



# L'Envol des chiros

Bulletin de liaison du groupe chiroptères de la S.F.E.P.M.  
Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères



## Nouveau record de longévité pour une chauve-souris !

### Edito

2 ans et 7 mois, c'est le temps qu'il aura fallu attendre pour voir paraître ce n°9 de l'envol des chiros. Avant de vous présenter la nouvelle équipe de la rédaction je tiens tout d'abord à remercier très vivement Sébastien Y. Roué sans qui L'envol n'aurait pu exister et permettre ainsi aux différents chiroptérologues français de sortir de l'isolement et de savoir ce qui se fait dans les autres régions.

Depuis la dernière réunion des coordinateurs à Tronçais, ce n'est pas une mais trois personnes qui ont décidé de reprendre l'envol, David Bécu pour la mise en page, Emmanuel Parmentier pour le dossier central, et moi-même pour la réception des articles.

Malgré le renforcement de l'équipe de la rédaction je dois dire que nous avons déjà presque 3 mois de retard sur la date de parution. Je ne jette la pierre à personne, il faut juste relancer la machine et je profite donc de cet éditorial pour vous solliciter tous autant que vous êtes à me renvoyer vos articles, dessins, photos, annonces de stages afin d'assurer la pérennité de l'envol et faire ainsi qu'il garde sa place de bulletin de liaison de tous les chiroptérologues.

En attendant l'arrivée des beaux jours, je vous souhaite à toutes et à tous de très bonnes prospections en espérant qu'elles feront prochainement l'objet de quelques lignes dans ces colonnes.

**Benoît BURNOUF**

Les opinions émises dans ce bulletin n'expriment pas nécessairement le point de vue de la société. La rédaction reste libre d'accepter, d'amender ou de refuser les manuscrits qui lui sont proposés. Les auteurs conservent l'entière responsabilité des opinions émises sous leur signature.

Les précédents records de longévité publiés avoisinaient les 35 ans pour des grandes espèces de chauves-souris (Petit et Grand Murin).

Cette fois c'est un Murin de Brandt âgé d'au moins 41 ans (je suppose qu'il a été bagué adulte donc avec potentiellement qq années à rajouter) qui a été contrôlé en Russie !

C'est donc la première fois que cet âge canonique est atteint, d'autant plus chez une petite espèce (un Petit Rhinolophe avait quand même tenu jusqu'à 29 ans).

C'est quand même fou qu'un animal de moins de 10g arrive à vivre près d'un demi-siècle !

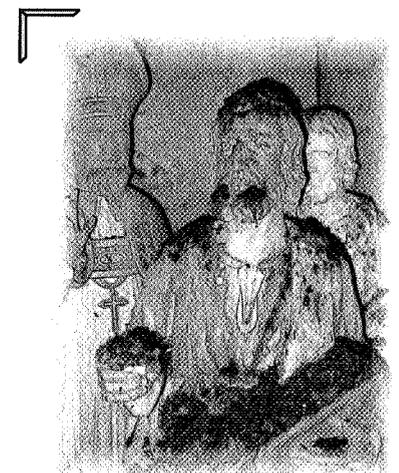
L'anecdote marrante de cette info, c'est que cette donnée n'a pas été publiée dans une revue "naturaliste" mais dans une revue de gerontologie (voir biblio en dessous).

L'article complet (dans la langue de shakespeare) est dispo en pdf pour ceux qui veulent

Roland Jamaut

### Bibliographie

A new field record for bat longevity.  
Podlutzky AJ, Khritankov AM, Ovodov ND, Austad SN.  
J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2005 Nov;60(11):1366-8.



Actes de vandalisme dans l'église d'Annoville, dans la Manche : Les grands murins volent toujours.

### Sommaire

Effets des grilles sur l'entrée des chauves-souris dans les cavités lors des regroupements automnaux	2
Utilisation d'une caméra vidéo pour prospector les trous d'arbres	2
Enregistrement en altitude	2
Renouvellement urbain et chauves-souris	3
Utilisation d'une caméra vidéo pour dénombrer les colonies de chiroptères arboricoles	3
Epidémiorsurveillance des infections à Lyssavirus chez les chiroptères en France métropolitaine	4
Question de Vibration !	6
Mini-atelier associatif Éolien - chauves-souris	6
<b>Le dossier: le Murin de Bechstein</b>	7
Dans les régions...	15
Grand succès pour la Nuit Européenne de la chauves-souris	18
Les stages estivaux: prospections, radiopistage	19
Le Groupe chiroptères SFEPM	20

## Effets des grilles sur l'entrée des chauves-souris dans les cavités lors des regroupements automnaux

Les chauves-souris des régions tempérées utilisent massivement les grottes et mines comme gîtes de mise-bas, sites de regroupement automnaux (swarming) et sites d'hibernation.

Pour de multiples raisons, les entrées de nombreux sites ont été modifiées dans le passé pour en restreindre l'accès aux humains. La conception des premières fermetures ne prêtait souvent que peu de considération aux chiroptères, conduisant au déclin massif des populations dans de nombreuses colonies de mise-bas et sites d'hibernation.

Le libre accès aux chauves-souris est devenu un paramètre de plus en plus pris en compte dans la conception des grilles, depuis que les effets dommageables des premières fermetures ont été mis en évidence.

Cependant au regard du grand nombre de grilles qui ont été construites, relativement peu d'études ont été menées sur les effets de ces grilles à court et long terme sur le comportement des chauves-souris et la taille des populations. De même, très peu d'études se sont intéressées spécifiquement aux effets des différentes formes de grilles. Nous avons regardé les effets immédiats des grilles sur le comportement des chiroptères en "swarming" lorsqu'elles entraient dans les cavités naturelles.

Trois grilles ont été testées, toutes avec des barreaux verticaux espacés de 75 cm, mais avec des barreaux horizontaux espacés de 15, 13 et 10 cm.

La grille avec les espacements de 15cm n'avait pas d'effets significatifs sur le comportement des chauves-souris (principalement *Myotis Nattereri*). Les grilles avec les espacements de 13 et 10 cm entraînaient une augmentation significative et substantielle du nombre de chiroptères abandonnant leur première tentative d'entrée dans la cavité, et souvent leurs tentatives ultérieures également.

Les conséquences sur le comportement de "swarming" et l'utilisation à long terme de ces sites par les chauves-souris sont inconnues, mais nous suggérons de suivre le principe de précaution suivant, l'espacement minimum entre les barreaux horizontaux d'une grille devrait être de 15 cm.

Traduction de Roland Jamaut

### Bibliographie

Pugh M. & Altringham J.D. 2005. The effect of gates on cave entry by swarming bats. *Acta Chiropterologica*, 7(2) : 293-299

## Utilisation d'une caméra vidéo pour prospecter les trous d'arbres

Afin de rechercher les chiroptères arboricoles, nous avons utilisé une micro caméra vidéo très légère et de petite taille, fixée au bout d'une perche.

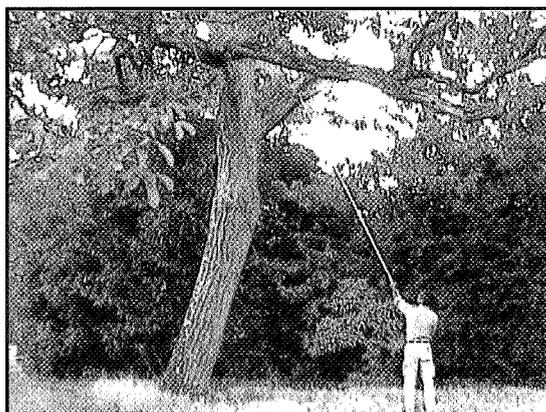
La caméra possède 6 diodes infrarouges, ce qui permet d'éclairer sans déranger l'intérieur de la cavité. Un micro incorporé permet d'écouter les cris qui pourraient être émis par des animaux bien cachés et non visibles avec la caméra.

La perche télescopique en aluminium est composée de 3 sections de 3 mètres chacune, ce qui permet, en la tenant à bras tendus de prospecter des cavités à une hauteur de 10 mètres environ.

Cependant, à cette hauteur, il est difficile de manier la perche.

Les images de la caméra peuvent être vues directement sur un écran, ou enregistrées pour être visionnées dans de meilleures conditions.

Philippe LUSTRAT  
33 rue de la Garenne 77760 Villiers sous Grez  
lustrat.philippe@wanadoo.fr



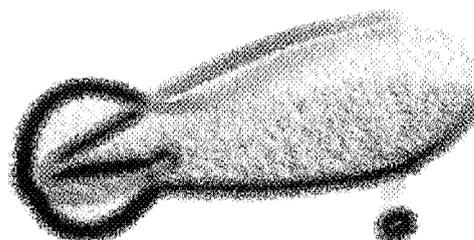
Maniement de la perche

## Enregistrement en altitude

Le muséum de Bourges a développé cet été une nouvelle technique originale pour enregistrer les chauves-souris à 80m d'altitude, permettant ainsi d'amener une réponse concrète quant à l'impact éventuel des implantations d'éoliennes sur ces mammifères volants.

Après de nombreux tests c'est un dirigeable captif en uréthane, type zeppelin de 2.7m<sup>3</sup> qui a été retenu. Il peut emmener une charge utile de 800g. Le matériel embarqué pour la détection était un Batbox III réglé sur 40kHz, fonctionnant en hétérodyne et branché sur un enregistreur minidisc. Le pilotage du ballon ne nécessite aucune aptitude particulière et une formation d'une heure suffit à en comprendre le fonctionnement.

Pour en savoir plus :  
[Http://www.museum-bourges.net/](http://www.museum-bourges.net/)



## Renouvellement urbain et chauves-souris

La loi Borloo prévoit sur toute la France un impressionnant programme de réhabilitation urbain, soit par la rénovation des immeubles, soit par leur remplacement par de nouveaux logements. Les tours et les grandes barres de béton concernées par ces travaux, construites le plus souvent dans les années soixante, si elles ne sont plus au goût des hommes, sont devenues au fil des ans très attractives pour des générations de chauves-souris. Ces petits mammifères nocturnes ne pressentent aucunement l'imminence du danger qui les menace. Sur tout le territoire national, des centaines d'immeubles seront rénovés, d'autres "déconstruits", c'est à dire démontés à l'aide de pelleuses ou d'autres trébuchets modernes, quelques-uns seront pré-démontés pour en affaiblir les structures puis effondrés d'un coup, à l'aide d'explosifs. Dans ce cadre, le Muséum d'histoire naturel de Bourges et la ville de Bourges mène une réflexion de sauvegarde de ces animaux dans le cadre de ce programme.

Pour en savoir plus :  
[Http://www.museum-bourges.net/](http://www.museum-bourges.net/)

## Utilisation d'une caméra vidéo pour dénombrer les colonies de chiroptères arboricoles

Compter les chiroptères utilisant une cavité dans un arbre n'est pas toujours facile, il faut rester pendant des heures les yeux fixés sur un trou, et lorsque la nuit tombe, le dénombrement s'avère impossible, à moins d'utiliser des jumelles infrarouges qui rendent les comptages difficiles. De plus, des chiroptères entrent et sortent souvent simultanément, ce qui rend le comptage aléatoire lorsque les mouvements se succèdent trop rapidement.

Nous avons effectué des essais de comptage en utilisant une caméra avec un système d'éclairage infrarouge permettant de filmer dans le noir complet.

La caméra est une CCTV noir et blanc (capteur Exview Sony 1/3, sensibilité : 0,003 Lux, résolution horizontale : 570 lignes). elle est alimentée par une batterie de 12 volts. Une caméra numérique Sony TRV 240 (Digital 8) sert d'enregistreur. L'objectif utilisé est un zoom Fuji (F : 1,8 - 12-75 mm), ou un zoom Canon (F : 1,9 - 16-100mm) ayant un grossissement plus important.

L'éclairage est constitué d'une lampe Kettner, de forte puissance (ampoule 4 watts) et d'une autonomie de 3 heures, fixée sur une rotule Gitzo afin de pouvoir l'orienter précisément. Un filtre infrarouge est fixé à l'avant de la lampe. Dans le cas où l'on souhaite filmer plus longtemps, un phare portatif est utilisé, alimenté par une batterie 12 volts. Cette batterie sert aussi à alimenter la caméra Sony, à l'aide d'un transformateur 12v/220 volts.

Les avantages de l'enregistrement vidéo par rapport à l'observation visuels sont nombreux :

- Toutes les entrées et sorties sont enregistrées et peuvent être comptabilisées (en repassant les enregistrements sur un moniteur et en effectuant des ralentis si nécessaires) alors qu'à

l'observation directe, cela est très difficile, lorsque entrées et sorties ont lieu quasiment simultanément.

- Tous les mouvements sont enregistrés alors qu'à l'observation directe, il est difficile de rester plusieurs heures sans quitter le trou des yeux.

- Même dans la nuit noire, la caméra continue d'enregistrer grâce à l'éclairage infrarouge, alors que même avec les meilleures jumelles, il arrive un moment où l'on ne voit plus rien, et les systèmes de vision nocturnes n'ont souvent pas la définition nécessaire.

- Il est possible d'installer ce système en plusieurs endroits pour effectuer des comptages simultanés (ou un système à un trou et l'observateur à un autre.)

- L'opérateur peut se consacrer à d'autres activités pendant l'enregistrement.

Lorsque l'on veut enregistrer longtemps, il faut utiliser la fonction longue durée lorsque la caméra la possède, sinon, il est possible d'enregistrer directement sur l'ordinateur; dans ce cas, en paramétrant le taux de compression en fonction de la qualité souhaité, la durée d'enregistrement n'est limitée que par la capacité du disque dur de l'ordinateur.

Afin d'éviter de regarder des heures de cassettes, il est possible de connecter la caméra à un ordinateur et d'utiliser un programme de déclenchement d'enregistrement automatique. Dans ce cas, la caméra n'enregistre que lorsqu'il y a un mouvement sur l'écran. Il faut faire attention aux feuilles qui se balancent toujours un peu et peuvent déclencher la caméra. Différents programmes de surveillance possèdent cette option (DV plus, WebCam spy, par exemple).

Cette solution est intéressante pour les espèces quittant leurs gîtes tard dans la nuit, ou dans le cas où l'on n'est pas certain de l'utilisation de la cavité.

Il est possible d'installer le système à un point donné, et grâce à un émetteur de transmettre les images à un autre point où se trouve l'opérateur équipé d'un récepteur d'images. Plusieurs caméras peuvent ainsi contrôler plusieurs cavités, l'opérateur contrôlant le tout, d'un autre endroit où il capture à l'aide de filets par exemple.

Les images enregistrées peuvent aussi aider à l'identification des espèces.

En conclusion, la baisse des prix des caméras numériques permet d'effectuer des opérations fastidieuses ou impossibles à l'opérateur et libère celui-ci pour d'autres tâches.

Philippe LUSTRAT,



Système  
d'enregistrement  
nocturne

# Epidémiosurveillance des infections à Lyssavirus chez les chiroptères en France métropolitaine

La rage est une maladie très ancienne, probablement aussi vieille que l'humanité et 3000 ans avant J.C., l'origine du mot "rage" était déjà retrouvée. La première description de la maladie remonte au 23ème siècle avant J.C. Des scientifiques français ont suggéré en 2001, que les chauves-souris auraient contracté dans le passé (il y a 7080 à 11 631 ans) un rhabdovirus d'insecte qui aurait évolué par la suite en Lyssavirus, et qu'un changement d'hôte (chauves-souris vers carnivores) se serait produit il y a 888 à 1459 ans.

La rage évolue constamment dans le monde, et est très différente d'un continent à un autre. En Europe, la rage est due au virus dit de la « rage vraie » (génotype 1) isolée chez de nombreux carnivores (renards, chiens, chiens viverrins,...). La rage est également présente chez les chauves-souris européennes avec deux « virus apparentés rage » : génotype 5 (encore appelé EBL1) et génotype 6 (EBL2). Grâce aux nombreuses campagnes de vaccination des renards par voie orale, la France a éradiqué la rage et a ainsi été reconnue officiellement libre de rage en 2001 par l'O.I.E. (Organisation Mondiale de la Santé Animale). La présence de Lyssavirus sur notre territoire (génotypes 5 et 6 chez les chauves-souris) n'entrave pas le maintien du statut « libre de rage », qui ne concerne pas les génotypes 5 et 6.

Après l'élimination de la rage vulpine et en raison de l'émergence apparente de la rage des chiroptères en Europe, la Direction Générale de l'Alimentation (DGAI) a décidé en 2000 de renforcer l'épidémiosurveillance de la rage des chauves-souris et en a confié la gestion à l'AFSSA-Nancy début 2001.

## Quelques données épidémiologiques

Depuis le 1er janvier 2001 au 31 décembre 2005, 909 chauves-souris autochtones ont été adressées pour recherche de Lyssavirose à l'AFSSA-Nancy. Parmi ces 909 cadavres collectés, 736 ont été analysés à l'aide des techniques de référence de diagnostic de rage (173 n'ont pas pu être analysés en raison de l'état de putréfaction avancé des cadavres). Sur ces 736 spécimens, l'AFSSA-Nancy a diagnostiqué 11 sérotines communes infectées par un virus EBL1. Au cours de la même période, 162 chauves-souris autochtones (avec suspicion de contamination humaine) ont été adressées à l'Institut Pasteur de Paris pour analyse. Sur ces 162 chauves-souris, 157 ont pu être analysées : 153 chauves-souris ont été diagnostiquées négatives et 4 sérotines communes ont été montrées infectées par le virus EBL1.

Rappelons qu'avant le renforcement de l'épidémiosurveillance (de 1989 à fin 2000), 9 sérotines communes (pour un total de 297 prélèvements analysés à l'Institut Pasteur de Paris et à l'AFSSA-Nancy) ont été trouvées comme étant porteuses du virus EBL1.

Après le renforcement de la surveillance (de 2001 à fin 2005), 15 chauves-souris ont été diagnostiquées positives (toutes des sérotines communes) pour la rage pour un total de 894 spécimens analysés dans les deux laboratoires français. Rappelons que plus de 95% des cas de rage enregistrés en Europe sur chauves-souris concernent les sérotines communes.

## Surveillance par région de la rage des chiroptères

En 2005, les chauves-souris reçues pour analyse aux deux laboratoires provenaient de 21 régions différentes. De 2002 à 2004, les 22 régions y compris la Corse étaient toutes représentées et ont toutes collectées des chauves-souris pour analyse avec des densités de prélèvements variables selon les régions et selon les années de collecte. Avant le renforcement de l'épidémiosurveillance des lyssaviroses des chauves-souris (1998-

2000), 57 chauves-souris avaient été adressées à l'AFSSA-Nancy et provenaient de 16 régions différentes.

La surveillance de la rage des chiroptères couvre depuis le début de l'épidémiosurveillance (2001) toutes les régions de la Métropole, avec des fluctuations d'échantillonnage pour certaines régions.

## Les espèces de chiroptères envoyés pour analyse de lyssavirose

Depuis 2001, 23 espèces ont été collectées à l'AFSSA-Nancy : les espèces majoritairement collectées sont des espèces communément trouvées en France : les pipistrelles, les oreillards, les rhinolophes, les murins, les noctules, les sérotines. Il est à noter qu'il existe un biais dans l'échantillonnage reçu pour analyse : environ 58% (531/909x100) des espèces reçues sont des pipistrelles, 10% (89/909x100) sont des sérotines communes (montrées infectées par le virus EBL1) et 1,4% sont des Daubentons (espèces montrées infectées par le virus EBL2).

En conclusion, le réseau SFEPM groupe chiroptérologues ainsi que les Directions Départementales des Services Vétérinaires ont contribué, chacun, à couvrir la surveillance des lyssaviroses des chiroptères.

## Bilan de l'épidémiosurveillance en 2005 avec les cas positifs

L'année 2005 a été marquée par la découverte en France de quatre chauves-souris montrées porteuses d'un virus rabique à l'aide des tests de référence. Sur les 4 sérotines communes, toutes montrées infectées par l'isoforme b du virus EBL1 entre le 17 mai et le 27 octobre 2005, 2 ont été diagnostiquées à l'Institut de Pasteur de Paris et deux à l'AFSSA-Nancy. L'isoforme b du virus EBL1 est un virus couramment isolé en Europe et France depuis septembre 1989. Il est à noter, que l'établissement de 2 diagnostics positifs sur 4 a été réalisé suite à la surveillance épidémiologique de sérotines communes gardées en centre de soins. Des prélèvements de salive ayant été montrés positifs à l'aide d'outils de biologie moléculaire (PCR) développés dans le cadre du programme d'épidémiosurveillance, le principe de précaution a engendré l'euthanasie d'un animal, et une analyse rage sur les cadavres.

Une cinquième chauve-souris (espèce non précisée à l'heure de la parution du bulletin), momifiée, a été montrée infectée le 14 juin 2005 à l'Institut Pasteur, Paris. Le diagnostic de rage n'avait pas pu être posé à l'aide des tests d'immunofluorescence et inoculation aux cellules, en raison de l'état de momification du cadavre. Cependant, dans un but d'analyse épidémiologique, une RT-PCR a néanmoins été effectuée à partir de biopsies d'ailes et de boîte crânienne et s'est révélée positive, montrant ainsi qu'elle était infectée par de l'ARN viral. Ce résultat positif a été confirmé par test ELISA (détection d'antigène spécifique).

## Les bonnes pratiques

La rage est une zoonose virale qui provoque des encéphalites d'évolution mortelle si elles ne sont pas traitées avant l'apparition des symptômes cliniques. Quatre observations de rage humaine après morsures de chauves-souris ont été décrites en Europe (en 1977 chez une jeune fille de 15 ans - souche EBL1, en 1985 chez une fille de 11 ans - souche EBL1, en 1985 chez un biologiste en Finlande - souche EBL2 et en 2002 chez un Ecossais chiroptérologue - souche EBL2). Aucune de ces personnes n'avait été vaccinée avant la déclaration de la maladie (ni vaccination préventive, ni traitement post exposition).

Le risque d'exposition des personnes aux Lyssavirus des chiroptères autochtones est « négligeable » pour la population générale. En revanche, le risque est « modéré ou élevé » pour les scientifiques et chiroptérologues qui manipulent les chauves-souris et peuvent se faire mordre (Rapport sur la rage des Chiroptères, AFSSA 2003). Il est donc fortement recommandé pour ces personnes d'utiliser des moyens de protection (port de gant) et d'être vacciné préventivement contre la rage (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France Section Maladies Transmissibles, séance du 14 janvier 2005).

**Remerciements**

Sont remerciés tout particulièrement tous les chiroptérologues bénévoles, membres essentiels et clés de voûte du réseau d'épidémiologie des Chiroptères et la Direction Générale de l'Alimentation qui assure le financement de ce programme. A François Moutou, François Schwaab, Michelle Lemaire et Laurent

Arthur pour la confiance qu'ils accordent à nos travaux. A toute l'équipe de l'AFSSA-Nancy pour sa pleine collaboration : Josiane Ambert, Jacques Barrat, Marie-José Barrat, Mélanie Biarnais, Claudine Bujack, Marie José Duchène, Estelle Tissot-Litaize, Chantal Patron, AVerdot et Nathalie Stroucken.

I : EBLV : European Bat Lyssavirus

E. Picard-Meyer, F. Cliquet  
AFSSA Nancy, Agence française de sécurité sanitaire des aliments,  
Domaine de Pixérécourt, BP 9, 54220 Malzéville  
Centre collaborateur de l'O.M.S. pour la recherche et le  
management en matière de lutte contre les zoonoses,  
Laboratoire communautaire de référence, Laboratoire de  
référence de l'O.I.E. pour la rage

Figure 1 : Evolution depuis 1989 en France du nombre de chauves-souris autochtones étudiées pour lyssaviruse au sein des deux laboratoires, AFSSA-Nancy et Institut Pasteur de Paris.

Le 14 juin 2005, une cinquième chauve-souris momifiée (espèce non précisée à l'heure de la parution du bulletin) a été montrée infectée par de l'ARN viral (EBL1b) par RT-PCR et test ELISA.

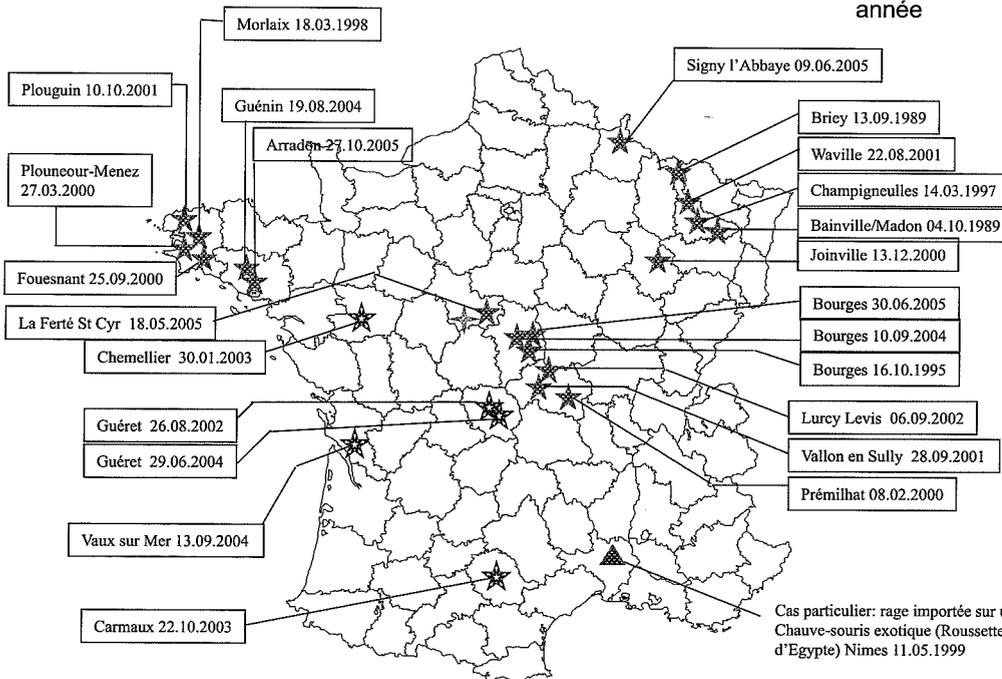
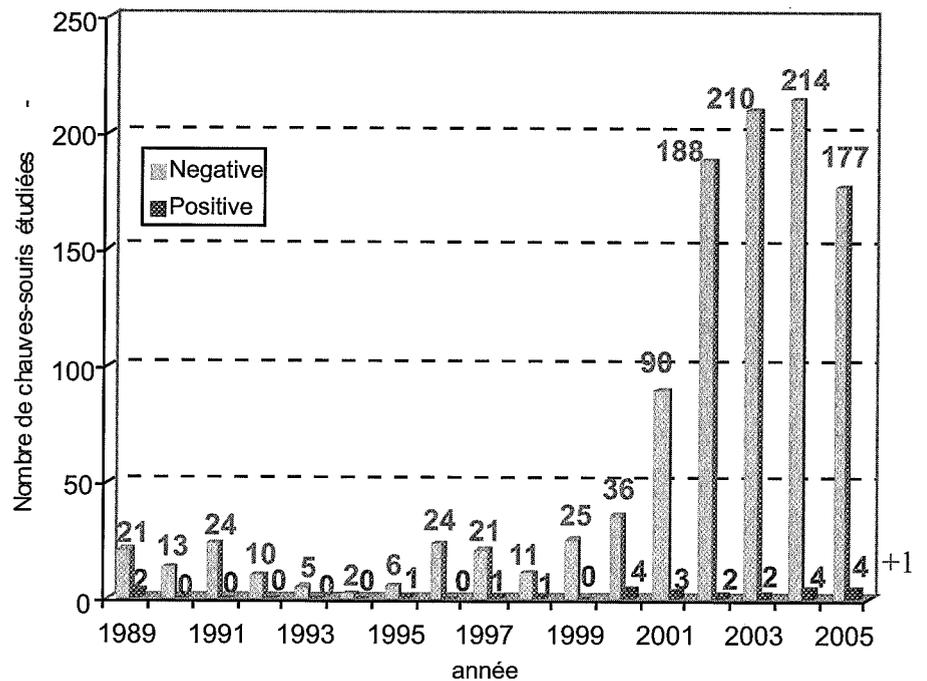


Figure 2 : Répartition des cas de lyssaviruse découverts sur chauves-souris en France de septembre 1989 au 31 décembre 2005.

Au total, depuis 1989, 24 sérotines communes ont été montrées infectées par l'un des deux isoformes a ou b de EBLI. En 2005, une autre chauve-souris a été montrée infectée par de l'ARN viral d'EBL1b par RT-PCR et test ELISA.

Cas particulier : Roussette d'Egypte (*Roussettus aegyptiacus*) importée d'Afrique en 1999, diagnostiquée enragée le 11 mai 1999 à Nîmes et porteuse d'un Lyssavirus d'origine africaine (Lagos bat).

- ☆ Cas de rage sur sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)
- ★ EBLV-1a
- ★ EBLV-1b
- ▲ Cas de rage importé
- ✦ Chauve-souris infectée par de l'ARN viral, EBLV-1b [Cellettes (41) 14.06.2005]

## Question de Vibration !



Peut-être avez-vous déjà entendu, au cours de prospections Chiroptérologiques, cette histoire selon laquelle les chauves-souris sont attirées par une canne à pêche tenue verticalement et que l'on fait vibrer entre les paumes des mains. Personnellement plusieurs personnes âgées m'ont raconté que lorsqu'ils étaient gamins, avant la guerre, ils s'amusaient à «

estourbir » des « ratepenades » en faisant vibrer une longue perche. Andrée Brosset m'a également dit avoir constaté l'efficacité de cette méthode « d'inventaire ».

J'ai essayé plusieurs fois mais sans résultat, probablement par manque d'initiation à la technique et par peur de blesser les animaux. Mais peu importe ! Ces témoignages sont troublants ! Qu'est-ce qui poussent les chauves-souris à venir percuter une canne à pêche qui vibre, sinon les vibrations ?

Dans la nature tous les insectes volants émettent des bourdonnements, des vrombissements, des Bzzz dont les détails acoustiques n'ont probablement pas de secret pour nos mammifères préférés. Un Moro-Sphinx bat des ailes à une fréquence de l'ordre de 70 battements par seconde (La Hulotte n° 86) c'est-à-dire qu'il émet une vibration de l'ordre de 70 Hertz.

Pour vérifier l'hypothèse selon laquelle ce sont simplement les vibrations qui attirent les chauves-souris, j'ai bricolé un vibreur :

Un petit moteur électrique sur l'axe duquel j'ai fixé une petite masse désaxée (c'est la rotation de cette masse qui crée la vibration). Le moteur (2 cm de diamètre) est fixé à une plaque en plastique rigide (20 x 20 cm) et le tout est suspendu en haut d'une canne à pêche par le fil électrique de l'alimentation. Différentes fréquences de vibrations peuvent être obtenues en faisant varier la tension d'alimentation du moteur. Les valeurs de ces fréquences de vibration sont contrôlées grâce à l'expansion de temps d'un Petterson D240X.

Avec ce bricolage je suis donc parti à la pêche aux chauves-souris. J'ai essayé plusieurs fréquences de vibration dans divers endroits de mon hameau. Je n'ai pas fait les 92 tests nécessaires pour que l'expérience soit statistiquement fiable mais globalement ça marche : les Pipistrelles de Kuhl du secteur sont attirées par mon bricolage. Elles tournent autour de l'appareil avec insistance lorsque la fréquence de vibration est suffisamment élevée (60 80 Hz), s'y intéressent peu lorsque les vibrations sont faibles (20-30 Hz) et ne s'y intéressent pas lorsqu'il est éteint.

Il faudrait tester ce leur de papillon devant des filets, il est possible que ce soit efficace pour la capture !

L'idée que les chauves-souris puissent être attirées par les vibrations, le souvenir de ces témoignages de gauleurs de chauves-souris et la réalisation de ce bricolage me sont venues à la suite des débats en cours sur l'éolien.

La majorité des cas de percussions de chauves-souris par les éoliennes peuvent vraisemblablement être mis sur le compte d'accidents, comme pour les oiseaux, liés aux aléas des périodes de migrations et aux hauteurs de vol des différentes espèces. Cependant, la biblio signale des cas de mortalité

anormalement élevé, sous certaines éoliennes, durant des périodes très courtes. Comme si ces éoliennes étaient devenues subitement attractives pour les animaux !

Je ne suis pas ingénieur en mécanique des fluides mais j'imagine que dans certains cas bien particulier et pour X raisons (type d'éolienne, météo, problèmes mécanique...) les pales des éoliennes peuvent se mettre à vibrer et, pourquoi pas, à des fréquences de l'ordre de 60 Hz, comme celle des battements d'ailes des insectes et devenir ainsi des pièges mortels pour les chauves-souris. Cette « théorie » est un peu tirée par les cheveux car c'est un échafaudage d'hypothèses qui restent à démontrer, mais cela mériterait d'être travaillé.

En attendant, les petites expériences réalisées l'été 2005 ont montré que pour que les vibrations attirent les chauves-souris, il faut que le vibreur soit placé dans le rayon d'action des animaux (dans leur champ de « vision »). Ce n'est pas le principe du happeau mais de l'appelant. Donc à nous de tout faire, en fonction de nos moyens, pour éviter l'implantation d'éoliennes dans les secteurs à forte concentration de chauves-souris.

Alexandre Haquart - Alexandre.haquart@wanadoo.fr

## Mini-atelier associatif Éolien - chauves-souris

Les 27 et 28 février 2006 a eu lieu, près de Rambouillet, un atelier d'échange entre les chiroptérologues du monde associatif, membres du groupe de travail, sur la problématique éoliennes/chauves-souris.

Les objectifs de l'atelier ont été les suivants:

- Amélioration du protocole national pour le diagnostic chiro de l'étude d'impact en prenant en compte les premiers retours d'expériences
- Proposition d'un protocole national de suivi de parc en fonctionnement
- Discussion sur la diffusion d'une base de données nationale pour le suivi des parcs.

Les résultats concernant le diagnostic chiro ont été présentés lors des rencontres de Bourges. Ces recommandations sont actuellement entre les mains du CA de la SFEPM pour avis. Suivra une diffusion au niveau national.

Ces nouvelles recommandations pourront toutefois être appliquées en attendant la validation du protocole d'Eurobats par les pays signataires de l'accord. Le protocole européen présenté au comité consultatif en mai 2006 devrait être validé à la conférence des Parties début septembre.

Pour plus d'infos:

Marie Jo Dubourg Savage  
Mjo.ds@club-internet.fr



# L e d o s s i e r

## Régime alimentaire :

### - Taake (1992) :

Les tipules dominent et sont consommés principalement en mai et la première moitié de juin (forte période d'émergence de ces insectes). Les mouches (Syrphidae, Diastalidae, Loxaniidae, Muscidae) sont aussi largement consommées, ainsi que les coléoptères (Cerambycidae, Scarabaeidae, Carabidae) et les lépidoptères. Près de la moitié des Murins de Bechstein avait consommé des opilions. Les larves d'insectes repérées dans les crottes ont été capturées dans la végétation ou dans des toiles d'araignées.

Taxa	% d'occurrence	Commentaires
Diptera		
Nematocera		
	76,5	Tipulidae
	17,6	Anisopodidae
	5,9	Mycetophilidae
Brachycera	76,5	
Homoptera		
Sternorhyncha	5,9	Aphidina
Auchenorhyncha	17,6	
Coleoptera	58,5	
Lepidoptera	52,9	
Heteroptera	35,3	Miridae
Arachnida		
	47,1	Opiliones
	29,4	Araneae
Insecta Larvae	23,5	
Myriapoda	12	Chilopoda
Hymenoptera	11,8	
Trichoptera	11,8	
Orthoptera	11,8	

L'auteur conclut que le Murin de Bechstein chasse en glanant dans le feuillage en forêt.

On ne sait pas si l'abondance des tipules dans le régime du Bechstein résulte d'une spécialisation envers ce type de proie ou s'il correspond au fait qu'en mai et début juin, les tipules sont les insectes les plus abondants.

### - Wolz (1992, 1993a & 1993b) :

Large spectre alimentaire composé de 14 ordres et 27 familles. 23 espèces et 6 genres ont pu être identifiés.

Les lépidoptères et les diptères, et dans une moindre mesure les neuroptères, représentent une grande partie de cette alimentation, avec respectivement 89,3 % d'occurrence (facteur corrigé pour les lépidoptères), 87 % et 46,3 %.

Les lépidoptères sont probablement capturés au vol comme en témoignent les observations réalisées en soirée à proximité des gîtes. On peut penser que les chrysope sont aussi attrapées au vol, à proximité immédiate du feuillage.

85,1 % des crottes contiennent des proies qui ne volent pas ou dont des stades ou des individus sont incapables de vol : sur les 13 ordres actifs la nuit, 3 ne volent pas (opilions, araignées, myriapodes lithobiomorphes) et 8 comprennent des individus incapables de voler (dermaptères, larves de lépidoptères, adultes de tettigoniidés, femelles de blattidés, formicidés, carabidés...). Les adultes de lépidoptères, les homoptères, certains carabidés et les tipulidés sont composés très majoritairement d'insectes volants.

D'autres proies sont représentées par des insectes diurnes s'abritant dans le feuillage ou sur l'écorce la nuit (muscidés, par exemple). La grande majorité des espèces aptes au vol qui composent le régime du Murin de Bechstein ne volent pas la nuit. Le Murin de Bechstein peut

être qualifié de glaneur du feuillage. Il est probable aussi que le Murin de Bechstein capture aussi des proies directement au sol comme le prouve la découverte dans les crottes du chilopode *Lithobius forficatus*, de l'araignée *Coelotes terrestris*, du coléoptère *Pterostichus oblongopunctatus*, ...

Taxa	% d'occurrence	Commentaires
Lepidoptera	89,3	larvae 42,4 %, Noctuidae 38,7 % + qqs Nymphalidae - < 30 mm envergure
Diptera	87	
Nematocera	48,6	Tipulidae 37,8 % ( <i>Tipula</i> sp.)
Cyclorhapha	61	Lauxaniidae ( <i>Sapromyza</i> sp.), Calliphoridae ( <i>Calliphora</i> sp.),
Neuroptera	46,3	Chrysopidae 34,5 % ( <i>Chrysopa carnea</i> , <i>Chrysopa perla</i> , <i>Anisochrysa ventralis</i> , <i>Nineta</i> sp.)
Arachnida	37,3	
Agelenidae	11,9	<i>Coelotes terrestris</i>
Araneidae	5	<i>Aranus</i> sp. 4,5 % et <i>Araniella alpica</i>
Opiliones	19,8	Phalangiidae
Coleoptera	36,2	
Carabidae	9,6	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>
Curculionidae	11,3	<i>Strophosoma melanogrammum</i> , <i>Sciaphilus asperatus</i> , <i>Curculio glandium</i>
Staphylinidae	1,7	
Dictyoptera	28,2	Pseudomopidae ( <i>Ectobius silvestris</i> )
Homoptera	27,1	
Jassidae	26	<i>Jassus lanio</i> (26)
Issidae	1,1	<i>Issus coleoptratus</i> (1,1)
Myriapoda		
Lithobiomorpha	26	Lithobiidae ( <i>Lithobius forficatus</i> )
Orthoptera	24,9	Tettigoniidae
Dermaptera	20,9	Forficulidae ( <i>Forficula auricularia</i> )
Hymenoptera	18,6	Apocrita - Vespidae ( <i>Paravespula germanica</i> ), Formicidae, Ichneumonidae
Symphita		
Heteroptera	15,8	Microphysidae ( <i>Loricula elegantula</i> ), Nabidae ( <i>Nabis apterus</i> ), Lygaeidae ( <i>Dimorphopterus spinalei</i> )
Miridae	6,2	Mirinae ( <i>Phytocoris</i> sp.)
	5	Deraeocorinae ( <i>Deraeocorinae trifasciatus</i> )
Siphonaptera		Ceratophyllidae ( <i>Ceratophyllus fringillae</i> )
Autres		
Restes de plantes	34,5	Mousses ( <i>Isoetecium</i> sp., <i>Eurhynchium</i> sp.)
Crottes avec des fragments non identifiés	28,8	

- **Dondini & Vergari (1999)** : 18 fragments ; Orthoptères (Tettigoniidés) = 44 %, Hémiptères (Cicadellidés) = 17 %, Lépidoptères (larve) = 5,5 %, Diptères (Tipulidés, Syrphidés) = 17 %, Coléoptères (Carabidés) = 5,5 %, Opilions = 11 %.



## DISCUSSION

**Superficiers terrains de chasse :**

- **Albrecht et al., 2002** : Selon AEBISCHER et al. (1993) la taille de l'échantillonnage pour une comparaison statistique est d'au moins dix individus. Si l'on voulait suivre en permanence chaque animal pendant plusieurs nuits, un investissement considérable en matière d'étude serait nécessaire. Mais l'on peut déduire de l'expérience acquise jusqu'à présent qu'au bout de 5 à 6 heures de radio-pistage effectif on peut avoir une bonne estimation du terrain de chasse d'un Murin de Bechstein, en particulier quand ces heures sont réparties sur différentes nuits et différentes phases de la nuit. Les données supplémentaires étaient souvent redondantes. Si l'on ne tient pas compte de la question concernant le budget temps des animaux, le temps d'observation (donc le nombre de points de relevés) n'a de conséquences que sur la précision de l'estimation du secteur utilisé. AEBISCHER et al. (1993) conseillent pour la comparaison statistique des habitats disponibles et de l'habitat utilisé, lorsque les moyens sont limités, de réduire plutôt le nombre de relevés et en échange d'augmenter la taille de l'échantillonnage, donc le nombre d'individus suivis. Pour le Murin de Bechstein il devrait être possible, du moins dans une courte période (env. une semaine) rien qu'avec les 5 à 6 heures de télémétrie mentionnées ci-dessus, d'obtenir une estimation grossière mais réaliste du terrain de chasse. Après ce laps de temps, plus aucune variation dans les terrains de chasse utilisés n'a été observée pour les individus suivis par KERTH & KÖNIG (1996) et par nous-mêmes.

**Habitats de chasse :**

- **Albrecht et al., 2002** : Le Murin de Bechstein est considéré par SCHLAPP (1990) comme une chauve-souris de forêt primaire. Cela est remis en question par les études de LEITL (1995) qui prouva la reproduction dans les pineraies et pessières du Haut-Palatinat. Les colonies sont possibles aussi bien dans les forêts mélangées de conifères que dans les peuplements monospécifiques.

- **Kerth et al. 2002** : Les résultats montrent qu'il faut s'attendre à ce que *Myotis bechsteinii* soit véritablement mis en danger en cas d'opérations de grande envergure dans l'habitat d'une colonie. Si des opérations sylvicoles détériorent la qualité des terrains de chasse, les femelles ne pourront peut-être pas déménager dans d'autres secteurs forestiers. Le Murin de Bechstein diffère ainsi probablement nettement des chauves-souris qui s'adaptent aux fluctuations locales des densités de proies et qui sont opportunistes dans le sens où elles changent régulièrement de terrain de chasse. Dans l'état actuel des connaissances, une sylviculture qui, outre les considérations économiques, veut aussi tenir compte de la survie du Murin de Bechstein, devrait veiller particulièrement au maintien des vieux peuplements caducifoliés, éviter les coupes rases de grande étendue et maintenir le plus de gîtes naturels potentiels (c.-à-d. des arbres creux) sur de grandes surfaces. Une gestion quasi-naturelle des forêts de feuillus du nord de la Bavière revêt une importance particulière pour la protection du Murin de Bechstein : dans l'aire de distribution limitée à l'Europe du Murin de Bechstein, nulle part ailleurs des densités aussi élevées n'ont été observées (SCHLAPP, 1990). La survie du Murin de Bechstein qui est vraisemblablement l'une des rares chauves-souris à avoir en Allemagne le centre de gravité de son aire de distribution, dépend donc dans une large mesure des efforts nationaux de conservation et du type de sylviculture pratiqué.

- **Dajoz, 1998** : Effet des lisières sur l'entomofaune : les écotones forestiers (lisière complète, avec manteau arbustif et ourlet herbacé) contiennent une diversité et une abondance d'arthropodes plus importantes que dans les milieux fermés ou ouverts attenants, et ceci quel que soit le type de peuplement. Il y a cependant un effet négatif de la lisière sur les populations d'insectes de forêt pleine lorsqu'un habitat forestier fragmenté à une distance entre lisières trop importante pour permettre le transit des individus.

**Aire vitale d'une colonie :**

- **Meschede et al., 2000** : 250 à 300 ha pour colonie de 20 femelles.

**Chevauchement aires de chasse :**

Chez *Plecotus auritus*, les individus chassent indépendamment les uns des

autres (**Entwistle et al., 1996**) (in **Kerth, Wagner & König, 2001**). Chez *E. nilssonii* (**De Jong, 1994**), *E. serotinus* (**Catto et al., 1996**), *N. leisleri* (**Shiel et al., 1999**), *P. pipistrellus* (**Racey & Swift, 1985**), les individus chassent en groupe avec une cohésion plus ou moins forte (in **Kerth, Wagner & König, 2001**) ; ce comportement semble lié à une stratégie de chasse aérienne en poursuite, et à des ressources trophiques formant des essaims temporaires.

**Fidélité terrains de chasse :**

Chez *M. myotis* les femelles suivies à des saisons différentes gardent les mêmes terrains de chasse (**Audet, 1990**).

**Transfert d'informations :**

Le transfert d'information chez les chiroptères augmente l'efficacité dans la recherche de nourriture (**Wilkinson, 1995**, in **Kerth, Wagner & König, 2001**) ; chez *Nycticeius humeralis* les individus chassent et se déplacent en groupes, l'expérience de certains profitant ainsi à l'ensemble (**Wilkinson, 1992**, in **Kerth, Wagner & König, 2001**).

Des simulations faites par **Barta & Szép (1992)** (in **Kerth, Wagner & König, 2001**) montrent que le déterminant le plus important de l'utilité du transfert d'informations est la distribution des ressources trophiques : une distribution régulière dans l'espace et dans le temps est profitable au chasseur solitaire, tandis qu'une distribution en essaims éphémères peut sélectionner un comportement de chasse en groupe avec transfert d'informations. *M. bechsteinii* correspondrait au premier type, et exploiterait ainsi en permanence des ressources trophiques homogènes et prédictibles ; le regroupement en colonies avec une grande fidélité relationnelle entre individus n'est pas lié au transfert d'informations sur les ressources alimentaires, mais plutôt sur les gîtes ou aux avantages de l'élevage des jeunes en commun. Le recouvrement significativement plus fort des aires de chasse entre individus génétiquement proches (mère-fille) plaide pour un héritage maternel des terrains de chasse (**Kerth, Wagner & König, 2001**).

Chez *Myotis myotis* (**Arlettaz, 1996 ; 1999**) qui est un chasseur plutôt solitaire, le regroupement d'individus semble lié à l'exploitation de brusques émergences de *Melolontha melolontha*.

Chez *Myotis myotis* (**Audet, 1990**) et chez *Rhinolophus ferrumequinum* (**Jones et al., 1995**), les juvéniles chassent indépendamment de leurs mères.

**Comportement social :**

**Kerth, G., K. Safi & B. König, 2002** : Les variations, parfois importantes, d'effectifs au sein des colonies, sont supposés répondre à des variations des ressources de l'habitat, du risque de prédation et des impératifs de thermorégulation dans les gîtes en fonction de la taille des groupes ; mais ces transferts restent dans les limites d'une population génétiquement affiliée.

Les femelles semblent capables de discrimination des congénères en fonction de leur lien de parenté, rejetant les non-affiliés et tolérant les proches parents ; même si le niveau d'associations individuelles au sein des colonies ne semble pas lié au degré de parenté, il est probable que ce dernier est sélectionné positivement dans un but d'entraide sociale, par exemple lors de l'élevage des juvéniles, les filles aidant leur mère à élever leur demi-sœur, et les mères assistant leurs filles dans l'élevage de leur jeune. La transmission mère-fille des terrains de chasse peut aussi expliquer la sélection d'un tel comportement, de même qu'une éventuelle protection contre l'échange de parasites différents entre populations.

Chez *Plecotus auritus* on constate également l'absence d'échanges entre groupes distincts et pourtant très voisins (70m) (**Heise & Schmidt, 1988** in **Gessner & Weishaar, 2003**). Les mâles gîtent dans leur colonie natale mais s'accouplent avec des femelles d'autres colonies (**Burland et al., 2001** in **Kerth, Mayer & Petit, 2002**).

Chez *Rhinolophus ferrumequinum*, les mâles s'accouplent souvent avec les femelles de leur propre colonie ; la philopatrie des femelles est également forte, même si elles changent parfois de colonies (**Rossiter et al., 2000**).

Chez *M. myotis* (**Zahn, 1998**), sur 435 femelles baguées, 16 % apparais-

sent au moins une fois dans une colonie étrangère, et 6 % en changent définitivement.

## Gestion des habitats :

La stratégie d'utilisation de l'espace (fidélité extrême et transmission mère-fille des terrains de chasse) de *M. bechsteinii* le rend particulièrement vulnérable aux modifications brutales de son environnement, comme les coupes à blanc sur des surfaces importantes. Le remplacement du territoire alimentaire ne doit pas être une chose facile pour une telle espèce. L'exploitation forestière intensive sur de large surfaces est donc à éviter (Kerth, Wagner & König, 2001).

## Reproduction :

Un retard dans la date des naissances entraîne une réduction de la croissance et du taux de survie hivernal des juvéniles (Ransome & Mc Owat, 1994, in Kerth, G. & B. König, 1999)

## Régime alimentaire :

L'activité des insectes est fortement réduite en-dessous de 10°C (Rydell, 1999, in Kerth, Weissmann & König, 2001)

## Données du Pléistocène et de l'Holocène sur la présence de l'espèce, et les habitats disponibles en Europe :

- Mein, 1975 : fouilles dans les couches du Riss ancien et moyen (- 200 000 à - 170 000 BP), provenant des abîmes de La Fage en Corrèze. *M. bechsteinii* est largement dominant dans les restes fossiles de chiroptères (cas général pour la plupart des gisements du Pléistocène), se trouve dans les mêmes couches que *M. myotis*, *M. nattereri* et *R. euryale*. La forme de cette période est légèrement plus grande que l'actuelle. Semble d'après la fréquence dans les gisements plus abondant à cette époque qu'actuellement. Sa présence pourrait indiquer un facteur d'humidité im-

portant en milieu boisé.

- Renault-Miskovsky, 1991 : (p.120) l'environnement déduit de la faune issue des fouilles de La Fage correspond à un climat froid non rigoureux, avec prédominance des steppes ou des prairies, et une alternance de phase sèches et très humides.

- Schnitzler-Lenoble, 2002 : (p.155 et suivantes) durant les épisodes glaciaires, les forêts se fragmentent et reculent vers le sud dans les zones refuges.

Lors des interstades et des épisodes interglaciaires, la colonisation des forêts se déroule sous les formes classiques, avec arrivée des pionniers (bouleaux principalement, pin sylvestre, saule et aulne, noisetier) ; puis les nomades s'installent avec la chênaie mixte (chêne, orme, tilleul, associés au sapin durant les interglaciaires du pléistocène). La chênaie mixte domine l'Europe néomérale jusqu'en moitié sud de l'Angleterre et en Irlande de - 11 000 à - 6000 BP, puis l'océanisation du climat (moins de différences de température, plus d'humidité) entraîne sa régression au profit du hêtre (du sapin en altitude), cantonné auparavant dans les Balkans et le Caucase, et qui va coloniser vers l'ouest jusqu'en Normandie.

Les paysages d'avant l'holocène peuvent être qualifiés de « forêt-steppe », et présentaient une grande répartition à travers l'Eurasie ; cette formation s'organise en fine mosaïque de forêts claires, largement ouvertes par des clairières (p.176), ces forêts se fragmentant en période froide. La steppe se maintient grâce aux contraintes liées à la continentalité (périodes sèches, écarts de température), qui représentent un stress plus important pour les ligneux qui étalent alors leurs racines et s'espacent, donnant un peuplement clair et fragmenté, et instable dans le temps (successions fréquentes, tous les 100 à 200 ans). La forêt-steppe est certainement une des plus productives connues, comme en témoigne la diversité d'espèces la fréquentant (mammifères notamment).

L'holocène marque la dominance de l'arbre sur l'herbe avec la chênaie mixte (couverture presque 100 %, contre au plus 60 à 70 % pour la

## BIBLIOGRAPHIE

- AEBISCHER, N. J., P. A. ROBERTSON, R. E. KENWARD, 1993. Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data. *Ecology*, vol. 74 n°5 : 1313-1325.
- ALBRECHT, K., M. HAMMER, N. HOLZHAIDER & J. HOLZHAIDER. 2002. Telemetrische Untersuchungen zum Nahrungshabitatsanspruch der Bechsteinfledermäusen (*Myotis bechsteinii*) in Nadelwäldern bei Amberg in der Oberpfalz. in : *Ökologie, Wanderrungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz*, Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz, Bundesamt für Naturschutz, Bonn, p. 131-140.
- AUDET, D. 1990. Foraging behaviour and habitat use by a gleaning bat, *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae). *Jour. Mamm.* 71(3) : 420-427.
- ARLETTAZ, R. 1996. Feeding behaviour and foraging strategy of free-living Mouse-eared bats, *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Anim. Behav.* 51 : 1-11.
- ARLETTAZ, R. 1999. Habitat selection as a major resource partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Anim. Behav.* 51 : 1-11.
- BARTA, Z. & T. SZEP. 1992. The role of information transfer under different food patterns: a simulation study. *Behav. Ecol.* 3 : 318-324.
- BURLAND, T. M., E. M. BARRATT, R. A. NICHOLS & P. A. RACEY. 1998. Isolation and characterization of microsatellite loci in the brown long-eared bat, *Plecotus auritus*, and cross species amplification within the family Vespertilionidae. *Molecular ecology*, 7 : 136-138.
- DE JONG, J. 1994. Habitat use, home range and activity pattern of the northern bat *Eptesicus nilssonii*, in a hemiboreal coniferous forest. *Mammalia* 58 : 535-548.
- CATTO, C. M. C., A. M. HUTSON, P. A. RACEY & P. J. STEPHENSON. 1996. Foraging behaviour and habitat use of the serotine bat (*Eptesicus serotinus*) in southern England. *J. Zool. Lond.* 238 : 623-633.
- DAJOZ. 1998. Les insectes et la forêt. Tec & Doc éd. 594 p.
- DONDINI, G. & S. VERGARI. 1999. First data on the diet of *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817) and *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) in the Tuscan-Emilian Appennines (North-central Italy). *Att. 1° Convegno Italiano sui Chiroteri* : 191-195.
- ENTWISTLE, A. C., P. A. RACEY & J. R. SPEAKMAN. 1996. Habitat exploitation by a gleaning bat, *Plecotus auritus*. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 351 : 921-931.
- FUHRMANN, M., C. SCHREIBER & J. TAUCHERT. 2002. Telemetrische Untersuchungen an Bechsteinfledermäusen (*Myotis bechsteinii*) und Kleinen Abendseglern (*Nyctalus leisleri*) im Oberurseler Stadtwald und Umgebung (Hochtaunuskreis). in : *Ökologie, Wanderrungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz*, Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz, Bundesamt für Naturschutz, Bonn, p. 131-140.
- GESSNER, B. & M. WEISHAAR. 2003. Vorläufige Ergebnisse des Beringung der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) in der Region Trier. *Dendrocopos* 30 : 9-16.
- HEISE, G. & A. SCHMIDT. 1988. Beiträge zur sozialen Organisation und Ökologie des Braunen Langohrs (*Plecotus auritus*). *Nyctalus* (N.F.), 2(5) : 445-465.
- JONES, G., P. L. DUVERGÉ & R. D. RANSOME. 1995. Conservation biology of an endangered species : field studies of Greater horseshoe bat (*Rhinolophus ferrumequinum*). *Symp. Zool. Soc. Lond.* 67 : 309-324.
- KERTH, G. & B. KÖNIG. 1996. Transponder and an infrared-videocamera as method used in a fieldstudy on the social behaviour of Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Myotis* 34 : 27-34.
- KERTH, G. 1998. Sozialverhalten und genetische Populationsstruktur bei der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*). Berlin.
- KERTH, G. & B. KÖNIG. 1999. Fission, fusion and nonrandom associations in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Behaviour* 136 : 1187-1202.
- KERTH, G., F. MAYER & B. KÖNIG. 2000. Mitochondrial DNA (mtDNA) reveals that female Bechstein's bats live in closed societies. *Molecular Ecology* 9 : 793-800.

- KERTH, G., K. WEISSMANN & B. KÖNIG. 2001. Day roost selection in female Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*): a field experiment to determine the influence of roost temperature. *Oecologia* 126 : 1-9.
- KERTH, G., M. WAGNER & B. KÖNIG. 2001. Roosting together, foraging apart: information transfer about food is unlikely to explain sociality in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Behav Ecol Sociobiol* 50 : 283-291.
- KERTH, G., K. SAFI & B. KÖNIG. 2002. Mean colony relatedness is a poor predictor of colony structure and female philopatry in the communally breeding Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*). *Behav Ecol Sociobiol* 52 : 203-210.
- KERTH, G., F. MAYER & E. PETIT. 2002. Extreme sex-biased dispersal in the communally breeding, nonmigratory Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*). *Molecular Ecology* 11 : 1491-1498.
- KERTH, G., M. WAGNER, K. WEISSMANN & B. KÖNIG. 2002. Habitat- und Quartiernutzung bei der Bechsteinfledermaus: Hinweise für den Artenschutz. In: Abschlussbericht des Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (F+E) "Untersuchungen zur Ökologie von Fledermäusen in Wäldern unter besonderer Berücksichtigung wandernder Arten und Formulierung von Empfehlungen für ihren Schutz". Schriftenreihe des Deutschen Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- KERTH, G. & K. RECKARDT. 2003. Information transfer about roosts in female Bechstein's bats: an experimental field study. *Proc. R. Soc. Lond. B*. 270 : 511-515.
- KERTH, G., A. KIEFER, C. TRAPPMANN & M. WEISHAAR. 2003. High gene diversity at swarming sites suggest hot spots for gene flow in the endangered Bechstein's bat - *Conservation Genetics* 4 : 491-499.
- LEITL, R. 1995. Nistkastenbewohnende Fledermäuse in einem Waldgebiet der mittleren Oberpfalz-unveröffentlichte Diplomarbeit am Lehrstuhl für angewandte Zoologie der forstwissenschaftlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- LÜTTMANN, J., M. WEISHAAR & B. GESSNER, unter Mitarbeit von Malte FUHRMANN und Jens TAUCHERT (Gelände 2001). 2003. Nächtliche Aufenthaltsgebiete und Jagdverhalten von Kolonien der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) im Gutland. *Dendrocopos* 30 : 17-27.
- MEIN, P. 1975. Les chiroptères (Mammalia) du gisement pléistocène moyen des abîmes de La Fage à Noailles (Corrèze). *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon* 13 : 57-67.
- MESCHEDE, A. & K. G. HELLER. 2000. Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern unter besonderer Berücksichtigung wandernder Arten. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 66, Bonn, ca. 472 Seiten. ISBN 3-7843-3605-1.
- SAFI, K. & G. KERTH. 2003. Secretions of the interaural gland contain information about individuality and colony membership in the Bechstein's bat. *Animal Behaviour* 65 : 363-369.
- SHIEL, C. B., R. E. SHIEL & J. FAIRLEY. 1999. Seasonal changes in the foraging behaviour of Leisler's bats (*Nyctalus leisleri*) in Ireland as revealed by radio-telemetry. *J. Zool. Lond.* 249 : 347-358.
- SCHLAPP, G. 1990. Populationsdichte und Habitatansprüche der Bechstein-Fledermaus *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) im Steigerwald (Forstamt: Ebrach). *Myotis* 28 : 39-59.
- RACEY, P.A. & S. M. SWIFT. 1985. Feeding ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) During pregnancy and lactation. I. Foraging behaviour. *J. Anim. Ecol.* 54 : 205-215.
- RANSOME, R. D. & T. P. Mc OWAT. 1994. Birth timing and population changes in greater horseshoe bat colonies (*Rhinolophus ferrumequinum*) are synchronized by climatic temperatures. *Zool. J. Linn. Soc.* 1212 : 337-351.
- RENAULT-MISKOVSKY, J. 1991. L'environnement au temps de la préhistoire. Masson éd. 200 p.
- ROSSITER, S. J., G. JONES, R. D. RANSOME & E. M. BARRATT. 2000. Parentage, reproductive success, and breeding behaviour in the greater horseshoe bat (*Rhinolophus ferrumequinum*). *Proceedings of the Royal Society of London B*. 267 : 545-551.
- RYDELL, J. 1989. Feeding activity of the northern bat (*Eptesicus nilssonii*) During pregnancy and lactation. *Oecologia* 80 : 562 - 565.
- SCHNITZLER-LENOBLE, A. 2002. Ecologie des forêts naturelles d'Europe. Biodiversité, sylvigénèse, valeur patrimoniale des forêts primaires. Tec & Doc éd. 271p.
- SCHOFIELD, H.W., F. GREENAWAY & C.J. MORRIS. 1997. Preliminary studies on Bechstein's bat. *The Vincent Wildlife Trust. Review of 1996* : 71-73.
- SCHOFIELD, H.W. & C.J. MORRIS. 2000. Ranging behaviour and habitat preferences of females Bechstein's bat, *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818), in summer. *The Vincent Wildlife Trust. Report* 26 p.
- STADEN, D.V. & H.U. SCHNITZLER. 1995. The echolocation and foraging behavior of Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*). Abstracts of the 10<sup>th</sup> International Bat Research Conference, Boston University, § 170.
- TAAKE, K.H. 1992. Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera : Vespertilionidae). *Myotis* 30 : 7-74.
- TREMAUVILLE, Y. 1990. Capture de criquets par un Vespertilion de Bechstein (*Myotis bechsteinii*). *Petit Lérot* 33: 8.
- WAGNER, M., G. KERTH & B. KÖNIG. 1997. Jagdverhalten und Raumnutzung von Bechsteinfledermäusen in unterschiedlichen Lebensräumen. *Verh. Dtsch. Zool. Ges.* 90 : 397.
- WHITE, G. & R. GARROT. 1994. Analysis of wildlife radio-tracking data. London.
- WILKINSON, G. S. 1995. Information transfer in bats. *Symp. Zool. Soc. Lond.* 67 : 345-360.
- WILKINSON, G. S. 1992. Information transfer at evening bat colonies. *Anim. Behav.* 44 : 501-518.
- WOLZ, I. 1986. Wochenstuben-Quartierwechsel bei der Bechsteinfledermaus. *Z. Säugetierk* 51: 65-74.
- WOLZ, I. 1992. Zur Ökologie des Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818). Erlangung des Doktorgrades. Naturwissenschaftlichen Fakultäten des Friedrich-Alexander-Universität. 136 pp.
- WOLZ, I. 1993a. Untersuchungen zur Nachweisbarkeit von Beutetierfragmenten im Kot von *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818). *Myotis* 31: 5-25.
- WOLZ, I. 1993b. Das Beutespektrum der bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818), Ermittelt aus Kotanalysen. *Myotis* 31: 27-68.
- ZAHN, A. 1998. Individual migration between colonies of Greater mouse-eared bats (*Myotis myotis*) in Upper Bavaria. *Z. Säugetierk* 63 : 321-328.

Ce dossier a été réalisé par Michel BARATAUD.  
Il est illustré des photos de (dans l'ordre) l'auteur, de François SCHWAAB et de Laurent ARTHUR ©.



## Utilisation de l'habitat et des ressources trophiques par le Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii* Kuhl, 1817 (analyse bibliographique)

### METHODE ET MATERIEL

#### Habitats de chasse :

La plupart des zones d'étude se situent en forêts fermées (Schlapp, 1990 ; Kerth, 1998 ; Meschede et al., 2000 ; dans Lüttman et al., 2003).

- **Lüttman et al., 2003** : îlots forestiers 173 ha en moy. (hêtraie-chênaie) séparés par des granpâturages et cultures (Allemagne) ; télémétrie 10 femelles de début juillet à fin août, position relevée toutes les 15 à 30 mn (homing-in (White & Garrot, 1994)) ; 2 récepteurs.

- **Kerth, Wagner & König, 2001** : forêt caducifoliée mixte (hêtre, chêne et charme) de 1300 ha dans le nord de la Bavière (Allemagne) ; télémétrie 10 femelles en mai et août-septembre, capturées au gîte ; suivies toute la nuit durant 3 à 12 nuits, position toutes les 15 mn (temps entre deux azimuts 1 à 3 mn) ; le PCM (polygone convexe minimal) individuel est atteint au bout de 2 à 3 nuits par beau temps (5 par temps pluvieux).

- **Kerth, Weissmann & König, 2001** : pose de 75 nichoirs sur 400 ha (type Schwegler 2FN) dans forêt caducifoliée de 1300 ha près de Würzburg (nord Bavière) ; les 75 nichoirs et 5 (sur 6) trous de pics sont vérifiés quasi quotidiennement ; 52 sont placés par paires, côte à côte sur 26 arbres qui portaient auparavant des nichoirs ; 13 paires sont placées au soleil (< 50 % couvert de feuilles) et 13 à l'ombre ; chaque paire comprend un nichoir peint en blanc et un autre noir ; la température des gîtes est relevée selon 3 méthodes.

- **Gessner & Weishaar, 2003** : baguage de 570 *M. bechsteinii* dans la région de Trèves (Allemagne) ;

- **Wolz (1992, 1993a & 1993b)** : Allemagne (Nord de la Bavière). Forêt de Winkelhof. (884ha). Altitude comprise entre 300 et 450 mètres. Température moyenne de 7 à 8°C, précipitation moyenne entre 650 et 750 mm. Le peuplement forestier est composé à 64 % de feuillus (42 % de hêtre, 16 % de chênes, 4 % de charme et 2 % autres). Une grande partie est traitée en futaie de hêtre, en alternance avec quelques chênaies et des taillis de charmes. Par endroit, la strate arbustive peut atteindre 90 % de recouvrement. La végétation au sol, limitée à un cortège florissant réduit, n'est présente que sur quelques petites zones. Une autre partie est composée de diverses variétés de résineux âgés de 40 à 60 ans. Quelques étangs et mares forestières artificielles sont alimentés par un ruisseau. Plusieurs parcelles sont équipées de nichoirs pour chiroptères. Radio-pistage de 5 individus (2 femelles et 3 mâles) pendant 2 à 3 nuits entre fin août et début septembre de l'année 1984 (1 femelle) et de l'année 1985 (4 individus).

- **Führmann et al., 2002** : 3 murins de Bechstein ont été suivis par télémétrie en juillet et août 1997 dans la forêt municipale de Oberursel. Sols silicatés lessivés, pauvres, généralement couverts de forêts mélangées caducifoliées et dans la forêt d'Oberursel avec principalement de vieux arbres. A l'extérieur du massif forestier les habitats naturels, en bordure orientale, se caractérisent par des vergers extensifs, de petits jardins et des prairies riveraines. La bordure sud de la forêt, entre Oberhöchstadt et Stierstadt (jil.2), est par contre marquée par des terres agricoles pauvres en structures. Début juillet, 2 mâles de Bechstein (qualifiés en fonction de l'état de leur dentition d'adulte senior et d'adulte junior mais sexuellement mûrs) furent suivis pendant 3 et 4 nuits et une femelle (adulte lactante) pendant 2 nuits.

- **Schofield et al., 1997** : Angleterre (Surrey). Vieille forêt de vaste étendue, comprenant des clairières (tempêtes de 1987 et 1990) et des pistes forestières. Radio-pistage de 3 mâles durant août et septembre 1995 et 1996.

- **Schofield & Morris, 2000** : 12 femelles équipées entre mai et août 1998 et 1999, 10 ont fournies des données ; 10 femelles ont été marquées au cyalume et suivies une fois les zones de chasse connues. Les habitats ont été cartographiés sur SIG.

**Avertissement** : la synthèse présentée ici a été réalisée dans le cadre de la préparation d'une étude sur l'écologie d'une colonie de mise-bas de Murin de Bechstein en Limousin (Barataud et al., in prep.), afin d'aider à la comparaison des résultats originaux avec ceux publiés ; la présentation adoptée (regroupement par thèmes au sein des chapitres traditionnellement utilisés dans une publication : méthode et matériel, résultats, commentaires) visait à faciliter la recherche et l'utilisation des informations notamment pour la rédaction d'un rapport ou d'un article. La mise en forme est minimale, le but est de reproduire les données de manière fidèle et synthétique. L'actualisation date de fin 2004. Je remercie chaleureusement Eric petit, Christophe Rideau, Sébastien Roué, François Schwaab pour la transmission d'articles, et Marie-Jo Savage qui a effectué la traduction des textes en allemand ; cette synthèse leur doit beaucoup.

- **Albrecht et al., 2002** : télémétrie 2M et 2F en mai, juillet et août ; 1M et 1F ont été équipés de marques lumineuses, les pastilles réfléchissantes étant inefficaces. Voir texte original pour explication de l'analyse spatiale utilisée (moyenne harmonique). Le milieu forestier dominant est constitué de plantations de résineux (pin sylvestre, épicéa), les parcelles de feuillus étant rares et plutôt jeunes.

- **Kerth et al. 2002** : Entre mai et septembre 1996 étude du schéma d'activité nocturne et du terrain de chasse de 3 ♂ solitaires et de 15 ♀ adultes provenant de 2 colonies de parturition. La première colonie (BS) vit dans une forêt fermée de feuillus et la seconde (UH) a pour habitat une forêt fragmentée de feuillus avec un pourcentage très élevé de conifères et de nombreuses zones ouvertes. En 1996 les deux colonies étaient à peu près de même taille (BS : 21 ♀ ad. ; UH : 19 ♀ ad.). Entre mai et août 1997, 14 ♀ appartenant à 3 nurseries (BS : 4 ind., UH : 4 ind. et GB2 : 6 ind.) ainsi que 4 ♂ (secteur de BS) furent radio-pistés. Parmi les 4 ♀ de BS suivis en 1997, 3 l'avaient déjà été en 1996. Idem pour l'un des 4 ♂ ainsi que pour 2 des 4 ♀ de la colonie UH. En revanche les 6 ♀ de GB2 furent équipées pour la première fois en 1997. Le biotope de la colonie GB2 ressemble par son type forestier à celui de la colonie BS (forêt fermée de feuillus) et se différencie de l'habitat de la colonie UH.

#### Régime alimentaire :

- **Taake (1992)** : Allemagne, 4000 ha de régions boisées dans les circonscriptions de Minden-Lübbecke en Westphalie et de Schaumburg en Basse-Saxe. Zones humides forestières composées :

- de ruisseaux eutrophes, dont la profondeur varie de 0,20 m à 1,1 m, bordés de ripisylves denses et joutées de boisements anciens ;

- de mares forestières, l'essentiel des captures étant réalisées sur une mare pérenne d'environ 230 m<sup>2</sup> et une mare temporaire d'environ 200 m<sup>2</sup> ;

- un réseau de fossés.

Captures au filet sur terrain de chasse de 18 individus dont les crottes ont été récoltées. Résultats exprimés en % d'occurrence.

- **Wolz (1992, 1993a & 1993b)** : Allemagne (Nord de la Bavière). Forêt de Winkelhof Analyse de 177 crottes provenant de 6 mâles solitaires, ramassées en août. Résultats exprimés en % d'occurrence. Il n'a pas été tenu compte des écailles des ailes de lépidoptères au sein des crottes, à cause de leur récurrence dans le tractus digestif (97 % des crottes en contenaient).

- **Dondini & Vergari (1999)** : 10 crottes d'un ind récoltées en juin. Résultats exprimés en % de fréquence.

#### Disponibilité en gîtes :

- **Lüttman et al., 2003** : 100 nichoirs posés sur zone d'étude (6 îlots forestiers)

## RESULTATS

### Habitats de chasse :

- **Lüttman et al, 2003** : préférence pour les hêtraies-chênaies > 100 ans à structure hétérogène, et terrains boisés à sol hygromorphe ; les taillis d'épicéa et de feuillus sont justes exploités en lisière ; les milieux semi-ouverts (vergers, bandes de ripisylves, allées d'arbres) et les vastes prairies ne sont pas évitées, contrairement aux grands champs cultivés. Pour les 10 femelles :  $43,7 \pm 28,3$  % des milieux utilisés sont des prairies, pâturages, vergers extensifs ;
- 2 femelles chassent uniquement en forêt (0 à 6 % de milieux ouverts) :
  - F1 : vieilles futaies hêtraies-chênaies, pessière mixte à nombreuses trouées et sous-bois à Rubus, la futaie de hêtre pure est utilisée surtout en transit) ;
  - F2 : lisières, peuplements clairs présentant des gros arbres laissés après coupe, clairières, vieilles futaies de hêtre fortement éclaircies.
- 1 femelle chasse en habitats mixtes (24 % de milieux ouverts) :
  - I : bosquet hêtres, bois riverain, prairies de fond de vallon, vieux verger extensif
- 7 femelles chassent principalement en milieu ouvert (41 à 85 % de milieux ouverts) :
  - prairies bovins fond de vallon avec peu de bosquets, vieux vergers extensifs en bord de village, autour noyer et tilleul en centre de village, zone de travaux avec végétation herbeuse et flaques eau, autour d'un aule dans grand pâturage pendant 3 à 4 heures
- **Kerth, Wagner & König, 2001** : toutes les femelles suivies ont chassé quasi exclusivement en forêt dense.
- **Wolz (1992, 1993a & 1993b)** : L'environnement immédiat des gîtes diurnes est variable. Tous les individus chassent la plupart du temps dans les peuplements denses et âgés (110 à 120 ans), y compris les mâles dont les niochirs se situaient dans des parcelles en régénération. Une utilisation des chemins de débardage, et des routes forestières asphaltées, est également notée. Le Murin de Bechstein chasse très peu le long des lisières et ne semble pas chasser dans les parcelles embroussaillées en régénération.
- **Führmann et al., 2002** : chasse en forêt dense.
- **Schofield et al., 1997** : Les milieux de chasse sont composés de forêts de feuillus, de taillis et de linéaires de feuillus matures, parfois d'espaces plus réduits comme les clairières.
- **Schofield & Morris, 2000** : Au sein du PCM (polygone convexe minimal) global les habitats consistent en boisements entourés de pâtures à vaches et prairies de fauche avec des haies de vieux arbres et petits taillis ; les bois sont en majorité caducifoliés, futaie ou taillis, avec chêne, frêne, bouleau et noisetier, saule et aulne dans les parties humides (une petite rivière traverse le PCM) ; quelques plantations de douglas sont présentes. Au sein de ce PCM global les individus étudiés ne chassent pas au hasard : par ordre décroissant d'intérêt on note : forêt feuillue > eau > pâture > lignes d'arbres > haies > résineux, les 2 premiers étant largement préférés par rapport à tous les autres (la canopée dense arrive en tête, avec un sous-bois riche), les résineux sont systématiquement sélectionnés négativement ; la présence d'un petit étang près de la forêt n'a pas attirée les animaux, contrairement au ruisseau forestier qui était fortement sélectionné positivement ; les lignes d'arbres ne sont qu'assez peu fréquentées, et les transits en milieu semi-ouvert sont souvent faits au-dessus des prairies .
- **Albrecht et al., 2002** : Dans la zone d'étude de Johannesburg une importante zone dégagée (34% ZE (= zone d'étude), principalement des champs, quelques étangs et haies isolés) était à la disposition de la ♀I dans un rayon de 500 m autour du gîte ; cette zone n'était pratiquement pas fréquentée. On ne note pas de préférence pour les surfaces forestières riches en feuillus (forêt mixte par exemple). Le centre d'activité montre un pourcentage sur-proportionné de forêt de conifères (monospécifiques ou non), tandis que la forêt mixte est sous-représentée . La composition feuillus-conifères des surfaces forestières joue un rôle plus faible que la structure des âges de ces surfaces. Les animaux ont nettement évité les forêts avec une couverture de 100% dans l'étage arboré supérieur par rapport à celles ayant une dominance inférieure. Malgré leur part plus faible dans la ZE, les forêts avec une strate arbustive et une strate intermédiaire denses ont été préférées par les individus suivis, lors du choix de la zone d'activité générale

comme principale. Si l'on se base sur les connaissances actuelles sur la stratégie de chasse ou l'éventail de proies du Murin de Bechstein, il est clair que ce ne sont pas les trouées dans la strate arborée supérieure qui peuvent être causalement décisives pour le choix d'un terrain de chasse, mais la diversité structurelle qui en résulte dans les strates inférieures. En résumé, à partir des dominances utilisées des différentes strates on peut donc déduire la tendance possible suivante : les Murins de Bechstein préfèrent des forêts riches en structures, présentant plusieurs strates, n'ayant pas de canopée fermée et disposant donc au moins d'une strate arborée intermédiaire bien développée et si possible aussi d'une strate arbustive marquée. La taille du terrain de chasse se situe dans la fourchette des terrains de chasse des animaux suivis par KERTH & KÖNIG (1996) dans les forêts caducifoliées et laisse présager que les forêts de conifères ne constituent pas des habitats sub-optimaux. Les résultats indiquent que la structure du peuplement de la forêt est un critère important. Les animaux suivis préféreraient les forêts multistrates qui présentent au moins un faible étage intermédiaire. Ces peuplements forestiers se distinguent ensuite aussi par un étage supérieur qui n'est pas entièrement fermé et par une strate arbustive plus fortement développée.

- **Kerth et al. 2002** : Les dix ♀ de la colonie BS chassaient presque exclusivement en forêt fermée. En revanche chez les 5 individus de la colonie UH, qui vit dans un habitat forestier fragmenté, un tiers des points fréquentés se trouve à l'extérieur des superficies boisées. Dans le choix de leurs terrains de chasse, les ♀ de BS préféraient les vieux peuplements clairs (jusqu'à 100 ans) avec peu de végétation en sous-bois.

### Distances gîte-terrain de chasse :

- **Lüttman et al, 2003** : pour les 10 femelles : moy 1165 ± 649 m, méd. 1500 m, max > 3000m ; 100 à 300 m pour les deux femelles chassant en forêt, 200 à 500 m pour celle en habitat mixte, 1000 à 1900m pour les 7 femelles chassant à + de 40 % en mil ouvert.
- **Kerth, Wagner & König, 2001** : de 0 à 1000m selon ind, et de 50 à 1000m pour un même ind selon son lieu de gîte (changements fréquents).
- **Wolz (1992, 1993a & 1993b)** : Les individus chassent dans un rayon de 200 mètres à 2 kilomètres du gîte diurne.
- **Schofield et al., 1997** : Les individus chassent la plupart du temps à moins de 1 kilomètre du gîte diurne, mais des déplacements entre gîtes (diurne et de rassemblement social) couvrent jusqu'à 4,5 km.
- **Schofield & Morris, 2000** : 310 à 930 m (moy. 620 ± 250 m).

### Superficies terrains de chasse :

- **Lüttman et al, 2003** : (90 % PCM (polygone convexe minimal)) moy. individuelle 46,6 ± 34,9 ha (9,8 à 126,5 ha).
- **Wagner et al., 1997 (in Lüttman et al, 2003)** : moy. individuelle 47,3 ± 18,3 ha pour colonie répartie dans plusieurs îlots forestiers.
- **Kerth, Wagner & König, 2001** : PCM (polygone convexe minimal) global des 10 femelles = 250 ha ; 100 % PCM (polygone convexe minimal) ind de 9,9 à 37,5 ha, moy 21 ± 7,4 ha.
- **Wolz (1992, 1993a & 1993b)** : La superficie du territoire de chasse est comprise entre 17,5 et 29 hectares.
- **Führmann et al., 2002** : 0,3 km<sup>2</sup> env. (vieil individu) ou 0,8 km<sup>2</sup> env. (jeune ind.). Des observations similaires proviennent aussi du secteur « Hintertaunus occidental ». Ici aussi l'activité de vol nocturne de 2 ♂ se limitait exclusivement à un périmètre fermé de forêt et le rayon d'action des animaux était même inférieur à 0,2 km<sup>2</sup> (FUHRMANN obs. pers. 1990 & 1991).
- **Schofield & Morris, 2000** : PCM (polygone convexe minimal) individuels : 6,9 à 50,5 ha (moy. 21,9 ha) ; PCM global 10 ind : 76,63 ha ; les aires d'activité principale (Kernel 40 %) font de 0,86 à 4,75 ha, moy. 1,82 ; les PCM les plus faibles ont été enregistrées lors de la fin de gestation et début d'allaitement, par contre les aires d'activité principale sont sans lien avec la saison ; les individus sont très fidèles à une aire de chasse très restreinte, parfois centrée sur un arbre ou un groupe d'arbres.
- **Albrecht et al., 2002** : Les PCM (polygones convexes minimaux) indi-

viduels (2M et 2F) étaient respectivement de 68,2 ; 29,8 ; 19,9 et 21,4 ha ; les aires Kernel 90 correspondantes de 56,9 ; 25,4 ; 23,1 et 16,5 ; les aires Kernel 50 correspondantes de 9,7 ; 6 ; 3,6 et 3,4 ;

- **Kerth et al. 2002** : Les deux colonies étudiées en 1996, BS et UH, utilisaient toutes deux un terrain de 250 ha. Les ♀ de la colonie UH fréquentaient en moyenne un PCM (polygone convexe minimal) individuel significativement plus grand que les ♀ de la colonie BS et passaient significativement plus de temps en vol direct vraisemblablement sans chasser. En outre les individus de la colonie UH parcouraient des distances à l'heure significativement plus grandes que les femelles de la colonie BS. En incluant les données du radio-pistage de 1997, il fut possible de comparer les tailles des terrains de chasse des femelles des trois colonies (UH : boisement fragmenté ; BS et GB2 : forêt fermée). Les femelles des trois colonies utilisaient des terrains de chasse de tailles significativement différentes. Les 7 individus de la colonie UH avaient en moyenne des terrains d'action significativement plus grands (54,9 ± 29,7 ha), de même que les 11 femelles de la colonie BS (24,7 ± 12,1 ha), et à titre de comparaison, les 6 individus de la colonie GB2 (19,0 ± 11,4 ha). En revanche, les terrains de chasse des ♀ de la colonie BS ne différaient pas de façon significative des terrains de chasse des individus de la colonie GB2.

	Colonie BS	Colonie UH
Habitat	Forêt fermée	Boisement fragmenté
Taille de la colonie (♀ ad.) 1996	21	19
Nombre d'individus équipés	10	5
Terrains de chasse individuels (VM ± écart-type)	250 ha	250 ha
Domaine vital de la colonie	21,0 ± 7,5 ha	47,3 ± 18,2 ha
% du vol de chasse dans la totalité de l'activité de vol	94,1 ± 5,2%	86,0 ± 7,0%
% des points fréquentés hors forêt fermée	0,02	0,33

Comparaison entre les ♂ et les ♀ :

Avec 11,2 ± 4,2 ha en 1996, la taille des terrains de chasse des 3 ♂ solitaires était nettement plus faible que celle des 10 ♀ de la colonie BS vivant dans le même secteur (21,0 ± 7,5 ha). Les ♂ chassaient à proximité immédiate de leurs gîtes diurnes. Pendant la période du radio-pistage, deux des trois individus ne fréquentèrent que des gîtes à l'intérieur de leur terrain de chasse. La distance moyenne entre le gîte et la zone de chasse, avec 12 ± 17 m, était nettement plus faible chez les ♂ que chez les ♀ (169 ± 185 m). Ces résultats furent aussi confirmés en 1997. La taille moyenne du terrain de chasse des 4 ♀ de BS équipées en 1997 était, avec 33,7 ± 15,1 ha le double de celle des 4 ♂ suivis dans la même zone d'étude (16,7 ± 9,3 ha). Nous avons comparé toutes les tailles des terrains de chasse des ♂ et des ♀ en 1996 et 1997. Les ♂ (n = 6) avaient des terrains de chasse significativement plus petits (14,2 ± 4,9 ha) que les ♀ (n = 11 ; 24,7 ± 12,1 ha).

Femelles	♀1	♀2	♀3
Taille du territoire de chasse au printemps (en ha)	34.40	19.50	20.70
Taille du territoire de chasse en été (en ha)	18.40	30.70	9.90
Degré de chevauchement spatial	0.56	0.95	1.00

### Chevauchement aires de chasse :

- **Lüttman et al, 2003** : à quelques exceptions près, le schéma général est un recouvrement important entre femelles issues d'un même îlot forestier, et très faible à nul entre femelles d'îlots (et de gîtes) différents.

- **Kerth, Wagner & König, 2001** : chevauchement inter-individus : 12,3 ± 24,4 % ; centres d'activité des différentes femelles distants de 20m (chevauchement 99%) à 1400m (moy 667 ± 137m contre 178 ± 98m pour un même individu sur 2 ans). Les chevauchements observés dans les deux paires mère/fille sont de 99 et 56 % ; il y a une corrélation positive entre le degré de chevauchement des aires de chasse entre individus et le degré de parenté ou d'association sociale entre ces mêmes individus. Il y a une corrélation significativement négative entre

le degré de partage d'un même gîte entre individus et la distance entre leurs centres d'activité de chasse.

- **Schofield & Morris, 2000** : pour les dix animaux étudiés, il n'y a pas de séparation nette des PCM (polygone convexe minimaux) individuels au sein du PCM global ; l'analyse Kernel à 10 % montre cependant un recouvrement important pour seulement 2 individus ; cette stratégie semble indiquer une compétition forte pour les terrains de chasse entre individus d'une même colonie, et par suite une limitation des possibilités de changement de territoire de chasse, ce qui est un désavantage depuis la fragmentation du milieu forestier par l'Homme, ce qui pourrait expliquer les différences d'abondance de l'espèce entre la période antérieure au néolithique (comme en témoignent les fossiles) et nos jours ;

### Fidélité terrains de chasse :

- **Kerth, Wagner & König, 2001** : La fidélité aux terrains de chasse intra et inter-annuelle est forte ; chevauchement des aires de chasse pour un même individu sur 2 ans : 79 ± 23,6 %.

- **Albrecht et al., 2002** : Les individus équipés ont toujours étroitement fréquenté le même secteur.

- **Kerth et al. 2002** : Les ♀ fréquentaient en fin d'été le même terrain de chasse qu'au printemps. La comparaison pluriannuelle montre aussi une grande fidélité des ♀ de Murin de Bechstein à leurs terrains de chasse individuels. Pour les 3 individus de la colonie BS et un de la colonie UH, le degré de chevauchement des terrains de chasse individuels de 1996 à 1997 était > 50%. Seule une ♀ de la colonie UH avait un terrain de chasse décalé par rapport à 1996, malgré un chevauchement partiel.

### Comportement de chasse :

- **Tremauville (1990)** : Un Murin de Bechstein, sortant d'un petit bois, fréquente durant près d'une heure une prairie récemment pâturée, où subsiste de hautes herbes sèches par touffes. L'animal capture des acridiens (jusqu'à 3 en 10 minutes, leur taille variant de 15 à 20 mm) en louvoyant à 1 mètre au dessus du sol, d'un vol assez lent entrecoupé de courts surplages, et piquant sur ses proies situées au sol ou contre les tiges de chardons ou de graminées. Les criquets sont consommés sur le lieu de capture. Durant les périodes de repos (jusqu'à 15 mn), l'individu se posait au sol ou contre des tiges, à l'ombre ou au soleil, et se livrait au toilettage de sa fourrure et de ses ailes.

- **Wolz (1992, 1993a & 1993b)** : Les proies sont en majeure partie capturées dans le feuillage des arbres lors de vols stationnaires après avoir provoqué leur fuite comme cela a pu être observé grâce à un individu suivi.

- **Schofield et al., 1997** : Les individus chassent quasi exclusivement dans la canopée à une hauteur de 5 à 20 mètres.

- **Schofield & Morris, 2000** : Les individus chassent aussi bien dans la haute canopée qu'au ras du sol forestier ; les techniques de chasse sont très variées, allant de la poursuite au glanage et à la chasse à l'affût.

- **Albrecht et al., 2002** : Un individu volait à environ 5 m de hauteur le long d'une rangée d'aulnes. La distance par rapport aux arbres était à peu près de 1-2 m. La rangée d'arbres est à environ 50-70 m du bois le plus proche, de sorte que l'animal a dû traverser le terrain dégagé pour l'atteindre.

La nuit du 22 au 23 juillet nous avons pu observer le ♂2 grâce au marquage luminescent. Il s'éloigna en décrivant des arcs de cercle relativement bas et étroits, à 1,5-2,5 m de haut et entra dans un jeune peuplement d'épicéas voisin, formant un étage intermédiaire dont le développement est freiné par la strate arborée supérieure constituée de pins sylvestres. Il y volait le plus souvent à 2-3 m de haut, mais alternait parfois aussi entre la proximité du sol et la couronne. Dans une petite clairière avoisinante, l'animal vola le long de la lisière à environ 4-6 m de haut. A un moment on eut l'impression qu'il s'était posé sur un tronc pendant 5 sec environ. Une seconde observation fut faite dans une plantation de chênes rouges d'Amérique, de chênes pédonculés, tilleuls, mélèzes, pins sylvestres et pins de Weymouth, également à 5-6 m de haut dans la partie inférieure de la couronne. Là l'animal se posa quelques secondes sur le tronc. Ces observations peuvent être résumées comme suit : pendant la chasse, le Bechstein utilise tout l'espace entre la strate herbacée et la canopée. Le vol de chasse est également

interrompu pendant de brèves périodes où les animaux s'agrippent aux troncs.

**Staden & Schnitzler, 1995** : des études comportementales et acoustiques, en laboratoire, de la phase d'approche et de capture font conclure aux auteurs que le sonar de *M. bechsteinii* est surtout utilisé pour sonder son environnement, et que l'approche de la proie se fait surtout par écoute passive, ce que confirmerait son régime alimentaire typique d'une espèce glaneuse.

## Routes de vol :

- **Lüttman et al, 2003** : Les routes de vol suivent les éléments linéaires, buissonnants ou arborés.

## Composition des colonies, comportement au gîte :

- **Gessner & Weishaar, 2003** : devant les gîtes de regroupement ce sont principalement des mâles qui sont capturés (les femelles en petit nombre, et surtout en fin de nuit et de saison). Les colonies de mises-bas se composent essentiellement de femelles adultes et de jeunes (sex-ratio 1 : 1), la part de femelles adultes non parturiantes soutient l'hypothèse d'un rythme de mise-bas inférieur à un jeune par an. Chacune des deux années d'étude un mâle adulte actif sexuellement est trouvé dans quelques colonies ; l'un d'eux était né l'année précédente dans la même nurserie.
- **Kerth, Mayer & Petit, 2002** : 75 % des femelles vivant dans 5 colonies ont au moins une ou deux proches parentes au sein de leur groupe.
- **Kerth, 1998** : La taille des colonies varie de 15 à 40 femelles adultes, dont 60% en moyenne se reproduisent chaque année. Au sein de chaque colonie la philopatrie des femelles est absolue malgré la proximité des colonies (quelques Km) et l'absence de barrières physiques, et la dispersion des mâles est complète. Ces colonies se subdivisent régulièrement en 2 à 4 sous-groupes caractérisés par un fort mélange des membres de la colonie, et utilisant plus de 40 gîtes différents en un été. En contraste, les mâles sont solitaires, n'utilisant que quelques gîtes dont ils changent moins souvent.
- **Kerth & Reckard, 2003** : en moyenne il se passe 3 mois entre la découverte d'un gîte favorable et son utilisation diurne ; il y a recrutement des femelles ignorantes par les femelles informées vers les gîtes favorables, sans doute lors des vols devant le gîte diurne. Il n'y a pas de recrutement préférentiel en fonction du lien de parenté.
- **Kerth, G., K. Safi & B. König, 2002** : 12 des 34 femelles nées avant 1995 n'avaient pas de fille dans leur colonie, 16 avaient une fille et 6 en avaient 2. Sur les 54 nées après 1994, 6 avaient une ou 2 filles dans leur colonie, celles nées après 1997 n'avaient pas de fille. En résumé, 72% (63 sur 88) des femelles présentes en 2000 cohabitaient avec une mère ou 1 ou 2 filles ; on trouvait 36 paires mère-fille et 11 paires de sœurs. La majorité des membres de la colonie n'était pas reliée paternellement.
- **Kerth, G., F. Mayer & B. König, 2000** : la plupart des colonies se distinguent par un haplotype mitochondrial particulier ; chacune des colonies compte 20 à 40 femelles issues probablement d'une ou au plus deux lignées maternelles ; la différenciation de population observée permet théoriquement une dispersion avec succès pour une femelle toutes les cinq générations seulement ; les mâles changent fréquemment de lieux de colonies, indiquant l'absence de barrière de dispersion.
- **Kerth, G. & B. König, 1996** : les individus changent de gîte en moyenne chaque jour, et 20 gîtes sont occupés par une colonie sur une période de trois mois.
- **Kerth, G. & B. König, 1999** : la colonie étudiée (passant de 31 à 21 ind en 3 ans) comporte en moy. 2,9 à 1,8 sous-groupes d'une taille de 6,1 à 5,8 ind ; elle utilise jusqu'à 50 gîtes par an ; il n'y a pas de lien significatif entre le degré de parenté et le degré d'association individuelle ; par contre les femelles semblent s'associer préférentiellement selon leur statut de reproduction, sans doute pour faciliter l'entraide lors de l'élevage des juvéniles ; l'organisation sociale semble être sous l'influence de deux facteurs : environnementaux (variations climatiques, pressions de la prédation et du parasitisme) qui induisent fissions et fusions en sous-groupes, et la coopération entre femelles reproductrices qui induit des associations individuelles.
- **Kerth, Weissmann & König, 2001** : les femelles arrivent dans les gîtes à partir du 19 avril jusqu'au 6 novembre ; les températures (degré celcius) moyennes de surface des boîtes donnent sur toute la saison : SOLEIL : noir =  $22,3 \pm 2,5$ , blanc =  $19,8 \pm 1,1$  ; OMBRE : noir =  $18,2 \pm 0,7$ , blanc =  $17,1 \pm 0,6$  ; les différences sont liées aux variations diurnes de températures : les boîtes blanches et noires ne diffèrent pas significativement tard en soirée au en t° minimale nocturne ; les trous de pics étaient tous à l'ombre et avaient des t° moy + basses ( $10,3 \pm 0,8$ ) que les boîtes ombragées, mais étaient significativement plus chauds de 1°c en soirée (11,6) et la nuit (8,9) ; les trous de pics sont surtout visités tôt et tard en saison (étant plus frais, ils permettent l'économie d'énergie en période fraîche avec moins de proies), alors que les boîtes sont surtout occupées pour la gestation et l'élevage des juvéniles ; 43 boîtes sur les 75 sont occupées sur la saison complète ; durant la gestation, les boîtes occupées sont plus fraîches que celles non occupées (la météo très mauvaise cette année-là explique sans doute ce choix, pour réduire le métabolisme et augmenter les chances de survie des adultes aux dépens des juvéniles : 26% de taux de naissances contre 60 à 80 % les 3 années précédentes), durant l'allaitement il n'y a pas de différence significative de t° entre boîtes occupées et non occupées, après le sevrage les boîtes chaudes sont préférées ; le n de Murins de Bechstein/jour est significativement plus élevé dans les boîtes noires au soleil que dans les 3 autres types, il n'y a par contre pas de différence entre boîtes noires et blanches à l'ombre.
- **Wolz (1992, 1993a & 1993b)** : Les individus changent quotidiennement de gîtes diurnes, dont la distance les uns aux autres varie de 50 mètres à 1,5 kilomètres. Ces changements s'accompagnent d'une recombinaison des colonies. Le territoire de chasse reste constant quel que soit le gîte diurne occupé. Les gîtes occupés lors des courtes pauses sont tous naturels, soit des trous d'arbres ou soit des écorces fendues. Ces gîtes peuvent être occupés par d'autres individus.
- **Führmann et al., 2002** : Les deux espèces changent très souvent de gîtes, espacés de 20-300 m ; pendant la période de suivi en général tous les jours ou tous les 2 jours. Seule la femelle lactante passa sept jours successifs dans le même nichoir.
- **Safi & Kerth, 2003** : les sécrétions interauriculaires jouent un rôle dans la reconnaissance des individus entre eux au sein d'une même colonie ou entre individus de colonies différentes.
- **Kerth, Kiefer, Trappmann & Weishaar, 2003** : la diversité génétique au sein des sites de rassemblements automnaux est 3 à 4 fois supérieure à celle des colonies de reproduction ; les mâles sont plus nombreux que les femelles (> 75 %) ; ces lieux (entrées de cavités souterraines) servent très probablement de sites d'accouplements où le flux de gènes est ainsi assuré, ce qui les rend très importants pour la conservation de l'espèce ; un des ces sites est situé à 39 km de la colonie la plus proche connue, ce qui constitue la distance de dispersion la plus grande connue pour l'espèce.
- **Schofield et al., 1997** : Les individus utilisent plusieurs gîtes diurnes situés à moins de 1 kilomètre les uns des autres. Les 8 gîtes diurnes identifiés se situent dans des troncs de grands arbres (5 chênes, 2 hêtres, 1 frêne) : 1 dans un peuplement dense, les autres dans des endroits plus ouverts tels que les clairières, les lisières ou dans des taillis.
- **Kerth et al. 2002** : Les résultats montrent que la température du gîte influait sur le choix des ♀ de Bechstein en fonction de la saison. Les jours froids, comme surtout au début du printemps en 1996, les cavités naturelles et donc des gîtes plus frais étaient préférées. Un tel comportement pourrait être lié à l'avantage énergétique de pouvoir entrer en léthargie pendant les périodes pauvres en proies. Avec le début de l'élevage des jeunes et jusqu'à la fin de l'été, la préférence va aux gîtes chauds, car le développement des jeunes pourrait s'en trouver amélioré. Cela devrait être un avantage important pour les animaux, car en automne le poids a une influence sur les chances de survie en hiver. Au cours d'un été, la colonie entière occupa environ 50 gîtes différents qui pouvaient être éloignés de plus de 1000 m l'un de l'autre.

### Hibernation des Murins de Capaccini dans le Verdon

Les 59 tunnels de l'ancien canal du Verdon représentent le plus important site d'hibernation français de Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*) avec plus d'un tiers (37%) des effectifs nationaux. A l'échelle locale ils constituent un élément essentiel du réseau de sites du complexe du Verdon. Les échanges de population se font très certainement entre les tunnels et la grotte aux chauves-souris d'Esparron-de-Verdon (environ 1200 adultes et 600 jeunes) située à proximité immédiate. Depuis 10 ans, le Groupe Chiroptères de Provence suit l'évolution des effectifs de chauves-souris en hibernation dans ce réseau de plus de 7 km de tunnels. On y rencontre bien sûr des Murins de Capaccini mais aussi des Pipistrelles, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Sérotines commune, Oreillards, Minoptères de Schreibers et quelques Murins à oreilles échancrées. En été principalement, les tunnels abritent des Murins de Daubenton. On observe aujourd'hui une tendance à l'accroissement de la population hibernante, nettement marquée chez les Murins de Capaccini et les Pipistrelles. Il est étonnant de constater que le décollage de la courbe survient suite à la mortalité massive des Minoptères de Schreibers en Europe et en Provence (phénomène qui a été mal suivi en Provence-Alpes-Côte-d'Azur). Il ne nous est pas possible de dire s'il y a un lien de cause à effet.

Le site des tunnels du Verdon est intégré au projet de conservation LIFE-nature « Conservation de trois Chiroptères cavernicoles dans le sud de la France » 04NAT/FR/000080 porté par la SFEPM. Dans le cadre de ce programme et en partenariat avec le PNR de Verdon, il est prévu la mise en protection des tunnels par la pose de grilles. Il est question d'installer, au printemps 2006, 5 grilles permettant de limiter les dérangements dans les 3 tunnels les plus importants. Une 6ième grille financée par le PNR du Verdon est déjà en place sur le plus long tunnel (4km) depuis 2004.

Delphine Quekenborn  
Groupe Chiroptères de Provence

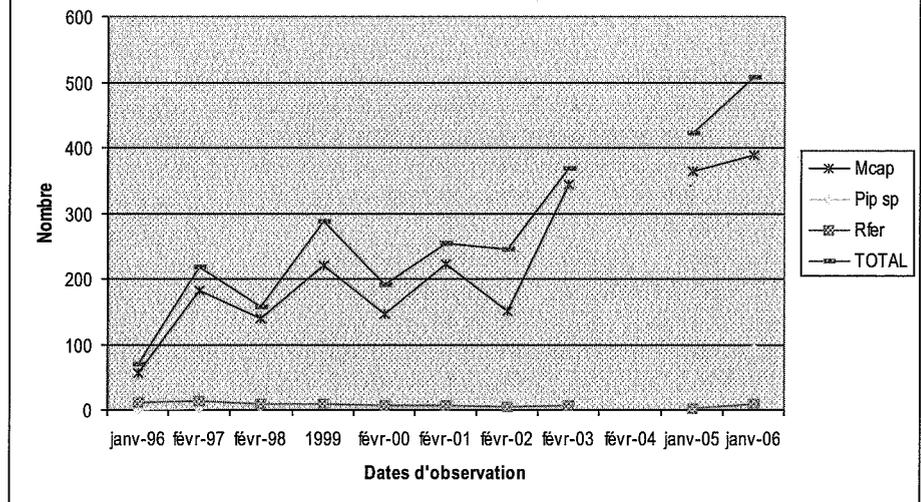
### Sensibilisation aux chauves-souris comme auxiliaires des cultures

Face aux menaces croissantes pesant sur les chauves-souris, le Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées a lancé cette année un projet visant à sensibiliser les acteurs du monde agricole au rôle d'insecticide naturel que remplissent ces espèces.

La première phase de ce projet a consisté à sélectionner 10 exploitations agricoles au niveau régional sur la base du type d'usage (préférentiellement des vergers) et du mode d'agriculture mené (agriculture raisonnée ou agriculture biologique).

Sur chacune de ces exploitations quatre gîtes artificiels, de types

Evolution des effectifs de chiroptères en hibernation dans les tunnels du Verdon sur 10 ans de suivi



différents, ont été installés.

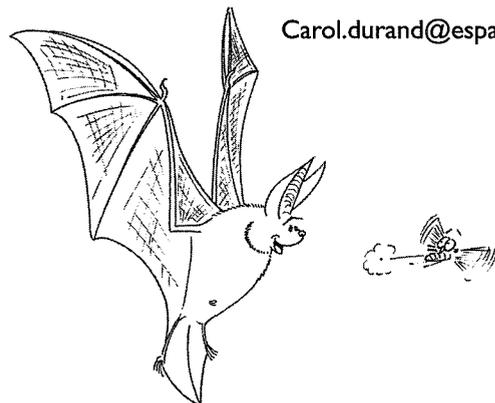
Les agriculteurs impliqués dans cette démarche se sont engagés à vérifier régulièrement l'occupation des gîtes artificiels, et d'avertir le GCMP si celle-ci est avérée, afin que des suivis plus précis puissent être menés (nombre d'individus, espèces installées).

A terme, si l'occupation des gîtes est constatée, ce projet pourrait permettre d'engager une démarche d'analyse du guano récolté (crottes de chauves-souris), et ce, en collaboration avec la recherche (CTIFL), afin d'approfondir les connaissances sur le régime alimentaire des espèces de chauves-souris présentes.

Cette démarche vise donc à favoriser la prise en compte des chiroptères en valorisant leur rôle d'auxiliaire des cultures comme moyen de lutte biologique contre certains ravageurs (carpocapses pour les vergers de pommiers par exemple). D'autre part, une grande partie des exploitants partenaires réalisent dans le cadre de leur activité agricole de l'accueil du public (vente directe, animations de sensibilisation à l'environnement). Notre collaboration permettra, de ce fait, de sensibiliser le grand public sur l'intérêt de préserver ces espèces.

Ce projet devrait se poursuivre et se développer dans les années à venir et certains relais départementaux pourraient à ce titre être mis à contribution (Arbres et paysage du Gers, CPIE de Bagnères de Bigorre...).

Carol Durand  
Carol.durand@espaces-naturels.fr



## De nouvelles espèces pour l'Ariège et pour Midi Pyrénées

Dans le cadre de l'inventaire Natura 2000 de la Haute Vallée de l'Aude, pour le compte de l'opérateur principal, la Fédération Aude-Claire, et de l'Office National des Forêts de l'Aude, Philippe Favre (O.N.F.) a eu l'occasion, dans la partie ariégeoise du site, d'enregistrer des séquences de chauves-souris nouvelles pour ce département.

Compte tenu que l'une des données correspond à une espèce dont la présence n'avait jamais été soupçonnée dans la région, je tiens à préciser que la compétence de Philippe, ne serait-ce qu'en matière d'identification acoustique des chauves-souris, est nationalement reconnue.

Tous les participants réguliers au stage qu'organisent annuellement Michel Barataud et Yves Tupinier pourront en attester.

Alors, pour ne pas faire durer le suspens trop longtemps, outre plusieurs espèces déjà connues, Philippe a enregistré sur la commune de Quérigut :

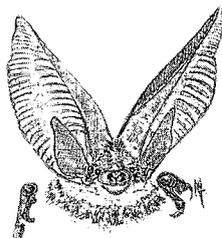
- le Murin d'Alcathoe (nouvelle espèce ariégeoise) et ...
- le Murin de Brandt (nouvelle espèce pour le département et pour la région)

A noter également que le troisième larron du groupe mystacinus, le Murin à moustaches, était présent lui aussi.

Connaissant Philippe Favre, je ne doute pas que les séquences en question aient été enregistrées et soient à la disposition des incrédules.

Un grand merci à Philippe pour sa contribution et la communication de ses résultats pour la base de données du G.C.M.P.

Marie-Jo Savage et Philippe Favre  
Mjo.ds@club-internet.fr



## Comptage hivernal simultané des chiroptères en Alsace - Années 2000 à 2005

Initié en 2000 sous l'impulsion du Groupe d'Étude et de Protection des Mammifères d'Alsace (GEPMA), ce comptage se déroule chaque année lors du premier week-end de février ou, exceptionnellement, le dernier de janvier. Il mobilise une trentaine de chiroptérologues alsaciens.

Les 100 à 150 cavités (ou groupe de cavités) prospectées présentent une richesse globale comprise entre 12 et 14 espèces selon les années et une abondance totale de 916 à 1119 individus (726 à 973 en excluant les Pipistrelles). Certaines espèces présentant des difficultés d'identification sont systématiquement regroupées : *Myotis mystacinus/brandti/alcathoe*, *Pipistrellus* sp., *Plecotus* sp.

Parmi les espèces recensées, le Grand Murin est largement majoritaire puisqu'il représente 38 % de l'abondance totale en 2005 (43 % en excluant les Pipistrelles). Il est également à noter la présence marginale des Rhinolophes. Le nombre maximal de Petit Rhinolophe était de 5 individus en 2005, quant au Grand Rhinolophe, il n'est pas observé chaque année (maximum : 2). Parmi les curiosités locales, la Sérotine de Nilsson est contactée chaque année dans les Hautes-Vosges (3 à 5 individus) et la Noctule commune est observée occasionnellement dans une cavité du piémont Vosgien.

Pour disposer d'une vision plus juste de la tendance évolutive des effectifs hivernaux de chauves-souris à l'échelle régionale, nous avons sélectionné 14 sites destinés à servir de base de comparaison. Le choix s'appuie sur l'intérêt des sites d'un point de vue quantitatif ou qualitatif, leur accessibilité, leur pérennité et leur répartition géographique.

Bien que les effectifs de chiroptères hivernant en Alsace soient faibles et que nous ne disposions que de 6 années de recul, l'occupation des sites suivis semble en légère progression. Ce phénomène concerne essentiellement 2 espèces :

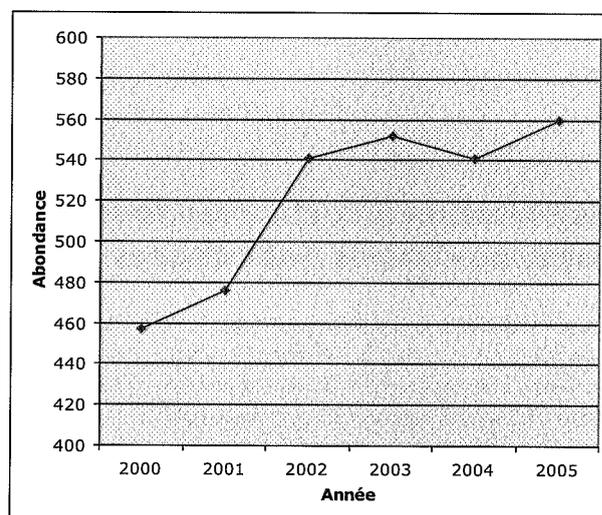
- Le Murin à oreilles échanquées : malgré des effectifs relativement faibles (46 à 90 individus dans les sites témoins), la progression de l'espèce est nette et régulière sur l'ensemble de la région. Cette tendance est corroborée par la colonisation récente de nouvelles cavités et de nouveaux secteurs géographiques.

- La Barbastelle : Bien que les effectifs soient en forte progression, l'espèce reste circonscrite au secteur des Vosges du Nord. L'occupation des sites souterrains par cette espèce étant souvent irrégulière et fortement influencée par les conditions météorologiques, la progression de l'espèce devra être confirmée par les suivis à venir.

Nous ne disposons pas encore de l'ensemble des relevées effectués en février 2006, mais les premiers résultats transmis confirment d'ores et déjà les tendances précédemment observées.

Que soit vivement remercié l'ensemble des chiroptérologues alsaciens pour leur participation active.

J.Vittier (GEPMA)



Evolution de l'effectif total (hors pipistrelles) dans les sites témoins

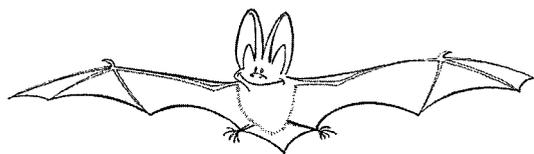
## Inventaire en Marais Poitevin

L'absence de données sur le Marais Poitevin n'a pas permis une réelle prise en compte des Chauves-souris lors de l'élaboration du document d'objectifs Natura 2000 de ce site. Dans le cadre du programme LIFE Nature piloté par le Parc Interrégional du Marais Poitevin, animateur du site, avec ses partenaires, une action de renforcement des connaissances et de protection de ces espèces a été créée. Ce programme de 4 années comprend une recherche des gîtes de reproduction (bâti public, ouvrages d'art...), un inventaire des secteurs boisés à haute valeur chiroptérologique, un zonage des territoires de chasse utilisés par les colonies majeures, la rédaction d'un plan de gestion des chiroptères, des actions de protection des chiroptères en milieu bâti, la sensibilisation du grand public et des acteurs locaux et un suivi des populations. Les actions entreprises sont menées par la LPO nationale en Charente-Maritime (coordination), la LPO Vendée et Deux-Sèvres Nature Environnement pour les deux autres départements.

Sur les 96 églises prospectées, 20 étaient occupées pour un total de 6 espèces, mais aucune ne concernait une colonie de mise-bas d'espèce de l'annexe II. 6 espèces ont utilisé 31 ponts, pour un total de 831 ponts prospectés, et aucune colonie de mise-bas n'a pu être confirmée. 14 séances de détection ont permis d'identifier 11 espèces. Le bâti privé (bourgs, bâtiments agricoles) a également été prospecté : 165 sites visités dont 46 occupés par 7 espèces. Au final, ce sont 15 espèces, dont 5 inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats, qui ont été contactées au cours de cette première année.

16 personnes se sont investies dans la réalisation de cette première phase en 2005, qu'elles en soient vivement remerciées.

Contact : Philippe Jourde (LPO), Benoît Sudraud (LPO 85),  
Sandrine Bracco/Nicolas Cotrel (DSNE)



### Un petit topo sur le programme LIFE chauves-souris...

(Re)redite pour certains, nouveauté pour d'autres, il n'empêche que l'Envol des Chiro est une bonne occasion de diffuser dans le petit monde des chiroptérologues les avancées menées pour la conservation des chauves-souris dans le Sud de la France grâce au programme LIFE Chiroptères et à l'investissement des chiroptérologues.

Son intitulé « Conservation de trois espèces de Chiroptères dans le Sud de la France : Rhinolophe euryale, Murin de Capaccini et Minioptère de Schreibers » résume son objectif... Démarré en avril 2004, il fêtera prochainement ses deux ans et la moitié de sa durée de vie ! Sa mise en œuvre s'appuie sur un réseau de 13 sites Natura 2000 (représentant 26 gîtes clefs pour les chauves-souris) répartis dans 5 régions du Sud de la France : Aquitaine, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes. Il fait intervenir avec la SFEPM, 12 partenaires techniques, dont les



groupes Chiroptères, et nécessite le soutien de 19 cofinanceurs, dont la Commission Européenne qui intervient à hauteur de 50% des dépenses. Son budget global a été estimé à 1,2 millions d'euros.

C'est une machine lourde à coordonner et à faire avancer, qui demande un fort investissement (représentant approximativement l'équivalent de 3,8 salariés à temps plein, sans compter le bénévolat), mais quelle récompense lorsque les actions commencent à porter leurs fruits ! Voici donc un petit bilan des actions menées jusqu'à aujourd'hui :

En terme d'étude, le programme permet de financer un travail de recherche des terrains de chasse de trois espèces phares sur 6 sites différents. Ainsi près de 20 femelles gestantes ou allaitantes par site seront suivies par radiopistage au cours de 2 sessions de 15 jours. Les premiers résultats (15 jours de suivi en 2005) sont prometteurs et apportent de nouvelles connaissances :

- comme pour l'étude menée par les francs-comtois en 2004, les Minioptères drômois parcourent plusieurs dizaines de kilomètres par nuit. Tout cela pour aller chasser... sous des lampadaires... émettant une lumière blanche ! Les femelles qui étaient gestantes se sont montrées très infidèles à leur gîte de capture : elles en changeaient régulièrement d'une nuit sur l'autre, ce qui souligne l'intérêt d'un comptage simultané des gîtes pour le suivi des populations...

- le Murin de Capaccini s'est avéré très difficile à suivre s'éloignant jusqu'à 35 km de son gîte pour aller chasser. Et contrairement à ce que l'on pensait, celui-ci n'emprunte pas systématiquement les linéaires aquatiques pour rejoindre ses terrains de chasse : il coupe parfois au plus court !

- quant à nos Rhinolophes euryales ils ont battus les records de distance, allant jusqu'à s'éloigner de plus de 15 km du gîte pour aller chasser sur des mouchoirs de poche ! La structure des habitats chez cette espèce semble prépondérante (d'avantage même que le type d'habitat). Le travail de cartographie et les analyses qui seront réalisés ces prochains mois permettront peut-être de confirmer cette intuition.

Parallèlement à ce suivi l'analyse par Alain Lugon du régime alimentaire du Murin de Capaccini et du Minioptère de Schreibers est en cours.

Un suivi précis des populations sur les 26 gîtes est effectué, nous révélant quelques bonnes surprises (quelques records d'effectifs observés, ou encore le maintien tout l'été, jamais observé depuis 1981, d'une colonie de reproduction de Rhinolophes euryales dans un site nouvellement protégé...). Une cavité a été équipée d'un système Eco-compteur permettant une évaluation de la fréquentation humaine : les résultats sont au-dessus de nos estimations, ce qui souligne l'intérêt d'un tel outils !

En terme de protection de gîte, un ancien canal EDF accueillant une colonie de mise-bas de Rhinolophes euryales et de Grand Rhinolophes a été acquis par le conservatoire des espaces naturels d'Aquitaine. Quatre conventions de gestion ont été signées avec des propriétaires et 4 gîtes ont été mis en tranquillité par une protection physique (grille ou périmètre grillagé), dont une ancienne mine en Provence fermée par un périmètre grillagé !

Et en terme de sensibilisation différents outils ont été créés : la plaquette LIFE, une exposition grand public sur les chauves-souris dont chaque région du programme possède 2 exemplaires et le site internet. Le film LIFE est en cours de tournage, il devrait avoir une durée de 26 minutes et présenter les chauves-souris et les actions menées en faveur de leur protection. Plusieurs manifestations ont été organisées : 5 nuits de la chauve-souris ont eu lieu dans des communes concernées par le programme LIFE, les 4èmes Rencontres Chiroptères Grand Sud ont été organisées en 2005 dans le Pays-Basque et ont réuni une cinquantaine de personnes. Enfin une diffusion large sur nos actions et le programme a été

faite : 12 articles ont été publiés dans des revues/journaux locaux et 7 brèves dans des revues nationales, un reportage de 5 minutes a été diffusé sur la chaîne câblée Ushuaïa TV.

Voilà un rapide tour d'horizon et si vous souhaitez plus d'informations, vous pouvez suivre les avancées du programme sur le site internet : <http://www.sfepm.org/LifeChiropteres/Accueil.htm> ou nous contacter au 05.61.73.26.72 / [nemoz@toulouse.inra.fr](mailto:nemoz@toulouse.inra.fr)

Melanie Némoz

## Grand succès pour la Nuit Européenne de la chauve-souris Bilan 2005 et perspectives pour l'année 2006

L'année 2005 a été une grande réussite. Nous avons compté 81 animations, réparties sur 47 départements (soit 20 régions participantes seules les régions Ile-de-France et Picardie n'étaient pas au rendez-vous) : c'est un excellent chiffre pour la Nuit qui fêtait son dixième anniversaire. Nous sommes ravis d'avoir recensé, pour la première fois, une animation en Nouvelle-Calédonie ayant pour thème les roussettes.

Ces animations auront mobilisées 216 personnes au total (animateurs, structures organisatrices et partenaires des animations confondus) et attirées près de 3680 participants. Cette année, les animateurs (en plus d'avoir reçu affiches et chemises pour faire la promotion de leur animation) ont pu réceptionner une cinquantaine de plaquettes « Les chauves-souris, des mammifères fascinants et menacés ». Ces plaquettes ont été largement distribuées au cours des animations.

Nous avons bénéficié d'une très bonne communication télévisuelle. TFI a consacré un reportage à l'animation de Sébastien Roué (CPEPESC) dans le Jura le samedi 27 au soir en fin de JT.

Une dizaine de minutes a encore été consacrée à l'évènement sur la chaîne Direct 8 (TNT) le samedi matin dans l'émission Direct Matin, et Hugo Fourdin, adhérent SFEPM, a pu discuter de ses animations dans le Nord-Pas-de-Calais et de la nuit en général sur cette même chaîne le mercredi 31 août (l'équipe télé était venue tourner dans le département d'Hugo le samedi 27 au soir lors d'une animation).

Côté radio, le bilan est aussi positif. France Inter a diffusé des ultrasons de chauves-souris le vendredi matin dans l'émission « découvrir un son ».

Le son était extrait du CD « Ballades dans l'in audible » de Michel Barataud que nous remercions en passant.

De nombreuses interviews radio ont eu lieu. Jean-Emmanuel a été contacté par Europe 1, RMC et Radio France Berry Sud (RMC et Radio France Berry Sud ont également passé des ultrasons extraits du CD cité ci-dessus). Hugo, quant à lui, a discuté avec la radio France Bleu Nord qui a retransmis l'interview sur les ondes de France Info et de France Bleu National.

Du côté du web, le site de Wanadoo (rubrique Loisirs Collège et Lycée) et le site de Sciences et vie Junior ont mis comme image du jour le samedi 27 août, une photo de chauve-souris

bien évidemment. Wanadoo proposait également, dans cette même rubrique, un dossier très complet sur les chiroptères avec sons à écouter et séquences vidéo à visionner.

Le site internet [www.nuitdelachauvesouris.com](http://www.nuitdelachauvesouris.com) n'a pas rencontré de soucis en 2005.

Du côté de la presse, quelques revues comme Terre Sauvage ou La Salamandre ont annoncé l'évènement. Les presses locales ont également largement relayé cette manifestation au vu des retours de coupures de presse qui nous sont parvenues (un grand merci aux personnes qui nous les ont communiquées).

Pour conclure, la Nuit de la chauve-souris a connu un grand succès l'année dernière et l'on ne pouvait pas mieux espérer pour le dixième anniversaire de cet évènement international.

Il reste à présent à faire encore mieux pour cette année avec, nous l'espérons, la participation de TOUTES les régions françaises et de nouvelles animations dans les Dom-Tom. Des réflexions ont été menées lors des 11èmes Rencontres Nationales Chauves-souris de Bourges en mars 2006 quant aux différents contenus proposés lors des animations. Il a été intéressant de savoir également ce qui se faisait en Suisse et en Belgique. Pour sa onzième édition, la Nuit européenne de la Chauve-souris se déroulera le week-end du 26-27 août et nous vous attendons nombreux.

Le site internet sera toujours en ligne, et cette année, une nouvelle page intitulée « Sons et Images » permettra de visionner quelques séquences vidéo sur la vie des chauves-souris ainsi que d'écouter des ultrasons, séquences sonores qui pourront donc nous être demandées par des radios ou autres. Nous recherchons des séquences vidéo tournées en infrarouge alors si vous avez cela dans vos tiroirs, nous sommes preneurs.

Merci aux régions et aux animateurs pour leurs mobilisations à venir.

Dominique PAIN et Jean-Emmanuel FRONTERA : [nuitdelachauvesouris@wanadoo.fr](mailto:nuitdelachauvesouris@wanadoo.fr)

(Pour télécharger la fiche descriptive d'une animation <http://www.sfepm.org/NuitChauveSouris/images2/index/Ficheanim06.doc> ou contactez-nous au 02.48.70.40.30)

## Les stages estivaux: prospections, radiopistage...



### Le Groupe chiroptère de Provence propose

Inventaire chiroptérologique à Vallon Sourn 83  
Date : vendredi 19 au lundi 22 mai

Prospection Grand rhinolophe en Camargue 13  
Date : samedi 17 au mercredi 21 juin

Suivi de Grands rhinolophes par radio tracking  
Camargue 13  
Date : mercredi 28 juin au samedi 8 juillet

Week end « Les nuits du GCP » Lure 04  
Date : mercredi 12 au dimanche 16 juillet

Inventaire chiroptérologique à Caille 06  
Date : mercredi 19 au dimanche 23 juillet

Inventaire chiroptérologique du Queyras 04  
Date : vendredi 21 au lundi 24 juillet

Suivi de Barbastelle par radio tracking Verdon 04  
Date : Lundi 31 juillet au dimanche 6 août

Inventaire chiroptérologique à Vallon Sourn 83  
Date : mercredi 9 au samedi 12 août  
Inventaire chiroptérologique à Dormillouse 04  
Date : dimanche 13 au mercredi 16 août

Inventaire chiroptérologique à Caille 06  
Date : samedi 19 au mercredi 23 août

Inventaire chiroptérologique à Vallon Sourn 83  
Date : mardi 12 au vendredi 15 septembre

Comptage des anciens tunnels du Verdon 04 et 83  
Date : dimanche 26 novembre

**Groupe Chiroptères de Provence**  
**Fanny ALBALAT**  
11, rue des muraires  
84 400 Apt  
: 04 90 04 76 79  
: tanguy-gcp@wanadoo.fr



### Le Conservatoire des Sites Naturels du Nord et du Pas-de-Calais et la Coordination Mammalogique du Nord de la France proposent :

Un stage de radiopistage sur le Grand Rhinolophe :

Du 15 au 21 juillet : secteur de St Omer (62), Calais (62), Boulogne sur Mer (62)

Du 22 au 29 juillet : secteur de Montreuil sur Mer Hesdin (62)

**Contact : COHEZ Vincent,**  
**Chargé de Mission Chiroptères**  
**Téléphone/fax: 03 28 04 53 45**  
**e-mail: vcohez\_csn5962@yahoo.fr**



### Le Groupe chiroptère Corse propose

Du 17 au 26 juin 2006, une campagne d'étude de cartographie des habitats de chasse du Murin de Capaccini par suivi télémétrique sur la vallée du Reginu (proche de Saint Florent - Haute-Corse)

Du 8 au 30 juillet 2006, une campagne d'inventaire des gîtes forestiers de la Grande Noctule à partir de suivi télémétrique (forêts d'altitude du centre Corse)

**Grégory Beuneux et Valérie Bosc**  
**u rione F- 20236 OMESSA (Corse)**  
**Groupe Chiroptères Corse**  
**BP35**  
**7 bis rue du colonel Feracci**  
**F-20250 CORTE**  
**tel/fax : 00 33 (0)4 95 47 45 94**  
**gregory.beuneux@free.fr**



### Le Groupe d'Etude et de Protection des Mammifères d'Alsace (GEPMA) propose

Un stage chiroptères en Vallée de la Doller et Sundgau (Alsace) :

du vendredi 23 juin après-midi au lundi 26 juin matin, soit deux journées et 3 soirées.

Frais à partager entre les participants : gîte + nourriture + déplacements (covoiturage).

**Contact : Julien VITTIER - GEPMA**  
**8 rue Adèle Riton 67000 Strasbourg**  
**03 88 22 53 51**  
**gepma@mageos.com**



### Le Groupe chiroptère Champagne Ardenne propose

Un week end prospection des bâtiments communaux dans le Pays d'Othe (département de l'Aube) :  
du Samedi 8 juillet au Dimanche 9 juillet

**Contact :**  
**David BECU**  
**03.25.43.16.33**

Région	Nom du responsable	Adresse	Téléphone	Télécopie	Mél
Alsace	Président du GEPMA	8 rue Adèle Riton 67000 STRASBOURG	03 88 22 53 51	03 88 22 61 64	gepma@mageos.com
Aquitaine	Denis VINCENT	Maison de la Nature et de l'Environnement Domaine de Sers - 64000 PAU	05 59 40 28 39	05 59 40 28 39	pyrenees-atlantiques@lpo.fr
Auvergne	Pascal GIOSA	Le Font de Verne 03350 Le Brethon	04 70 06 10 65	04 70 06 86 03	chauve-souris.auvergne@wanadoo.fr
Basse Normandie	Benoît BURNOUF	74 la vallée de Quincampoix 50470 La Glacière	02 33 20 14 02		burnouf_benoit@yahoo.fr
Bourgogne	Daniel SIRUGUE	Ch. Dép. 15 E 21430 Vianges	03 80 84 06 30		daniel.sirugue@wanadoo.fr
Bretagne	Guy-Luc CHOQUENE	13, Rue de Moulins 35150 PIRE SUR SEICHE	02 99 44 41 81		guy-luc.choquene@wanadoo.fr
Centre	Laurent TILLON	ONF - 2 Rue Saint Mandé 75570 Paris cedex 12	06 88 08 75 81		l.tillon@wanadoo.fr
Champagne-Ardenne	David BECU	25 Grande Rue 10140 NUISEMENT	03 25 43 16 33		bodav@club-internet.fr
Corse	Grégory BEUNEUX	Groupe Chiroptères Corse - 7 bis rue du colonel Feracci - 20250 CORTE	04 95 47 45 94	04 95 47 45 94	gregory.beuneux@free.fr
Franche-Comté	Sébastien Y. ROUE	CPEPESC 3 rue Beauregard 25000 BESANCON	03 81 88 66 71	03 81 80 52 40	cpepesc.chiropteres@wanadoo.fr
Haute-Normandie	Christophe RIDEAU				Rideau.Christophe@free.fr
Ile de France					
Languedoc-Roussillon	Vincent RUFRAÏ	16, Boulevard du Port - 34140 MEZE	06 84 07 37 26		vrufraï@biotope.fr
Limousin	Michel BARATAUD	Colombeix 23400 Saint-Amand-Jartoudeix	05 55 64 25 14		barataudmichel@aol.com
Lorraine	François SCHWAAB	17 rue de Toul 54385 AVRAINVILLE	03 83 68 24 07	03 83 68 24 01	Francois.Schwaab@ciril.fr
Midi-Pyrénées	François PRUD'HOMME		06 08 55 27 16		francoisddu@yahoo.com
Nord-Pas-de-Calais	Vincent COHEZ	1200 rue Faidherbe 59134 Fournes en Weppe	03 20 50 69 63		vincent.cohez@wanadoo.fr
Pays de la Loire	Willy MAILLARD	16 rue des Genêts 44190 Gétigné	02 40 36 08 15		chiros.paysdeloire@free.fr
Picardie	Adrien ADELSKI				adrien.adelski@voila.fr
Poitou-Charentes	Laurent Précigout	Le Paupiquet 16500 Ansac-sur-Vienne			
Provence Alpes Côte d'Azur	Christian JOULOT	Ancienne école - Tournoux 04530 La Condamine	04 92 84 35 26	04 92 84 35 26	Christian.joulot@wanadoo.fr
Rhône-Alpes	Stéphane VINCENT	15, Cours Jouberton - 26400 CREST	04 75 76 87 04		stefvincent@free.fr



### Bulletin d'abonnement

NOM: \_\_\_\_\_ Prénom: \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Je souhaite m'abonner à l'Envol des chiros pour les 2 prochains n°(11 et 12) et verse la somme de

- Adhérent SFPEM = 4 euros par chèque ou 8 timbres de 0.50 euro  
 Non adhérent SFPEM = 8 euros par chèque ou 16 timbres de 0.50 euro

À la SFPEM (Groupe chiroptères - 19 rue Ménard 18000 Bourges)

Date :

Signature :

**L'Envol des chiros** est édité par le Groupe chiroptères de la SFPEM.

#### Ont participé à ce numéro:

AFSSA Nancy, M. Barataud, G. Beuneux, F. Prud'homme, M. Némoz, R. Jamaut, P. Lustrat, A. Haquart, M.J. Dubourg Savage, C. Durand, J. Vittier, P. Favre, P. Jourde, B. Sudreau, S. Bracoo, N. Cotrel, D. Pain, JE Frontera, la revue kawa sorix et le site internet de Bourges

#### Remerciement pour leurs dessins :

A. Nouailhat, R. Thibault, G. Balandras

#### Groupe chiroptères S.F.E.P.M.

Secrétaire national : Gérard Issartel  
Charbouniol 07210 Rochessauve  
myotis.sartel@wanadoo.fr

#### Coordination et mise en page:

Benoît Burnouf, Emmanuel Parmentier,  
David Bécu

**Diffusion : SFPEM**