

BIŁAN DE 30 ANS D'ÉTUDES SCIENTIFIQUES DANS LE MARAIS DE LAVOURS

[1984-2014]



Travaux scientifiques réalisés et ouvrage publié avec les soutiens de :

Ministère de l'Ecologie, du
Développement durable et de
l'Energie



Région Rhône-Alpes

Rhône-Alpes

L'Ain, Conseil Général

l'ain
Conseil général

Union européenne



Leader
Programme européen de
développement rural



Compagnie Nationale du Rhône

NR
Compagnie Nationale du Rhône
L'ÉNERGIE À L'ÉTAT PUR

Syndicat Mixte Pays du
Bugey

*Pays du
Bugey*

Entente Interdépartementale
Rhône-Alpes pour la
Démoustication

E.I.D. Démoustication
Rhône-Alpes

Les chauves-souris du marais de Lavours

Robin Letscher

Ligue pour la Protection des Oiseaux, Coordination Rhône-Alpes ; Maison Rhodanienne de l'Environnement, 32 rue Sainte-Hélène, 69002 Lyon

Résumé. – Alors que la création de la Réserve naturelle nationale du Marais de Lavours date de 1984, l'inventaire des Chiroptères n'a été initié qu'en 2000. Une synthèse des travaux menés sur cet ordre de mammifères jusqu'en 2012 fait état de 19 espèces connues, toutes étant recensées en phase d'activité nocturne (détection acoustique, captures avec des filets). Parmi elles, six revêtent un intérêt européen. Les espèces ayant de fortes affinités forestières sont bien présentes (murin de Bechstein, murin d'Alcathoe, murin de Natterer, barbastelle d'Europe, petit rhinolophe,...). En 2011 et 2012, un suivi acoustique dans les deux principaux habitats forestiers (chênaie, aulnaie) permet une première approche comparative sur leur fréquentation par différents groupes d'espèces : la chênaie accueille un cortège caractéristique d'espèces forestières, démontrant une bonne qualité de cet habitat. Une femelle gestante de murin de Bechstein ainsi qu'un mâle de barbastelle ont été équipés d'un émetteur radio afin d'identifier leurs gîtes arboricoles.

Mots-clés. – Chiroptères, habitat forestier, inventaire acoustique, radio-télémetrie, *Myotis bechsteinii*, *Barbastella barbastellus*.

The bats of Lavours marsh

Abstract. – Since 1984, year of creation of the Réserve naturelle nationale du Marais de Lavours, bats survey was initiated in 2000. A summary of the works on these Mammals until 2012 reported 19 known species, all of which are identified in the process of nocturnal flight activity (acoustic detection, capture with nets). Of these, six are of European interest. The group of species with strong affinities for forest habitats is present (Bechstein's bat, Alcathoe whiskered bat, Natterer's bat, Western Barbastelle, Lesser horseshoe bat...). In 2011 and 2012, an acoustic monitoring in the two main forest habitats (oak and alder woodlands) provides a first comparative approach of their use by different groups of species: oak woodland is used by forest species and good quality of this habitat is demonstrated. A pregnant female Bechstein's bat and a male Barbastelle were equipped with a radio transmitter to identify their tree roost.

Keywords. – Chiroptera, forest habitat, acoustic survey, radiotracking, *Myotis bechsteinii*, *Barbastella barbastellus*.

INTRODUCTION

La région s'étendant de Culoz à Belley abrite de nombreux sites et habitats naturels favorables à plusieurs espèces de chauves-souris, tant en termes de gîtes que de terrains de chasse. Le marais de Lavours s'inscrit en effet dans une région comprenant des massifs aux roches sédimentaires formant des réseaux karstiques avec de nombreuses cavités naturelles. Aussi, quelques carrières souterraines ont été exploitées aux alentours (Béon, Chanaz, Virieu-le-Grand,...) et offrent aujourd'hui des gîtes souterrains très favorables à l'hivernage des chauves-souris. Les bâtiments ruraux traditionnels, les falaises et les massifs forestiers offrent également des gîtes estivaux et des terrains de chasse de qualité et abondants. Le Rhône, ses affluents (Séran, Furan,...) et les zones humides alentours, dont le marais de Lavours, représentent une composante importante des terrains de chasse des Chiroptères : ils favorisent l'entomofaune, et donc la ressource alimentaire disponible. Les ripisylves, les boisements humides aux abords du Séran notamment, accentuent cet attrait pour de nombreuses espèces. Dans ce contexte, divers inventaires et suivis sur les chauves-souris dans la région de Culoz ont permis de recenser 24 espèces sur tout ou partie du cycle annuel (Groupe Chiroptères de la LPO Rhône-Alpes, 2014). Comptant 28 espèces dans l'Ain (30 espèces en Rhône-Alpes sur 34 en France métropolitaine), ce secteur figure donc parmi les hauts-lieux de la chiroptérologie régionale. Il représente

aussi le dernier bastion dans l'Ain, avec le Bas-Bugey, pour le rhinolophe euryale, où de rares individus sont parfois observés en hiver ou en été.

Abritant zones humides et forêts, la Réserve naturelle nationale du marais de Lavours revêt un grand intérêt écologique dans cette région et un attrait indéniable pour les Chiroptères. Pour la réserve naturelle, également désignée site Natura 2000, l'étude des chauves-souris doit aussi conduire à une prise en compte de cet ordre dans la gestion de cet espace pour répondre à des objectifs de conservation. En France, toutes les espèces sont protégées ainsi que les habitats essentiels à leur cycle biologique. Parmi elles, un tiers est également considéré d'intérêt communautaire (annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore).

HISTORIQUE ET ÉTAT DES CONNAISSANCES

Les premières observations de Chiroptères dans le périmètre de la réserve naturelle sont issues d'un inventaire réalisé par Jean-Louis Rolandez (Centre Ornithologique Rhône-Alpes) en 2000 et 2001 (ROLANDEZ, 2002). Afin de dresser un état initial des espèces présentes, la seule méthode ayant été mise en œuvre fut la détection acoustique. Cette méthode, non perturbatrice vis-à-vis des chauves-souris, permet d'effectuer un inventaire assez précis des espèces fréquentant différents habitats parcourus en cours de nuit. L'identification jusqu'au rang spécifique n'est pas toujours aisée, ni réalisable en fonction des séquences alors enregistrées. Aussi, les critères d'identification acoustique se sont affinés dans le temps, notamment pendant la dernière décennie (BARATAUD, 2012). En 2000, la méthode acoustique n'était utilisée dans l'Ain que depuis seulement trois années, période d'acquisition de détecteurs acoustiques professionnels et de formation de quelques naturalistes à cette technique. Ce premier inventaire acoustique permet alors de lister 12 espèces de Chiroptères fréquentant les différents habitats de la réserve naturelle, en phase d'activité nocturne. Il met en avant d'ores et déjà l'intérêt du marais de Lavours pour plusieurs espèces d'intérêt patrimonial fort vis-à-vis des terrains de chasse, comme le grand rhinolophe, le murin à oreilles échancrées, la barbastelle d'Europe ou le minioptère de Schreibers.

Après 2001, la réserve naturelle n'a semblé faire l'objet que de rares prospections acoustiques, en juin 2003 par Jean-Louis Rolandez, et mai 2005. En effet, du 5 au 8 mai 2005, la formation nationale sur la détection acoustique, organisée par Michel Barataud et Yves Tupinier sous l'égide de la SFEPM, a lieu à Seyssel (Haute-Savoie) et rassemble une quarantaine de participants. Le 6 mai, la soirée de terrain est réalisée le long du sentier sur pilotis dans la réserve naturelle. La multitude de détecteurs déployés dans la réserve naturelle et ses abords permet d'inventorier 14 espèces en moins de deux heures. Cette prospection fut l'opportunité de réaliser la première mention du murin d'Alcathoe dans le département de l'Ain. Une opération de capture a été tentée par la suite dans une zone forestière du sentier sur pilotis pour valider la présence de cette espèce par une observation en main, mais elle n'a pas été fructueuse. Entre 2006 et 2010, le groupe Chiroptères Rhône-Alpes (réseau transversal de la LPO Rhône-Alpes) ne dispose pas de données sur les chauves-souris dans le périmètre de la réserve naturelle.

En 2011, le gestionnaire de la réserve naturelle a mis en œuvre un programme d'inventaires pluridisciplinaires sur les milieux forestiers. Dans ce contexte, il a sollicité le CORA Faune Sauvage (LPO Rhône-Alpes depuis juin 2012) afin de contribuer à ce programme sur les Chiroptères. Cette étude a été menée sur deux saisons estivales, en

2011 et 2012. Par le biais de méthodes de détection acoustique et de capture, l'activité nocturne des différents groupes d'espèces a pu être approchée en milieux forestiers. Aussi, les captures réalisées en 2012 ont permis d'équiper de radio-émetteurs un mâle de barbastelle et une femelle de murin de Bechstein afin d'identifier d'éventuels arbres-gîtes. Ces résultats sont développés plus loin.

Espèce		LR-A	LR-F	LR-UE	DHFF	Rolandez 2002	Formation détection 06/05/2005	Étude LPO 2011-2012 (forêts)
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	CR	NT	NT	II, IV	X	X	X
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	EN	LC	NT	II, IV		X	X
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	NT	LC	LC	IV	X	X	X
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i> Helversen & Heller, 2001	NA	LC	DD			X	X
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	VU	LC	LC	II, IV	X	X	X
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	NT	LC	LC	IV			X
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	CR	NT	VU	II, IV	X	X	X
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	LC	LC	LC	IV	X	X	X
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	LC	NT	LC	IV	X	X	X
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	DD	NT	LC	IV		X	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	VU	LC	LC	IV		X	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	LC	LC	LC	IV	X	X	X
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	DD	NT	LC	IV			X
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	LC	LC	LC	IV	X	X	X
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)	NT	LC	LC	IV	X		
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i> (J.B. Fischer, 1829)	NT	LC	LC	IV			X
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	EN	LC	VU	II, IV	X	X	X
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	EN	VU	NT	II, IV	X		X
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)	LC	LC	LC	IV	X	X	
19 espèces						12	14	15

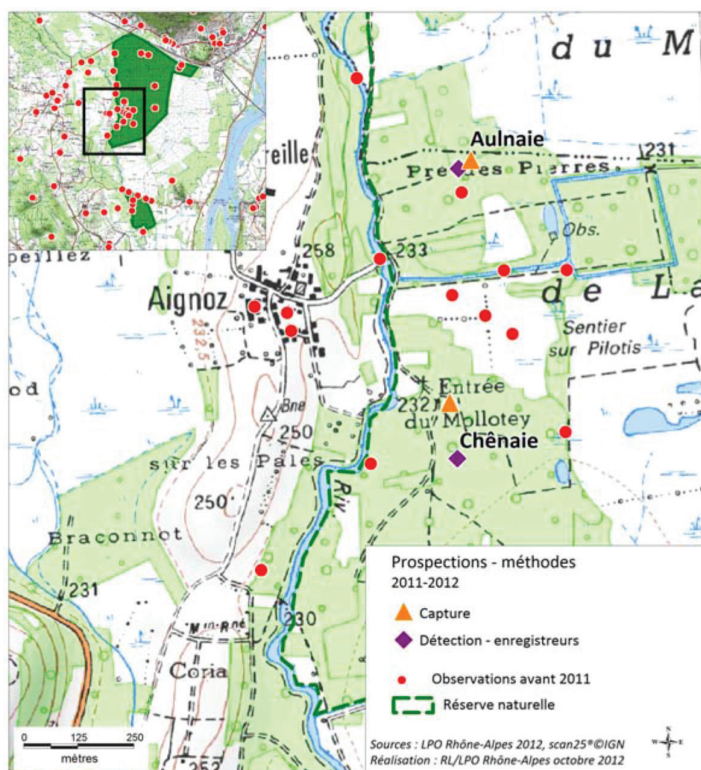
En gras, les espèces d'intérêt communautaire (annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore). Statuts patrimoniaux (rappelant que toutes les espèces françaises sont protégées par la loi) : - LR_RA-Liste Rouge Rhône-Alpes (De Thiersant & Deliry, 2008), LR_F-Liste Rouge France (UICN FRANCE *et al.*, 2009) et LR_UE-Liste Rouge Europe (UICN, 2007). Vertébrés menacés : CR = En danger critique ; EN = En danger ; VU = Vulnérable ; DD = insuffisamment documenté mais probablement menacés. Vertébrés non menacés : NT = quasi-menacé ; LC = Faible risque ; NA = Non applicable. - DHFF (Directive Habitats-Faune-Flore) : II = annexe II ; IV = annexe IV.

Tableau I. Liste des Chiroptères recensés dans la Réserve naturelle nationale du Marais de Lavours, statuts patrimoniaux et sources des données par espèce.

L'ensemble des données disponibles depuis 2000 amène à considérer la présence avérée de 19 espèces dans la réserve naturelle pendant les phases d'activité nocturne (Tableau I). En l'absence de bâtiments et de cavités souterraines dans le périmètre de la réserve, les seules données rapportées à des gîtes concernent la barbastelle pendant l'étude menée en 2012. Notons que le pont sur le Séran, en limite de la réserve abrite quelques murins de Daubenton (observations Daniel Goy : 1994, 1995, 1996 et 2003).

Le cortège chiroptérologique ainsi inventorié à ce jour est représentatif des diverses structures paysagères de la réserve naturelle entre les milieux forestiers (diversité des murins, petit rhinolophe, barbastelle), les milieux ouverts (noctules, molosse de Cestoni, vespère de Savi) ainsi que les interfaces avec le milieu forestier (sérotine commune, pipistrelles, grand rhinolophe). Le marais et les prairies ont été particulièrement prospectés par la méthode acoustique au cours du travail mené par J.-L. Rolandez en 2000 et 2001 alors que les prospections de 2005 et 2011-2012 étaient orientées vers le milieu forestier. Les grands ensembles de la réserve naturelle ont ainsi été parcourus.

Neuf espèces d'intérêt patrimonial dont six inscrites en annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore sont connues à ce jour (Tableau I). Les habitats exploités par les espèces d'intérêt communautaire sont soit forestiers, soit concernés par le pâturage et de type bocager. La composante aquatique (zones humides, étangs) n'apparaît jamais nettement au travers des espèces inventoriées mais elle améliore fortement l'abondance en ressources alimentaires, et de fait la qualité des terrains de chasse pour plusieurs espèces de chauves-souris.



Carte 1. Localisation des données chiroptérologiques antérieures à 2011 et des prospections de 2011-2012.

D'autres espèces sont potentiellement présentes en période nocturne dans la réserve naturelle. Ces présomptions sont dues notamment à l'identification de groupes acoustiques n'ayant pas abouti jusqu'à l'espèce, mais aussi en raison de leur présence connue aux abords du marais. Citons le murin de Brandt (recensé, entre autres, aux îles de la Malourdie en 2005), le grand murin, l'oreillard roux et la pipistrelle pygmée. La sérotine bicolore, dont la première mention (acoustique) dans l'Ain date seulement de 2012 dans le Valromey, pourrait également chasser au-dessus du marais et serait à rechercher. Les habitats de chasse du rhinolophe euryale se situeraient plutôt sur les versants sud du Colombier mais la présence ponctuelle de ce rhinolophe n'est pas à écarter totalement.

Les espèces à affinité forestière étant bien identifiées dans la réserve (essentiellement les murins, le petit rhinolophe, la barbastelle), il apparaît intéressant pour le gestionnaire de mieux caractériser l'activité du peuplement chiroptérologique forestier. L'étude menée en 2011 et 2012 en fournit une première approche.

APPROCHE DE L'ACTIVITÉ DES CHAUVES-SOURIS EN MILIEU FORESTIER

Méthode appliquée : la détection acoustique

La détection acoustique est la méthode la mieux adaptée pour mener un inventaire en peu de temps et identifier les espèces présentes. La mise en place de détecteurs d'ultrasons qui enregistrent automatiquement tout signal de chauves-souris conduit à une évaluation quantitative de la fréquentation des milieux où ils sont placés. Des comparaisons entre sites échantillonnés sont alors possibles. Un indice d'activité par espèce ou groupe d'espèces peut être calculé selon le nombre de fichiers enregistrés. On définit un contact comme étant une séquence de signaux de moins de cinq secondes. Le traitement des enregistrements permet ce découpage en fichiers de cinq secondes au maximum. Pour une comparaison interspécifique, il est impératif d'appliquer un coefficient correcteur au nombre brut de contacts attribués à chaque espèce : la puissance du sonar est variable selon l'espèce et un détecteur d'ultrasons aura plus de chances de capter une pipistrelle commune qu'un murin de Bechstein, la puissance d'émission étant plus faible pour ce dernier. Ces coefficients de détectabilité ont été définis pour la première fois très récemment (BARATAUD, 2012). Pour les groupes d'espèces, nous appliquons un coefficient moyen issu du coefficient de chaque espèce le composant.

Deux types d'enregistreurs automatiques ont été utilisés (Tableau II). L'évolution récente du matériel disponible en est la raison.

	Session 2011	Session 2012
Type d'enregistreur	ANABAT SD1 (Titley)	SM2 BAT+ (WildlifeAcoustics)
Modes d'enregistrement	Division de fréquence / <i>Zero Crossing Analysis ZCA</i>	Temps réel, fichiers .wac. convertis en ZCA puis wav pour une identification acoustique
Période des relevés	11/07 au 12/08 = 1 mois	17/06 au 25/06 = 8 nuits, dont 6 complètes
Précipitations (source : station de Chindrieux)	140 mm en 16 journées (4 jours avec P>10 mm)	2 nuits de pluie (19-20/06, 21-22/06), soit 13,4 mm
Durée quotidienne de fonctionnement	De 20h45 à 07h00 = 10h15	30 minutes avant coucher de soleil (heure civile) à 30 après lever du soleil (h. c.) : 9h30
Durée totale de fonctionnement	10h15 X 2 enregistreurs X 31 nuits = 635,5 heures	Aulnaie : 62,5 heures ; Chênaie : 70,5 h → 133 heures
Enregistrement des températures	Sonde externe (température + humidité)	-

Tableau II. Effort de prospection via les enregistreurs.

En 2011, nous avons utilisé deux ANABAT® (TitleyElectronics). Ce détecteur enregistre toute source ultrasonore, en division de fréquence. Les identifications sur les spectrogrammes (logiciel AnalookW®) sont moins aisées, voire impossibles jusqu'à l'espèce pour certains groupes comme les murins. On aboutit généralement à l'identification de groupes d'espèces. Néanmoins, des pipistrelles, noctules, rhinolophes ou même barbastelles peuvent être identifiés.

En 2012, nous avons placé des SM2 BAT+® (WildlifeAcoustics). Ces appareils enregistrent en temps réel et un logiciel dédié (Wac2Wav 3.3) traduit les fichiers générés soit en division de fréquence (comme Anabat), soit au format wav permettant une analyse plus précise via le logiciel Batsound (Pettersson Elektronik) selon la méthode dite naturaliste (BARATAUD, 2012).

Pour les deux années, un enregistreur a été placé par milieu forestier sélectionné, soit un en chênaie et un dans l'aulnaie en bord de chemin. Les enregistreurs utilisés ayant été différents entre 2011 et 2012, les caractéristiques des microphones diffèrent ainsi que les paramétrages des enregistreurs, impliquant probablement des différences dans l'acquisition des données. Aussi, la période et la durée d'enregistrement sont différentes selon l'année. Néanmoins, le traitement des fichiers bruts a été identique notamment quant aux durées maximales des séquences (découpées par cinq secondes).

Pour interpréter les résultats, les données météorologiques de la station de Chindrieux nous ont été transmises, composées de la température moyenne journalière et de la pluviométrie quotidienne. En 2011, l'utilisation de sondes thermo-hygrométriques a permis d'enregistrer les conditions climatiques nocturnes.

Résultats

L'indice d'activité global des Chiroptères s'élève à 19,1 contacts par heure. L'indice d'activité pour l'aulnaie est légèrement supérieur à celui de la chênaie (Tableau III) : un effet de lisière est plus marqué le long du chemin traversant l'aulnaie, ces linéaires étant particulièrement utilisés par plusieurs espèces de chauves-souris. Cette différence entre les deux milieux forestiers est plus marquée en milieu d'été 2011 plutôt qu'en juin 2012 où l'équité est assez remarquable entre les deux types forestiers (37,2 vs. 37,9 contacts/heure). La fluctuation de la disponibilité en proies peut expliquer les différents niveaux d'activité. En mai et juin, les forêts feuillues de plaine voient probablement leur maximum d'émergences en insectes.

		Chênaie	Aulnaie	Total
Global	Durée d'enregistrement Nombre de contacts Indice d'activité brut (N contacts / heure)	388,25 h 6713 17,3	380,25 h 7966 20,95	768,5 h 14679 19,10
2011 Anabat	Période d'enregistrement Durée d'enregistrement Nombre de contacts Indice d'activité brut (N contacts / heure)	11/07/11 ; 12/08/11		1 mois
		317,75 h 4087 12,86	317,75 h 5593 17,60	635,5 h 9680 15,23
2012 (SM2)	Période d'enregistrement Durée d'enregistrement Nombre de contacts Indice d'activité brut (N contacts / heure)	17/06/12 21:00 25/06/12 21:57 70,5 h 2626 37,25	17/06/12 21:00 24/06/12 02:00 62,5 h 2373 37,97	7-8 j 133 h 4999 37,59

Tableau III. Activité globale des Chiroptères, comparée entre la chênaie et l'aulnaie.

Il apparaît difficile de définir si les indices d'activité calculés sont forts ou faibles pour les milieux échantillonnés. En effet, les éléments de comparaison avec d'autres études sont peu nombreux et encore faudrait-il que les paramétrages du matériel soient identiques. Aussi, l'habitat, l'altitude, la période de relevés et les conditions climatiques influent sur les résultats. Le déploiement récent d'enregistreurs en divers secteurs à des fins d'études devrait toutefois permettre d'approcher une synthèse des résultats et ainsi définir des niveaux d'activité selon les habitats et structures de végétation.

Les conditions météorologiques influencent l'activité des insectes et par conséquent celle des Chiroptères. Les données de températures et de précipitations provenant de la station météorologique de Chindrieux, à dix kilomètres de Lavours, permettent une approche des influences climatiques. Retenant le mois d'enregistrements effectués en 2011, la température moyenne journalière (Figure 1) semble relativement bien corrélée positivement

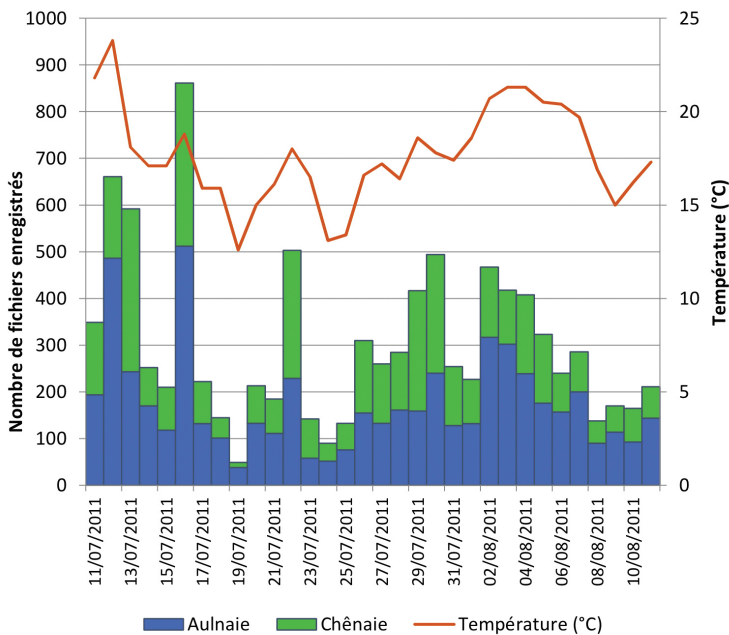


Figure 1. Nombre de fichiers enregistrés quotidiennement et température moyenne journalière en 2011.

Les précipitations quotidiennes (Figure 2) ne paraissent pas corrélées à cette activité ($r = -0,017$). Cependant, les précipitations n'ayant lieu qu'en journée ont un effet moindre que des pluies en cours de nuit. Une analyse plus fine sur des relevés horaires conduirait certainement à une meilleure corrélation. Aussi, la température baisse lors de précipitations et en fonction des vents.

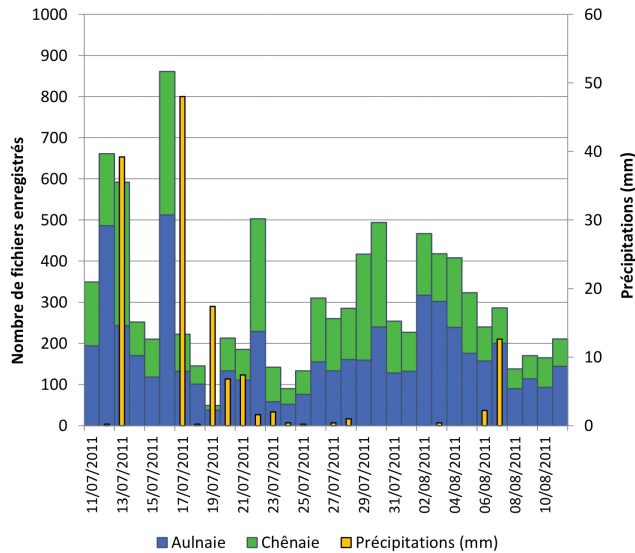


Figure 2. Nombre de fichiers enregistrés quotidiennement et cumul de précipitations journalières en 2011.

L'analyse de l'activité (nombre de contacts par heure) selon les principaux groupes d'espèces indique des proportions distinctes (activité du groupe d'espèces par rapport à l'activité globale) entre la chênaie et l'aulnaie pour les « pipistrelles » (très majoritairement

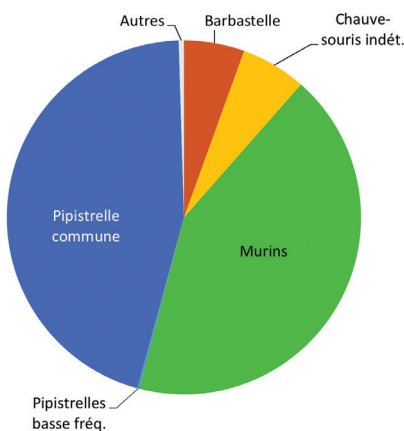


Figure 3. Proportions de l'activité entre groupes d'espèces dans la chênaie (« Autres » comprend les sérotines, noctules, rhinolophes et oreillards). Le minioptère de Schreibers est très marginal avec moins de 10 contacts dans les deux types de forêts.

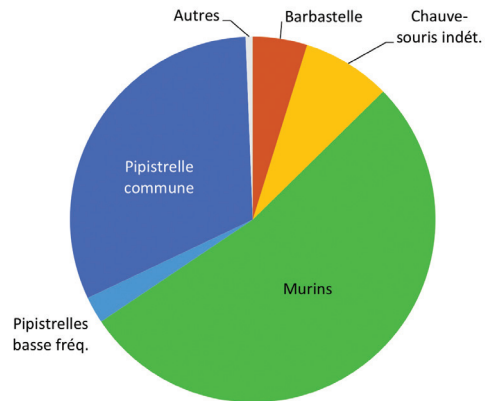


Figure 4. Proportions de l'activité entre groupes d'espèces dans l'aulnaie (activité, ou nombre de contacts par heure, du groupe d'espèces par rapport à l'activité globale).

la pipistrelle commune) et les « murins » (Figures 3 et 4).

Si le rapport est équilibré en chênaie (43 % de l'activité relevée pour le groupe des murins, contre 45 % pour les pipistrelles), les murins deviennent majoritaires pour l'aulnaie avec 53 % de l'activité. La barbastelle d'Europe est représentée à un niveau identique entre les deux milieux forestiers avec 5 à 6 % de l'activité nocturne enregistrée.

En 2012, l'utilisation des enregistreurs SM2 permet d'estimer le niveau d'activité par espèce. Afin d'en simplifier la lecture, la constitution de classes indique les espèces dominantes selon le milieu forestier. Aussi, environ 30 % des 4 359 séquences n'ont pas été analysées individuellement jusqu'à l'espèce. Cependant, seul le murin de Brandt n'a pas été formellement identifié bien que probable (Tableau IV).

Espèce	Chênaie	Aulnaie
Murin à moustaches (dont murin de Brandt probable)	5	4
Pipistrelle commune	4	5
Murin d'Alcathoe (dont murin à oreilles échancrées probable)	4	2
Barbastelle d'Europe	3	2
Murin de Bechstein (dont murin de Brandt probable)	2	1
Murin à oreilles échancrées	2	1
Murin de Daubenton	1	1
Murin de Natterer	1	1
Petit rhinolophe	1	1
Grand rhinolophe	1	1
Minioptère de Schreibers	1	1
Noctule de Leisler		1
Pipistrelle de Nathusius		1
Pipistrelle de Kuhl		1
Nombre d'espèces identifiées	11	14

Tableau IV. Espèces identifiées en 2012 et comparaison de leur niveau d'activité entre les deux milieux forestiers
(Classe 1 = moins de 50 contacts ; 2 = 50 à 100 ; 3 = 100 à 500 ; 4 = 500 à 1000 ; 5 = plus de 1000 contacts).

La diversité spécifique est supérieure au niveau de l'aulnaie avec l'apparition de trois espèces (noctule de Leisler, pipistrelle de Nathusius et pipistrelle de Kuhl). Cela peut s'expliquer par une structure plus ouverte liée au chemin et permettant ainsi de détecter des espèces de lisière ou de plein ciel (noctule).

Les espèces ayant une forte affinité forestière pour chasser (murin d'Alcathoe,



Photo 1. Murin d'Alcathoe
(cliché C. Schönbacher).



Photo 2. Noctule de Leisler
(cliché R. Letscher).

murin de Bechstein, barbastelle, murin à oreilles échancrées) ont une activité plus élevée dans la chênaie (Photo 1).

La phénologie des pics d'activité nocturne constitue une approche descriptive intéressante du cortège de chauves-souris en un lieu donné. Le patron de cette phénologie est similaire entre les deux milieux forestiers. Pour les deux grands groupes acoustiques (murins, pipistrelles haute fréquence), une forte activité est enregistrée en début de nuit au cours des deux premières heures, suivie d'une baisse assez marquée pour terminer avant l'aube par un nouveau pic dont le niveau est en deçà du pic crépusculaire (Figures 5 et 6).

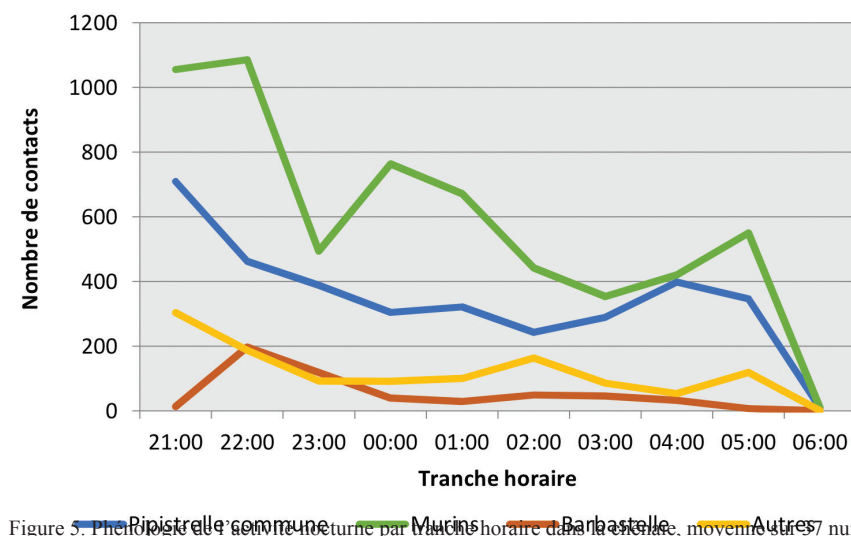
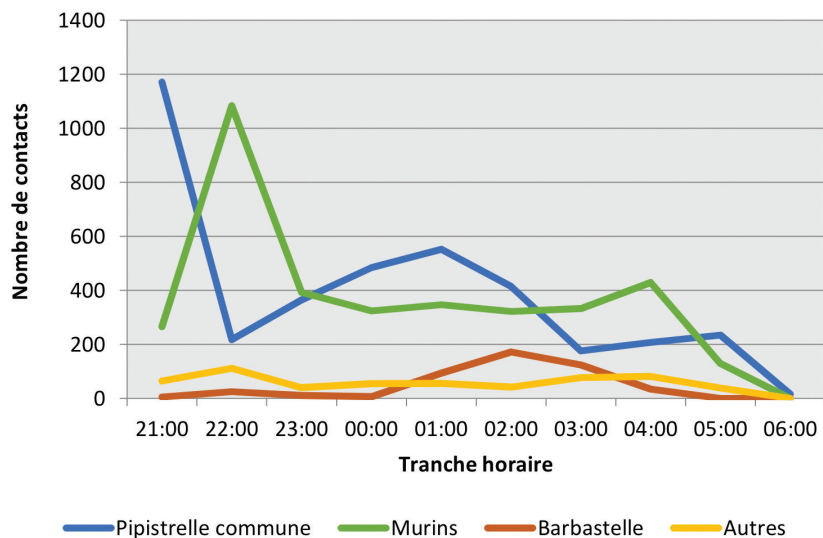


Figure 5. Phénologie de l'activité nocturne par tranche horaire dans la chênaie, moyenne sur 57 nuits.

Figure 6. Phénologie de l'activité nocturne par tranche horaire dans l'aulnaie, moyenne sur 37 nuits.

Une observation plus fine montre que :

- la pipistrelle commune exploite les milieux forestiers sur la plus grande plage horaire possible, en apparaissant dès le déclin de la luminosité et jusqu'à l'aube ;
- les murins dominant sur l'activité de la pipistrelle commune dans l'aulnaie, ce rapport alternant entre les deux groupes dans la chênaie. La dominance des murins sur les pipistrelles est un résultat très rare dans la majorité des études, qu'il est difficile d'interpréter ;
- la barbastelle d'Europe semble avoir une exploitation distincte en cours de nuit entre l'aulnaie (au crépuscule) et la chênaie (en milieu de nuit).

CAPTURES ET RECHERCHES DE GÎTES ARBORICOLES

Méthodes

Captures

Dans un objectif d'inventaire, cette méthode est complémentaire de la détection acoustique. En effet, certains groupes d'espèces étant délicats à identifier par leur sonar, la capture permet une détermination en main. De plus, le sexe, l'âge et l'indice de reproduction ne sont observés que par capture des individus. Rappelons que la capture, même temporaire, d'espèces protégées est soumise à dérogation au titre de l'article L. 411-2, 4° du code de l'environnement. Une autorisation complémentaire a été obtenue vis-à-vis de la capture d'espèces protégées dans la réserve naturelle.

Deux raisons ont conduit à mettre en œuvre cette méthode : confirmer des statuts reproducteurs pour les espèces (femelle gestante ou allaitante, juvénile volant à partir de mi-juin...) ; équiper le cas échéant une femelle reproductrice avec un émetteur radio pour localiser sa colonie de parturition.

En 2011, la session de capture n'a pu être réalisée que le 2 août, avec de très bonnes conditions climatiques. L'absence de résultats cette nuit-là a contraint de reporter ces sessions en 2012, les 17 et 18 juin. L'aulnaie offre peu de possibilités pour placer des filets, d'où la faible surface posée (55 m²). Dans la chênaie, de nombreux filets ont été disposés tant en travers des allées forestières qu'en sous-bois. Une nuit complète a été réalisée dans la chênaie (Tableau V).

Date	Site	Horaire	Filets (détail en mètres)	Surface filets (m²)
02/08/ 2011	Chênaie	21:30 – 01:00 = 3h30	(2x6)+6+10+7+12+6+18 = 71 + Harp-trap	177,5
17/06/ 2012	Aulnaie	21:50 – 02:00 = 4h10	(2x6)+7+3 = 22	55
18/06/ 2012	Chênaie	22:00 – 05:45 = 7h45	12+10+6+10+(2x6)+18+7+7+18 = 100	250

Tableau V. Conditions de captures.

Équipement de radio-émetteurs et recherche de gîtes

L'utilisation de la radio-télémetrie permet de localiser précisément des colonies de parturition (ou de mise bas). Nous avons ciblé avant tout les espèces inscrites en annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore et occupant des gîtes arboricoles (murin de Bechstein, barbastelle mâle, grand murin mâle). D'autres espèces arboricoles (murin

d'Alcathoe, murin de Natterer, oreillard roux, murin de Daubenton, murin à moustaches...) étaient susceptibles d'être équipées. Les émetteurs utilisés ne doivent pas dépasser 5 % du poids de l'individu, étant ainsi compris entre 0,32 et 0,5 grammes. L'émetteur est posé sur le dos de l'animal avec une colle latex ou chirurgicale, dans notre cas une colle latex pour faux cils et postiches (Duo®). Après 20 à 30 minutes de séchage, les individus sont relâchés. Dans l'objectif de la recherche de gîtes, ils ne sont pas suivis en cours de nuit car ces opérations de suivis télémétriques nocturnes demandent d'autres moyens, tant matériels qu'humain. En journée, la recherche du signal émis s'effectue à l'aide d'un récepteur radio (Titley Australis-26K® ou R1000-Communication Specialists Ltd.) et d'une antenne directionnelle. Les coordonnées de l'arbre-gîte alors identifié sont relevées et l'arbre est généralement marqué. Quelques contrôles du signal pendant une semaine amènent généralement à identifier d'autres arbres-gîtes pour un même individu (*a priori* donc pour une même colonie) : les colonies arboricoles changent fréquemment de gîtes, notamment pour des raisons antiparasitaires.

Résultats

Résultats des sessions de capture

Aucune capture n'a été effectuée le 2 août 2011 dans la chênaie et l'aulnaie n'a pas fait l'objet de session de capture. Cette nuit-là dans la chênaie, nous avons pu contacter cinq espèces à l'aide d'un détecteur : le murin d'Alcathoe, le murin à moustaches, le murin de Natterer, la pipistrelle commune et le groupe acoustique « pipistrelle de Kuhl / pipistrelle de Nathusius ». L'activité était très faible jusqu'à une heure du matin, moment où fut terminée la session de capture. Les résultats ont été meilleurs en 2012, bien qu'en deçà de ceux espérés.

Le 17 juin 2012, dans le secteur de l'aulnaie, les faibles possibilités de captures (55 m² de filets disposés de façon à barrer des layons) expliquent certainement la capture de seulement trois individus appartenant à trois espèces : un murin à moustaches mâle adulte, un murin de Daubenton mâle adulte et une barbastelle femelle adulte non reproductrice. Aucun n'était ciblé afin d'être équipé d'un émetteur radio, recherchant de préférence les femelles reproductrices d'espèces ayant une affinité arboricole marquée. Les autres espèces inventoriées par détection acoustique sont le murin d'Alcathoe et la pipistrelle commune. Dans la première partie de la nuit, l'activité ressentie au détecteur était faible.

Le 18 juin dans la chênaie au lieu-dit du Mollotey, douze individus de six espèces ont été capturés au cours de la nuit entière (Tableau VI), particulièrement pendant les deux premières heures, puis avant l'aube. Deux individus ont été équipés d'un émetteur radio : une femelle gestante de murin de Bechstein (espèce arboricole et d'intérêt communautaire) et un mâle de barbastelle. Contrairement aux femelles reproductrices, les mâles de barbastelle occupent régulièrement le milieu forestier en gîtant derrière des écorces décollées ou des fissures et éclatements dans les troncs. La probabilité d'occupation de tels gîtes est élevée non loin du lieu de capture. Aussi, le murin de Bechstein est connu pour parcourir peu de distance entre son gîte et les terrains de chasse qu'il exploite en forêt, en moyenne entre un et deux kilomètres (GIRARD-CLAUDON *et al.*, 2012).

Les autres espèces inventoriées par détection acoustique sont le petit rhinolophe et un groupe acoustique « murin à oreilles échancrées / murin à moustaches ».

Espèce	Nombre, sexe, âge, reproduction	Équipement émetteur
Murin à moustaches (<i>Myotis mystacinus</i>)	2 mâles adultes	
Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteinii</i>)	2 femelles gestantes	1 femelle équipée
Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	1 mâle adulte 1 femelle gestante	
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	1 femelle adulte, non reproductrice	
Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>)	1 femelle gestante	
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	1 femelle adulte, non reproductrice 2 femelles gestantes 1 mâle adulte	1 mâle équipé

Tableau VI. Chauves-souris capturées la nuit du 18 au 19/06/2012 dans la chênaie.

Recherche et identification des gîtes

• *Murin de Bechstein, femelle gestante*

Le 19 juin 2012, lendemain de la capture et de l'équipement de la femelle, le gîte arboricole a été trouvé au-dessus de Vongnes, au lieu-dit « Les Esserts », soit à 3,2 km du site de capture. Cela représente une des distances maximales connues pour l'espèce. En Limousin, une distance maximale de 2,68 km était citée comme étant la plus importante dans les études européennes (BARATAUD *et al.*, 2009). En Rhône-Alpes, sur 16 femelles suivies, la distance maximale avérée était de 3,95 km (GIRARD-CLAUDON *et al.*, 2012).

Le boisement occupé est une châtaigneraie dont les arbres sont très majoritairement de faible diamètre. Le châtaignier identifié avait un diamètre de 25 cm, ce qui nous posait question sur la potentialité en cavités. De plus, le feuillage ne permettait pas d'observer le gîte suspecté, plus haut sur le tronc. La question de la perte de l'émetteur dans le feuillage s'est posée. L'arbre fut néanmoins marqué à l'aide d'un ruban de signalisation. Le murin de Bechstein occupe très majoritairement les cavités dans les troncs ou les branches charpentières, notamment les cavités de pics abandonnées. Un deuxième contrôle effectué le 24 juin a permis d'identifier un deuxième arbre-gîte, à une cinquantaine de mètres du premier arbre qui abritait donc bien la femelle équipée le 19 juin. Ce deuxième gîte se situe également dans un châtaignier d'environ 30 cm de diamètre. Là encore, le feuillage ne permettait pas d'observer l'entrée du gîte. La sélection de ce secteur forestier par cette femelle, et probablement d'autres qui l'accompagnent, pose questions et sans pouvoir y apporter de réponses :

- le choix est-il guidé par une hygrométrie plus faible sur ce petit plateau que dans les forêts du marais ? Bien que l'exposition du boisement soit sensiblement orientée au nord-est, la très faible pente ne semblerait pas influencer sur un éventuel contraste microclimatique lié à l'exposition. L'hygrométrie y serait logiquement



Photo 3. Murin de Bechstein
(cliché R. Letscher).

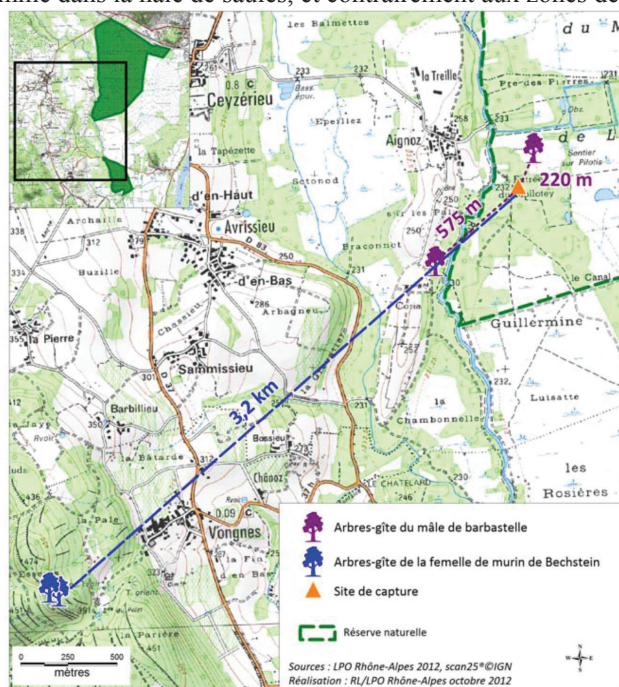
plus faible qu'au marais ;

- avec un début d'été 2011 assez frais et pluvieux, cette châtaigneraie présenterait-elle un avantage thermique ? Plus tard, lorsque les jeunes naissent, il est possible que les femelles se rapprochent de leurs terrains de chasse (qui, eux aussi, diffèrent selon la période et donc selon les ressources alimentaires).

La disponibilité en gîtes arboricoles dans la réserve naturelle semble toutefois très importante, même en lisières parfois thermiquement plus favorables qu'au cœur d'un massif forestier en raison de l'ensoleillement. Les arbres-gîte ainsi identifiés sont localisés bien au-delà des limites de la réserve naturelle. Ce lien fonctionnel, entre gîte et habitats de chasse, souligne l'intérêt d'intégrer la périphérie du marais dans une réflexion sur la gestion conservatoire d'espèces ayant de larges rayons d'action.

- **Barbastelle, mâle**

Au petit matin du 19 juin, un gîte arboricole est identifié pour le mâle de barbastelle équipé au cours de la nuit. Dans le marais, le gîte en question se situe sous des écorces décollées (ou peut-être une fissure) de saules formant une haie autour du parc des vaches Highland Cattle de la réserve. Ces saules en têtards ont plusieurs tiges dépérissantes en raison d'un entretien irrégulier. Les écorces se décollant de ces tiges offrent de nombreux gîtes possibles à la barbastelle et probablement à quelques autres espèces. Ce site se trouve à 220 m du site de capture. Le mâle de barbastelle occupait un gîte dans cette même haie de saules le 24 juin. Par contre, lors du contrôle effectué le 26 juin, le signal de l'émetteur nous a amené à 575 m au sud-ouest du site de capture, en rive droite du Séran. Ici encore, des écorces décollées d'un tronc dépérissant fournissent un gîte au mâle de barbastelle. En lisière exposée au sud-ouest, l'attractivité thermique due à l'ensoleillement paraît être importante, comme dans la haie de saules, et contrairement aux zones de sous-bois.



Carte 2. Localisation des sites de capture et des gîtes identifiés (avec distances).

Les haies de saules font l'objet d'un entretien par le gestionnaire de la réserve naturelle. En effet, ces saules têtards ont été régulièrement élagués afin de conserver leur forme. Le manque d'entretien induit un dépérissement des tiges qui, sans élagage, peuvent entraîner une mortalité accélérée de l'arbre. La barbastelle est une espèce peu frileuse pouvant occuper des gîtes arboricoles toute l'année tant que des périodes de gel prolongé ne l'incitent pas à rejoindre des gîtes souterrains. La découverte de la barbastelle équipée sous les écorces décollées de ces tiges dépérissantes amène à préconiser un calendrier d'intervention pour la taille des saules en question. Les écorces décollées sont, par nature, des gîtes temporaires et la disponibilité de ces gîtes est importante dans la réserve naturelle et notamment à proximité immédiate des haies de saules. Ainsi, il est préconisé d'effectuer l'élagage des saules en période hivernale au cours de gels prolongés, même si cela ne facilite pas forcément l'opération (niveau d'eau, glace...). Un élagage progressif et sélectif sur plusieurs années permettra d'éviter la perte brutale de toutes les « écorces-gîte ».

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les inventaires menés en 2011 et 2012 viennent ajouter deux espèces jusque-là non contactées : l'oreillard gris (*Plecotus austriacus*) et le murin de Natterer (*Myotis nattereri*). En revanche, quatre espèces connues n'ont pas été recensées : la noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), la sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), le vespère de Savi (*Hypsugo savii*) et le molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*). Ces dernières évoluant généralement en milieu ouvert ou en plein ciel, et bien que leur sonar soit de forte puissance, l'emplacement des enregistreurs en milieu forestier explique probablement cette absence de données.

Les résultats obtenus viennent conforter l'intérêt des habitats forestiers pour les Chiroptères présentant une affinité marquée pour ces habitats. La plupart des espèces forestières ont d'ailleurs été inventoriées en phase d'activité nocturne : murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*), murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*), petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)... Il fut surprenant que la femelle de murin de Bechstein équipée d'un émetteur radio n'occupe pas de gîte arboricole dans les forêts de la réserve naturelle mais à près de trois kilomètres. L'identification d'arbres-gîtes pour le mâle de barbastelle (*Barbastella barbastellus*) a amené directement à prendre en considération une gestion adéquate des haies de saules têtards dans la réserve naturelle.

Plusieurs perspectives peuvent être envisagées dans un souci d'équilibre entre faisabilité, résultats escomptés et moyens à mobiliser. L'activité nocturne des chauves-souris étant variable au fil de l'année, un suivi acoustique sur plusieurs mois apporterait des connaissances sur l'exploitation des grands milieux de la réserve naturelle, échantillonnant également les habitats ouverts et les zones humides. La recherche de gîtes arboricoles pourrait être reconduite en ciblant le murin de Bechstein et espérant également pouvoir équiper d'émetteurs des murins d'Alcathoe. Au-delà de ces aspects purement chiroptérologiques, des suivis couplés à des inventaires entomologiques pourraient amener à considérer le système « proies-prédateurs » dans son ensemble et mieux comprendre l'évolution de l'activité des chauves-souris en fonction des ressources disponibles. Enfin, la libre évolution des habitats forestiers existants est un axe de gestion à privilégier pour un optimum écologique correspondant aux exigences de plusieurs espèces de chauves-souris.

Remerciements. – Nous tenons à remercier en premier lieu Fabrice Darinot, conservateur de la réserve naturelle, pour son soutien et accompagnement tout au long de l'étude et pour sa participation aux soirées de captures. Nous remercions aussi Jacques Gilliéron ainsi que le personnel de la réserve naturelle et les stagiaires ayant prêté main-forte et donné de leur temps sur leur sommeil... Parmi l'équipe de la LPO Rhône-Alpes, Julien Cornut (chargé d'études) et Fanny Bonnet (stagiaire) ont participé au terrain en 2012. Cette étude a bénéficié d'un soutien financier du Conseil général de l'Ain, dans le cadre du programme d'étude de la biodiversité des forêts de la réserve naturelle.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARATAUD M., 2012. *Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Collection «Inventaires & biodiversité», Biotope, Muséum national d'Histoire naturelle, Méze - Paris. DVD + 344 p.
- BARATAUD M., GRANDEMANGE F., DURANEL A. & LUGON A., 2009. Étude d'une colonie de mise bas de *Myotis bechsteinii* Kuhl, 1817 – Sélection des gîtes et des habitats de chasse, régime alimentaire et implications dans la gestion de l'habitat forestier. *Le Rhinolophe*, 18 : 83-112.
- GIRARD-CLAUDON J., VUINÉE L. & VINCENT S., 2012. *Gîtes et habitats de chasse du Murin de Bechstein et de la Barbastelle en Rhône-Alpes. Résultats de 4 années de radiopistage*. Présentation visuelle, Rencontres nationales Chauves-souris, Bourges, 3 & 4 mars 2012.
- GROUPE CHIROPTÈRES DE LA LPO RHÔNE-ALPES, 2014. *Les chauves-souris de Rhône-Alpes*. LPO Rhône-Alpes, Lyon. 480 p.
- ROLANDEZ J.-L., 2002. *Inventaire des chauves-souris de la Réserve Naturelle du Marais de Lavours*. Rapport d'étude. CORA, 63 p.
- THIERSANT M.-P. DE & DELIRY C. (coord), 2008. *Liste Rouge des Vertébrés Terrestres de la région Rhône-Alpes*. CORA Faune Sauvage, Région Rhône-Alpes, Lyon. 209 p.
- UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine*.
http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Mammiferes_de_metropole.pdf. Consulté le 14/02/2014.
- UICN, 2007 - *Mammals in the European Union. Status, trends and conservation priorities*. UICN.
http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_mammals.pdf. Consulté le 14/02/2014.

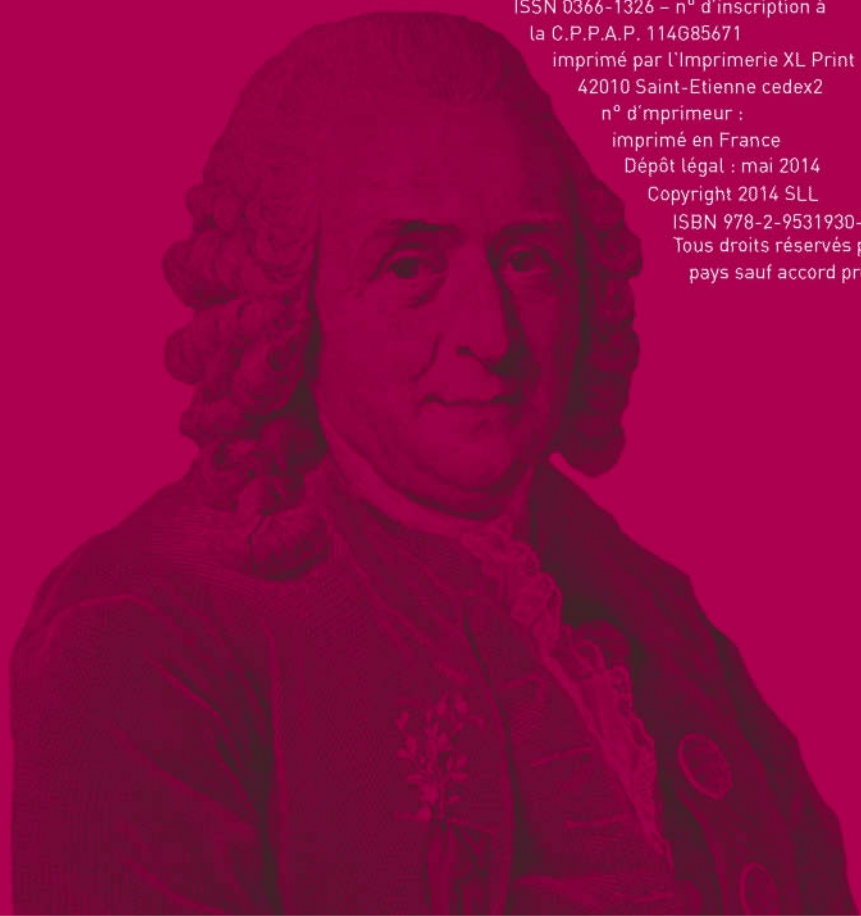
Qu'il me soit permis de rendre hommage aux fondateurs de la réserve naturelle, qui ont tant œuvré pour la protection du marais de Lavours et le développement des recherches scientifiques sur cet écosystème exceptionnel : Guy Pautou, Raymond Gruffaz, Emmanuel Boutefeu, Philippe Lebreton, Guy Ain, Hubert Tournier. Ce bulletin scientifique de la Société linnéenne de Lyon leur est dédié.

F. DARINOT, mars 2014.

Bastien Rouzier : photographies de la couverture et des p. 4 et 271
Cécile Guérin et Fabrice Darinot : infographie

Pour citer cet ouvrage :

DARINOT Fabrice, coordinateur. Bilan de 30 ans d'études scientifiques dans le marais de LAVOURS (1984-2014). *Bull. Soc. linn. Lyon, hors-série n°3, 2014.*



ISSN 0366-1326 – n° d'inscription à
la C.P.P.A.P. 114685671

imprimé par L'Imprimerie XL Print
42010 Saint-Etienne cedex2

n° d'imprimeur :

imprimé en France

Dépôt légal : mai 2014

Copyright 2014 SLL

ISBN 978-2-9531930-8-4

Tous droits réservés pour tous
pays sauf accord préalable



Réserve Naturelle
MARAIS DE LAVOIRS



9 782953 119308 4