroulent les travaux. Il est possible qu'avec une étude plus longue ou un échantillonnage plus important, le constat soit modulé. Toutefois, c'était assez surprenant d'observer les oiseaux sortant et entrant de la loge en toute indifférence, sans cris, alors que les bûcherons travaillaient à quelques dizaines de mètres. Par contre, quand un observateur approchait du nid « discrètement », il provoquait une alarme, comme si les pics faisaient la différence entre ces gens bruyants (avec leur tronçonneuse) et nous qui ne quittions pas la loge du regard !

Il reste à analyser les données d'activité forestière en les confrontant avec l'occupation des loges avant de conclure sur l'impact de l'exploitation. En effet, un oiseau peut abandonner un territoire avant que nous constations sa présence.

Sur les 63 arbres repérés, 16 se trouvaient dans des parcelles qui ont été exploitées ou marquées pour l'être dans un futur proche. Comme il n'y a pas eu de consigne particulière pour protéger les arbres repérés, 5 de ces arbres ont été coupés ou martelés, soit 31 %. L'équipe locale de forestiers est sensibilisée, mais si un hêtre est le seul avec une loge sur une parcelle, il sera maintenu tandis que s'il y en a plusieurs, un au moins sera coupé (en général un sur deux).

Pistes pour adapter la gestion

Vu la fidélité importante à l'arbre et même à la loge, il faudrait n'envisager l'exploitation d'arbres à loges de pic noir que dans de rare cas (arbres dangereux par exemple). Une étude sur plusieurs décennies (Cuisin, 1986) a montré que les arbres résistent au temps (plus de 30 ans parfois) malgré les nombreuses loges présentes. Ils sont utilisés régulièrement par l'espèce mais aussi par d'autres taxons comme les abeilles. L'arbre arrive à cicatriser certaines loges que le pic noir réouvre parfois après de longues années. Il s'agit de conserver en moyenne un gros hêtre pour une cinquantaine d'hectares en privilégiant les agrégats de 2 à 3.

L'arbre type, un gros hêtre en bonne santé, est bien identifié même si l'espèce est connue pour s'adapter à la marge à d'autres essences (pins, peuplier, tilleul, frêne, sapins…). On doit permettre au hêtre de se renouveler dans les forêts dominées par d'autres essences.
Le pic noir demande par contre des parcelles à surface terrière importante, avec des gros bois de hêtre bien représentés. On peut imaginer un positionnement d'îlots de vieillissement tous les 200 hectares en respectant les caractéristiques descriptives minimales décrites en Forêt d'Orient.

Bruno FAUVEL
ONF, réseau avifaune
bruno.fauvel@onf.fr

Remerciements

Les intervenants ont été nombreux pour ce travail sur les pics en Forêt d'Orient. Des professionnels mais aussi des bénévoles qui ont participé à des inventaires. Qu'ils soient ici tous remerciés ! Ils seront cités dans les différents articles scientifiques à venir.
Un grand merci aux financeurs (Région Champagne-Ardenne, Parc naturel régional de la Forêt d'Orient, l'Etat, Europe via le FEDER et l'ONF) sans qui rien n'aurait été possible.

Bibliographie

Bibliographie limitée aux publications locales avec quelques autres de portée plus globale.

Cuisin Michel, 1986. Le Pic noir (*Dryocopus martius* L.) en forêt. Revue forestière française, n°38, pp. 73-82

Cuisin M., 1988. Le Pic noir (*Dryocopus martius* L.) dans les biocénoses forestières. L'Oiseau et R.F.O., vol.58, n°3

Fauvel B., Balandras G., Carré F., 1997. Evaluation des densités de pics nicheurs du massif de la Forêt d'Orient (Aube). Cour. Scient. Parc naturel Forêt d'Orient, n°21 pp. 51-64

Fauvel B., 1998. Ecologie des Pics mar *Dendrocopos medius* et épeiche *D. major* en Forêt d'Orient (Aube) : premiers résultats. Orfraie, n°36 pp. 8-18

Fauvel B., Carré F., Lallement H., 2000. Description de l'habitat de nidification du Pic épeiche *Dendrocopos major* en Forêt d'Orient (Aube). 40è Colloque Interrégional de Dijon, 2000, pp. 49-57

Fauvel B., Carré F., Lallement H., 2001. Ecologie du Pic mar *Dendrocopos medius* en Champagne (Est France). Alauda, vol. 69, pp. 87-101

Fauvel B., 2009. Description et évolution d'une avifaune nicheuse d'une forêt de Champagne humide (Aube). Bilan des suivis de 1996 à 2007. Naturale, n°3 pp. 33-42

Malbert R., Fauvel B., 2009. Suivi par radio-pistage d'un Pic épeiche *Dendrocopos major* en forêt domaniale du Temple dans l'Aube, 2009. Naturale, n°3 pp. 45-54

Malbert R., Fauvel B., 2010. Utilisation des loges dortoirs de trois Pics mars *Dendrocopos medius* et d'un Pic épeiche *Dendrocopos major* en forêt domaniale du temple dans l'Aube, 2009. Orfraie n°46 pp. 22-28

Malbert R., Fauvel B., 2011. Suivi par radio-pistage de trois Pics mars *Dendrocopos medius* en forêt domaniale du Temple dans l'Aube, 2009. Orfraie, n°47 pp. 2-15

Muller Y., 1987. Les recensements par indices ponctuels d'abondance (IPA), conversion en densités de populations et test de la méthode. Alauda, vol. 55 pp. 211-226

Théveny B., 2010. Pic et pic et Co… habitation. Orfraie, n°46 pp. 49-50

Villard P., 1991. Utilisation de l'espace chez le Pic mar *Dendrocopos medius* : intérêt de la radio télémétrie. L'ORFO, n°61 pp.101-110

Yeatman-Berthelot D., Jarry G., 1994. Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France, 1985-1989. Société Ornithologique de France, Paris. 764 p.

Synthèse des présentations

Les principaux résultats du programme Oiseaux des bois ont été présentés lors du colloque intitulé « Gestion forestière et préservation de l'avifaune – le cas des forêts de production de plaine », les 4-5 novembre 2011 à Velaine-en-Haye.

Le comité de pilotage du programme m'avait invitée à faire une synthèse « à chaud » de ces résultats. J'ai choisi d'organiser cette synthèse à partir des objectifs initiaux poursuivis par le projet, qui étaient les suivants :
- améliorer les connaissances sur l'écologie des espèces cibles étudiées dans le projet : fauvette pitchou et engoulevent d'Europe, busard Saint-Martin, aigle botté, circaète Jean-le-Blanc, milan noir, bondrée apivore, buse variable, pics ;
- évaluer la répartition des habitats favorables (des espèces d'oiseaux étudiées) et son évolution par rapport aux évolutions de la sylviculture ;
- qualifier et quantifier la sensibilité de certaines espèces cibles au dérangement (causé par les travaux sylvicoles ou la fréquentation).

Pour chacun de ces objectifs, le programme a permis des avancées et soulève de nouvelles questions : c'est ce que je présente ci-après. Je terminerai par les réflexions que m'ont inspirées ces présentations en termes de partage des savoirs entre naturalistes, scientifiques et gestionnaires et en termes d'adaptation des pratiques de gestion forestière.

Y. Tariel, LPO

Marion Gosselin (avec J.-J. Fresko)

Écologie des espèces cibles et répartition des habitats favorables

Les avancées…

Les apports du programme Oiseaux des Bois consistent en :

■ une meilleure connaissance des caractéristiques des arbres porteurs d'aires de nidification et de leur environnement. Il n'est pas toujours facile toutefois d'en tirer des recommandations de gestion (on manque d'éléments pour donner des surfaces terrières objectifs, par exemple) et il reste à comprendre pourquoi ces arbres sont choisis plutôt que d'autres ;

■ une évaluation de l'étendue des domaines vitaux autour des nids (cigogne noire ou aigle botté par exemple), via des suivis par balises, avec à la clef des propositions de zones de quiétude : ces zones sont proposées à titre de précaution, dans la mesure où on manque encore d'éléments pour quantifier les effets du dérangement sur la démographie des populations ;

■ une description des habitats préférentiels des espèces cibles, ou des habitats dans lesquels les fonctions biologiques sont plus efficaces. Par exemple pour les espèces cibles étudiées en forêt domaniale de Moulière, la fauvette pitchou montre une nette préférence pour les landes, et après un hiver difficile, ses populations se rétablissent mieux en landes qu'en zone de régénération. Les espèces de milieux ouverts intraforestiers comme l'engoulevent préfèrent les jeunes peuplements résineux sans cloisonnements sylvicoles ou les parcelles sans semenciers et à végétation basse. Les raisons de ces préférences restent toutefois à préciser. Ces avancées soulèvent donc de nouvelles questions, mais permettent néanmoins d'ores et déjà d'améliorer les pratiques (par exemple en entretenant les landes par brûlage dirigé ou fauchage) ;

■ des avancées méthodologiques pour le suivi des populations, avec à la clef de bonnes descriptions de population (densité de nids, évolutions des effectifs) et des taux de prédations (cas du pic mar en forêt d'Orient) ;

■ une meilleure connaissance des régimes alimentaires : dans le cas du busard Saint-Martin, ces avancées indiquent qu'il faut prendre en compte aussi les espaces non forestiers pour gérer l'espèce, qui, bien que liée à la futaie régulière à zones de régénérations vastes, chasse dans les champs de céréales ;

■ des confirmations de connaissances (par exemple : le nombre de nids de pics mars en forêt d'Orient augmente avec le nombre de gros chênes).

Les connaissances acquises en matière d'habitat préférentiel permettent d'évaluer les surfaces forestières favorables à telle

ou telle espèce (exemple cité de la forêt d'Orient, où plus de 75 % de la surface est favorable à la nidification de la buse variable).

En ce qui concerne la répartition des habitats favorables, les données du Suivi temporel des oiseaux communs montrent aussi que les forêts domaniales sont des réservoirs d'espèces spécialistes forestières (les abondances d'espèces spécialistes y sont plus fortes qu'ailleurs, mais les évolutions de ces abondances sont moins favorables qu'ailleurs), sans toutefois expliquer le pourquoi de cette situation.

...et des questions nouvelles

Comme souvent, les résultats acquis par la recherche suscitent de nouvelles questions. Ainsi, on souhaiterait pouvoir comprendre plus en détails les facteurs explicatifs et identifier les possibles facteurs confondants : est-ce bien la présence de plantations de jeunes résineux ou bien l'absence de cloisonnement dans ces jeunes plantations qui expliquent le comportement des oiseaux de milieux ouverts en forêt domaniale de Moulière ? Tels oiseaux qui occupent préférentiellement des milieux à fougère sont-ils réellement attirés par la fougère, ou bien la fougère est-elle simplement abondante dans des peuplements choisis en fait pour un autre critère ?

Se pose aussi la question toujours délicate de la généralisation des résultats à partir de cas d'études particuliers : les résultats sur les Landes du Pinail, qui se trouvent être des landes sur 400 ha d'un seul tenant, ne sont pas forcément transposables à tout espace contenant des landes ; les résultats sur l'engoulevent ne concernant que les mâles chanteurs, ils ne sont pas transposables à tout individu de l'espèce.

Enfin, et surtout, toutes les espèces n'ont pas les mêmes exigences écologiques : comment concilier ? Là se trouve la limite des approches espèces par espèces, qui doivent être complétées par des approches par habitats et des méthodes d'aide à la hiérarchisation des enjeux de protection sur un territoire donné. J'y reviens plus en détails dans la partie 3.

Dérangement

Parmi les facteurs principaux avancés pour expliquer la réussite de la reproduction, il y a la météorologie et le dérangement humain, notamment la durée de la période d'exploitation. Le programme a apporté de nouvelles connaissances quant au dérangement lié à l'exploitation. Par exemple, pour l'aigle botté, la proportion d'aires reprises est plus forte lorsqu'il n'y a pas de travaux ou de coupes ; la délocalisation des aires concerne de plus fortes distances lorsqu'il s'agit de coupes de régénération, mais sans avoir d'impact sur le nombre de jeunes produits.

Il a été noté aussi bien pour l'aigle botté que pour le pic mar que, même si les oiseaux sont sensibles au dérangement, la délocalisation des aires provoquée par l'exploitation ne signifie pas forcément échec de reproduction.

Mais là encore, plusieurs questions restent en suspens : le dérangement est-il fonction du type d'intervention humaine à proximité du nid, de l'âge des oiseaux ? Est-il le fait de certains individus seulement, et non pas forcément commun à tous les individus de l'espèce ? Quelle distance de perturbation est-elle supportable sans que le succès de reproduction en soit affecté ? Quelles sont les distances en-deçà desquelles les délocalisations sont nettement plus importantes ? Est-ce que l'exploitation augmente la concurrence entre espèces (cas évoqué entre le pic mar et l'étourneau), via des phénomènes de prédation ou de diminution de ressources alimentaires ?

Ces questions sont importantes à étudier pour adapter les pratiques. Dans la mesure où les phénomènes de délocalisation n'affecteraient pas le succès de reproduction (résultats à préciser), on peut se demander notamment s'il faut identifier les arbres porteurs de nids pour raisonner ensuite en termes de périmètre de protection autour de chacun, ou bien raisonner plutôt à l'échelle du territoire et de présence suffisante d'arbres favorables à la nidification.

Culture du questionnement et partage des savoirs

L'impression très positive qui ressort des restitutions du programme Oiseaux des Bois est celle d'un dialogue et d'un partage des savoirs réussis entre naturalistes, gestionnaires et scientifiques.

C'est avant tout par le dialogue qu'on peut faire de la gestion durable, sans avoir peur d'aborder concrètement les questions qui fâchent. Il est important de ne pas ignorer les inquiétudes des uns et des autres, et d'oser en parler concrètement, sans noyer le poisson dans des généralités consensuelles. On pourrait élargir le cercle de ce partage souhaitable des connaissances aux autres usagers de la forêt et aux agriculteurs, qui gèrent des milieux complémentaires à la forêt (*cf.* busard Saint-Martin).

Cela nécessite des relations de confiance, facilitées par la compétence précieuse des « agents doubles », c'est-à-dire de personnels ayant la double culture ou la double expérience de naturaliste *et* de gestion, ou de gestion *et* de recherche, ou de naturaliste *et* de recherche. Des rencontres humaines heureuses facilitent aussi l'établissement de relations de confiance : la réussite du dialogue dépend des individus en présence, certains s'entendront mieux que d'autres.

Cela nécessite aussi de s'entendre sur les mots, y compris entre personnes d'une même culture (par exemple, entre forestiers : qu'est-ce qu'un « très gros chêne » ?), et y compris dans le domaine réglementaire (*cf.* l'intervention de P. Beaudesson sur la notion d'« intentionnalité »).

Cela nécessite enfin d'interpréter les résultats ensemble, car les résultats obtenus peuvent susciter de nouvelles questions ou des pistes d'explications différentes chez les gestionnaires, les scientifiques, les naturalistes. L'interprétation en commun des résultats est source d'enrichissement et garantit en partie la possibilité d'application à la gestion.

V. Godreau, ONF

« ...l'approche par espèce trouve rapidement ses limites en termes de mesures générales de gestion... »

Les restitutions ont aussi fait ressortir la grosse part de travail de personnels bénévoles. On peut se demander si c'est une solution durable… et cela renforce l'intérêt de personnels à double casquette, et l'importance de la formation (par exemple : formation naturaliste ou scientifique des gestionnaires).

De l'acquisition de nouvelles connaissances à l'adaptation des pratiques de gestion

L'approche espèce par espèce apporte des connaissances nouvelles, dont certaines sont aisément transposables en mesures de gestion en faveur de telle ou telle espèce cible : c'est le cas lorsque le lien est établi entre les exigences écologiques d'une espèce et une variable sylvicole utilisée dans la gestion courante (par exemple : objectifs exprimés en surface terrière de hêtre pour favoriser le pic noir) ; ou encore lorsque les espèces ont des exigences tout à fait convergentes avec les systèmes sylvicoles (cas des engoulevents, qui recherchent préférentiellement les zones de régénération et les cloisonnements sylvicoles en futaie régulière). Ainsi, une futaie régulière à l'équilibre des classes d'âge apportera aux engoulevents les habitats qu'ils recherchent, à quelques adaptations près seulement (travaux sylvicoles et entretien des cloisonnements hors période de nidification, formation des personnels). Les exigences des espèces cibles sont parfois divergentes par rapport à la sylviculture pratiquée (exemple : le circaète Jean-le-Blanc recherche des houppiers étalés, rares en futaie régulière ; le pic mar niche souvent sur des arbres creux à moins de 20 mètres du bord de la parcelle, d'où des problèmes de sécurité par rapport à la fréquentation du public).

Mais l'approche par espèce trouve rapidement ses limites en termes de mesures générales de gestion, car, si les exigences de plusieurs espèces potentiellement présentes sur un massif peuvent être convergentes (exemple : pic mar et pic épeiche sur les mêmes types d'arbres), elles peuvent aussi être très divergentes. Dès lors, l'approche par espèce doit être utilement complétée :

- par une approche multicritère permettant de hiérarchiser les enjeux de protection sur un massif
- par une approche par habitat, en recensant les groupes espèces caractéristiques d'un habitat donné, leurs exigences écologiques (convergentes et divergentes) et, dans le cas d'exigences divergentes, les compromis de gestion possibles.

Marion GOSSELIN
Unité de recherche
écosystèmes forestiers
Irstea – Nogent-sur-Vernisson
marion.gosselin@irstea.fr

(1) Y. Tariel, LPO

(1)

(1)

(1)

(1)

(1)

(2)

(2)

(1)

(2)

(2) R. Rosoux, Muséum d'Orléans

Présentation du système de management environnemental de l'ONF

L'ONF est certifié ISO 14001 depuis bientôt dix ans. Afin de satisfaire aux exigences de la norme, il s'est donné les moyens d'analyser les risques de ses activités vis-à-vis de l'environnement et piloter une politique environnementale adaptée, grâce à plusieurs outils.

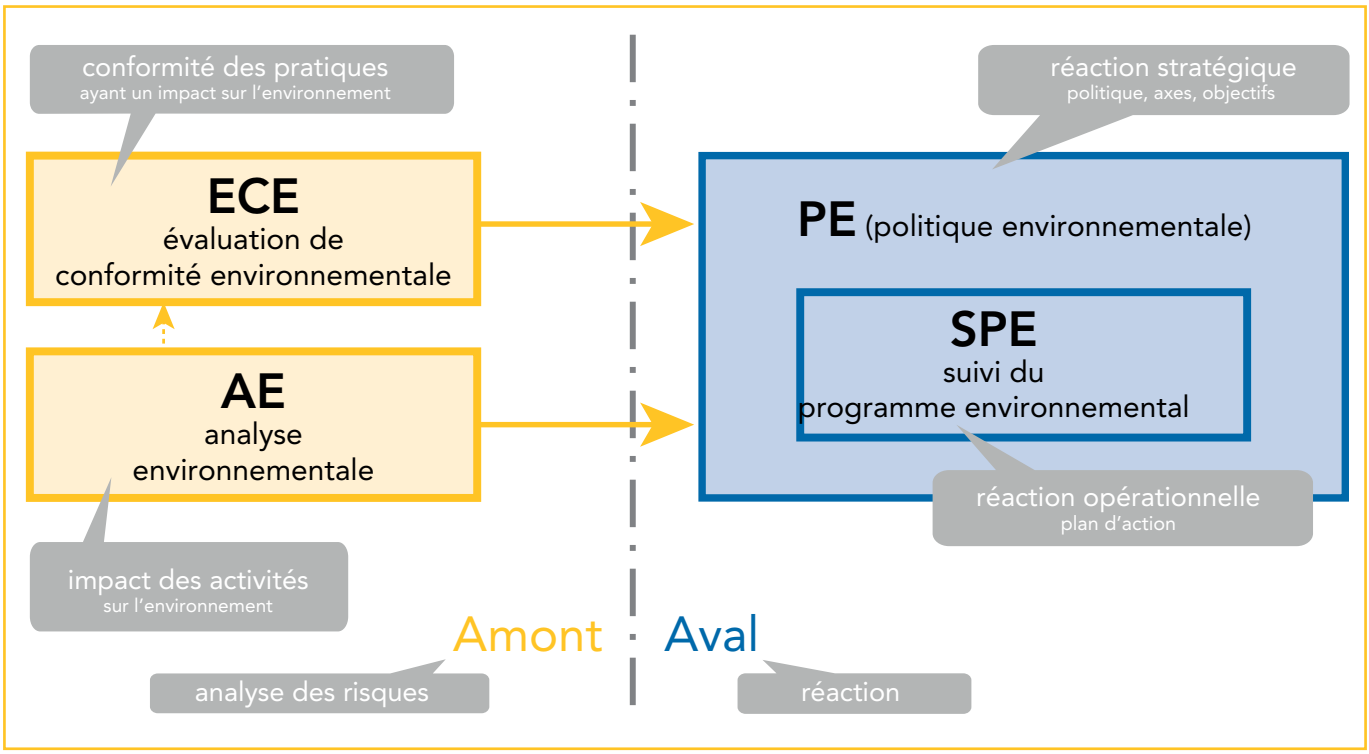
Dans une **phase amont** d'évaluation et d'analyse des risques par rapport aux aspects environnementaux de ses activités, il s'attache à :
- procéder annuellement à une analyse environnementale des impacts, afin de rechercher et de hiérarchiser les éléments significatifs de ses activités ayant un impact sur l'environnement : l'outil est dénommé « Analyse environnementale » (AE) ;
- évaluer annuellement sa conformité à la réglementation environnementale et aux engagements environnementaux contractés : l'outil est dénommé « Evaluation de conformité environnementale » (ECE) ;

En conséquence, dans une **phase aval** de réaction, l'ONF :
- fixe (et révise si nécessaire) sa **politique environnementale**, destinée à maîtriser les aspects significatifs issus de l'AE et de l'ECE. Elle fait l'objet d'une déclaration du directeur général de l'ONF et d'un porter à connaissance du public. Elle est actuellement structurée en cinq axes (biodiversité, eau, sols, paysages et éco-responsabilité) et quinze objectifs stratégiques ;
- détermine et assure le suivi des actions correctives nécessaires dans le cadre d'un plan d'action destiné à atteindre les objectifs attendus : cet outil est dénommé « Suivi du programme environnemental » (SPE). L'une des actions vise à formaliser les prescriptions environnementales à respecter par tout intervenant et à les intégrer dans les documents contractuels.

La démarche d'analyse qui sous-tend le programme « Oiseaux des bois » s'inscrit dans l'axe « Biodiversité » de la politique environnementale. Ses conclusions vont conduire à instituer de nouvelles préconisations de gestion et prescriptions environnementales (ou à adapter celles qui existent).

Conformément au SPE, lorsqu'un enjeu le justifiera, les prescriptions adaptées (périmètres de quiétude autour des aires, périodes d'exécution des travaux) pourront être imposées à l'intervenant, en application des règlements en vigueur : règlement national des travaux et services forestiers (RNTSF), règlement national d'exploitation forestière (RNEF).

Jean-Michel MOUREY
Responsable politique environnementale de l'ONF



Le pilotage de la politique environnementale de l'ONF : organisation du dispositif

Restitution des trois ateliers

R. Rosoux, Muséum d'Orléans

Y. Tariel, LPO

Y. Tariel, LPO

Laurent Tillon, Bernard Deceuninck et Emmanuel Moitry, respectivement rapporteurs des ateliers 1, 2 et 3

Atelier n°1
Amélioration continue, acquisition, intégration des connaissances et évaluation des préconisations

L'atelier avait pour objet de rechercher et de mettre en avant les diverses pistes d'amélioration continue qu'il est possible de mettre en place en matière de gestion forestière pour prendre en compte l'avifaune, par l'acquisition puis l'intégration des connaissances scientifiques et des préconisations techniques. Sans oublier la phase aval d'évaluation.

Evolution des pratiques forestières et effets sur l'avifaune

Afin de mettre en avant les pistes d'amélioration continue en matière de sylviculture, le groupe de travail a dressé la liste des pratiques sylvicoles actuelles ainsi que de leur évolution, qui peuvent avoir un impact sur l'avifaune forestière.

- En matière de travaux forestiers, évaluer l'impact de l'entretien des cloisonnements - sylvicole et d'exploitation - en période de nidification.
- Quels sont les effets de la pratique, aujourd'hui courante, des coupes en période de feuilles, qui se déroulent donc en période de reproduction des oiseaux ?
- Pour le développement du bois énergie, d'une part, les exploitations sont maintenant étalées sur l'année entière, ce qui peut donc croiser les périodes sensibles de nidification. D'autre part, les coupes de petits bois (diamètre inférieur à 30 cm) s'intensifient.
- Quels sont les impacts de la mécanisation de l'exploitation, peut-on imaginer la création de chandelles favorables à l'avifaune ?
- Le développement du débardage par câble en montagne en forêt domaniale entraîne plus de prélèvements localisés et des dérangements supplémentaires potentiellement perturbants pour la nidification. De plus, la mise en place de la desserte dédiée favorise la pénétration des autres utilisateurs de la forêt au sein des zones initialement « naturelles » et peu accessibles.
- En forêt privée, la période d'exploitation est allongée et par conséquent, les dérangements augmentent.

À la série de questionnements posés par le groupe de travail, succède celle des interrogations sur la capacité des oiseaux à s'adapter à l'évolution de ces pratiques. L'étude « Oiseaux des bois » a permis d'apporter une série de réponses à ces questions, sur certaines espèces, qui peuvent être déclinées à l'ensemble de l'avifaune.

Afin de mesurer cette capacité d'adaptation, trois approches sont possibles : à l'échelle de l'arbre, de la parcelle, et du massif. Après réflexion, le groupe a conclu que l'échelle pertinente pour mesurer l'évolution des populations d'oiseaux et, plus largement, de la biodiversité est celle du massif forestier. Le gestionnaire forestier doit s'interroger d'une part sur l'organisation spatiale optimale et, d'autre part, sur la taille et les seuils de populations d'oiseaux minimales afin d'assurer leur maintien.

Effets positifs et négatifs de la sylviculture sur l'avifaune

Les bases de réflexions sur l'évolution des pratiques sylvicoles étant posées, le groupe de travail s'est ensuite interrogé sur les effets que peuvent avoir les pratiques sylvicoles sur l'avifaune.

Il s'avère au préalable que le gestionnaire forestier ne peut pas favoriser toutes les espèces partout : il n'existe pas de réponse unique, il faut donc des mesures générales et des adaptations locales, par espèces (pour les plus sensibles et/ou patrimoniales ?).

Le groupe s'est aussi posé la question de savoir à quelles échelles doit être appréhendée la différence entre les traitements de futaie régulière, futaie irrégulière et taillis sous futaie dans leurs effets sur l'avifaune, notamment au regard des quelques résultats d'études citées par Bernard Frochot en introduction du colloque.

La biodiversité doit plutôt être étudiée sous l'angle « habitat », afin de corriger les effets des échelles.

Le raccourcissement de cycles de gestion pratiqué depuis quelques années entraîne un risque pour les espèces de fin de cycle, souvent très fragiles. Il s'agit alors d'évaluer quel est le facteur explicatif des communautés d'oiseaux de fin de cycle, entre les diamètres et les âges de peuplement, comme facteur de richesse ou de perte potentielle de biodiversité.

Les mesures prises en faveur de la biodiversité en vertu de l'instruction ONF « Prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière » du 19 octobre 2009 ont des effets qu'il faut évaluer maintenant que leur mise en œuvre se généralise au bénéfice de la biodiversité et plus particulièrement de l'avifaune. En ce sens, quel est le rôle effectif des vieux bois, des arbres conservés pour la biodiversité, des îlots de vieillissement et de sénescence (les peuplements les plus âgés pour la biodiversité), des réserves biologiques ? Pour connaître les effets sur l'avifaune et la biodiversité, il faut **mesurer leur qualité au niveau national, et leur fonctionnalité**. Une réflexion au niveau des forêts publiques mais aussi des forêts privées serait à mener, en dressant un état zéro et en testant plusieurs systèmes de mise en place par gestion adaptative. Ces mesures nécessitent des sites ou forêts pilotes permettant de tester des modalités de mise en oeuvre de ces mesures sur les vieux bois.

Le dialogue gestionnaire – société, la place du chercheur

Le programme « Oiseaux des bois » a permis par sa dimension partenariale, de mettre en avant les intérêts du dialogue entre les gestionnaires et les chercheurs, d'une part, et d'autre part la société.

La démarche du Grenelle de l'environnement, qui a abouti à l'accord « Produire plus de bois tout en préservant mieux la biodiversité » a eu des échos dans la société par la prise de conscience de la place de la biodiversité dans les grands équilibres. Quels sont aujourd'hui les impacts sur la biodiversité de ce volet forestier du Grenelle ?

Le gestionnaire doit mettre en place autour des massifs forestiers une nouvelle gouvernance dont les contours restent à déterminer : sous forme de comité de massif, de charte forestière de territoire, etc. La gouvernance mise en place dans le cadre du label « Forêt d'Exception » peut-elle être dupliquée ? Qu'en est-il également de l'expérience en cours du Parc national forestier de plaine ?

Afin d'ouvrir la gouvernance auprès de tous les acteurs, il faut vulgariser les approches de la gestion de la biodiversité à l'intention de tous les métiers et acteurs de la forêt. Le gestionnaire peut s'appuyer sur les argumentaires issus de la recherche, qu'il faut choisir avec précaution.

Il peut alors organiser le suivi de l'activité en forêt et le confronter aux suivis en matière de biodiversité, en se basant sur des états de référence, dressés par les naturalistes et les scientifiques. On peut également réaliser des tests sur les trames de vieux bois sur plusieurs forêts afin d'évaluer leurs rôles pour la biodiversité et organiser ces tests au niveau national.

Dans la gestion quotidienne, il faut par exemple expliquer localement l'organisation de la desserte forestière et l'adapter à toutes les activités. Les conventions de partenariat sont également des outils qui permettent de faire remonter les données aux gestionnaires et d'organiser une alerte mutuelle. Les mesures de conservation de la biodiversité ont un coût, qu'il faut prendre en compte et expliquer.

Enfin, pour enrichir sa réflexion, le gestionnaire gagnerait également à analyser les retours d'expériences hors de France.

Laurent TILLON (ONF),
Yves MULLER (LPO),
Frédéric ARCHAUX (IRSTEA)

Atelier n°2
Prise en compte de l'avifaune en foresterie : comment faire ?

Les enjeux en termes de conservation de l'avifaune liés à la gestion forestière peuvent parfois s'avérer contradictoires : le maintien d'une espèce peut entraîner le déclin d'une autre. Dès lors, une bonne connaissance des degrés de priorité peut guider le gestionnaire dans ses choix.

Ne pas s'enfermer dans des dogmes

Le débat réalisé dans le cadre de cet atelier a montré qu'il faut éviter de trop s'enfermer dans des dogmes qui pourraient résulter notamment d'une mauvaise prise en compte de l'évolution du statut des espèces. Celles qui sont menacées aujourd'hui étaient peut-être en bon état de conservation hier (passereaux forestiers) ; inversement, des oiseaux menacés hier sont actuellement en expansion et ne nécessitent peut-être plus autant d'attention (cas du balbuzard pêcheur). Il en est de même pour les distances à respecter et la surface des coupes rases ou des îlots conservés. L'analyse du contexte local et la concertation sont à privilégier, d'autant que l'absence de concertation et des approches trop réglementaires aboutissent à des effets contraires si les mesures sont mal acceptées par les intervenants en forêt. Des préconisations trop contraignantes et mal expliquées peuvent générer des situations de blocage.

Raisonner de façon dynamique, à l'échelle du massif

La forêt, qu'elle soit « naturelle » ou soumise à l'exploitation, doit être considérée comme un système dynamique nécessitant d'être appréhendé dans son ensemble. L'évolution de la structure

des parcelles et du paysage forestier entraîne à la fois des délocalisations et des colonisations d'espèces. L'objectif est de maintenir la diversité de l'avifaune à l'échelle d'un massif (voire d'une région), dans lequel les espèces, disposant d'une certaine plasticité et aptes aux délocalisations, pourront continuer à se déplacer dans les divers compartiments du paysage forestier, constituant autant d'habitats potentiels. Le gestionnaire forestier doit veiller non seulement à ne pas altérer cette diversité d'habitats et la dynamique de leur création, mais aussi à ne pas appauvrir le massif en supprimant certains habitats spécifiques.

Mesures spécifiques : s'appuyer sur les outils existants

Les mesures spécifiques de gestion à mettre en œuvre figurent dans les cahiers d'habitats oiseaux et dans les plans nationaux d'actions (PNA). Le niveau d'érudition de ces documents nécessite un accompagnement des gestionnaires publics et privés, afin notamment de sélectionner les actions relatives aux divers PNA qui ne sont pas toutes applicables sur un site donné. Bien que des progrès sensibles aient été observés ces dernières années, les gestionnaires privés disposent de moins d'outils d'information pour la préservation de la biodiversité que les agents de l'ONF. L'amélioration porte surtout sur les sites Natura 2000 (accompagnement des documents d'objectifs).

Mieux impliquer l'ensemble des professionnels et intervenants

L'atelier a évoqué le besoin de dialogue entre naturalistes et gestionnaires des forêts publiques ou privées, en développant des relations au niveau local. Des outils spécifiques de communication sur les mesures de gestion permettraient une meilleure adhésion des gestionnaires et des propriétaires, notamment des communes forestières. Le calendrier des travaux a été cité comme exemple : s'il est bien pris en compte par les personnels de l'ONF, il n'est pas toujours communiqué aux exploitants ou est mal accepté par eux : un manque de concertation perdure à ce niveau. Alors que les problématiques abordées durant ces journées permettent un bon rapprochement des points de vue des naturalistes et des forestiers, il a été évoqué le besoin de mieux impliquer les autres professionnels de la forêt, notamment les experts forestiers, les coopératives et les exploitants, ainsi que les intervenants cynégétiques. La gestion de la grande faune, notamment celle des sangliers, impacte l'avifaune, tout particulièrement les espèces sensibles qui nichent au sol. Une réglementation plus stricte devrait concerner l'agrainage et le maintien de densités trop élevées de grands gibiers.

Evaluer les nouveaux modes d'exploitation

Des inquiétudes voient le jour, en matière de raccourcissement des rotations et de nouvelles pratiques d'exploitation forestière. Le bois-énergie constitue une pression supplémentaire sur le milieu forestier, dans la mesure où il peut conduire à exporter la totalité du bois, ne laissant aucun rémanent sur la parcelle. Son impact sur le fonctionnement de l'écosystème n'est pas neutre et doit être évalué.

Bernard DECEUNINCK (LPO),
Jean-Michel MOUREY (ONF),
Gérard JADOUL
(Association Solon, Belgique)

Atelier n°3
Comment intégrer les connaissances d'« Oiseaux des bois » dans les outils de formation et supports de connaissance ?

Un tour de table a permis aux participants d'exprimer leurs attentes, puis la discussion s'est engagée en particulier sur les aspects propres à la forêt privée avant de lister les outils et supports possibles de diffusion des enseignements du programme.

Les attentes s'articulent autour de 3 axes.

■ **Développer des formations à destination des gestionnaires et des opérateurs forestiers.**
Il s'agit d'intégrer les acquis du programme « Oiseaux des bois », notamment la prise en compte des oiseaux dans la gestion forestière. Il est donc important d'aboutir à des documents de référence sur les besoins des différentes espèces et des prescriptions environnementales claires et opérationnelles, et de les faire appliquer par les opérateurs réalisant les travaux. La mise en œuvre effective implique la formation des personnels intervenant aux différents niveaux de planification et de réalisation des travaux forestiers.

■ **Renforcer les échanges entre les acteurs impliqués dans la gestion forestière.**
Il s'agit de développer ces échanges à tous les niveaux :
- entre gestionnaires, naturalistes et scientifiques ;
- entre gestionnaires des forêts publiques et propriétaires et acteurs des forêts privées (CRPF, coopératives forestières, …) ;
- à une échelle cohérente (massif, ensemble de massifs interconnectés, …), par exemple l'échelle du massif au travers d'un comité composé de l'ensemble des acteurs ;
- en fixant les objectifs et les enjeux de préservation de la biodiversité qui motivent ces échanges. Il s'agit d'offrir un cadre qui garantisse une meilleure appropriation de l'intérêt de cette réflexion par les acteurs de la forêt ;
- en privilégiant des échanges sur le

terrain avec des exemples concrets d'une gestion forestière respectueuse de l'environnement et de la biodiversité.

Porter à connaissance.
Il s'agit de communiquer les informations aux propriétaires et/ou aux gestionnaires pour permettre une meilleure prise en compte et réduire les éventuels impacts en adaptant les interventions prévues (zones de nidifications, nids occupés, périodes sensibles, notions de perturbation et de dérangement par espèce, …). Les opérateurs réalisant les travaux doivent également être informés pour agir de manière adaptée.

Le cas de la forêt privée

L'état initial du patrimoine naturel.
Afin de mettre en place des actions de gestion forestière en cohérence avec la préservation de l'avifaune, il faut pouvoir établir un état initial et un diagnostic environnemental. Cet état est actuellement difficile à réaliser car, généralement, les propriétaires privés ne souhaitent pas laisser les structures naturalistes accéder à leur terrain. Toutefois, de plus en plus de propriétaires acceptent de collaborer en ouvrant l'accès à des référents dûment habilités provenant de ces structures.

Les échelles de la formation.
La formation ne peut pas concerner uniquement les agents des CRPF et les propriétaires privés, mais c'est toute la filière forêt-bois qui est concernée avec les coopératives, experts, exploitants forestiers ainsi que les entreprises de travaux forestiers (reboisement, entretien…).

Un argumentaire à destination des propriétaires privés.
Il est nécessaire de construire un argumentaire pour motiver le gestionnaire privé et le convaincre de tenir compte de la biodiversité dans la gestion de la forêt. Plusieurs pistes sont proposées au-delà du cadre réglementaire :
- la richesse patrimoniale de la forêt peut représenter un motif de fierté constructive pour son propriétaire ;
- gain de productivité par suite d'un meilleur fonctionnement de l'écosystème forestier (prédation des ravageurs forestiers) ;
- motivation mutuelle en sortie de terrain avec des exemples de gestion ;
- cohérence nécessaire de la prise en compte de la biodiversité à l'échelle du massif – Comité de massif ;
- levier législatif pour limiter les effets du morcellement des propriétés.

Outils et leviers proposés par les CRPF, l'ONF et l'ATEN

La valorisation des acquis du programme « Oiseaux des bois » peut se faire en mobilisant l'ensemble des dispositifs de vulgarisation et transfert disponibles :

auprès des CRPF
- Formations régionales à destination des propriétaires privés...
- Formations en interne des équipes.
- Annexes vertes des SRGS sur les zones d'intérêt écologique, notamment Natura 2000.
- Revues, Newsletter destinées aux propriétaires forestiers (ex. : « Notre forêt » en région Centre).
- Autres : fiches techniques, brochures, guides pratiques…

à l'ONF
- Offre annuelle de formations destinée aux agents de l'ONF.
- Documents de référence : Règlement national de l'exploitation forestière (RNEF), règlement national des services et travaux forestiers (RNSTF), etc.
- Fiches de consignes pour les travaux, avec clauses environnementales.
- Sources de données accessibles au « terrain » : outil cartographique CANOPEE, base de données naturalistes (BDN), bases de données externes.

à l'ATEN
(La LPO et l'ONF font partie des 19 membres qui constituent ce Groupement d'intérêt public)
- Offre annuelle de formations destinée principalement aux gestionnaires d'espaces naturels.
- Revue trimestrielle *Espaces Naturels* permettant la publication d'articles ou même de dossiers sur une thématique donnée (en 2011, les deux derniers dossiers ont porté sur la trame verte et bleue et sur les zones humides).
- Forum annuel des gestionnaires d'espaces naturels : l'année 2012 sera consacrée aux inventaires naturalistes (dynamique et suivi de populations). Des interventions sur les oiseaux des bois peuvent être envisagées.
- Édition de cahiers techniques. Par exemple, il vient de paraître le cahier technique 82 « Guide d'élaboration des documents d'objectifs Natura 2000 ». Une analyse d'opportunité d'un cahier technique sur les oiseaux des bois et la gestion forestière peut être envisagée.

Marc LAPORTE (CRPF),
Emmanuel MOITRY (ONF),
Hassan SOUHEIL (ATEN)

A. Blumet, ONF

Impressions à l'issue du colloque « gestion forestière et préservation de l'avifaune »

Jean-Luc Peyron, sollicité comme grand témoin pour livrer ses réflexions à l'issue du colloque : « la principale question qui se pose est de savoir comment traduire les résultats des recherches dans les pratiques de gestion, puisque celles-ci influent sur les populations d'oiseaux. [Mais] cette traduction n'est pas forcément aussi automatique qu'on pourrait parfois le croire »…

Y. Tariel, LPO

Intérêt des oiseaux pour la société et la foresterie

Au sein de la biodiversité, l'avifaune occupe une place spécifique pour des raisons à la fois écologiques et sociétales. Elle apparaît fondamentale pour le fonctionnement des écosystèmes et les grands équilibres écologiques. Elle est présente sur un grand segment de la chaine trophique allant des consommateurs aux prédateurs. Elle comporte des espèces qui peuvent être considérées comme des clés de voûte dans la mesure où leur absence ou leur présence affecte directement ou indirectement de nombreuses autres espèces (par l'intermédiaire notamment de leurs proies, prédateurs, parasites). Les oiseaux contribuent à la reproduction de multiples espèces végétales à travers la pollinisation et la dispersion des graines. Ils s'avèrent particulièrement sensibles au biotope et, si les milieux forestiers leur conviennent bien et les accueillent en grand nombre, c'est largement en raison de leur structuration verticale et leur hétérogénéité spatiale.

Une autre facette remarquable de l'avifaune est donnée par l'image emblématique qu'elle revêt aux yeux des sociétés humaines qui l'ont utilisée en guise de nourriture, de divertissement, d'auxiliaire de chasse, d'animal de compagnie, d'accessoire décoratif… Les oiseaux occupent une large place dans la mythologie et les cultures humaines, y compris jusque dans les origines de l'aviation. Surtout, les oiseaux sont aisément repérables par l'homme du fait de leur taille, de leurs couleurs, de leur chant, de leur déplacement aérien. Leur identification demande un certain entrainement mais est largement à la portée de toute personne motivée.

Ainsi, l'avifaune apparaît comme un outil biologique de première utilité pour évaluer l'environnement : sa sensibilité au biotope en fait un excellent indicateur, sa mobilité la rend très adaptable aux modifications du milieu, son suivi peut s'effectuer de façon relativement aisée. C'est bien pourquoi elle est à la base de l'un des plus grands réseaux participatifs, fondé sur des observateurs bénévoles appliquant un protocole strict dans le cadre du Suivi temporel des oiseaux communs (STOC). C'est aussi pourquoi elle a donné lieu à une série d'études et recherches effectuées en collaboration entre la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) et l'Office national des forêts (ONF), dont le colloque qui s'est tenu les 4 et 5 novembre 2011 à Velaine-en-Haye a permis de restituer et d'apprécier les résultats.
Dans le cadre et à l'issue d'un tel colloque, la principale question qui se pose est de savoir comment traduire les résultats des recherches dans les pratiques de gestion, puisque celles-ci influent sur les populations d'oiseaux. Ce bref article s'attache à montrer que cette traduction n'est pas forcément aussi automatique qu'on pourrait parfois le croire et incite par conséquent à ne pas en négliger les difficultés, pour accepter de pousser plus loin et dans d'autres domaines disciplinaires les investigations. Ces dernières portent notamment sur trois questions qui vont être explicitées ci-après et peuvent être formulées ainsi :
- quelles espèces doivent être étudiées et pour quels enjeux ?
- quels sont les tenants et aboutissants des mesures de préservation proposées ?
- comment insérer ces propositions dans le cadre de la gestion durable des forêts ?

Espèces d'étude et enjeux

Le programme « Oiseaux des bois ; conservation de l'avifaune en forêt de production de plaine » mené en partenariat entre la LPO et l'ONF a permis de faire progresser la connaissance sur des espèces qui étaient encore insuffisamment connues. Les études ont par ailleurs été conduites dans trois grandes forêts de plaine dans les départements de la Vienne (86) du Loiret (45) et de l'Aube (10). Ont particulièrement été

étudiés la fauvette pitchou et l'engoulevent d'Europe (forêt de la Moulière), le busard Saint-Martin, l'aigle botté et le circaète Jean le blanc (forêt d'Orléans), les rapaces nicheurs parmi lesquels la buse variable et le milan noir, mais aussi, dans une certaine mesure, la bondrée apivore et l'autour des palombes, enfin les pics épeiche, mar et noir (forêt d'Orient).

Ces études ont donc porté sur quelques forêts et quelques espèces par forêt. D'un point de vue scientifique, les cas analysés sont finalement variés et ont le mérite d'avoir été abordés avec une grande cohérence d'approche ce qui leur donne une incontestable valeur d'ensemble. Il ne manque guère aux résultats obtenus que d'être comparés aux études antérieurement réalisées, éventuellement en d'autres lieux, notamment à l'étranger.

D'un point de vue pratique cependant, c'est-à-dire pour le gestionnaire, se posent un certain nombre de questions auxquelles le programme a insuffisamment répondu et mériterait pour cela d'être prolongé. Il serait notamment nécessaire d'analyser clairement les enjeux de la préservation pour les espèces elles-mêmes, pour les écosystèmes du fait du rôle écologique particulier des espèces étudiées, enfin pour la société en fonction des attentes de celle-ci. Cette analyse permettrait aussi de justifier le choix des espèces étudiées relativement à l'ensemble des autres espèces, compte tenu des enjeux respectifs des unes et des autres. Ces éléments sont en effet décisifs pour le gestionnaire forestier qui doit certes préserver l'avifaune mais réaliser également d'autres objectifs écologiques, économiques et sociaux, et pour lequel se pose donc le problème de savoir jusqu'à quel point il doit s'engager dans la préservation. Si une telle question n'est pas forcément pertinente pour l'ornithologue, l'observateur, le spécialiste du suivi, le chargé d'étude, le chercheur biologiste, elle est primordiale pour le gestionnaire forestier. C'est pourquoi elle est maintenant développée un peu plus longuement.

Tenants et aboutissants des mesures proposées

A partir du moment où des facteurs déterminants sont identifiés pour préserver telle ou telle espèce d'oiseau, des mesures sont envisageables pour agir sur ces facteurs. Il convient alors naturellement de mettre en balance les avantages et les coûts des mesures proposées, c'est-à-dire aussi leurs tenants et aboutissants. Le gestionnaire attend de cette analyse des éléments d'appréciations objectifs (argumentés) et équilibrés (avantages et inconvénients).

Les avantages des mesures s'évaluent à l'aune des enjeux dont il a été question précédemment. Si les espèces considérées sont vulnérables et menacées, si elles sont en position de clé de voûte au sein des équilibres écologiques, si elles ont un caractère remarquable pour la société, alors les avantages de leur préservation seront plus grands que dans le cas contraire. La buse variable ne sera sans doute pas considérée par le gestionnaire de la même façon que le circaète Jean le blanc. Les avantages des mesures dépendent aussi de leur effet réel sur les populations d'oiseaux qui doit préalablement être estimé.

Un certain nombre de mesures sont sans regrets, car leur coût est nul ou négligeable. Mais d'autres peuvent être beaucoup plus coûteuses et la question se pose alors forcément pour le gestionnaire de savoir comment ce surcoût peut être couvert.

En définitive, il est utile de proposer diverses mesures envisageables et d'en évaluer les avantages et coûts pour décider. Cette démarche n'est que rarement formalisée dans la vie courante mais devrait néanmoins guider le raisonnement.

Comment ces propositions s'insèrent-elles dans le cadre de la gestion durable ?

La gestion durable des forêts pousse naturellement à tenir compte des exigences de l'avifaune. Mais elle a pour objet d'intégrer en outre de multiples facteurs additionnels : l'avifaune constitue donc l'un des éléments déterminants parmi d'autres. Appréciés globalement, les objectifs et contraintes de la gestion poussent ainsi le gestionnaire forestier à relativiser d'abord les taxons analysés par rapport à l'ensemble de l'avifaune, ensuite cette dernière au sein de la biodiversité, puis l'écologie forestière par rapport à l'écologie générale, enfin les fonctions écologiques dans le cadre d'une multifonctionnalité tournée aussi vers des impératifs économiques et sociaux.

Cette exigence d'une vision globale suggère aussi de réfléchir d'abord à large échelle avant de discuter à échelle réduite : la disparition d'une espèce dans une fraction de forêt n'est pas forcément dramatique si la population de la même espèce reste très présente et dynamique dans la forêt considérée dans son ensemble. C'est ce qui se passe dans les méta-communautés telles que la futaie régulière, dont les peuplements (ou communautés) passent par des stades successifs mais qui reste globalement invariante dans le temps et en structure de peuplements. Les analyses de richesse aviaire spécifique rapportées au cours du colloque par Bernard Frochot montrent ainsi que la futaie régulière, au niveau de la méta-communauté, est aussi diverse que la futaie irrégulière.

Il faut ajouter ici que le cadre de la gestion forestière est complexe dans la mesure où il vise une certaine multifonctionnalité et où le contexte est incertain et changeant. Il apparaît de plus en plus difficile, vain ou présomptueux de rechercher un soi-disant optimum vers lequel il faudrait absolument converger. Au contraire, il s'avère utile de disposer d'un éventail de solutions optionnelles acceptables, évaluées de plusieurs points de vue, dont la préservation de l'avifaune, entre lesquelles le gestionnaire fera son choix au vu de ses propres contraintes locales. La figure 1 illustre l'intérêt de cette façon de procéder dans le cas où les solutions sont évaluées à l'aune de la biodiversité et d'un critère complémentaire.

Conclusions

Le programme « Oiseaux des bois » a permis de grands progrès dans les connaissances et dans le dialogue entre ornithologues, forestiers et scientifiques. Les résultats portent avant tout sur la biologie de certains oiseaux et les interactions entre ceux-ci et leur milieu dans le cas de quelques forêts de plaine. Ils méritent d'être étendus en direction d'autres espèces et d'autres milieux. Mais ils méritent aussi des analyses complémentaires dans le domaine socio-économique pour contribuer plus directement à une réelle aide à la décision. Ces analyses complémentaires portent sur les enjeux, les avantages et les coûts de la préservation de l'avifaune. Elles concernent aussi l'intégration de ces éléments à l'intérieur d'un cadre plus vaste comprenant l'ensemble de la biodiversité et des services rendus par la forêt (notamment la production de bois, la fixation de carbone, la protection des eaux et des sols, l'accueil du public et la création d'un cadre de vie). Elles doivent encore être traduites en messages clairs et applicables par les gestionnaires. L'intérêt de les prendre en compte est illustré par l'analogie de la figure 2 avec son escalier de la connaissance, sa plate-forme de gestion et ses descentes en rappel de l'un à l'autre.

Au final, le programme « Oiseaux des bois » a produit des résultats très riches dont certains débouchent sur des préconisations sans regrets qui peuvent être mises en œuvre rapidement, à travers une diffusion adéquate, tandis que de nombreux autres ne pourront être réellement valorisés qu'à travers des analyses complémentaires tournées vers l'aide à la décision. Il reste à souhaiter que de telles analyses soient conduites pour mettre en évidence toute la qualité des enseignements de ce programme.

Jean-Luc PEYRON
Directeur du Groupement d'intérêt public
Ecofor (écosystèmes forestiers)
jean-luc.peyron@gip-ecofor.org

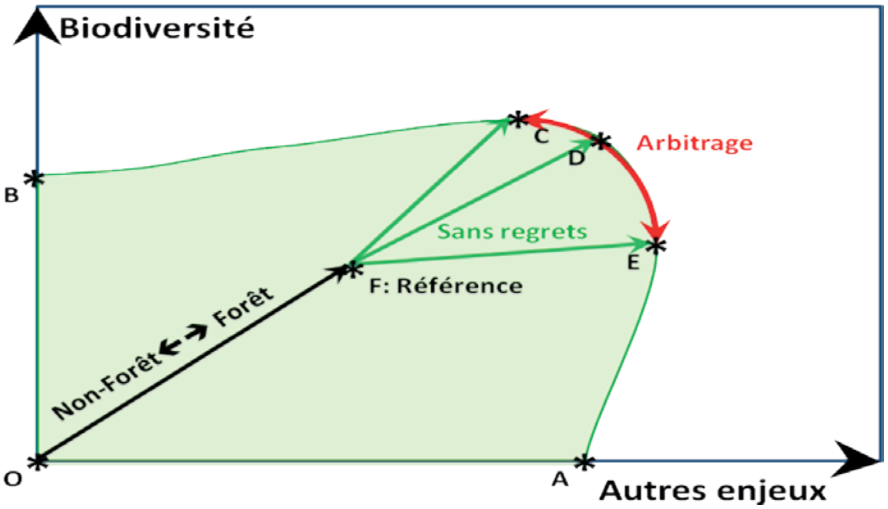


Fig. 1 : les mesures forestières à prendre sont représentées ici selon leur contribution à la biodiversité (en ordonnée) et aux autres enjeux (en abscisse)

La zone délimitée est supposée être celle des situations possibles. Le point F représente un point de référence, par exemple moyen pour les forêts françaises. Il est alors aisé d'améliorer aussi bien la biodiversité que les autres enjeux (en allant de F à C, D ou E par exemple) avec ce que l'on appelle des mesures sans regrets, qui n'ont finalement que des avantages. En revanche, si on parvient à se trouver dans une situation telle que celle de C, D, ou E, on ne peut plus augmenter un enjeu sans diminuer l'autre : pour augmenter les autres enjeux depuis C ou D, il faut aller vers E et donc diminuer la biodiversité ; pour augmenter la biodiversité depuis E ou D, il faut aller vers C et diminuer les autres enjeux. La frontière C-D-E est donc une zone de conflit dès lors que l'on désire changer de gestion (représentée par un point sur le graphique). Mais on peut se poser la question : depuis D par exemple, faut-il vraiment augmenter la biodiversité jusqu'en C ou les autres enjeux jusqu'en E ?

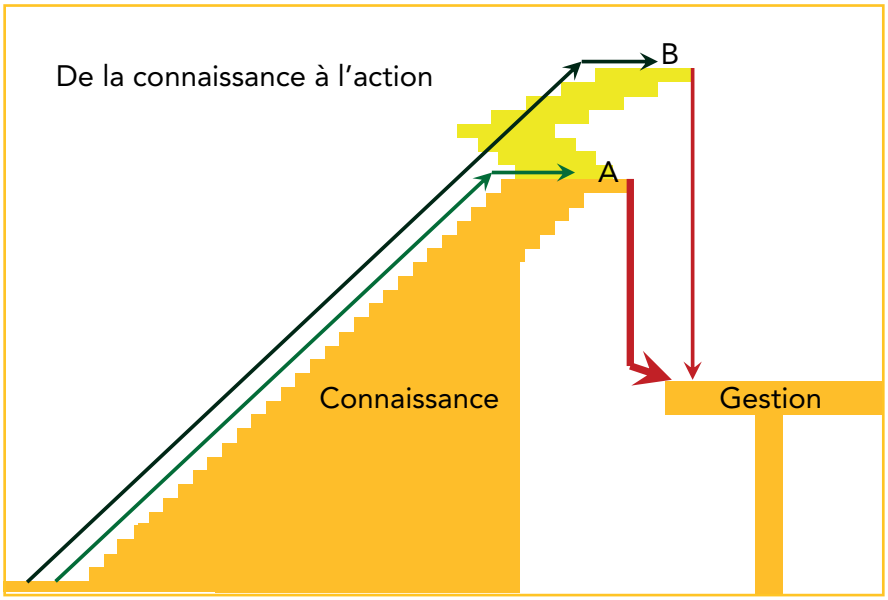


Fig. 2 : le difficile passage de la connaissance à la décision

Après des observations et études biologiques et écologiques, la connaissance s'accroît pour atteindre un point symbolisé par le palier A. Des conclusions en sont tirées que l'on souhaiterait sans doute mettre en application. Mais ce désir peut être contrarié dès lors que ces conclusions modifient significativement les pratiques antérieures de gestion et leurs caractéristiques socio-économiques notamment. C'est pourquoi la figure montre qu'il ne suffit pas de descendre depuis le palier A de la connaissance pour atteindre la plate-forme de la gestion. Il faut encore effectuer un délicat mouvement latéral. Si en revanche, grâce à des analyses complémentaires, en particulier socio-économiques, on peut atteindre le palier B, alors la mise en application sur le terrain des enseignements obtenus pourra être beaucoup plus directe. C'est pourquoi la figure montre qu'il suffit de se laisser glisser depuis le palier B pour atteindre la plate-forme de la gestion.

Clôture du colloque

R. Rosoux, Muséum d'Orléans

Y. Tariel, LPO

José Ruiz

José Ruiz, sous-directeur des espaces naturels Ministère de l'Écologie, du développement durable, des transports et du logement

Riches d'enseignements, les travaux menés dans le cadre du programme « Oiseaux des bois » et présentés à l'occasion de ce colloque offrent le double avantage de compléter nos connaissances, une nécessité pour agir de façon adaptée, et de créer des lieux d'échanges et de travail en commun entre scientifiques, naturalistes et forestiers, dans un objectif partagé de mieux intégrer la biodiversité dans les pratiques forestières.

Cet objectif, le ministère de l'Écologie, du développement durable, des transports et du logement y est très attaché. Il répond aux engagements de l'État pris suite au Grenelle de l'environnement et aux priorités fixées dans la stratégie nationale pour la biodiversité, lancée en 2011. Ainsi l'intégration des enjeux environnementaux dans la gestion sylvicole constitue un des objectifs du nouveau contrat d'objectifs et de performance signé entre l'État, l'Office national des forêts (ONF) et la Fédération des communes forestières pour la période 2012-2016. Si ce contrat n'est pas le point de départ de cet engagement, déjà matérialisé dans les forêts publiques par des actions antérieures, il a vocation à le conforter dans les 5 ans à venir. Pour atteindre cet objectif, d'autres outils ont été développés permettant d'agir au-delà des forêts publiques. Citons notamment les contrats et les chartes du réseau Natura 2000 et les annexes vertes aux schémas régionaux de gestion sylvicole, en cours de constitution dans les régions. Enfin, il paraît difficile de ne pas mentionner la constitution de la trame verte et bleue au sein de laquelle les espaces forestiers trouvent toute leur place. La réussite de cette trame dépend de l'appropriation des enjeux de restauration et de préservation des continuités écologiques, et plus largement de la biodiversité, par l'ensemble des acteurs pour permettre leur prise en compte dans les activités qu'ils mettent en œuvre aussi bien au niveau national, régional que local.

Les actions de protection apportent également leur contribution à cette ambition. Ainsi en complément des mesures prises dans la gestion courante des forêts publiques, le ministère en charge de l'Écologie a souhaité confier à l'ONF la réalisation de plusieurs actions favorisant la biodiversité dans les forêts publiques à travers une mission d'intérêt général. L'une de ces actions a pour objectif la consolidation du réseau des réserves biologiques. Ces réserves constituent des zones de plus grande naturalité ou de préservation d'espèces et de milieux particuliers, participant au maintien ou au développement de la biodiversité forestière. Par les inventaires qui y seront menés et les terrains d'études qu'elles offrent, ces réserves permettront de développer les connaissances et participeront à l'adaptation des pratiques sylvicoles. La création d'un Parc national forestier, situé à cheval entre la Bourgogne et la Champagne-Ardenne, participera également à cet objectif puisque l'une de ces vocations sera de mettre en place une gestion sylvicole exemplaire et de valoriser les pratiques favorables à la protection des paysages, des habitats naturels, de la faune et de la flore.

Mais si sur quelques sites particuliers présentant des enjeux patrimoniaux importants, la gestion sylvicole peut être restreinte au regard de ses impacts,

l'enjeu sur l'ensemble du territoire est bien la mise en œuvre d'une gestion multifonctionnelle et durable. Ce colloque l'a rappelé à plusieurs reprises, la gestion sylvicole est à la croisée d'enjeux à la fois économiques, environnementaux et sociaux. Dans cette gestion, la biodiversité ne peut pas être simplement envisagée comme une contrainte ou un patrimoine à « mettre sous cloche ». Elle est partie intégrante de cette gestion : le rôle des oiseaux dans la régénération forestière, à travers la dissémination des graines qu'ils assurent, en est un bon exemple. Michel Badré écrivait d'ailleurs, dans la préface du guide *Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière*[1] : Pour le forestier, la biodiversité « c'est un facteur de production, c'est le signe extérieur d'une bonne gestion, c'est une forme d'assurance pour l'avenir, c'est aussi la contribution à un bien public global (…), dont tout le monde bénéficie sans que personne puisse se l'approprier et en priver les autres ». La biodiversité, au-delà du patrimoine qu'elle représente, constitue ainsi à la fois une assurance contre les aléas, un facteur de diminution de la vulnérabilité, une capacité d'adaptation face au changement climatique ou encore un vecteur de lutte contre les parasites. Sa prise en compte est le gage d'une gestion forestière durable.

F. Cahez, LPO

Mais, comme cela a été exprimé tout au long de ce colloque, une fois ce principe partagé, il reste une question majeure pour les forestiers dans leur gestion quotidienne : comment faire ? Le programme « Oiseaux des bois » constitue une partie de la réponse. Ainsi, et je reviens à mon propos introductif, ce programme a été l'occasion de compléter nos connaissances, paramètre essentiel pour définir les éventuelles adaptations à mettre en place dans les pratiques sylvicoles. Ce programme a été également et surtout un cadre d'échanges et de travaux communs réunissant naturalistes, forestiers et scientifiques. Favoriser le dialogue aux différentes échelles de territoires, aussi bien au niveau local que national, c'est permettre le retour à une confiance mutuelle des différents acteurs et ainsi favoriser la co-construction de solutions adaptées, facteur d'appropriation et de mise en œuvre de ces solutions.

Si ce colloque a été l'occasion de partager les résultats obtenus, il ne marque cependant pas l'arrêt de ce programme. Certains travaux nécessitent d'être poursuivis et des conclusions affinées. Les informations recueillies devront être exploitées afin d'aboutir à des préconisations de gestion opérationnelles, directement utilisables par les forestiers. Une phase de valorisation et de diffusion des résultats reste donc à lancer aussi bien auprès des agents de l'ONF, partenaire de ce programme, que des forestiers privés.

Au-delà du partage des connaissances du programme « Oiseaux des bois », ce colloque a été l'occasion de réaffirmer la nécessité, d'une part, de poursuivre l'acquisition des connaissances sur le fonctionnement des écosystèmes, les réponses apportées appelant souvent de nouvelles questions et, d'autre part, d'assurer une transition entre ces connaissances et les gestionnaires. Il ne s'agit pas, en effet, de se limiter à améliorer la connaissance, mais de la traduire auprès des gestionnaires en construisant avec eux des réponses opérationnelles aux difficultés qu'ils peuvent rencontrer face à la prise en compte d'enjeux multiples. Ce programme ouvre ainsi la voie à d'autres, nécessaires pour répondre à la diversité des espèces et des milieux, à la diversité des enjeux. Il ne peut y avoir de réponse unique.

Beaucoup reste à faire mais le programme « Oiseaux des bois » permet d'être optimiste sur ce qui pourrait être fait.

[1] *Marion Gosselin et Yoan Paillet, éditions Quae, Versailles 2010*

4 - 5 novembre 2011
à Velaine-en-Haye
(Meurthe-et-Moselle)

Colloque Gestion forestière et préservation de l'avifaune

Le cas des forêts de production de plaine

Pic Mar - F.Cahez ©

Gestion forestière et préservation de l'avifaune

4 et 5 novembre 2011, à Velaine-en-Haye (Meurthe-et-Moselle)

Edito

Après l'année internationale de la biodiversité, 2011 met les forêts à l'honneur. Ces écosystèmes riches d'une diversité biologique remarquable, fournissent de nombreux services à l'homme, au niveau social, économique et écologique.
Mais ces milieux et les espèces qui les peuplent sont vulnérables face aux activités humaines.
C'est pourquoi, au-delà de ses missions de gestion forestière et d'approvisionnement de la société en bois, l'ONF, et plus généralement les forestiers, demeurent des acteurs essentiels de la préservation de ces écosystèmes.
C'est dans ce contexte que le programme, intitulé « Oiseaux des bois - Conservation de l'avifaune en forêt de production de plaine », a vu le jour en 2007. Il est issu de la volonté commune de l'ONF et de la LPO d'unir leurs efforts afin de concilier les activités socio-économiques des forêts de production de plaine avec la conservation des espèces patrimoniales. La mutualisation des savoir-faire de chacun a été la clé de la réalisation du projet. Les connaissances de l'ONF relatives à la gestion des espaces naturels dont il a la charge, associées aux expertises de la LPO concernant la biologie et l'écologie des espèces d'oiseaux ciblées, ont permis d'aboutir à la mise en œuvre d'actions visant à accorder préservation de l'avifaune et gestion forestière.
Des études ont été mises en œuvre dans trois grandes forêts, toutes situées pour partie en Zones de protection spéciale : forêts domaniales de Moulière (Vienne) et d'Orléans (Loiret), et massif de la forêt d'Orient (Aube). Les espèces concernées, inscrites à l'annexe I de la Directive « Oiseaux », ont été choisies en fonction de leur lien étroit avec le milieu forestier. Aussi trois groupes fonctionnels ont été retenus pour ce projet : les rapaces, les pics et des espèces caractéristiques des milieux ouverts.
Ce colloque est destiné à faire partager au monde forestier les connaissances acquises au travers de ce programme et d'étendre les enseignements aux autres massifs forestiers français.
L'ONF, la LPO et tous les partenaires du programme sont donc heureux de vous accueillir les 4 et 5 novembre 2011 à Velaine-en-Haye (Meurthe-et-Moselle), pour vous faire découvrir ce projet novateur et riche d'informations pour une gestion durable des forêts françaises.

Photo ONF ©

Programme

Déroulé du colloque
Vendredi 4
12h30 : déjeuner
14h – 19h00 : interventions en salle
19h – 20h30 : repas
21h : soirée film « la Bécasse des bois »
Samedi 5
8h30 - 8h40 : introduction
8h40 - 10h30 : ateliers
11h-12h15 : restitution des ateliers, discussions et conclusion du colloque
12h30 : déjeuner
Rq : les horaires sont susceptibles de varier.

Photo ONF ©

Horaires	Communications	Intervenants
	Vendredi 4 novembre	
12h30-13h30	Déjeuner	
	Animateur : Jean-Jacques Fresko, rédacteur en chef de Terre sauvage	
14h-14h30	Introduction	Jacques Andrieu (MAAPRAT), Allain Bougrain-Dubourg (LPO), Pascal Viné (ONF)
14h30-14h50	Démographie des oiseaux forestiers	Frédéric Jiguet (MNHN)
14h50-15h05	Foresterie et conservation de l'avifaune en forêt privée	Pierre Beaudesson (CNPF)
15h05-15h20	La gestion forestière multifonctionnelle - cas de l'agence Centre Val-de-Loire	Jean-Michel Soubieux (ONF)
	Présentation des résultats du programme «Oiseaux des bois» 2007 / 2011	
	Président de séance : Bernard Frochot	
15h20-15h30	Biodiversité et gestion forestière	Bernard Frochot (Université de Bourgogne)
	Forêt de Moulière	
15h30-16h00	Les milieux ouverts intra-forestiers : régénérations et landes - cas de la Fauvette pitchou et de l'Engoulevent d'Europe *	Thomas Williamson (LPO Vienne), Patrice Moreau (ONF)
	Forêt d'Orléans	
16h-16h30	La reproduction du Busard Saint-Martin. Nouvel éclairage sur ses exigences écologiques *	Marie-des-Neiges de Beliefroid, Christophe Lartigau, Guillaume Chevrier (Loiret Nature Environnement)
16h30-16h50	Pause	
16h50-17h20	Aigle botté et Circaète Jean-le-Blanc : exigences écologiques et expériences de gestion *	Julien Thurel (ONF), Axelle Grenet (LPO)
	Forêt d'Orient	
17h20-17h50	Suivi en parallèle d'une population de rapaces nicheurs et de l'activité sylvicole *	Christophe Hervé (LPO Champagne-Ardenne), Axelle Grenet (LPO), Bruno Fauvel (ONF), Stéphane Gaillard (PNRFO)
17h50-18h20	Impact des exploitations sur les pics *	Bruno Fauvel (ONF), Axelle Grenet (LPO)
18h20-19h	Synthèse de la première journée et questions avec la salle	Bernard Frochot (Université de Bourgogne), Marion Gosselin (Cemagref)
19h30-20h30	Repas	
Soirée	*Projection du film sur la Bécasse des bois («dans le secret d'une reine», 0h52 min) et débat*	Loïc Coat
	Samedi 5 novembre	
8h30-8h40	Présentation du système de management environnemental	Jean-Michel Mourey (ONF)
	Ateliers	
8h40-10h30	1. Comment aller vers une gestion forestière adaptative ? Acquisition et intégration des connaissances et évaluation des préconisations	Laurent Tillon (ONF), Yves Muller (LPO), Frédéric Archaux (Cemagref), Christian Gauberville (IDF)
	2. Prise en compte de l'avifaune en foresterie : comment faire ?	Bernard Deceuninck (LPO), Jean-Michel Mourey (ONF), Gérard Jadoul (association Solon, Belgique)
	3. Comment intégrer les connaissances d'Oiseaux des bois dans les outils de formation et supports de connaissance ?	Emmanuel Moitry (ONF), Hassan Souheil (ATEN), Marc Laporte (CRPF)
10h30-11h	Pause	
11h-11h45	Restitution des ateliers et débat	Animateurs des 3 ateliers
11h45-12h	Témoignage d'un grand témoin	Jean-Luc Peyron (GIP Ecofor)
12h00-12h15	Conclusion du séminaire et échanges avec la salle	José Ruiz (MEDDTL)
12h30	Déjeuner - fin du séminaire	

* Les communications comprennent un temps d'échange de 10 minutes

Liste des participants au colloque

NOM	PRENOM	ORGANISME
Amandier	Louis	CRPF PACA
Andrieu	Jacques	MAAPRAT
Archaux	Frédéric	Cemagref
Aribert	Dominique	LPO
Asael	Stéphane	CRPF Lorraine-Alsace
Baeta	Renaud	Groupe Cigogne noire Centre et Association Caudalis
Barre	Bertrand	ONF Agence Bourgogne Est
Baudens	Stéphanie	ONF
Beaudesson	Pierre	CNPF
Behr	Patrick	LPO
Berthelon-Poirier	Sébastien	ONF
Bertrand	Philippe	CRPF
Biache	Catherine	ONF
Blanc	Frédéric	ONF - DTCB
Blanchard	Patrick	CRPF
Boespflug	Eléonore	PNR Scarpe Escaut
Bom	Fabienne	ONF
Bossy	Anne	ONF
Bougrain Dubourg	Allain	LPO
Boulanger	Vincent	ONF- Département recherche et développement
Bourrioux	Jean-Luc	ONF LPO
Bouzendorf	François	LPO Yonne
Brezard	Jean-Marc	ONF - Agence de Bar-le-Duc
Brossault	Paul	ONF- DT Bourgogne Champagne-Ardenne
Brossier	Pierre	CRPF Bretagne
Bruneteau	Guillaume	Domaine national de Chambord
Carnnot	Laurence	CRPF Champagne-Ardenne
Castro	Amélie	CRPF Aquitaine
Chevrier	Guillaume	LNE
Cluzeau	Catherine	ONF - DT Lorraine
Coat	Loïc	LYNCEE Productions
Comolet-Tirman	Jacques	MNHN - SPN
Cubertafont	Didier	ONF
Darenne	Charlie	Etudiant
David	Fabienne	LPO Mission Rapaces
De Bellefroid	Marie-des-Neiges	LNE
De Seynes	Aurélie	LPO Pyrénées Vivantes
Deceuninck	Bernard	LPO
Defosse	Valérie	ONF
Denis	Pascal	ONF Alsace
Didier	Sébastien	LPO Alsace
Dubois	Thierry	LPO Vienne
Durantet	Guy	GIP - Parc national entre Champagne et Bourgogne
Edouard	Florence	ONF
Fatus	Juliette	FNE
Fauvel	Bruno	ONF

NOM	PRENOM	ORGANISME
Ferrand	Yves	ONCFS
Fresko	Jean-Jacques	«Terre Sauvage »
Frochot	Bernard	Université de Bourgogne
Gaillard	Stéphane	PNR Forêt d'Orient
Gallemant	Christophe	GIP - Parc national entre Champagne et Bourgogne
Galodé	Marylène	ONF
Gamblin	Bernard	ONF - DTCB
Gauberville	Christian	CNPF - IDF
Gendre	Nicolas	LPO
Godreau	Vincent	ONF - DT Bourgogne Champagne-Ardenne
Goetsch	Mélanie	ONF
Gonin	Pierre	IDF - CNPF
Gosselin	Marion	Cemagref
Grenet	Axelle	LPO
Guerin	Christelle	GIP - Parc national entre Champagne et Bourgogne
Guérin	Boris	ONF
Guillemot	Blandine	ONCFS - Délégation Interrégionale nord-est
Guy	Aurélie	LPO
Harnet	Daniel	ONF
Hermeline	Michel	ONF
Hirbec	Patrice	ONF
Hirtz	Michel	Domaine de Lindre - Conseil général de la Moselle
Ivanoff	Maryse	MAAPRAT
Jadoul	Gérard	SOLON Asbl
Janin	Paul	ONF - SEDD
Jiguet	Frédéric	MNHN-CRBPO
Laporte	Marc	CRPF Ile-de-France - Centre
Lartigau	Christophe	LNE
Le Bihan	Cyrille	ONF
Leducq	Isabelle	LPO Franche-Comté
Le Héricy	Jacques	ONF - DEDD
Lefebvre	Laurence	ONF - DTCB
Lhalou	Tanya	MAAPRAT
Libois	Roland	Université de Liège - Unité de zoogéographie
Loudes	Jean-Pierre	CRPF Auvergne
Mapps	David	ONF
Marquette	Eric	ONF Lorraine
Marty	Pauline	CRPF
Masutti	Françoise	ONCFS
Maurel	Christophe	LPO Tarn
Mauvezin	Matthieu	ONF - DT Lorraine
Métais	Michel	LPO
Moitry	Emmanuel	ONF
Monfort	Cathy	DDT Eure-et-Loire
Mongeot	Sabine	LPO Yonne
Moraud	Sabine	MEDDTL
Moreau	Patrice	ONF
Morel	Jacques	ONF réseau national avifaune
Moret	Luc	ONF
Mourey	Jean-Michel	ONF

NOM	PRENOM	ORGANISME
Muller	Yves	LPO
Naman	Stéphane	CRPF Normandie
Orecchioni	Yvan	ONF
Parrain	Nicolas	CEFA Montélimar
Pasquet	Ludovic	ONF
Peroux	Sandra	CRPF Franche-Comté
Perrot	Jean-Pierre	ONF
Persuy	Alain	CRPF
Peyron	Jean-Luc	GIP Ecofor
Pillon	Sylvain	CRPF Nord Picardie
Pocachard	Christian	ONF
Poirot	Jean	LPO Meurthe-et-Moselle
Poirson	Claire	LPO Mission Rapaces
Pola	Pierre	ONF
Ravaux	Xavier	ONF - DT Méditerranée
Rey-Demaneuf	François	ONF
Richard	François	ONF / LPO
Ritter	Guy	ONF
Robert	David	ONF - RN Dunes et marais d'Hourtin
Robert	Vincent	LPO Moselle
Robin	Jacques	DDT Eure-et-Loire
Rolland	Bruno	CRPF Rhône-Alpes
Romagoux	Florent	ONF - DG
Rosoux	René	Muséum des Sciences Naturelles d'Orléans
Ruiz	José	MEDDTL
Sansot	Paul	ONF - DT COAL Service environnement
Savier	Henri-Pierre	ONF
Serrate	Damien	ONF
Seyzeriat	Thomas	ONF
Soubieux	Jean-Michel	ONF
Souheil	Hassan	ATEN
Tardivo	Gérard	DREAL Centre
Tariel	Yvan	LPO
Tattu	Fabrice	ONF
Theveny	Bernard	LPO Champagne-Ardenne
Thiollay	Jean-Marc	LPO
Thomasset	David	ONF
Thurel	Julien	ONF
Thurette	Aurélien	Syndicat mixte du PNR de l'Avesnois
Tillon	Laurent	ONF
Tournebize	Thierry	PNR Forêt d'Orient
Valentin	Julien	ONF
Varnier	Joël	LPO Champagne-Ardenne
Viné	Pascal	ONF
Vinot	Véronique	ONF - DEDD
Williamson	Thomas	LPO Vienne
Wlérick	Lise	ONF - DT Rhône-Alpes

Remerciements, à l'occasion du colloque

La LPO et l'ONF remercient les partenaires financiers du programme

- en région Poitou-Charentes :
la DREAL Poitou-Charentes
le Conseil régional Poitou-Charentes
le Conseil général de la Vienne
- en région Centre :
la DREAL Centre
le Conseil régional Centre
le Conseil général du Loiret
l'Union européenne et les fonds Leader
- en région Champagne-Ardenne :
la DREAL Champagne-Ardenne
le Conseil régional Champagne-Ardenne
le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient
- le ministère de l'Agriculture, enfin, pour l'organisation du colloque

Nous remercions aussi, pour leur contribution technique

le Muséum des sciences naturelles d'Orléans
la Réserve naturelle nationale du Pinail
la Réserve naturelle nationale de la forêt d'Orient
la Tour du Valat
le Centre régional de la propriété forestière des trois régions concernées par le programme
Irstea (ex Cemagref)
le GIP Ecofor

Nous adressons également nos remerciements les plus chaleureux

à Allain Bougrain Dubourg et Pascal Viné pour leurs interventions d'ouverture du colloque
à tous les intervenants pour la grande qualité de leurs communications
à Jean-Jacques Fresko, modérateur, et à Bernard Frochot qui ont animé les échanges autour des communications et veillé au respect du temps imparti
aux animateurs des ateliers qui ont su diriger et animer les débats autour d'un thème particulier
aux partenaires financiers pour leur soutien, sans lequel ce programme ni ce colloque n'auraient pu être organisés
à Claude Charnot, directeur du campus ONF à Velaine-en-Haye pour son accueil et pour nous avoir ouvert les portes de son établissement
à Corinne Thenot et tous les personnels du Campus pour leur appui logistique
à tous les bénévoles ayant participé à la préparation et à la tenue de ce colloque, et en particulier Charlotte Demartini
à Loïc Coat qui a accepté de projeter son film sur la bécasse des bois
à tous les participants ayant assisté au colloque

Principaux acteurs du programme Oiseaux des bois

Coordination nationale

ONF : Patrice Hirbec (patrice.hirbec@onf.fr ; 01.40.19.59.39),
Véronique Vinot (veronique.vinot@onf.fr ; 01.40.19.78.07)
LPO Mission Rapaces : Fabienne David (fabienne.david@lpo.fr ; 01.53.58.58.38), Yvan Tariel (yvan.tariel@lpo.fr ; 01.53.58.58.38), Jean-Marc Thiollay (jm.thiollay@wanadoo.fr ; 03 25 46 37 80)

Coordination du programme sur les sites pilotes

Site de Moulière (Vienne)

- LPO Vienne : Thomas Williamson (vienne@lpo.fr ; 05 49 88 55 22)
- ONF : Patrice Moreau (patrice.moreau@onf.fr ; 05 49 58 96 00), Stéphane Villarubias (stephane.villarubias@onf.fr)

Site d'Orléans (Loiret)

- Loiret nature environnement : Marie-des-Neiges de Bellefroid (mariebellefroid.lne@orange.fr ; 02 38 56 69 84)
- ONF : Alain Perthuis et Julien Thurel (julien.thurel@onf.fr)

Site d'Orient (Aube)

- LPO Champagne-Ardenne : Christophe Hervé (christophe.herve@lpo.fr ; 03 26 72 54 47)
- ONF : Bruno Fauvel (bruno.fauvel@onf.fr ; 03 25 27 45 44), Vincent Godreau (vincent.godreau@onf.fr ; 03 80 76 88 23)
- Parc naturel régional de la Forêt d'Orient : Thierry Tournebize (thierry.tournebize@pnrfo.org ; 03 25 43 81 90)

Partenaires scientifiques

Muséum national d'Histoire naturelle : Frédéric Jiguet (fjiguet@mnhn.fr ; 01 40 79 30 80)

Partenaires institutionnels

- Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement : Sabine Moraud (sabine.moraud@developpement-durable.gouv.fr ; 01 42 19 19 85), Luc Mauchamp (luc.mauchamp@developpement-durable.gouv.fr ; 01 42 19 19 86)
- Ministère de l'Agriculture de l'Alimentation de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire : Axandre Cherkaoui (axandre.cherkaoui@agriculture.gouv.fr ; 01 49 55 40 52)

Office National des Forêts

ISSN : 1776-7717