

Inventaire au détecteur d'ultrasons des chiroptères fréquentant les zones d'altitude du nord du Parc National du Mercantour (Alpes, France)

Michel Barataud

Valléegeas, 87400 Sauviat-sur-Vige, France

Abstract. Bats fauna in altitude areas of National Park of Mercantour (Alps, France): a bat detector inventory. An inventory is drawn up in altitude areas of National Park of Mercantour (south of Alps, France), by means of a method of identification based on the listening of echolocating bats with heterodyn and time expansion detectors. Twelve species are censused. Different biotops and altitude levels are compared with respect to numbers of bats hunting or flying through. The results show the efficiency of the method, especially in wide and barren areas, where classical research methods are less reliable.

Keywords: Chiroptera, altitude, bat detector, Alps, France.

I. INTRODUCTION

Depuis le début des années 1980, les inventaires chiroptérologiques se multiplient en France. Les Parcs Nationaux doivent avoir à ce sujet un rôle "phare", disposant parfois même, comme dans le Mercantour, d'agents compétents dans ce domaine spécialisé.

Des techniques classiques d'inventaire ont déjà été utilisées dans le Parc National du Mercantour, comme la recherche de gîtes diurnes, ou la capture au filet japonais (Joulot & Demontoux, non publié; NOBLET 1988, 1989; URCUN, 1990).

Du 18 au 29 juillet 1993, la direction du Parc a commandé la poursuite de ce programme d'inventaires, sur les secteurs du Haut-Var et de l'Ubaye, selon la technique de détection des émissions ultrasonores des chiroptères en chasse. L'identification de plusieurs espèces est désormais possible, sur la base des résultats d'une étude menée en France depuis 1988 (BARATAUD, 1992a, 1996).

La méthode utilisée permettait d'envisager les objectifs suivants :

- Mise en évidence de la fréquentation nocturne ponctuelle, par les chiroptères, de plusieurs zones d'altitude (1250 à 2519 m) avec essai d'appréciation:
 - quantitative exprimée en nombre de contacts;
 - qualitative exprimée en nombre d'espèces et en classes d'activité (transit, chasse).

- Mise en corrélation de résultats ci-dessus avec le type de milieu, et l'altitude, afin d'esquisser un schéma de répartition des chiroptères à cette époque de l'année, dans les hautes vallées du Parc du Mercantour (départements des Alpes-Maritimes et Alpes de Haute-Provence).

II. MATERIEL ET METHODE

Le matériel utilisé pour la détection des émissions ultrasonores est le suivant :

- 1 détecteur hétérodyne/expansion de temps (mémoire de 3 secondes) Pettersson D980;
- plusieurs détecteurs hétérodyne Bat-Box III, ainsi qu'un modèle J.L. Hérelle à affichage Vernier, utilisés par les agents techniques collaborateurs.

Un magnétophone Marantz CP 230 est employé pour le stockage des émissions décodées, notamment celles posant des problèmes d'identification immédiate. Enfin, un phare halogène portatif sur batterie 12V apporte parfois des renseignements sur le comportement des chiroptères, et peut dans certains cas permettre une évaluation du nombre d'individus présents.

Les pointages débutaient au début du crépuscule, à l'endroit situé le plus en altitude du transect prévu. Ce point élevé était prospecté de 1 à 3 heures selon

les cas, puis les observateurs amorçaient une descente vers la vallée, suivant un parcours repéré de jour, et traversant des milieux différents (pelouses, éboulis, forêt dense ou clairsemée, ruisseau, lac, zones d'habitations ...). Le temps d'écoute était divisé en tranches de 5 minutes, à l'intérieur desquelles étaient notées l'altitude, le milieu dominant et le(s) contact(s) éventuel(s) de chiroptères, afin de connaître le temps exact passé dans chacun des milieux et tranches d'altitude, dans le but d'établir des moyennes du nombre de contacts en fonction de chacun de ces paramètres.

Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, quelle que soit sa durée. Lorsque plusieurs individus évoluent simultanément, leur nombre, observé ou évalué, est exprimé en contacts. Ces derniers, selon leur qualité (durée, intensité) et le type de matériel utilisé, étaient attribués à une espèce, un genre, un groupe d'espèces ou à un chiroptère indéterminé, ainsi qu'à une activité de transit, de chasse ou inconnue.

La détermination était réalisée sur la base des résultats d'une étude menée en France depuis 1988 (BARATAUD, 1992a). A l'heure actuelle, dans de bonnes conditions d'écoute et avec un détecteur hétérodyne à expansion de temps, 18 espèces sur les 29 françaises sont identifiables, les autres étant regroupées par paires d'espèces d'un même genre. Chacune de ces 18 espèces utilise, dans des conditions données, des signaux de structure type, jugée discriminante. Lorsque ces signaux, sous des pressions environnementales ou sociales, sont soumis à des variations rendant possible un recouvrement avec une ou plusieurs autres espèces, la détermination est alors classée incertaine (Chiroptera sp.).

L'activité de chasse est décelée grâce à la présence d'accélération dans le rythme des impulsions, typiques de l'approche d'une proie (GRIFFIN *et al.*, 1960). La notion de transit recouvre ici un déplacement rapide dans une direction donnée, d'un vol linéaire, mais sur une distance inconnue. Ce peut être simplement un changement de terrain de chasse dans une même vallée, ou un trajet plus long, intervalléen ou de type migratoire. Ce type d'activité est plus aisé à discerner chez une espèce audible de loin (*Nyctalus* sp., *Eptesicus* sp., *Tadarida teniotis*, *Vesperugo murinus*, *Hypsugo savii*), car la séquence, ainsi plus longue, permet de révéler un vol en ligne droite sur 200 mètres minimum (sans retour, ni séquence de capture de proie). C'est ainsi que la plupart des contacts d'activité indéterminée concerne des petites espèces audibles dans un faible rayon.

Les vallées prospectées bénéficient d'un climat

sous influence méditerranéenne. Les peuplements forestiers sont constitués en majorité de mélèzes (*Larix decidua*).

III. RESULTATS

Tableau 1

Au total, 12 espèces ou genres ont été recensés.

Les limites actuelles de la technique utilisée n'ont pas permis de différencier *Plecotus auritus* de *Plecotus austriacus*, ainsi que *Nyctalus noctula* de *Nyctalus lasiopterus*.

Myotis bechsteinii n'offre actuellement aucune possibilité d'identification acoustique fiable, car il présente, en expansion de temps, des signaux de structure équivalente à ceux de *Myotis daubentonii*, lorsque ce dernier n'est pas contacté dans des conditions idéales, rendant la modulation d'amplitude perceptible (BARATAUD, 1992a, 1996). C'est ainsi que *M. daubentonii* peut être identifié dans certains cas, tandis que *M. bechsteinii* dans aucun cas avec certitude.

Seule une espèce a été rencontrée sur l'ensemble des 9 sites inventoriés : *Hypsugo savii*.

Viennent ensuite :

- le genre *Plecotus*, et *P. pipistrellus* (7 sites),
- *M. daubentonii* et *T. teniotis* (6 sites),
- *N. leisleri* (4 sites),
- *M. nattereri* et *P. kuhlii* (3 sites),
- *E. nilssoni* et *E. serotinus* (2 sites),
- *R. hipposideros* et *N. noctula* (1 site).

Tableau 2

Au total, ce sont 197 contacts qui ont été réalisés, dont 191 identifiés (6 ont été attribués à des chiroptères indéterminés). Sur les 31h35' de prospection (segmentées en 379 tranches de 5 mn), la moyenne est donc de 6,2 contacts/heure.

La répartition par altitude montre que *P. kuhlii* ne dépasse pas 1410 m. A l'opposé, *H. savii*, *E. serotinus* et *E. nilssoni* n'apparaissent que peu ou pas du tout en-dessous de 1700 m, alors que les zones habitées, qu'elles fréquentent assidûment, sont fortement représentées dans les transects effectués en-dessous de 1400 m. Par ailleurs, cette sur-représentation des villages éclairés dans les transects entre 800 et 1400 m influence largement le taux élevé de contacts dans ces tranches d'altitudes.

L'activité de transit n'apparaît que vers 1600 m, et devient supérieure ou égale à l'activité de chasse

Tableau 1 : Peuplement spécifique par sites et par secteurs.

4 (6) = Minimum 4 espèces, présence possible d'une 5ème (*M. bechsteini*) et d'une 6ème (autre *Plecotus*)

Espèces	Haut-Var							Ubaye		Total
	Sanguinière	Trente Souches	Barels Guillaumes	Cayolle	Esteng Entraunes	Garrets	Gialorgues	Les Sagnes Jausiers	La Moulière Bayasse	
Rhinolophus hipposideros			x							1
Myotis daubentoni		x			x	x	x	x	x	6
Myotis daubentoni/bechsteini	x					x				2
Myotis nattereri	x		x					x		3
Plecotus sp.	x	x	x			x	x	x	x	7
Pipistrellus pipistrellus	x	x			x	x	x	x	x	7
Pipistrellus kuhli			x		x			x		3
Hypsugo savii	x	x	x	x	x	x	x	x	x	9
Eptesicus nilssoni		x			x					2
Eptesicus serotinus							x	x		2
Nyctalus noctula/lasipterus		x								1
Nyctalus leisleri		x	x		x			x		4
Tadarida teniotis		x	x	x	x		x		x	6
Total site	5 (6)	8 (9)	7 (8)	2	7	5 (7)	6 (7)	8 (9)	5 (6)	
Total secteur	12 (14)							9 (10)		

Tableau 2 : Peuplement spécifique par tranches altitudinales.

Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de contacts ou d'individus classés par type d'activité; dans l'ordre : (chasse) (transit) (activité non déterminée).

Espèces	moins de 1000 m	1000 à 1199 m	1200 à 1399 m	1400 à 1599 m	1600 à 1799 m	1800 à 1999 m	2000 à 2199 m	2200 à 2399 m	2400 à 2599 m	Total
<i>Rhinolophus hipposideros</i>				(1) - -						(1) - -
<i>Myotis daubentonii</i>					(8) - -	(4) - (1)	(1) - -	(1) - -	- (1) -	(14) (1) (1)
<i>Myotis daubentonii/bechsteini</i>						- - (1)	(1) - -			(1) - (1)
<i>Myotis nattereri</i>				(2) - -		(3) - -	(1) - -			(6) - -
<i>Plecotus sp.</i>				(2) - -	(2) - -	(4) - (4)	(1) - (8)		- (1) (1)	(9) (1) (13)
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>			(2) - -	(1) - -	(8) - -	(4) - (1)	(1) (1) (2)			(16) (1) (3)
<i>Pipistrellus kuhli</i>		(3) - -	(8) - -	(2) - (2)						(18) - (2)
<i>Hypsugo savii</i>	(5) - -		(2) - -		(6) (4) (1)	(15) (2) (2)	(7) (4) (2)	(4) (3) -	(6) (2) -	(40) (15) (5)
<i>Eptesicus nilssonii</i>					(2) - -		- (1) -			(2) (1) -
<i>Eptesicus serotinus</i>						(1) (1) -			- (1) -	(1) (2) -
<i>Nyctalus noctula/lasipterus</i>							- (1) -			- (1) -
<i>Nyctalus leisleri</i>	- - (2)		- - (2)	(2) - -	(7) (1) -	- (2) -	- (1) (2)			(9) (4) (6)
<i>Tadarida teniotis</i>				- (1) -	(2) - (2)		(2) (3) (2)	- (3) -	- (1) (1)	(4) (8) (5)
<i>Chiroptera sp.</i>					- - (2)	- - (1)	- - (1)	- (2) -		- (2) (4)
Total	(5) - (2)	(3) - -	(12) - (2)	(10) (1) (2)	(35) (5) (5)	(31) (5) (10)	(14) (11) (17)	(5) (8) -	(6) (6) (2)	121 (36) (40)
Temps cumulé	10'	5'	35'	3h15'	6h10'	5h10'	6h05'	4h30'	5h35'	
Nb. contacts/heure	42	36	24	4	7,3	8,9	6,9	2,9	2,5	

vers 2200 m. La majorité de ces contacts a été réalisée sur des cols situés dans l'axe nord-sud ($n = 3$) ou est-ouest ($n = 2$), plus rarement à flanc ou en creux de vallée.

Des tests de rangs de Kendall, effectués à partir du tableau n° 2, montrent :

- que le nombre de contacts de chasse pendant une durée déterminée diminue avec l'altitude ($T \approx 0,78$, $p < 0,001$ pour $N = 9$)
qu'inversement, le nombre de contacts de transit par unité de temps augmente avec l'altitude ($T \approx 0,77$, $p < 0,03$ pour $N = 9$).

Tableau 3

Après avoir défini classiquement les grandes catégories de milieux traversés par les transects, il a paru intéressant d'isoler des sous-types, tels que villages avec ou sans éclairages, ainsi que forêt dense ou forêt clairsemée; cette dernière recréant - à l'exception de la disposition linéaire - la plupart des conditions naturelles du milieu de lisière de végétation haute.

L'étude de la répartition des contacts, tout au long des transects, montre que leur fréquence dans les villages éclairés est très significativement supérieure ($p < 1\%$) à celle que l'on obtient dans chacun des autres milieux.

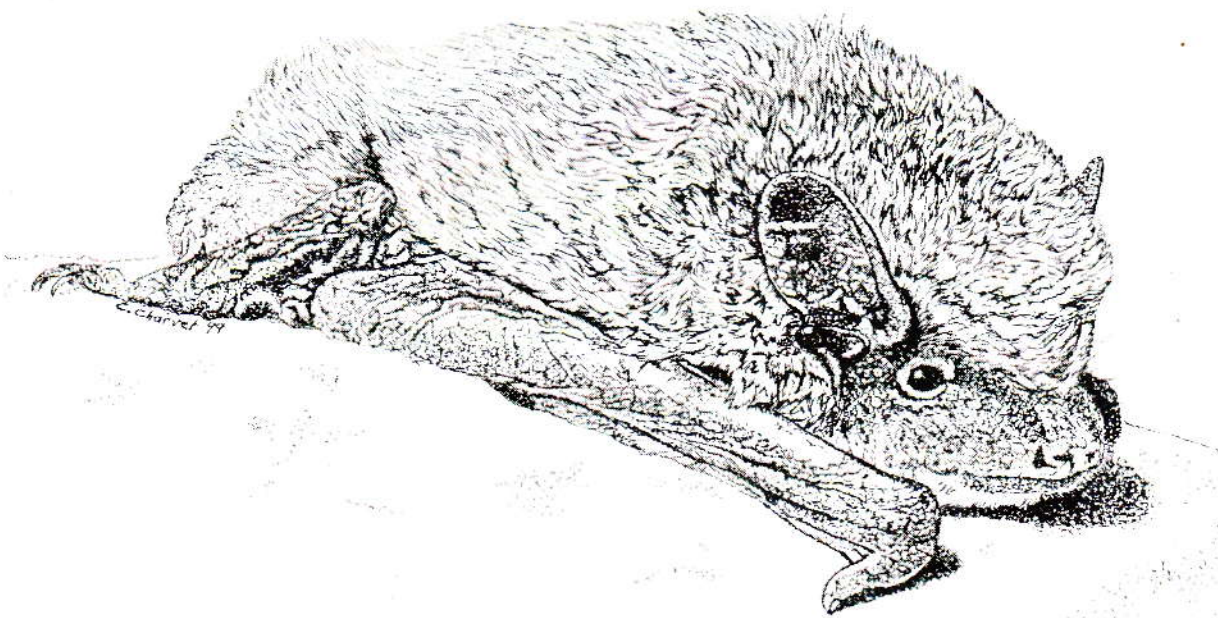
Cette fréquence est aussi significativement supérieure sur les lacs et mares ($p < 5\%$) à celle que l'on obtient dans les milieux forêt, pelouses, pierriers et ruisseaux. Par contre, les différences de fréquences des contacts entre les autres milieux ne s'avèrent pas significatives.

Les milieux où l'activité de chasse est dominante sont les villages éclairés et les mélèzins clairs (respectivement 93% et 64% minimum de l'activité totale dans ces biotopes) ainsi que les ruisseaux avec ou sans végétation haute (85 à 100% des contacts relèvent d'une activité de chasse), alors que le transit représente 44% minimum des contacts établis en pelouses d'altitude.

Le caractère anthropophile de *P. kuhlii* est ici confirmé, avec 95% des contacts effectués en zones d'habitations. *H. savii* apparaît particulièrement ubiquiste, puisque rencontrée dans 7 milieux sur 8, y compris en activité de chasse.

Tableau 4

La répartition des contacts par tranches horaires montre que 89% des transits sont regroupés dans l'heure qui suit le premier contact crépusculaire. A l'opposé l'activité de chasse est bien répartie tout au long de la première moitié de la nuit. Le pic de 23h30 à 0h45 est totalement biaisé, car les transects



Hypsugo savii

Tableau 3 : Peuplement spécifique par types de milieux.

Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de contacts ou d'individus classés par type d'activité; dans l'ordre : (chasse) (transit) (activité non déterminée).

Espèces	Village éclairé	Lac ou mare	Village sans lumière	Forêt clairsemée ou lisière	Pelouses et pierriers	Ruisseau avec végétation haute	Ruisseau sur pelouse	Forêt dense
<i>Rhinolophus hipposideros</i>				(1) - -				
<i>Myotis daubentonii</i>		(5) - (1)		(5) - -	- (1) -	(2) - -	(1) - -	(1) - -
<i>Myotis daubentonii/bechsteini</i>						(1) - -		- - (1)
<i>Myotis nattereri</i>		(3) - -	(1) - -	(2) - -				
<i>Plecotus</i> sp.		(3) - (1)		(5) - (3)	- (1) (7)			(1) - (2)
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	(10) - -	(1) - (1)		(4) (1) (2)		(1) - -		
<i>Pipistrellus kuhli</i>	(18) - -		- - (1)	- - (1)				
<i>Hypsugo savii</i>	(14) - -	(5) (4) (1)		(8) (4) (2)	(7) (7) (2)	(2) - -	(3) - -	(1) - -
<i>Eptesicus nilssonii</i>	(2) - -				- (1) -			
<i>Eptesicus serotinus</i>		- (1) -		(1) - -	- (1) -			
<i>Nyctalus noctula/lasipterus</i>					- (1) -			
<i>Nyctalus leisleri</i>	(9) - (4)	- (2) -		- (1) -	- (1) (2)			
<i>Tadarida teniotis</i>	(1) - -		- (1) -	(1) - (2)	(2) (7) (3)			
<i>Chiroptera</i> sp.		- (2) (2)	- - (1)			- - (1)		
Total	(54) - (4)	(17) (9) (6)	(1) (1) (2)	(27) (6) (10)	(9) (20) (14)	(6) - (1)	(4) - -	(3) - (3)
Temps cumulé	2h10	3h55	45'	8h30	10h30	2h05	1h25	2h15
Nb. contacts/heure	26,77	8,17	5,33	5,06	4,1	3,36	2,82	2,66

Tableau 4 : Nombre de différents types de contact par tranches horaires.

	19h30 à 20h30	20h30 à 21h30	21h30 à 22h30	22h30 à 23h30	23h30 à 0h45
Chasse	16	9	20	25	51
Transit	32	2	1	1	
Activité indéterminée	5	15	8	5	7
Total	53	26	29	31	58

se terminaient en fond de vallée où les zones d'habitations concentrent une large proportion des chiroptères en chasse (voir tableau 3).

IV. COMMENTAIRES

1. Avantages et biais liés à la méthode utilisée

La méthode du détecteur d'ultrasons permet, en un temps très court, de réaliser un inventaire spécifique, et de mesurer l'activité (exprimée en abondance de contacts) comparée entre différents habitats en un moment donné. Cette rapidité, associée à la possibilité d'obtenir des informations sur la richesse en proies du milieu fréquenté (grâce au nombre de séquences de capture), sont autant de performances qu'aucune autre technique n'égale actuellement. De plus, pour les espèces de haut vol (genres *Tadarida*, *Eptesicus*, *Nyctalus*) ou au sonar très performant (genre *Rhinolophus*), le rendement avec un détecteur est supérieur à celui de la capture au filet.

Cependant, cette dernière méthode rend la détermination spécifique toujours possible, ce qui n'est pas le cas avec un détecteur. De plus, les lacunes de la capture au filet évoquées ci-dessus existent aussi avec le détecteur pour les espèces ayant une intensité d'émission faible ou très faible (*R. hipposideros*, petites espèces du genre *Myotis*, *Plecotus* sp.). Ce fait rend impossible une comparaison statistique entre le nombre de contacts pour ces espèces – audibles dans un rayon de 2 à 15 mètres – et celui des espèces ayant une forte intensité d'émission comme les noctules ou sérotines par exemple – audibles dans un rayon de 50 à 150 mètres.

La baisse d'activité des insectes nocturnes en présence de lumière lunaire, étudiée par ANDERSON (1966), a, par contrecoup une influence sur leurs prédateurs. Les chauves-souris concentrent alors leur activité de chasse au crépuscule et à l'aube, certaines espèces modifiant même leur com-

portement habituel en rejoignant leurs proies à l'ombre des feuillages, comme nous l'avons constaté chez *P. pipistrellus* (BARATAUD, 1992b). Les inventaires au détecteur (et par capture au filet) sont ainsi moins rentables lors des nuits de lune avec ciel dégagé. C'est peut-être ce facteur qui a provoqué l'absence totale de contacts dans le biotope idéal des lacs de l'Estrop (Col de Gialorgues, 27 juillet). C'est également sans doute la raison pour laquelle 3 inds d'*Hypsugo savii*, durant 25 mn de chasse, se sont cantonnés exclusivement contre le flanc d'une falaise à l'ombre de la lumière lunaire (Col de la Moutière, 29 juillet).

2. Peuplement spécifique par vallées, tranches altitudinales et milieux

Les deux secteurs du Haut-Var et de l'Ubaye avaient déjà fait l'objet de travaux d'inventaire, par la recherche de gîtes et la capture au filet (Joulot & Demontoux, non publié; NOBLET, 1988; URCUN, 1990).

Ces deux méthodes sont moins efficaces dans les milieux d'altitude, plus vastes et à tendance abiotique, car l'impact de l'observateur ne s'exerce que dans un espace très limité. Le détecteur d'ultrasons semble le mieux adapté pour pallier ces inconvénients.

Grâce à cet inventaire, quatre nouvelles espèces se sont ajoutées à la liste existante dans le Haut-Var : *E. serotinus*, *T. teniotis*, *N. noctula*, *M. daubentoni*.

Dans les Alpes, *T. teniotis* est connu en Isère (NOBLET, 1987), dans les Hautes-Alpes (BARATAUD, 1992c), en Haute-Savoie : Col de Bretolet frontière franco-suisse (AELLEN, 1966). C. Joulot a capturé au filet un individu en Basse Tinée (Alpes Maritimes) en 1991 (comm. pers.). Enfin, pour la partie suisse, ZBINDEN & ZINGG (1986) et ARLETTAZ (1990) ont noté l'espèce respectivement dans le Tessin et les Alpes valaisannes.

L'ensemble du massif est donc colonisé par le

Molosse dont plusieurs colonies de reproduction sont connues dans le sud-est de la France, à Nice et St-Raphaël (C. Joulot, comm. pers.), à Sisteron (MILLE, 1988) et à Manosque (TARDIEU, 1988).

Sur notre secteur d'étude, les 17 contacts répartis sur 6 sites laissent penser que l'espèce est bien représentée dans le Parc du Mercantour.

N. noctula semble rare dans les Alpes. L'Atlas des mammifères sauvages de France (S.F.E.P.M., 1984) la portait absente de ce massif, avant que NOBLET (1987) ne la trouve en Isère, puis qu'elle soit notée au détecteur (BARATAUD, 1992c) dans les Hautes-Alpes. Elle fut capturée régulièrement en Suisse au Col de Bretolet, (AELLEN, 1966), lors de trajets semblant de type migratoire (AELLEN, 1983). Dans les Ecrins comme dans le Mercantour, les limites de la détermination acoustique laissent le doute sur la présence possible de *N. lasiopterus*. Cette espèce, qui semble rarissime en France, a déjà été notée au col de Bretolet (S.F.E.P.M., 1984).

E. nilssoni avait déjà été capturée à deux reprises dans le Mercantour, à St-Etienne de Tinée en 1989 et aux sources du Var en 1991 (Joulot & Demontoux, comm. pers.).

Sa fidélité au site d'Esteng (sources du Var) a été confirmée à 2 reprises durant la durée de l'inventaire (1 ind. chassant assidûment au-dessus d'un lampadaire les 24 et 27 juillet).

De plus, un contact de transit a été établi au col de Trente-Souches le 20 juillet, apportant la preuve de sa présence en zone centrale du Parc.

Le parc du Mercantour constitue actuellement la limite sud de répartition de la Sérotine de Nilsson en Europe. Trois contacts acoustiques avaient déjà été établis dans le Parc des Ecrins en 1992 avec cette espèce dont la détermination est aisée (Vallouise, lac de Pétarel et col du Lautaret - Hautes-Alpes) (BARATAUD, 1992c).

Elle est notée également en Isère (NOBLET, 1987) et au col de Bretolet (AELLEN, 1966). Cependant les seules colonies de mise-bas connues à l'heure actuelle à l'ouest de l'Europe sont dans le Jura neuchâtelois, Suisse) (BLANT & MOESCHLER, 1986). La reproduction est également probable dans le Jura Français (S. Roué, comm. pers.).

URCUN (1990) dans le secteur de l'Ubaye, cite *P. auritus* et *H. savii* comme les deux espèces les plus fréquemment rencontrées. Cette tendance semble se confirmer dans notre inventaire, si l'on se réfère au nombre de contacts (malgré la faible intensité des émissions du genre *Plecotus*).

Le nombre important de transits crépusculaires semble indiquer que plusieurs espèces (principalement de taille moyenne à grande, et au vol rapide) effectuent très régulièrement des trajets inter-valléens,

sans doute pour des raisons trophiques. En effet, des déplacements de type migratoires impliquent des vols de longue durée, occasionnant des passages en un point donné à n'importe quelle heure de la nuit. Or, dans tous les cas, nous avons des passages groupés en tout début de crépuscule, puis s'arrêtant brusquement au cours de la première heure.

Cet inventaire, effectué à 93% du temps total dans des zones d'altitude supérieure à 1500 m, n'a permis de recueillir que 6,2 contacts/heure.

MOESCHLER & BLANT (1990), lors de transects effectués au détecteur dans le Jura (Suisse), à 740 m d'altitude, où les zones urbaines représentent 12,9% du territoire étudié, obtiennent une moyenne de 98 contacts/heure. Le "rendement" est donc très faible à haute altitude; mais dans ces milieux où la vie est rare et fragile, la connaissance des peuplements faunistiques est primordiale pour une meilleure protection des écosystèmes.

V. CONCLUSION

Le détecteur d'ultrasons semble un moyen efficace pour les inventaires dans des zones à faible densité de chiroptères comme les biocénoses d'altitude. Le matériel d'étude est cependant coûteux et une forte expérience est indispensable pour arriver à un bon niveau de détermination acoustique. La généralisation de cette méthode permettrait de préciser le statut d'espèces à répartition orientale ou boréo-alpine comme *Vespertilio murinus* ou *E. nilssoni*, ou du genre *Nyctalus* dont les mœurs forestières rendent sa découverte difficile.

Ce système permet également de hiérarchiser rapidement les milieux naturels ou humanisés en fonction de leur intérêt pour les chiroptères en chasse. Cela rend possible la prise en compte de ces résultats dans les plans de gestion et les projets d'aménagement du territoire. Les chiroptères constituent en effet un bon test de bio-évaluation des différents biotopes (MOESCHLER & BLANT, 1990).

Le fait que cet inventaire ait apporté des données nouvelles et intéressantes, y compris dans des secteurs où des travaux avaient déjà été effectués, prouve la complémentarité du détecteur d'ultrasons avec les techniques classiques, par ailleurs indispensables.

REMERCIEMENTS

Merci à la direction du Parc National du Mercantour d'avoir suscité et soutenu cette campagne d'inventaire. Le personnel de terrain mérite également une mention particulière, notamment Daniel Demontoux

et Christian Joulot, qui furent collaborateurs permanents et efficaces. Grégory Anglio, Yvan Pinot, Albin Liborio, Christian Berthelot et Georges Lombard ont également participé durant une ou plusieurs nuits.

Thérèse Nore n'a pas ménagé son temps pour ses conseils et calculs en statistiques.

Le programme d'étude sur l'identification acoustique des chiroptères reçoit l'aide technique et financière de la Fédération Limousine d'Etude et de Protection de la Nature (FLEPNa).

BIBLIOGRAPHIE

- AELLEN, V. 1966. Notes sur *Tadarida teniotis* (Raf.) (Mammalia, Chiroptera). I. Systématique, paléontologie et peuplement, répartition géographique. *Revue suisse Zool.* 73 (1): 119-159.
- AELLEN, V. 1983. Migrations des chauves-souris en Suisse. *Bonn. Zool. Beitr.* 34: 3-27.
- ANDERSON, N.H. 1966. Depressant effect of moonlight on activity of aquatic insects. *Nature* 209: 319-320.
- ARLETTAZ, R. 1990. Contribution à l'éco-éthologie du Molosse de Cestoni, *Tadarida teniotis* (Chiroptera) dans les Alpes valaisannes (sud-ouest de la Suisse). *Z. Säugetierkd.* 55: 28-42.
- BARATAUD, M. 1992a. Reconnaissance des espèces de chiroptères français à l'aide d'un détecteur d'ultrasons : le point sur les possibilités actuelles. Actes du XVIème colloque international S.F.E.P.M. 17-18 oct. 1992. Grenoble : 58-69.
- BARATAUD, M. 1992b. L'activité crépusculaire et nocturne de 18 espèces de chiroptères révélée par marquage luminescent et suivi acoustique. *Le Rhinolophe* 9: 23-57.
- BARATAUD, M. 1992c. Inventaire des chiroptères fréquentant 8 hautes vallées du Parc National des Ecrins (Alpes-France) selon la méthode de détection des émissions ultrasonores. Rapport d'étude n° 95/92: 20 p.
- BARATAUD, M. 1966. Ballades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. 2 C.D. + livret 48 p. Ed. Sittelle.
- BLANT, J.D. & P. MOESCHLER. 1986. Nouvelles données faunistiques sur les chauves-souris du canton de Neuchâtel, Suisse (Mammalia, Chiroptera). *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 109: 41-56.
- GRIFFIN, D.R., F.A. WEBSTER & C.R. MICHAEL. 1960. The echolocation of flying insects by bats. *Anim. Behav.* 8: 141-154.
- MILLE, J.L. 1988. Une colonie de Molosse de Cestoni, *Tadarida teniotis*, à Sisteron. *Faune de Provence (C.E.E.P.)* 9: 102-103.
- MOESCHLER, P. & J.-D. BLANT. 1990. Recherches appliquées à la protection des chiroptères. 3. Bioévaluation de structures paysagères à l'aide de chauves-souris en activité de chasse. *Le Rhinolophe* 7: 19-28.
- NOBLET, J.-F. 1987. Les chauves-souris des cavités du département de l'Isère. Recherche et protection. *Spe-lunca* 27: 34-37.
- NOBLET, J.-F. 1988. Les chauves-souris du Parc National du Mercantour. Rapport: 24 p.
- NOBLET, J.-F. 1989. Les chauves-souris du Parc national du Mercantour. Rapport: 20 p.
- S.F.E.P.M. 1984. Atlas des Mammifères sauvages de France. Collectif. dir. A. Fayard. 299 p.
- TARDIEU, C. 1988. Une colonie de molosses de Cestoni - *Tadarida teniotis* à Manosque. *Faune de Provence (C.E.E.P.)* 9: 104.
- URCUN, J.-P. 1990. Inventaire des chiroptères du secteur Ubaye. Parc National du Mercantour. Rapport : 55 p. + 10 cartes.
- ZBINDEN, K. & P.E. ZINGG. 1986. Search and hunting signals of echolocating European free-tailed bat, *Tadarida teniotis*, in Southern Switzerland. *Mammalia* 50: 9-25.

RESUME

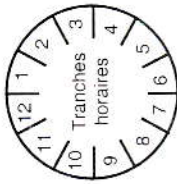
Grâce à une méthode d'identification des espèces de chiroptères par l'écoute de leurs ultrasons décodés, un inventaire est effectué dans des zones d'altitude du Parc National du Mercantour au sud des Alpes françaises. Douze espèces sont contactées, et les différents milieux et tranches d'altitude sont comparés en fonction de leur intérêt pour les chiroptères en chasse ou en transit. Les résultats démontrent l'efficacité de la méthode, notamment dans les zones vastes et abiotiques, où les méthodes de recherche classiques sont moins rentables.

Annexe : Exemple de fiche de transect au détecteur.

Soirée du : 20 juillet 1993

Site ou Transect : Col des Trente-Souches —> Entraunes

Fiche n° 2



Météo : vent moyen - ciel clair

Lune : absente

Observateur : MB

Tranche horaire	Contacts (T.U.)	nbre	Type d'activité	Altitude code	Milieu	code	Esèce	Fréq. (kHz)	Lieu et remarques
19h	11	1	Transit	2017	Pelouses	4	N. noctula/lasio.	20	Echanecure col
	11	2	Transit	2017	Pelouses	4	E. nilssonii	30	
	11	3	Transit	2017	Pelouses	4	T. teniotis	10.5	
	11	4	Transit	2017	Pelouses	4	H. savii	32	
	12	5	Transit	2017	Pelouses	4	T. teniotis	11.5	
	12	6	Transit	2017	Pelouses	4	H. savii	31	
20h	1	7	Transit	2017	Pelouses	4	T. teniotis	10	
	1	8	Transit	2017	Pelouses	4	H. savii	31	
	1	9	Transit	2017	Pelouses	4	H. savii	32	
	3	10	Chasse	2017	Pelouses	4	T. teniotis	11.5	
	4	11	Ind.	2017	Pelouses	4	H. savii	32	
	5	12	Chasse	2017	Pelouses	4	T. teniotis	10	
	5	13	Ind.	2017	Pelouses	4	T. teniotis	10	
	6	14	Transit	2017	Pelouses	4	N. leisléri	23	
	9	15	Ind.	2017	Pelouses	4	N. leisléri	22	
	9	16	Ind.	2017	Pelouses	4	N. leisléri	23	
	10	17	Ind.	2017	Pelouses	4	Plecotus sp.	25	
	10	18	Ind.	2017	Pelouses	4	Plecotus sp.	25	
21h	3	19	Ind.	2017	Pelouses	4	Plecotus sp.	21	Descente vers Morière
	4			2000	Mélèzin clairsemé	2			
	6			1950	Forêt mixte dense	7			
	10			1790	Forêt mixte dense	7			
22h	5			1700	Forêt clairsemée	2			
	11	20	Chasse	1650	Sapinière dense	7	M. daubentonii	45	Piste de Morière
23h	2	21	Chasse	1650	Lisière (allée large entre sapins)	2	Plecotus sp.	40	
	2	22	Chasse	1650	Lisière (allée large entre sapins)	2	M. daubentonii	43	
	4	23	Chasse	1650	Lisière (allée large entre sapins)	2	M. daubentonii	43	
	6	24	Chasse	1650	Lisière (allée large entre sapins)	2	P. pipistrellus	47	
	6	25	Chasse	1650	Lisière (allée large entre sapins)	2	M. daubentonii	45	
	7	26	Chasse	1650	Lisière (allée large entre sapins)	2	Plecotus sp.	40	
	8	27	Chasse	1650	Lisière (allée large entre sapins)	2	M. daubentonii	43	
	9	28	Chasse	1650	Lisière (allée large entre sapins)	2	P. pipistrellus	47	
0h	6	29	Chasse	1550	Lisière (allée large entre sapins)	2	P. pipistrellus	48	Barrière du Serre