

Zeitschrift: Actes de la Société jurassienne d'émulation

Herausgeber: Société jurassienne d'émulation

Band: 116 (2013)

Artikel: Inventaire des populations de chauves-souris du massif forestier des bois de Bonfol (Jura) et évaluation de leur reproduction

Autor: Bohnenstengel, Thierry / Uldry, Valéry / Joye, Sabrina

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-684632>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Inventaire des populations de chauves-souris du massif forestier des bois de Bonfol (Jura) et évaluation de leur reproduction

**Thierry Bohnenstengel¹, Valéry Uldry¹
et Sabrina Joye²**

Les Nations Unies ont déclaré 2011 l'Année internationale des forêts, et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement a parallèlement lancé l'Année internationale de la chauve-souris, à cheval sur 2011 et 2012. Dans ce cadre, les antennes jurassienne et neuchâteloise du Centre de Coordination pour l'étude et la protection des chauves-souris (CCO) ont joint leurs efforts pour étudier les espèces forestières fréquentant les bois de Bonfol et commenter le mode de gestion sylvicole de ce périmètre.

Introduction

Les chauves-souris fréquentent régulièrement les forêts. Toutefois, l'utilisation de ces milieux diffère selon les espèces : certaines, à l'instar du grand murin, ne les visitent que pour chasser, d'autres y gîtent pour la mise bas où y passent l'hiver. La forêt représente un milieu prépondérant pour la conservation de nombreuses espèces de chauves-souris. Cependant, la gestion forestière n'est pas toujours adaptée au maintien de leurs populations.

De plus, l'écologie des chiroptères forestiers est bien souvent mal connue en raison de leurs mœurs discrètes, aussi la question de leur conservation est rarement intégrée à la gestion sylvicole. Dans le canton du Jura, comme dans d'autres régions de Suisse, les milieux forestiers ont été très peu inventoriés en regard de la faune et des chauves-souris en particulier.

Cette étude fait l'inventaire chiroptérologique des bois de Bonfol, recense les espèces dites « forestières », évalue leur reproduction et propose un certain nombre de mesures de gestion forestière favorables aux chauves-souris.

Le périmètre de la présente étude regroupe l'ensemble des boisements situés à l'est de la Vendline sur le territoire communal de Bonfol.

Etat des connaissances des chiroptères de la région

Avant la présente étude, la base de données du CCO-JU comptabilisait soixante-deux occurrences de chauves-souris pour les communes de Beurnevésin, Bonfol et Vendlincourt, totalisant neuf espèces : le minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), le grand murin (*Myotis myotis*), les murins de Daubenton (*Myotis daubentonii*) et à moustaches (*Myotis mystacinus*), la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), l'oreillard roux (*Plecotus auritus*), le petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), les noctules communes (*Nyctalus noctula*) et de Leisler (*Nyctalus leisleri*). Ces données acquises entre 1981 et 2009 provenaient essentiellement d'interventions chez des particuliers, donc en bâtiment, et de captures effectuées dans les années 80 et 90 sur la Vendline et les digues des étangs de Bonfol. Aucune prospection du massif boisé n'avait eu lieu et aucune des espèces fortement inféodées aux boisements, telles que les murins d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*), de Brandt (*Myotis brandtii*), de Bechstein (*Myotis bechsteinii*), de Natterer (*Myotis nattereri*) ou la barbastelle (*Barbastella barbastellus*) n'avait été recensée dans le secteur durant cette période.

Matériel et méthodes

Inventaires

Deux protocoles d'échantillonnage différents ont été définis afin de maximiser la détection des espèces cibles. Le premier prévoit l'inventaire des espèces au moyen de la méthode acoustique proposée par Michel Barataud¹ et appliquée dans le cadre de la Liste rouge des chiroptères de Suisse². Quatre parcours de dix ou onze points d'écoutes distants d'au moins 150 m ont été sélectionnés et documentés (annexes). Chacun de ces parcours a été relevé à trois reprises entre fin mai et septembre au moyen d'un détecteur d'ultrasons (Pettersson Elektronik AB, Suède).

Le second prévoit un échantillonnage prospectif des forêts au moyen de la technique habituelle de la capture au filet et dans quelques cas un piège Harp Trap (Faunatech Austbat, Australie) a été utilisé. Ce second volet privilégie les espèces forestières et discrètes, particulièrement mal connues.

Les chauves-souris capturées ont été déterminées, selon le sexe et l'âge (immatures ou adultes), et pesées, et leur statut reproducteur a été déterminé (femelles en gestation, allaitantes ou non-reproductrices), puis elles ont été relâchées sur place dans les plus brefs délais. Les individus capturés ont été marqués de manière temporaire au moyen d'un stylo à abeilles, ceci dans le but d'éviter de comptabiliser deux fois les individus éventuellement recapturés lors de la même soirée. Les femelles suivies par télémétrie ont été baguées afin de pouvoir les identifier lors de recaptures ultérieures.

Analyse des enregistrements

L'analyse des enregistrements a été effectuée dans le programme BatSound© 3.31 selon la méthode mise au point par Michel Barataud¹. Les sons ont été déterminés au genre, au complexe d'espèces, à l'espèce ou indéterminés selon les possibilités d'identification. Ils ont également été classés dans quatre groupes acoustiques différents selon l'intensité d'émission sonore des chiroptères : les noctules (*Nyctalus sp.*) et les sérotines (*Eptesicus sp.* et *Vespertilio murinus*) sont classées dans les nyctaloïdes, groupe à forte intensité acoustique ; les pipistrelles (*Pipistrellus sp.*) dans un groupe d'intensité sonore moyenne ; les murins (*Myotis sp.*), oreillards (*Plecotus sp.*) et la barbastelle dans un groupe à faible puissance de cri ; et les rhinolophes (*Rhinolophus sp.*) dans un dernier groupe du fait que leurs cris d'écholocation diffèrent fortement des autres espèces européennes.

Télémétrie

L'objectif premier de la télémétrie a été de localiser des gîtes diurnes et de trouver des colonies de mise bas dans des arbres (en fissure, vieux trou de pic, écorce décollée, etc.). Quelques soirées de suivis ont également été effectuées pour trouver d'éventuels gîtes de repos nocturne, des terrains de chasse et définir des routes de vol. Les femelles en gestation, allaitantes ou post-allaitantes représentent un intérêt particulier, car leur suivi permet de découvrir des colonies de mise bas. Dans cette étude, les espèces forestières suivantes ont été ciblées : murins d'Alcathoe, de Bechstein, de Brandt et de Natterer, barbastelle, noctules commune et de Leisler, pipistrelles pygmée (*P. pygmaeus*) et de Nathusius (*P. nathusii*), et secondairement les oreillards, les murins de Daubenton et à moustaches. Ces dernières ont été classées comme secondaires, car elles sont moins inféodées aux gîtes arboricoles

que les premières. De fait, il arrive plus fréquemment qu'elles se trouvent en bâtiment.

Les chauves-souris ont été équipées d'émetteur radio 0.5 g (Holo Hil Systems Ltd.) et le suivi télémétrique a été réalisé avec un récepteur radio couplé à une antenne portative. Lors des recherches en voiture, le récepteur a été couplé à une antenne omnidirectionnelle aimantée sur le toit du véhicule.

Résultats

Résultats généraux

L'ensemble des données disponibles sur les chiroptères au cours de la période 1980 – 2011 (N = 1408) met en évidence la présence d'au moins quatorze espèces dans les bois de Bonfol ainsi que dans les villages limitrophes, auxquelles nous pouvons ajouter deux espèces soit disparues (petit rhinolophe) soit observées exceptionnellement (minioptère de Schreibers), mais encore présentes en France voisine.

Aux espèces listées en introduction, le recensement de 2011 a ajouté six espèces : la sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), les murins d'Alcathoé, de Bechstein, de Brandt et de Natterer ainsi que la pipistrelle pygmée. La sérotine commune et la pipistrelle pygmée n'ont pas été capturées, mais ont été recensées par la détection acoustique.

Captures et indices de reproduction

En 2011, huit secteurs des bois de Bonfol ont été choisis et des captures y ont été effectuées durant quinze soirées entre le 7 mai et le 18 août. Soixante chauves-souris appartenant à neuf espèces ont été capturées (tab. 1). Trente-deux captures, qui se répartissent comme suit, ont permis d'apporter une preuve de reproduction : vingt-six femelles gestantes, allaitantes ou post-allaitantes et six jeunes de l'année. La distribution spatiale des captures est illustrée en annexe.

Une seule femelle reproductrice des espèces ciblées pour la télémétrie – le murin de Brandt – a été capturée. Comme des femelles reproductrices des murins de Daubenton et à moustaches ont été capturées, une femelle reproductrice de chacune de ces deux espèces a également été suivie par télémétrie.

Espèce	Individus capturés	Femelles reproductrices	Individus immatures
<i>Myotis alcathoe</i>	1	0	0
<i>Myotis bechsteinii</i>	1	0	0
<i>Myotis brandtii</i>	3	1	0
<i>Myotis daubentonii</i>	8	5	0
<i>Myotis myotis</i>	18	7	5
<i>Myotis mystacinus</i>	12	7	0
<i>Myotis nattereri</i>	1	0	0
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	13	6	1
<i>Plecotus auritus</i>	3	0	0
Total	60	26	6

Tab. 1: Nombre total d'individus capturés par espèce, dont les individus prouvant la reproduction de l'espèce dans le secteur.

Recherche de gîtes forestiers

Le suivi de la femelle murin de Daubenton a permis de trouver deux gîtes arboricoles dans les bois de Bonfol. Le premier est un chêne mature localisé au Chéchion (fig. 1). Ce chêne de cinquante centimètres de diamètre à hauteur de poitrine (DHP) est pourvu d'une carie à une douzaine de mètres de hauteur. Deux comptages à l'émergence ont permis de constater la présence d'une colonie de reproduction d'au moins septante-cinq individus et, au vu de la période (début juin), ces individus étaient vraisemblablement des femelles adultes. Le second gîte occupé par cette femelle est un jeune hêtre de vingt centimètres (DHP), pour lequel aucune cavité n'a pu être localisée. Ce gîte se trouve dans le secteur du Bois des Boulats.

La femelle murin de Brandt (fig. 2) n'a pas été retrouvée dans un arbre comme attendu, mais dans un caisson de store du deuxième étage d'une villa au centre du village de Bonfol (fig. 3). L'abondance de pipistrelles communes chassant devant la maison a empêché toute tentative de comptage à l'émergence. Toutefois le témoignage d'un des locataires suggère la présence d'une petite colonie d'une dizaine de chauves-souris à cet endroit. Un gîte de repos nocturne a été également repéré pour cette femelle. Il s'agit d'une ferme située à l'ouest du village de Bonfol.

La femelle murin à moustaches, également attendue dans un arbre, a été retrouvée dans une villa de la commune alsacienne de Pfetterhouse (fig. 4), non loin de la frontière franco-suisse. Le gîte est localisé dans un pan de toiture en tuiles. Seule cette femelle occupait ce gîte.



Fig. 1: Arbre-gîte abritant la colonie de septante-cinq murins de Daubenton.

Ci-contre: contexte forestier du gîte, accès au gîte indiqué par la flèche rouge.

Ci-dessous : détail de l'accès au gîte.



Fig. 2: Femelle murin de Brandt équipée pour du suivi télémétrique. Le radio-émetteur est placé entre ses omoplates.



Fig. 3: Localisation du gîte de la femelle murin de Brandt à Bonfol. Source : géoportail jurassien.



Fig. 4: Gîte de la femelle murin à moustaches à Pfetterhouse. Source : maps.google.fr

Recherche des terrains de chasse

Il n'a pas été possible d'étudier les terrains de chasse de la femelle murin de Brandt, dont le signal radio était rapidement perdu après sa sortie de gîte. Par contre, un terrain de chasse a pu être localisé pour chacune des deux autres femelles. La femelle murin de Daubenton a été observée en chasse sur les étangs Rougeat à trois reprises, alors que la femelle murin à moustaches a été retrouvée, également à trois reprises, en activité de chasse au Bois Juré.

Résultats acoustiques

Les quatre parcours acoustiques ont été inventoriés trois fois entre le 28 mai et le 9 septembre 2011. Les résultats font état d'au moins douze espèces détectées lors de ces relevés acoustiques, auxquelles s'ajoute le genre *Plecotus* pour lequel l'identification spécifique n'est actuellement pas possible.

Sur un total de 1980 minutes (soit trente-trois heures) d'écoute effective, 1307 contacts-minutes (ctsm) ont été relevés, dont deux cent nonante-huit séquences enregistrées, soit en moyenne cent contacts par soirée. L'indice

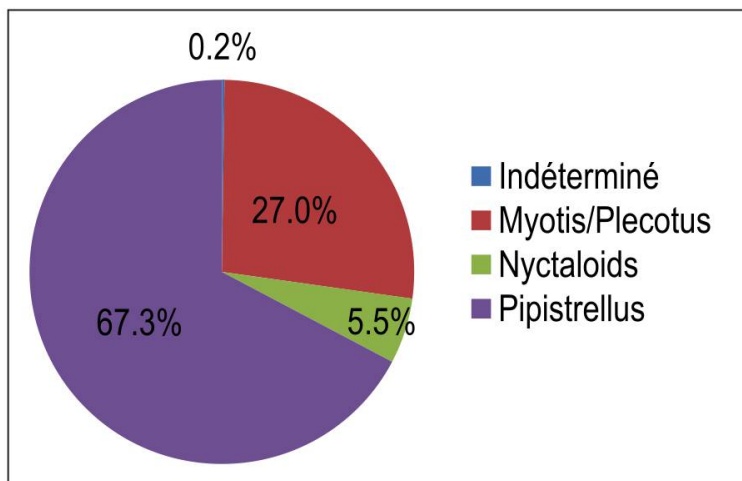


Fig. 5: Représentation des groupes acoustiques dans le massif des bois de Bonfol pour l'ensemble des contacts relevés.

d'activité global est donc de 39.6 ctsm/heure. Malgré une technique de comptage peu utilisée dans les précédentes études, cette valeur demeure importante pour une étude en milieu forestier, où en général l'indice est de quinze à vingt contacts-secondes/heure (un contact-secondes = un contact/cinq secondes)³. Ces indices n'ont pas la même unité et ne sont pas directement comparables, toutefois il apparaît intuitivement que les inventaires acoustiques de notre étude montrent une plus forte activité. Mais cet indice élevé s'explique par un certain nombre de points d'écoute localisés sur des zones de chasse hors milieu forestier pur (rivière, clairière, lisières, etc.).

Espèce	Parcours				Total
	A	B	C	D	
<i>Myotis bechsteinii</i>	0	1	3	0	4
<i>Myotis brandtii</i>	2	0	0	0	2
<i>Myotis daubentonii</i>	49	0	31	1	81
<i>Myotis myotis</i>	1	0	0	5	6
<i>Myotis mystacinus</i>	4	0	0	0	4
<i>Myotis nattereri</i>	1	2	1	5	9
<i>Plecotus sp.</i>	0	2	1	2	5
<i>Eptesicus serotinus</i>	3	7	1	18	29
<i>Nyctalus leisleri</i>	0	2	1	0	3
<i>Nyctalus noctula</i>	13	0	0	0	13
<i>Pipistrellus nathusii</i>	0	0	0	1	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	376	153	134	154	817
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	1	0	0	0	1
Total général	450	167	172	186	975

Tab. 2: Nombre de contacts acoustiques par espèce par parcours.

La figure 5 montre la répartition entre les groupes, nyctaloïdes, pipistrelles et les genres *Myotis* et *Plecotus*, pour l'ensemble des contacts obtenus dans le massif forestier. Le groupe des pipistrelles y est dominant avec plus des deux tiers des contacts relevés attribués à ce groupe. Les espèces des genres *Myotis* et *Plecotus* comptent pour un peu plus du quart des contacts relevés alors que les espèces de haut vol (nyctaloïdes) comptabilisent moins de 10% des contacts. Aucun rhinolophe n'a été détecté au cours de cette étude. La répartition des contacts par groupe par point d'écoute est illustrée en annexe.

Le nombre de contacts-minutes par espèce est résumé dans le tableau 2. En plus des espèces identifiées lors des sessions de capture, les relevés acoustiques ont permis de mettre en évidence la présence des espèces de haut vol: sérotine commune, noctules commune et de Leisler ainsi que les pipistrelles de Nathusius et pygmée.

Discussion

Discussion générale

Le massif forestier est relativement homogène quant à la distribution des espèces. En dehors des secteurs des étangs, on note une activité assez faible dans les massifs, exception faite de la pipistrelle commune. Les premiers moments d'obscurité représentent toujours des moments de forte activité grâce à la présence massive d'insectes crépusculaires, comme les diptères. Cette activité diminue au fil des heures. Nos résultats concordent avec ce postulat.

La présence de plusieurs espèces forestières ciblées par la présente étude (murins d'Alcathoé, de Bechstein, de Brandt et de Natterer) a pu être mise en évidence dans les bois de Bonfol, que ce soit par les captures ou les relevés acoustiques. Toutefois la densité de ces espèces est en deçà de ce que l'on peut attendre de ce type de forêts de plaine³, d'autant plus que le massif forestier englobe plusieurs étangs et forêts humides (aulnaie noire, frênaie humide) favorables notamment aux murins d'Alcathoé et de Brandt. De plus, à l'exception de la capture d'une femelle allaitante de murin de Brandt, seul un mâle de chacune des autres espèces cibles a été capturé. Leur reproduction éventuelle n'a donc pas pu être confirmée.

Finalement, seules quatre espèces communes de chauves-souris (grand murin, murins de Daubenton et à moustaches, pipistrelle commune) ont été régulièrement capturées. Les trois premières espèces sont peu exigeantes quant à leurs terrains de chasse et ne sont donc pas de bonnes indicatrices de la qualité du milieu. Le murin de Daubenton quant à lui ne chasse que rarement en forêt et exploite la forêt principalement pour ses gîtes. C'est

une espèce inféodée aux milieux humides qui chasse principalement les insectes à la surface de l'eau.

Notons toutefois que la capture d'un murin d'Alcathoé est réjouissante. Il s'agit de la première capture de cette espèce pour le canton du Jura. En Suisse, les données estivales de cette espèce ne proviennent pour l'instant que du canton de Genève et du pied du Jura vers Yverdon-les-Bains. Cette espèce mal connue, décrite en 2001⁴, semble privilégier les peuplements forestiers âgés et frais (ripisylves, forêts rivulaires anciennes, ...) riches en sous-bois denses⁵.

Une espèce est étonnamment faiblement représentée à Bonfol alors qu'elle est bien représentée dans l'ensemble du canton et exploite un large éventail de types forestiers. Il s'agit de l'oreillard brun, une espèce commune chassant en forêt et pouvant gîter soit en bâti, soit en cavité arboricole. Cette espèce n'a été capturée que dans le secteur nord entre la STEP et le Bois du Juré. Trois contacts acoustiques de *Plecotus sp.* relevés après la période d'envol des jeunes suggèrent que des oreillards exploitent également le secteur de Chéchion – Ronds Prérats. Le faible taux de capture de cette espèce, et des espèces forestières en général, peut venir des limites de la méthode, les hautes futaies se prêtant mal à la technique de la capture au filet. Toutefois la méthode acoustique compense cette difficulté et, à l'exception du murin de Natterer pour lequel neuf contacts acoustiques ont pu être identifiés avec certitude, peu de contacts acoustiques ont pu être attribués avec certitude aux autres espèces forestières. Ceci nous conforte dans notre impression de faible densité pour les espèces fortement inféodées aux boisements.

Les chemins forestiers et les lisières des routes entre Bonfol et Courtavon et entre Courtavon et Pfetterhouse sont bien exploités par la sérotine commune. C'était une surprise, car aucune colonie de cette espèce n'était connue à ce moment en Ajoie. Un soupçon de colonie de cette espèce à Beurnevésin a entretemps été confirmé.

Les deux espèces de noctules ont été observées aussi bien en période migratoire qu'en période estivale. Ces deux espèces ne sont pas inféodées aux milieux forestiers pour leur activité de chasse, mais uniquement pour leurs gîtes (anciennes cavités de pics). Ces deux espèces chassent le plancton aérien au-dessus des frondaisons des arbres et des étangs.

Bien qu'ayant été soupçonnée sur un enregistrement, la présence de la sérotine bicolore n'a pas pu être confirmée. En effet, cette espèce est extrêmement difficile à distinguer acoustiquement de la sérotine commune et de la noctule de Leisler. Cette espèce n'est pas à proprement parler inféodée aux forêts, car, comme les deux espèces de noctules, elle chasse principalement le plancton aérien au-dessus des frondaisons des arbres et des étangs. De plus, elle gîte principalement en bâti.

La pipistrelle pygmée n'a été attestée que par un contact acoustique aux Bois des Boulats. Cette espèce n'a, pour l'instant, pas été observée ailleurs en Ajoie. Ce contact semble donc correspondre à un individu erratique quand bien même les habitats correspondraient pleinement aux exigences de l'espèce qui exploite préférentiellement les forêts de plaine proches de plans d'eau et rivières (forêt de feuillus matures, ripisylve...).

La pipistrelle de Nathusius n'a été attestée que par un contact acoustique à la Haute Borne. Nous nous attendions à contacter plus fréquemment cette espèce courante en Suisse et se reproduisant dans le canton de Thurgovie et en Champagne-Ardenne dans des massifs forestiers similaires à ceux de Bonfol.

La barbastelle n'a pas pu être trouvée lors ce projet. Cette absence correspond aux connaissances que l'on a de cette espèce sur l'ensemble de l'Ajoie et de la France voisine (pas d'observations à l'heure actuelle).

Discussion sur les gîtes forestiers

Les recherches télémétriques n'ont permis de trouver que deux gîtes en forêt et ce uniquement pour le murin de Daubenton. De plus, seul un des deux arbres-gîtes était suffisamment mature pour abriter une colonie de reproduction. Cette espèce gîte préférentiellement dans des anciennes cavités de pics ou dans des cavités formées par des caries. Elle peut également occuper des cavités en sympatrie avec d'autres espèces⁶.

Les deux autres espèces n'ont malheureusement pas gîté en forêt, comme attendu, mais en bâti. De plus, il n'est pas certain que les gîtes découverts correspondent réellement aux colonies de reproduction, car la période à laquelle les femelles ont pu être équipées, en particulier pour la femelle murin à moustaches, correspond au moment de la dispersion des jeunes et de l'éclatement des colonies de reproduction.

Il est regrettable que nous n'ayons pas pu trouver de colonies arboricoles pour les murins de Brandt et à moustaches alors que ces espèces forment fréquemment de grandes colonies dans des fissures d'arbres⁷, que ce soient des arbres matures ou des arbres morts sur pied. Le murin d'Alcathoé semble également montrer une préférence pour les fissures arboricoles. D'ailleurs, ces trois espèces sont connues pour former des colonies mixtes en forêt (S. ROUÉ, comm. pers.).

Si pour la noctule commune un gîte est connu à la scierie de Vendlincourt, nous ne savons pas où logent les individus de noctules de Leisler contactés durant l'étude. Il est probable que ceux-ci gâtent en forêt. Ces deux espèces gâtent habituellement dans d'anciennes cavités de pics à grande hauteur (>10 m au-dessus du sol). Les trous occupés par ces deux espèces se situent généralement dans le tronc.

Bien que nous n'ayons pas pu suivre par télémétrie des individus de murin de Bechstein, il nous est possible d'esquisser les exigences de cette espèce en matière de gîtes arboricoles en nous basant sur la littérature disponible. Les femelles de cette espèce se rassemblent surtout dans des anciens trous de pics (de préférence pic épeiche et mar, secondairement pic vert et cendré)^{8,9,10} situés plutôt dans les troncs d'arbres vivants de diamètre à hauteur de poitrine (DHP) supérieur à quarante centimètres. Les mâles quant à eux gâtent dans des fissures d'arbres vivants⁹. Les deux sexes recherchent leurs gîtes d'abord dans les chênes, hêtres et charmes, mais d'autres essences feuillues sont également utilisées (merisier, robinier...).

Facteurs d'influence sur la distribution des chauves-souris en forêt

Si la mise en évidence des facteurs expliquant les faibles densités des espèces les plus fortement inféodées aux milieux forestiers dépasse le cadre de cet inventaire, il nous est toutefois possible d'esquisser quelques pistes sur les causes pouvant limiter la présence de ces chauves-souris.

Les quatre axes majeurs de la protection des chauves-souris en milieu forestier sont la conservation des gîtes naturels disponibles dans les forêts et l'augmentation de leur densité, la défragmentation des massifs forestiers, une gestion diversifiant la structure des peuplements et la protection des milieux annexes ou habitats particuliers.

Tout d'abord, un fort enrésinement artificiel des forêts nuit à la plupart des espèces de chauves-souris forestières de plaine^{11,12} et en particulier au murin de Bechstein.¹²

Les différentes espèces de chauves-souris exploitent de manière différenciée le massif forestier. Si le murin de Natterer glane ses proies sur la végétation, le grand murin et le murin de Bechstein ont besoin de surfaces au sol dépourvues de végétation. La restauration et le maintien de clairières, de prairies, ou la réhabilitation ponctuelle de modes d'exploitation traditionnels leur seraient favorables tout en augmentant la disponibilité des proies (pacage en forêt, exploitation de la litière, pâturage boisé¹¹), pour autant que ces surfaces soient gérées de façon extensive. L'élimination du bois mort sur pied et au sol, le drainage des zones humides en forêt et l'atterrissement des plans d'eau réduisent considérablement l'offre en proies.

De manière générale, les chauves-souris ont besoin de forêts diversifiées et richement structurées. La structuration des lisières et la connexion avec les autres milieux exploités par les chauves-souris sont également importantes pour les espèces forestières et pour les chauves-souris gâtant en bâti, mais chassant en forêt. La connexion peut se faire par exemple via des haies vives ou des arbres isolés, qui relieraient entre autres des massifs aux

bosquets environnants. Dans le cas de massifs forestiers importants, faire reculer le boisement par coupe d'arbres structure des lisières étagées riches en manteaux buissonneux.

Les coupes d'arbres trop jeunes nuisent fortement aux espèces de chauves-souris gîtant en forêt. Les chauves-souris ont besoin de trouver des cavités dans des arbres de diamètre suffisant afin que ceux-ci offrent un microclimat favorable à l'élevage des jeunes. Le manque de cavités est un des facteurs majeurs de diminution des populations de chauves-souris en forêt en raison d'une plus grande compétition avec le reste de la faune (oiseaux, mammifères) et d'une augmentation de la prédation et du parasitisme⁸. Des îlots de vieillissement et de sénescence sont particulièrement précieux (îlots de vieux bois). Il est recommandé de maintenir cinq à six arbres-habitats par hectare². Ces îlots devraient être connectés entre eux^{12,13} grâce à un réseau d'arbres-habitats (fig. 6). Ces îlots sont également favorables aux pics, aux insectes xylophages et à certains champignons. Dans les planifications d'abattage, les arbres avec des cavités visibles, susceptibles d'abriter des chauves-souris (traces d'urine ou de guano sous les trous ou fentes d'écorce), devraient être épargnés. De manière générale, les périodes de coupe devraient être calquées sur le cycle de reproduction des chauves-souris, et dès le mois de mai elles devraient autant que possible être repoussées à la fin août, quand tous les jeunes savent voler. Une meilleure communication entre les professionnels de la forêt et les spécialistes en chauves-souris permettrait des expertises rapides, et des interventions efficaces en cas de problème (chauves-souris hibernant dans une grume, soupçon de colonie en période d'élevage des jeunes, etc.). Les chiroptérologues



Fig. 6 : Distribution schématique des arbres-habitats favorables aux chauves-souris¹⁵, à gauche pour les petits massifs et à droite pour les grands massifs. (Rouge : arbres réservés pour les chauves-souris ; orange : arbres conservés temporairement (considérés comme tampon) ; vert : autres arbres.)

doivent être associés aux débats liés à la conservation de la biodiversité en milieu forestier¹¹.

Enfin, dans les peuplements jeunes, la pose de nichoirs est une technique peu onéreuse de substitution de gîtes, mais leur emploi n'est pas adapté pour remplacer à long terme les carences en gîtes naturels. Les conditions micro-climatiques n'y sont pas optimales pour la reproduction des chiroptères¹².

Conclusion et perspectives

Ce premier inventaire, réalisé en vingt-huit nuits de captures et de détection acoustique, a permis de recenser quinze espèces de chiroptères dans les bois de Bonfol, sur les vingt-deux espèces recensées depuis 1980 dans le canton du Jura.

Bien que les connaissances sur les chauves-souris forestières soient encore très sporadiques, on peut affirmer que les milieux boisés riches en structures diversifiées sont essentiels pour la survie des espèces sylvoicoles. La conversion des peuplements de résineux en forêt caducifoliée rendrait l'attractivité des forêts plus forte pour la sauvegarde d'espèces menacées. Les structures linéaires sont très fréquentées par les chiroptères en déplacement ou en chasse. Celles-ci devraient, par conséquent, être les plus structurées possibles.

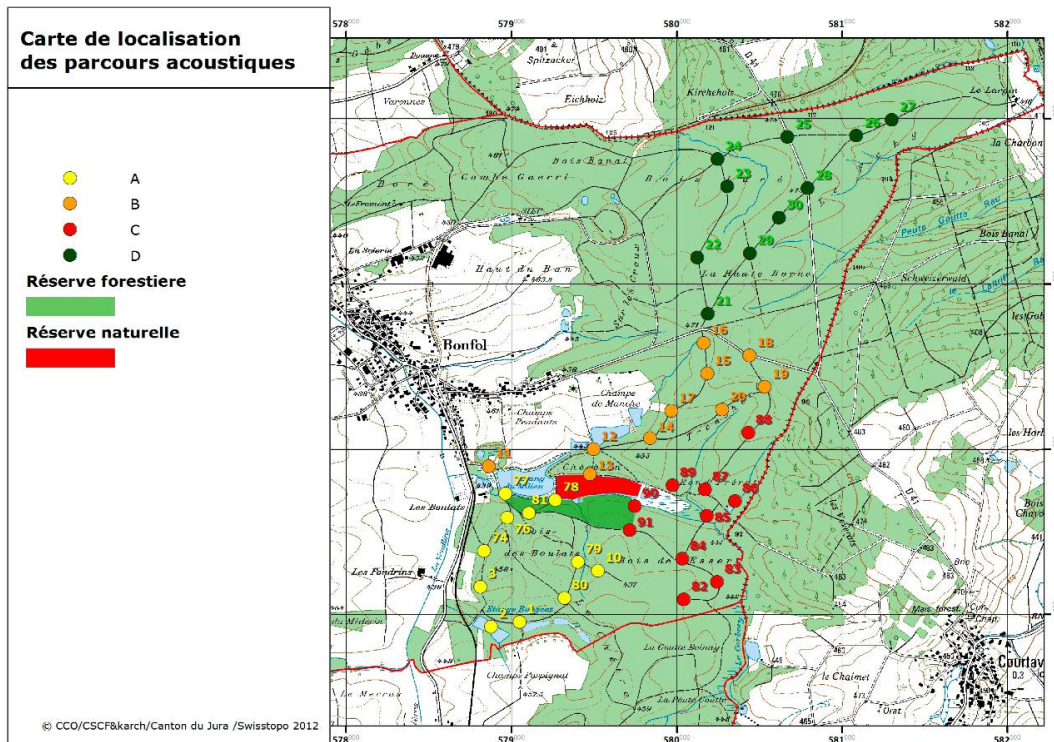
Ces prospections intensives en forêt mettent en lumière le peu de connaissances que nous avons sur les espèces forestières et le très fort potentiel des massifs du canton pour des espèces jusqu'alors supposées extrêmement rares dans le canton : murin d'Alcathoé, murin de Bechstein, murin de Brandt, murin de Natterer et dans une moindre mesure noctules commune et de Leisler. On rappellera que les espèces de murins citées (hormis le murin d'Alcathoé) sont toutes régulièrement hibernantes dans le canton du Jura (grotte de Réclère)¹⁴.

Le murin d'Alcathoé, le murin de Bechstein, le murin de Brandt, le murin de Natterer, la noctule commune, la noctule de Leisler et le grand murin, également menacés à l'échelle européenne, méritent aussi une attention toute particulière en matière de gestion des milieux boisés et annexes.

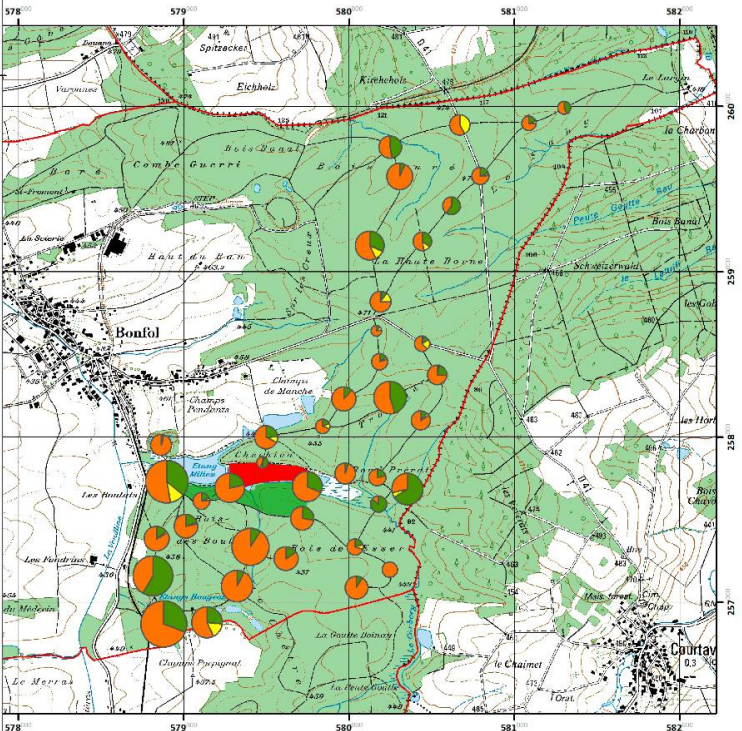
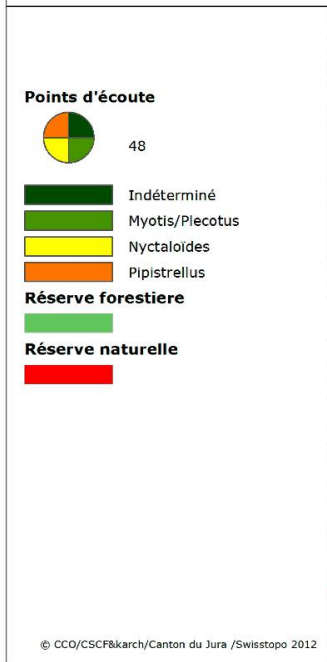
Le potentiel élevé des forêts de Bonfol pourrait être exprimé concrètement par la création d'îlots de vieux bois, la conservation des arbres à cavités, une meilleure structuration des milieux annexes et nourriciers, et une valorisation du milieu agricole environnant, entre autres. Un contact étroit entre forestiers et chiroptérologues doit être maintenu, et serait à renforcer au moyen d'une formation donnée au corps forestier.

Comme nous l'ont montré les exemples des murins de Brandt, de Daubenton et à moustaches équipés d'un émetteur, la télémétrie est certainement le moyen le plus efficace pour localiser les gîtes des chiroptères. Il conviendrait donc à l'avenir de toujours prévoir des émetteurs lors d'inventaire de chiroptères en forêt afin de pouvoir équiper les individus intéressants capturés. Ce n'est que par ce moyen que nous pourrions protéger efficacement les arbres-gîtes, ou les autres types de gîtes occupés par les colonies de reproduction.

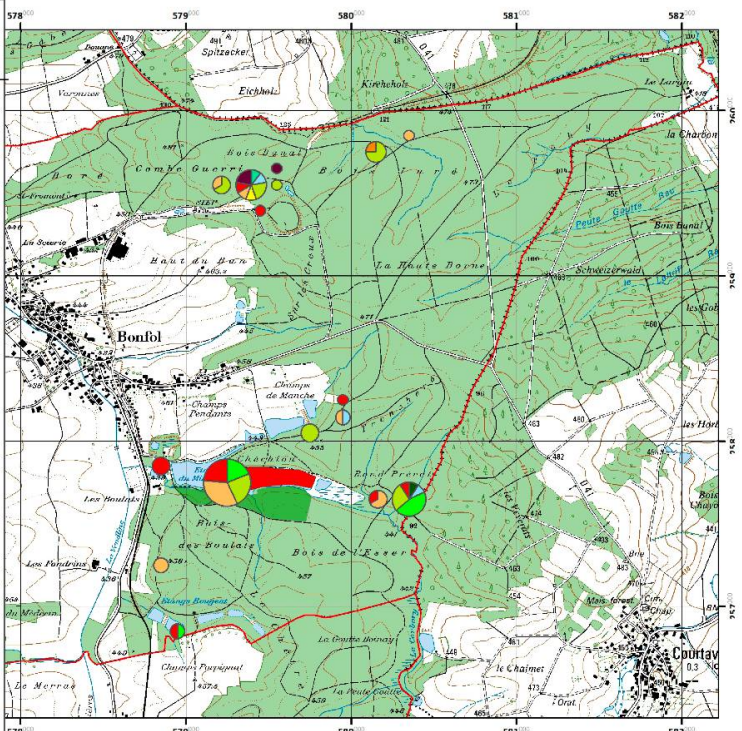
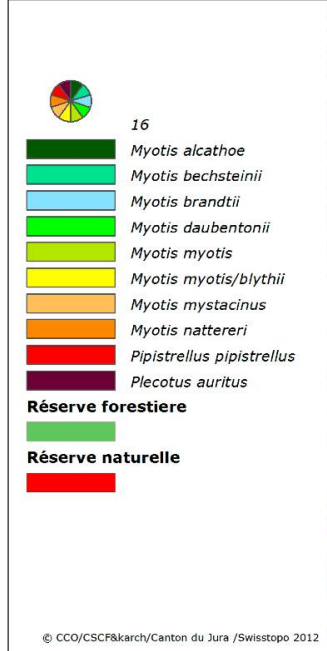
Annexes: cartes présentant les résultats



Carte de l'activité par groupe par points d'écoute



Carte de localisation des espèces capturées et leur abondance



Remerciements

Nous remercions le garde-faune de Bonfol, André Bregnard, qui nous a mis à disposition la cabane forestière des Etangs Rougeat, le CSCF & karch qui a mis à disposition le matériel de télémétrie et leur savoir-faire pour la cartographie, le CCO-NE qui a également mis à disposition du matériel de télémétrie, le garde-forestier Pascal Girardin qui a pris en compte l'arbre-gîte accueillant une colonie de murins de Daubenton, les bénévoles qui nous ont aidés lors des captures et des suivis télémétriques, ainsi que Louis Roulet et Patrice Eichmann pour leurs relectures.

Ce projet a été réalisé grâce au soutien de l'Office de l'Environnement, à Saint-Ursanne, qui a également délivré les autorisations de capture.

NOTES

¹ Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris – antenne neuchâteloise, av. Léopold-Robert 63, 2300 La Chaux-de-Fonds.

² Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris – antenne jurassienne, Gratte-Semelle 20, 2000 Neuchâtel.

BIBLIOGRAPHIE

¹ BARATAUD, M., *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe – Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Editions parthénope (2012)

² BOHNENSTENGEL, T., KRÄTTLI, H., OBRIST, M.K., BONTADINA, F., JABERG, C., RUEDI, M., MOESCHLER, P., *Liste rouge des chauves-souris de Suisse, état 2011*. Office fédéral de l'environnement, Berne, CSCF, Neuchâtel, Centre de Coordination Est et Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, Genève et Zurich, et WSL, Birmensdorf. L'environnement pratique. In press ; 79 p. (2013)

³ SCHÖNBÄCHLER, C. & LETSCHER, R., *Inventaire des Chiroptères des Bois de Versoix, Canton de Genève, Suisse*. Rapport 45 p. (2009)

⁴ HELVERSEN, O. von, HELLER, K.-G., MAYER, F., NEMETH, A., VOLLETH, M. & GOMBKÖTÖ, P., *Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcaethoe* n. sp.) in Europe*. *Naturwissenschaften* 88(5): 217-223. (2001)

⁵ VUINÉE, L., *Gestion forestière et préservation des chauves-souris*. Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels, Les cahiers techniques, Vourles. 32 p. (2011)

⁶ SWIFT, S. M., & RACEY, P. A., *Resource partitioning in two species of vespertilionid bats (*Chiroptera*) occupying the same roost*. *Journal of Zoology*, 200(2), 249-259. (1983)

⁷ BLAIN, P., (2007) *Les chauves-souris forestières dans la Serre*. *Bulletin de Serre Vivante* 28 : 9-12

⁸ BOHNENSTENGEL, T., *Roost selection by the forest-dwelling bat *Myotis bechsteinii* (Mammalia : Chiroptera): Implications for its conservation in managed woodland*. *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles* 130A. (2012)

⁹ DIETZ, M., Pir, J. B., *Distribution and habitat selection of *Myotis bechsteinii* in Luxembourg*. *Ökologie der Säugetiere* 6. Laurenti Verlag, Bielefeld, Allemagne. 88 p. (2011)

- ¹⁰ KUHNERT E., *Selection of maternity roost and roost switching of four forest-dwelling bats. Master Thesis.* Université de Lausanne. 45 p. (2010)
- ¹¹ JABERG, C., BOHNENSTENGEL, T., AMSTUTZ, R., & BLANT, J.-D., *Utilisation du milieu forestier par les chauves-souris (Mammalia : Chiroptera) du canton de Neuchâtel - implications pour la gestion sylvicole.* Schweiz. Z. Forstwes., 157, 254-259. (2006)
- ¹² MESCHEDE, A. & HELLER, K.-G., *Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier.* Le Rhinolophe, 16, 1-248. (2003)
- ¹³ TILLON, L., *Inventorier, étudier ou suivre les chauves-souris en forêt, Conseils de gestion forestière pour leur prise en compte. Synthèse des connaissances.* Office national des forêts, rapport 88 p. (2008)
- ¹⁴ BLANT, J.-D., BLANT, M. & MOESCHLER, P., *Recherches appliquées à la protection des chiroptères. 6. Expertise faunistique de la grotte de Réclère (Jura, Suisse).* Le Rhinolophe 8 : 17-24. (1991)
- ¹⁵ FORESTRY COMMISSION. *Woodland management for bats Forestry Commission for England and Wales, Wetherby, West Yorkshire.* (2005)