ENVIRONNEMENT

Parc naturel régional de la Forêt d'Orient

Parc naturel régional de la Forêt d'Orient ®

Courrier scientifique

N° 37
2013

SYNDICAT MIXTE POUR L'AMÉNAGEMENT ET LA GESTION
DU PARC NATUREL RÉGIONAL DE LA FORÊT D'ORIENT

COURRIER SCIENTIFIQUE

DU PARC NATUREL RÉGIONAL DE LA FORÊT D'ORIENT

NUMÉRO
2013 - N° 37

MAISON DU PARC - 10220 PINEY (FRANCE)
Tél. : 03.25.43.81.90 - Fax : 03 25 41 54 09
E-mail : bonjour@pnrfo.org - Site : www.lacs-champagne.fr

Edité par le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient - Maison du Parc - 10220 PINEY - Tél. 03.25.43.81.90
Imprimerie NÉMONT S.A. Bar-sur-Aube Dépôt légal : 3e trimestre 2013 - Imprimé en France

COMITÉ SCIENTIFIQUE DU PARC NATUREL RÉGIONAL DE LA FORÊT D'ORIENT

Créé le 3 juin 1978 à l'initiative de l'Association des Amis du Parc, le Comité scientifique intègre, en 1983, les structures du Syndicat mixte. Le Comité scientifique du Parc rassemble des personnalités des sciences naturelles et des sciences humaines. Ses missions sont ainsi confirmées dans la charte révisée du Syndicat mixte :

- il est saisi pour avis sur toute question susceptible d'avoir un impact sur l'environnement,
- il coordonne les travaux de recherche qui sont effectués sur le territoire du Parc,
- il formule toute proposition visant à améliorer la gestion des espaces naturels et à mettre en valeur le patrimoine culturel,
- il veille à la qualité des actions relatives à la pédagogie de l'environnement conduites par le Parc,
- il est chargé de la publicité des travaux scientifiques dans le cadre du Courrier scientifique du Parc.

COURRIER SCIENTIFIQUE DU PARC NATUREL RÉGIONAL DE LA FORÊT D'ORIENT

En 1971, paraît le premier "Courrier du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient" qui deviendra, en 1989, le "Courrier scientifique du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient", édité depuis 1990 par le Syndicat mixte pour l'aménagement et la gestion du Parc.

Le Courrier scientifique du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient publie les travaux réalisés dans le domaine des sciences naturelles et humaines sur le territoire du Parc.

C'est aussi une tribune et un outil de communication pour les membres du Comité scientifique.

C'est enfin et surtout le lien nécessaire entre scientifiques et gestionnaires.

COMITÉ DE RÉDACTION DU COURRIER SCIENTIFIQUE DU PARC NATUREL RÉGIONAL DE LA FORÊT D'ORIENT

- Rédacteur : T. Tournebize (directeur-adjoint du Parc)

COMITÉ DE LECTURE (n° 37)

- P. Larmande, V. Ternois, B. Fauvel, J.M. Thiollay, T. Tournebize.

HOMMAGE À JEAN GUITTET †

Membre du Comité scientifique du PNRFO depuis plus de 30 ans, Jean Guittet résidait certes en région parisienne où le retenait son poste de Maître de Conférences à l'Université Paris-Sud à Orsay (91), mais il restait toujours attaché à notre région et, sauf empêchement, ne manquait aucune réunion de notre Comité scientifique. Botaniste formé à l'ancienne école du terrain, il inculquait à ses élèves tout autant la connaissance pratique des plantes et de leur détermination que la rigueur scientifique des méthodologies de relevés ou de cartographie. C'est ainsi, entre autres, qu'il mena avec ses étudiants à partir de 1992, le relevé exhaustif du peuplement arboré des 14 ha de forêt nouvellement isolés par la mise en eau du lac Temple, le dernier des 3 lacs du PNRFO. Ce travail minutieux permettra de mesurer précisément à long terme l'évolution de cet îlot forestier en l'absence d'intervention humaine, une opportunité rare à laquelle son travail restera lié.

Nous garderons le souvenir d'un homme plutôt discret, mais efficace et toujours disponible, aux jugements rigoureux et aux avis mesurés. Il nous a quittés le 23 avril dernier au terme d'une longue maladie dont il n'avait rien laissé paraître, parlant seulement des soins qu'il apportait à son épouse elle-même souffrante. Nous perdons en lui des connaissances sur notre environnement et des valeurs humaines qui se font plus rares aujourd'hui, autant que le dévouement d'un chercheur qui aura jusqu'au bout voulu rendre sa retraite utile et productive. Merci encore Jean d'avoir ainsi partagé nos travaux et nos problématiques.

Jean Marc Thiollay, président du Comité scientifique

Sommaire

- « Oiseaux des bois » en Forêt d'Orient : cinq années d'études pour améliorer la prise en compte des oiseaux dans la gestion forestière
  par Bruno FAUVEL et Christophe HERVÉ ..... p. 9 à 27

- *Boyeria irene*, *Hemianax ephippiger* et *Leucorrhinia pectoralis :* Odonates nouveaux pour le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient
  par Vincent TERNOIS, Anne VILLAUMÉ, Stéphane GAILLARD et Edouard LHOMER ..... p. 29 à 42

- Abondance saisonnière des oiseaux dans le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient
  par Jean-Marc THIOLLAY ..... p. 43 à 72

- Lutte contre *Procanbarus clarkü :* Bilan de 5 ans d'expérimentation de piégeage d'écrevisses de Louisiane sur le PNRFO
  par Pascale LARMANDE et Aurélie GRISON ..... p. 73 à 83

- 25 ans de suivis du site d'hibernation des chiroptères de Bossancourt et Arsonval, Aube
  par Bruno FAUVEL ..... p. 85 à 103

Couverture : Pic noir

Photo : Fabrice CROSET

OISEAUX DES BOIS EN FORÊT D'ORIENT : CINQ ANNÉES D'ÉTUDES POUR AMÉLIORER LA PRISE EN COMPTE DES OISEAUX DANS LA GESTION FORESTIÈRE

Bruno FAUVEL
(ONF, réseau avifaune, 3, rue des Mets, 10200 COUVIGNON)
Christophe HERVÉ
(LPO-CA, Ferme des Grands parts, 51290 OUTINES)

La forêt est une source d'approvisionnement en bois de chauffage et en bois d'œuvre mais elle est aussi un réservoir de biodiversité où se développent une faune et une flore particulières, souvent fragiles. La forêt est également un lieu de loisir où promeneurs, chasseurs, sportifs et contemplatifs doivent cohabiter avec les professionnels en charge de la gestion forestière. L'Office National des Forêts (ONF), qui gère les forêts publiques, la Ligue pour la Protection des Oiseaux Champagne-Ardenne (LPO-CA) et le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient se sont engagés dans un programme de cinq années, le programme « Oiseaux des bois », pour étudier l'impact de la gestion forestière sur des populations d'oiseaux, une des facettes de la multifonctionnalité des forêts de plaine.

Ce programme a été décliné dans deux autres massifs français : la forêt domaniale d'Orléans et la forêt domaniale de Moulière (près de Poitiers). Chaque site d'études s'est concentré sur des espèces particulières. Pour la Forêt d'Orient il s'agit : du Pic mar *Dendrocopos medius,* du Pic épeiche *Dendrocopos major,* du Pic noir *Dryocopus martius,* du Pic

cendré *Picus canus,* du Milan noir *Milvus migrans,* de la Bondrée apivore *Pernis apivorus* et de la Buse variable *Buteo buteo.*

L'ONF gère 4400 ha en Forêt d'Orient (40% de la surface du massif) dont 2120 de forêts domaniales, 1410 de forêts communales et départementales, 370 de forêts appartenant aux établissements publics et une forêt privée sous contrat de 500 ha. Un groupe de quatre forêts constitue un bloc de 1900 ha sur lequel s'est déroulé l'essentiel des études du programme : Forêt domaniale du Temple, forêts communales d'Amance, de Dienville et de Radonvilliers. Les autres forêts gérées par l'ONF sont éparpillées sur le massif, enclavées dans les boisements privés. Le massif est inclus dans une Zone d'intérêt communautaire pour les oiseaux (ZICO) de 35800 ha, englobant le massif, les lacs réservoirs et de vastes secteurs agricoles. Les ¾ du massif sont en Zone de Protection Spéciale (« Directive Oiseaux ») et le dernier quart en Zone Spéciale de Conservation (« Directive Habitats »).

Les Chênes sessile et pédonculé dominent la canopée. Dans les forêts publiques, ils représentent les ¾ du volume arbre. Certains arbres atteignent 40 m de hauteur. La production naturelle est d'environ 6 m3/ha/an (données IFN). C'est un massif de plaine de production où la qualité des chênes est reconnue. La conversion en futaie régulière est engagée depuis plus de 60 ans sur les domaniales, elle commence en communale (depuis 15 à 25 ans). Les taillis sous futaie (TSF) dominent sur plus de 65% du massif. Les résineux sont rares et la deuxième essence qui arrive derrière les chênes, le Hêtre, représente moins de 2% de la surface terrière[1], tous diamètres confondus.

Un colloque national s'est tenu à Velaine-en-Haye, près de Nancy, en novembre 2011. L'ensemble des résultats nationaux a été présenté et les premières pistes d'adaptation de la gestion forestière ont été abordées. Un numéro spécial des « Rendez-Vous techniques » de l'ONF en fait la synthèse (Collectif, ONF, 2012). Un autre colloque s'est tenu au printemps 2012 dans le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient, à Rouilly-Sacey, pour présenter aux acteurs locaux les résultats obtenus en Champagne humide.

---

[1] Il s'agit d'un descripteur de la densité en arbres qui s'exprime en m2/ha.

La méthodologie et les résultats sont simplifiés pour cet article. Plusieurs articles sont déjà parus (FAUVEL, 2009 ; MALBERT & FAUVEL, 2009, 2010 et 2011 ; THEVENY, 2010) et d'autres sont prévus en 2013. Ils sont et seront les références scientifiques du travail réalisé de 2007 à 2011 sous les frondaisons de la Forêt d'Orient.

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

LES PICS

Le Mar et l'Epeiche vivent dans les mêmes parcelles et ont des exigences proches, du moins en apparence, besoin de gros et vieux arbres (YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1994), et des territoires de 5 à 10 hectares, une échelle spatiale qui permet des suivis précis sur des parcelles échantillons. Comme la surface des territoires de Pic noir ou de Pic cendré n'a rien de comparable (plus d'une centaine d'hectares ; CUISIN, 1988), nous avons travaillé à l'échelle du massif en nous limitant aux forêts publiques et à une forêt privée sous contrat de gestion.

MÉTHODOLOGIE

Le travail est partagé entres les structures : l'ONF réalise les points d'écoute pour dénombrer les oiseaux aux chants, 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. Pour les Pics mar et épeiche, 21 parcelles sont sélectionnées en deux échantillons : 12 parcelles exploitées à partir de 2008 pour une surface de 106 ha et 9 parcelles pour 76 ha dont l'exploitation remonte à au moins cinq ans et qui ne seront pas exploitées entre 2007 et 2011, elles constituent le témoin. Une description est réalisée sur les parcelles comprenant l'inventaire des arbres, du couvert forestier, des populations d'oiseaux... Pour les deux autres pics, les nids sont recherchés sur toute la zone d'études. Un suivi de l'évolution globale des populations d'oiseaux à l'échelle du massif est mené en parallèle pour confirmer si les constats évolutifs post-exploitation sont bien le reflet de l'intervention humaine ou un facteur d'une autre ampleur, à l'échelle du massif.

Les nids sont recherchés et vérifiés annuellement. Une description particulière est réalisée pour le site de nid (l'état sanitaire, statut de l'arbre - dominant ou non -, dimensions, emplacement de la loge et l'orientation du trou d'envol…) et l'environnement de l'arbre.

En 2009 et 2010, des captures au filet sont réalisées pour équiper d'émetteurs et suivre des Pics mar et épeiche. Les radiopistages ont été menés en équipe de quatre opérateurs, 2 à 3 fois par semaine, en alternant matin et après-midi. L'objectif : vérifier la taille du domaine vital au moment de la nidification. Un étudiant, Richard MALBERT, a comparé les descripteurs du peuplement forestier aux polygones MCP *(Minimum Convex Polygons,* obtenus en reliant les positions extrêmes, puis des kernels (obtenus par calculs selon les distances entre positions) pour tenter d'apporter des réponses aux choix des oiseaux.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Pic mar et Pic épeiche

76 nids de Pic Mar et 109 de Pic épeiche sont localisés, soit une densité théorique d'un nid de Mar pour 8,5ha et un d'Epeiche 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 recouvre en partie notre échantillon. Ceci peut donc augmenter artificiellement le nombre de couples. La référence de densité

considérée comme la plus exacte sera celle obtenue par points d'écoute convertis : **1 couple de Pic mar pour 12 ha et un de Pic épeiche pour 4ha.** Elle permet aussi des comparaisons avec d'autres inventaires déjà publiés. Ces deux façons de calculer ne montrent aucune différence quant aux évolutions temporelles.

Le nombre de nids augmente pour les deux espèces avec le nombre de gros chênes[2] à l'hectare. Les nombres de nids de Mar et d'Épeiche sont corrélés entre eux, indiquant des préférences proches entre les deux espèces. Le Pic mar montre une attirance particulière pour les arbres morts ou dépérissants : un nid sur deux contre un sur trois pour l'Epeiche. Le diamètre moyen des arbres à loges est élevé et sans différence notable entre les deux pics. Toutefois, l'un et l'autre peuvent forer des nids dans des perches de faibles diamètres (20 et 25 cm) et à une hauteur pouvant atteindre 14 m ! La présence de champignons lignicoles est recherchée, quelle que soit l'espèce : un nid sur deux est à moins d'un mètre d'un champignon visible.

Photo d'un arbre avec champignons et d'une loge de Pic mar occupée en 2010 (loge centrale sur la photographie) - B FAUVEL

[2] Ici Chêne pédonculé et Chêne sessile car l'utilisation est quasiment équivalente à leur occurrence.

Mais le **Pic mar recherche les champignons dans les arbres sains et il fore alors dans les grosses branches** (22 nids sont dans des arbres sains[3] 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 & JARRY, 1994).

Le Pic mar semble choisir des arbres situés en bordure des parcelles forestières, lesquelles sont cernées par des lignes, des routes forestières, des sommières ou des fossés de limite. En classant les nids selon 6 catégories de distances à la limite la plus proche (10 m et moins, 11 à 20 m,…, 41 à 50 m et + de 50 m), 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. 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. C'est un constat qui a déjà été souligné en Forêt d'Orient (FAUVEL *et al,* 2001) et qui, même s'il reste difficile à 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 des chemins.

Enfin, si on considère uniquement les nids dans les parcelles exploitées, on constate que **24% des nids de Pic mar sont dans des arbres marqués du triangle bleu[4],** contre 10% pour l'Épeiche. Pourtant les « triangles bleus » représentent moins de 1% des arbres après l'exploitation ! **De plus, tous les « triangles bleus » choisis par le 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 un taux de fidélité de l'espèce à l'arbre a été calculé. **Si la fidélité à l'arbre reste modeste, le nombre de nichées concernées est important pour le Pic mar (39,7% des nichées dans 21% des arbres) ;** les valeurs pour l'Epeiche restent plus modestes (17,5% des nichées pour 7,5% des arbres). Par contre, **la fidélité à la loge reste exceptionnelle, inférieure à 1%** pour les deux espèces. Les échanges de loges entre les

---

[3] Un arbre est jugé sain quand il ne montre aucun signe de dépérissement : réduction de son houppier, décoloration du feuillage, branche morte en pleine lumière… . La présence d'un champignon, même sur tronc, ne remet pas en cause ce jugement.

[4] Il s'agit d'arbres morts, de gros diamètres, porteurs de nids,…, arbres pour la biodiversité, que les forestiers marquent à la peinture d'un triangle bleu pour être conservés après l'exploitation.

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

La comparaison entre la description dendrométrique des parcelles et celle réalisée autour de l'environnement immédiat des nids[5] permet d'étayer le constat et de préciser les préférences. Le Pic mar recherche autour de son nid un environnement de gros bois **mais surtout de très gros bois (diamètre de 65 cm et plus-TGB).** De plus, **le taillis et les petits bois feuillus[6] (autres que chênes) sont mieux représentés** autour du nid que sur le reste de la parcelle. Une différence apparaît pour l'Épeiche qui, tout en manifestant le même goût pour les gros bois recherche moins les TGB.

En 2009 et 2010, des captures ont été réalisées sur quatre parcelles échantillons, l'objectif étant de suivre par radiopistage des couples ou, à défaut, des individus de la même espèce de territoires voisins. En pratique, il est difficile de capturer les Mars car ils restent dans la canopée. On a pu observer jusqu'à sept oiseaux simultanément autour des filets sans pour autant réussir une capture ! Finalement, cinq Pics mars et 2 Pics épeiches ont été équipés d'émetteurs permettant théoriquement un suivi individuel durant 13 à 14 semaines.

Photo d'un mâle de Pic mar capturé en 2010. Les plumes de sa tête sont hérissées, montrant son mécontentement de participer à l'étude ! Il vient juste d'être démaillé par le bagueur CRBPO en second plan - B Fauvel.

[5] L'arbre à loge est le centre de la placette relascopique.

[6] A près de 90% du Charme.

Globalement, **les domaines vitaux des Pics épeiches sont plus grands (20 à 23 ha) que ceux des 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, 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 *(Fig.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.

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 1/3 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 2/3 par rapport à C0** *(Fig.3)*. Les densités du témoin sont, pour les deux pics, inférieures d'environ 20% à celles qu'on dénombre en C0, mais supérieures à celles de tous les stades C1 à C4. Ceci donne à penser qu'un effet exploitation est encore visible après 6 à 10 ans et que les effectifs se reconstituent très lentement.

Pour vérifier si l'évolution observée est bien imputable aux coupes, ces résultats ont été comparés au 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 autre échelle spatiale). Il résiste pourtant bien sur nos parcelles suivies, composées de vieux peuplements. Un suivi annuel réalisé depuis 1996 confirme **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 (FAUVEL, 2009). Une explication possible : *le Pic épeiche est plus généraliste que le Pic mar. Il subit donc plus rapidement les effets négatifs du rajeunissement des forêts lors des transformations des TSF en futaies régulières (coupes à blanc, semis et plantations qui sont autant de zones où le pic ne niche pas). L'impact sera plus tardif pour le Pic mar mais il sera alors violent.*

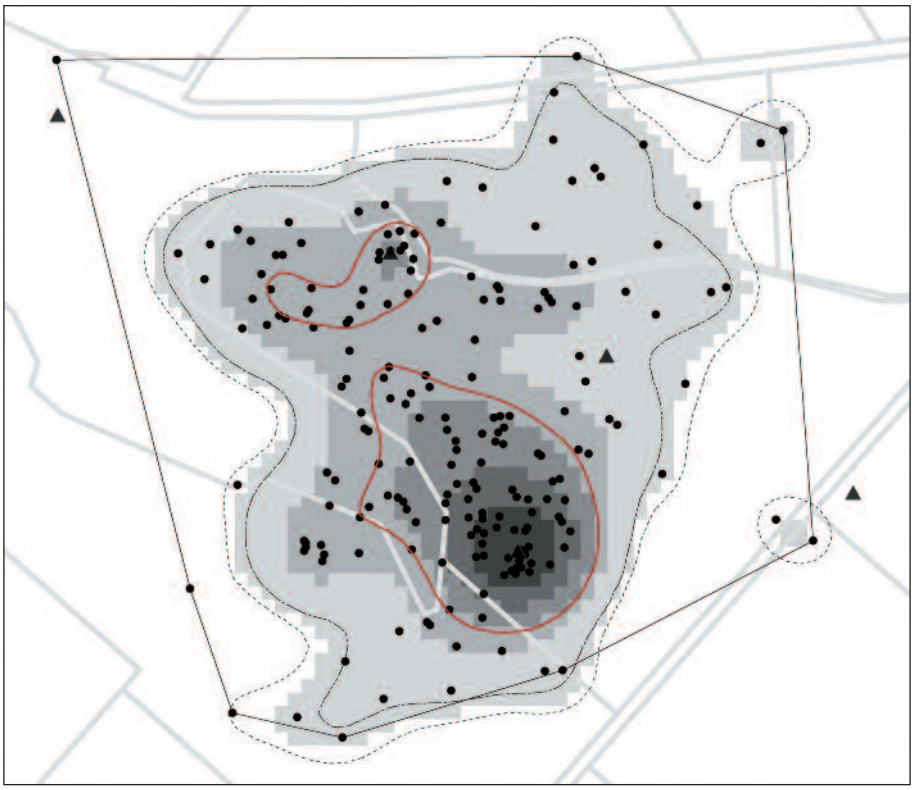


Fig. 2 : Analyse par kernels du domaine d'un mâle de Pic épeiche durant l'élevage des jeunes. Plus la couleur est foncée plus la densité de points est importante et plus l'oiseau utilise la zone. Les périmètres représentés du plus grand au plus petit sont : le polygone total (surface de 22,5ha), l'aire à 95%, celle à 90% et 50%. Le point rouge indique le nid. Les points noirs représentent les localisations retenues et les triangles les « arbres dortoirs » : arbres à loge utilisés pour dormir.

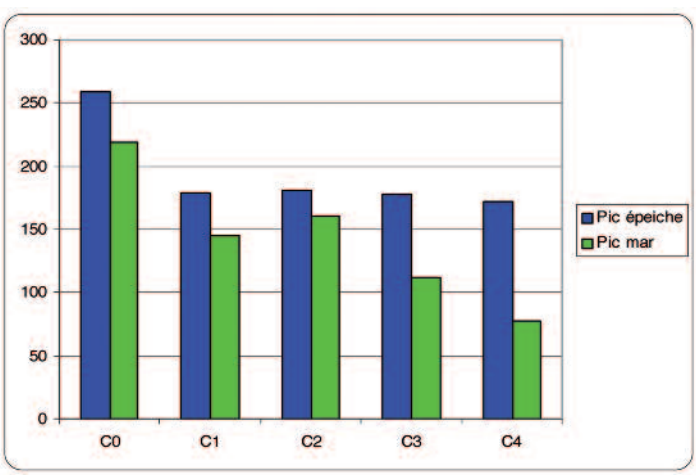


Fig. 3 : Evolution des biomasses en grammes aux 10 hectares (ordonnée) des couples de Pics mar et épeiche dans les parcelles C0 (encore non exploitées), C1 (exploitées depuis 1 an), etc.

Le Pic noir et le Pic cendré

La population de **Pic noir** a été inventoriée à l'échelle du massif en 1996 (FAUVEL et al, 1997) avec des méthodes basées sur les chants et tambours. La population était estimée avant 2007 à 1 couple pour 2000 ha. Cette valeur paraissait cohérente vu la dominance des chênes et surtout la grande rareté du Hêtre, connaissant l'attirance pour cette essence (CUISIN, 1988). La grande surprise du programme a été le nombre élevé de nids occupés, 48 : entre 9 et 13 par an sur 40% de la surface du massif. Certains nids sont relativement proches les uns des autres, 560 m pour les plus rapprochés. La population du massif est donc de 27 territoires, soit un territoire pour 407 ha. Ces densités sont importantes pour des chênaies de plaine.

63 arbres sont découverts **(1 pour 63 ha)** et **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. **L'arbre idéal : un hêtre** (100% des cas), **d'un gros diamètre** (diamètre moyen de 70,5cm +ou- 1,14[7]), **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 1/3 inférieur de l'arbre, sans préférence d'orientation du trou d'envol.

[7] Il s'agit ici de l'erreur standard de la moyenne

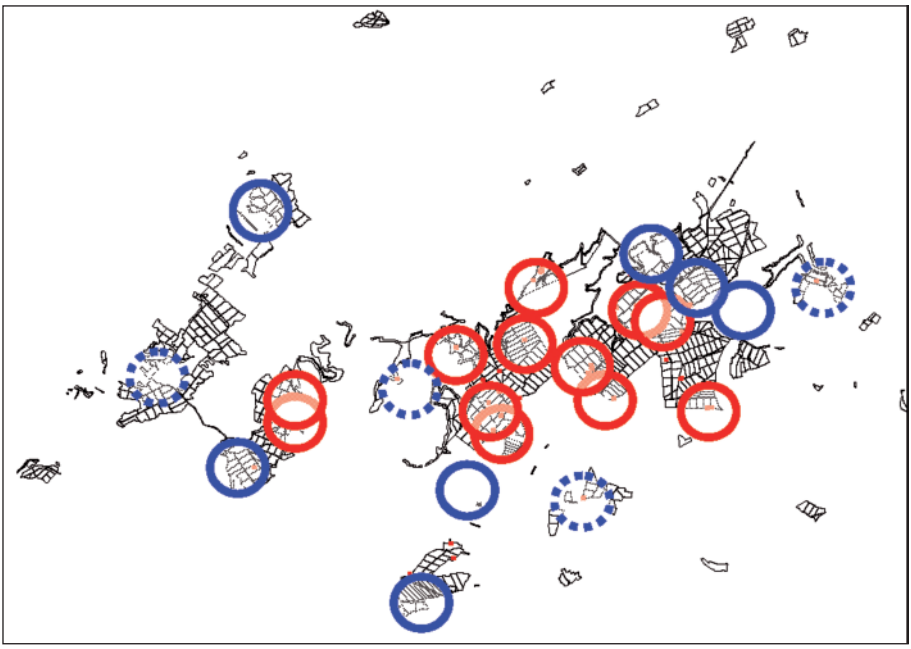


Fig. 4 : Exemple de la localisation **des territoires de Pic noir en 2011** obtenue d'après les nids trouvés et les contacts du printemps (chants, tambours et observations visuelles). Les cercles d'une contenance de 200 ha, surface totalement théorique mais qui permet de visualiser la répartition, sont centrés sur les nids (cercles rouges), 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.

Lors des contrôles, d'autres espèces sont observées dans les loges. En plus des abeilles déjà citées (6 à 7 arbres par an), sont observés des frelons (1 à 2 arbres), la Sittelle (2 à 3 arbres), la Chouette hulotte (1 à 2 arbres), la Martre (1 arbre), l'Ecureuil (1 arbre)...

Photo d'un mâle de Pic noir devant sa loge de nidification dans un hêtre de Forêt d'Orient. On voit une ébauche à gauche. Stéphane GAILLARD (RNFO, 2011).

La sélection du Hêtre dans notre massif est évident (100% des nidifications observées), mais il n'est pas exclu que d'autres essences puissent être exceptionnellement choisies. Pour autant, se contente-t-il d'un hêtre ou lui faut-il un environnement particulier ?

En comparant les inventaires dendrologiques disponibles pour les forêts publiques, et la présence ou non d'un arbre à loges dans la parcelle, on remarque **qu'il n'y a pas de construction de loge en dessous de 3.5 m² (+ ou – 0,9 m²) de hêtre à l'hectare** (tous diamètres, 20 cm et +). **Le seuil de la surface terrière est encore plus important pour la nidification (4,8 m² + ou – 1,07 m²).** La surface terrière totale (taillis compris) est plus forte dans les parcelles à nidification que dans les autres : 35,5 m² (+ ou – 2,2 m²) contre 31,4 m² (+ ou – 0,9 m²) ; 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 cette essence est rare. Dans d'autres massifs où le Hêtre serait mieux représenté, d'autres paramètres peuvent intervenir.

La probabilité qu'une exploitation soit réalisée dans une parcelle où niche le Pic noir est faible vu la taille de ses 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, quelle soit l'époque où se déroulent les travaux. Il est possible qu'avec une étude plus longue ou un échantillonnage plus important, le constat soit modulé. 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, s'il y en a plusieurs au moins un sera coupé (en général un sur deux).

Malheureusement le suivi du **Pic cendré** n'a pas permis de trouver des nids et la population reste stable autour de 2 à 4 couples pour le massif. Ce pic reste une rareté dont le devenir est incertain en Forêt d'Orient.

Les Rapaces

L'Autour des palombes *Accipiter gentilis* a été suivi également en complément des trois autres espèces ciblées. Pour ce dernier, ainsi que pour la Bondrée apivore, le nombre de nids suivis est trop faible pour tirer des conclusions sur l'impact de la gestion forestière. Cette synthèse rapace n'abordera pas aussi précisément les données descriptives (nid, environnement du nid…), mais les informations sont disponibles (voir le rapport final du programme).

MÉTHODOLOGIE

Une recherche hivernale des aires, qui sont alors visibles de loin, est réalisée annuellement par l'ONF, la LPO et le personnel de la réserve naturelle. Elles sont toutes géoréférencées et pointées à la peinture d'un signe discret. Ce dernier a été très utile pour retrouver l'arbre après la feuillaison : le nid est alors difficile à découvrir, dans la majorité des cas camouflé dans le feuillage. Tous les arbres portant ou ayant porté une aire sont contrôlés tous les ans par la LPO et le personnel de la réserve naturelle. Deux à trois visites sont réalisées entre avril et juin pour vérifier la nidification. Celle-ci prouvée, une fiche de description est remplie par l'ONF en décrivant l'arbre (hauteur, essence, diamètre…), le nid (emplacement dans l'arbre, sa grosseur,…) et l'environnement (surface terrière des arbres de 40 cm et plus, boisement autour du nid, fermeture de canopée…). Voir l'article de GRENET & HERVÉ (*in* collectif, ONF, 2012) pour plus de détails.

Pour vérifier si l'activité humaine liée à la gestion forestière impactait ou non la répartition des nids, un suivi hebdomadaire de cette activité a été réalisé de fin février à juillet. Les analyses sont plus complexes que prévues et à cette date un article est en cours de rédaction. Ce sujet ne sera donc pas abordé dans ces lignes.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Même si le nombre de nids restent insuffisant pour l'Autour et la Bondrée, on peut toutefois avancer des densités respectives de 1 couple pour 1830 ha et de 1 couple pour 1435 ha.

La Buse variable

Les analyses portent sur 49 nids. La densité moyenne est de 1 couple pour 130 ha. L'espèce se répartit sur les forêts sans agrégat en occupant au maximum l'espace même si certaines années on ressent des zones plus ou moins utilisées et inversement, probablement influencée par l'intensité des exploitations. Comme on dispose d'un suivi de l'activité humaine liée à la gestion forestière de fin février à juillet, on va pouvoir identifier un impact ou non. Un des constats est que la population est restée stable durant le suivi. L'espèce peut donc supporter des dérangements tant qu'elle trouve des parcelles relativement tranquilles et favorables à sa nidification. Un autre constat : durant les cinq ans de suivis, 4 nids se trouvaient dans des parcelles en exploitation et dans un seul cas il y a un abandon du nid ; les trois autres couples ont continué sans encombre, parfois depuis la couvaison.

La majorité des nids se trouve dans des chênes mais ces essences sont dominantes dans le massif forestier. La buse s'installe haut dans l'arbre puisque les 2/3 des nids sont à une hauteur comprise entre 75 à 95% de la hauteur totale de l'arbre. Les arbres utilisés ont un diamètre supérieur ou égal à 40 cm à 1m30 du sol et un nid sur deux est construit à moins de 50 cm du tronc. La buse choisit un arbre éloigné de toutes lisières, en majorité à plus de 50m. La surface terrière des arbres de 40 cm et plus est supérieure à 10m^2/ha pour 77% des nids : elle choisit donc de préférence des peuplements forestiers relativement fermés.

Le Milan noir

Il est impossible de fournir une densité pour le Milan noir. En effet, cette espèce a toujours niché en lisière du massif (4/5 des nids à moins de 20 m d'une lisière externe), essentiellement sur les bordures des grands lacs mais aussi en limite avec les emprises agricoles, empêchant toute référence par rapport à une surface boisée. Les analyses ont concerné tout de même 92 nids.

Le milan n'a jamais pénétré la forêt. La population est restée stable tout au long des cinq ans. Les couples sont rarement isolés et peuvent former des petites colonies.

Le nid est construit haut dans l'arbre (78% des nids entre 75% et 90% de la hauteur de l'arbre) et à moins de 50 cm du tronc dans 76% des cas. Ceci le différencie de la Buse variable.

Fidélité et survie des aires

Une des grandes surprises du programme est l'absence de fidélité des rapaces aux aires, toutes espèces confondues. Durant les cinq ans d'études, 66% des aires ont été occupées une seule année et seulement 25% deux ans. Ce dernier pourcentage atteint tout de même 36% pour la buse. Une seule aire a été occupée 4 ans par la buse variable et quatre autres 3 ans (2 couples de milan et 2 pour la buse).

Un autre constat signale un taux naturel de disparition des aires (chute des branchages, démontage par des rapaces…) : entre 53 et 73% des aires ont disparu au bout de deux années et de 70 à 80% la troisième. C'est également une surprise car rien dans la littérature ne présageait ce constat. On lit régulièrement l'inverse.

Ces deux constats posent questions quant aux mesures de gestion à mettre en place ! Les exploitations d'arbres ont fait disparaître seulement 10 arbres à nids sur les 245 suivis, dont deux ont été utilisés par la buse pour nicher.

PISTES POUR ADAPTER LA GESTION

A ce jour, aucune directive de gestion n'a encore été proposée par le niveau national. Au plan local, une clause d'interdiction d'abattage en feuille prohibe la coupe des arbres en période de nidification.

Les résultats succincts présentés ici permettent toutefois de proposer des consignes de gestions sans perturber la production des forêts de plaine. Voici les quelques propositions émises lors des colloques de 2011 et 2012.

Pour le Pic mar et le Pic épeiche :

- Les critères pour sélectionner les arbres « triangle bleu » doivent être élargis aux arbres vivants champignonnés de gros diamètre,

- Il faut maintenir plus d'arbres morts ou dépérissants lors des exploitations,
- Dans les jeunes futaies on peut maintenir des arbres morts à partir du diamètre 20 cm,
- Il faut conserver des arbres « triangle bleu » en limite des parcelles, notamment des arbres morts ou dépérissants, en évitant toutefois que leur chute n'atteigne la limite,
- On doit garantir un équilibre en gros arbres à l'échelle globale de la forêt, du massif, mais l'îlot de vieux bois n'est pas une solution car le domaine vital atteint ou dépasse 8-10 hectares, une surface inférieure permet au mieux le maintien d'un couple,
- Maintenir le Charme dans le taillis et 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 et peuvent augmenter l'offre en cavités pour les cavicoles secondaires, limitant ainsi la concurrence post-exploitation,
- Il faut soit proscrire l'abattage d'arbres de 30 cm et plus en « feuilles », en permettant l'exploitation des diamètres inférieurs (taillis), soit proscrire tout abattage durant cette période.

Pour le Pic noir :

- L'exploitation d'arbres à loges de Pic noir doit être exceptionnelle (arbres dangereux par exemple),
- Conserver un gros hêtre pour une cinquantaine d'hectares en privilégiant les agrégats de 2 à 3 arbres,
- L'arbre type pour la nidification, un gros Hêtre en bonne santé, est bien identifié même si le pic est connu 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 et surtout d'atteindre des gros diamètres,
- On peut imaginer un positionnement d'îlots de vieillissement tous les 200 hectares en respectant les caractéristiques descriptives minimales décrites en Forêt d'Orient (zone à gros hêtres en nombre suffisant).

Pour les rapaces :

Un constat général de cette étude est que, vu la mobilité des oiseaux, la gestion conservatoire d'une population de rapaces doit être faite à l'échelle d'un massif et non d'une parcelle ou d'un ensemble de parcelles.

Mais en plus il faut :

- Le maintien sur pied des arbres porteurs de nids doit rester une consigne de gestion car des cas de réutilisation sont connus,
- Mais ceci n'est pas suffisant et il faut prévoir des reports d'exploitation, des rachats d'arbres une fois ceux-ci vendus à l'exploitant car les oiseaux reconstruisent souvent de nouvelles aires et il y a parfois trois ans entre le martelage et l'exploitation,
- Maintenir une surface importante en parcelles favorables (avec gros bois) aux rapaces pour nicher, le rajeunissement actuel des forêts peut être un danger pour les rapaces forestiers, notamment en gestion en futaie régulière,
- Dans le cas particulier du Milan noir, on doit conserver en lisière de zones humides et de zones agricoles des bandes de 15 à 20 m de large avec des gros arbres.

REMERCIEMENTS

Les intervenants ont été nombreux pour ce travail sur les pics en particulier. 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'État, l'Europe via le FEDER et l'ONF) sans qui rien n'aurait été possible.

BIBLIOGRAPHIE

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

- Collectif, ONF, 2012. - Gestion forestière et préservation de l'avifaune, le cas des forêts de production de plaine. RDV technique, HS, n° 6 : 88 pages.

- FAUVEL (B), BALANDRAS (G) & CARRE (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 : 51-64.

- FAUVEL B., CARRE F. & LALLEMENT H., 2001. - Ecologie du Pic mar *Dendrocopos medius* en Champagne (Est France). Alauda, 69 : 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 : 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 : 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 : 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 : 2-15

- THEVENY (B). 2010.- Pic et pic et Co…habitation. Orfraie, n° 46 : 49-50.

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

- YEATMAN-BERTHELOT D. & JARRY G., 1994. - Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France, 1985-1989. Société Ornithologique de France, Paris. 764 p.

BOYERIA IRENE (FONSCOLOMBE, 1838), *HEMIANAX EPHIPPIGER* (BURMEISTER, 1839) ET *LEUCORRHINIA PECTORALIS* (CHARPENTIER, 1825) : ODONATES NOUVEAUX POUR LE PARC NATUREL RÉGIONAL DE LA FORÊT D'ORIENT (ODONATA, ANISOPTERA : AESHNIDAE ET LIBELLULIDAE)

Par Vincent TERNOIS[1], Anne VILLAUMÉ[2], Stéphane GAILLARD[2] et Edouard LHOMER[1]

[1] CPIE du Pays de Soulaines, Domaine de Saint-Victor F-10200 Soulaines-Dhuys
cpie.vincent.ternois@wanadoo.fr / cpie.edouard.lhomer@gmail.com

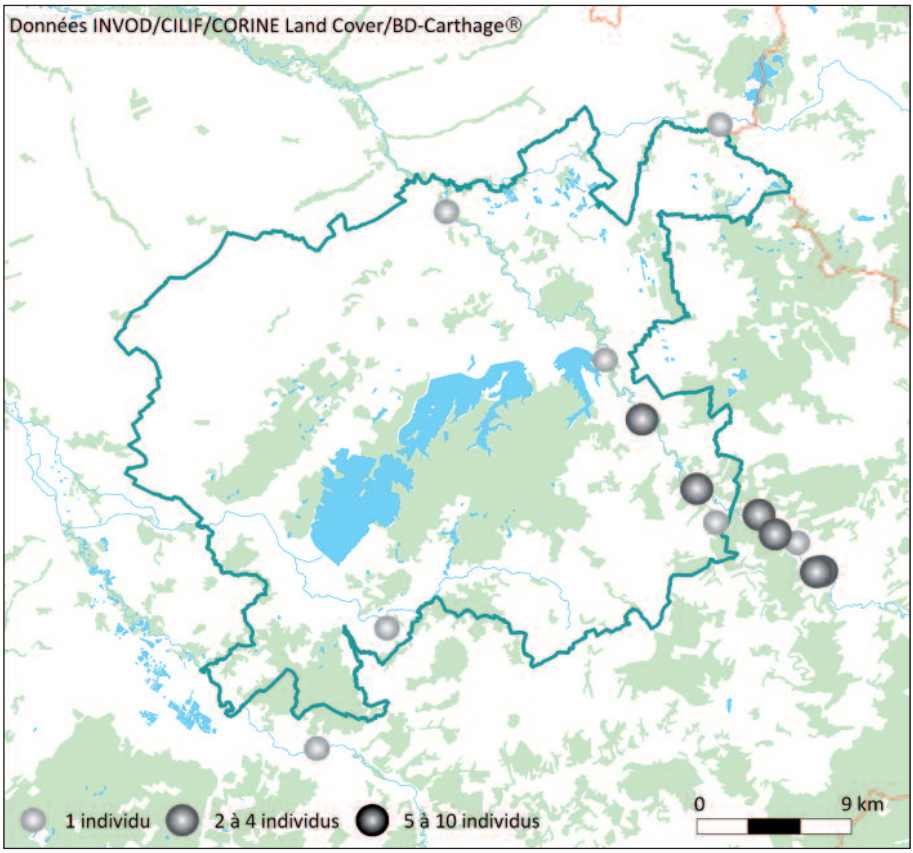
[2] Parc naturel régional de la Forêt d'Orient, Maison du Parc F-10200 Piney
anne.villaume@pnrfo.org / stephane.gaillard@pnrfo.org

PRÉAMBULE

En 2006, le CPIE du Pays de Soulaines et le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient (PnrFO) éditaient un atlas préliminaire de la faune odonatologique du parc (TERNOIS et *al.*, 2005). Ce travail, qui intègre plus de 4 000 données collectées entre 1998 et 2005 sur ce territoire, fait état de la présence de 51 espèces, chiffre pouvant atteindre les 53 espèces en considérant la présence hypothétique de *Sympetrum flaveolum* (L., 1758) et *Lestes dryas Kirby,* 1890 (espèces signalées dans la littérature et non retrouvées).

Depuis cette publication, trois nouvelles espèces ont été découvertes sur le périmètre du PnrFO. Les auteurs présentent les conditions de découvertes de *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838), *Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839) et *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825), ainsi que l'état des connaissances pour le territoire concerné à la fin de l'année 2012.

L'Aeschne paisible *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838)



Répartition de *Boyeria irene* sur le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient et ses abords
(source : données INVOD et CILIF – Société française d'Odonatologie)

Boyeria irene est une espèce de répartition atlanto-méditerranéenne (ou pan ouest-méditerranéenne – GRAND et BOUDOT, 2006). En France, il est commun en région méditerranéenne, en Aquitaine et se raréfie vers le Nord. Il est globalement absent au nord d'une ligne reliant le Calvados à la Franche-Comté.

Cette espèce est une acquisition récente de l'odonatofaune de Champagne-Ardenne. Si la première donnée régionale remonte à 1995 (larves prélevées à Bar-sur-Aube, S. Pottel, *com. pers.*), ce n'est qu'à la fin des années 2000 que les odonatologues ont réellement pris conscience de sa présence en région. C'est notamment suite à l'observation d'un imago les 01 et 02 septembre 2006 (1re donnée pour le

PnrFO) en bordure de la rivière Aube à Lesmont (TERNOIS et EPE, 2007), aux observations sur la Renne en 2007 (TERNOIS, 2008) puis aux collectes d'exuvies sur la Voire et la Superbe en 2009 (LAMBERT et TERNOIS, 2011), que des investigations complémentaires ont été menées dans le sud de la région.

C'est dans ce cadre que la reproduction de l'espèce a été attestée en 2011 au sein du PnrFO. Une première exuvie a ainsi été prélevée le 30 juin sur l'Aube à Dienville (VT) puis 3 autres le 05 juillet à Juvanzé (VT). Une dernière preuve de reproduction est recueillie le 27 août 2012 à Bossancourt (EL). Ces observations se situent en continuité des observations réalisées sur l'Aube, en amont du PnrFO, que ce soit Arsonval*, Montier-en-l'Isle, Ailleville, Bar-sur-Aube* et plus loin, Bayel, Longchamp-sur-Aujon* et Ville-sous-la-Ferté* (VT et EL). Elles témoignent de l'attractivité de ce cours d'eau pour la reproduction de l'espèce.

Boyeria irene est en effet attaché aux cours d'eau frais et ombragés, dont les faibles variations des niveaux d'eau permettent un développement important des systèmes racinaires immergés des arbres en rive. La plupart des exuvies collectées en dehors des ponts le sont à hauteur d'Aulnes glutineux possédant ce type de racinaire, particulièrement fin et développé, formant une sorte de « chevelu ». Dans certains cas, ces derniers s'expriment en amont de seuils.

Deux autres données ont été collectées en 2012 sur le territoire du PnrFO. Au moins 1 imago est découvert le 13 août dans le parc d'attraction de Dolancourt (se pose à l'ombre dans des résineux d'ornement) et 1 imago est observé en chasse au crépuscule sous l'avant toit d'une maison le 1er septembre à Briel-sur-Barse (Y. Brouillard, *com. pers.*). Malgré ces deux observations, on notera que les prospections menées sur la Barse le 05 juillet 2011 et sur l'Aube à Dolancourt les 01 et 12 juillet 2011 sont restées vaines. Malgré l'importance des systèmes racinaires de la Barse, très peu de chevelus racinaires fins ont été observés et le milieu est visiblement très dégradé avec un important colmatage des fonds et une forte turbidité liée à l'accès des bovins au

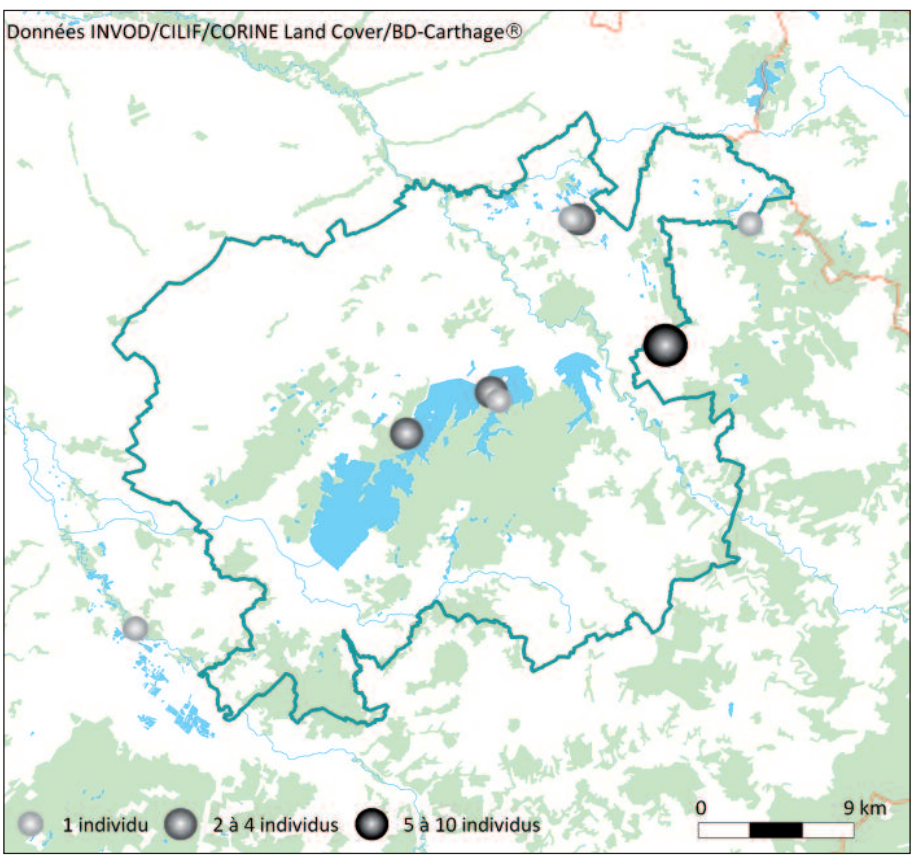
(* : reproduction avérée par la collecte d'exuvies)

lit mineur. A Dolancourt, les chevelus racinaires sont épars et peu développés, les substrats sont en partie colmatés (LAMBERT, 2012).

On retiendra également que *B. irene* est connu sur la Voire et la Seine, cours d'eau longeant le PnrFO. Une émergence a été observée le 11 juin 2009 sur la Voire à Lentilles (VT) et une exuvie a été collectée le 04 juillet 2011 à Courtenot (VT).

En région, le pic d'émergence semble intervenir au début du mois de juillet (date la plus précoce : 11 juin - VT). Des imagos peuvent être observés selon les années jusqu'à la fin septembre (date la plus tardive : 08 octobre – G. Geneste, *com. pers.*).

L'Anax porte-selle *Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839)



Répartition de *Hemianax ephippiger* sur le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient et ses abords
(source : données INVOD et CILIF – Société française d'Odonatologie)

Hemianax ephippiger est une espèce afrotropicale, elle est indigène dans les zones tropicales et méditerranéennes (LAMBRET et BOUDOT, 2013). Les larves se développent dans les eaux peu profondes permanentes ou temporaires. Lors d'émergences massives ou suite à l'assèchement des sites de reproduction dans l'aire de répartition initiale, d'importantes migrations, entraînant parfois des cas de reproduction dans des zones inhabituelles, conduisent l'espèce très au nord et à l'ouest. Des imagos ont ainsi été observés jusqu'en Islande, en Asie centrale, en Guyane et dans les Caraïbes. En France, l'espèce est essentiellement migratrice (mouvements importants notés en 1989 et 1995) mais la reproduction a été constatée à plusieurs reprises dans les Bouches-du-Rhône et dans le Var (GRAND et BOUDOT, 2006).

L'année 2011 a été exceptionnelle pour l'observation d'*H. ephippiger* en France (LAMBRET et DESCHAMPS, 2013). C'est dans ce cadre que l'espèce a été observée pour la première fois en Champagne-Ardenne et tout particulièrement sur le territoire du PnrFO (TERNOIS, 2013).

De passage dans la région, Eric Sansault a été le premier à observer et photographier *H. ephippiger,* avec un minimum de quatre individus, dont deux en tandem de ponte, le 24 avril en bordure de la Réserve Naturelle Nationale (RNN) de la Forêt d'Orient (Anse du Petit-Orient, Lac Temple-Auzon, commune de Piney). Puis, le 27 avril, un mâle est retrouvé sur la RNN, celui-ci chassant des insectes autour de moutons à hauteur de la Pointe de Charlieu, commune de Mathaux (SG). Deux mâles y seront réobservés le 02 mai (SG et AV).

Des prospections menées le 10 mai sur la Plaine de Brienne permettent alors de découvrir l'espèce sur deux gravières de la commune de Lassicourt. Deux individus ont tout d'abord été vus au lieu-dit « La Grande Pièce », sous la forme d'un tandem pondant dans des débris végétaux (VT). Un second mâle en patrouille sur une seconde gravière au lieu-dit « Les Caves » a ensuite été observé (VT). Un mâle a été observé sur le premier site le lendemain mais plus aucun individu n'y a été retrouvé le 13.

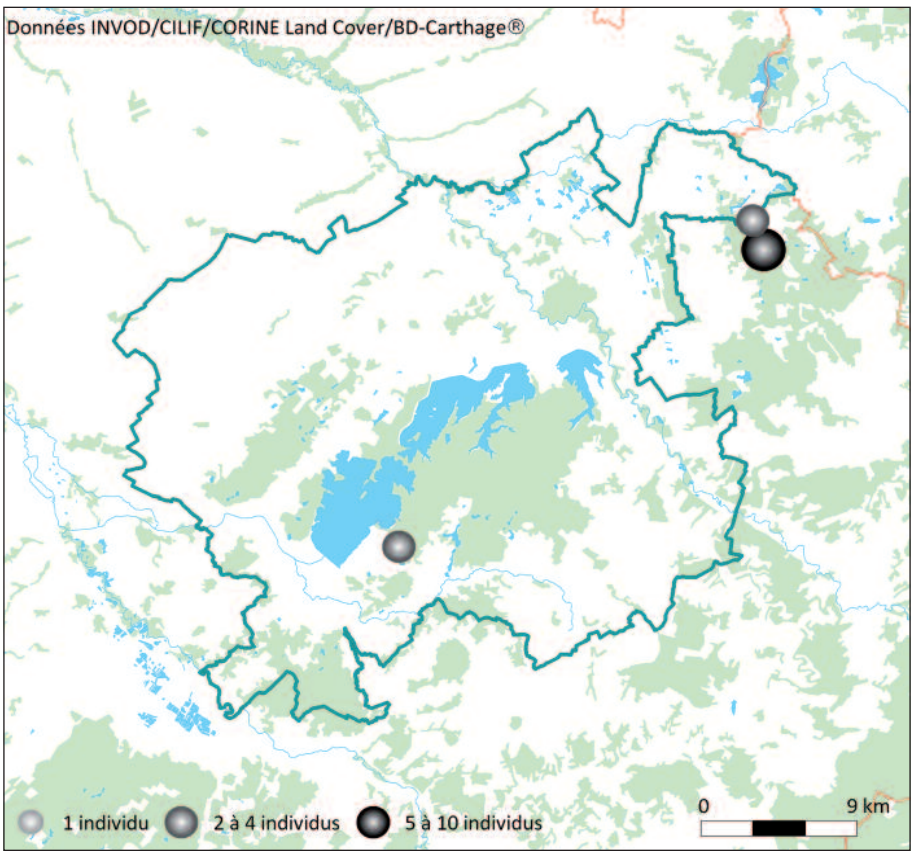
La poursuite des investigations le 13 mai sur plusieurs gravières et étangs du secteur a permis de découvrir deux nouvelles stations. Un mâle en chasse a été capturé en bordure de l'Étang du Grand Verdat à Maizières-les-Brienne (VT), puis au moins 3 tandems pondant une nouvelle fois dans des débris végétaux ont été découverts sur une gravière peu profonde à Petit-Mesnil (VT - hors PnrFO). Aucun individu n'a été observé sur ce dernier site le 25 mai.

Malgré la multiplication des recherches, la dernière donnée relative à cet afflux printanier est datée du 17 mai avec l'observation d'un mâle en chasse sur la RNN mais sur le finage de Radonvilliers (SG et AV).

Ces observations printanières concernent très probablement des individus migrants qui ont émergé de septembre à novembre en Afrique puis séjourné en hiver au Sud de l'Atlas avant de profiter de vents et de conditions favorables pour atteindre le Nord de la France (LAMBRET et BOUDOT, 2013).

Des pontes ont été observées à plusieurs reprises sur le territoire du PnrFO et sa bordure (Piney, Lassicourt et Petit-Mesnil). Si une implantation durable est peu probable (les larves et les imagos ne survivent pas à l'hiver, DELIRY, 2008), il est tout à fait possible que certaines de ces tentatives de reproduction aient réussies. En effet, contrairement à la plupart des aeshnidés dont le développement larvaire se fait sur plusieurs années, celui d'*H. ephippiger* est réalisé entre 3 et 4 mois seulement (LAMBRET et BOUDOT, 2013), si bien que les pontes observées en mai auraient pu conduire à des émergences en juillet-août. Aucun imago de cette espèce n'a pourtant été observé par la suite sur le PnrFO (il n'y a pas eu de recherches spécifiques), mais un individu particulièrement frais a été retrouvé non loin de là, à savoir le 02 juillet à Verrières, en marge d'une gravière de la vallée de la Seine (O. Paris, *com. pers.*). A cette date et compte tenu du relatif état de fraîcheur de l'individu, il est possible que cet imago soit issu d'une reproduction printanière « locale ». Une telle preuve a été observée en juillet 2012 en Côte-d'Or (DOUCET et *al.,* 2012).

La Leucorrhine à gros thorax *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825)



Répartition de *Leucorrhinia pectoralis* sur le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient et ses abords
(source : données INVOD et CILIF – Société française d'Odonatologie)

D'affinité eurosibérienne, *L. pectoralis* est distribué depuis la façade atlantique de la France du sud-ouest jusqu'à la Sibérie occidentale (GRAND, 2010). En Europe de l'ouest, les populations sont particulièrement disséminées. C'est notamment le cas en France où la Dombes, le Massif de Bonnevaux et le Bassin du Drugeon constituent très probablement les principaux noyaux de population du territoire national (HEIDEMANN et SEIDENBUSCH, 2002, DELIRY, 2008, J.-L. Lambert et C. Genin, *com. pers.*).

Leucorrhinia pectoralis est l'un des odonates les plus rares de la région. Connue historiquement des marges tourbeuses acides des étangs fores-

tiers d'Argonne et de la Montagne de Reims et signalée dans le nord-est aubois (COPPA, 1990), cette espèce n'a fait l'objet que de deux observations récentes au cours des 20 dernières années (TERNOIS, 2011). Cette situation régionale suppose que les populations de *L. pectoralis* se trouvent dans un état de conservation préoccupant, voire que l'espèce est au bord de l'extinction en Champagne-Ardenne.

Pourtant, plusieurs observations ont subitement été réalisées en 2012 à l'échelle de la région, dont deux sur des étangs piscicoles du PnrFO, à savoir :

- Deux individus (mâle et femelle) le 29 mai à Maizières-les-Brienne (VT). La femelle pondait dans une trouée de la cariçaie.
- Deux individus repérés dans des trous d'eau libre d'une jonchaie le 31 mai à Mesnil-Saint-Père (AV).

Nous y ajouterons également la découverte de 8 mâles (chiffre minimal) le 29 mai sur un étang piscicole du site Natura 2000 « Bois d'Humégnil à Epothémont » (hors périmètre du PnrFO). Un minimum de 5 individus y a été confirmé le 08 juin suivant (TERNOIS, 2012). Il s'agit d'un secteur de présence historique de l'espèce. Tous les individus ont été localisés à hauteur de petites trouées, garnies d'Utriculaires, développées dans la large ceinture à Scirpe maritime.

Ces observations multiples et soudaines de 2012 sont à rattacher à un phénomène plus global qui a touché l'ensemble des régions du Nord de la France à la fin mai (ITRAC-BRUNEAU et VANAPPELGHEM, *in lett.*). En effet, plusieurs dizaines d'observations de *L. pectoralis* ont été rapportées en quelques semaines par les réseaux d'observateurs professionnels et amateurs, le plus souvent sur des sites où l'espèce n'était pas connue ou n'avait pas été revue depuis très longtemps. Il semblerait que des émergences massives localisées dans le nord-est de l'Europe aient pu profiter de conditions météorologiques et climatiques particulières pour se disperser jusque dans nos contrées…

Bien évidemment, il convient de rester prudent quant à l'origine réelle de ce phénomène. Si l'irruption d'individus d'Europe du Nord-est de l'Europe semble vraisemblable, on ne peut pas exclure l'exis-

tence de populations cryptiques rendues visibles par des conditions météorologiques particulières. On notera par exemple que la plupart des sites où l'espèce a été observée correspondent à ses préférendums écologiques, à savoir les étangs piscicoles avec une large ceinture d'hélophytes (Joncs, Prêles ou Scirpes maritimes) peu profonde et peu accessible pour les poissons. Les imagos exploitent alors les trouées mais évitent l'eau libre.

Une ponte a été observée sur l'Etang du Grand Verdat. Celle-ci permettra peut-être l'établissement d'une population. Les recherches d'exuvies et le suivi des sites au cours des années suivantes devraient nous permettre de statuer sur la réussite effective de la colonisation.

Toutes les observations régionales 2012 ont été collectées entre le 28 mai (R. Desmet, *com. pers.*) et le 08 juin (VT). Cependant, sous nos latitudes, les émergences sont susceptibles de débuter dès la dernière décade d'avril (GRAND et BOUDOT, 2006 et DOUCET et *al.,* 2008).

CONCLUSION

Ces trois nouvelles espèces portent à 54 le nombre de taxons identifiés de manière certaine sur le territoire du PnrFO depuis 1998. Si la découverte d'*H. ephippiger* est directement liée à un afflux exceptionnel très probablement sans lendemain, nous pouvons davantage nous poser de questions sur les découvertes récentes de *B. irene* et *L. pectoralis.*

L'observation récente de *B. irene* restera très certainement un mystère. Cette espèce est-elle en expansion dans le nord de la France ou est-elle passée inaperçue pendant toutes ces années par la sous-évaluation du potentiel odonatologique des cours d'eau ? Il s'agit peut-être un peu des deux. On sait aujourd'hui que cette espèce est bien implantée dans le sud de la région et présente sur le territoire du PnrFO.

L. pectoralis est une espèce extrêmement rare en région. L'exceptionnel afflux de 2012 semble expliquer pour une bonne partie la multiplication des données au cours de l'année écoulée mais on ne peut pas exclure l'existence de populations très localisées passées inaperçues.

Malheureusement, le type de milieux de prédilection de l'espèce est devenu (ou a toujours été) rare à l'échelle du PnrFO et plus largement à l'échelle de la Champagne Humide. Une identification des sites susceptibles de correspondre aux besoins de l'espèce doit être rapidement effectuée pour orienter les recherches et permettre à terme la mise en place de mesures de protection et de conservation.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Yohann Brouillard, Olivier Paris, Martin Epé, Eric Sansault, Guillaume Geneste et Rik Desmet pour la mise à disposition de leurs données ainsi que Emmanuelle Fradin (CPIE du Pays de Soulaines) pour l'élaboration des cartes de distribution des espèces.

Merci à Jean-Luc Lambert pour la relecture avisée de cet article et pour ses précieux commentaires.

Enfin, nous remercions également l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, la Région Champagne-Ardenne, la DREAL Champagne-Ardenne et l'Union européenne pour le soutien apporté à ces dernières années à la mise en œuvre de la Déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des Odonates pour la Champagne-Ardenne à l'origine d'un certain nombre de ces données.

BIBLIOGRAPHIE

- COPPA G., 1990. Eléments cartographiques et écologiques sur les Odonates de Champagne-Ardenne. AGURNA (Troyes), 92 pp + annexes.
- DELIRY C. (coord.), 2008. *Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes*. Dir. Du Groupe *Sympetrum* et Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble, éd. Biotope, Mèze (Collection Parthenope), 408 pp.
- DOUCET G., BEDRINES G. et FOUTEL C., 2012. Premier cas d'émergence d'*Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839) en Bourgogne (Odonata, Anisoptera, Aeschnidae). *Martinia,* 28 (2) : 121-122.

- DOUCET G., MORA F. et BETTINELLI L., 2008. Contribution à la biologie et l'écologie de *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) en Haute-Saône (Odonata, Anisoptera, Libellulidae). *Martinia,* 24 (4) : 137-142.

- GRAND D. et BOUDOT J.-P., 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, Collection Parthénope, 480 pp.

- HEIDEMANN H. et SEIDENBUSCH R., 2002. *Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse).* - Société Française d'Odonatologie, 416 pp.

- LAMBERT J.-L., 2012. Potentialités de présence de *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838) et *Ophigomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) en Champagne-Ardenne. *Naturale* 4, 8-16.

- LAMBERT J.-L. et TERNOIS V. (coord.), 2011. Nouvelles découvertes de *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838) en Champagne-Ardenne et premières mentions pour le département de la Marne (Odonata, Anisoptera : Aeshnidae). *Martinia* 27 (2) : 101-113.

- LAMBRET P. et BOUDOT J.-P., 2013. *Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839) (Odonata, Anisoptera : Aeshnidae) : présentation générale. *Martinia, Hors-série,* Hemianax ephippiger - *migration* 2011 : 13-27.

- LAMBRET P. et DESCHAMPS C., 2013. Bilan de la migration d'*Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839) en France en 2011 (Odonata, Anisoptera : Aeshnidae). *Martinia, Hors-série,* Hemianax ephippiger - *migration 2011 :* 29-46.

- TERNOIS V., 2008. L'Aeschne paisible Boyeria irene (Fonscolombe, 1938) : première mention pour le département de la Haute-Marne *(Odonata, Anisoptera, Aeshnidae). Bull. Soc. Sc. Nat. Arch. Hte-Marne,* N. S., 7 : 11-13.

- [TERNOIS V. (coord.), 2011. Plan régional d'actions en faveur des Odonates de Champagne-Ardenne (2011-2015). CPIE du Pays de Soulaines / DREAL Champagne-Ardenne, 80 pp.]

- TERNOIS V. (coord.), 2013. Premières mentions d'*Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839) pour la Champagne-Ardenne (Odonata, Anisoptera : Aeshnidae). *Martinia, Hors-série,* Hemianax ephippiger - *migration* 2011 : 51-54.
- TERNOIS V. et EPE M., 2007. Première mention de *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838) dans le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient et en région Champagne-Ardenne. (Odonata, Anisoptera, Aeshnidae). *Martinia* 23 (2) : 53-57.
- TERNOIS V., FRADIN E. et GAUTIER C., 2005. Atlas préliminaire des odonates du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient (1998-2005). *Cour. scient. du PnrFO* 28. 84 pp.
- [TERNOIS V., MILLIOZ P. et FRADIN E., 2012. Sur la présence de *L. pectoralis* et *L. caudalis* sur le « Bois d'Humégnil à Epothémont ». Site Natura 2000 n° 65. CPIE du Pays de Soulaines / DREAL Champagne-Ardenne. 28 pp.]

Tandem d'*H. ephippiger* photographié le 24/04/2011 sur les rives du Lac Temple-Auzon (© E. Sansault)

Femelle d'*H. ephippiger* photographiée le 13/05/2011 à Petit-Mesnil (© V. Ternois)

Femelle de *L. pectoralis* photographiée le 29/05/2011 à Maizières-les-Brienne (© V. Ternois)

Détails de l'exuvie de *B. irene* collectée le 1/06/09 à Lentilles (© V. Ternois)

ABONDANCE SAISONNIÈRE DES OISEAUX DANS LE PARC NATUREL RÉGIONAL DE LA FORÊT D'ORIENT

Jean-Marc THIOLLAY
(Président du Comité scientifique du PnrFO)

On connaît bien le statut des oiseaux, tant départemental que régional ou national, au travers notamment des différents atlas, celui de Champagne-Ardenne (FAUVEL 1991) étant en cours de révision. Hormis les oiseaux d'eau, précisément comptés par les bénévoles de la LPO chaque mois sur les 3 grands lacs-réservoirs, on n'a guère, au travers des saisies opportunistes sur le site Faune Champagne-Ardenne, que des données sur la présence, donc la distribution saisonnière des espèces, et non sur leurs abondances relatives. Les effectifs liés à des observations ponctuelles (souvent les plus remarquables) ne donnent pas en effet une image globale de l'abondance relative des différentes espèces tout au long de l'année.

J'ai donc cherché à compter, de façon aussi complète que possible, tous les oiseaux rencontrés le long de transects traversant au hasard tous les milieux sur l'ensemble du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient (PNRFO) et suffisamment longs pour éviter les biais produits par des points ou zones plus particulièrement riches ou pauvres que la moyenne. Cette vue d'ensemble de tous les oiseaux permet non seulement de reconnaître quelles sont les espèces les plus ou les moins nombreuses régionalement, mais aussi de détecter des problèmes de conservation, certaines espèces pouvant n'être pas ou plus aussi abondantes qu'on le croit. Certes le programme STOC est déjà conçu pour répondre à de telles questions, mais il est surtout destiné à suivre les variations d'abondance au fil des années, il ne couvre que la période de nidification et n'échantillonne qu'un petit nombre de points.

Le choix du PNRFO fut d'abord dicté par une opportunité personnelle et le fait que la proportion et la qualité des milieux naturels y étaient a priori garantes d'une richesse ornithologique plutôt supé-

rieure à celle des régions voisines. De fait, l'importance relative des plans d'eau et des forêts y est plus grande qu'ailleurs, mais les zones urbanisées ou de grande culture y couvrent des surfaces assez importantes pour rendre ce secteur raisonnablement représentatif des habitats de plaine du nord-est de la France. De plus, l'évolution des milieux y est similaire : disparition des bosquets, vergers, haies, prairies et friches, intensification agricole et urbanisation grandissantes. Néanmoins, ne disposant pas de recensements exhaustifs plus anciens, il ne sera pas possible de mesurer une augmentation ou diminution d'effectifs dont les plus marquantes seront seulement évoquées au travers d'une expérience personnelle de plus de 50 ans dans la région.

MÉTHODES DE COMPTAGE ET TRAITEMENT DES RÉSULTATS

Les circuits (cf. carte en annexe) étaient généralement en forme de boucle avec retour au point de départ et aucun chevauchement entre circuits. Ils étaient parcourus entièrement à pied, lentement et régulièrement, avec des arrêts brefs mais fréquents, non seulement pour une meilleure écoute ou des identifications, mais aussi pour une recherche attentive des oiseaux, aux jumelles si nécessaire.

Chaque circuit durait une journée continue, avec un arrêt pique-nique, débutant à 7 h ou 8 h et finissant entre 16 h et 18 h selon la longueur du parcours et la saison, par conditions assez favorables à la détection et à l'activité des oiseaux (hors brouillard, pluie, ciel très couvert ou fort vent). Tous suivaient des chemins praticables à pied toute l'année, empruntant le moins possible de routes, voire aucune, et jamais de tronçons à forte circulation. Ils étaient conçus pour traverser au hasard tous les types de milieux autant que possible en proportion comparable à leurs surfaces relatives dans l'ensemble du PNRFO.

Tous les individus vus ou entendus, tous sexes et âges confondus, étaient comptabilisés dans un rayon inférieur à 300 m, quel que soit leur comportement, y compris les rapaces ou hirondelles en vol de chasse, sauf les oiseaux en migration ou survolant seulement la zone, et en prenant soin d'éviter les doubles comptages en cas de déplace-

ments. La distance exacte entre chaque oiseau et le chemin emprunté ne pouvait pas être mesurée pour un si grand nombre de contacts, sans une perte de temps et d'attention considérable. Faute d'une telle mesure, ni les densités, ni donc les abondances relatives précises des espèces n'ont été estimées. De même, le milieu où chaque individu était vu n'a pas été noté, d'autant que les mosaïques d'habitats ne permettaient pas toujours d'attribuer à un oiseau un milieu particulier. Une autre étude, en cours, par multiples relevés ponctuels, précisera ultérieurement les abondances spécifiques par milieux. Il n'est pas, bien sûr, exclu que certains individus aient pu être comptés deux fois ou plus à des passages différents, voire même d'un circuit à l'autre dans le cas d'espèces à mouvements étendus.

L'objectif était de réaliser sur tous les circuits un passage tous les 15 jours sur toute l'année (du 1er au 15 et du 16 au 30 de chaque mois). Les journées disponibles et favorables étant limitées, les comptages ont dû s'étaler sur plusieurs années (cf. liste des circuits) et les deux relevés d'un même mois ont rarement été faits la même année. Bien que les abondances ou les dates de passage ou d'hivernage puissent être sensiblement différentes d'une année à l'autre, le but d'une image globale moyenne des populations pour chaque saison, est cependant atteint.

Le nombre d'individus effectivement comptés est bien sûr soumis aux aléas de la météo, des milieux traversés, du hasard de la présence de groupes mobiles ou de migrateurs. C'est pourquoi j'ai retenu dans la présentation de chaque espèce d'abord le nombre maximum d'oiseaux enregistrés à l'un des deux passages de chaque mois, puis le maximum de chacune des 3 grandes périodes du cycle annuel. Considérer ainsi le nombre maximum d'oiseaux notés sur un passage peut induire une surestimation des effectifs moyens sur la période considérée, notamment pour certains migrateurs ou hivernants très visibles. Mais pour beaucoup d'espèces localisées, discrètes, peu mobiles, cette approche compense le fort risque de leur sous-estimation lors d'une majorité de passages. Il évite aussi de tenir compte des mois où la détectabilité d'une espèce est réduite par rapport au reste de la saison considérée. L'ensemble des relevés restent cependant utilisés pour le calcul des tests statistiques.

Les 3 périodes principales du cycle annuel, caractérisées par des populations et des effectifs souvent bien distincts, sont :

- La nidification, de mars à juillet, ou seulement à partir d'avril ou mai suivant les dates d'arrivée des migrateurs. Certaines espèces ne terminent pas leur reproduction avant août, voire septembre, mais les mouvements prennent alors trop d'ampleur pour en tenir compte. L'effectif maximum enregistré est le plus souvent déterminé par le nombre de mâles chanteurs à la période optimale de chant en début de saison plutôt que par la population en fin de saison, plus importante à cause de l'apport des jeunes mais qui passent souvent inaperçus.

- L'hivernage, de décembre à février, quelle que soit l'espèce, sauf la seconde quinzaine de février qui a été ajoutée à la période migratoire dans un petit nombre de cas où le passage était déjà très sensible.

- Le passage pré et post nuptial, de mars à mai et d'août à novembre, ou une période plus restreinte selon les migrateurs considérés. Les effectifs des espèces sédentaires ont été pris aux mêmes mois. Ceux des migrateurs sont souvent plus élevés en automne qu'au printemps où les stationnements sont plus brefs.

Enfin les oiseaux ont été réunis par grands groupes d'espèces aux habitats ou comportements comparables. Il n'y aura pas d'analyse de l'évolution des rapaces qui seront étudiés plus en détail sur des transects plus étendus.

Tracé des circuits

Les parcours sont décrits d'après les cartes IGN aux 1/25 000 correspondantes. Les distances sont mesurées sur ces cartes et la proportion des principaux types de milieux traversés est celle de la longueur des segments de parcours dans chaque milieu. Sont successivement donnés :

- l'itinéraire dans le sens de la marche, la fin du dernier tronçon étant le retour au point de départ,

- les dates extrêmes où le parcours a été effectué,

- sa longueur totale,
- la proportion des 3 milieux particuliers, le complément étant constitué de milieux entièrement ou partiellement cultivés. Ils sont ainsi définis :

URB = zones urbanisées comportant des maisons ou fermes, avec leurs jardins ou espaces verts attenants, sur au moins un côté du chemin emprunté.

FOR = forêts que le chemin traverse, le tronçon étant boisé des deux côtés,

LAC = parcours longeant un lac, étang ou canal, d'un seul côté généralement, le plus souvent sur une digue et quels que soient les milieux adjacents.

La somme des 10 circuits , qui constitue l'échantillon global, est de 146,2 km, dont 6,8 km de URB, 43,2 km de FOR et 19,8 km de LAC. L'ensemble des 24 passages sur chacun des10 circuits représente 3.509 km parcourus en 240 jours.

1/ Creux du Ru au sud de la Loge aux Chèvres, étang de Blines, traversée nord-sud du bois de Pogain, Champ-sur-Barse, digue de l'étang de Fort-en-Paille, étang de la Ville, Villeneuve-au-Chêne, GR 654, digue sud de l'étang du Parc aux Pourceaux, étang de la Renouillère.
Avril 2007 à juin 2011; 11,0 km ; URB = 18,2%, FOR = 36,4%, LAC = 4,5%.

2/ Bois de Briel, canal d'amenée, ferme de la Ploqueterie, D28, l'Epinotte, D43 au nord de Marolles-les-Bailly, GR24 en forêt du Bochot, traversée de D63, GR24, Ru des Notais, D28, vallée de la Barse, ferme de la Bergerie.
Avril 2007 à juin 2011; 15,2 km; URB = 3,3%, FOR = 16,5%, LAC = 0.

3/ Parcours tronçonné autour de 10 points de la rive nord et est du lac d'Orient : anse de la Bourgetterie, plage de Géraudot, déversoir de crue, Anse des Oiseaux, anse Barbier Mathieu, Pavillon Saint-Charles, anse du Rossignol, anse de la Grande Fontaine, presqu'île de

Luxembourg-Piney, Fontaine Colette, anse de Bois Foucaut, plage de Mesnil Saint-Père.

Septembre 2006 à décembre 2009 ; 10,4 km ; URB = 2,9%, FOR = 45,2%, LAC = 40,4%.

4/ Rive ouest du lac d'Orient de la sommière de Vaudemanche à la plage de Lusigny-sur-Barse et au château de Beaumont, ru de Morge, D1g, maison forestière de Chavaudon, forêt de Larivour du sud au nord.

Septembre 2005 à février 2011; 12,9 km; URB = 1,5% , FOR = 45,8%, LAC = 21,7%.

5/ Rouilly-Sacey, D48, ru du Petit Poncet, D43, Grande Côte, Croix Luquet, Petit Etang, pâtures de Sacey, bois des Charmes, D8d, Les Touillères, Dosches, Bois Martin, côte de Champigny, carrière Saint-Laurent, Plant aux Loups, D8, Les Perrières, Fossé de Prémille.

Septembre 2005 à octobre 2010; 17,8 km; URB = 9,0%, FOR = 16,3%, LAC = 1,7%.

6/ Voie des Chapelles au sud de Bouy-Luxembourg, la Valentine, Fonds des Vignes, Grandmont, Chaudrey, D48, Grand Rumière, D5, Haut de Mortée, Grande Cardotte, D5, la Croix de Trop, les Noyers Lambert, contournement sud est de Bouy-Luxembourg, bois du Marais, D48.

Août 2006 à février 2011; 23,1 km ; URB = 1,2%, FOR = 0, LAC = 0.

7/ Géraudot, forêt du Petit Orient, domaine de Maurepaire, Villiers-le-Brûlé, bois de Mony, Piney sud, bois de Braux, D1 (fermes de Bonlieu et de l'Hopiteau).

Juillet 2006 à février 2011; 17,7 km; URB = 9,0%, FOR = 13,6%, LAC = 2,8%.

8/ Digue du lac Temple du début (Petit Orient) au canal de restitution (l'Étape).

Août 2005 à avril 2010. 10,0 km. URB = 2,0%, FOR = 0, LAC = 98%.

9/ Lac Amance, digue de Radonvilliers, canal de jonction, le

Bouchot, le Colombier, la Voie aux Vaches, route forestière du Temple, Caron, déversoir, canal de jonction, Bas des Fontaines.

Août 2006 à février 2011; 13,2 km; URB = 0,8% , FOR = 47,8%, LAC = 9,9%.

10/ Forêt du Temple : D79, route forestière du Temple, route forestière de la Fontaine aux Oiseaux, étang de Frouasse, routes forestières de Charlieu, du Temple, des Lunettes et des Grands Bas, GR 654, la Place Verte, les Ombrois.

Septembre 2005 à février 2011; 14,9 km; URB = 0, FOR = 97,3%, LAC = 2,7%.

TOTAL = 146,2 km, dont URB = 6,8 km, FOR = 43,2 km, LAC = 19,8 km.

Détectabilité des espèces

Il est bien connu que les chances de détection varient énormément selon l'espèce, le sexe, l'âge, les conditions météorologiques, l'habitat, l'heure et la saison. Ainsi, par exemple, la majorité des oiseaux notés au printemps sont des mâles chanteurs, les femelles passant inaperçues tout comme une majorité d'individus en été (arrêt des chants, mue) alors que l'absence de feuillage et le grégarisme en hiver facilitent le repérage malgré le peu de vocalisations. Même au sein des chanteurs, la fréquence et la portée des chants varient beaucoup selon le mois et l'espèce, comme d'ailleurs les mouvements qui sont à l'origine de bien des contacts. Les comportements sociaux, notamment le grégarisme hivernal inter ou intra spécifique, conditionnent aussi le nombre d'oiseaux notés et en renforcent le caractère aléatoire.

Les relevés couvrant autant le matin que l'après midi combinent ainsi les périodes maximales et minimales d'activité, notamment des chants au printemps. Ce déséquilibre possible entre différents tronçons était cependant inévitable pour pouvoir couvrir de grandes distances garantes d'une meilleure représentation de l'ensemble de la région. Bien sûr aussi, certaines espèces ne sont visibles qu'exceptionnellement par un marcheur sur un chemin, tels les rapaces nocturnes, Bécasse ou râles.

Ainsi les effectifs enregistrés de la majorité des espèces terrestres

montrent des diminutions saisonnières très nettes qui ne s'expliquent que par une baisse de leur détectabilité qui sera prise en compte. Ces creux apparaissent d'abord en fin de printemps, après le pic des chants, lors des activités de nidification. Celles-ci imposent la discrétion aux oiseaux, malgré les allées et venues des adultes, et plus tard les cris des jeunes volants. Puis une baisse encore plus marquée apparaît en juillet-août quand les oiseaux cessent de chanter, de s'occuper des nichées et sont soumis au stress de la mue. Enfin un autre minimum apparaît autour de décembre en raison sans doute de conditions météo peu favorables et de jours courts imposant une marche plus rapide.

A l'opposé, les gros oiseaux de milieux ouverts (grues, vanneaux, rapaces, corvidés) sont tous détectés et tendent à être surreprésentés. Grand soin a été pris de ne pas noter ceux posés à plus de 300 m perpendiculairement au chemin suivi. Néanmoins, leur abondance apparente ne peut être comparée directement à celle d'oiseaux forestiers par exemple.

Les comparaisons d'abondance observée ou de proportions entre espèces n'ont été mentionnées que lorsque leurs détectabilités respectives les rendaient plausibles. Les différences entre saisons ou espèces ont été retenues quand elles se manifestaient dans le même sens sur au moins 7 des 10 circuits, ou sur les deux tiers de ceux où l'espèce était régulière. Ces deux conditions réunies, un test de Chi-carré a été appliqué aux comparaisons entre deux espèces ou saisons et une analyse de variance aux comparaisons entre 3 ou plus d'entre elles (seuil de significativité de 0,05), relayées par leurs analogues non paramétriques (test de Mann Whitney et analyse de variance de Kruskal-Wallis) lorsque les données ne suivaient pas une distribution normale.

ANALYSE DES RÉSULTATS

1/ Importance relative des groupes d'espèces

Dans un premier temps, j'ai retenu le nombre brut d'individus, effectivement comptés sur tous les circuits et passages mensuels (tableau 1), des 153 espèces principales détaillées dans le tableau 2. Ainsi, sur l'ensemble de l'année, les oiseaux purement aquatiques

(oiseaux d'eau) , représentent le tiers de tous les oiseaux comptés. Si on y ajoute tous les petits ou grands échassiers et les laridés, qui sont majoritairement associés aux milieux humides, ce groupe représente 56% du total annuel. Bien entendu, cette prépondérance est due à la présence des plans d'eau, dont la proportion globale en surface couverte le long des circuits (14%) n'est cependant pas supérieure à celle de leur surface totale dans le PNRFO. D'autre part, ces espèces sont presque toutes parmi les plus visibles, d'où leur meilleure représentation.

Les gros oiseaux terrestres (rapaces + phasianidés + Columbidés + corvidés) représentent 12,3% du total et l'ensemble des petits passereaux (+ Pics *et al.*) seulement 31,7%. Or, d'après les surfaces occupées par ces derniers (90% des zones échantillonnées) et leurs densités (théoriques) relativement élevées, on attendrait qu'ils soient beaucoup plus nombreux dans les relevés, malgré leur détectabilité inférieure à celle des grandes espèces. C'est l'enseignement le plus frappant de ces comptages.

Le nombre total d'oiseaux est fortement dépendant du passage des migrateurs. Ceux-ci sont beaucoup plus nombreux et stationnent plus longtemps à l'automne (70 à 110.000 oiseaux d'août à novembre) qu'au printemps (<40.000 en mars). Le nombre d'hivernants est moindre, mais encore conséquent (50 à 65.000 de décembre à février). Enfin, le minimum est atteint au printemps (20-25.000 oiseaux d'avril à juin) malgré l'apport de nouveaux migrateurs et la forte détectabilité des chanteurs.

Cependant certains groupes ont leurs effectifs les plus élevés d'avril-mai à juillet (rapaces, passereaux insectivores et aériens). D'autres culminent en hiver (laridés, pipits, alouettes, corvidés, grives, merles), tandis que les passereaux granivores se maintiennent globalement au même niveau toute l'année.

2/ Variations saisonnières des espèces

J'ai considéré içi le total des 12 mois pour une image de l'importance de l'espèce sur l'année entière. Les espèces présentes en permanence ont ainsi un total annuel plus élevé que les migrateurs absents

plusieurs mois (tableau 2). Pour chacune des trois grandes périodes du cycle annuel, j'ai conservé l'effectif le plus élevé obtenu à l'un des passages de cette période. Cependant certaines espèces peuvent montrer un pic saisonnier très bref, alors que d'autres ont des effectifs plus soutenus sur toute la saison. Néanmoins chaque fois qu'une différence entre espèces ou saisons sera indiquée, c'est qu'elle est significative ($P<0.05$) d'après les tests statistiques effectués sur l'ensemble des comptages réalisés au cours des périodes concernées.

Les cygnes restent içi cantonnés toute l'année aux plans d'eau et ne vont que rarement se nourrir dans les prairies ou semis.

Les oies cendrées restent attachées aux herbages des bords de lacs où le labourage des sangliers est un facteur très limitant. Elles arrivent de plus en plus tôt à l'automne et s'attardent au printemps sans montrer de pics de passage bien nets. Les oies des moissons en revanche ne se nourrissent pratiquement que dans les cultures et leur nombre tend à diminuer.

Tous les canards de surface sont liés aux eaux peu profondes ou rives des plans d'eau et sont significativement plus nombreux au passage d'automne. Des 5 espèces qui nichaient autrefois ici, seul le colvert subsiste en nombre, mais malgré sa présence toute l'année et dans tous les milieux humides, il est globalement dépassé par la Sarcelle d'hiver qui est plus localisée mais plus abondante que lui d'octobre à mars. Les 5 autres canards représentent à peine 7% de ces anatidés.

Parmi les canards plongeurs, le Milouin se distingue par son abondance et l'arrivée massive en été (dès juin) d'oiseaux d'origine inconnue venant muer sur le Lac d'Orient, site essentiel pour cette espèce. Le Garrot se distingue par un passage printanier beaucoup plus marqué qu'en automne.

La Perdrix grise se maintient dans toutes les zones cultivées malgré des pratiques agricoles très défavorables. Cependant ses densités restent partout faibles. A titre indicatif, on pourrait comparer avec deux espèces qui partagent les mêmes milieux (mais plus étendus) et sont certes plus visibles : la Crécerelle a une abondance supérieure à celle

de la perdrix tous les mois sauf en hiver, tandis que la Corneille est, selon les mois, 17 à 40 fois plus nombreuse. En période de nidification (mai-juillet), la caille est aussi abondante que la Perdrix.

Le Grèbe huppé a des effectifs stables de janvier à juin, puis un pic 10 fois plus élevé en août-septembre qui diminue rapidement jusqu'en décembre. Le Castagneux suit la même courbe, pour un total 20 à 200 fois moindre. Le Cormoran, qui niche depuis peu en tout petit nombre, augmente d'août à octobre, culmine brièvement en novembre, est divisé par 4 en décembre, encore par 5 en janvier et par 3 en mars, de sorte que sur l'année, il est un peu moins nombreux que le Grèbe huppé. Cette courbe similaire des piscivores de pleine eau est liée à l'accessibilité des poissons dont la concentration varie avec le niveau des lacs.

Les aigrettes, nouvelles venues en Champagne, sont globalement 1,5 à 3 fois moins nombreuses que le Héron cendré, sauf lors du pic des Ardéidés de septembre à novembre où leurs effectifs respectifs sont équivalents.

Avant leur passage bien connu en août-septembre, quelques Cigognes noires ont régulièrement été observées d'avril à juillet (hors des lacs), laissant supposer des tentatives de nidification jusqu'ici non confirmées.

Après la quasi-disparition du Râle d'eau, la Gallinule poule-d'eau maintient encore quelques nicheurs localisés et curieusement un passage d'automne qui culmine très nettement en août où sont vus près de la moitié des oiseaux comptés sur l'année. Nicheur le plus commun, le Foulque est l'espèce la plus nombreuse parmi les oiseaux d'eau d'avril à septembre, et sur l'année entière grâce à des effectifs hivernaux soutenus.

Oiseau phare de la région, la Grue est presque omniprésente de mi-octobre à mi-mars, mais surestimée par rapport aux espèces plus discrètes. Quelques estivantes laissent présager une possible nidification.

Quelques couples nicheurs de Petit Gravelot entretiennent des observations régulières de mars à septembre sur les berges cimentées des

lacs et canaux. Le Pluvier doré apparaît en groupe régulièrement avec les vanneaux dans les champs en février-mars et octobre-novembre.

Mouette et vanneau, sensiblement à égalité, sont les oiseaux les plus nombreux de ces comptages, avec l'Etourneau plus présent au printemps quand la Mouette ne niche pas et le Vanneau très peu. Réduits à une centaine d'avril à juin, mouettes comme vanneaux augmentent d'environ 700 à 10.000 individus de juillet à novembre. Le vanneau, sensible au gel, diminue en hiver alors que la Mouette se maintient mais tous les deux ont un bref pic au passage en février (5-10.000).

Quelques dizaines de Bécassines et Courlis cendrés sont présents d'août à mars, tant sur les vasières des lacs que sur certaines prairies humides. Les limicoles sont de passage régulier en petits nombres, les vasières argileuses des lacs étant pauvres en nourriture. Le Chevalier guignette, plus éclectique et seul nicheur (1 cas sur le canal d'amenée du lac d'Orient), est le plus répandu dans le temps et l'espace, tandis que le Bécasseau variable, sociable et hivernant, est le plus nombreux.

Enfin les goélands sont présents sur les lacs, et de plus en plus dans les champs, toute l'année avec un maximum de juin à novembre, tandis que la Sterne pierregarin n'est qu'un nicheur localisé (radeaux) présent d'avril à septembre.

Le Pigeon biset domestique, sédentaire, et lié à certains villages ou grosses fermes, a des effectifs stables, un peu plus élevés en mai-juin où il dépasse même le Ramier (alors plus discret cependant). Ce dernier, présent toute l'année dans tous les milieux boisés, a une population faible et stable d'avril à juillet (250-270), à peine supérieure en août-septembre (370-440, nidification tardive) qui augmente en octobre (3.000), culmine au passage de novembre (10.000) et mars (3.000), tombant à 1.400-1.900 en hiver. Le stationnement des migrateurs varie selon les années et la fructification des glands. La Tourterelle turque s'éloigne peu des habitations, est stable de mars à août (110-170) et guère plus nombreuse d'octobre à février (200-250) où elle est plus sociable. La Tourterelle des bois, présente à peine 5 mois, n'a qu'une centaine de nicheurs qui double en août (envol des jeunes).

Le Coucou n'est présent que 3 mois, en nombre aujourd'hui très réduit (moins de 40 chanteurs). Le Martinet niche surtout en ville et est irrégulièrement noté en chasse sur les itinéraires (200-300 lors des passages ou des épisodes pluvieux, de mai à juillet). Le Martin pêcheur est un nicheur très occasionnel (1-2), visible toute l'année avec une fréquence plus marquée en août- septembre (10-12).

Les pics sont un élément patrimonial important de cette région très boisée. Présents toute l'année, sans apports visibles de migrateurs (sauf l'Épeiche certaines années), leurs effectifs mensuels ne varient pas significativement ou peu (apport estival des jeunes, détectabilité moindre l'hiver). Le total annuel des comptages donne donc une image assez fidèle de leur importance numérique respective. L'Épeiche, très répandu, est de loin le plus nombreux. Le Vert n'arrive qu'à la moitié et le Mar au tiers. Le plus petit (Epeichette) et le plus gros (Noir), à égalité, n'atteignent que 8-9% des effectifs de l'Épeiche et le Cendré, désormais rare, seulement 3%.

Espèce emblématique des grandes cultures, l'Alouette des champs se maintient encore partout tant bien que mal comme nicheur (200-300 d'avril à juillet) mais semble quasiment disparaître en août-septembre (à peine 100, malgré une visibilité accrue), alors que migrateurs et hivernants (population différente des nicheurs ?) réapparaissent d'octobre à mars (1.000-1.500). L'Alouette lulu n'est ici qu'un migrateur occasionnel (mars et octobre).

L'Hirondelle de rivage n'a niché sur aucun des circuits. Elle passe de juillet à septembre avec un fort pic en août. L'Hirondelle rustique est globalement présente deux mois de plus que les autres hirondelles (mars à octobre), niche encore dans tous les villages (400-600 en mai-juin), présente un maximum en août (>2.000, avec jeunes locaux et migrateurs) et décroît ensuite rapidement. L'Hirondelle de fenêtre, surtout limitée à mai-septembre, suit la même courbe avec des effectifs moitié moindres.

Le Pipit des arbres arrive en mars, niche d'avril à juin (70-90) et diminue ensuite rapidement jusqu'en septembre sans montrer un passage net. Le Farlouse est en revanche présent toute l'année. Nicheur

prairial aujourd'hui rare (20-30 de mai à août), il montre un passage marqué d'octobre à décembre (150-300) et se maintient (autour de 130) jusqu'en mars.

La Bergeronnette printanière est curieusement plus répandue en grandes cultures que dans les prairies (140-180 nicheurs) malgré une faible réussite de la reproduction (220 en août qui incluent des migrateurs de passage). La Bergeronnette grise est un nicheur réparti différemment, mais pas globalement plus abondant (100 à 200 d'avril à septembre), avec un passage en octobre et mars (autour de 350) et une présence hivernale faible (20 à 70) mais continue.

Le Troglodyte est bien répandu dans les sous-bois grâce au tas de rémanents (qu'on ne brûle plus lors des coupes) où il niche de mars à juillet (180-250) et reste plus discret le reste de l'année (80-100). L'Accenteur mouchet est certes encore plus discret, mais localisé et peu nombreux dans des boisements buissonnants ouverts (jardins, ouvertures en forêt, haies, lisières). Il ne montre un maximum (15-30) que lors de chants printaniers et d'un possible passage en octobre-novembre.

Le Rougegorge est, après le Pinson, le nicheur forestier le plus abondant (non significativement différent de la Fauvette à tête noire ou de la Mésange charbonnière). Il est 2-4 fois moins nombreux dans les comptages de juillet à septembre (discret) ou en décembre-janvier (diminution réelle) et affiche un maximum significatif en mars-avril et octobre, correspondant sans doute à des migrateurs.

D'avril à août, le Rossignol, d'abord détecté au chant, reste assez répandu dans les milieux buissonnants et humides. Essentiellement urbain, le Rougequeue noir est à peu près aussi nombreux de mars à octobre, avec seulement de rares individus en novembre-décembre. Autrefois commun dans les vergers et futaies claires, le Rougequeue à front blanc n'est plus que d'observation rare (mais régulière) d'avril à septembre.

Nicheur fréquent auparavant dans les prairies, le Tarier des prés n'est plus guère que de passage en avril-mai et surtout en août septembre où on voit des rassemblements dans les chaumes de colza. Le Tarier

pâtre niche encore autour des haies et prairies (pic significatif en mai-juin), laissant quelques hivernants seulement de novembre à février. Le Traquet motteux n'est ici qu'un migrateur, régulier dans les grands champs en avril-mai et août-octobre.

Comme dans tous les milieux quelque peu boisés, le Merle noir a un maximum en mai-juin (nicheurs) et d'octobre à mars (migrateurs). Avec des effectifs 3-6 fois moindres et des hivernants peu nombreux, la Grive musicienne suit une courbe annuelle analogue. La Grive litorne en revanche n'est qu'un nicheur exceptionnel mais un hivernant aussi abondant que le Merle de janvier à mars. La Grive mauvis , exclusivement migratrice, est plus nombreuse que la musicienne de novembre à mars. Le Grive draine, surtout nicheuse forestière, a des effectifs hivernaux (septembre à mars) 2-3 fois plus élevés que d'avril à août, à moins qu'elle ne se tienne alors davantage dans les milieux ouverts (comme d'autres espèces forestières), la rendant ainsi plus visible.

Le Phragmite des joncs n'est qu'un nicheur localisé à quelques mégaphorbiaies ou bordures, de roselières tandis que seuls 1 à 2 couples de Rousserolle verderolle nichaient le long de 2 circuits. Également présentes d'avril à août, les Rousserolles effarvatte et turdoïde occupent les roselières, même réduites, en nombres non significativement différents l'une de l'autre.

Parmi les Sylviidés terrestres, l'Hypolaïs polygolotte est bien présent, surtout de mai à août, y compris dans les plus petites haies résiduelles au milieu des grandes cultures, alors que la Fauvette babillarde ne subsiste que très localement. Parmi les 3 fauvettes fréquentes, la Fauvette à tête noire est de loin la plus présente dans l'espace (tous les boisements) et dans le temps (au moins mars à octobre). De mai à juillet, j'ai pu en dénombrer 3,8 fois plus que de Fauvettes des jardins (taillis) et 4,7 fois plus que de Grisette (haies, buissons), cette dernière étant seule à avoir récemment diminué.

Les 3 Pouillots ont aussi des habitats et statuts constrastés. Le Siffleur n'a été vu qu'en futaie, d'avril à août, le Fitis dans les jeunes boisements ouverts de mars à septembre et le Véloce dans tous les

milieux arborés toute l'année (quelques individus seulement de novembre à février). Leur période d'abondance maximale (migrateurs ou nicheurs) s'est étalée respectivement sur 2, 5 et 7 mois avec une abondance moyenne mensuelle de 69, 82 et 486 individus.

Le Roitelet huppé ne niche pas le long des circuits et n'a été vu que de septembre à avril dont 93% de novembre à janvier dans les rondes de mésanges en forêt. En revanche, le Roitelet triple bandeau est présent toute l'année, particulièrement dans les arbres à lierre des futaies.

Le Gobemouche gris est ici un nicheur tardif, régulier mais plutôt rare, principalement dans les futaies ouvertes, alors que le Gobemouche noir n'est qu'un migrateur en août-septembre.

Toutes les mésanges sont présentes toute l'année avec un maximum d'oiseaux recensés de (août) septembre à mars (avril), le creux de mai-juillet étant plutôt un artefact (discrétion). Le nombre d'oiseaux recensés sur 12 mois donne donc une bonne idée de leur abondance respective. Si la Charbonnière, la plus abondante, a un effectif total ramené à 100, celui de la Bleue = 68,3, la Nonnette = 25,2, la Mésange à longue queue = 15,9, la Huppée = 1,4 (conifères) et la Boréale = 1,2.

Sitelle et Grimpereau des jardins, oiseaux forestiers par excellence et communs partout, ont des effectifs qui ne varient pas significativement au cours de l'année, le second étant 4 fois moins nombreux (mais plus discret !) que la première.

D'avril à août, le Loriot est bien répandu en forêt et dans les ripisylves. Il apparaît tous les ans dans les jardins en été. La Pie-grièche écorcheur se maintient encore dans les prairies avec haies ou vergers de mai à septembre avec un pic marqué en juillet-août. En revanche, la Pie-grièche grise n'est plus qu'un hivernant rare.

Les Corvidés sont tous présents toute l'année avec un minimum apparent pendant la nidification et un maximum en automne avec l'apport de migrateurs. Le Geai ne niche guère qu'en forêt, la Pie autour des lieux habités, le Choucas dans de rares villages, le Freux en colonies très locales et la Corneille partout. Sur l'ensemble de l'année, pour 100 Corneilles dénombrées, j'ai compté 73 Freux (dont beaucoup d'hi-

vernants migrateurs), 24 Geais (dont un pic significatif de migrateurs en septembre), 7,9 Pies et 1,2 Choucas.

Les deux passereaux les plus nombreux, l'Etourneau et le Pinson des arbres ont un cycle annuel assez semblable. Ils nichent tous deux majoritairement en forêt qu'ils désertent quasi-totalement le reste de l'année où ils sont grégaires dans tous les milieux ouverts. Leur détectabilité toujours élevée permet aussi une comparaison entre eux. J'ai pris ainsi la moyenne du nombre d'individus comptés dans les 6 relevés de chaque période de 3 mois, statistiquement différentes au moins de la précédente et de la suivante : la nidification (avril à juin), l'été (juillet à septembre), le passage des migrateurs (octobre, novembre et mars) et l'hiver (décembre à février). Les effectifs moyens par passage sont respectivement pour l'Etourneau : 1.090, 2.563, 3.920 et 2.132, et pour le Pinson : 800, 410, 1.266 et 790, soit globalement 3,4 fois moins de Pinsons que d'Etourneaux et des effectifs nicheurs plus de 3 fois inférieurs à ceux des migrateurs.

Nulle surprise que la population du très sédentaire Moineau domestique varie peu, avec un pic estival significatif où les jeunes se dispersent assez loin des habitations pour profiter des moissons. En revanche, le Moineau Friquet est devenu rare, avec toutefois un augmentation hivernale dûe à des apports extérieurs.

Le Serin cini s'est beaucoup raréfié dans les villages où il n'est présent que de mars à octobre. Le Tarin des aulnes, non nicheur, est irrégulier et surtout fréquent d'octobre à février. Le Bouvreuil, devenu rare aujourd'hui, est surtout visible en automne-hiver. Le Grosbec, hôte de la voûte forestière, est régulier en tout petit nombre mais deux fois plus visible de décembre à mars, quand il se disperse hors des forêts.

Présents toute l'année, les trois autres principaux fringilles, Verdier, Chardonneret et Linotte, ont des abondances globales comparables (5-7 fois moindres que le Pinson des arbres) et apprécient en hiver les friches et chaumes non retournés. Le Verdier est l'un des rares oiseaux dont les effectifs ne varient pas significativement au cours de l'année,

alors que Chardonneret et Linotte ont un pic bref en octobre ou novembre.

Également présents toute l'année, les 4 bruants ont des habitats de nidification bien séparés : friches, prairies et coupes forestières (Bruant jaune), certains villages (Bruant zizi), grandes cultures (Bruant proyer) et roselières (B. des roseaux, mais ils tendent à se côtoyer en hiver). Bruant jaune et Bruant des roseaux ont un maximum hivernal (mais ils sont alors plus sociables et en milieux ouverts) et le proyer un minimum en fin d'été (comme l'Alouette). Sur l'ensemble de l'année et de la région, 57,7% des bruants observés sont des B. jaunes, 0,7% des B. zizi, 7,7% des B. des roseaux et 33,8% des B. proyers, ces différences étant très significatives.

Évolution des populations et conservation

Bien que destinés à donner une estimation actuelle de l'abondance relative des différentes espèces, les résultats n'en confirment pas moins les tendances observées à plus long terme, dont celles que j'ai pu documenter personnellement depuis la création du PNRFO (THIOLLAY 2006).

Il y a d'abord les espèces qui ont totalement ou quasiment disparu en tant que nicheuses, même si certaines passent ou hivernent encore en nombre : Sarcelles d'été et d'hiver, Canards chipeau et souchet, Butors blongios et étoilé, Héron pourpré, Milan royal, Aigle botté, Bécassine des marais, Marouette ponctuée, Huppe fasciée, Torcol fourmilier, Tarier des prés, Bouscarle de Cetti, Locustelle luscinioide, Pies-grièches grise et à tête rousse.

On doit souligner ensuite les espèces qui nichaient ici autrefois communément et qui ont fortement diminué : Busard des roseaux, Vanneau huppé, Oedicnème criard, Râle d'eau, Coucou gris, Pigeon colombin, Chouette chevêche, Pic cendré, Cochevis huppé, Pipit farlouse, Rougequeue à front blanc, Locustelle tachetée, Fauvette babillarde, Pouillot siffleur, Moineau friquet, Bouvreuil.

Enfin il y aussi les espèces en nette augmentation depuis une ving-

taine d'années, qu'elles soient de passage ou nicheuses : Cygnes tuberculé et de Bewick, Oie cendrée, Nette rousse, Grand cormoran, Grande Aigrette, Aigrette garzette, Héron gardeboeufs, Cigogne noire, Grue cendrée, Faucon pèlerin, Goélands, Sterne pierregarin, Tourterelle turque, Pic noir, Corneille noire.

Les causes de ces évolutions, tout comme les caractéristiques des espèces en cause, peuvent être multiples et il n'est pas dans notre objet d'en discuter ici. Cependant l'évolution des milieux et des pratiques agricoles ou sylvicoles, considérable ces dernières décennies, ont dû jouer un rôle majeur. Il faut cependant souligner encore le nombre relativement très faible de passereaux (même s'il est sous-estimé) comparé à celui des plus gros oiseaux. Même les espèces les plus communes sont concernées, bien qu'on ne dispose guère de références solides. Les quelques valeurs mesurées de densités ne concernent en effet que des milieux particuliers et limités, jamais une région entière. Or ces passereaux forment le fond de notre avifaune. Leurs populations réagissent fortement à la surface et à la qualité des milieux disponibles, lesquelles ne cessent de décroitre. Ils sont des indicateurs d'une grande part de notre biodiversité.

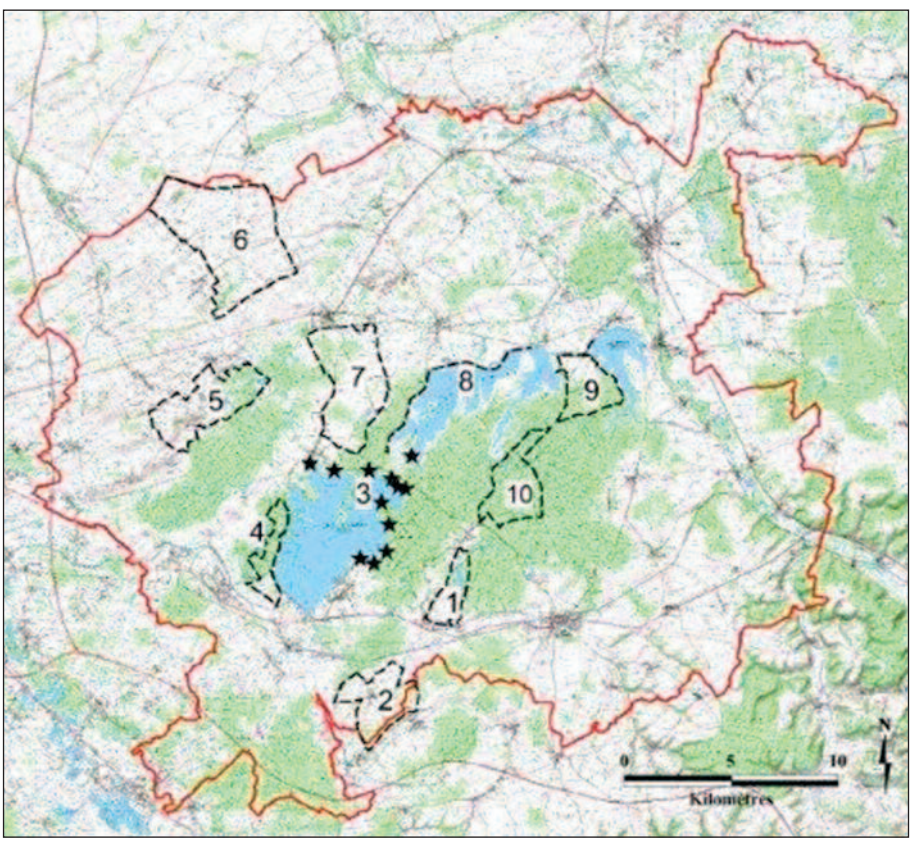
Les effectifs ainsi comptés selon une méthode aussi exhaustive et rigoureuse que possible montrent également que les populations de certaines espèces jugées « nuisibles » par les chasseurs ou agriculteurs, qu'elles aient été légalement classées comme telles ou non, sont en fait beaucoup moins abondantes dans notre région que ne le prétendent leurs détracteurs. C'est de toute évidence le cas des Ramier, pie, geai, freux ou étourneau (sans parler des rapaces). Qu'il s'agisse de leurs pics saisonniers ou de leurs abondances moyennes aux autres mois, aucun des comptages réalisés ne montre d'abondance « excessive », même en ne retenant que les effectifs les plus élevés (qui portent sur des périodes courtes). Il ne faut pas oublier de la rapporter à la surface couverte par le circuit complet, soit 9.000 ha en restreignant à 300 m de chaque côté, mais davantage en fait pour de telles espèces très visibles, grégaires et mobiles.

Ces résultats montrent la nécessité d'organiser des suivis précis, à

long terme et à grande échelle. Le programme STOC en est un, mais encore trop partiel. Les espèces jugées communes attirent peu les observateurs. Elles trahissent pourtant le déclin rapide de notre biodiversité et méritent donc toute notre attention.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- FAUVEL, B, coordinateur (1991). Les Oiseaux de Champagne Ardenne. COCA, Saint Rémy en Bouzemont, 290 p.
- THIOLLAY, JM (2006). Le peuplement d'oiseaux nicheurs de Champagne Humide : évolution depuis 1960. Courrier Scientifique du PNRFO N° 30, p. 67 - 79.



Annexe : tracés des circuits de comptage

TABLEAU 1. Nombre total d'oiseaux effectivement comptés chaque mois (somme des 2 passages mensuels sur les 10 circuits) par grandes catégories d'espèces. Les 60 espèces rares ou accidentelles sont exclues.

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	octobre	nov.	déc.	TOTAL
Oiseaux d'eau	16 609	13 240	8 202	3 162	2 222	3 295	7977	33 556	49 087	21 352	34 201	16 024	208 927
Limicoles	128	181	101	30	62	11	67	163	168	150	348	119	1528
Vanneau huppé	3 802	7 595	538	5	9	252	895	3 100	3 792	6 652	19 572	13 976	60 188
Hérons, Cigogne	327	227	163	103	70	89	154	517	1 328	1 107	1 101	348	5 534
Grue cendrée	917	2 460	513	16	0	1	6	0	1	1 183	12 264	6 688	24 049
Rapaces	454	688	954	916	1 082	1 284	1 463	1 079	709	729	513	422	10 293
Phasianidés	62	61	60	47	55	64	66	74	61	70	49	75	744
Laridés	7 030	11 430	1 047	179	150	346	1 157	5 958	4 723	5 660	12 016	7 697	57 393
Columbidés	2 128	3 328	4 374	762	1 157	1 273	1 103	1 423	1 246	4 692	13 083	3 261	37 830
Pics *et al*	223	264	392	364	292	366	323	348	367	314	231	235	3719
Passereaux terrestres	1 817	2 320	2 547	1 176	1 311	1 296	1 058	812	698	2 696	1 838	1 737	19 306
Passereaux aériens	0	0	120	601	1 349	2 008	3 224	8 789	2 612	115	0	0	18 818
Corvidés	3 286	2 860	2 040	1 368	1 531	1 415	1 741	1 920	2 766	3 086	4 422	3 007	29 442
Gros Turdidés	2 620	2 859	2 410	1 115	1 724	1 563	823	366	3 77	1 049	1 379	1 951	17 939
Pass. Insectivores	2 064	2 284	3 828	5 120	4 639	4 292	3 313	2 888	3 579	3 156	2 399	2 002	39 564
Etourneau	3 874	4 865	7 605	2 068	1 561	2 911	4 569	5 412	5 402	10 465	5 453	4 054	58 239
Pass. granivores	3 431	3 573	4 135	3 332	3 493	4 083	3 697	2 913	2 522	5 872	4 249	3 522	44 822
TOTAL	48 772	58 235	39 029	20 364	20 707	24 549	31 636	69 318	79 141	68 348	113 118	65 118	638 335

Oiseaux d'eau = Grèbes, Rallidés, Cormoran, cygnes, oies, canards (24 espèces) : lacs, étangs, canaux
Limicoles = Chevaliers, Bécasseaux, Bécassines, Pluviers, Gravelots, Courlis (10 espèces) : rives des lacs, prairies, cultures
Hérons, Cigogne (5 espèces) : rives des lacs, prairies
Rapaces diurnes (15 espèces) + Hulotte
Phasianidés = Caille, Perdrix, Faisan (4 espèces)
Laridés = Mouette, Goélands, Sterne (5 espèces) : lacs et cultures
Columbidés = Pigeons et Tourterelles (5 espèces)
Pics = Picidés + Coucou + Martin pêcheur (11 espèces)
Passereaux terrestres = Alouettes, Pipits, Bergeronnettes, Traquets (11 espèces)
Passereaux aériens = Hirondelles + Martinet (4 espèces)
Corvidés = Geai , Pie, Freux, Choucas, Corneille
Gros Turdidés = Grives et Merles, + Loriot (6 espèces)
Passereaux insectivores = Accenteur, Troglodyte, Rougegorge, Rougequeues, Rossignol, Pouillots, Rousserolles, Fauvettes, Mésanges, Roitelets, Gobemouches, Sitelle, Grimpereau, Pies-grièches (33 espèces)
Passereaux granivores = Fringilles, Moineaux, Bruants (15 espèces)

TABLEAU 2. Nombre d'oiseaux comptés sur l'ensemble des 10 circuits (146,2 km).

153 espèces régulières, présentes pendant au moins 4 mois (entre parenthèses = nombre de mois de présence significative et mois où l'effectif maximum a été enregistré).
Total annuel = somme des 12 effectifs mensuels maximaux, puis
effectif mensuel maximum pendant chaque phase du cycle annuel :
- Nidification : mars-mai à juillet. Certaines espèces ne sont pas nicheuses.
- Passage : pré + post nuptial, ou printemps + automne pour les sédentaires = mars à mai + août à novembre.
- Hivernage : décembre à février seulement.

	T. annuel	Nidification	Passage	Hivernage
Cygne tuberculé (12, Sep.) *Cygnus olor*	2 368	191	332	187
Cygne de Bewick (6, Nov.) *Cygnus columbianus*	465		143	91
Oie des moissons (3, Janv.) *Anser fabalis*	358		59	152
Oie cendrée (6, Fév.) *Anser anser*	4 669		1 052	991
Tadorne de Belon (4, Déc.) *Tadorna tadorna*	30		8	12
Canard siffleur (5, Nov.) *Anas penelope*	239		77	39
Canard chipeau (11, Sep.) *Anas strepera*	989	17	219	100
Sarcelle d'hiver (8, Nov.) *Anas crecca*	27 525	2	5 876	4 842
Canard colvert (12, Sep.) *Anas platyrhynchos*	23 640	379	6 406	2 377
Canard pilet (6, Nov.) *Anas acuta*	262		130	44
Sarcelle d'été (4, Août) *Anas querquedula*	39	1	24	
Canard souchet (9, Nov.) *Anas clypeata*	2 142	1	774	324
Nette rousse (5, Août) *Netta rufina*	289	1	171	
Fuligule milouin (11, Sep.) *Aythya ferina*	24 625	23	7 742	1 986
Fuligule morillon (10, Jan.) *Aythya fuligula*	1 368	9	216	289
Garrot à œil d'or (4, Mars) *Bucephala clangula*	84		40	11
Harle bièvre (5, Jan.) *Mergus merganser*	193		19	72

	T. annuel	Nidification	Passage	Hivernage
Perdrix rouge (7, Nov) *Alectoris rufa*	5	1	2	1
Perdrix grise (12, Sep.) *Perdix perdix*	385	22	45	49
Caille des blés (4, Juin) *Coturnix coturnix*	79	26	12	
Faisan de Colchide (12, oct) *Phasianus colchicus*	70	8	12	5
Grèbe castagneux (10, Sep.) *Tachybaptus ruficollis*	454	25	154	5
Grèbe huppé (12, Sep.) *Podiceps cristatus*	12 898	445	3 956	564
Grèbe jougris (4, Août) *Podiceps grisegena*	14	2	5	
Grand cormoran (9, Nov.) *Phalacrocorax carbo*	12 406	41	6 358	1 914
Héron gardeboeufs (5, Nov) *Bulbucus ibis*	9		4	2
Aigrette garzette (3, Sep.) *Egretta garzetta*	60	2	22	
Grande aigrette (10, Sep.) *Casmerodius albus*	1 627	14	468	101
Héron cendré (12, Sep.) *Ardea cinerea*	2 063	56	432	138
Cigogne noire (5,Sep.) *Ciconia nigra*	61	5	34	
Bondrée apivore (4, Août) *Pernis apivorus*	165	38	47	
Milan noir (6, Juil.) *Milvus migrans*	2 011	394	515	
Milan royal (6, Oct.) *Milvus milvus*	147	4	49	12
Pygargue à queue blanche (3, Jan.) *Haliaeetus albicilla*	12			6
Busard des roseaux (4, Sep.) *Circus aeruginosus*	50	6	13	
Busard Saint-Martin (12, Juin) *Circus cyaneus*	183	23	20	17
Busard cendré (5, août) *Circus pygargus*	108	20	31	
Autour des palombes (12, Fev.) *Accipiter gentilis*	26	2	5	2

	T. annuel	Nidification	Passage	Hivernage
Epervier d'Europe (12, Nov.) *Accipiter nisus*	161	12	28	14
Buse variable (12, Mars) *Buteo buteo*	2 961	221	421	223
Balbuzard pêcheur (5, Sep.) *Pandion haliaetus*	31	1	10	
Faucon crécerelle (12, Oct.) *Falco tinnunculus*	627	55	85	44
Faucon émerillon (4, Fev.) *Falco columbarius*	20		6	4
Faucon hobereau (5, Août) *Falco subbuteo*	83	14	18	
Faucon pèlerin (8, Oct.) *Falco peregrinus*	48	1	11	8
Râle d'eau (6, Sep.) *Rallus aquaticus*	15	2	3	
Gallinule Poule d'eau (10, Août) *Gallinula chloropus*	227	14	108	4
Foulque macroule (12, Août) *Fulica atra*	28 869	751	8 027	1 552
Grue cendrée (6, Nov.) *Grus grus*	18 375	6	8 743	5 434
Petit gravelot (6, Juil.) *Charadrius dubius*	51	13	14	
Pluvier doré ((2, Fév.) *Pluvialis apricaria*	110		74	
Vanneau huppé (10, Nov.) *Vanellus vanellus*	40 942	7	11 288	8 456
Bécasseau variable (6, Nov.) *Calidris alpina*	358		150	49
Combattant varié (3, Oct.) *Philomachus pugnax*	22		9	4
Bécassine des marais (6, Sep.) *Gallinago gallinago*	120		32	14
Courlis cendré (8, Déc.) *Numenius arquata*	343		56	64
Chevalier aboyeur (5, Sep.) *Tringa nebularia*	51	1	24	
Chevalier culblanc (10, Août) *Tringa ochropus*	41	2	8	2
Chevalier sylvain (3, Août) *Tringa glareola*	11	2	7	

	T. annuel	Nidification	Passage	Hivernage
Chevalier guignette (7, Août) *Actitis hypoleucos*	145	2	41	1
Mouette rieuse (11, Fev.) *Chroicocephalus ridibundus*	43 390	26	10 396	6 152
Goéland cendré (2, Nov.) *Larus canus*	67		50	8
Goéland leucophée/argenté(12,Août *Larus michahellis/argentatus*	1 694	27	508	104
Sterne pierregarin (5, Jul.) *Sterna hirundo*	230	54	62	
Pigeon biset (12, Mai) *Columba livia*	2 459	320	262	219
Pigeon colombin (5, Mars) *Columba oenas*	39	2	14	
Pigeon ramier (12, Nov.) *Columba palumbus*	23 936	278	10 398	1 958
Tourterelle turque (12, Nov.) *Streptopelia decaocto*	2 322	159	271	262
Tourterelle des bois (5, Août) *Streptopelia turtur*	624	117	232	
Coucou gris (3, Mai) *Cuculus canorus*	102	47	16	
Chouette hulotte (12, Avr.) *Strix aluco*	15	6	5	1
Martinet noir (3, Juin) *Apus apus*	846	322	267	
Martin pêcheur d'Europe (8, Sep.) *Alcedo atthis*	50	2	12	5
Pic cendré (12, Avr.) *Picus canus*	37	10	5	4
Pic vert (12, Juil.) *Picus viridis*	515	58	67	48
Pic noir (12, Août) *Dryocopus martius*	104	11	12	12
Pic épeiche (12, Juin) *Dendrocopos major*	1 125	103	120	83
Pic mar (12, Juin) *Dendrocopos medius*	393	46	36	35
Pic épeichette (12, Août) *Dendrocopos minor*	93	13	15	7
Alouette des champs (11, Fev.) *Alauda arvensis*	8 669	307	1 585	1 274

	T. annuel	Nidification	Passage	Hivernage
Alouette lulu (3, Mars) *Lullula arborea*	95		54	2
Hirondelle de rivage (4, Août) *Riparia riparia*	3 342	42	2 557	
Hirondelle rustique (7, Août) *Hirundo rustica*	6 462	638	2 562	
Hirondelle de fenêtre (5, Août) *Delichon urbicum*	3 285	412	1 269	
Pipit des arbres (4, Juin) *Anthus trivialis*	299	94	80	
Pipit farlouse (11,Oct.) *Anthus pratensis*	1 454	28	328	285
Pipit spioncelle (4, Mars) *Anthus spinoletta*	34		13	10
Bergeronnette printanière (6, Août) *Motacilla flava*	994	181	220	
Bergeronnette de ruisseaux (4, Oct.) *Motacilla cinerea*	12		7	2
Bergeronnette grise (12, Oct.) *Motacilla alba*	1 862	135	390	28
Troglodyte mignon (12, Avr.) *Troglodytes troglodytes*	1 718	279	117	89
Accenteur mouchet (12, Avr.) *Prunella modularis*	158	30	24	11
Rougegorge familier (12, Mar.) *Erithacus rubecula*	2 741	462	506	84
Rossignol philomèle (4, Mai) *Luscinia megarhynchos*	411	148	118	
Rougequeue noir (8, Oct.) *Phoenicurus ochruros*	246	29	46	1
Rougequeue à front blanc (6, Avr.) *Phoenicurus phoenicurus*	46	9	15	
Tarier des prés (4, Sep.) *Saxicola rubetra*	70	1	39	
Tarier pâtre (8, Mai) *Saxicola torquatus*	386	65	68	4
Traquet motteux (4, Mai) *Oenanthe oenanthe*	47		24	
Merle noir (12, Mai) *Turdus merula*	6 130	763	575	695
Grive litorne (6, Fev.) *Turdus pilaris*	3 862	2	1 215	1 045

	T. annuel	Nidification	Passage	Hivernage
Grive musicienne (12, Mars) *Turdus philomelos*	955	123	164	23
Grive mauvis (6, Dec.) *Turdus iliacus*	718		182	216
Grive draine (12, Jan.) *Turdus viscivorus*	596	70	65	86
Locustelle tachetée (4, Avr.) *Locustella naevia*	9	2	3	
Phragmite des joncs (5, Mai) *Acrocephalus schoenobaenus*	91	19	34	
Rousserolle verderolle (4, Juil.) *Acrocephalus palustris*	7	1	3	
Rousserolle effarvatte (4, Mai) *Acrocephalus scirpaceus*	168	50	47	
Rousserolle turdoïde (4, Mai) *Acrocephalus arundinaceus*	136	49	33	
Étourneau sansonnet (12, Oct.) *Sturnus vulgaris*	41 966	1 890	7 156	3 240
Moineau domestique (12, Août) *Passer domesticus*	6 802	484	901	585
Moineau friquet (11, Fev.) *Passer montanus*	332	8	38	96
Pinson des arbres (12, Oct.) *Fringilla coelebs*	12 337	902	2 297	1 114
Pinson du nord (6, Nov.) *Fringilla montifringilla*	431		333	20
Serin cini (8, Avr.) *Serinus serinus*	26	4	4	
Verdier d'Europe (12, Nov.) *Carduelis chloris*	1 670	178	179	125
Chardonneret élégant (12, Nov.) *Carduelis carduelis*	1 638	100	350	197
Tarin des aulnes (5, Oct.) *Carduelis alpinus*	214		105	37
Linotte mélodieuse (12, Oct.) *Carduelis cannabina*	2 558	282	466	261
Bouvreuil pivoine (10, Nov.) *Pyrrhula pyrrhula*	155	4	31	28
Grosbec cassenoyaux (12, Dec.) *Coccothraustes coccothraustes*	114	12	9	20
Bruant jaune (12, Dec.) *Emberiza citrinella*	2 107	172	179	250

	T. annuel	Nidification	Passage	Hivernage
Bruant zizi (9, Août) *Emberiza cirlus*	28	4	6	1
Bruant des roseaux (12, Fev.) *Emberiza schoeniclus*	283	22	71	33
Bruant proyer (12, Juin) *Emberiza calandra*	1 232	137	175	141

TABLEAU 3. Effectifs des 60 espères les plus rares, occasionnelles, accidentelles ou trop discrètes (Total = 409 oiseaux), recensées de 1 à 3 mois sur les parcours.
(Nombre total d'individus comptés et mois d'observation)

Cygne noir, *Cygnus atratus*	4	(août à oct.)
Cygne chanteur, *Cygnus cygnus*	17	(déc. à fév.)
Oie rieuse, *Anser albifrons*	62	(oct. à fév.)
Bernache du Canada, *Branta canadensis*	1	(nov.)
Bernache nonette, *Branta leucopsis*	29	(janv., fév.)
Tadorne casarca, *Tadorna ferruginea*	1	(fév.)
Fuligule milouinan, *Aythya marila*	4	(fév., mars)
Harelde boréale, *Clangula hyemalis*	2	(fév., mars)
Macreuse brune, *Melanitta fusca*	2	(janv.)
Harle piette, *Mergellus albellus*	5	(janv., fév.)
Harle huppé, *Mergus serrator*	3	(nov., janv.)
Plongeon imbrun, *Gavia immer*	3	(déc., fév.)
Grèbe esclavon, *Podiceps auritus*	1	(janv.)
Grèbe à cou noir, *Podiceps nigricollis*	10	(oct. à mai)
Bihoreau gris, *Nycticorax nycticorax*	1	(août)
Héron pourpré, *Ardea purpurea*	8	(juin à sept.)
Cigogne blanche, *Ciconia ciconia*	3	(juil.)
Vautour fauve, *Gyps fulvus*	3	(juin)
Circaète Jean le Blanc, *Circaetus gallicus*	3	(mai à sept.)
Buse pattue, *Buteo lagopus*	1	(oct.)
Aigle botté, *Hieraaetus pennatus*	1	(mai)
Oedicnème criard, *Burhinus oedicnemus*	2	(sept.)
Grand gravelot, *Charadrius hiaticula*	19	(sept., oct.)
Pluvier argenté, *Pluvialis squatarola*	4	(nov., fév.)
Bacasseau minute, *Calidris minuta*	2	(août)
Bécasseau cocorli, *Calidris ferruginea*	16	(août, oct.)
Bécasse des bois, *Scolopax rusticola*	4	(oct. à fév.)
Courlis corlieu, *Numenius phaeopus*	3	(avr., août)
Chevalier arlequin, *Tringa erythropus*	11	(août, sept.)

Chevalier gambette, *Tringa totanus*	9	(mai à sept.)
Tournepierre à collier, *Arenaria interpres*	4	(mai, sept.)
Mouette pygmée, *Hydrocoloeus minutus*	22	(mars, avr.)
Mouette melanocéphale, *Larus melanocephalus*	1	(août)
Goéland brun, *Larus fuscus*	2	(nov.)
Sterne naine, *Sternula albifrons*	1	(juin)
Guifette moustac, *Chlidonias hybrida*	12	(mai,juin)
Guifette noire, *Chlidonias niger*	76	(mai à sept.)
Effraie des clochers, *Tyto alba*	1	(août)
Chevêche d'Athéna, *Athene noctua*	3	(mars à sept.)
Hibou moyen-duc, *Asio otus*	8	(déc. à fév.)
Hibou des marais, *Asio flammeus*	7	(janv.)
Huppe fasciée, *Upupa epops*	5	(avr. à juil.)
Torcol fourmilier, *Junx torquilla*	1	(avr.)
Alouette calandrelle, *Calandrella brachydactyla*	1	(juil.)
Cochevis huppé, *Galerida cristata*	2	(avr., juin)
Pipit rousseline, *Anthus campestris*	7	(mai, sept.)
Cincle plongeur, *Cinclus cinclus*	1	(janv.)
Gorgebleue à miroir, *Luscinia svecica*	1	(sept.)
Merle à plastron, *Turdus torquatus*	4	(mars, avr.)
Grive à gorge noire, *Turdus atrogularis*	1	(janv.)
Bouscarle de Cetti, *Cettia cetti*	1	(août)
Locustelle luscinioide, *Locustella luscinioides*	1	(mai)
Hypolaïs ictérine, *Hippolais icterina*	2	(juin)
Pouillot à grands sourcils, *Phylloscopus inornatus*	1	(nov.)
Pouillot de Bonelli, *Phylloscopus bonelli*	1	(juil.)
Mésange noire, *Periparus ater*	4	(sept., oct.)
Piegrièche à tête rousse, *Lanius senator*	1	(juin)
Sizerin flammé, *Carduelis flammea*	1	(nov.)
Bec croisé des sapins, *Loxia curvirostra*	1	(oct.)
Bruant ortolan, *Emberiza hortulana*	2	(sept.)

LUTTE CONTRE *PROCAMBARUS CLARKII* : BILAN DE 5 ANS D'EXPÉRIMENTATION DE PIÉGEAGE D'ÉCREVISSES DE LOUISIANE SUR LE PNRFO

par Pascale LARMANDE et Aurélie GRISON,
Parc naturel régional de la Forêt d'Orient

PRÉAMBULE

L'Écrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii* présente les propriétés des espèces ayant des stratégies "r". Cela inclut une maturité sexuelle précoce, une petite taille, un taux de croissance élevé, un nombre important de descendants et une durée de vie assez courte. Elle est également caractérisée par une large plasticité de son cycle de vie ce qui lui permet d'envahir des environnements diversifiés. Elle a un fort potentiel invasif accru par son exceptionnelle capacité de dispersion (Salicili et Gherardi, 2007). De plus, elle résiste à la dessiccation et au gel, peut survivre dans des milieux à très faible teneur en oxygène, voyager hors de l'eau pendant plusieurs jours et est tolérante aux substances toxiques.

Toutes ces caractéristiques sont autant d'explications au grand succès de son implantation dans les divers milieux de France et à sa survie dans des conditions environnementales très différentes de celles de son milieu d'origine. Ceci explique également les grandes difficultés rencontrées par tous les pays envahis par cette espèce pour trouver des moyens pour son éradication.

CONTEXTE GÉNÉRAL SUR LE PNRFO

On dénombre actuellement 3 espèces d'écrevisses autoctones en France. En 2012, aucune de ces espèces n'est présente dans le périmètre du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient, la dernière station d'*Austropotamobius pallipes* ayant disparu en 1990 à la mise en eau du Lac Amance.

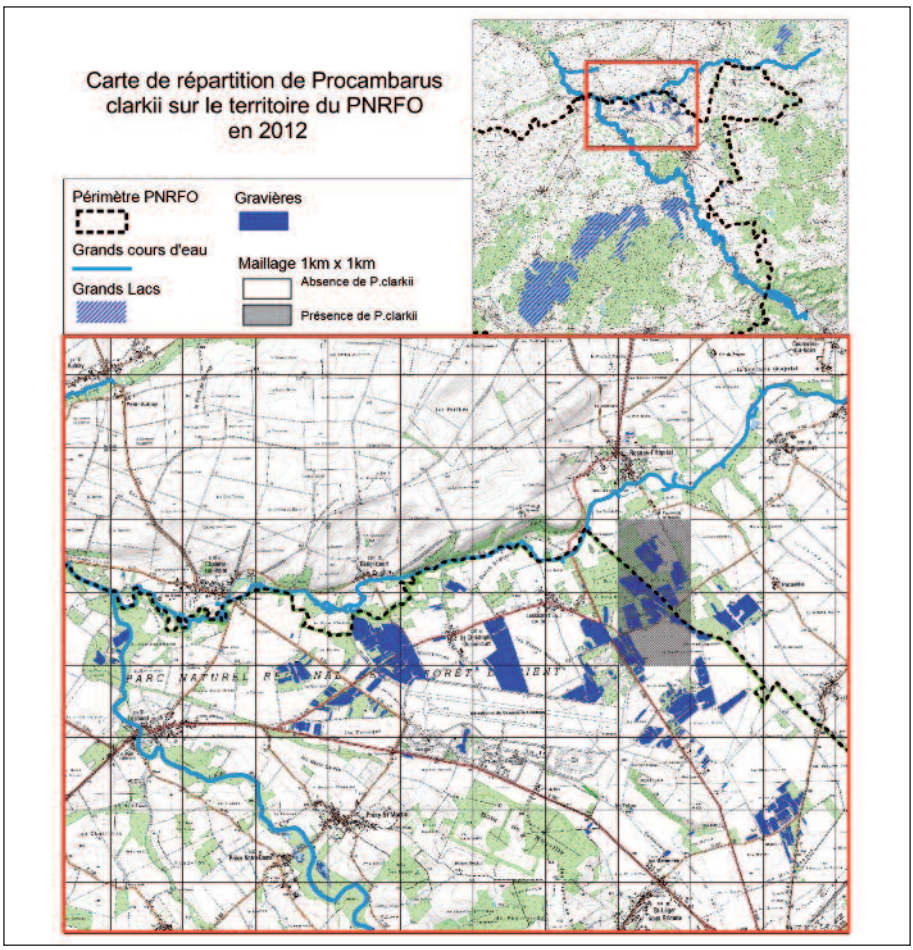
Parmi les 6 espèces d'écrevisses introduites en France, 4 espèces sont présentes sur le territoire du PNRFO : *Orconectes limosus* présente dans tous types de milieux (étangs, lacs, gravières), *Pacifastacus leniusculus* découverte en 2009 sur l'Aube, *Astacus leptodactylus* présente notamment dans les étangs et *Procambarus clarkii* découverte sur le territoire du Parc en 2007. Cette dernière, invasive et "susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques"(article R-432-5 du code de l'environement), a été identifiée dans une gravière de Lassicourt. En raison du danger présenté par cette espèce, le PNRFO a souhaité lancer une expérimentation de piégeage afin de contenir cette population naissante, parfaire ses connaissances sur cette nouvelle espèce, et sensibiliser le grand public et les pêcheurs aux risques induits par cette écrevisse.

Des prospections, réalisées dès l'automne 2007 par la Cellule "Zones humides" du PNRFO, les services de l'ONEMA et de l'ONCFS, ont permis de révéler la présence de l'Ecrevisse de Louisiane sur quatre gravières de Lassicourt (sur 25 gravières visitées). L'Ecrevisse américaine, *Orconectes limosus,* a été repérée sur quatre sites également, mais différents des sites occupés par l'Ecrevisse de Louisiane.

Un courrier envoyé à chaque propriétaire de plan d'eau sur cette zone a permis, entre 2008 et 2012, de poursuivre les prospections sur d'autres gravières, souvent grillagées donc inaccessibles, portant à 6 le nombre de gravières infestées par *Procambarus clarkii.*

SITE D'EXPÉRIMENTATION

Le site d'expérimentation, sur la commune de Lassicourt, est un complexe de 2 gravières privées n'étant plus en exploitation, d'une superficie totale de 6 ha. Seul l'un des plans d'eau, de 3,5 ha, fait l'objet de l'expérimentation de piégeage (autorisation refusée pour le second). La localisation *(carte n° 1)* de ce site d'introduction de *P. clarkii* pourrait constituer un point de départ de la colonisation de la Champagne humide. En effet, l'espèce est localisée entre les lacs réservoirs "Aube" et "Marne", proche de grands cours d'eau (Aube) et de grands étangs (Réserve Naturelle Nationale de l'étang de la Horre).



Carte n° 1 : Carte de répartition de *Procambarus clarkii* sur le territoire du PNRFO en 2012.

MÉTHODE ET PROTOCOLE

Le piégeage passif, à l'aide de nasses finlandaises, a été mis en œuvre sur le site.

Photos n° 1 et 2 : Nasses finlandaises utilisées pour le piégeage.

Il s'est déroulé sur différentes périodes, incluant à chaque fois les mois d'activité majeure de l'espèce, à savoir juillet et août (tableau n°1) et sa durée a évolué selon la disponibilité des agents et des stagiaires.

Tableau n° 1 : périodes de réalisation des piégeages 2008 - 2012

								période la plus favorable									
semaines	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37
2008	23 mai																12 sept
2009								8 juillet							28 août		
2010			10 juin								5 août						
2011				15 juin										24 août			
2012						25 juin									30 août		

Pour chaque campagne, l'effort de piégeage est de 12 nasses en moyenne, positionnées sur le pourtour de la gravière (soit 1 nasse tous les 75 m en moyenne, correspondant à 3,43 nasses par hectare en eau), entre 1m et 1,5m de profondeur, dans des zones jugées propices (roselière, racines immergées, zones ombragées).

Le site étant ouvert au public et des vols de matériels ayant eu lieu la première année, les nasses ont été installées le lundi, relevées le mercredi, relevées et démontées le vendredi. En 2009, il a été procédé à un piégeage journalier, pour évaluer l'intérêt d'un tel essai sur l'épuisement du stock. Mais n'étant pas significativement concluant, cet effort de piégeage plus important n'a pas été reconduit.

A chaque relève des nasses, la biométrie a été réalisée : taille, poids, sexage de chaque individu. Puis les écrevisses ont été châtrées et détruites.

Différents appâts ont été testés mais il semblerait qu'en période d'activité importante (été), il ne soit pas nécessaire d'en utiliser (Paillisson *et al*, 2013). De bons résultats de capture ont été constatés lors de l'utilisation d'un mélange « granulés à truite écrasés - paraffine ».

Des poissons carnassiers (3 brochets et des perches fluviatiles) ont été introduits dans le plan d'eau en 2009, afin d'accroître la pression sur les petits individus de *P. clarkii.* Néanmoins, les pêcheurs locaux ayant pratiqué des prélèvements sur ces poissons, et ce en total contradiction avec l'objectif de l'expérimentation, l'impact escompté n'a été que ponctuel.

Une plongée scientifique a été réalisée dans le plan d'eau à la mi-novembre 2008, par la Commission biologique des plongeurs de l'Aube, à la demande de la Cellule "Zones humides". Cette plongée a révélé l'absence totale de macroinvertébrés (mollusques, larves d'insectes...) peut-être due à la forte pression de prédation exercée par les Ecrevisses de Louisiane. *Procambarus clarkii* se cantonne dans les trois premiers mètres de profondeur (la gravière présentant une profondeur maximale de 7 m), sous les souches, dans les racines de saules et de roseaux, ou dans les terriers creusés dans les berges en gravier (terriers profonds de 25 cm maximum).

RÉSULTATS DE 5 ANNÉES DE PIÉGEAGE

Durant les 5 ans, il a été effectué 1409 relèves de nasses, soit 110 jours de relèves pour un cumul de 4680 heures effectives d'action des nasses.

Sur l'ensemble de ces relevés, aucune écrevisse autre que *Procambarus clarkii* n'a été piégée. Soit seule de l'Ecrevisse de Louisiane a été introduite, soit cette dernière a éliminé les écrevisses concurrentes. Notons que *Orcotectes limosus* est présente sur des plans d'eau à proximité.

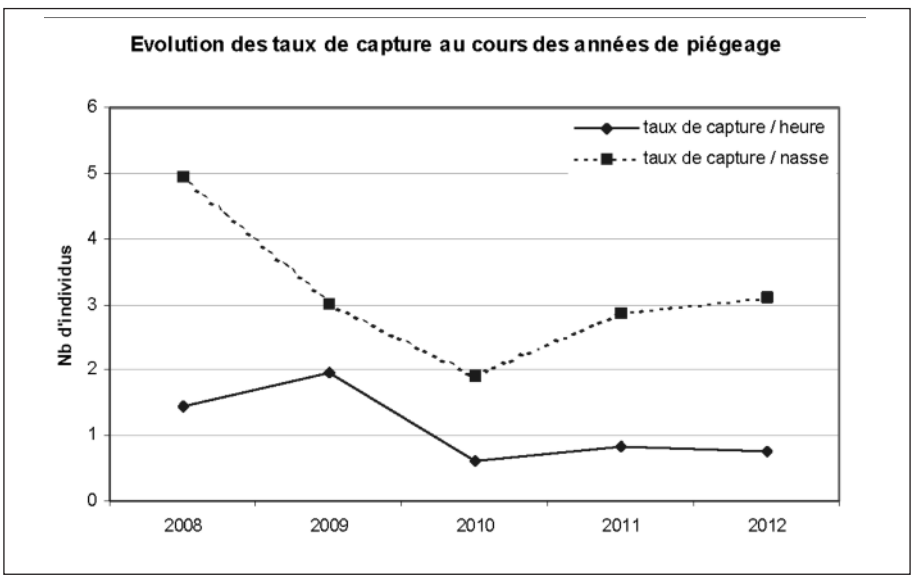
4870 écrevisses ont été capturées, ce qui représente une biomasse de 159,97 kg d'écrevisses soit une moyenne de 9,14 kg par ha et par an.

Tableau n° 2 : détails des relèves de pièges entre 2008 et 2012

Années de piégeage	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	total des 5 années
Nombre de jours de relève	33	27	15	19	16	110
Temps de piégeage (piège en action, en heures)	1488	720	768	912	792	4680
Nombre de pièges relevés	433	339	180	265	192	1409
Nombre d'individus	2145	1023	346	761	595	4870
Taux de capture par heure	1,44	1,97	0,61	0,83	0,75	1,04
Taux de capture par nasse	4,95	3,02	1,92	2,87	3,10	3,17

En comparant les effectifs piégés à l'heure, par année, il est possible d'évaluer l'efficacité du piégeage dans le temps. Ainsi, on constate un

plus fort taux de capture par heure pour 2008 et 2009 que pour les trois années suivantes. De même, si on compare le taux de capture moyen par nasse, cela permet d'apprécier l'évolution des effectifs piégés par année. Ainsi, on constate une diminution des captures par nasse entre 2008 et 2010 et une reprise à la hausse en 2011 et 2012 (graphique n° 1).



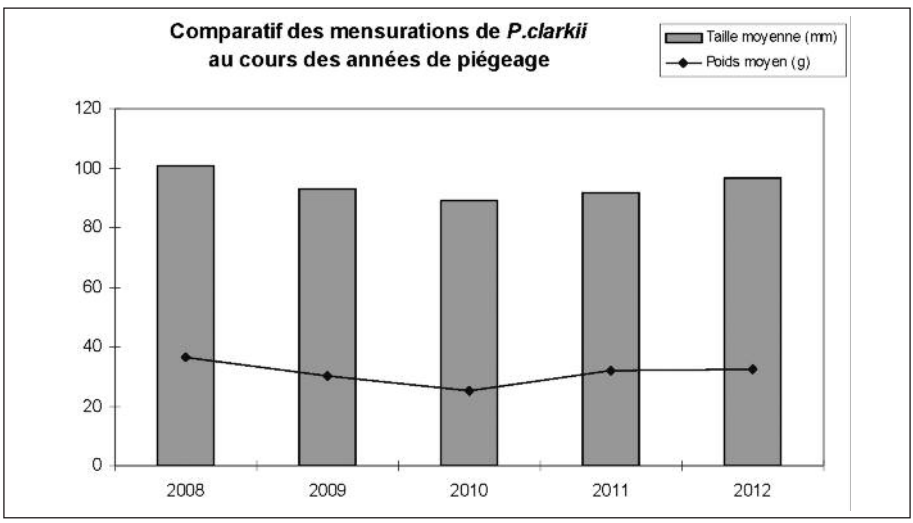
Graphique n° 1 : Évolution des taux de capture par heure et par nasse entre 2008 et 2012

Ces résultats indiquent que la population d'écrevisses a du être fortement impactée par les 3 premières années de piégeage. La chute des captures en 2010 traduit probablement ce phénomène, ainsi que l'impact de la période précoce de pêche. L'arrêt des piégeages début août pourrait avoir entraîné un moindre prélèvement des individus sexuellement matures, ce qui expliquerait la reprise à la hausse des captures par nasse en 2011 et 2012.

Composition et structure du peuplement au cours des années

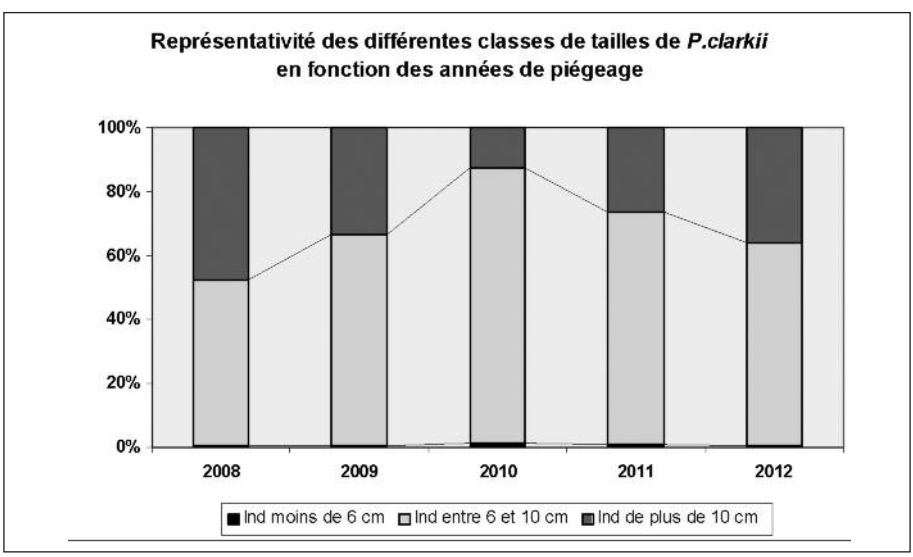
La taille moyenne des individus est de 94,28 mm, pour un poids moyen de 32,85 g. On peut néanmoins noter (graphique n°2) une diminution de la taille moyenne et du poids moyen jusqu'en 2010 puis une reprise de taille et poids jusqu'en 2012. Par ailleurs, la taille et le poids

maximum des individus de grande taille capturés ont diminué, passant de 130 mm et 86 g en 2008 à 120 mm et 71 g en 2012, traduisant l'impact du piégeage sur les vieux spécimens.



Graphique n° 2 : Diagramme comparatif des mensurations de *P. clarkii* de 2008 à 2012

La classe de taille moyenne (6 – 10 cm) est prédominante et représente 62% des captures, contre 37,6% pour les grandes tailles (>10 cm) et 0,4% pour les juvéniles (< à 6 cm).

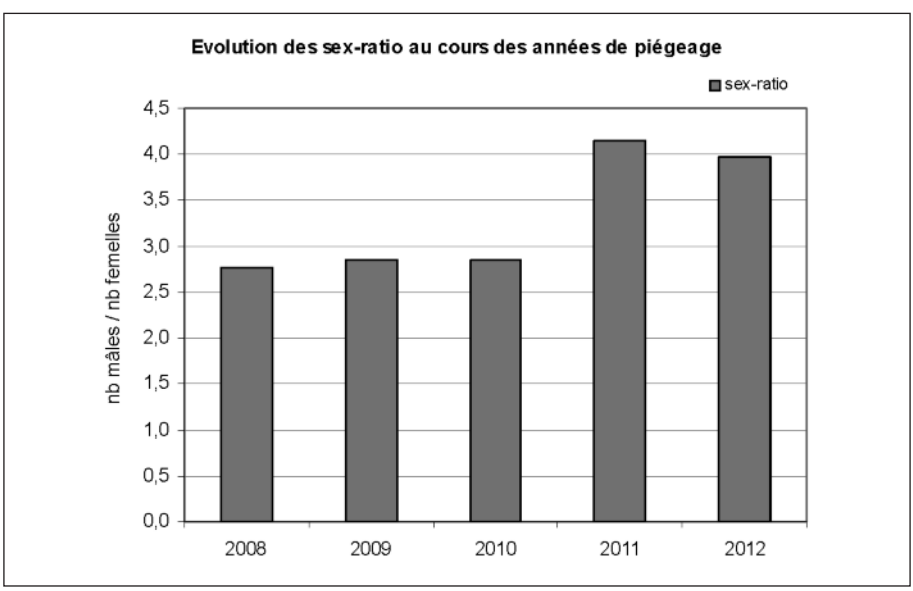


Graphique n° 3 : Diagramme comparatif des classes de tailles de *P. clarkii* entre 2008 et 2012

Cette très forte disparité des classes d'individus traduit le très faible pouvoir piégeant des nasses de type finlandaise sur les petites écrevisses cumulé au pouvoir répulsif des gros individus piégés (territorialité forte chez *P. clarkii*).

Le graphique n° 3, montre également une diminution importante de la part des grands individus au sein de la population de 2008 à 2010. On passe de 48,2% d'individus supérieurs à 10 cm en 2008 à 12,7% en 2010. Puis, on constate une augmentation de la proportion des grands individus au sein de la population pour atteindre 34,79 % en 2012. La période de capture 2010 et 2011 s'est arrêtée tôt en saison (début août 2010, et mi-août 2011), ce qui pourrait expliquer cette recrudescence. En clôturant les piégeages fin août en 2009 et 2012, on obtient environ 34% de prises de grands individus, ce qui tend à confirmer l'impact de la période de piégeage sur la prise de grands spécimens.

Le sex-ratio des individus prélevés semble assez constant sur les 5 années (sex ratio moyen de 3,02), ce qui représente un taux de 75% en faveur des mâles (graphique n° 4).



Graphique n° 4 : Histogramme comparatif du sex-ratio de *P. clarkii* piégées entre 2008 et 2012

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Une nette diminution du taux de capture est visible sur les trois premières années de piégeage. Ces résultats semblent très encourageants quant à l'utilité de la pêche à la nasse. Le taux de capture, trois fois moins élevé en 2010 qu'en 2008, prouve qu'il y a réellement un impact de la pêche sur la population. Cependant, l'augmentation du taux en 2011 puis 2012 montre que l'impact de la pêche à la nasse est tout de même limité. Celle-ci va permettre, par une action constante et régulière, de réguler la population et de la limiter, mais la vitesse de prolifération de *Procambarus clarkii* est trop élevée pour espérer une éradication ou même une diminution drastique de la population. De plus, l'impact d'une gravière infestée non piégée à quelques centaines de mètres peut également jouer le rôle de foyer de dispersion et contrecarrer les efforts de piégeage du site. La durée de la campagne de pêche, son intensivité et sa réalisation à plus grande échelle, sont des facteurs importants et doivent donc être mieux définis. Des solutions restent cependant à trouver pour essayer de capturer plus de femelles et d'écrevisses juvéniles.

Les résultats des cinq années de piégeage et les expérimentations récentes permettent aujourd'hui de pouvoir proposer aux propriétaires et gestionnaires possédant des sites colonisés par l'Écrevisse de Louisiane des solutions plus adaptées et plus efficaces. La période de piégeage doit être prioritairement ciblée sur les mois de juillet-août correspondant au pic d'activité de l'espèce. Un type de nasse particulièrement efficace : nasse GSC (Grillagée Semi Cylindrique) a récemment été testée (Paillisson et al, 2013) et présente 100 % d'occurrence de capture, un prélèvement de toutes les classes de taille et une sélectivité totale de piégeage pour les écrevisses. L'expérimentation de Paillisson (et al, 2013) privilégie également une relève des pièges au rythme d'une fois par 24h, ce qui évite la perte des plus petits individus. Au cours de nos 5 années de piégeage, l'utilisation de différents types appâts n'a pas influencé l'efficacité des captures. Selon Paillisson, le recours à des appâts n'est pas nécessaire, car il serait susceptible de sur-échantillonner les individus de taille moyenne au détriment des juvéniles et des grands individus. Enfin, les méthodes complémentaires au piégeage

telle que l'introduction de poissons prédateurs (brochets, perches et anguilles européennes) optimisent le prélèvement des individus et provoquent une diminution de l'activité des écrevisses (alimentation et reproduction) limitant l'expansion de la population.

L'association de plusieurs méthodes est donc incontournable si on veut développer une stratégie de lutte intégrée efficace contre *Procambarus clarkii*.

BIBLIOGRAPHIE

- GAIDE. E, 2011 - Lutte préventive contre le développement de l'Ecrevisse de Louisiane, *Procambarus clarkii*, et étude de la population. Rapport de stage, 34 p.
- LARMANDE P., GRISON A., 2013 – L'écrevisse de Louisiane sur une gravière de Lassicourt : connaissances et synthèse comparative de cinq années d'expérimentation de piégeage, PNRFO.
- NAJEAN.C, 2008 - Premières données sur l'Ecrevisse de Louisiane en Champagne-Ardenne, Bull. Naturale, 4 p.
- PAILLISSON et *al,* 2013 – Vers une méthode standardisée de suivi d'écrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii,* actes des 1res rencontres françaises sur les écrevisses exotqiues invasives, 1 p.
- SCALICI M. GHERADI F. 2007. Structure and dynamics af an invasive population of the red swamp crayfish *(Procambarus clarkii)* in e Mediterranean wetland. Hydrobiologia n° 583 : 309-319.

LES ÉCREVISSES EN FRANCE

Espèces autochtones :

Austropotamobius pallipes – écrevisse à pieds blancs
Astacus astacus – écrevisse à pattes rouges
Austropotamobius torrentium – écrevisse des torrents

Espèces introduites :

Orconectes limosus – écrevisse américaine*
Pacifastacus leniusculus – écrevisse signal*

Procambarus clarkii – écrevisse de Louisiane*
Astacus leptodactylus – écrevisse pattes grêles / turque*
Orconectes juvenilis – écrevisse juvénile
Orconectes immunis – écrevisse calicot

(* : présentes dans le PNRFO)

REMERCIEMENTS

Le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient remercie toutes les personnes qui se sont impliquées dans l'expérimentation de piégeage au cours de ces 5 années en relevant les nasses, et notamment Laetitia POULET (ONEMA), Julien FORESTIER, Céline PICARD, Yohann SIONNEAU, Anneline BARRE, Elodie GAIDE, Martin THIBAULT (stagiaires PNRFO), Pascale LARMANDE, Caroline NAJEAN et Hélène COLLET (PNRFO), ainsi qu'Alain DEBAIR (PNRFO) pour la construction de nasses expérimentales.

25 ANS DE SUIVIS DU SITE D'HIBERNATION DES CHIROPTÈRES DE BOSSANCOURT ET ARSONVAL, AUBE

Bruno FAUVEL
Conservatoire des Espaces Naturels de Champagne-Ardenne (CENCA)
3 rue des Mets, 10200 COUVINON

C'est à partir de 1989 que les bénévoles du « groupe chiroptère », regroupement des naturalistes intéressés par la protection et l'étude des chauves-souris sur notre région, ont inventorié pour la première fois le site des carrières souterraines de Bossancourt et Arsonval. Cette prospection permit la découverte de douze cavités avec un effectif hibernant[1] de 592 à 674 chauves-souris, les deux tiers étaient des rhinolophes (le Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* et le Petit Rhinolophe *Rhinolopus hipposideros)*. Les effectifs étaient, déjà à l'époque, exceptionnels pour le Nord-Est de la France. Un article publié en 1991 dans le numéro 15 de ce Courrier scientifique (POPELARD & FAUVEL) faisait la synthèse de ces premières investigations.

Le Conservatoire des espaces naturels de Champagne-Ardenne (CENCA), qui s'appelait à l'époque le Conservatoire du patrimoine naturel (CPNCA), s'est engagé à partir de 1990 sur le site. Il loua, acheta ou passa des conventions avec les propriétaires pour permettre l'installation de grilles de protection sur quelques entrées afin de limiter les dérangements humains. En effet, la pénétration humaine hivernale dans les sites souterrains est un facteur négatif car les animaux interrompent leur hibernation. Ceci provoque une surconsommation des réserves de graisse[2], énergie vitale pour le processus d'hibernation, qui peut les conduire à une mort certaine lors d'hivers froids et

[1] Les chauves-souris s'endorment de novembre à mars pour résister à l'hiver, c'est pourquoi le terme hibernant est utilisé et non hivernant.

[2] Lors d'hivers longs et froids, les animaux peuvent perdre jusqu'à 30% de leur poids (ARTHUR & LEMAIRE, 2009).

longs. Ces grilles ont aussi le mérite de protéger les hommes car ces souterrains sont instables et des promeneurs non avertis courent de grands dangers (effondrements, chutes de pierres, glissades…). Le Parc naturel régional a attribué des subventions pour la pose de quelques grilles et acheter une propriété.

Le site a été classé en zone protégée par arrêté préfectoral de protection de biotope en 1997 (n°97-2549A). Il est désormais interdit de pénétrer dans toutes les carrières. Son inscription comme site NATURA 2000 (FR2100339), arrêté du 17 octobre 2008, confirme l'intérêt et l'importance du site pour la conservation des chauves-souris au niveau européen.

Des comptages hivernaux sont réalisés tous les hivers. C'est un des rares sites français qui a bénéficié dune telle régularité, permettant de tirer des conclusions sur les effets de la protection et les évolutions des populations.

Cet article se limitera aux grands résultats hivernaux et reprendra les premiers constats ainsi que les faits particuliers qui ont fait l'objet d'articles ou d'interventions dans des colloques en France et à l'étranger (FAUVEL, 2000 & FAUVEL, 2005).

Depuis 1989, de nombreux naturalistes bénévoles ont appuyé, lors des suivis, les quelques professionnels du CENCA. Certains sont venus une fois, parfois plus, certains étaient assidus et d'autres sont encore là ! Il est impossible d'en donner une liste précise mais leur nombre est supérieur à 120. Sans eux rien n'aurait été possible, qu'ils soient tous remerciés globalement pour la passion et le temps consacrés bénévolement dans la plus grande discrétion à la protection de ces mammifères nocturnes.

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE CAVITÉS SUIVIES

En 1989, 10 carrières souterraines étaient connues, 12 l'année suivante, 18 en 1997 et 25 depuis 2006. Certaines entrées de carrières sont apparues lors d'effondrements, d'autres sont devenues inaccessibles lors d'éboulements et, d'autres avec des entrées de moins d'un mètre de diamètre, noyées dans les broussailles, furent découvertes tardivement.

Il n'a jamais été tenté d'ouvrir des fronts de taille[3] pour rechercher de nouvelles cavités car l'intérêt s'est porté aux souterrains accessibles aux chauves-souris. La cartographie souterraine est réalisée pour 80% des cavités. On sait que des carrières forment un complexe, on passe de l'une à l'autre par l'intérieur, mais sans pénétrer loin sous le plateau (maximum 150 m de développement perpendiculairement au front de taille). Par contre, il est certain que les trois plateaux calcaires qui surplombent l'Est de la vallée de l'Aube ont été creusés systématiquement mais nous n'avons accès actuellement qu'aux deux tiers des volumes ! Il s'agit d'une extrapolation entre le connu et la présence de fronts de taille et de couloirs d'extraction visibles, localisant avec certitude les entrées bouchées de carrières inconnues. Le réseau de carrières se développe sous les territoires communaux de BOSSANCOURT et ARSONVAL et d'autres traces d'extraction sont visibles sur les communes de DOLANCOURT, ÉCLANCE et TRANNES. On ignore encore l'histoire de cette activité humaine (début d'exploitation probable XIème siècle, périodes concernées…), mais l'extraction s'est arrêtée durant le XIXème siècle (RICHER, 1986).

MATÉRIEL ET MÉTHODE

La majorité des carrières souterraines connues sont parcourues durant un week-end fin janvier ou début février. Les plus importantes, en nombre d'individus qui y hibernent, le sont annuellement. Ces fluctuations de suivis et la découverte au fil des ans de carrières peuvent influencer les analyses. Une comparaison sera réalisée pour en apprécier les éventuelles divergences, mais on dispose d'un inventaire annuel pour 5 carrières qui hébergent entre 61% et 96% (moyenne 72%) de l'effectif hibernant dans les 25 cavités, une base solide pour des extrapolations. Le réseau de certaines cavités s'étend sur moins de 10 ares et d'autres sur 1 hectare au maximum.

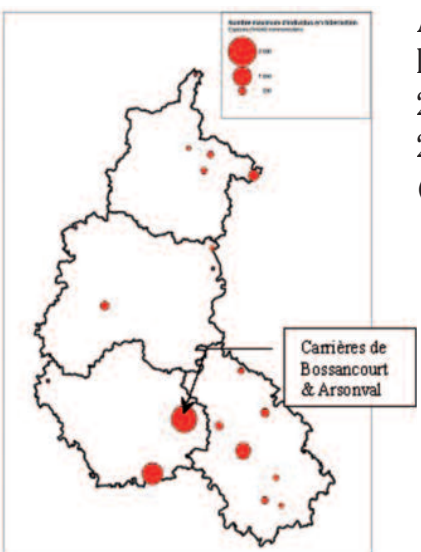
RÉSULTATS

Au minimum 12 espèces hibernent sur les 20 qui vivent dans l'Aube. Si l'identification en hibernation est possible pour le Grand et le Petit

[3] Cette action est maintenant interdite par l'arrêté de protection de biotope.

Rhinolophe, le Murin[4] à oreilles échancrées *Myotis emarginatus,* le Murin à moustaches *Myotis mystacinus,* le Murin de Daubenton *Myotis daubentonii,* le Murin de Bechstein *Myotisd bechsteinii,* le Murin de Natterer *Myotis nattereri,* le Grand Murin *Myotis myotis,* la Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* et la Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus,* elle est plus incertaine sans manipulation pour d'autres comme les oreillards (2 espèces possibles : *Plecotus auritus* et *P. austriacus)* et les Murins de Brandt *Myotis brandtii* et d'Alcathoe *Myotis alcathoe.* Par déontologie, tout contact avec les animaux est prohibé pour éviter d'interrompre l'hibernation, on se contente de noter Oreillard sp. (non spécifié) et Murin à « nez rose » pour le Brandt ou Alcathoe. Ces quatre espèces ont déjà été capturées sortant des cavités avec des filets spéciaux fin d'été début d'automne (captures sur autorisation des services de l'État), leur présence est donc probable en hiver.

Quatre espèces représentent 97% des effectifs hibernants. Il s'agit des deux rhinolophes, du Murin à oreilles échancrées ***(toutes trois sont inscrites dans la Directive habitat comme espèces prioritaires pour établir le réseau Natura 2000)*** et du Murin à moustaches *(Fig.1).* Ces carrières sont le plus important lieu d'hibernation de Champagne-Ardenne globalement[5] ainsi que pour le Petit Rhinolophe (774 individus en 2013), le Grand Rhinolophe (844 en 2013) et le Murin à oreilles échancrées (416 en 2008).



Localisations des sites d'hibernation les plus importants de Champagne-Ardenne pour Le Grand Rhinolophe, le Petit Rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées (trois espèces de la Directive Habitat - réseau Natura 2000). L'importance est figurée en effectifs cumulés 2013 pour les trois espèces (source : Naturalistes de Champagne-Ardenne).

[4] Il fut un temps où on utilisait le nom de Vespertilion à la place de Murin mais ce terme est de plus en plus abandonné, je suis donc revenu à Murin.

[5] La population hibernante de la Champagne-Ardenne est voisine de 9000 individus. Il y a donc le ¼ à Bossancourt et Arsonval (C. PARISE, com.orale).

En 2013, près de 2100 chauves-souris hibernent dans les carrières *(voir annexe I)*. L'évolution des populations, que l'on considère toutes les cavités, même celles qui sont suivies irrégulièrement, ou uniquement celles suivies tous les ans depuis 1989, est à la hausse avec des coefficients R2 très forts[6]. On peut estimer la hausse entre 55 individus par an (dans le premier cas) et 25 (second cas) – *voir Fig.2*. Cette hausse globale masque toutefois une baisse régulière de faible amplitude mais réelle sur 25 ans pour le Murin à moustaches (162 individus en 1989 et 109 en 2013).

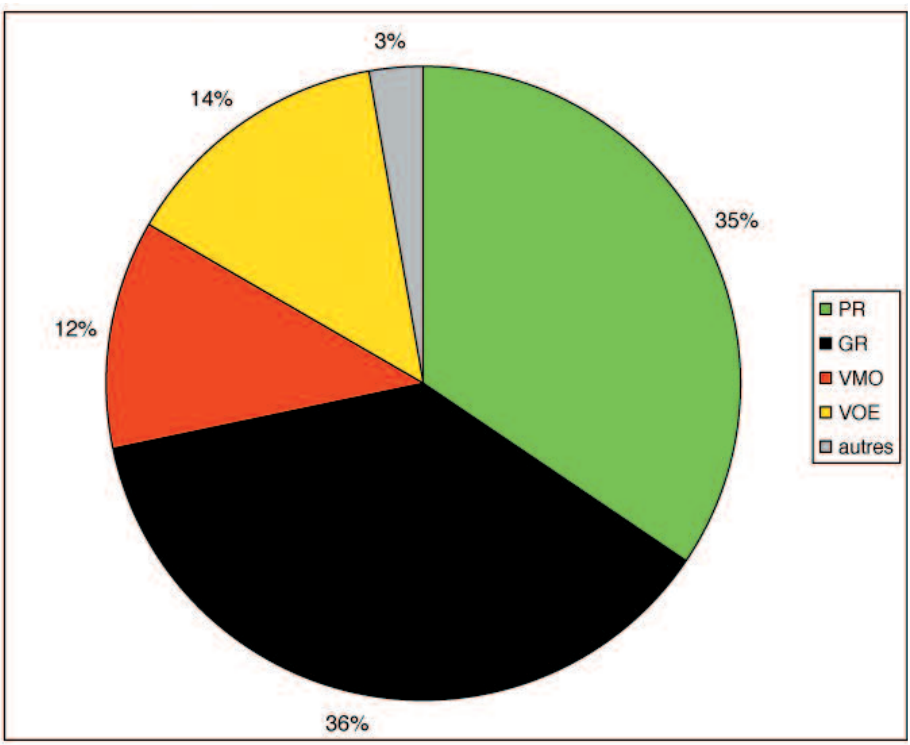


Fig. 1 : Proportion d'hibernants depuis 1989 sur Bossancourt et Arsonval, exprimés en pourcentages, pour le Grand Rhinolophe (GR), le Petit (PR), le Murin à oreilles échancrées (VOE), le Murin à moustaches (VMO) et les autres espèces (« autres »).

[6] Les courbes de tendances figurées dans les graphiques sont choisies selon le R2.

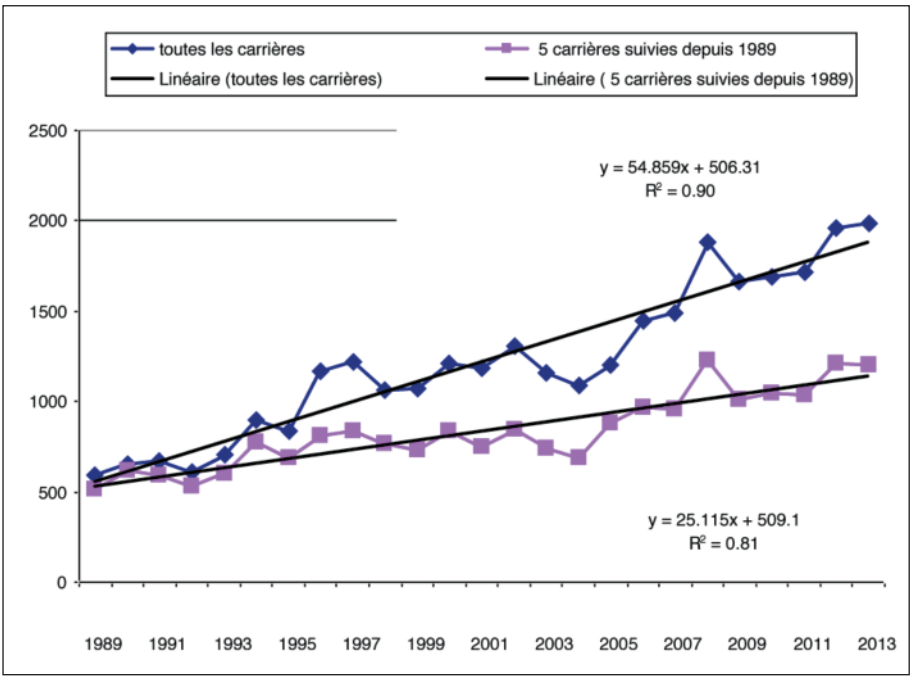


Fig. 2 : Évolution des effectifs hibernants depuis 1989 pour toutes les carrières cumulées et pour celles qui sont suivies tous les ans depuis 1989.

Douze grilles ont été installées sur les principales carrières pour limiter la pénétration humaine, phénomène perturbant signalé régulièrement dans la bibliographie (ARTHUR & LEMAIRE, 2009 ; DIETZ C., HELVERSEN O. & NILL D., 2009). Une majorité de l'effectif hibernant se trouve ainsi protégé (86%). Le détail des cavités protégées se trouve en annexe II. Les pourcentages moyens atteignent 92% pour le Grand Rhinolophe et 87% pour le Murin à oreilles échancrées. Ces deux espèces sont bien connues pour cohabiter (ARTHUR & LEMAIRE, 2009), et l'analyse de corrélation entre leurs effectifs présents dans chaque carrière confirme que leur écologie hivernale est proche (coefficient de Pearson de 0,93). Elles se reproduisent même ensemble dans une cavité, phénomène rare, voire exceptionnel dans le nord de la France (CPEPESC, 2009). Le Petit Rhinolophe semble plus indifférent, car les carrières avec grilles n'hébergent en moyenne que 58% de la population.

Pour vérifier si les grilles jouaient bien leur rôle de protection, et donc provoquaient une hausse des effectifs, un suivi et une analyse particulière furent conduits sur quelques carrières.

Un des phénomènes mis en évidence (FAUVEL, 2000 et 2005) : les animaux qui trouvaient refuge au plus profond et à des hauteurs

importantes avant la pose d'une grille, se rapprochent de l'entrée par la suite (Murin à oreilles échancrées et Grand Rhinolophe) et peuvent même hiberner à 1 m du sol, parfois moins (Petit Rhinolophe).

Les effectifs évoluent positivement suite à la pose d'une grille et, à l'exception d'une seule cavité (B10), on observe une augmentation rapide des effectifs soit dès le premier hiver soit à partir du second (FAUVEL, 2005). A titre d'exemple, et depuis 1999, année de la dernière installation de grilles, le Grand Rhinolophe augmente dans les cavités avec grilles de 32 individus par an alors que la croissance est plus modeste (+3 par an) dans les autres *(Fig. 3)*.

Revenons sur B10. La même année, cette carrière fut fermée par une grille en même temps que B9 voisine de 100m. On accède à B10 par un éboulement et, même sans grille, très peu d'êtres humains pénétraient à l'intérieur. A l'inverse, B9 est très accessible même par des enfants. L'hiver suivant l'installation des grilles B10 s'est littéralement « vidée » de ses Grands Rhinolophes alors que l'effectif dans B9 explosait simultanément *(Fig. 4)*. Néanmoins, B10 reste un site refuge, comme le montre le suivi de 2011, car la grille de B9 n'était plus fonctionnelle (chute d'un arbre) et des hommes ont certainement profité de l'occasion pour y pénétrer ! Tout est revenu dans l'ordre en 2012 après réparation.

Les effectifs restent stables ou montrent de légères fluctuations négatives dans les cavités non protégées, mais il est vrai qu'il s'agit de cavités dont le rôle pour l'hibernation est plus marginal sauf pour le Petit Rhinolophe.

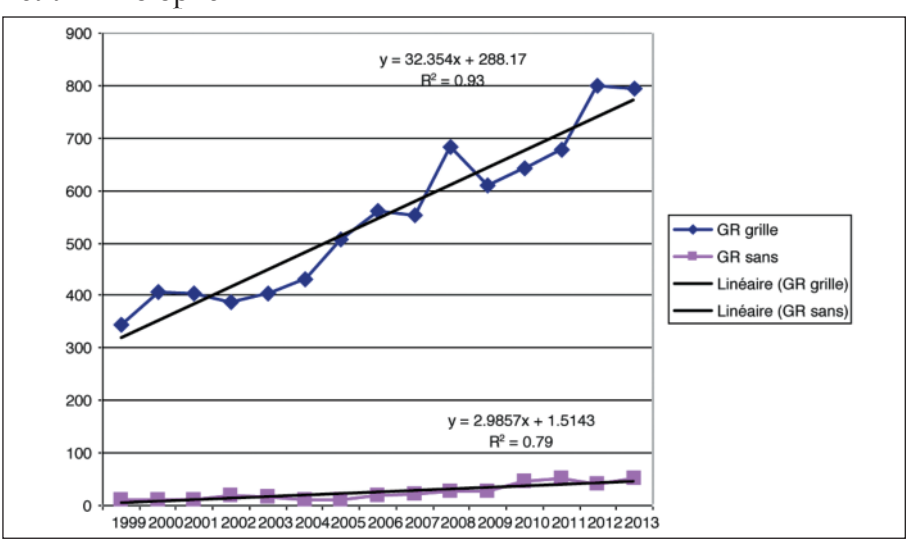


Fig. 3 : Évolution des effectifs du Grand Rhinolophe dans les cavités avec grilles et dans les autres.

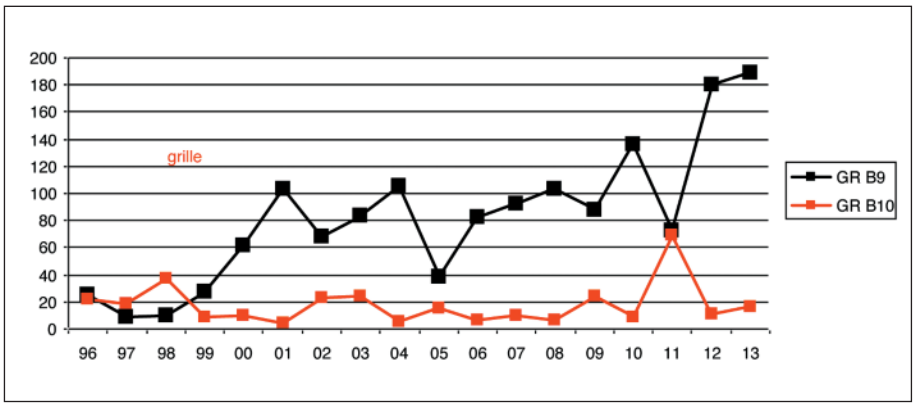


Fig. 4 : Évolution des effectifs du Grand Rhinolophe (GR) dans les carrières B9 et B10 suite à la fermeture par des grilles de ces deux carrières en été 1999.

LES ESPÈCES

Avant d'aborder les espèces en particulier, il est bon de visualiser leur répartition hivernale dans les diverses carrières. La figure 5 est construite sur les données de l'hiver 2013. On observe rapidement que quelques carrières concentrent les effectifs et que certaines espèces semblent préférer telle ou telle.

Les graphiques repris pour représenter les évolutions spécifiques comparent les effectifs inventoriés dans les carrières suivies annuellement depuis 1989 (« …partiel ») avec l'effectif total inventorié (« …tout ») qui est égal ou supérieur. Les courbes de tendances sont figurées ainsi que les R2 (le R2 varie de 0 à 1, 1 qui est le maximum possible).

Pour les quatre espèces dominantes, l'évolution des effectifs dans les cavités avec ou sans grille sera donnée en individus/an, privilégiant de fait le modèle linéaire.

Avant d'aborder les cas d'espèces, il faut garder en mémoire qu'à l'exception des deux Rhinolophes et du Murin à oreilles échancrées, qui hibernent en se suspendant à l'air libre, restant bien visibles, les autres chauves-souris qui hibernent à Bossancourt et Arsonval sont des espèces de fissures. Les individus peuvent donc se cacher sous des cailloux ou au plus profond des anfractuosités selon la rigueur de l'hiver. Ceci peut donc influencer les effectifs comptés.

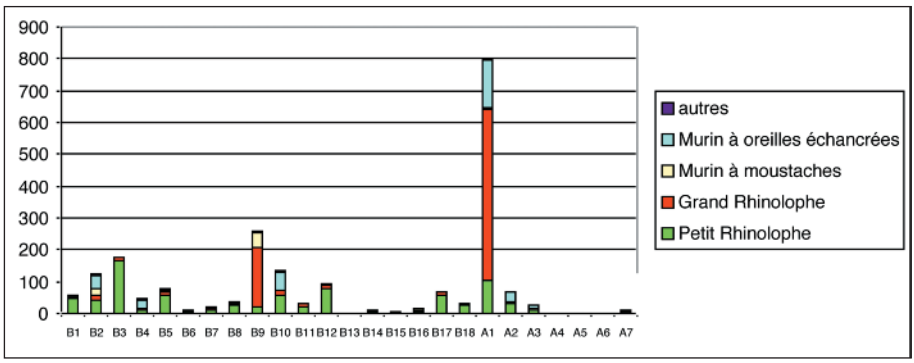


Fig. 5 : Répartition des espèces dans les carrières durant l'hiver 2013.

Le Grand Rhinolophe :

C'est une des grandes espèces européennes avec un poids moyen de 25 à 30 grammes.

Les effectifs hibernants sont en augmentation selon un modèle exponentiel de +4 à +5 % par an *(Fig. 6)*. Il y a peu de différence selon que l'on considère l'échantillon suivi depuis 1989 ou l'ensemble des cavités. En 2013, 93% des 844 hibernants sont protégés par des grilles et 727 (86%) trouvent refuge dans deux cavités seulement (B9 et A1-*voir Fig.5*). Le maximum absolu est noté en 2013 (voir annexe II). Les effectifs augmentent plus vite dans les cavités protégées avec une grille (+32 individus par an) que dans les autres (+3).

Des essaims plus ou mois compacts se forment variant de 30 à 440 individus selon les hivers. Une colonie de mise bas et d'élevage est connue dans une carrière à BOSSANCOURT (fermée par une grille). La population d'été est difficile à préciser car les animaux sont mobiles, un jour dans une salle, le lendemain dans une autre et parfois dans une petite carrière voisine (également fermée par une grille), où il est difficile de pénétrer sans provoquer une panique chez les chauves-souris. Ces déplacements semblent liés à la température extérieure qui influence celle dans la cavité, mais ce point reste à étudier. On se contente d'une estimation qui varie de 150 à 200 femelles. L'espèce se reproduit tous les ans comme l'atteste les observations de grappes de jeunes qui se regroupent pour réguler leur température corporelle. Il est possible qu'une autre colonie utilise un grenier, un clocher…, dans les villages alentours mais il reste à la découvrir. Le site se trouve au

nord de la limite de répartition et, en général, les sites de mise bas sont épigées au nord et en cavités souterraines au sud (DIETZ & *al.*, 2009). Le maintien d'une colonie de reproduction en hypogée est une particularité dont il reste à comprendre les déterminants et l'historique.

Un radiopistage[7] réalisé en 1999 (PIR, 1999) a permis de localiser le 14 mai une femelle adulte à près de 20 kilomètres sur le territoire communal de BEURVILLE (Haute-Marne). Elle a été capturée à ARSONVAL en sortie de cavité. A cette époque de l'année, les femelles ne sont pas encore gestantes (ou au tout début de la gestation) et il est possible que cet animal vagabondait loin de sa colonie. Elle nous montrait déjà que l'espèce était capable de grands déplacements.

Lors d'une autre opération conduite le 1 août 2011 sur la réserve nationale de la Forêt d'Orient, une femelle allaitante est capturée près du Pavillon St Charles, commune de PINEY. Elle est équipée d'un émetteur et elle est retrouvée dans la carrière de BOSSANCOURT qui abrite la colonie. Cet animal est allé chasser à 18 kilomètres de sa colonie, traversant tout le massif de la Forêt d'Orient !

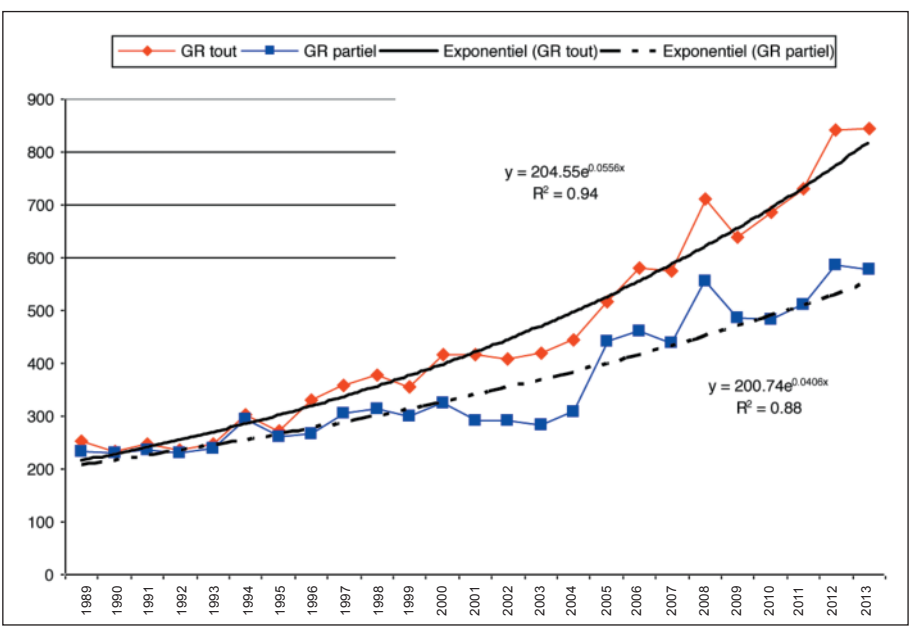


Fig. 6 : Évolution des effectifs hibernants du Grand Rhinolophe dans les carrières suivies depuis 1989 (GR partiel) et l'effectif total (GR tout). Les courbes de tendance sont fournies avec les coefficients R2.

[7] Des femelles adultes sont capturées puis équipées de petits émetteurs radio de 1,5 g. Elles sont recherchés à l'aide d'antennes réceptrices.

Le Petit Rhinolophe :

C'est une petite espèce (5 à 7 grammes). Elle se reproduit en bâtiment et hiberne isolément dans diverses cavités naturelles ou construites par l'Homme (caves, souterrains, carrières…).

Elle ne se reproduit pas dans le site mais des individus estivent dans les carrières, probablement des mâles. Malgré deux prospections systématiques dans tous les villages proches fin des années 90 et début 2000, aucune colonie n'a été découverte.

L'espèce est globalement en augmentation même si les courbes montrent des fluctuations importantes avec un parallélisme évident. Selon le modèle exponentiel, la croissance est de +5% (toutes les carrières) et selon le linéaire de +4 individus par an *(Fig.7)*. Quand l'espèce fluctue, les effectifs évoluent quasiment à l'identique dans toutes les carrières. Il est donc possible que des facteurs météorologiques ou climatiques globaux influencent la population de cette espèce et que le facteur grille soit moins perceptible. L'évolution des effectifs est même plus lente dans les cavités protégées par grilles (+3 individus par an) que dans les autres (+16). En 2013, 43% des 774 hibernants sont protégés par des grilles. L'espèce est répartie plus régulièrement dans les cavités *(Fig.5)*.

Le maximum absolu est noté en 2013. Si nous étions en 2004, on aurait considéré l'espèce en régression *(Fig.7)*, car après une décennie de croissance, on observait cette année là une chute brutale qui se confirma l'année suivante! La remontée tout aussi brutale de 2006 indique que l'explication est plus d'ordre climatique que démographique. En effet, cette espèce utilise nombre de petits sites d'hibernation dans les villages, et il semble que si l'hiver s'installe tardivement ou n'est pas froid, l'espèce reste dans ses petits sites, délaissant les carrières.

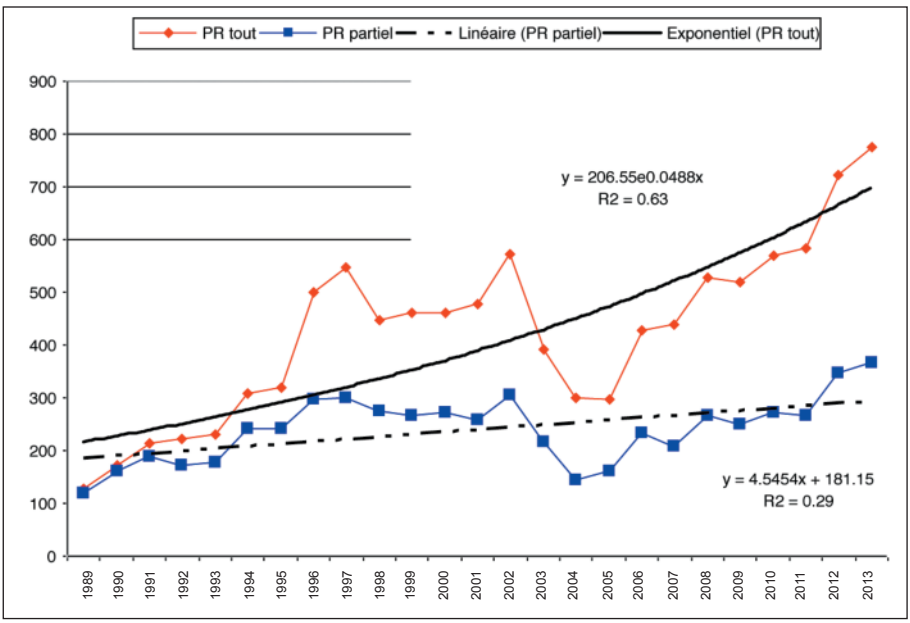


Fig. 7 : Évolution des effectifs hibernants du Petit Rhinolophe dans les carrières suivies depuis 1989 (PR partiel) et l'effectif total (PR tout). Les courbes de tendance sont fournies avec les coefficients R2.

Le Murin à oreilles échancrées :

C'est une espèce de taille moyenne dont le poids varie de 6 à 10 grammes. Elle se suspend en hibernation. Elle se reproduit dans les mêmes carrières que le Grand Rhinolophe. Les essaims de jeunes et d'adultes sont alors proches et dans les mêmes salles. C'est un fait rare que les colonies de mise bas et d'élevage se trouvent sous terre, l'espèce est connue pour ses gîtes en bâtiment (DIETZ & *al.,* 2009). Le nombre de femelles est estimé à 60-100. Pour les mêmes raisons que pour le Grand Rhinolophe, il est impossible d'être plus précis mais la reproduction est certaine (observations de jeunes non volants).

L'espèce est en croissance et les deux courbes ont une tendance exponentielle à +10, +11% par an, ce qui doit être un maximum biologique ! Le taux de mortalité des chauves-souris est très important, de l'ordre de 20 à 50% (DIETZ et *al.,* 2009), et il doit être difficile pour une population sans apport d'individus de croître d'une tel pourcentage. Lors de la rencontre « Chiroptères du Grand-Est » de 2009, une intervention sur le sujet a permis l'émergence de constats identiques sur les régions voisines (David BECU, com. orale). Le phénomène est donc global au moins pour l'Est de la France.

L'effectif maximal absolu est noté en 2008 avec 418 individus. En 2013, 84% de l'effectif hibernant est protégé par les grilles et 2 carrières abritent 63% des animaux.

Les effectifs dans les cavités protégées par des grilles augmentent plus fortement (+16 individus par an) que dans les autres (+2).

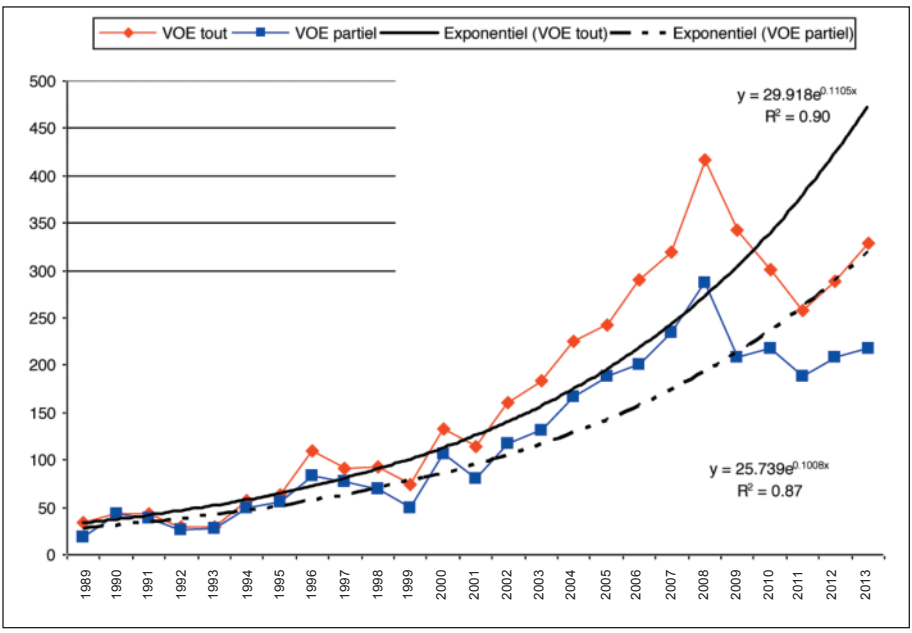


Fig. 8 : Évolution des effectifs hibernants du Murin à oreilles échancrées dans les carrières suivies depuis 1989 (VOE partiel) et l'effectif total (VOE tout). Les courbes de tendance sont fournies avec les coefficients R2.

Le Murin à moustaches :

C'est une espèce de petite taille de 4 à 7 grammes. C'est la seule espèce qui montre une baisse des effectifs hibernants sur un modèle linéaire de -2,9 à -4,5 individus par an. A ce jour, aucune explication à ce phénomène ancien et durable d'autant que, en 2013, 85% de l'effectif est encore protégé par des grilles. Ce pourcentage est relativement stable sur le temps.

La raison est probablement d'ordre climatique, mais ce point mérite d'être affiné car l'espèce est rare dans notre département et les informations manquent pour les régions voisines (CPEPESC, 2009). Les effectifs dans les cavités avec grilles diminuent de 4 individus par an

alors qu'ils augmentent légèrement dans les autres (+1). Cette espèce est une espèce de fissures et il est possible que nombre d'animaux ne soient pas observés tous les hivers.

Le maximum absolu est observé en 1994 avec 206 individus, deux fois plus qu'en 2013 !

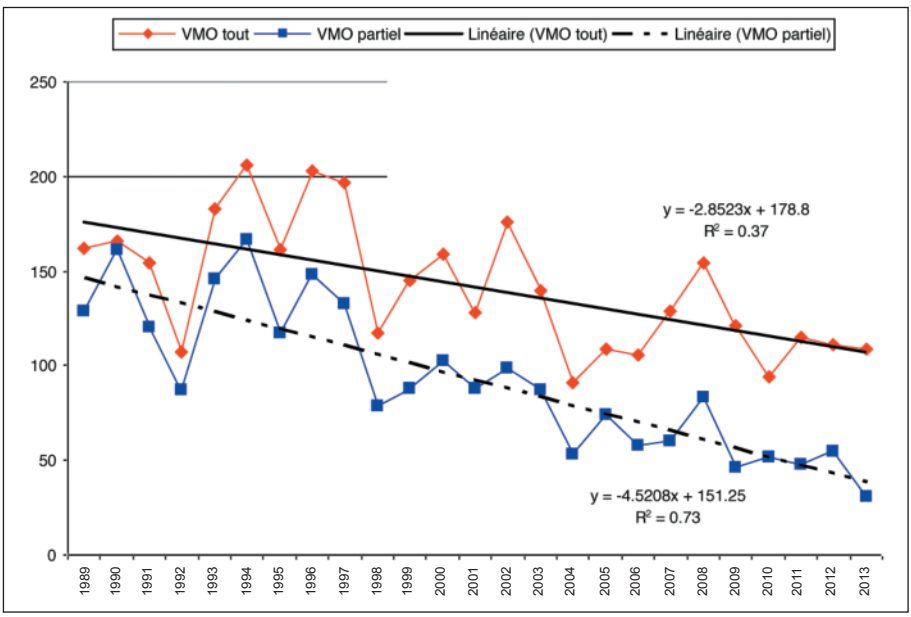


Fig. 9 : Évolution des effectifs hibernants du Murin à moustaches dans les carrières suivies depuis 1989 (VMO partiel) et l'effectif total (VMO tout). Les courbes de tendance sont fournies avec les coefficients R2.

Les autres espèces :

Les six espèces identifiées *(Fig.10)* et les 4 autres probables (Oreillard roux, Oreillard gris, Murin de Brandt et Murin d'Alcathoe) ne représentent qu'un faible pourcentage (2% en 2013). Leur présence signale tout de même que les carrières sont utilisées par d'autres espèces et apporte une note particulière de diversité.

Il faut toutefois rester pragmatique et se rappeler que toutes ses espèces sont des espèces de fissures et que nombre d'individus peuvent rester invisibles endormis sous des pierres, dans de profondes fissures et dans des endroits inaccessibles aux observateurs (ARTHUR & LEMAIRE, 2009). L'effectif hibernant peut-être plus conséquent.

Lors d'opération de capture fin d'été début d'automne devant les

entrées des cavités, toutes ces espèces ont été capturées, y compris le Murin d'Alcathoe que l'on appelait fin des années 1990 le « Murin cantalou ». C'est à Bossancourt qu'un des tous premiers individus français à été identifié le 27 septembre 2000. Cette espèce est maintenant reconnue comme nouvelle pour la science depuis 2001 seulement !

Globalement, le Murin de Daubenton (maximum de 23 en 2001) semble diminuer. La Barbastelle (maximum de 5 en 2013), le Murin de Natterer (maximum de 21 en 2009) et surtout les Oreillards (maximum de 25 en 2008) semblent en augmentation.

Le Grand Murin (maximum de 14 en 2010) et le Murin de Bechstein (maximum de 5 en 2008) semblent stables.

La Pipistrelle commune est exceptionnelle (un seul individu observé en 1999).

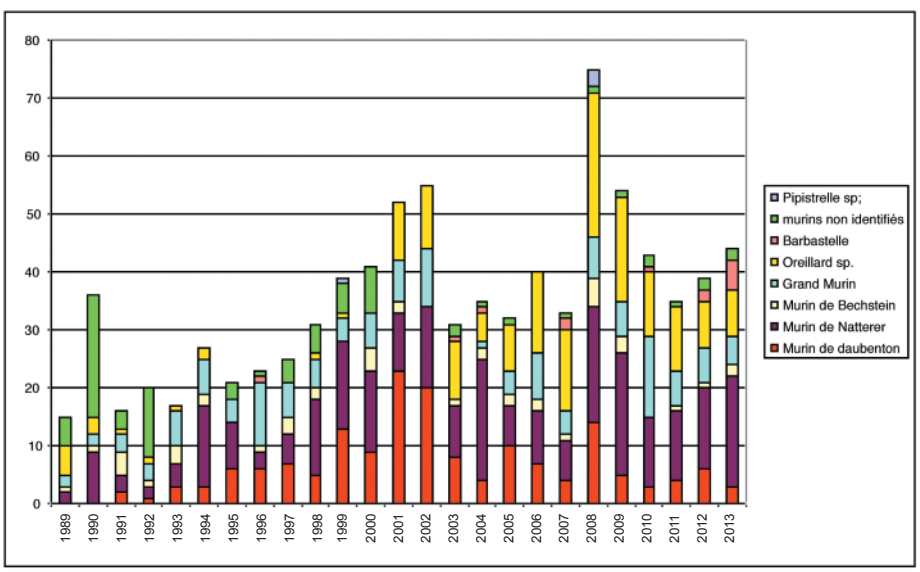


Fig. 10 : Effectifs totaux pour les « autres » espèces hibernantes dans les carrières de Bossancourt et Arsonval.

CONCLUSIONS

Le site des carrières souterraines de Bossancourt et Arsonval reste le plus grand site d'hibernation des chauves-souris de Champagne-Ardenne. L'effectif de 2013 représente près du ¼ des effectifs régionaux ! Les comptages annuels réalisés depuis 1989 permettent en outre

d'apprécier les évolutions des effectifs et ainsi d'appréhender les effets de la protection. Ce fait est rare en France et c'est un point à souligner : 25 ans de suivis réguliers c'est exceptionnel et c'était impossible sans les nombreux bénévoles qui ont participé aux suivis.

L'engagement de longue date sur le site de l'association « Conservatoire des espaces naturels de Champagne-Ardenne » a permis la mise en œuvre d'actions de protection et la réalisation de suivis divers. Cet article n'aborde que l'hibernation mais d'autres suivis sont engagés : gestion du site NATURA, suivi des températures des cavités, captures pour évaluer le rôle des cavités dans les regroupements automnaux, que les anglo-saxons nomment «swarming», dont l'importance pour les populations est encore inconnue…

Les effectifs globaux sont en hausse et cette hausse est sans équivoque (entre 25 et 54 individus par an). Il n'est toutefois possible d'évaluer l'ampleur que pour quatre espèces qui représentent tout de même 98% de l'effectif total de 2013 : le Petit Rhinolophe (37%), le Grand Rhinolophe (40%), le Murin à oreilles échancrées (16%) et le Murin à moustaches (5%). Pour les autres, il faut rester prudent car le comportement hivernal peut masquer quantité d'individus au plus profond des anfractuosités.

Trois espèces sont en hausse importante : Petit Rhinolophe, Grand Rhinolophe et Murin à oreilles échancrées, toutes les trois des espèces prioritaires de NATURA 2000. On sait maintenant que le Murin à oreilles échancrées est en augmentation depuis quelques années dans le Grand-Est de la France (D. BECU, com. orale). Pour les deux rhinolophes, la littérature signale une stabilisation voire une augmentation des effectifs dans le nord de leur répartition (DIETZ et *al.* 2009 ; CPEPESC, 2009), mais l'ampleur reste inconnue.

Le Murin à moustaches est lui en diminution constante. On peut expliquer une part de ces évolutions par des mouvements dépassant le site, échelle biogéographique, mais l'absence de synthèse au niveau national empêche toute confirmation.

Des grilles ont été installées pour protéger les carrières qui abritent les plus gros effectifs. Un effet positif est évident pour le Grand

Rhinolophe et le Murin à oreilles échancrées et dans une moindre mesure pour le Petit Rhinolophe. Le cas de ce dernier est complexe, et l'effet positif de plus faible amplitude constaté pour les cavités avec grilles, signale probablement plus ses capacités à trouver refuge dans nombre de petites cavités, en bâtiments ou souterraines. Les données pour le Murin à moustaches interpellent. En effet, les cavités avec grilles protègent 85% de la population et c'est là que la perte en effectif y est observée. Il y a peut-être un autre facteur lié à une cavité en particulier. A1 est suivie depuis 1989. Elle est protégée par des grilles et une entrée s'est effondrée milieu 90 modifiant probablement la température interne. Or, en 1989 il y avait 86 Murins à moustaches en hibernation, il n'en reste en 2013 que 8 ! Toutefois, dans une carrière avec grille, voisine, non modifiée (A2) et suivie depuis 1989, on observe le même phénomène (33 individus en 1989 et 1 en 2013). On pourrait penser qu'il s'agit aussi d'un facteur grille, mais dans une carrière fermée (B9) les effectifs sont passés depuis la fermeture de 19 à 44. Le problème est donc plus complexe et l'explication doit se trouver dans l'évolution globale de ses populations et peut-être le changement climatique.

La protection joue ici son rôle et l'engagement sans faille des acteurs, Conservatoire des espaces naturels et bénévoles ainsi que les soutiens financiers, certes modestes mais efficaces, du Parc naturel, de l'Etat, de la Région et de l'Europe ont permis ce résultat. Les chauves-souris les remercient.

BIBLIOGRAPHIE

- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. - Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope éditions, 544 pages.
- FAUVEL B., 2000. - Répartition des effectifs mensuels des Chiroptères dans une carrière souterraine de Bossancourt (Aube). Actes des 17ère rencontres chiroptérologiques du Grand-Est, 25 novembre 2000. PnrFO & CPNCA, 7 pages.
- FAUVEL B., 2005. - Influence de la fermeture des gîtes sur le comportement des chiroptères hibernants. Naturale n° 0 : 7-13.
- DIETZ C., HELVERSEN O. & NILL D., 2009. – L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Éditions Delachaux & Niestlé, Paris, 399 pages.
- CPEPESC, 2009. - Connaître et Protéger les chauves-souris de Lorraine. Ouvrage collectif coordonné par SCHWAAB F., KNOCHEL A. & JOUAN D., Ciconia, 33 (N° sp), 562 pages.
- PIR J., 1999. - Projet de recherche sur une colonie de Grand Rhinolophe en champagne-Ardenne. CPNCA, 14 pages.
- POPELARD J-B. & FAUVEL B., 1991. - Sites souterrains à Chiroptères (Chauves-Souris), Communes de Bossancourt et d'Arsonval (Aube). Cour. Scient. du PnrFO n° 15 : 29-37.
- RICHER B., 1986. - La pierre de Bossancourt. La Vie en Champagne n° 34 : 14-21.

Annexe I : Effectifs hibernant sur le site de Bossancourt et Arsonval par espèces depuis 1989. Les cases jaunies signalent que l'effectif annuel sont supérieures à la moyenne des 25 ans.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Petit Rhinolophe	129	173	214	221	231	308	320	500	548	448	460	462	477	573	392	299	297	429	438	529	519	570	582	723	774
Grand Rhinolophe	252	233	247	236	248	302	273	330	357	377	356	418	416	408	419	444	518	580	575	710	639	687	730	842	844
Murin à moustaches	162	166	154	107	183	206	161	203	197	117	145	159	128	176	140	91	109	106	129	154	121	94	115	111	109
Murin à oreilles échancrées	34	43	43	29	30	57	63	110	91	92	74	133	114	160	183	225	242	290	319	416	342	301	258	288	328
Murin de daubenton	0	0	2	1	3	3	6	6	7	5	13	9	23	20	8	4	10	7	4	14	5	3	4	6	3
Murin de Natterer	2	9	3	2	4	14	8	3	5	13	15	14	10	14	9	21	7	9	7	20	21	12	12	14	19
Muron de Bechstein	1	1	4	1	3	2	0	1	3	2	0	4	2	0	1	2	2	2	1	5	3	0	1	1	2
Grand Murin	2	2	3	3	6	6	4	11	6	5	4	6	7	10	0	1	4	8	4	7	6	14	6	6	5
Oreillards sp.	5	3	1	1	1	2	0	0	0	1	1	0	10	11	10	5	8	14	14	25	18	11	11	8	8
Barbastelle d'Europe	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	1	0	2	5
Chiroptères non identifiés	5	21	3	12	0	0	3	1	4	5	5	8	0	0	2	1	1	0	1	1	1	2	1	2	2
Pipistrelle commune	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
TOTAL	592	651	674	613	709	900	838	1166	1218	1065	1074	1213	1187	1372	1165	1094	1198	1445	1494	1884	1675	1695	1720	2003	2099

Annexe II : Liste des carrières souterraines du site de Bossancourt et Arsonval. Celles qui sont protégées par des grilles sont surlignées de jaune. Les croix dans les colonnes indiquent que le comptage a été réalisé. La première croix sur la ligne signale l'année de la découverte.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
B1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
B2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
B3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
B4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
B5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
B6		x	x	x		x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
B7							x		x										x	x	x	x	x	x	x
B8							x												x	x	x	x	x	x	x
B9								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
B10								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
B11								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
B12								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
B13									x																
B14									x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
B15		x																				x		x	x
B16																		x	x	x	x	x	x	x	x
B17																			x		x	x	x	x	x
B18																					x	x	x	x	x
A1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
A2	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
A3						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
A4												x		x				x			x	x	x	x	x
A5												x				x		x	x	x	x	x	x	x	x
A6															x	x			x	x	x				
A7																					x				x

Ps : Le nombre de grilles est supérieur car il y a deux grilles sur B9 et A1.

SOMMAIRE

- « Oiseaux des bois » en Forêt d'Orient : cinq années d'études pour améliorer la prise en compte des oiseaux dans la gestion forestière
  par Bruno FAUVEL et Christophe HERVÉ ..... p. 7 à 25

- *Boyeria irene*, *Hemianax ephippiger* et *Leucorrhinia pectoralis :* Odonates nouveaux pour le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient
  par Vincent TERNOIS, Anne VILLAUMÉ, Stéphane GAILLARD et Edouard LHOMER ..... p. 27 à 42

- Abondance saisonnière des oiseaux dans le Parc naturel régional de la Forêt d'Orient
  par Jean-Marc THIOLLAY ..... p. 43 à 72

- Lutte contre *Procanbarus clarkü :* Bilan de 5 ans d'expérimentation de piégeage d'écrevisses de Louisiane sur le PNRFO
  par Pascale LARMANDE et Aurélie GRISON ..... p. 73 à 83

- 25 ans de suivis du site d'hibernation des chiroptères de Bossancourt et Arsonval, Aube
  par Bruno FAUVEL ..... p. 85 à 104

Edition ayant bénéficié de la participation financière de l'Etat