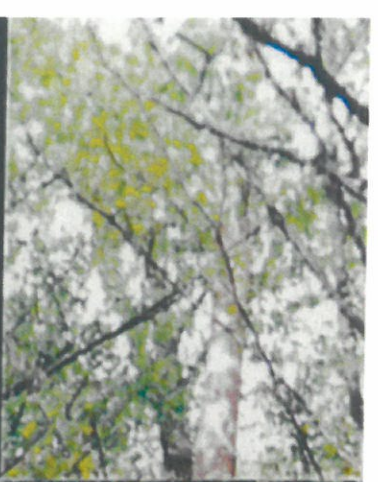


NATURA 2000

SITE HARDT NORD



LES CHAUVES-SOURIS



PREAMBULE

Dans le cadre du programme LIFE Nature intitulé « Gestion des habitats xérothermiques de la Hardt Nord » présenté par l'Office National des Forêts Alsace, le Groupe d'Étude et de Protection des Mammifères d'Alsace (GEPMA) s'est vu confier en 2003 une mission d'étude ayant pour objet l'inventaire chiroptérologique de cet important complexe forestier. Conformément à la convention co-signée par l'Office National des Forêts, maître d'œuvre du projet, et le GEPMA, ce travail comprend les trois phases suivantes :

une recherche de données historiques,
une évaluation des populations de chiroptères,
l'établissement de propositions de gestion découlant de la synthèse générale des investigations.

Pour cet inventaire, il a été demandé au GEPMA de porter une attention particulière aux espèces de chauves-souris inscrites à l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Parmi ces dernières, trois espèces sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude, à savoir :

- le Murin à oreilles échanquées *Myotis emarginatus*
- le Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*
- le Grand Murin *Myotis myotis*

Afin de couvrir l'ensemble de la zone d'étude, deux années d'inventaire se sont révélées indispensables. Au terme de la première (2003), un premier rapport intermédiaire a été proposé à l'Office National des Forêts. Le présent document reprend dans ses grandes lignes le plan et les éléments du rapport intermédiaire, mais se voit enrichi des informations obtenues lors des inventaires de 2004.

Ce fascicule a été édité dans le cadre du projet LIFE Nature « gestion des habitats xérothermiques de la Hardt », qui a été financé par la Communauté Européenne, le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (Direction Régionale Alsace) et l'Office National des Forêts.

La collection comprend 4 autres titres, ainsi que le texte complet du Document d'Objectif :

- Plantes et Forêts (inventaires botaniques et phytosociologiques ; pelouses sèches et taillis-sous-futaie)
- Gestion et évolution des milieux (occupation ancienne des clairières et des forêts ; évolution récente et impact des travaux de restauration)
- Les insectes (inventaire entomologique ; recommandations pour améliorer la biodiversité et protocole de suivi à long terme)
- Les chauves-souris (inventaire des chiroptères ; données historiques et mesures de gestion)

Des informations complémentaires sont disponibles en ligne sur www.onf.fr

Le présent document reprend le rapport final du G E P M A. établi en novembre 2004. Il a été rédigé par Julien VITTIER. Ont participé aux phases de terrain Julien VITTIER (GEPMA), Boris GUERIN (ONF), et pour les séances de capture au filet les bénévoles du GEPMA.

1

PRESENTATION SUCCINCTE DU MILIEU



1 - Localisation de la zone d'étude **5**

2 - Géomorphologie et climatologie **5**

3 - Hydrographie **5**

4 - Nature du peuplement **5**

5 - Facteurs du milieu favorables aux chiroptères **5**

5.1 - Facteurs abiotiques

5.2 - Facteurs biotiques



LIFE Nature



1. - Localisation de la zone d'étude

La région de la Hardt forme une vaste étendue insérée entre Marckolsheim (67) au Nord, Bâle (Suisse) au Sud, le Rhin à l'Est et l'Ill à l'Ouest (cf. Annexe I).

La moitié Sud de cette entité est majoritairement recouverte par la forêt domaniale de la Harth qui, avec plus de 13 200 ha, représente le plus important massif boisé de plaine du Haut-Rhin. A l'échelon régional, il arrive en seconde place derrière la Forêt de Haguenau (14 000 ha). Au Nord, ce massif est prolongé par un réseau d'une douzaine de massifs satellites non connectés. Les espaces intercalés entre ces boisements sont essentiellement occupés par des cultures irriguées (maïs,...).

Le site Natura 2000 de « La Hardt Nord » est constitué d'un réseau de 6 entités de tailles très différentes et totalisant une superficie de 6 000 ha. Il intègre notamment l'extrémité Nord du massif domaniale de la Hardt (2 800 ha). L'ensemble s'inscrit dans un périmètre s'étendant de Bantzenheim (68) et Battenheim (68), au Sud, jusqu'à Andolsheim (68) et Widensolen (68) au Nord. En termes de distance, le site s'étend donc sur près de 25 kilomètres dans son axe Nord-Sud et sur 10 kilomètres dans l'axe Est-Ouest.

2. - Géomorphologie et climatologie

Le caractère xérique du site Natura 2000 de « La Hardt Nord » découle de particularités à la fois climatologiques et géologiques.

Ce secteur est influencé par l'effet d'abri orographique du massif Vosgien qui se traduit par des précipitations moyennes annuelles comprises entre 550 et 650 millimètres. De plus, le site Natura 2000 se situe à proximité de « l'anomalie thermique positive » du secteur de Colmar et profite d'un ensoleillement supérieur à la moyenne alsacienne.

Pourtant, la relative aridité climatique du secteur ne suffirait pas à expliquer la présence des écosystèmes xériques rencontrés sur place (JACOB J.C., 1988).

D'après cet auteur, deux particularités du substrat auraient une influence décisive sur la végétation :

- Un sol particulièrement drainant : alluvions grossières du Rhin,
- La présence d'une dalle de type poudingue à ciment calcaire, imperméable aux racines. Elle forme un socle assimilable à une roche-mère, recouvert d'un sol fragile dont l'épaisseur est localement inférieure à 10 cm.

3. - Hydrographie

Aux faibles précipitations, s'ajoute une relative profondeur de la nappe phréatique et un réseau hydrographique très pauvre. Cette particularité est due à un bombement général de la plaine dans ce secteur.

Les travaux de correction et de rectification du Rhin, qui

se sont accompagnés d'un approfondissement du lit du fleuve, ont accentué la situation en abaissant les nappes alentour.

Enfin, les nombreux pompages qui alimentent actuellement les cultures de maïs amplifient l'abaissement des nappes.

4. - Nature du peuplement

Comme le montre le tableau ci-dessous, le site Natura 2000 de la Hardt Nord est avant tout forestier et composé d'essences caducifoliées (chênes sessiliflores et pubescents notamment).

Tableau I.- Composition du site Natura 2000 de la Hardt

Milieu	Recouvrement (%)
Forêts caducifoliées	83
Pelouses sèches, Steppes	8
Landes, Broussailles, Recrus	5
Forêts artificielles en monoculture	2
Autre (Routes, zones urbanisées...)	2

Nord

Des groupements végétaux rarissimes en Europe de l'Ouest ont pu s'installer dans la Hardt du fait de son aridité. Leur présence est d'ailleurs à l'origine de l'inscription de ces espaces au sein du réseau de sites Natura 2000.

Les principaux habitats rencontrés sur place sont présentés dans le tableau II.

5. - Facteurs du milieu favorables aux chiroptères

5.1 - Facteurs abiotiques

A l'échelle macro-géographique, du fait de sa situation à un carrefour climatique, l'Alsace abrite une faune chiroptérologique riche comprenant plusieurs espèces en limite d'aire de répartition et potentiellement présentes dans la zone d'étude. Le fossé rhénan constitue par ailleurs une voie de migration privilégiée pour les espèces migratrices.

A l'échelle locale, le secteur de la Hardt propose un réseau hydrographique très pauvre. Les cours d'eau naturels y sont absents et seuls quelques canaux et anciennes gravières offrent des surfaces d'eau libre.

Les chiroptères ayant besoin de s'abreuver fréquemment, notamment à la sortie de leurs gîtes, l'absence de points d'eau réguliers représente un facteur défavorable à leur présence.

Type d'habitat	habitat prioritaire	Recouvrement	superficie relative (classe)*
Chênaies-charmaies du Galio-Carpinetum	Non	75	A
Bois occidentaux de chêne	Hors directive	24	C
Pelouses sèches semi-naturelles à faciès d'embuissonnement sur calcaire	Non	1	C

Tableau II.- Liste des principaux habitats rencontrés sur le site Natura 2000 de la Hardt Nord.

* : en proportion de la superficie totale de ce type d'habitat sur le territoire national. A = site remarquable (15 à 100%); B= site très important (2 à 15 %), C = site important (inférieur à 2%).

5. 2 - Facteurs biotiques

Presque tous les chiroptères européens sont liés, à des degrés divers, au couvert forestier. La forêt de la Hardt garantit, de par son étendue, une certaine abondance et constance des ressources alimentaires (les chauves-souris peuvent par ailleurs converger de plusieurs kilomètres à la ronde vers un éventuel foyer de pullulation d'insectes).

La diversité des essences, l'âge des peuplements et des formations végétales assurent la diversité des niches écologiques et donc des espèces (biodiversité). Dans le même sens, l'importance des écotones (interfaces entre milieux de composition et/ou d'âge différent) est très favorable du point de vue trophique. Dans ce cadre, les micro-clairières constituées par les diverses pelouses xérophiles du secteur représentent a priori un atout important pour le site.

De plus, la bonne représentativité de la chênaie constitue également un élément positif dans la mesure où les forêts de feuillus accueillent une entomofaune généralement plus riche que les forêts de résineux.

Les pelouses xérophiles et leurs lisières sont favorables à la diversification de l'entomofaune exploitée par les chiroptères. Cependant, il est évident que l'aridité des lieux peut représenter un facteur limitant pour le développement de nombreux insectes.

De même, le caractère xérique dont dépendent ces pelouses induit une croissance lente des arbres, défavorable à la formation de cavités arboricoles vastes et abondantes. Ce facteur risque d'influencer de manière importante la composition du peuplement en chiroptères, en défaveur des espèces strictement arboricoles.

2

LES DONNEES HISTORIQUES



LIFE Nature



1 - Introduction	9
2 - Champ d'investigation de l'inventaire	9
1. Zone géographique	
2. Espèces concernées	
3. Critères de sélection des données	
4. Sources des données	
3 - Résultats	9
1. Données hivernales	
2. Recherche de colonies de reproduction dans les bâtiments	
3. Recherche de colonies de reproduction sous les ponts	
4. Captures au « filet japonais »	
5. Prospections menées à l'aide de détecteurs d'ultrasons	
6. Ligne téléphonique « Médiation Faune Sauvage »	
7. Autres sources	
4 - Discussion	13
1. Liste préliminaire des espèces de chiroptères présentes	
2. Espèces non recensées mais potentiellement présentes à l'issue de l'inventaire préliminaire	
3. Limites de l'inventaire liées aux sources utilisées	
5 - Perspectives et conclusion	15



1. - Introduction

Corollaire indispensable à une étude de terrain approfondie, la recherche historique des données a pour objectif théorique de compiler l'intégralité des informations se référant aux espèces étudiées dans un espace géographique limité et sur une période donnée. Il importe donc ici de définir, avant toute chose, l'étendue et la nature du champ d'investigation.

2. - Champ d'investigation de l'inventaire

2.1 - Zone géographique

Parce que les sites de reproduction sont souvent localisés dans des bâtiments en zone urbaine, et que les zones de chasse peuvent se situer à plusieurs kilomètres de ces gîtes, l'espace géographique pris en compte dans la recherche des données historiques comprend l'ensemble des massifs boisés composant le site Natura 2000 de « La Hardt Nord » et les agglomérations limitrophes, soit 30 communes.

1 Andolsheim	11 Heiteren	21 Oberhergheim
2 Appenwahr	12 Hettenschlag	22 Reguisheim
3 Balgau	13 Hirtzfelden	23 Roggenhouse
4 Bantzenheim	14 Meyenheim	24 Rumsheim le Haut
5 Battenheim	15 Munchouse	25 Rustenhart
6 Bilzheim	16 Namsheim	26 Sainte Croix en Plaine
7 Blodelsheim	17 Neuf-Brisach	27 Sundhoffen
8 Dessenheim	18 Niederentzen	28 Weckolsheim
9 Ensisheim	19 Niederhergheim	29 Widensolen
10 Fessenheim	20 Oberhentzen	30 Wolfgantzen

Tableau III.- Liste des communes concernées par la recherche de données historiques.

2.2 - Espèces concernées

En l'absence d'inventaires ou de travaux antérieurs spécifiques menés dans la zone géographique précédemment définie, les 23 espèces de chiroptères mentionnées en Alsace sont concernées par la présente recherche de données historiques. La liste de ces espèces est présentée dans le tableau IV page 10.

2.3 - Critères de sélection des données

Les données alimentant cette recherche historique proviennent de sources variées. Dans un souci d'exhaustivité, et en dépit de méthodologies et/ou de méthodes d'échantillonnage souvent très hétérogènes, voire inexistantes, toutes les données relatives aux chiroptères provenant de la zone d'étude précédemment définie ont été intégrées et seront citées dans ce document.

L'objectif de ce premier volet de l'étude étant d'établir un inventaire le plus complet possible, une certaine tolérance a été admise concernant la précision de certaines dates.

2.4 - Sources des données

Tenant compte du laps de temps disponible pour cette phase de l'inventaire, il a été décidé de limiter les recherches à l'interrogation des fichiers et archives du Groupe d'Étude et de Protection des Mammifères d'Alsace. Ceux-ci regroupent des données ayant pour origine des captures au filet, des visites de clochers, des visites de cavités d'hibernation (mines, ouvrages militaires souterrains, bunkers), des données collectées dans diverses publications, à l'occasion de conversations orales ou encore lors d'interventions « Médiation Faune Sauvage » (numéro de téléphone mis à disposition des personnes confrontées à des problèmes de cohabitation avec les chauves-souris).

Le cas échéant, et afin de compléter cette base ou de préciser certaines données, des représentants locaux du Groupe Chiroptères Alsace ont été consultés (*Hommay G., Guerin B.*).

Par ailleurs, un précédent inventaire, mené entre 2000 et 2001 sur le secteur de Haguenau (GEPMA, 2001) et comportant également une phase de recherche historique, avait établi que la majorité des données disponibles (90 %) figuraient dans les fichiers du GEPMA, cela malgré des recherches importantes. Les autres sources (examen de collections de référence, recherches bibliographiques, consultations d'organismes et personnes ressources), bien qu'elles puissent apporter des indications précieuses, fournissent des informations relativement rares au regard des efforts consentis.

3. - Résultats

Ces résultats sont issus de l'interrogation du fichier et des archives de l'association qui rassemble des informations dont certaines sont antérieures à sa création en 1993. Nous présentons ci-après l'ensemble des sources et techniques qui ont fourni des renseignements en rapport avec le présent inventaire.

3.1 - Données hivernales

Du fait de la rareté de cavités souterraines propices à l'hibernation dans la zone d'inventaire, très peu de données de notre fichier se rapportent à la période hivernale. On peut cependant signaler deux observations réalisées dans les fortifications de Neuf-Brisach en 1989 et 2000. Toutes deux se rapportent au même taxon : l'Oreillard sp. (*Plecotus sp.*).

Un Oreillard gris (*Plecotus austriacus*), signalé le 5 décembre 1984 par Baumgart dans l'église de Dessenheim peut raisonnablement être ajouté à cette liste. Au vu de la date tardive de cette observation, il est fort probable que l'animal occupait ici son site d'hibernation.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut France	Dir. Hab.	Conv. Berne	Conv. Bonn	Liste Rouge France	Liste Rouge Monde	Listes Alsace	
RHINOLOPHIDES									
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Art 1	An 2 An 4	An 2	An 2	V	V	E	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Art 1	An 2 An 4	An 2	An 2	V	LR:dc	NS	
VESPERTILIONIDES									
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	AS		<i>P</i>	
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	R		R	
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Espèce nouvelle pour la science et récemment découverte en Alsace. Aucun statut défini pour le moment							
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	AS		<i>P</i>	
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	Art 1	An 2 An 4	An 2	An 2	V	V	V	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	AS		R	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Art 1	An 2 An 4	An 2	An 2	V	V	V	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Art 1	An 2 An 4	An 2	An 2	V		D	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	V		AS	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	V	LR:nt	AS	
Sérotine bicolor	<i>Vespertilio murinus</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	R		NS	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	AS		R	
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	R		AS	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Art 1	An 4	An 3	An 2	AS		<i>P</i>	
Pipistrelle soprane	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Espèce nouvelle pour la science et récemment découverte en Alsace. Aucun statut défini pour le moment							
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	AS		<i>P</i>	
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	AS		NS	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	AS		AS	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Art 1	An 4	An 2	An 2	AS		AS	
Barbastelle	<i>Barbastella barbastellus</i>	Art 1	An 2 An 4	An 2	An 2	V	V	V	
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Art 1	An 2 An 4	An 2	An 2	V	LR:nt	VE	

Tableau IV.- Liste des espèces de chiroptères d'Alsace et statuts respectifs - Réf. : World Conservation Union (1996), FIERs et coll. (1997), GEPMA / ODONAT (2003).

Légende

Art 1 = article 1 modifié (JORF du 11/09/1993) fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire

An 2, 3 ou 4 = annexe 2, 3 ou 4

E = espèce en danger

V = espèce vulnérable

R = espèce rare

D = espèce en déclin

P = espèce patrimoniale

NS = non significatif

AS = espèce à surveiller

Pot = espèce potentielle

LR = faible risque

dc = espèce dépendante de mesures de conservation

nt = espèce quasi menacée

Sur fond orange foncé : espèces dont la reproduction est considérée comme régulière en Alsace (en l'absence de preuve de reproduction pour la Barbastelle, et malgré l'existence de populations hivernantes régulières dans les Vosges du Nord, celle-ci est considérée comme non nicheuse).

Noms vernaculaires soulignés : espèces inscrites en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore

Listes Alsace : En gras les espèces de la Liste Rouge, en italique, celles de la Liste Orange.

Remarque : les critères d'identification les plus pertinents pour distinguer les deux espèces d'Oreillards (Oreillard gris – *Plecotus austriacus* et Oreillard roux – *Plecotus auritus*) nécessitent la prise en main des animaux. En hiver, afin de ne pas troubler leur repos, les chiroptères ne sont pas manipulés. Logiquement, les données recueillies en hiver devraient donc être attribuées au groupe « *Plecotus sp.* » et non à l'une des deux espèces qui composent ce genre en Alsace. Toutefois, dans de bonnes conditions d'observation et en l'absence de condensation recouvrant le pelage de l'animal, des critères visuels permettent d'émettre de sérieux soupçons quant à l'espèce observée. C'est pourquoi, nous avons choisi de conserver dans les tableaux de données historiques les dénominations mentionnées par les observateurs.

3.2 - Recherche de colonies de reproduction dans les bâtiments

Entre 1986 et 2002, 21 édifices religieux situés dans autant de communes du secteur d'inventaire ont fait l'objet de visites dans le cadre de la recherche de colonies de

reproduction. Les résultats de ces prospections sont présentés dans le Tableau V, ci-dessous.

5 de ces sites ont permis l'observation de chiroptères, morts ou vivants. Dans 4 de ces cas, il s'agissait d'Oreillards gris* (*Plecotus austriacus*) et, dans un cas, le genre n'a pu être précisé.

Espèce	Commune	Date	Site	Nombre d'individus
RAS	ANDOLSHEIM	1986	Eglise	
RAS	APPENWIHR	1986	Eglise	
RAS	BALGAU	1986	Eglise	
<i>Plecotus sp.</i>	BANTZENHEIM	2002	Eglise	3
RAS	BLODELSHEIM	1986	Eglise	
<i>Plecotus sp.</i>	DESSENHEIM	1986	Eglise	2
RAS	FESSENHEIM	1986	Eglise	
RAS	HEITEREN	1986	Eglise	
RAS	HETTENSCHLAG	1986	Eglise	
<i>Chiroptera sp.</i>	HIRTZFELDEN	1986	Eglise	2
<i>Plecotus sp.</i>	NAMBSHEIM	2002	Eglise	7 ou 8
<i>Plecotus sp.</i>	NEUF-BRISACH	1987	Mairie	1
RAS	NIEDERENTZEN	1986	Eglise	
RAS	OBERENTZEN	1986	Eglise	
RAS	OBERHERGHEIM	1986	Eglise	
RAS	ROGGENHOUSE	1986	Eglise	
<i>Eptesicus serotinus</i>	RUMERSHEIM LE HAUT	2002	Habitation privée	
RAS	RUSTENHART	1986	Eglise	
RAS	SUNDHOFFEN	1986	Eglise	
RAS	WECKOLSHEIM	1986	Eglise	
RAS	WIDENSOHLEN	1986	Eglise	

Tableau V.- Résultats des visites de bâtiments entre 1986 et 2003

***Remarque :** Pour les mêmes raisons que lors du contrôle des sites d'hibernation, l'absence de manipulation laisse ici un doute quant à l'identification des deux espèces d'Oreillards (Oreillard gris – *Plecotus austriacus* et Oreillard roux – *Plecotus auritus*). Cependant, au regard de l'écologie de l'Oreillard roux, espèce arboricole, nous pouvons considérer que les oreillards observés dans les bâtiments sont bien des Oreillard gris. De plus tous les individus observés dans de bonnes conditions dans des combles et clochers présentaient les critères apparents de cette espèce (coloration grise et masque noir marqué). Enfin, les analyses réalisées sur les cadavres découverts en ces lieux aboutissent constamment à l'identification de l'Oreillard gris. C'est pourquoi, malgré l'infime doute qui peut persister, nous avons choisi d'attribuer l'identité « Oreillard gris » à l'ensemble des observations réalisées dans des bâtiments.

3.3 - Recherche de colonies de reproduction sous les ponts

Quelques espèces de chiroptères s'installent parfois en colonie sous des ponts. Celles-ci occupent alors des drains, des joints de dilatation ou tout autre interstice disponible. Nous disposons d'informations concernant deux ponts du secteur, l'un sur la commune d'Ensisheim, l'autre sur celle d'Oberhergheim. Le premier n'a permis la découverte d'aucun individu. Le second, par contre, abrite une colonie de Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*). Mentionnée dès 1989, cette colonie était encore présente lors des derniers contrôles (2003 et 2004).

Bien que le Murin de Daubenton ne soit pas rare en

Alsace, la découverte d'une colonie demeure rarissime. Les informations dont nous disposons ne font état que de deux ponts occupés par l'espèce en Alsace.

3.4 - Captures au « filet japonais »

9 soirées de capture ont été réalisées sur le secteur concerné au cours de la période historique. 5 d'entre elles ont permis la capture de 19 chauves-souris appartenant à 3 espèces. Durant l'une de ces séances, l'unique individu capturé s'est échappé avant d'avoir pu être identifié. En définitive, seule la moitié des séances de capture a donc pu fournir des informations exploitables. Les résultats s'y rapportant sont détaillés dans le tableau suivant.

Espèce	Commune	Date	Site	Nbre mâles	Nbre femelles	Nbre femelles lactantes	Nbre adultes	Nbre juvéniles	Total
<i>Myotis Daubentonii</i>	ENSISHEIM	21/07/89	Rivière, prairies, cultures	0	1			1	1
<i>Myotis Daubentonii</i>	ENSISHEIM	04/09/92	Quatelbach		1		1		1
<i>Myotis Daubentonii</i>	OBERHERGHEIM	29/07/89	Pont	7	7	5	11	3	14
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	WIDENSOHLEN	09/09/89	Canal de Widensolen	1			1		1
<i>Plecotus austriacus</i>	OBERENTZEN	01/09/95	Zone urbaine	1			1		1
TOTAL				9	9	5	14	4	18

Tableau VI.- Données historiques obtenues par capture au filet.

Il se dégage de ces résultats que les séances menées dans la Hardt ont été globalement peu fructueuses, d'autant que la capture d'Oberhergheim, qui cumule à elle seule 14 des 18 individus identifiés, a été menée à proximité d'une colonie. Cette séance a donc bénéficié de conditions exceptionnelles et particulièrement favorables.

La plupart des captures ayant été réalisées au-dessus de cours d'eau ou de canaux, il n'est pas étonnant qu'à l'ex-

ception d'une Pipistrelle commune et d'un Oreillard gris, le Murin de Daubenton (espèce inféodée au milieu aquatique) ait été la seule espèce contactée.

La capture de femelles allaitantes et de juvéniles met en évidence la reproduction du Murin de Daubenton sur 2 communes :

- Ensisheim,
- Oberhergheim.

3.5 - Prospections menées à l'aide de détecteurs d'ultrasons

Cette technique relativement récente a fourni 9 données et permis l'identification de 5 espèces. Ces données concernent deux communes de la zone d'étude.

Espèce	Commune	Date	Site	Nombre
<i>Eptesicus serotinus</i>	ANDOLSHEIM	22/04/02	Proximité de la maison forestière	3
<i>Eptesicus serotinus</i>	ANDOLSHEIM	30/04/02	Proximité de la maison forestière	3
<i>Nyctalus noctula</i>	ANDOLSHEIM	20/07/00	Proximité de la maison forestière	2
<i>Nyctalus sp.</i>	ANDOLSHEIM	26/05/00	Proximité de la maison forestière	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ANDOLSHEIM	été 2003	Proximité de la maison forestière	1
<i>Plecotus sp.</i>	ANDOLSHEIM	24/04/02	Proximité de la maison forestière	1
<i>Myotis daubentonii</i>	WIDENSOLEN	05/07/99	Rigole de Widensolen	1
<i>Myotis daubentonii</i>	WIDENSOLEN	11/06/01	Etang de Widensolen	5
<i>Nyctalus sp.</i>	WIDENSOLEN	11/06/01	Etang de Widensolen	6

Tableau VII.- Données historiques obtenues grâce au détecteur d'ultrasons.

3.6 - Ligne téléphonique « Médiation Faune Sauvage »

Les archives relatives à la ligne téléphonique « Médiation Faune Sauvage », mise officiellement en service en 1998, fournissent une donnée récente pour la zone d'étude. Il s'agit d'une colonie de Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) installée dans une habitation de Rumersheim-le-Haut. Lors de notre visite sur le site, les propriétaires nous ont appris qu'elle était installée en ces lieux depuis de nombreuses années.

3.7 - Autres sources

Nous avons également consulté les résultats d'une étude menée par Yves KAYSER et coll. (non publiée) portant sur l'analyse de pelotes de réjection de Chouette effraie (*Tyto alba*) collectées de 1982 à 1986 dans plus de 300 communes alsaciennes. Plus de 100 000 proies ont été déterminées, parmi lesquelles 91 chauves-souris appartenant à 9 espèces.

Un de ces individus, un Grand Murin, (*Myotis myotis*), a été découvert dans un lot de pelotes collecté sur la commune de Rumersheim-le-Haut.

Les autres données disponibles proviennent essentiellement de la bibliographie ou d'observations fortuites rapportées par différents observateurs. Deux d'entre elles méritent une attention particulière dans la mesure où elles

permettent d'ajouter à la liste des chiroptères de la Hardt deux espèces rarissimes en Alsace :

- **Grand Rhinolophe** (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- **Sérotine bicolore** (*Vespertilio murinus*)

4. - Discussion

4.1 - Liste préliminaire des espèces de chiroptères présentes

À l'issue des recherches menées dans le cadre de ce travail, nous pouvons affirmer la présence pendant la période historique des 8 espèces suivantes :

- **Grand Rhinolophe** (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*)
- **Grand Murin** (*Myotis myotis*)
- **Noctule commune** (*Nyctalus noctula*)
- **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*)
- **Sérotine bicolore** (*Vespertilio murinus*)
- **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*)
- **Oreillard gris*** (*Plecotus austriacus*)

***Remarque :** Au regard des informations recueillies et des sites concernés, toutes ou la majorité des observations d'Oreillard peuvent être attribuées à l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) et la présence de l'espèce peut être considérée comme certaine (cf. encarts pages 11 et 12). En revanche, aucune donnée ne permet de suspecter la fréquentation du secteur d'inventaire par l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*).

Parmi ces espèces, trois sont correctement représentées en Alsace. Il s'agit du Murin de Daubenton, de la Pipistrelle commune et de l'Oreillard gris.

Le Grand Murin et la Sérotine commune ont un statut beaucoup plus précaire et figurent tous deux en Liste Rouge Alsacienne (GEPMA, 2003).

La Noctule commune, bien que régulièrement contactée dans la région, ne semble pas s'y reproduire. Aucune colonie de reproduction de cette espèce n'a été découverte à ce jour, ni aucune femelle allaitante capturée. En l'état actuel de nos connaissances, elle ne peut donc être considérée comme faisant partie de la faune des chiroptères reproducteurs.

Le Grand Rhinolophe est une espèce très rare en Alsace et n'a plus été observé en période estivale depuis près de trente ans.

Seules quatre mentions illustrent la présence de la Sérotine bicolore en Alsace. Que ce soit à l'échelle de la Région ou de la Hardt, la découverte de cette espèce boréale demeure exceptionnelle.

Les informations provenant des recherches de colonies, ainsi que la capture de femelles lactantes ou de juvéniles, permettent d'affirmer la reproduction de trois espèces :

- **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*) sur 2 communes : Blodelsheim et Ensisheim,
- **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*) sur 1 commune : Rumsheim-le-Haut,
- **Oreillard gris** (*Plecotus austriacus*) sur 3 communes : Bantzenheim, Dessenheim et Nambenheim.

4.2 - Espèces non recensées mais potentiellement présentes

Comme l'indique le nombre réduit de données disponibles, le secteur de la Hardt n'a jamais fait l'objet de recherches importantes sur les chiroptères.

Il est donc fort probable que la liste des espèces présentes soit incomplète et qu'elle puisse être augmentée par des recherches adaptées. En fonction des connaissances dont nous disposons sur leur biologie et leur répartition en Alsace, 7 espèces ont de bonnes chances d'être rencontrées sur le secteur :

- **Murin à moustaches** (*Myotis mystacinus*) : Espèce peu abondante, mais présente à peu près partout en Alsace, elle fréquente essentiellement le milieu forestier,
- **Murin à oreilles échancrées** (*Myotis emarginatus*) : Espèce rare et difficile à contacter,

- **Murin de Natterer** (*Myotis nattereri*) : Espèce assez rare,
- **Murin de Bechstein** (*Myotis bechsteini*) : Espèce forestière rare,
- **Noctule de Leisler** (*Noctula leisleri*) : Espèce relativement rare,
- **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*) : Espèce présente dans nos contrées en dehors de la saison de reproduction. Elle affectionne les forêts et fréquente sans doute le massif forestier de la Hardt au printemps, à l'automne, voire en hiver.
- **Oreillard roux** (*Plecotus auritus*) : Espèce forestière arboricole.

Pour information, les autres espèces de chiroptères ayant peu de chance de faire actuellement partie du cortège faunistique de la forêt de la Hardt sont listées ci-dessous en justifiant ces affirmations.

- **Petit Rhinolophe** (*Rhinolophus hipposideros*) : Très rare et localisé dans le Jura alsacien et quelques vallées vosgiennes.
- **Murin de Brandt** (*Myotis brandtii*) : Rare, cette espèce recherche préférentiellement les boisements humides.
- **Sérotine de Nilsson** (*Eptesicus nilssonii*) : Inféodée au massif vosgien,
- **Minioptère de Schreibers** (*Miniopterus schreibersii*) : Très rare et uniquement connu de passage, au printemps et en automne, dans le Haut-Rhin,
- **La Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*) : Occasionnelle. Une seule donnée pour l'Alsace,
- **La Barbastelle** (*Barbastella barbastellus*) : Espèce rare et connue en Alsace dans quelques sites d'hivernage des Vosges du Nord.

Les connaissances disponibles pour la Pipistrelle soprane (*Pipistrellus pygmaeus*) et le Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*), deux espèces récemment apparues dans la taxonomie, sont encore insuffisantes pour évaluer la probabilité de les rencontrer dans la Hardt. Toutefois, ces deux espèces, et plus particulièrement la seconde, semblent rechercher la proximité de milieux lacustres, peu représentés sur le secteur d'inventaire.

4.3 - Limites de l'inventaire liées aux sources utilisées

Le tableau VIII (ci-dessous) précise pour chaque espèce le nombre de données collectées et les sources correspondantes. Est ici définie comme une donnée toute mention relative :

- à une colonie de reproduction ou à des individus trouvés morts sur un site de reproduction donné (une donnée = un site de reproduction pour une espèce),
- à l'observation, au contact sonore ou à la capture *in natura* d'un individu vivant ou mort appartenant à une espèce donnée, sur un site précis et à une date ou à une période donnée (une donnée = une date + un lieu + un individu).

Espèces / sources	Prospections hivernales	Recherche de colonies	Réseau SOS chauves-souris	Proies de rapace	Captures au filet	Détecteur à ultrasons	Autres	Total
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>							1	1
<i>Myotis daubentonii</i>		9			16	6	4	35
<i>Myotis myotis</i>				1				1
<i>Nyctalus noctula</i>						2	1	3
<i>Nyctalus sp.</i>						6		6
<i>Eptesicus serotinus</i>			1			6		7
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>					1	1		2
<i>Vespertilio murinus</i>			1					1
<i>Plecotus austriacus</i>		6			1			7
<i>Plecotus sp.</i>	2					1	1	4
<i>Chiroptera sp.</i>	1	1			1		1	4
TOTAL données par source	3	16	2	1	19	22	8	71
Proportion par source (%)	4	23	3	1	27	31	11	100

Tableau VIII.- Répartition des données historiques.

À l'issue de la recherche de données historiques, 71 données de chiroptères concernant la zone d'inventaire ont été répertoriées.

Trois techniques d'inventaire cumulent 81 % de l'ensemble ; la recherche de colonies (bâtiments essentiellement), la capture au filet et l'écoute au détecteur d'ultrasons. Ces principales sources d'informations présentent des avantages, mais également des limites qui seront présentées dans le Chapitre III.1

5. - Perspectives et conclusion

Au terme de la recherche des données historiques faisant l'objet du présent chapitre, huit espèces de chauves-souris (cf. liste page 15) ont été inventoriées dans la zone d'étude comprenant 30 bans communaux. La reproduc-

tion de trois d'entre elles a pu être démontrée : Murin de Daubenton, Pipistrelle commune et Oreillard gris.

Afin d'expliquer le faible nombre de données disponibles, deux raisons principales peuvent être invoquées :

- une faible abondance des chiroptères sur le secteur,
- une pression d'observation insuffisante.

En fait, ces facteurs entrent sans doute tous deux en jeu. De plus, en dehors du détecteur d'ultrasons, d'utilisation relativement récente, les techniques de prospection classiques se révèlent peu adaptées aux conditions de terrain rencontrées dans la Hardt (réseau hydrographique très pauvre, cavités souterraines rarissimes ou peu favorables, boisements trop ouverts...).

En l'état actuel, il est donc difficile, voire impossible, de juger de l'intérêt du secteur de la Hardt, d'où l'objet du présent inventaire.

3

EVALUATION DES POPULATIONS DE CHIROPTERES



1 - Choix et description des méthodologies

19

1. La capture au filet
2. L'identification au détecteur d'ultrasons
3. La recherche de colonies en milieu bâti

2 - Résultats

22

1. Les captures au filet
2. Les points d'écoute sonométrique
3. Les visites de bâtiments
4. Synthèse par espèce

3 - Conclusion

31



LIFE Nature



1. - Choix et description des méthodologies

L'objectif principal du présent travail est d'estimer le patrimoine chiroptérologique des sites Natura 2000 de la Hardt Nord.

Les diverses informations recueillies et exposées dans le chapitre précédent ont permis de tracer une première esquisse du peuplement en chiroptères du secteur. Toutefois, son contenu s'appuyant sur des données historiques peu nombreuses, il convenait de l'actualiser et de l'approfondir. De plus, ces informations concernaient un secteur assez vaste et non le site Natura 2000 précisément. La finalité des recherches débutées au cours de l'été 2003 était donc l'évaluation, aussi bien qualitative que quantitative, des populations de chiroptères sur ce site. À cette fin, nous disposions d'un éventail de techniques d'étude comprenant :

- la capture au filet maillant japonais,
- l'écoute au détecteur d'ultrasons (transect ou point d'écoute),
- la recherche de colonies (arbres creux, ponts, bâtiments),
- la pose de nichoirs,
- la recherche de sites d'hibernation...

Tenant compte des avantages et inconvénients de chacun, nous avons choisi, en concertation avec l'ONF, d'appliquer trois procédés en parallèle :

- la capture au filet,
- la réalisation de points d'écoute à l'aide d'un détecteur d'ultrasons,
- la recherche de colonies en milieu bâti, dans les communes périphériques.

Ces techniques sont les plus adaptées aux objectifs de la présente étude, ainsi qu'à la recherche des espèces citées en Annexe II que nous espérons contacter : Grand Murin, Murin de Bechstein et Murin à oreilles échancrées. Les milieux visés par le présent inventaire comportent, a priori, peu de sites propices à la pose de filets (cours d'eau, mares, chemins forestiers présentant une voûte dense,...). C'est pourquoi nous avons choisi de limiter le nombre de séances de capture au profit des écoutes, plus adaptées aux paysages de la Hardt.

La recherche de sites d'hibernation n'a pas été retenue du fait du faible nombre de sites favorables. Quant à la pose de nichoirs, elle ne pouvait satisfaire aux impératifs liés au budget et au temps imparti.

1.1 - La capture au filet

Méthode

Des filets maillants sont tendus sur les voies de passage (chasse, transit etc....) des chauves-souris, aux emplacements se prêtant le mieux à la pose. En milieu forestier, les sites les plus propices à la capture sont :

Remarque : Toutes les espèces de chauves-souris étant protégées par la loi, leur capture et leur manipulation nécessitent une autorisation nominative, délivrée par les préfetures de département, qui ont suppléé le Ministère chargé de l'environnement. La capture de chauves-souris à l'aide de filets maillants dits « japonais » ne peut donc être accomplie que sous la tutelle de scientifiques spécialement formés à cette technique, et détenteurs d'autorisations.

- **les points d'eau** : rivières, mares, étangs, ...
 - **les voies de transit et de chasse** : chemins forestiers, lisières, cours d'eau, ...
 - **les sorties de cavités** : grottes, mines, blockhaus, ...
- Dans le détail, le choix précis des emplacements et le positionnement des filets nécessitent la prise en compte de facteurs multiples. La réussite des captures dépend donc pour beaucoup de l'expérience des opérateurs.

Matériel nécessaire :

- **filets** : il s'agit de filets très fins, à mailles de 20 X 20 mm, identiques à ceux utilisés en ornithologie pour la capture et le baguage des passereaux. La hauteur standard est de 2-2,5 m, pour une longueur comprise entre 1,5 et 18 m. Il est possible de les superposer afin de capturer des animaux jusqu'à 5 m de hauteur.
- **piquets** : utilisés pour tendre les filets,
- **matériel de mesure et d'identification** : pieds à coulisse, réglet, pesons, loupe, guides et documents divers.

Intérêts et limites de la méthode

La capture est la seule technique permettant la manipulation de l'animal. Il en découle de nombreux avantages :

- **identification facilitée de l'espèce** : la capture permet d'identifier tous les chiroptères contactés.
- **nombreuses informations complémentaires** : la manipulation de l'animal permet en outre d'obtenir de précieux renseignements concernant sa biomorphologie, son état physiologique et sanitaire. Ainsi il est commun de relever :

- les **données biométriques** liées à l'identification,
- l'**âge** (jeune ou adulte),
- le **sexe**,
- l'**état sanitaire** (présence ou non de blessures, de parasites),
- l'**état sexuel**,
- le **poids**,
- ainsi que toutes autres informations jugées utiles.

Malgré ces avantages majeurs, la capture au filet comporte également des limites non négligeables.

C'est une méthode sélective ; comme nous l'avons signalé précédemment, le matériel classique de capture permet difficilement de capturer à plus de 5 m de hauteur. Ainsi certaines espèces de haut vol, comme la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), sont très rarement capturées. À l'inverse, une espèce comme le Grand Murin, qui saisit couramment ses proies au sol, est plus susceptible d'être contactée.

Par ailleurs, la difficulté de disposer les filets en dehors de corridors naturels ou semi-naturels, rend peu probable la capture d'espèces qui ne les empruntent pas régulièrement (Ex. : Murin à oreilles échancrées chassant en canopée).

De plus, bien que les filets soient d'une extrême finesse, les chauves-souris détectent souvent ces pièges et les évitent (notamment les espèces du genre *Rhinolophus*). D'une façon générale, la probabilité de capture des différentes espèces diffère sensiblement selon le rythme et le type d'émission utilisé, et selon la vitesse et la dextérité en vol de chacune.

Enfin, les impératifs liés à cette technique (contrôle régulier des filets, fixité de l'installation ...) impliquent une forte mobilisation et interdisent la prospection d'un secteur trop vaste.

Protocole

Huit séances de capture ont été programmées sur l'ensemble du site Natura 2000. La moitié d'entre elles a été réalisée durant l'été 2003, l'autre en 2004.

Bien que nous ayons cherché à couvrir au mieux l'ensemble du secteur (cf. Annexes V a et V b), la distribution géographique des points de capture a été grandement influencée par l'existence de sites favorables, peu fréquents sur la zone d'inventaire.

En milieu forestier, le succès des captures est généralement modéré. Cela provient sans doute de la capacité des chauves-souris à détecter des obstacles minimes et notamment les filets de capture. Il semble que ce soit lorsqu'elles interrompent leurs émissions sonar qu'elles se fassent piéger. Si de telles pauses sont assez fréquentes en milieu ouvert, elles deviennent très rares dans des lieux encombrés tels que les sous-bois. De plus, des signaux plus hauts en fréquence sont généralement adoptés par les chiroptères lorsqu'ils parcourent des secteurs encombrés. Ces signaux portent moins loin, mais favorisent la détection des obstacles les plus réduits.

En forêt, plus qu'ailleurs, il convient donc d'optimiser les captures, notamment en choisissant les périodes les plus propices.

Des études, réalisées en Forêt de Fontainebleau, ont révélé que ce sont les mois de juin et de juillet qui apportent les meilleurs résultats (LUSTRAT, 1996). Par contre, dans le nord de l'Allemagne, le pic d'activité des chauves-souris a lieu un peu plus tôt, de mi-mai à début juin (JUDES, 1989). Cet écart s'explique par l'influence des facteurs climatiques sur l'activité des chauves-souris.

Enfin, après la mi-août, on peut contacter des animaux de passage, qui ne se reproduisent pas dans la région.

En tenant compte de ces enseignements, du nombre de captures à réaliser et du temps imparti, nous avons choisi de répartir l'ensemble des captures de la mi-mai à la mi-août. Néanmoins, en raison de la date relativement tardive du lancement des opérations en 2003 et de conditions météorologiques peu clémentes en 2004, aucune séance de capture n'a pu être menée avant la mi-juin.

Séance	Date	Commune
1	20 juin 2003	Dessenheim
2	11 juillet 2003	Wolfgangtzen
3	25 juillet 2003	Hirtzfelden
4	8 août 2003	Munchhouse
5	18 juin 2004	Ensisheim
6	23 juillet 2004	Wolfgangtzen
7	30 juillet 2004	Heiteren
8	20 août 2004	Dessenheim

Tableau IX.- Calendrier des séances d'inventaire par capture.

En fonction des impératifs physiologiques liés à leur cycle de vie, les chauves-souris exploitent différemment leurs territoires de chasse. En été, c'est essentiellement le cycle de reproduction, avec ses phases de gestation, mise-bas et allaitement, propres à chaque espèce, qui influe sur l'occupation des sites de chasse. C'est pourquoi la constitution du peuplement chiroptérologique d'un même secteur peut évoluer au cours de l'été. Afin de tirer profit de cette observation, nous avons espacé au maximum les captures prévues sur le site Natura 2000 de la Hardt Nord.

Dans un souci d'optimisation des captures et d'harmonisation des résultats, les séances ont toutes été entreprises par temps clément (annulation et report dans le cas contraire).

Précédées d'un repérage du site en journée, ces séances débutaient vers 19h00 avec la sélection des emplacements et l'installation des filets. La capture proprement dite commençait au crépuscule pour prendre fin au plus tôt à 2h00. À plusieurs reprises, profitant de conditions météorologiques particulièrement clémentes, les séances ont été largement prolongées.

1.2 - L'identification au détecteur d'ultrasons

Cette technique est fondée sur le repérage et l'identification des chauves-souris d'après leurs émissions ultrasonores. On utilise pour cela des appareils capables de transcrire, de manière audible, les ultrasons émis par les chauves-souris.

Méthode

Les prospections à l'aide du sonomètre peuvent être menées suivant deux techniques principales :

- la première consiste à réaliser un parcours à pied, à vitesse modérée et régulière, en notant l'ensemble des contacts provenant de chiroptères. Cette technique fournit des indices d'abondance calculés en fonction de la distance parcourue (Indice Kilométrique d'Abondance) ou du temps passé sur le site. Elle est particulièrement adaptée à la réalisation d'inventaires d'espaces relativement faibles où elle permet une prospection relativement exhaustive.
- la seconde est basée sur l'écoute à un emplacement défini et permet d'obtenir des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). La disposition de ces points de manière régulière ou aléatoire permet d'échantillonner

des espaces trop importants pour la méthode précédente. Elle est également très avantageuse dans le cadre du suivi et de la comparaison des milieux de chasse.

Trois procédés existent pour transcrire de manière audible les ultrasons émis par les chauves-souris :

- l'hétérodyne (ou fréquence d'émission de cris),
- l'expansion de temps (ou ralentissement du son enregistré d'un facteur 10 ou 20),
- la division de fréquence (ou abaissement de la fréquence du son écouté d'un facteur 10 ou 20).

Le matériel utilisé pour la présente étude est un appareil de dernière génération, qui cumule les trois systèmes précités et permet d'enregistrer des séquences en expansion de temps de 3 ou 12 secondes (temps réel).

Pour identifier les espèces rencontrées, nous nous sommes tenus à la méthode proposée par BARATAUD (1996). Nos reconnaissances sont donc fondées sur le croisement des informations obtenues grâce aux systèmes « hétérodyne » et « expansion de temps ». Les critères fondamentaux pour la description et l'identification des ultrasons émis par les chauves-souris sont : la fréquence du signal, le rythme et la régularité de l'émission, le type de signal utilisé (fréquence constante, fréquence modulée,...), la présence de pics d'énergie, ...

Matériel nécessaire :

- détecteur d'ultrasons Petterson D 980,
- enregistreur " minidisque " Sony MZ-R35,
- matériel annexe : câbles de connexion, écouteurs, batteries, chronomètre, lampe torche, ...

Intérêts et limites de la méthode

Contrairement à la capture, l'identification acoustique ne nécessite pas la manipulation des animaux et évite donc tout risque de stress ou de blessure de l'animal.

Enfin, les écoutes sonométriques fournissent une approche quantitative et relative des peuplements en chiroptères, par le biais d'Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Cela permet une comparaison inter-biotope des résultats obtenus.

Le principal inconvénient de cette technique est la difficulté d'identification des animaux contactés. En France, en l'état actuel des connaissances, seule une partie des espèces peut être identifiée avec certitude et bien souvent la détermination se limite à des « groupes d'espèces ». Ainsi, il est impossible de différencier les Oreillard sur la base de leurs émissions ultrasonores. De même, en milieu forestier et en dehors de conditions très particulières (phases d'approche d'une proie ou d'un obstacle), le Murin de Daubenton et le Murin de Bechstein demeurent souvent indiscernables.

De plus, certains contacts trop faibles, trop courts, parasités ou atypiques, sont totalement inexploitable.

Si certaines espèces peuvent être repérées à près de 100 mètres, d'autres ne le sont qu'à quelques mètres et fournissent des séquences sonores rares ou très courtes. De ce fait, certaines espèces seront peu contactées, ce qui rend caduque, en termes d'abondance, la comparaison interspécifique des résultats obtenus.

La distance à laquelle un chiroptère peut être détecté dépend de l'encombrement du milieu et diminue donc sensiblement en milieu forestier. De plus, la plupart des chauves-souris adoptent un signal stéréotypé lorsqu'elles se déplacent dans un espace très encombré. De ce fait, certains taxons, comme les Sérotines et Noctules, deviennent beaucoup plus difficiles à identifier en forêt.

Certains contacts ne peuvent être identifiés sur le coup et nécessitent une nouvelle écoute ultérieure. A cette fin, il est possible d'enregistrer chaque séquence sur un support de type « Minidisque ». On peut ensuite confronter l'enregistrement à des séquences de référence. Certains logiciels informatiques peuvent également aider à l'analyse des sons et à leur identification. Ces diverses démarches requièrent cependant beaucoup de temps.

Enfin, cette technique ne peut fournir aucune information sur la biomorphologie et l'état sanitaire des animaux.

Protocole

Il s'agit de se poster en un lieu stratégique et de relever la présence de chauves-souris d'après les ultrasons qu'elles émettent. Pour cela, l'opérateur dispose d'un appareil nommé sonomètre, ou détecteur à ultrasons, qui lui permet d'« entendre » les chiroptères qui passent à proximité. En cas de doute, les séquences sonores sont sauvegardées sur minidisque. Chaque enregistrement est agrémenté par des indications relevées sur le terrain (heure, milieu, fréquence d'émission, comportement ...).

L'emplacement des points d'écoute a été établi de la manière suivante :

- Sur le fond cartographique correspondant au secteur d'étude, a été superposé un quadrillage d'une maille correspondant à 1 kilomètre sur le terrain. Cette distance correspond à l'éloignement moyen du Murin de Bechstein depuis ses gîtes vers ses terrains de chasses. Il s'agit d'une espèce forestière occupant des zones de chasse parmi les plus petites de la faune des chiroptères d'Alsace.
- 84 carreaux de cette grille ont ensuite été sélectionnés : ont été retenus tous ceux constitués d'au moins 0,5 km² de surface classée Natura 2000, ainsi que quelques autres moins représentatifs en termes de surface, mais offrant une particularité intéressante quant au biotope (présence d'un point d'eau par exemple).
- Au sein de chacun des carrés, un point d'écoute a été désigné en fonction des opportunités offertes par le milieu. Les chemins, canaux, lisières et clairières, sont autant d'écotones favorables aux chiroptères. Les corridors sont particulièrement appréciés en tant que voie de déplacement ou territoire de chasse. Après l'ébauche

d'un projet sur carte, des repérages complémentaires ont été menés sur le terrain afin de désigner définitivement chacun des points d'écoute.

La durée retenue pour une période d'écoute était de 10 mn. En y ajoutant les moments dévolus à l'enregistrement de certaines séquences, le temps passé sur place atteignait parfois 20 mn. En fonction du nombre d'enregistrements effectués et des déplacements à réaliser entre chacun des sites, un maximum de 6 points d'écoute pouvait être réalisé en une soirée (5 points en général).

Durant les phases d'enregistrement, l'observateur ne peut plus prêter attention au passage éventuel de chauves-souris. Afin que cela ne biaise pas les résultats, les phases d'enregistrement n'ont pas été comptabilisées dans le temps d'écoute (pause du chronomètre).

Toutes les séances ont débuté peu après la tombée de la nuit, et se sont poursuivies durant deux heures environ. Ce choix s'appuie sur de précédentes études qui ont démontré que les 2 à 3 premières heures de la nuit sont les plus propices aux prospections à l'aide de sonomètres (BARATAUD, 1999). Pour des raisons d'homogénéité, les écoutes ont été réalisées par une seule et même personne.

1.3 - La recherche de colonies en milieu bâti

Méthode

En Alsace, comme dans le reste de l'Europe, les chiroptères présentent des mœurs essentiellement cavernicoles. Que ce soit pour se reposer, hiberner ou se reproduire, ils recherchent l'abri d'une grotte ou d'un arbre creux qui les soustraira au froid et aux prédateurs.

Certaines espèces, dites anthropophiles, ont profité des innombrables cavités offertes par les constructions humaines pour s'abriter. Aujourd'hui, plusieurs d'entre elles dépendent totalement (en Alsace) de ces gîtes artificiels pour se reproduire.

C'est le cas en particulier de deux des trois espèces prioritaires dont la présence est pressentie sur le site :

- le Grand Murin,
- le Murin à oreilles échancrées.

Intérêts et limites de la méthode

La visite des bâtiments publics présente plusieurs avantages :

- les combles de ces bâtiments sont généralement calmes, chauds et disponibles depuis de nombreuses années, ce qui les rend propices à l'installation de chauves-souris.
- le volume généralement important de ces combles est très favorable à deux des espèces visées en priorité par cet inventaire, à savoir : le Grand Murin et le Murin à oreilles échancrées.

Cependant, plusieurs espèces n'adoptent que rarement ce type de gîte, à l'image de la troisième espèce qui nous intéresse plus particulièrement, le Murin de Bechstein. Celui-ci étant arboricole, il n'a pratiquement aucune chance d'y être observé.

Protocole

Courant juin 2003, l'ensemble des 30 communes concernées a été contacté par courrier afin d'obtenir l'autorisation d'accès aux principaux bâtiments communaux. Notre choix s'est porté sur les bâtiments ordinairement utilisés par le Grand Murin et le Murin à oreilles échancrées, tels que les églises, écoles, presbytères, mairies, ... Lorsque l'occasion se présentait, des visites de bâtiments privés ont également été réalisées.

Un contrôle systématique des différentes maisons forestières a également été réalisé par un agent de l'Office National des Forêts durant les deux années d'inventaire. Ces bâtiments présentent un intérêt particulier du fait de leur emplacement stratégique, au cœur ou en lisière des massifs.

La visite des sites a lieu de la mi-juin à la mi-juillet, période la plus adaptée à la recherche de colonies. A cette époque, les juvéniles sont incapables de voler et sont encore différenciables des adultes. De plus, les femelles et leurs jeunes se tiennent souvent regroupés, ce qui facilite la découverte et le dénombrement des animaux.

Outre la présence de chauves-souris, nous avons relevé les traces de leur passage (cadavres, guano).

2. - Résultats

2.1 - Les captures au filet

Les 4 séances de captures réalisées en 2003 ont permis de contacter 21 individus, appartenant à 4 espèces (cf. Tableau X).

Les 4 séances menées en 2004 ont toutes été infructueuses.

2.1.1 - Succès des captures (abondance)

Avec un total de 21 animaux capturés, soit une moyenne de 2,6 individus par séance (n=8), les résultats indiquent une réussite de capture relativement faible, d'autant que ces chiffres sont fortement influencés par les séances réalisées au-dessus de l'eau (canaux) qui ont permis la capture de 15 Murins de Daubenton. Le faible réseau hydrographique local attire et concentre sans doute de nombreuses chauves-souris, et plus particulièrement le Murin de Daubenton, espèce inféodée aux milieux fluviaux. En occultant ces captures, la moyenne tombe à 0,7 individus par séance.

- Pour comparaison, les résultats obtenus dans le Bas-Rhin, sur le massif forestier de Haguenau (GEPMA, ONF 2001) offraient une moyenne générale supérieure : 4,5

Espèce	Dessenheim		Wolfgangtzen		Hirtzfelden		Munchhouse		Total	
	20/06/03	C1	11/07/03	C2	25/07/03	C3	8/08/03	C4	Nombre	%
Myotis myotis			1	J	1	PL			2	10%
Myotis daubentonii	8	L	1				7	PL	16	76%
Myotis nattereri	1	L							1	5%
Plecotus austriacus	1	L	1	L					2	10%
Abondance	10		3		1		7		21	100%
Richesse	3		3		1		1		4	

Tableau X.- Résultats des séances de capture menées en 2003 sur le Site Natura 2000 de la Hardt Nord.
L : Femelle lactante ; J : Juvénile; PL : femelle Post-Lactante.

animaux par séance (n=15). La plupart de ces captures ont été réalisées en chemins forestiers.

- Des séances de capture conduites en forêt de Fontainebleau (LUSTRAT, 1996) entre 1988 et 1995 ont fourni pour leur part une moyenne de 2 individus pour la période de mai à août. Si l'on se cantonne au mois de juin, qui a fourni à Fontainebleau les meilleurs résultats, on ne dépasse pas 2,9 captures par séance.
- Récemment, un inventaire mené en Forêt domaniale du Perche et de la Trappe (Parc Naturel Régional du Perche), affichait une moyenne de 6,3 individus par séance (n=20). En écartant une capture réalisée sur étang (l'influence du milieu aquatique entraînant une très forte représentation du Murin de Daubenton), cette valeur descendait à 2,9 (G.M.N., RIDEAU, 2003).

En comparaison, les résultats obtenus dans la Hardt sont très faibles, surtout si l'on considère que plusieurs séances se sont prolongées très tardivement dans la nuit. Bien entendu, en l'absence de protocole de capture normalisé, ces chiffres ne sont pas strictement comparables et sont présentés ici à titre indicatif.

2.1.2 - Richesse spécifique

Sur les 22 espèces de chauves-souris présentes en Alsace, seules 4 ont été capturées durant l'inventaire. Ces données apportent cependant la première mention du **Murin de Natterer** (*Myotis nattereri*) sur le secteur de la Hardt et la première mention du **Grand Murin** (*Myotis myotis*) pour le site Natura 2000.

Parmi les espèces capturées, seule cette dernière est inscrite en Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore ».

2.1.3 - Diversité

Les chiffres obtenus sont quantitativement insuffisants pour permettre une réelle approche statistique. On constate cependant une nette prédominance du Murin de Daubenton qui, à lui seul, cumule 76 % des effectifs.

À l'écart de l'influence du milieu aquatique, les résultats obtenus pour chacune des quatre espèces concernées sont comparables et faibles :

- Grand Murin : 2 individus,
- Murin de Natterer : 1 individu,
- Murin de Daubenton : 1 individu,
- Oreillard gris : 2 individus.

En termes de richesse, le faible nombre de prises est relativement encourageant puisqu'il laisse envisager la possibilité de découvrir de nouvelles espèces à l'avenir (principe d'abondance cumulé). En effet, si la rencontre d'un seul individu permet d'attester la présence d'une espèce, elle révèle aussi une certaine rareté de celle-ci ou, tout au moins, la faible chance de la contacter en proportion de l'effort de capture (surface de filet et temps de pose).

Ainsi, si la première séance de capture n'avait pas eu lieu, le Murin de Natterer ne figurerait pas ci-dessus. Aussi, il est probable qu'une pression de captures supérieure conduirait à la découverte de nouvelles espèces et pas uniquement à l'accroissement de l'abondance de celle précédemment contactées.

En conclusion, ces résultats témoignent d'une abondance relativement faible des chiroptères, mais le nombre d'animaux capturés est insuffisant pour dresser une liste exhaustive et fiable des espèces présentes.

2.1.4 - Etat sanitaire

Hormis quelques perforations bénignes du patagium, ainsi que quelques blessures anciennes et résorbées, l'état sanitaire des animaux capturés s'est révélé excellent. Des parasites ont été observés sur la plupart des individus, toutefois aucun individu ne présentait une charge parasitaire importante.

Afin de fournir une idée de celle-ci, nous avons systématiquement comptabilisé les parasites observés sur l'ensemble de la surface alaire (cf. Tableau XI ci-dessous)

En fonction des individus, cet indice a varié de 0 à 8. A titre de comparaison, la même démarche lors d'un inventaire mené sur les sites Natura 2000 de la Forêt de Haguenau (GEPMA, ONF 2001), avait conduit à l'observation de cinq individus présentant plus de 10 parasites. Deux d'entre eux en comptaient plus de 20.

Nous avons également relevé le poids de chaque individu (cf. Tableau XI).

Lorsque des captures sont menées assez tôt au printemps, cette mesure permet parfois de détecter une surcharge pondérale due à la gestation. Aucun des individus capturés durant l'inventaire n'entre dans cette catégorie.

La masse corporelle de l'animal peut également fournir une indication quant à son état de santé. Toutes les mesures relevées en 2003 sont conformes aux moyennes habituelles des espèces.

Espèce	Heure de capture	Sexe	Masse corporelle	Lactation	Poids	Parasites
Dessenheim - 20/06/03						
<i>Myotis nattereri</i>	23h20	Femelle	Adulte	L	7,8	0
<i>Myotis daubentonii</i>	01h00	Male	Adulte	—	9,6	2
<i>Myotis daubentonii</i>	01h00	Femelle	Adulte	NL	9,8	0
<i>Myotis daubentonii</i>	01h00	Femelle	Adulte	NL	9,1	6
<i>Myotis daubentonii</i>	01h00	Femelle	Adulte	L	9	8
<i>Myotis daubentonii</i>	01h00	Femelle	Adulte	L	8,9	8
<i>Myotis daubentonii</i>	01h00	Femelle	Adulte	L	8,9	2
<i>Myotis daubentonii</i>	01h00	Femelle	Adulte	L	10	1
<i>Plecotus austriacus</i>	02h10	Femelle	Adulte	L	10,9	0
<i>Myotis daubentonii</i>	02h55	Femelle	Adulte	L	10,3	1
Wolfgangtzen - 12/07/2007						
<i>Myotis daubentonii</i>	10h15	Male	Adulte	—	7,1	1
<i>Myotis myotis</i>	00h00	Male	Juvenile	—	24,6	1
<i>Plecotus austriacus</i>	00h25	Femelle	Adulte	L	8,7	0
Hirtzfelden - 26/07/2007						
<i>Myotis myotis</i>	03h30	Femelle	Adulte	PL	32,2	6
Munchhouse - 9/08/2007						
<i>Myotis daubentonii</i>	21h45	Male	Adulte	—	11,2	1
<i>Myotis daubentonii</i>	22h00	Femelle	Adulte	PL	8,7	2
<i>Myotis daubentonii</i>	22h00	Male	Adulte	—	7,8	1
<i>Myotis daubentonii</i>	22h30	Male	Adulte	—	8,5	3
<i>Myotis daubentonii</i>	22h30	Male	Adulte	—	7,6	0
<i>Myotis daubentonii</i>	0h30	Femelle	Adulte	NL	8,4	3
<i>Myotis daubentonii</i>	01h20	Male	Adulte	—	9	2

Tableau XI.- Informations physiologiques relevées durant les séances de capture.

L : Lactante ; NL : Non Lactante ; PL : Post Lactante.

2.1.5 - Sex-ratio et indices de reproduction

Les éléments relatifs au sex-ratio et aux indices de reproduction sont présentés dans leur intégralité dans le tableau XI (ci-dessus) et dans le tableau synthétique XII (ci-dessous)

2.1.6 - Indice de reproduction

Les captures permettent d'obtenir plusieurs indices de reproduction. Dans l'ordre décroissant de fiabilité, on peut ainsi observer :

- Une femelle transportant un jeune,
- Une femelle gestante,

Espèce	Nombre de mâles	Nombre de femelles	Nombre de jeunes	Nb femelles reproductrices	Total
<i>Myotis nattereri</i>	0	1	0	1	1
<i>Myotis daubentonii</i>	7	9	0	6	16
<i>Myotis myotis</i>	1	1	1	1	2
<i>Plecotus austriacus</i>	0	2	0	2	2
Total	8	13	1	10	21

Tableau XII.- Sexe, âge et indices de reproduction recueillis lors des captures.

- Une femelle allaitante,
 - Un jeune volant,
 - Une femelle post-lactante,
- Ces trois derniers indices sont d'autant moins fiables que l'observation intervient tard dans la saison.

Des indices de reproduction ont été trouvés pour l'ensemble des espèces capturées (4 au total) et ce malgré le faible nombre d'individus concernés :

- **Murin de Daubenton** : La capture de 5 femelles allaitantes (L) en pleine période de reproduction fournit un indice fiable de la présence proche d'une colonie de parturition. De plus, ces observations ont été corroborées par la capture d'une femelle post-lactante (PL).
- **Murin de Natterer** : La capture d'une femelle allaitante (L) en pleine période de reproduction offre une preuve probante de la présence proche d'une colonie de parturition.
- **Oreillard gris** : La capture de 2 femelles allaitantes (L) en pleine période de reproduction fournit un indice fiable de la présence proche d'une colonie de parturition.
- **Grand Murin** : La capture d'une femelle post-allaitante (PL) et d'un juvénile (J) sont des indices moins déterminants que les précédents. En effet, à cette

période, les femelles et les jeunes peuvent s'éloigner relativement loin du site de mise bas. La présence d'une colonie de reproduction dans le secteur demeure très probable, cependant, celle-ci pourrait se situer relativement loin des points de capture (plus de 10 kilomètres).

2.1.7 - Caractéristiques des points de capture

Comme expliqué dans la méthodologie, les filets doivent être disposés de manière stratégique au travers des couloirs de vol les plus fréquentés par les chiroptères. Il s'agit ordinairement de voies de transit, de sites de chasse ou d'accès aux gîtes.

Dans le cas du présent inventaire, les points de capture entraient tous dans l'une des catégories suivantes :

- **Chemins et layons forestiers** : voies de circulation et sites de chasse,
- **Rivières, canaux et plans d'eau** : sites de chasse, d'abreuvement et voies de déplacement,
- **Abris et constructions militaires** : sites de repos diurne ou nocturne, et éventuellement sites d'hibernation.
- **Pelouses** : zones de chasse potentielles.

Séance	Commune	Chemin forestier	Pelouse	Abris militaire	Rivière ou plan d'eau
1	Dessenheim	X			X
2	Wolfgangtzen	X		X	X
3	Hirtzfelden	X			
4	Munchhouse	X			X
5	Ensisheim	X			
6	Wolfgangtzen	X		X	
7	Heiteren	X	X		
8	Dessenheim	X		X	

Tableau XIII.- Caractérisation des points de capture au filet.

La lecture du tableau présenté ci-dessus nous éclaire grandement sur les meilleurs résultats obtenus en 2003. En effet, 3 des séances réalisées lors de la première année présentaient des points de capture au dessus de l'eau. Les filets concernés ont ainsi permis la capture de 15 des 16 Murins de Daubenton.

Les abris militaires, concernés par 3 séances, ont permis la capture du 16^e Murin de Daubenton dans le secteur du Kastenwald.

Bien que concernées par une seule séance, **les pelouses** ont fait l'objet d'un effort important puisque plus de 200 m² de filets ont été dressés en travers de celles-ci, au cours de la capture réalisée dans le Hardtwald. Malheureusement, cette séance s'est soldée par un échec.

Les chemins forestiers, voies de transit et secteurs de chasse appréciés par diverses espèces de chiroptères, ont naturellement fait l'objet d'une attention particulière. Contrairement aux entités précédentes, ils sont nombreux sur le secteur d'inventaire. Toutefois, les allées réellement propices à la capture, celles qui présentent une voûte bien constituée, y sont relativement rares du fait d'un boisement souvent trop bas ou trop clair.

Malgré tout, c'est dans les chemins qu'ont été réalisées les prises les plus intéressantes : 1 Murin de Natterer et 2 Grands Murins.

Dans la prévision de futurs inventaires à réaliser sur le secteur, il serait donc intéressant de focaliser les efforts sur les chemins forestiers situés à proximité des points

d'eau, quitte à revenir sur les mêmes sites à des saisons différentes.

2.2 - Les points d'écoute sonométrique

Les informations recueillies au cours des transects sont de deux types :

qualitatif : identification des espèces rencontrées,
quantitatif : indice d'abondance.

33 soirées d'écoute au sonomètre ont permis de couvrir **85 points d'écoutes différents**. 82 d'entre eux ont fait l'objet de deux passages, les trois autres d'un seul.

Au total, c'est donc **167 points d'écoute** de 10 minutes chacun (temps d'écoute réel) qui ont été réalisés au cours des 2 années d'inventaire. Plus de 250 contacts acoustiques ont été établis et ont permis d'attester la présence d'au moins 8 espèces de chiroptères.

Les espèces, et groupes d'espèces, identifiés sur le terrain sont les suivants :

- **Grand Murin** (*Myotis myotis*),
- **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*),
- **Groupe Murin de Daubenton / de Bechstein** (*Myotis daubentonii*),
- **Groupe Murin sp.** (*Myotis sp.*),
- **Noctule commune*** (*Nyctalus noctula*)
- **Noctule de Leisler*** (*Nyctalus leisleri*)
- **Pipistrelle commune*** (*Pipistrellus pipistrellus*)
- **Pipistrelle de Nathusius*** (*Pipistrellus nathusii*)
- **Groupe Pipistrelle de Nathusius / de Kuhl** (*Pipistrellus nathusii / kuhli*)
- **Pipistrelle sp.** (*Pipistrellus sp.*)
- **Sérotine commune*** (*Eptesicus serotinus*)
- **Groupe Sérotine commune / Grand Murin / Noctules** (*Eptesicus sp. / Myotis myotis / Nyctalus sp.*)
- **Groupe Oreillard sp.** (*Plecotus sp.*)
- **Groupe Chiroptera sp.** (*Chiroptera sp.*)

Remarque : Sont soulignés dans la liste ci-dessus les 7 taxa correspondant à une identification spécifique.

Ces résultats traduisent parfaitement l'intérêt et les possibilités d'identification qu'offrent les prospections au sonomètre. Outre le Grand Murin et le Murin de Daubenton également identifiés par capture, cette technique a en effet dévoilé la présence de **5 nouvel-**

les espèces (marquées d'un astérisque dans la liste ci-dessus).

2.2.1 - Analyse par taxon

Taxa	Contacts (nbr)	Contacts (%)
<i>Myotis myotis</i>	4	1,9
<i>Myotis daubentonii</i>	36	16,9
<i>Myotis daubentonii / bechsteinii</i>	33	15,5
<i>Myotis sp.</i>	24	11,3
<i>Nyctalus leisleri</i>	11	5,2
<i>Nyctalus noctula</i>	4	1,9
<i>Eptesicus serotinus</i>	4	1,9
<i>Noctalus sp. / Eptesicus sp. / Myotis myotis</i>	15	7,0
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	41	19,2
<i>Pipistrellus nathusii</i>	4	1,9
<i>Pipistrellus nathusii / kuhli</i>	27	12,7
<i>Pipistrellus sp.</i>	6	2,8
<i>Plecotus sp.</i>	4	1,9
Total	209	98,1

Tableau XIV.- Répartition des contacts ultrasonores en fonction des taxa.

Le Genre *Myotis*

Malgré la présence de 7 espèces de ce genre en Alsace, seules 2 ont fait l'objet d'identifications acoustiques durant le présent inventaire :

- Le Grand Murin (*Myotis myotis*),
- Le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*).

Le Grand Murin

La présence de l'espèce a été décelée par quatre fois, sur quatre points très espacés. Deux des points d'écoute concernés se situent à proximité des 2 sites de capture où a été capturée l'espèce (cf. Annexes VII a et VII b).

A chacune de ces occasions, les animaux circulaient au-dessus d'allées forestières relativement larges, au sol faiblement végétalisé. Il fut toutefois impossible de déterminer à quelle altitude les animaux évoluaient.

Le Murin de Daubenton

Avec 36 contacts acoustiques, le Murin de Daubenton est l'une des espèces les plus souvent repérées sur le massif. On remarquera toutefois que ces contacts ne couvrent que 10 points d'écoute inégalement répartis (cf. Annexes VIII a et VIII b). Ceux-ci correspondent à peu de choses près aux rares milieux aquatiques recherchés par l'espèce (canaux, gravières). C'est également au-dessus de ces biotopes que l'espèce est la plus facile à identifier.

Dans la mesure où la présence du Murin de Bechstein n'a pas été établie sur le massif et que ce dernier paraît peu favorable à l'espèce, il est probable que les séquences audio classées « Daubenton / Bechstein » proviennent de Murins de Daubenton. Dans cette hypothèse, 16 points viendraient compléter la carte de répartition de l'espèce (cf. Annexes VIII a et VIII b). En y regardant de plus près, il s'avère que la plupart de ces contacts ont été établis à faible distance de points d'eau et bien souvent dans des chemins y menant directement.

Bien que de nombreuses séquences puissent être entendues lors d'une même séance, au-dessus des quelques canaux et gravières inventoriées, nous avons remarqué visuellement qu'il s'agissait généralement d'un nombre réduit d'animaux (1 à 5) effectuant d'incessants allers-retours. Jamais nous n'avons pu contacter plus de trois ou quatre individus simultanément.

Ainsi, bien que le Murin de Daubenton soit l'une des espèces les plus souvent contactées lors de cet inventaire, elle est sans doute peu abondante dans la Hardt.

Le Genre *Pipistrellus*

3 espèces de pipistrelles sont présentes en Alsace :

- La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*),
- La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*),
- La Pipistrelle soprane (*Pipistrellus pygmaeus*)

Une quatrième espèce, la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) est considérée comme « occasionnelle » en Alsace où elle n'a fait l'objet que d'une seule mention. Dans le Sud de son aire de répartition, cette espèce méridionale est parfois plus abondante que la Pipistrelle commune. Plus on se déplace vers le Nord et plus la tendance s'inverse. Ainsi, à la latitude du Centre de la France, la Pipistrelle de Kuhl ne représente plus qu'un faible pourcentage face aux Pipistrelles communes (Lemaire et Arthur, 1999).

En Alsace, la présence discrète d'une petite population en limite d'aire, ne peut être totalement écartée même s'il semble peu probable qu'elle ait pu passer inaperçue jusqu'à présent. Une telle population pourrait éventuellement fréquenter les secteurs les plus méridionaux (Alsace Bossue, Sundgau, Hardt...) et les biotopes particuliers proposés par la Hardt Nord pourraient se révéler favorables à l'espèce.

Peu exploitée jusqu'à présent, l'utilisation du détecteur d'ultrasons constitue sans aucun doute la technique la plus propice à la découverte de la Pipistrelle de Kuhl. Cependant, les cris sonars sont généralement en recouvrement de ceux de la Pipistrelle de Nathusius en termes de fréquence (36-38 KHz). Seuls leurs cris sociaux permettent de les différencier avec certitude.

Les fréquences utilisées par les deux autres espèces sont rarement en recouvrement entre elles, ou avec le binôme Kuhl / Pipistrelle de Nathusius, ce qui facilite leur identification.

Quatre cas ont été rencontrés durant l'inventaire :

- Pipistrelle commune,
- Pipistrelle de Nathusius,
- Pipistrelle de Nathusius ou de Kuhl,
- Pipistrelle indéterminée (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl)

Seuls les 3 premiers apparaissent sur les cartes présentées en annexe, le dernier groupe apportant peu d'information.

La Pipistrelle commune

Entendue sur 27 points d'écoute, l'espèce présente une répartition relativement homogène sur l'ensemble du secteur inventorié (cf. Annexes IX a et IX b).

Avec 41 contacts, soit près de 20 % des séquences enregistrées ou identifiées sur place, la Pipistrelle commune est l'espèce la plus fréquemment entendue durant l'inventaire. En tenant compte du fait que cette espèce est très facile à contacter et à identifier au détecteur, qu'il s'agit d'une espèce commune en Alsace, un total de 41 contacts pour près de 28 heures d'écoute représente cependant un résultat plutôt maigre.

La Pipistrelle de Nathusius

Des cris sociaux ont permis de découvrir l'espèce sur deux croisements de chemins situés dans la partie sud de l'aire d'étude, en forêt domaniale (cf. Annexes IX a et IX b). Dans les deux cas, il s'agissait très certainement de places de « chant ». En effet, les animaux sont restés longtemps sur place, probablement posés dans un arbre, en émettant régulièrement leurs cris. Ces écoutes ont été réalisées les 17 août 2003 et 2 septembre 2004, en pleine période d'accouplement.

Lors du contact obtenu en 2004, sur le point d'écoute H22, l'animal a émis régulièrement son chant pendant l'ensemble de la période d'écoute sans jamais changer de place. Durant ce laps de temps, aucune émission sonar de Pipistrelle n'a été entendue.

La présence de la Pipistrelle de Kuhl demeurant peu probable en Alsace, les différents contacts attribués au binôme Pipistrelle de Kuhl / de Nathusius reviennent sans doute à cette dernière espèce. Sur la base de ce postulat, la Pipistrelle de Nathusius serait presque aussi abondante que la Pipistrelle commune : 31 contacts sur 27 points. Du fait d'un nombre de soirées très variable d'un mois à l'autre, il est impossible de déterminer à quelle période les Pipistrelles de Nathusius sont les plus nombreuses. Il est toutefois intéressant de préciser que le contact le plus précoce a été obtenu dès le 16 juin 2004, en pleine période de reproduction. La pipistrelle de Nathusius est une espèce migratrice dont la reproduction n'a jamais été mise en évidence en Alsace. L'espèce y est rarement contactée en période estivale.

Si les divers contacts correspondent effectivement à la Pipistrelle de Nathusius, il s'agit donc probablement de mâles, qui peuvent se rendre sur les secteurs d'accouplement bien avant les femelles.

On remarquera enfin qu'aucun contact de Pipistrelle soprane n'a pu être relevé sur le site. L'absence de cette espèce est peu surprenante dans la mesure où, d'après les quelques informations dont nous disposons, elle semble rechercher la proximité de milieux aquatiques.

Le genre *Nyctalus*

Deux espèces de noctules sont présentes en Alsace : la Noctule commune (*Nyctalus noctula*) et la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*). Celles-ci pratiquent un vol d'altitude qui rend leur capture difficile. Ces deux espèces sont essentiellement arboricoles, bien que la Noctule de Leisler fréquente parfois les bâtiments. C'est pourquoi la visite systématique des combles et clochers apporte peu d'information à leur sujet.

Dans ce contexte, l'utilisation du détecteur à ultrasons est sans aucun doute la technique la plus adaptée à leur recherche. Les cris émis par ces espèces sont effectivement audibles à plusieurs dizaines de mètres et permettent, dans de bonnes conditions, une identification spécifique relativement aisée.

La Noctule commune :

La présence de l'espèce a pu être démontrée à 4 reprises, sur 4 points d'écoute situés au sud de la zone d'inventaire, dans la partie domaniale du massif (cf. Annexes X a et X b).

Malgré 3 contacts recueillis au cours de la seconde quinzaine du mois de juin, la reproduction de l'espèce est peu probable sur le site.

En effet, sa reproduction n'est pas démontrée en Alsace et lorsque des Noctules communes ont pu être capturées ou recueillies durant la période de reproduction, il s'agissait systématiquement de mâles.

Il en va probablement de même sur le site Natura 2000 de la Hardt où l'espèce semble peu fréquente.

La Noctule de Leisler :

11 contacts ont permis de mettre en évidence la présence de l'espèce, en 10 points plus ou moins concentrés au sud (Forêt domaniale) et au nord (Kastenwald) du site Natura 2000 (cf. Annexes X a et X b).

Détectée dès la mi-juin sur le site, sa reproduction n'est pas impossible, mais ne peut être attestée.

La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)

Seules 4 séquences sonores témoignent de la présence de l'espèce sur le Massif (cf. Annexes VII a et VII b).

15 autres enregistrements reviennent sans doute à cette espèce, mais présentent un risque de confusion avec le Grand Murin (*Myotis myotis*) ou les Noctules (*Nyctalus sp.*) et ont donc été écartés.

3 des 4 contacts avérés ont été obtenus en lisière de forêt à proximité d'Hirtzfelden, ce qui rend probable la présence d'une colonie dans ce village.

Le genre *Oreillard (Plecotus sp.)*

A l'heure actuelle, aucun critère acoustique susceptible de distinguer l'Oreillard roux de l'Oreillard gris n'a été mis en évidence.

La présence de ce groupe a été démontrée à 4 reprises sur 4 sites différents (cf. Annexes VII a et VII b). 3 d'entre eux présentaient un faciès de lisière : 2 étaient situés en bordure de massif et l'autre au niveau d'une clairière. Le dernier contact a été obtenu au bord du canal du Rhône au Rhin, milieu lui aussi très ouvert.

L'Oreillard roux n'ayant jamais été observé sur l'aire d'inventaire, il est vraisemblable que les contacts recueillis proviennent d'Oreillards gris, espèce capturée à deux reprises et découverte dans plusieurs bâtiments de la périphérie. D'ailleurs, 2 des contacts sonores ont été établis en lisière de forêt, à proximité du village d'Hirtzfelden où se trouve l'une des plus importantes colonies (cf. Chapitre III.2.3)

2.2.2 - Indice Ponctuel d'Abondance (IPA)

82 sites ont pu faire l'objet de 2 séances d'écoute de 10 mn chacune. Ces passages ont été réalisés à des périodes différentes afin de tenir compte d'éventuelles variations saisonnières de fréquentation.

Le cumul des deux séances fournit un indice sur 20 mn qui témoigne de l'activité des chiroptères en chacun des points. Cet indice tient compte de l'ensemble des contacts, y compris ceux n'ayant pu conduire à l'identification de l'espèce concernée (contacts faibles, furtifs ou atypiques).

Un même individu a pu être comptabilisé à plusieurs reprises lorsque celui-ci s'éloignait suffisamment pour que le contact soit perdu pendant plusieurs secondes. Ceci représente sans doute un biais lorsque l'on cherche à dénombrer les individus. Toutefois, l'indice proposé ici fournit plutôt une idée de l'attrait de chacun des points pour les chiroptères. Ainsi, lorsqu'un animal s'attarde dans un secteur, c'est que celui-ci est suffisamment riche en proies et représente donc un territoire de chasse important.

Deux cas atypiques ont été rencontrés durant l'inventaire :

- les places de chant de Pipistrelles de Nathusius,
- les milieux aquatiques fréquentés de façon continue par le Murin de Daubenton.

Dans le premier cas, nous avons choisi de ne comptabiliser qu'un seul contact par point. Les individus étaient semble-t-il isolés et ne présentaient pas un comportement de chasse.

Le second cas fut plus problématique car les allées et retours incessants des animaux ne permettaient pas d'en connaître le nombre, ni de déterminer s'il s'agissait toujours des mêmes individus. Les chiffres obtenus sur les six places d'écoute concernées sont donc approximatifs, c'est pourquoi nous avons choisi de calculer, en plus d'un indice global, un indice écartant les points d'écoute situés en bordure d'eau.

Ainsi l'indice moyen obtenu sur l'ensemble des 82 points est de 9,9 contacts par heure. En écartant les 9 points situés en bordure d'eau, on obtient un indice de 8,4 contacts par heure.

Bien que nous ne disposions pas pour le moment de chiffres comparables, relatifs à d'autres massifs forestiers français, ces résultats indiquent une faible fréquentation du site.

Ces résultats pourront constituer une base dans le cadre d'un suivi de ce dernier et permettront d'évaluer l'impact des mesures de gestion mises en place sur la fréquentation du site par les chauves-souris.

Les résultats complets, point par point, sont présentés en Annexe XI et font l'objet de la cartographie présentée en Annexes VI a et VI b.

Cette dernière permet de dégager quelques précisions sur la répartition des chiroptères et de leurs zones d'activité. Outre une concentration de l'activité au niveau des points d'eau, les lisières constituent visiblement des milieux de prédilection pour les chiroptères.

Au cœur des boisements, ce sont les croisements des allées forestières principales, notamment celles situées à proximité des points d'eau ou menant directement à ceux-ci, qui ont fourni les meilleurs résultats.

Enfin, les quelques pelouses visitées ont fourni des résultats plutôt décevants, sauf dans les cas où elles étaient associées à une lisière du massif.

En conclusion, l'activité des chiroptères sur le site Natura 2000 de la Hardt nord semble se concentrer à l'interphase des différents écotones (points d'eaux, allées forestières, lisières et pelouses).

2. 3 - Les visites de bâtiments

Parmi les 30 communes sollicitées, 29 nous ont permis d'accéder à tout ou partie des bâtiments communaux. En y ajoutant les visites de maisons forestières, ce sont 81 bâtiments qui ont été visités durant l'inventaire. (cf. Annexe III)

Ces prospections n'ont permis de découvrir que 8 sites occupés parmi lesquels figurent 7 gîtes de reproduction. Dans tous les cas, l'espèce concernée était l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*).

Commune	Site	Nombre
Andolsheim	Temple	2
Bantzenheim	Eglise	2
Hirtzfelden	Eglise	5 à 10
Meyenheim	Eglise	1
Nambsheim	Eglise	10
Roggenhouse	Eglise	2
Sundhoffen	Mairie	4
Widensohlen	Eglise	2

Tableau XV.- Liste des sites occupés par l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*).

Les 8 communes concernées étant toutes situées à proximité de massifs boisés, il n'est pas exclu que les individus

s'y rendent pour se nourrir. Habituellement, cette espèce chasse aux cœurs même des villages où elle s'implante et visite, la nuit tombée, les jardins, les parcs, les alignements d'arbres. Elle ne dédaigne pas non plus les papillons attirés par les lampadaires. Si ces territoires de chasse se révèlent insuffisants, l'animal peut cependant se rendre sur des secteurs plus éloignés. Le glanage des insectes dans le feuillage des arbres étant une technique de chasse couramment pratiquée par l'Oreillard gris, les massifs forestiers lui offrent d'excellents terrains de chasse.

L'exploitation des massifs forestiers de la Hardt par l'Oreillard gris a d'ailleurs été démontrée par la capture au filet de deux individus en 2003. L'espèce étant essentiellement anthropophile, les femelles allaitantes capturées provenaient sans aucun doute de colonies établies dans les villages limitrophes. En l'absence de marquage et de suivi, il est toutefois difficile d'établir une éventuelle relation entre les animaux capturés et les colonies découvertes cette même année.

En comparant les résultats obtenus en 2003 et 2004 aux données historiques, on constate :

- le maintien de 2 colonies : Eglises de Hirtzfelden et Nambsheim,
- la disparition d'une colonie : Eglise de Dessenheim,
- l'apparition d'une nouvelle colonie : Eglise de Roggenhouse.

Les 4 autres sites découverts durant l'inventaire n'avaient pas fait l'objet de visite par le passé.

Le résultat des recherches entreprises se révèle donc peu satisfaisant dans la mesure où une seule espèce, relativement commune en Alsace, a été découverte. La présence de 8 sites occupés par l'Oreillard gris sur 30 bâtiments visités représente toutefois une très bonne moyenne. A titre de comparaison, la visite de 40 bâtiments à proximité du massif forestier de Haguenau, avait permis la découverte d'un seul site occupé par l'Oreillard gris (GEPMA, ONF 2001).

En outre, les traces découvertes dans la plupart des autres bâtiments nous font supposer qu'au moins la moitié d'entre eux est visitée, au moins occasionnellement, par des Oreillards.

On regrettera évidemment l'absence de sites occupés par le Grand Murin, alors que les captures d'une femelle post-lactante et d'un juvénile prouvent la présence d'une colonie dans le secteur. Ces animaux sont toutefois capables de parcourir de longues distances et provenaient sans doute de secteurs plus éloignés.

La faible occupation de combles visités trouve probablement son origine dans la fermeture quasi systématique de ces derniers. Les divers systèmes mis en place à l'encontre des Pigeons domestiques (engrillagement) représentent en effet une entrave importante à l'installation ou au maintien des colonies de chiroptères.

2.4 - Synthèse par espèce

Grand Murin (*Myotis myotis*)

Sa présence est attestée par la capture de deux individus et par quatre contacts ultrasonores. Bien que la capture d'un jeune et d'une femelle allaitante témoignent de l'utilisation du massif comme zone de chasse et malgré de nombreuses recherches menées en bâtiments, aucune colonie n'a pu être repérée.

Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)

La présence de l'espèce est authentifiée par la capture de 16 individus et par une cinquantaine de contacts sonométriques (36 séquences enregistrées). La plupart de ces contacts ont été obtenus à proximité immédiate de zones aquatiques, biotopes ordinaires du Murin de Daubenton. La reproduction de l'espèce est attestée par la capture de femelles allaitantes et par la présence d'une colonie de parturition à Oberhergheim. Il est probable que d'autres colonies soient établies dans la zone d'inventaire, sans doute dans des arbres creux.

La plupart des gîtes estivaux du Murin de Daubenton est en effet située dans des arbres, plus occasionnellement sous des ponts, dans des bâtiments et des cavités (Bogdanowicz, 1999). Ce murin semble moins exigeant dans le choix de ses gîtes arboricoles que d'autres espèces comme le Murin de Natterer et l'Oreillard roux (Pénicaud, 2000).

Murin de Natterer (*Myotis nattereri*)

La présence et la reproduction du Murin de Natterer sont établies grâce à la capture d'une femelle allaitante. Cette observation apporte la première mention de l'espèce pour le secteur d'inventaire, mais celle-ci y semble très rare.

Le Murin de Natterer chasse dans des milieux assez ouverts où la strate herbacée prédomine, mais il peut également glaner ses proies dans le feuillage des jeunes peuplements, sur les talus enherbés des allées forestières et dans les sous-bois où la strate arbustive présente un fort recouvrement (Arlettaz, 1996 ; Siemers et al., 1999 ; Meschede & Heller, 2000 ; Swift & Racey, 2002). Son régime alimentaire présente des variations géographiques mais se compose principalement de diptères et de lépidoptères adultes puis, plus marginalement, de chenilles, d'araignées, de névroptères... (Vaughan, 1997 pour revue, Swift & Racey, 2002). Deux études de radiopistage montrent que les femelles utilisent les habitats favorables dans un périmètre moyen de 2 à 4 km autour du gîte (Siemers et al., 1999 ; Meschede & Heller, 2000). Les colonies de reproduction et les individus isolés préfèrent principalement des cavités arboricoles de type fissure (Cervený & Horáček, 1981 ; Pénicaud, 2000) et changent plus ou moins régulièrement de gîte. Les arbres choisis sont généralement situés en bordure d'allées forestières ou de rivières.

Les territoires de chasse offerts par la Hardt étant a priori favorables au Murin de Natterer, c'est sans doute dans une insuffisance de gîtes arboricoles favorables et la rareté des points d'eau qu'il convient de chercher la cause de sa faible présence.

Noctule commune (*Nyctalus noctula*)

Seules les écoutes au détecteur d'ultrasons ont permis de la contacter. Aucune population reproductrice n'ayant été découverte jusqu'à présent en Alsace, les individus de la Hardt sont sans doute des mâles ou des femelles non-reproductrices. Cette espèce étant strictement arboricole, seule la recherche systématique de ce type de gîte ou la pose de nichoir permettraient d'en apprendre davantage sur son statut.

Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)

Sa présence ayant été établie par l'utilisation du détecteur d'ultrasons, aucune preuve de reproduction n'a pu être apportée. Il s'agit ici de la première mention de l'espèce pour le secteur. D'après nos relevés, elle semble d'ailleurs plus fréquente que l'espèce précédente et pourrait théoriquement se reproduire dans le secteur. Outre les cavités arboricoles, la Noctule de Leisler adopte parfois des combles de bâtiments pour établir ses colonies.

Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)

Toutes les informations recueillies provenant des écoutes au sonomètre, aucune preuve de reproduction n'a pu être apportée. Sans être abondante, l'espèce semble régulière sur le site Natura 2000. Elle a été recensée sur 27 points d'écoute distribués de façon relativement uniforme sur le secteur d'inventaire (cf. Annexes IV a et IV b).

Il est probable qu'une partie des individus contactés provienne de colonies installés dans les villages périphériques. Toutefois, des individus isolés, voire des colonies, peuvent également s'installer en milieu forestier.

Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)

L'espèce n'a été contactée qu'à l'aide du détecteur d'ultrasons. Les cris sociaux typiques de l'espèce ont été entendus à deux reprises (2003 et 2004) dans la partie domaniale, au sud du site. Ces contacts, obtenus l'un fin août l'autre début septembre, permettent d'attester de l'utilisation du site de la Hardt Nord en tant que lieu d'accouplement. Aucune mention antérieure ne signalait l'espèce dans le secteur.

Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)

7 colonies et la capture de deux femelles allaitantes attestent d'une forte présence de l'espèce dans la Hardt. En outre, des traces semblables à celles laissées par le genre *Plecotus* (guano et reliefs de repas) ont été découvertes en plus ou moins grande abondance dans la plupart des bâtiments visités. Deux contacts au détecteur d'ultrasons peuvent être attribués au genre *Plecotus*. Les connaissances actuelles ne permettent cependant pas d'en préciser l'espèce.

Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)

Puisque les quelques données recueillies proviennent des écoutes au sonomètre, aucune preuve de reproduction ne peut être apportée. Cependant, la découverte d'une colonie en 2002 à Rumersheim-le-Haut démontre que l'espèce se reproduisait dans le secteur il y a encore peu de temps.

La Sérotine s'abritant essentiellement dans des constructions humaines, il est très probable que les animaux entendus en forêt trouvent refuge dans les villages alentours. D'après la répartition des données recueillies, une colonie pourrait se situer sur la commune d'Hirtzfelden.

3. - Conclusion

Au terme de cet inventaire, le peuplement des chiroptères du secteur de la Hardt apparaît comme relativement pauvre en termes d'abondance, mais présente cependant une richesse spécifique non négligeable.

Parmi les dix espèces contactées lors de l'inventaire, une seule est inscrite en Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » : **le Grand Murin** (*Myotis myotis*),

Bien que la reproduction de l'espèce dans le secteur soit d'ores et déjà établie, aucune colonie de reproduction n'a pu être localisée.

La fréquentation du site Natura 2000 par des femelles allaitantes et des juvéniles démontre toutefois son importance en tant que zone d'alimentation.

L'absence de certaines espèces se révèle également très instructive. Ainsi, l'absence du Murin de Bechstein et de l'Oreillard roux, espèces strictement arboricoles et relativement difficiles dans le choix de leurs gîtes, est sans doute symptomatique d'une insuffisance en cavités arboricoles favorables.

4

PROPOSITIONS DE MESURES DE GESTION



- | | |
|---|-----------|
| 1. - Biologie et exigences des espèces | 35 |
| 1. Espèces présentes sur les sites Natura 2000 | |
| 2. Espèces dont la présence n'a pu être avérée sur les sites Natura 2000 | |
| 2. - Conservation des gîtes | 36 |
| 1. Les gîtes de reproduction | |
| 2. Les gîtes d'hibernation | |
| 3. - Conservation et amélioration des sites de chasse | 37 |
| 1. Préservation des milieux favorables | |
| 2. Préservation des espèces proies | |
| 4. - Suivi des sites et acquisition de connaissances complémentaires | 38 |
| 1. Inventaires complémentaires | |
| 2. Suivi des sites et évaluation des mesures mises en place | |



LIFE Nature



Les conseils proposés dans ce chapitre ont trois origines principales : les connaissances acquises par le GEPMA ces dernières années, les observations réalisées dans le cadre du présent document, et les informations tirées de la bibliographie spécialisée. Ils visent à la conservation et au développement des espèces présentes, ainsi qu'à l'enrichissement et à la diversification du peuplement chiroptérologique du site Natura 2000. Certaines mesures de conservation dépassent parfois le cadre de ces sites.

1. – Biologie et exigences des espèces

Ce chapitre fait le point sur les mesures qui doivent être envisagées pour optimiser l'avenir des populations de trois espèces particulièrement vulnérables :

- le Grand Murin,
- le Murin de Bechstein,
- le Murin à oreilles échancrées.

A l'heure actuelle, seule la présence de la première espèce est avérée sur le site Natura 2000 de la Hardt Nord. Cependant, si les conseils de gestion présentés dans ce document visent en priorité le maintien des populations présentes, il nous semble essentiel d'envisager un enrichissement des sites par la colonisation (ou le retour ?) d'espèces complémentaires. Le faible nombre de données historiques disponibles et le recul limité que celles-ci nous offrent laissent planer un doute sur le statut des espèces non contactées :

- Absence historique des espèces,
- Disparition récente ou ancienne.

Pour ces mêmes raisons, il nous a paru judicieux de développer le cas d'une quatrième espèce, la Barbastelle (*Barbastella barbastellus*), et ce pour trois raisons :

Bien qu'actuellement rare, l'espèce est présente en Alsace (Vosges du Nord) et a été mentionnée par le passé dans le secteur de Rouffach,

La Barbastelle est une espèce qui apprécie les grands massifs forestiers. Les boisements situés dans la partie domaniale du site Natura 2000 pourraient éventuellement lui convenir,

La Barbastelle fait partie des 7 espèces alsaciennes inscrites en Annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore ».

1.1 - Espèces présentes sur les sites Natura 2000

1.1.1 - Le Grand Murin (*Myotis myotis*)

Le Grand Murin exploite le milieu forestier pour s'alimenter, sans dépendre pour autant de celui-ci pour trouver un gîte de reproduction. Dans le nord et l'est de la France, les colonies de mise-bas s'établissent exclusivement dans des bâtiments, généralement à proximité des terrains de chasse.

Les constructions propices demeurant rare dans les boisements qui composent le site Natura 2000, les villages alentour fournissent au Grand Murin les gîtes les plus propices à l'élevage des jeunes.

Des expériences de suivi télémétrique (*Le Rhinolophe Vol. Spec. N°2*, 1999) ont démontré que l'espèce chasse habituellement dans un rayon de 10 Km autour du gîte, mais que certains individus s'éloignent parfois à plus de 25 Km. Lors de l'allaitement, les femelles retournent régulièrement au gîte, d'où l'avantage que représentent des terrains de chasse proches de celui-ci.

Le comportement de chasse typique du Grand Murin est le glanage au sol de ses proies. L'animal réalise un vol de prospection à environ 50 cm du sol, et capture surtout de gros insectes terrestres. Cette technique implique l'exploration de milieux présentant un sol dénudé ou à végétation rase. Ainsi, les terrains de chasse du Grand Murin sont constitués de :

- boisements dont la végétation basse est absente, au moins par place (sous-bois, chemins ...),
- pelouses, pâtures et prairies fauchées.

En Europe continentale, les futaies feuillues et mixtes à strate basse absente ou éparse, sont les plus appréciées de l'espèce. Parmi les familles d'arthropodes consommées, les coléoptères sont les plus fréquents, viennent ensuite les diptères et arachnides.

Sur le site Natura 2000 de la Hardt Nord, les chemins forestiers et les pelouses xérophiles offrent a priori des terrains de chasse très favorables.

En termes de gestion, la conservation de zones rases (sous-bois, chemins, pelouses...), notamment en période d'élevage des jeunes (Juin – Juillet) est à privilégier. En outre, la réalisation d'accès appropriés aux combles des grands bâtiments alentour (églises essentiellement), trop souvent grillagés, favorisera l'installation de colonies à proximité du site.

Enfin, l'exploration des bâtiments dans un périmètre plus large et l'utilisation de la technique du radio-pistage doivent être envisagées afin de localiser la ou les colonies d'où sont issus les animaux qui chassent sur le site. La conservation des sites de reproduction est en effet capitale pour la conservation de l'espèce.

1.2 - Espèce dont la présence n'a pu être avérée sur les sites Natura 2000

1.2.1 - Le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*)

Le Murin de Bechstein est une espèce sylvicole, aux populations essentiellement forestières, qui chasse de préférence dans les boisements de feuillus denses et âgés (plus de 120 ans). Les colonies sont généralement situées dans des arbres creux, très rarement dans des bâtiments. Les animaux changent quotidiennement de gîtes diurnes, et la distance entre ceux-ci varie de quelques dizaines de mètres à 1,5 Km, sans toutefois modifier leur territoire de

chasse. De plus, l'espèce utilise des reposoirs nocturnes qui sont ordinairement des cavités arboricoles ou des écorces décollées. Ces besoins expliquent la nécessité qu'a le Murin de Bechstein de disposer de parcelles âgées présentant une forte disponibilité en gîtes.

Le Murin de Bechstein s'éloigne généralement peu de la colonie lors des séances de chasse et consomme surtout des diptères, des lépidoptères et des coléoptères forestiers. Les proies sont essentiellement glanées dans le feuillage des arbres, et parfois capturées au sol, dans un rayon de 200 m à 2 Km du gîte (WOLZ, 1992). La superficie du territoire de chasse est comprise entre 10 et 30 ha, mais varie selon le milieu et le sexe de l'animal considéré. Ainsi, les femelles exploitent une surface nettement plus importante que les mâles. On note par contre une importante fidélité aux sites de chasse au cours d'une même saison et d'une année à l'autre.

Sur le site Natura 2000 de la Hardt, les futaies du secteur Sud (Forêt domaniale) sont sans doute les plus favorables à l'espèce.

1.2.2 - Le Murin à oreilles échanquées (*Myotis emarginatus*)

Le Murin à oreilles échanquées montre une préférence pour les milieux forestiers, mais fréquente également les parcs, jardins et vergers. Les colonies sont découvertes dans des cavités ou des combles de bâtiments de toutes tailles. Habituellement, le Murin à oreilles échanquées commence à chasser à proximité du gîte et évite les secteurs dénudés pour gagner ses sites de chasse. En transit, il opte pour les linéaires de végétation à même de lui offrir quelques proies. Les zones de chasse privilégiées sont les boisements de feuillus disposant d'un réseau important de cours d'eau ou de zones humides.

Le caractère aride de la Hardt, ainsi que la présence de vastes étendues cultivées qui séparent bien souvent les massifs boisés des agglomérations alentour, constituent sans doute des obstacles importants à la présence de l'espèce.

1.2.3 - La Barbastelle (*Barbastella barbastella*)

Relativement ubiquiste, la Barbastelle affiche une certaine préférence pour les forêts mixtes ou caducifoliées âgées (environ 100 ans). Elle apprécie notamment les peuplements associant les Chênes (*Quercus sp.*) au Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) ou au Hêtre (*Fagus sylvatica*), et chasse couramment en lisière et le long des haies. La plupart des colonies connues sont situées en milieu bâti, mais l'espèce peut également occuper des gîtes arboricoles étroits comme des écorces décollées ou des troncs fissurés. La part des colonies installées dans ces gîtes naturels est vraisemblablement sous-estimée car leur découverte est laborieuse. Son régime alimentaire se révèle très spécialisé et dominé par les micro-lépidoptères. La sédentarité de l'espèce la rend particulièrement vulnérable à la disparition de ses milieux de chasse et à la chute, même ponctuelle, des populations de proies.

Comme pour le Murin de Bechstein, les futaies du secteur Sud (Forêt Domaniale) sont sans doute les plus propices à la Barbastelle.

La Barbastelle est une espèce rare et très localisée en Alsace. Des informations historiques permettent d'attester sa présence passée dans le Haut-Rhin, d'où elle semble avoir disparu aujourd'hui. Il nous semble important d'envisager et de favoriser un éventuel retour de l'espèce.

2. - Conservation des gîtes

2.1 - Les gîtes de reproduction

La préservation des sites de reproduction est une condition essentielle à la conservation de toute espèce. Cela est d'autant plus important chez celles qui, comme les chauves-souris, forment des colonies de reproduction regroupant en un même lieu une part importante des femelles reproductrices et des jeunes. De plus, le faible taux de reproduction des chiroptères (un jeune, rarement deux, par femelle et par an) entrave la reconstitution rapide d'effectifs décimés.

Deux cas de figure peuvent se présenter en ce qui concerne les espèces rencontrées durant l'inventaire :

Le site inclut le gîte de reproduction et tout ou partie du terrain de chasse.

Le site sert de terrain de chasse à des individus dont le gîte de reproduction est extérieur au site, voire au massif forestier lui-même.

Parmi les espèces rencontrées au cours de l'inventaire, plusieurs se reproduisent exclusivement en milieu bâti, et donc probablement en dehors du site Natura 2000. C'est notamment le cas du Grand Murin (*Myotis myotis*).

Tous les efforts qui pourront être menés à leur égard sur les sites de chasse forestiers seraient vains si le maintien des sites de reproduction n'est pas assuré dans le même temps. En pratique, la protection des colonies anthropophiles passe par la conservation des gîtes connus (tranquillité du gîte,...) et par l'aménagement de sites favorables (ouvertures adaptées des clochers grillagés, ...).

Plusieurs espèces rencontrées au cours de l'inventaire occupent, au moins occasionnellement, les cavités arboricoles. Certaines en sont même totalement dépendantes : Noctule commune.

Les cavités recherchées par ces espèces peuvent être :

- des cavités de pics,
- des fentes plus ou moins cicatrisées de troncs et branches foudroyés ou fissurés par le vent,
- des écorces décollées.

Ces gîtes potentiels sont d'autant plus nombreux et favorables, que les arbres présents sont âgés. La disponibilité en cavités arboricoles doit être particulièrement importante dans la mesure où ces gîtes font l'objet d'une compétition interspécifique importante. Outre plusieurs espèces de chauves-souris, divers taxons recherchent en effet ce type de gîte. C'est le cas de certains oiseaux (Mésange, Etourneau, Chouette hulotte ...), insectes (Frelon, Abeille ...), mammifères (Martre, Loir, Lérot...). Dans la

plupart des cas, la cohabitation est impossible et la concurrence restreint les capacités de reproduction de certaines espèces. Afin que la disponibilité en gîtes ne soit pas un facteur limitant pour le développement des populations de chiroptères, il convient de favoriser la conservation des arbres à cavités.

Les alignements d'arbres creux en bordure des chemins, clairières, rivières et lisières sont particulièrement prisés des chauves-souris. À l'exception des voies de circulation automobile importantes, il est donc conseillé de conserver des doubles alignements d'arbres âgés en ces points stratégiques, notamment lors des coupes.

Ces consignes revêtent une importance toute particulière pour le Murin de Bechstein, espèce typiquement arboricole et particulièrement sédentaire.

2.2 - Les gîtes d'hibernation

Trois grands types de sites peuvent accueillir des chauves-souris en hibernation :

- les cavités souterraines (grottes, mines, ...),
- certaines constructions (blockhaus, ponts, ...),
- les cavités arboricoles.

Les cavités arboricoles adoptées pour l'hibernation doivent répondre à des conditions passablement différentes de celles requises en été (importantes capacités isothermes), ce qui accroît sensiblement la demande en cavités. En termes de gestion, il en ressort la nécessité de favoriser des arbres à cavités de diamètre important. En forêt de la Hardt, la croissance des arbres est souvent limitée par les conditions pédologiques et climatiques. Cependant, certains secteurs de la forêt domaniale ou les rives des différents canaux sont probablement plus propices.

Bien que les gîtes souterrains soient rares sur le site, nous avons remarqué la présence de plusieurs blockhaus qui pourraient convenir à l'hibernation des espèces les moins difficiles. La capture au filet d'un Murin de Daubenton à l'entrée de l'un de ces édifices démontre leur fréquentation. Lors des deux visites réalisées durant l'hiver 2003-2004, aucun chiroptère n'y a été observé.

Quelques aménagements minimes permettraient d'accroître sensiblement le potentiel de ces sites en tant que gîte d'hibernation.

3. - Conservation et amélioration des sites de chasse

3.1 - Préservation des milieux favorables

Bien que toutes insectivores, les différentes espèces de chiroptères rencontrées dans les massifs de la Hardt présentent des spectres de proies et des modes de chasse suffisamment distincts pour permettre leur cohabitation sur un même secteur. La diversité des techniques de chasse adoptées par les chauves-souris permet dans une

certaine mesure la ségrégation spatiale des espèces. Ainsi certaines d'entre elles chassent préférentiellement à faible hauteur (Grand Murin), tandis que d'autres exploitent la canopée (Noctule commune). Quelques espèces chassent en milieu ouvert (lisières, clairières), d'autres visitent le feuillage des arbres.

Des distinctions touchent également la taille des proies consommées ou le mode de capture :

- capture d'insectes en vol,
- capture d'insectes se déplaçant au sol,
- capture d'insectes posés sur la végétation.

Ces choix sont en partie dictés par la taille de chaque espèce de chauves-souris, et les prédispositions au vol de chacune. Ainsi, les espèces rapides prospectent les milieux relativement ouverts, tandis que les espèces au vol lent, mais précis, peuvent exploiter une végétation dense.

Ces divergences impliquent des exigences hétéroclites quant aux terrains de chasse et expliquent que la diversité du peuplement chiroptérologique réponde en grande partie à la mosaïque de peuplements forestiers favorables et disponibles.

3.2 - Préservation des espèces proies

L'offre en proie est un facteur important pour la survie et le succès de reproduction des différentes espèces de chiroptères. Il est aujourd'hui admis que la régression des populations de chauves-souris résulte en grande partie de celles des insectes proies.

La diminution des populations d'insectes est imputable à deux phénomènes principaux : l'utilisation des insecticides et la destruction de biotopes ou d'éléments paysagers indispensables au bon fonctionnement de la chaîne biotique.

3.2.1 - Menaces liées à l'emploi des insecticides

Elles sont multiples et leurs effets sont souvent différés et rémanents :

- mort des chauves-souris par ingestion d'insectes intoxiqués (plus faciles à capturer) ; la mort conclut en général un phénomène de bioaccumulation. Cela concerne tout autant les adultes que les jeunes, car ces derniers peuvent être contaminés par le lait des femelles,
- affaiblissement des animaux par intoxication, augmentant les risques de mort naturelle (prédation, accumulation de réserves insuffisantes pour l'hiver, ...),
- taux de survie et de reproduction réduits faute de proies. Au printemps et en été, une chute massive des populations de proies peut entraîner l'incapacité des femelles à subvenir aux besoins des jeunes. On assiste alors à une forte mortalité chez ces derniers, ce qui peut représenter un risque d'autant plus important que les chauves-souris ont un rythme de reproduction extrêmement faible (1 à 2 jeunes par an). A l'automne, une pénurie des proies conduit à la constitution de réserves de graisses trop faibles pour l'hibernation et à la mort des animaux durant l'hiver. Les jeunes, peu expérimentés, en sont les premières victimes.

Pour éviter ces différents cas de figure, on bannira autant que possible l'emploi des insecticides et on leur préférera des solutions plus douces :

Démarches préventives : éviter les traitements forestiers favorisant le brusque développement (pullulation) de certains insectes, souvent attachés à une essence particulière :

- éviter les plantations monospécifiques, les essences exogènes, les essences inadaptées aux conditions pédologiques,
- favoriser les plantations présentant des classes d'âge les plus larges possible,
- éviter les parcelles homogènes de grande superficie et fragmenter les surfaces de régénération.

Démarches curatives : en cas de nécessité, on privilégiera la lutte intégrée et les méthodes biologiques. On s'attachera à utiliser une méthode spécifique qui touchera le groupe taxonomique le plus étroit possible. Une brusque chute des populations d'insectes peut en effet s'avérer très dommageable pour la faune en général et les chiroptères en particulier. Les techniques de lutttes biologiques basées sur l'utilisation de mâles stériles sont parmi les plus adaptées puisque totalement spécifiques et ne provoquant pas de chute brutale des effectifs. L'utilisation du bacille de Thuringe, de plus en plus courante en milieu forestier, est sujette à polémique. Bien que son utilisation soit préférable à l'emploi des insecticides classiques, des études épidémiologiques menées à son sujet ont révélé des irritations chez l'homme, ainsi qu'une certaine toxicité chez des personnes affaiblies (DIONNE, 1995). En l'absence d'études appropriées, des effets néfastes sur les mammifères insectivores de petite taille et à métabolisme rapide ne peuvent être écartés. De plus, l'emploi du bacille entraîne une chute importante des populations de lépidoptères dont l'impact pour certaines espèces de chauves-souris peut être important (Barbastelle, Murin de Bechstein, Oreillard, ...).

3.2.2 - Préservation des éléments du milieu favorables aux espèces proies.

Celle-ci passe par la conservation des habitats nécessaires aux espèces proies au cours des différentes phases de leur développement. Plus qu'un milieu en particulier, c'est la mosaïque des milieux favorables qui permet le développement d'une entomofaune riche et abondante. Nous pouvons toutefois lister quelques milieux particulièrement propices aux insectes proies :

- les boisements feuillus, ou mixtes, âgés et diversifiés,
- les points d'eau permanents : rivières, bras morts, mares,
- les milieux humides et marécageux,
- les bordures enherbées des chemins non bitumés,
- les chablis et clairières de surfaces réduites.

À une échelle plus réduite, la disponibilité de certains micro-habitats joue un rôle important :

conservation des arbres à cavités : ils sont indispensables à de nombreux insectes, qui utilisent tout type d'interstice (cavités de pics, écorces décollées, fissures, ...) en tant que retraite diurne ou gîte d'hibernation,

maintien d'arbres morts à tout stade, et notamment de troncs couchés à terre : ces derniers servent de refuges à de nombreuses espèces, parmi lesquels les coléoptères des genres *Carabus* et *Abax*, proies régulières du Grand Murin.

conservation des souches d'arbres morts : de nombreux insectes s'y développent ou y trouvent refuge au cours de la journée. C'est le cas des coléoptères du genre *Carabus* et *Platynus*, qui figurent régulièrement dans le régime alimentaire du Grand Murin. Les souches sont également des sites d'hibernation importants pour de nombreuses espèces, notamment les coléoptères du genre *Cychnus* et *Carabus*, proies classiques du Grand Murin.

4. - Suivi des sites et acquisition de connaissances complémentaires

En l'absence d'étude antérieure sur les sites Natura 2000 de la Hardt Nord, le protocole mis en place dans le cadre du présent travail a pour objectif premier la réalisation d'un inventaire le plus large et le plus exhaustif possible. Les connaissances générales ainsi acquises sur les populations de chiroptères constitueront la base indispensable à toute étude plus fine.

4.1 - Inventaires complémentaires

4.1.1 - Recherche des sites de reproduction sylvoles

Ce type de prospection fournit des informations très intéressantes, mais nécessite un investissement humain important. La technique la plus simple consiste à rechercher à vue, avec l'aide de jumelles, les cavités a priori favorables, afin de les contrôler ensuite une par une.

La découverte des gîtes à Noctules communes est souvent facilitée par les cris sociaux, nombreux et relativement audibles, émis par ces animaux en colonies. Pour des recherches spécifiques, il est également possible de coupler la capture au filet à un système de marquage et de suivi (capsule lumineuse, radio-émetteur).

L'absence de contact de Murin de Bechstein et d'Oreillard roux, si elle ne prouve pas nécessairement leur absence, traduit au minimum une abondance relativement faible. Cette observation nous conduit à suspecter une certaine carence en cavités arboricoles favorables aux chiroptères.

4.1.2 - Pose de nichoirs

Plusieurs espèces de chiroptères forestiers adoptent volontiers pour gîtes provisoires les nichoirs spéciaux accrochés aux troncs d'arbres (SCHWAAB, 1995). La pose de nichoirs est une technique intéressante sur le plan scientifique dans la mesure où elle permet de mettre en évidence la reproduction d'espèces dont les gîtes naturels, arboricoles, sont difficilement décelables. En outre, cette technique offre de multiples avantages : la détermination est aisée, le stress est moindre que lors d'une capture au filet et, grâce au suivi régulier, l'exploitation saisonnière de la forêt par les chiroptères peut être mise en évidence. Toutefois, la pose de nichoirs peut induire à elle seule la présence d'une espèce sur une parcelle, et influence donc les résultats d'inventaire. Malgré tout, la colonisation des nichoirs par une espèce atteste de l'exploration du secteur par celle-ci et de la présence de sites de chasse favorables à proximité (en été). En définitive, la présence de nichoirs peut induire l'installation d'une espèce sur un site initialement défavorable, car pauvre en cavités, mais présentant des potentialités trophiques importantes.

Il convient de préciser que la pose de nichoirs est une technique d'inventaire et non une mesure de protection qui pourrait se substituer à une gestion sylvicole visant à préserver et favoriser la présence et le renouvellement de cavités arboricoles naturelles. Outre le problème éthique que pose la dépendance d'espèces animales à des aménagements artificiels de substitution, la pose de nichoirs ne peut aucunement remplacer les cavités arboricoles naturelles. En effet, une seule colonie de Noctules ou de Murins de Bechstein occupe alternativement plus d'une dizaine de cavités au cours de la période estivale, et d'autres encore pour hiberner. Tout au plus, la pose de nichoirs peut compenser temporairement la destruction d'un gîte de reproduction, ou faciliter l'installation des chiroptères dans un boisement en voie de vieillissement ou de conversion. Par leur coût élevé, le suivi, le lourd entretien qu'ils induisent, leur durée de vie limitée, les nichoirs ne peuvent suppléer, même localement, au renouvellement naturel des cavités arboricoles.

4.1.3 - Recherche des milieux de chasse

Ecoute au sonomètre

Outre leur intérêt en tant que technique d'inventaire de la faune chiroptérologique, les écoutes sonométriques permettent l'obtention d'indications concernant les territoires de chasse des espèces forestières. La technique des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) est particulièrement adaptée à de telles recherches. Si l'on prend soin de se placer au centre de parcelles homogènes, on peut effectuer une comparaison de l'attractivité de celles-ci en fonction du peuplement forestier en place, du mode de gestion sylvicole, de l'âge moyen des arbres,...

Radio-pistage

Le radio-pistage (ou radio-tracking) est une technique qui permet de suivre les déplacements d'un animal, préalable-

ment muni d'un petit émetteur radio. Cela permet d'obtenir de multiples et précieuses informations sur l'exploitation du milieu par les chauves-souris parmi lesquelles :

- estimation du périmètre et de la taille des territoires de chasse,
- recherche des sites de chasse les plus visités,
- mise en évidence des éléments du paysage les plus recherchés (lisières, croisements, chemins, pelouses,...),
- détermination des éléments forestiers (mode de traitement, essence dominante, âge, ...) les plus favorables aux chiroptères,

...

D'autres problématiques plus pointues, mais non moins essentielles, doivent également être envisagées :

- typologie des chemins exploités par les chiroptères,
- repérage de points critiques pour les chiroptères (franchissement des routes notamment),
- évaluation de l'exploitation des pelouses par les chiroptères en fonction de leur superficie,

...

4.2 - Suivi des sites et évaluation des mesures mises en place

4.2.1 - Protection et suivi des sites de reproduction

Pour certaines espèces, le suivi des colonies de reproduction fournit un indice relativement fiable. Il suffit pour cela de visiter une fois par an les sites de reproduction et de recenser les animaux présents. Dans un souci de normalisation, les comptages doivent avoir lieu chaque année à la même période. En le réalisant une ou deux semaines après la naissance des jeunes, on pourra éventuellement distinguer ces derniers des adultes, et estimer le taux de reproduction. Cette période correspond par ailleurs, au moment où les animaux se montrent les plus fidèles au site.

4.2.2 - Suivi des populations forestières

Relativement ponctuelle, l'étude n'a pas pu mettre en évidence une éventuelle tendance évolutive des différentes populations, d'autant que les données sont trop peu nombreuses et trop peu précises pour être utilisées à cette fin. Un protocole devrait donc être mis en place pour évaluer année après année l'évolution du peuplement en chauves-souris et par la même l'impact des choix de gestion.

On pourra s'appuyer pour cela sur les indices obtenus par prospection à l'aide de détecteur d'ultrasons : Indice Ponctuel d'Abondance (IPA).

Les résultats obtenus dépendent de nombreux facteurs et imposent la plus grande prudence lors de l'interprétation des résultats. Pour augmenter la fiabilité du protocole, il est nécessaire de réitérer les écoutes plusieurs fois chaque été afin d'obtenir une moyenne statistiquement plus fiable. Enfin, seules des évolutions constatées au cours de plusieurs années consécutives permettront de dégager des conclusions significatives quant au peuplement en chiroptères et à l'évolution des populations.

CONCLUSION



Conclusion

43

Bibliographie

44



LIFE Nature



Cet inventaire laisse entrevoir un peuplement en chiroptères d'une richesse spécifique moyenne et d'une abondance très faibles. Ainsi, les deux années d'inventaire ont permis de déceler la présence de 9 espèces. En y ajoutant les données historiques, ce chiffre atteint 11, soit à peine la moitié des 23 espèces recensées en Alsace.

Parmi les chauves-souris actuellement présentes, une seule figure en Annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore » : **le Grand Murin**. Bien que la reproduction de l'espèce soit avérée, aucune colonie n'a pu être découverte. On peut cependant affirmer que l'espèce exploite les sites Natura 2000 en tant que territoire de chasse. Ceux-ci alimentent notamment les femelles durant l'élevage des jeunes, ainsi que ces derniers au cours de leur émancipation.

La fréquentation du site par diverses espèces essentiellement anthropophiles (Oreillard gris, Grand Murin, Sérotine commune...) témoigne de l'attrait que suscite la Hardt Nord pour les populations installées en périphérie. Dans ce cadre, les pelouses xérophiles peuvent jouer un rôle important puisqu'elles constituent un réseau de clairières, écotones très prisés des chiroptères.

La composition du peuplement de chiroptère, et notamment l'absence de certaines espèces strictement sylvoles (Murin de Bechstein, Oreillard roux), laisse apparaître une insuffisance de gîtes arboricoles favorables et disponibles au sein du site.

C'est sur la base de ces résultats, enrichis de diverses informations bibliographiques, qu'ont été établies les recommandations présentées dans ce document. Afin d'assurer la conservation et l'enrichissement du peuplement chiroptérologique des sites Natura 2000, il importera de mener tout ou partie des opérations de gestion préconisées. La fréquence relative des différentes espèces indique qu'une attention toute particulière devra être accordée à :

- l'accroissement du nombre de gîtes sylvoles,
- le maintien et l'ouverture de l'accès aux combles des bâtiments favorables,
- la présence de corridors écologiques (haies) entre ces derniers et les boisements alentours.

Ces actions devront être entreprises en priorité à proximité des rares points d'eau du secteur (canaux, anciennes gravières...) particulièrement attractifs pour les chiroptères.

BIBLIOGRAPHIE

- ARTHUR L., LEMAIRE M., 1999 – *Les chauves-souris Maîtresses de la nuit*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, Paris. 265 p.
- BARATAUD M., 1994 – *Identification sur le terrain des Chiroptères français grâce à un détecteur d'ultrason*. Actes des 5^{ème} rencontres nationales « Chauves-souris » à Bourges – SFPEM, Bourges P. 19-22
- BARATAUD M., 1996 – *Ballades dans l'inédit*. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Sitelle, Mens, 2 CD + livret 48 p.
- 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, 11(2). P. 38-40
- BERSUDER D., CASPAR J., 1986 – Impact de la circulation routière sur la faune locale, Ciconia 10 (2), P. 91-102
- Conservatoire du Patrimoine Naturel de Champagne Ardenne, 2002 – *Réserve Naturelle de l'Etang de la Horre. Etude du peuplement chiroptérologique*. Office National de la Chasse, 7 p.
- COURTOIS J.Y., 1999 – *Les Chiroptères en milieu forestier en Corse*. Groupe Chiroptères Corse, Office National des Forêts 9 p. + fiches « espèces »
- DESMAREST T., LEBOULANGER F., 1994 – *Diversité des techniques de capture de chauves-souris*. Actes des 5^{ème} rencontres nationales « Chauves-souris » à Bourges – SFPEM, Bourges P. 87-102
- DIONNE M., 1995 – *Avis de santé publique sur l'utilisation du pesticide biologique Bacillus thuringiensis en milieu forestier, agricole et urbain*. Centre de santé publique de Québec, Ministère de l'environnement de Québec, Québec 10p.
- DUCHAMP L., SCHNEIDER J-F., 1997 – *Biodiversité et Gestion Forestière – Les Chiroptères – Etude comparative des forêts de Zittersheim et d'Erckarstwiller*. CPEPESC-Lorraine. 42 p.
- FIERS V., GAUVRIT B., GAVAZZI E., HAFFNER P., MAURIN H. et coll., 1997. - *Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques*. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves Naturelles de France, Ministère de l'Environnement : 225 p.
- GEPMA, ONF, 2001 – *Inventaire Chiroptérologique des Zones Natura 2000 en Forêt de Haguenau*. 69 p.
- GEPMA, 2003 – *Listes rouges des Mammifères d'Alsace*. In ODNAT (Coord.), 2003 – *Les listes rouges de la nature menacée en Alsace*. Collection Conservation, Strasbourg. : P. 7-10
- G.M.N. (Groupe Mammalogique Normand.), RIDEAU C. 2003 – *Inventaire des chiroptères en Forêt Domaniale du Perche et de la Trappe*. Parc Naturel Régional du Perche / Office National de la Chasse. . 51 p.
- JACOB J.C., 1988 – *Ecosystème Xéothermique de la Hardt : Chênaies et clairières steppiques naturelles. Etude de la végétation, inventaire des menaces, proposition de conservation*. D.R.A.E. Alsace (Délégation Régionale à l'Architecture et à l'Environnement) / Atelier d'Ecologie Rurale et Urbaine. . 45 p.
- JUDES U., 1989 – *Analasis of flying bats along line-transect*. European Bats Research. Pragues P. 311-318
- LUSTRAT P., 1996. – *Meilleure saison pour capturer des Chiroptères en milieu forestier*. Arvicola, 8(1) : P. 8-9
- LUSTRAT P., 1997. – *Biais dus aux techniques d'étude des chiroptères en activité de chasse en milieu forestier*. Arvicola, 9(1) : P. 7-10
- PIANTANIDA A., 1994 – *Gestion sylvicole pour la protection des chiroptères - Rapport d'étude*, Septembre 1994. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement - Direction Générale de l'Office National des Forêts. 43p.
- RENNER M., HAMON B., 1994 – *TGV-EST, Les chauves-souris dans le secteur des étangs – Belles-Forêts – Mittersheim (57). Impact du TGV sur ces mammifères*. CPEPESC Lorraine
- ROUE S., BARATAUD M., GOURVENNEC A., 1999 – *Plan de restauration des Chiroptères – 1999-2003 – CPEPESC Franche-Comté / SFPEM*. 34 p.
- ROUE S., BARATAUD M., 1999 – *Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice – Le Rhinolophe Vol. Spéc. N°2, 136 p.*
- SCHIERER A., 1987 – *Données obtenues par le marquage individuel du Grand murin (Myotis myotis) au ours de 20 années d'études (1967 à 1986)*, Ciconia 11 (3), P. 193-199
- SCHOBER W., GRIMMBERGER E., 1991 – *Guide des chauves-souris d'Europe, biologie, identification, protection*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Paris. 223 p.
- SCHWAAB F., 1995. – *Etude des populations de chiroptères de la Forêt de Romersberg*. CPEPESC Lorraine, 91p.
- SELL Y, BERCHTOLD J.-P., CALLOT H., HOFF M., GALL J.-C., WALTER J.-M., 1998 – *L'Alsace et les Vosges. Géologie, milieux naturels, flore et faune*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, Paris. 356 pages.
- STOECKLE T., COSSON E., COULLET O., FINOCCHI J.J., HACQUART A., 2000 – *Estimation de l'activité nocturne des chauves-souris dans divers milieux du Massif du Luberon*, Groupe Chiroptères Corse, DIREN PACA. 30p.
- WOLZ I., 1992. – *Zür Okologie des Bechsteinfledermaus Myotis bechsteini (Kuhl, 1818)*. Erlangung des Doktorgrades. Naturwissenschaftlichen Fakultäten des Friedrich-Alexander-Universität : 163p.
- World Conservation Union, 1996 – *1996 IUCN Red List of Threatened Animals*. IUCN, Switzerland, Gland : intro 70 + 368 p. + Annexe 10.