

**Michel BARATAUD**

Colombeix 23400 Saint-Amand-Jartoudeix

Tél : 05 55 64 25 14

Email : barataudmichel@aol.com



**Inventaire des chiroptères  
sur leurs terrains de chasse,  
au sein du  
PNR Oise-Pays de France**

**02-07 juillet 2006**

**Auteurs des relevés de terrain :**

**Michel BARATAUD**, Colombeix 23400 S<sup>t</sup>-Amand-Jartoudeix

**Sylvie GIOSA**, La Font du Verne 03350 Le Brethon

## **Introduction :**

Les chiroptères forment un groupe diversifié d'espèces au régime insectivore plus ou moins spécialisé. Différentes adaptations les conduisent à se répartir les différentes strates aériennes et structures d'habitats au sein d'un paysage. Etant situés à un niveau élevé dans leur pyramide alimentaire, ils constituent de remarquables indicateurs de la diversité biologique (entomofaune, avec plantes-hôtes et prédateurs associés). Le nombre et la nature des espèces de chiroptères en un lieu donné, associés à un indice mesurant leur activité de chasse, permettent un diagnostic ponctuel concernant l'intérêt des écosystèmes visités pour la biomasse concernée. La difficulté d'étudier l'activité des chiroptères (espèces petites, nocturnes, volantes et inaudibles) est aujourd'hui atténuée par la mise au point d'une technique (détection des ultrasons émis par les individus en vol) et d'une méthode associée (identification acoustique des espèces et de leur type d'activité). Il est donc désormais possible, moyennant un protocole adapté, de mettre en évidence le niveau d'activité des différentes espèces tout au long de la saison de chasse dans plusieurs types d'habitats. Les résultats permettent de hiérarchiser les paramètres influençant la fréquentation des milieux par les chauves-souris (AHLEN & BAAGØE, 1999 ; BARATAUD, 1999 ; BOONMAN, 1996 ; DE JONG, 1995 ; HAYES, 1997 ; MOESCHLER & BLANT, 1990 ; VAUGHAN *et al.*, 1997 ; WALSH & MAYLE, 1991).

## **Objectifs :**

Le nombre important d'espèces de chiroptères en France (34 espèces à ce jour) présage d'une disparité forte dans les exigences écologiques de chacune, et dans leur degré de vulnérabilité. Les zones fortement urbanisées présentent des peuplements réduits où se retrouvent les espèces les plus ubiquistes et adaptables (ARLETTAZ *et al.*, 1998 ; GAISLER, 1995 ; ZUKAL *et al.*, 1995), alors que le milieu forestier est celui où se retrouve la plupart des espèces, que ce soit pour y effectuer tout ou partie de leur cycle biologique (MESCHEDÉ & HELLER, 2003).

Le Parc Naturel Régional Oise-Pays de France comprend des zones fortement urbanisées, qui encadrent et pénètrent plusieurs grands ensembles de forêts domaniales et privées, principalement de la chênaie-hêtraie et de la pinède. Plusieurs espèces de chiroptères rares et menacés dans une bonne partie de la moitié nord de la France ont été très peu ou pas contactées ces dernières années au sein du PNR lors de prospections de gîtes, hivernales ou estivales : le Petit rhinolophe, le Grand rhinolophe, le Grand murin, le Vespertilion à oreilles échancrées, la Barbastelle (HUET, comm. pers.). Le dérangement dans les gîtes à cause d'une pression humaine forte, et l'impossibilité d'accéder à de nombreux bâtiments privés, rendent le statut de ces espèces très incertains et difficile à vérifier. La méthode d'identification acoustique permet d'établir rapidement des relevés qualitatifs (espèces présentes) et quantitatifs (mesure de l'activité pour chaque espèce, pouvant être comparée entre habitats et/ou zones géographiques) sur les terrains de chasse fréquentés par les chiroptères. C'est dans l'espoir de contacter à nouveau certaines des espèces ci-dessus, et d'obtenir un aperçu de l'intérêt des milieux pour les chauves-souris en chasse au sein du PNR, qu'une session d'étude au détecteur d'ultrasons a été menée.

Les séances d'écoute ont été effectuées durant six soirées entre le 2 et le 7 juillet 2006, dans les différents secteurs forestiers du Parc. Au sein du périmètre d'étude, l'habitat forestier est en effet le seul cumulant les deux critères nécessaires, à savoir un accès possible et une richesse attendue optimale du peuplement en chiroptères. Les milieux riverains de la forêt (milieux aquatiques, habitations, prairies ...) ont également été testés.

## Matériel et méthode :

Le décodage des ultrasons était effectué grâce à 2 détecteurs Pettersson Elektronik AB D980 (systèmes hétérodyne et expansion de temps à 3 sec. de mémoire). Les séquences sonores étaient stockées sur un magnétophone DAT Sony<sup>TM</sup> TCD-D7 ou enregistreur numérique minidisque Sony<sup>TM</sup>, notamment celles présentant des difficultés d'identification immédiate. Les séances d'écoute débutent dès le crépuscule et se déroulent le long de transects ou à poste fixe. Un contact de chiroptère correspond à une séquence acoustique bien différenciée, quelle que soit sa durée ; un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance de chauves-souris. Certaines circonstances posent occasionnellement un problème de quantification des contacts. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris restent chasser dans un secteur restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) que l'on ne doit pas résumer à un contact unique par individu, ce qui exprimerait mal le niveau élevé de son activité ; on compte dans ce cas un contact toutes les cinq secondes pour chaque individu présent, cette durée correspondant à peu près à la durée maximale d'un contact isolé.

Les contacts, selon le comportement acoustique plus ou moins discriminant de l'animal, et la qualité de réception (durée, intensité), sont attribués à une espèce, un genre, un groupe d'espèces ou à un chiroptère indéterminé. Dans la mesure du possible, les contacts sont identifiés instantanément ; pour les plus complexes, ils sont enregistrés, et identifiés ultérieurement par analyses auditive et informatique combinées. L'identification est réalisée selon la méthode d'identification acoustique des chiroptères développée en France depuis 1988 (BARATAUD 1996 ; 2001 ; 2002a ; 2005a).

## Résultats :

### Bilan qualitatif général :

Les six soirées d'inventaire ont permis de contacter 10 espèces ou groupes d'espèces (*Plecotus auritus* et *Plecotus austriacus* n'offrent pas encore de possibilité de diagnose fiable), à raison d'une moyenne de 4,5 espèces par site.

La moitié des espèces n'a été contactée que sur un seul site (tableau 1), sous forme d'un contact unique (hormis le Grand murin qui a fourni 4 contacts d'affilée). Les 5 autres espèces contactées plus régulièrement montrent une écologie plus plastique et une bonne capacité d'adaptation aux zones urbanisées, y compris jusqu'au cœur des grandes villes.

### Analyse spécifique :

NB : les espèces énumérées dans le tableau 2 ont été regroupées selon leur intensité d'émission ; en effet il n'est pas possible de comparer les indices d'activité entre espèces de haut vol émettant des signaux à très forte intensité (une Noctule commune est audible avec un détecteur à plus de 200 mètres), et espèces de sous-bois à intensité d'émissions très faibles (un Oreillard n'est audible qu'à 1 ou 2 mètres lorsqu'il chasse dans le feuillage). Par contre les indices spécifiques peuvent être comparés au sein de chaque classe d'intensité.

- **Vespertilion de Daubenton** : cette espèce est en grande partie liée aux surfaces d'eaux calmes pour son activité de chasse, que ce soit en eau courante ou stagnante. Une part minoritaire de son temps de chasse se déroule en forêt, qui est souvent un lieu de gîte diurne (en cavités d'arbres) : le nombre élevé de contacts au crépuscule en bordure de la parcelle 39 du secteur de la Mare aux Oiseaux en forêt de Halatte indique avec une bonne probabilité la proximité immédiate d'une colonie de mise-bas. Au sein du genre *Myotis* c'est le plus noté, de très loin puisqu'il représente 72,2 % des contacts dans sa classe d'intensité.

- **Oreillard roux / gris** : Le genre *Plecotus* est considéré comme essentiellement forestier en plaine, même si l'Oreillard roux est volontiers citadin, gîtant dans les bâtiments et chassant ses proies favorites (lépidoptères nocturnes) dans les parcs et jardins. Parmi les 5 contacts recueillis, 2 sont probablement de l'Oreillard gris et 2 de l'Oreillard roux, mais la constance des critères de diagnose acoustique, non encore établie de façon fiable, ne permet pas de conclure avec confiance.
- **Vespertilion à moustaches** : Caractéristique des forêts fraîches caducifoliées, ou résineuses bien structurées, cette espèce présente une répartition relativement homogène en France, mais la disparité dans l'abondance des populations est forte. Notée avec certitude sur seulement un des sites, sa présence sur la zone semble être sporadique.
- **Vespertilion à oreilles échancrées** : (espèce d'intérêt communautaire, inscrite en annexe II de la « Directive Habitats »). Cette espèce semble relictuelle sur la zone considérée, sa présence en gîte n'étant plus notée depuis plusieurs années (HUET, comm. pers.). Le contact d'un individu en transit au crépuscule au Poteau de Perthé est donc certainement une chance. *Myotis emarginatus*, contrairement à la plupart des petites espèces du genre, se disperse largement autour de son gîte diurne pour son activité de chasse, jusqu'à une dizaine de Km de façon courante (HUET, comm. pers.) ; le fait de l'avoir contacté en transit n'offre donc pas d'information particulière sur la présence proche d'un gîte ou d'un terrain de chasse.
- **Vespertilion de Bechstein** : (espèce d'intérêt communautaire, inscrite en annexe II de la « Directive Habitats »). Espèce forestière par excellence, *M. bechsteini* est lié de façon assez stricte aux forêts feuillues matures à âgées, richement structurées ; son écologie en fait une espèce spécialisée dans ses choix de gîte et d'habitats de chasse, fragile car fortement sédentaire, montrant une fidélité extrême à de petites zones de chasse (7 ha par ind. en moyenne) transmises entre générations (BARATAUD *et al.*, 2005 ; KERTH *et al.*, 2001) ; il tolère donc peu les grandes coupes à blanc, les essences à faible révolution, et une gestion forestière très « interventionniste » ; la gestion en futaie irrégulière, ou par petits parquets, sur des peuplements de hêtres et chênes mélangés, lui convient très bien. Etant donné la faible dispersion de cette espèce, sa présence sur la pente du Mont Pagnotte en forêt de Halatte, bien que révélée par 1 seul contact, est révélatrice de la présence d'une population reproductrice dans un rayon d'un Km au plus.
- **Pipistrelle commune** : espèce ubiquiste par excellence, elle fréquente tous les types d'habitats naturels et urbanisés (elle est présente des forêts du Causse Méjean en Lozère jusqu'au cœur de Paris) ; en cela elle n'est pas indicatrice d'un bon état de conservation des habitats naturels et des chaînes trophiques. C'est la seule espèce présente sur l'ensemble des sites (tableau 1), et elle a fourni 91,3 % des contacts dans sa classe d'intensité, et 63,3 % en tout (tableau 2).
- **Sérotine commune** : Ubiquiste et adaptable, la biologie de la Sérotine est assez comparable à celle de la Pipistrelle, et c'est la différence de taille (3 à 4 fois supérieure chez la première) qui empêche la compétition entre ces deux espèces. Elle est présente partout en France, jusqu'au cœur des villes.
- **Grand murin** : (espèce d'intérêt communautaire, inscrite en annexe II de la « Directive Habitats »). Espèce partiellement forestière (surtout pour son activité de chasse), chassant surtout des proies circulant sur le sol, et se dispersant largement autour de son gîte diurne (jusqu'à 25 Km), le Grand murin est menacé dans une grande partie septentrionale de son aire de dispersion en Europe. Les 4 contacts très rapprochés près du château d'Hérivaux proviennent très probablement d'un seul individu, qui chassait au-dessus d'une petite route forestière.

- **Noctule commune** : Le statut de cette espèce en France est particulier : une partie de la France (moitié nord surtout) héberge des individus migrateurs, des mâles sont présents toute l'année et des femelles provenant du nord-est de l'Europe les rejoignent dès la fin de l'été ; quelques petites populations reproductrices sédentaires sont connues dans une zone allant de la Charente à l'Allier en passant par la Haute-Vienne et l'Indre (PETIT, 1998). Espèce arboricole quant aux gîtes, sa présence est liée aux milieux forestiers riches en étangs, aux grandes vallées boisées, mais elle se montre très adaptable puisque pouvant gîter dans les grands immeubles citadins et chasser au-dessus des lampadaires des agglomérations. Sur la zone d'étude elle est contactée sur plus de la moitié des sites mais en abondance faible (4 fois moins notée que le Vespertilion de Daubenton malgré son intensité d'émissions très forte !).
- **Noctule de Leisler** : Connue en reproduction sur la majeure partie du territoire français, cette espèce présente une biologie voisine de la précédente, la séparation des niches écologiques se réalisant sans doute grâce à la différence de taille (la Noctule de Leisler est plus petite) donc de régime alimentaire. Le seul contact acoustique obtenu lors de cette session 2006 provient d'une lisière de coupe dans le secteur de la Mare aux Oiseaux en forêt de Halatte. La région ne cumule que très peu de mentions pour cette espèce qui y semble localisée (DUBIE *et al.*, 1997) ; des prospections au détecteur réalisées ces dernières années par Bruno Durieux à proximité du PNR (Pays de Bray, 30 km environ à l'ouest ; vallée de la Marne (secteur Château-Thierry, environ 30 à 40 km au Sud-Est.), n'ont pas permis sa mise en évidence. Il est donc bien difficile d'avancer une hypothèse sur son statut à partir de cette première et unique donnée au sein du PNR ; s'agit-il d'individus isolés issus de populations migratrices, ou d'une petite population sédentaire se reproduisant dans le secteur ? Des recherches répétées au détecteur le long des grandes vallées boisées, prisées par les Noctules, apporteront des éléments de réponse.

**Tableau 1** : Liste des espèces contactées, et indices d'activité, par secteurs inventoriés.

Espèces	F. D. Hermenonville		F. D. Halatte			F.D. Chantilly	Luzarches
	Bois de Perthe	Les Sables	Mont Pagnotte	Mare aux Oiseaux	Aumont en Halatte	Etangs de Comelle	Le Gouy
<i>Myotis daubentonii</i> Vespertilion de Daubenton	X	X		X		X	X
<i>Myotis mystacinus</i> Vespertilion à moustaches		X					
<i>Myotis emarginatus</i> Vespertilion à oreilles échancrées	X						
<i>Myotis bechsteinii</i> Vespertilion de Bechstein			X				
<i>Myotis myotis</i> Grand murin							X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eptesicus serotinus</i> Sérotine commune	X		X	X	X	X	X
<i>Nyctalus noctula</i> Noctule commune	X	X			X	X	X
<i>Nyctalus leisleri</i> Noctule de Leisler				X			
<i>Plecotus auritus / austriacus</i> Oreillard roux / gris	X			X		X	X
<b>TOTAL espèces</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Indice moyen activité</b> (N. contacts par heure)	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>

**Tableau 2** : Activité comparée des espèces contactées, réparties selon leur intensité d'émission.

Intensité d'émissions acoustiques	Espèces	Indice moyen activité (N. contacts par heure)
faible	<i>Myotis daubentonii</i>	2,6
	<i>Plecotus auritus / austriacus</i>	0,3
	<i>Myotis sp</i>	0,3
	<i>Myotis mystacinus</i>	0,2
	<i>Myotis emarginatus</i>	0,1
	<i>Myotis bechsteini</i>	0,1
moyenne	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	9,5
	<i>Eptesicus serotinus</i>	0,7
	<i>Myotis myotis</i>	0,2
forte	<i>Nyctalus noctula</i>	0,7
	<i>Nyctalus leisleri</i>	0,2
<b>Indice global</b>		<b>15,0</b>

### Commentaires :

Le tableau 3 présente les résultats obtenues dans les forêts du PNR, en regard d'autres résultats issus de protocoles similaires.

La diversité spécifique est faible dans les forêts du PNR ; même en tenant compte du temps d'inventaire relativement court, la forêt de Tronçais par exemple qui présente les mêmes caractéristiques de peuplement, affiche des valeurs supérieures sur des temps d'écoute inférieurs. A ce constat arithmétique s'ajoute le fait que les quelques espèces remarquables (Grand murin, Vespertillons de Bechstein et à oreilles échancrées) n'ont été contactées qu'une seule fois sur un seul site chacune ; leur abondance peut donc être considérée comme très faible : sur un même temps d'écoute à Tronçais les contacts se chiffrent par dizaines (il existe dans cette forêt plusieurs colonies de *M. bechsteini*, 1 colonie de 3500 adultes de *M. myotis*, 1 colonie de 80 *M. emarginatus*, etc.). Dans la présente étude, 2 espèces communes et ubiquistes (*P. pipistrellus* et *M. daubentoni*) cumulent 80,6 % des contacts.

Quant à l'abondance d'activité globale elle est la plus faible mesurée parmi toutes les forêts inventoriées au détecteur avec un protocole similaire (tableau 3). Les points d'écoute étaient toujours situés sur des petites routes ou chemins forestiers, qui concentrent en général l'activité de transit mais aussi de chasse de beaucoup d'espèces ; or la majorité des contacts est issue des quelques dizaines de minutes qui suivaient le crépuscule, passé ce moment les contacts devenaient extrêmement rares, ce qui est révélateur d'une densité très faible d'animaux en chasse dans un milieu pourtant biologiquement favorable. En effet la structure et la composition des forêts inventoriées ne semble pas devoir être mises en cause ; le chêne, dominant dans les parcelles visitées, est l'essence la plus propice au développement d'une entomofaune diversifiée et abondante (SOUTHWOOD, 1961), et l'âge des peuplements permet une bonne disponibilité en gîtes pour les chauves-souris. Or les observateurs ont été frappés de la très faible quantité de lépidoptères nocturnes attirés par les lumières blanches de leurs lampes frontales, alors que dans d'autres forêts le ballet des papillons dans le halo lumineux est incessant ; aucun traitement chimique n'est pourtant pratiqué dans ces forêts, comme nous l'ont précisé les agents locaux de l'ONF qui nous ont accompagné durant une soirée.

La raison de cette pauvreté est donc sans doute à rechercher ailleurs, notamment dans

l'analyse du contexte général dans lequel s'inscrivent les habitats inventoriés.

L'impact d'une urbanisation forte sur les chiroptères et leurs proies peut être direct et indirect. Outre la mortalité (sur les chiroptères comme sur leurs proies) engendrée par un réseau routier très dense à forte circulation, et la perte de surface en habitats favorables à l'alimentation et à l'existence de gîtes, un facteur sous-estimé jusque-là est celui de la perturbation de l'activité et du cycle reproducteur des insectes par les éclairages artificiels. Le phototropisme montré par plusieurs ordres et notamment celui des lépidoptères, provoque un transfert des individus de leur habitat d'origine vers les sources de lumière, où ils s'épuisent à mort ou se font aisément capturer par les chiroptères les plus opportunistes (Pipistrelles et Sérotines), ne pouvant ainsi engendrer aucune descendance. Cette cause possible pourrait être à l'origine de la raréfaction de plusieurs espèces de chiroptères sensibles car spécialisés, comme le Petit rhinolophe par exemple (ARLETTAZ *et al.*, 1998).

Il serait également intéressant de faire des recherches dans l'historique de la gestion des forêts locales afin de vérifier s'il y a eu une perturbation ancienne dans le cycle de révolution des peuplements (coupes intensives, incendies, etc.). Selon TILLON (comm. pers.), ce facteur serait la cause d'une diversité spécifique actuellement faible dans certaines forêts du Bassin Parisien, malgré un habitat redevenu favorable ; une telle perturbation peut entraîner chez les populations de chiroptères spécialisés, une disparition rendue pérenne par l'absence de reconquête postérieure due à l'isolement écologique du massif entouré de zones non favorables.

Cet ensemble d'hypothèses pourrait constituer la trame des causes explicatives de l'état de conservation apparemment faible des populations de chiroptères au sein du Parc Naturel Régional de l'Oise-Pays de France.

**Tableau 3** : Bilan comparée de la diversité spécifique et de l'abondance d'activité dans différentes forêts françaises appartenant à des zones biogéographiques diverses.

Type forêt	pinède mature (pin laricio)	mélézin mature	hêtraie / sapinière âgée	chênaie mature	Chênaie mature	chênaie / hêtraie mature
Lieu	PNR Corse	PN Mercantour	PNR Livradois - Forez	FD Tronçais (03)	FD Rambouillet (78)	PNR Oise
Altitude	1000 à 1500	1800 à 2100	1250 à 1450	230	100 à 200m	50 à 200
Références	Barataud (2002)	Barataud (2006)	Giosa (2001)	Barataud & Giosa (non publié)	Tillon (sous presse)	Barataud (2006)
N. heures écoute	70 h 25	136 h	10 h	33 h	2000 h	16 h 15
N. espèces	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>10</b>
Indice d'activité (N. contacts/heure)	<b>78,8</b>	<b>80,2</b>	<b>58,5</b>	<b>93,6</b>	<b>120</b>	<b>15</b>

## Remerciements :

Merci à Régis Huet pour toutes les informations transmises et les contacts établis sur place en préparation de cet inventaire ; à Cédric Louvet et Adrien Adelski pour leur aide lors de la soirée sur le secteur des étangs de Comelle ; à Laurent Dervin et Emmanuel Podechard, agents de l'Office National des Forêts qui furent des guides enthousiastes lors de la soirée sur le secteur des Sables.

## Bibliographie :

- AHLEN, I. & J. BAAGØE. 1999. – Use of ultrasounds detectors for bat studies in Europe : experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica*, 1(2) : 137-150.
- ARLETTAZ, R., BERTHOUD G. & DESFAYES M. 1998. Tendances démographiques opposées chez deux espèces sympatriques de chauves-souris, *Rhinolophus hipposideros* et *Pipistrellus pipistrellus* : un possible lien de cause à effet ? *Le Rhinolophe* 13 : 35-41.
- BARATAUD, M. 1996. Ballades dans l'in audible . Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Double CD + livret. 51 pp. éd. Sittelle.
- BARATAUD, M. 1999. Etude qualitative et quantitative de l'activité de chasse des chiroptères et mise en évidence de leurs habitats préférentiels : indications utiles à la rédaction d'un protocole. *Arvicola* XI (2) : 38-40.
- BARATAUD, M. 2001. Field identification of European bats using heterodyne and time expansion detectors. Proceedings of 4<sup>th</sup> European Bat Detector Workshop, Pieniny Mts, 27-30 August 1999. *Nietoperze* II (2) : 157 – 167.
- BARATAUD, M. 2002a. Méthode d'identification acoustique des chiroptères de France. Mise à jour 2002. CD + livret 14p. Ed. Sittelle, Mens.
- BARATAUD, M. 2002b. Inventaire au détecteur d'ultrasons des chiroptères en vallée d'Asco (Corse) et bioévaluation des peuplements forestiers à Pin laricio. Rapport d'étude. 13 p. + annexe.
- BARATAUD, M. 2005a. Acoustic variability and identification possibilities in 7 species of the genus *Myotis*. *Proc. 5<sup>th</sup> Eur. Bat Det. Work.* Tronçais, August 2002. *Le Rhinolophe* 17 : 43-62.
- BARATAUD, M. 2005b. Fréquentation des paysages de montagne sud-alpine par des chiroptères en activité de chasse. *Le Rhinolophe* 17 : 11-22.
- BARATAUD, M. , DURANEL A., GRANDEMANGE F. & LUGON A. 2005. Etude d'une colonie de mise-bas de *Myotis bechsteinii* Kuhl, 1817 – Sélection des gîtes et des habitats de chasse, régime alimentaire, implications dans la gestion de l'habitat forestier. Rapport 34 p.
- BARATAUD, M. 2006. Bioévaluation des peuplements de Mélèze commun (*Larix decidua*) dans le massif du Mercantour, par l'étude des chiroptères en activité de chasse ; session août 2005 : Vallons de Fontanalbe (Roya) et Sestrière (Haute-Tinée). Rapport d'étude. 15 p.



- BOONMAN, M. 1996. Monitoring bats on their hunting grounds. *Myotis* 34 : 17-25.
- DE JONG, J. 1995. Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. *Acta Theriol.* 40 (3) : 237-248.
- DUBIE, S., DURIEUX B., FRANÇOIS R., SPINELLI F. - 1997. Inventaire des chiroptères de Picardie : statut et cartographie des espèces. Pré-atlas. Coordination Mammalogique du Nord de la France / Groupe chiroptères Picardie. p 42-43. 56 p.
- GAISLER, J. 1995. Bat detector census in urban habitats. X<sup>th</sup> International Bat Research Conference. Boston, 6-11 August 1995.
- HAYES, J.P. 1997. Temporal variation in activity of bats and the design of echolocation-monitoring studies. *Journ. of Mammal.* 78 (2) : 514-524.
- 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.
- MESCHEDE, A. & K.-G. KELLER. 2003. Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. *Le Rhinolophe* 16. 248 p.
- MOESCHLER, P. & J.D. BLANT .1990. Recherches appliquées à la protection des chiroptères. 3) Bio évaluation de structures paysagères à l'aide de chauves-souris en activité de chasse. *Le Rhinolophe*, 7 : 19-28.
- PETIT, E. 1998. Population structure and post-glacial history of the Noctule bat *Nyctalus octula* (Chiroptera, Mammalia). Thèse de doctorat, Erlangen. 105 p.
- SOUTHWOOD, T.R.E., 1961. The number of species of insect associated with various trees. *Journal of animal ecology*, vol. 30, no. 1 (May, 1961), 1-8.
- VAUGHAN, N., JONES G. & HARRIS. 1997. Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of broad-band acoustic method. *J. appl. Ecol.*, 34 : 716-730.
- WALSH, A.L. & B.A. MAYLE . 1991. Bat activity in different habitats in a mixed lowland woodland. *Myotis*, 29 : 97-104.
- ZUKAL, J., GAISLER J., REHAK Z. & HOMOLKA M.1995. Bat activity in a town as revealed by ultrasound detectors. X<sup>th</sup> International Bat Research Conference. Boston, 6-11 August 1995.