

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année 2005 - n° 132

LES CHAUVES-SOURIS DE CHARTREUSE : BIOLOGIE ET MESURES DE PROTECTION

THESE

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD-LYON 1

(Médecine-Pharmacie)

et soutenue publiquement

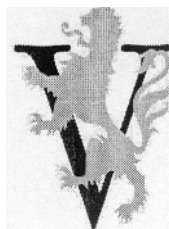
Le 15 décembre 2005

par

Frédéric NABET

né le 02 décembre 1971

à LILLE (59)



Ecole nationale
Vétérinaire de Lyon

DEPARTEMENTS ET CORPS ENSEIGNANT DE L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON
 Directeur : Stéphane MARTINOT

Au 1er JANVIER 2005

DEPARTEMENT	PR EX	PRI	PRE	MCC	Contractuel, Associé, IPAC Et ISPV	AERC	Chargés de consultations et d'enseignement
DEPART SANTÉ PUBLIQUE VÉTÉRINAIRE Microbiologie, Immunologie, Pathologie Générale	Y RICHARD			V. GUERIN-FAUBLE 90% A. KODJO D. GREZEL			
Pathologie Infectieuse			A. LACHERETZ M. ARTOIS	J. VIALARD			
Parasitologie & Maladies parasitaires	M.C. CHAUYE			MP. CALLAIT-CARDINAL L. ZENNER	S. COLARDELLE	ISPV	
Qualité et Sécurité des Aliments			P. DEMONT C. VERNOZY A. LACHERETZ	A. GONTHIER			
Législation & Jurisprudence				P. SABATIER M.L. DELIGNETTE 80% K. CHALVEY-MONBRAY			
Bio-Mathématiques							
DEPART DES ANIMAUX DE COMPAGNIE							
Anatomie		E. CHATELAIN	T. ROGER	S. SAWAYA	R. DA ROCHA-CARARO	MCC	
Chirurgie et Anesthésiologie		J.P. GENEVOIS	D. FAU E. VIGUIER D. REMY		G. CHANOT S. JINOT K. PORTIER C. DECOISNE-JINOT	MCC MCC MCC MCC	BENREDOUANE K. N. GAY I. GOUDON
Anatomie-pathologique/Dermatologie-Cancérologie/ Hématologie		J.P. MAGNOL C. FOURNEL	C. FLEURY	T. MARCIAL	D. WATRELOT-VRIBEX P. BELLI D. PIN	MCC MCA MCA	I. RUBLOT C. GALET C. ESCROU
Médecine interne		J.L. CADORE		L. CHABANNE F. POUCE E. CAUVIN	M. HUGONNARD	MCC	F. DUREUX
Imagerie médicale					J. SONEI	MCC	
DEPART DES PRODUCTIONS ANIMALES							
Zootecnie, Ethologie & Economie rurale		M. FRANCK		P. LETTEME D. GRANCHER L. ALVES DE OLIVEIRA G. EGRON-MORAND S. BUFF P. GUERIN			L. MOUNIER
Nutrition et Alimentation			M. RACHAUL-BRETTIN				
Biol & Pathol de la Reproduction		F. BADINAND		R. PRICHA M.A. ARGANGIOLI D. LE GRAND	D. LAURENT	MCA	N. GRAUD P. DEBARNOT D. LAURENT
Patho Animaux de Production		P. BEZILLE	T. ALOGNNOUVA				
DEPART SCIENCES BIOLOGIQUES							
Physiologie /Métabolisme	R. BOVIN			J.J. THEBAULT J.M. BONNET-GARIN 90% T. BURONFOSE V. LAMBERT			
Biophysique /Biochimie		F. GARNIER	E. BENOIT F. GRAN				
Génétique et Biologie moléculaire		G. KECK	P. JAUSSAUD P. BERRY		C. FARMER R. SULLIVAN	IPAC IPAC	
Pharmacie / Toxicologie /Législation du Médicament							
Langues							
DEPART HIPPIQUE							
Pathologie équine Clinique équine Expéctive néscopique		JL. CADORE O. LEPAGE		A. LEBLOND A. BENAMOU-SMITH			
			C. FLEURY				

*A mon Père et à ma Mère,
Qu'ils soient ici remerciés de
Leurs efforts et leur patience.*

TABLE DES MATIERES

Introduction	9
Première partie : Biologie des chiroptères	10
1-Morphologie des chiroptères	12
1-1 Aspect général	10
1-2 Squelette	11
1-3 Membrane alaire	12
1-4 Morphologie de la tête	12
2-Cycle annuel	14
2-1 Définition	14
2-2 Reproduction	14
2-3 Accouplement	14
2-4 Fécondation	15
2-5 Gestation	15
2-6 Mise bas et allaitement	15
2-7 Hibernation	16
2-7-1 Déterminisme de l'hibernation	16
2-7-2 Choix du gîte	16
2-7-3 Physiologie	16
2-8 Migrations	16
3-Chasse et alimentation	17
3-1 Besoins alimentaires	17
3-2 Régime alimentaire	18
3-3 Besoins hydriques	18
3-4 Mode de chasse	18
3-5 Echolocation	18
3-5-1 Historique	18
3-5-2 Principe	19
3-5-3 Un système auditif particulier	19
3-5-4 Fréquences	19
3-5-5 Utilisation lors de la chasse	20
Deuxième partie : Espèces présentes en Chartreuse	22
1-Méthodes utilisées et condition de travail	22
1-1 Méthodes utilisées	22
1-2 Conditions de travail	23
1-3 Secteurs explorés	23
1-3-1 Eglises	23
1-3-2 Cavités naturelles	23

2-Espèces rencontrées	24
2-1 Famille des Rhinolophidés	24
2-2 Famille des Vespertilionidés	25
2-2-1 Genre Myotis	25
2-2-2 Genre Vespertilio	25
2-2-3 Genre Eptesicus	25
2-2-4 Genre Pipistrellus	26
2-2-5 Genre Nyctalus	25
2-2-6 Genre Barbastella	26
2-2-7 Genre Plecotus	26
3-Les différents sites	28
3-1 Eglises	28
3-2 Grottes et Cavités	30
3-2-1 Résultats par espèces	30
3-2-2 Cavités utilisées pendant l'hibernation	33
3-2-3 Cavités utilisées pour la mise bas et l'allaitement	33
Troisième partie : Mesures de protection des chauves-souris de Chartreuse	34
1-Cadre législatif	34
1-1 Législation européenne	34
1-2 Législation française	35
2-Protection des gîtes	35
2-1 Chauves-souris et spéléologie	35
2-2 Protection dans les bâtiments	36
2-3 Lutte contre l'intoxication des chauves-souris par les produits de traitement des charpentes	39
2-3-1 Voies d'intoxication	39
2-3-2 Mécanismes d'intoxication	40
2-3-3 Lutte contre l'intoxication	41
3-Protection du milieu naturel	42
Conclusion	43
Bibliographie	44

INTRODUCTION

Les chauves-souris sont des animaux remarquables à plus d'un titre. Ce sont en effet les seuls mammifères ayant développé la capacité de voler, grâce à une aile tendue entre le corps et les pattes, et possédant la faculté de se déplacer dans l'obscurité totale, en émettant des ultrasons dont les échos leur donnent une « vision acoustique », système appelé écholocation.

Bien loin d'une imagerie populaire de vampire, les chauves-souris européennes sont toutes insectivores et donc utiles pour l'homme. Ce sont des animaux sensibles, dont la présence signe la bonne qualité biologique d'un milieu.

Le Parc Naturel Régional de Chartreuse, dans le cadre de la directive européenne Natura 2000 Habitat, a décidé de recenser les lieux de présence des chiroptères, afin d'identifier leur populations, de cerner les risques les menaçants et les diverses solutions applicables pour leur conservation.

Cette thèse, après un rappel sur la biologie des chiroptères, se propose d'exposer les résultats de l'inventaire commencé en 2002, ainsi que les diverses mesures de protection préconisées.

PREMIERE PARTIE : BIOLOGIE DES CHIROPTERES

1- MORPHOLOGIE DES CHIROPTERES

Les chauves-souris sont les seuls mammifères capables de voler et leur morphologie reflète cette adaptation.

1-1 Aspect général

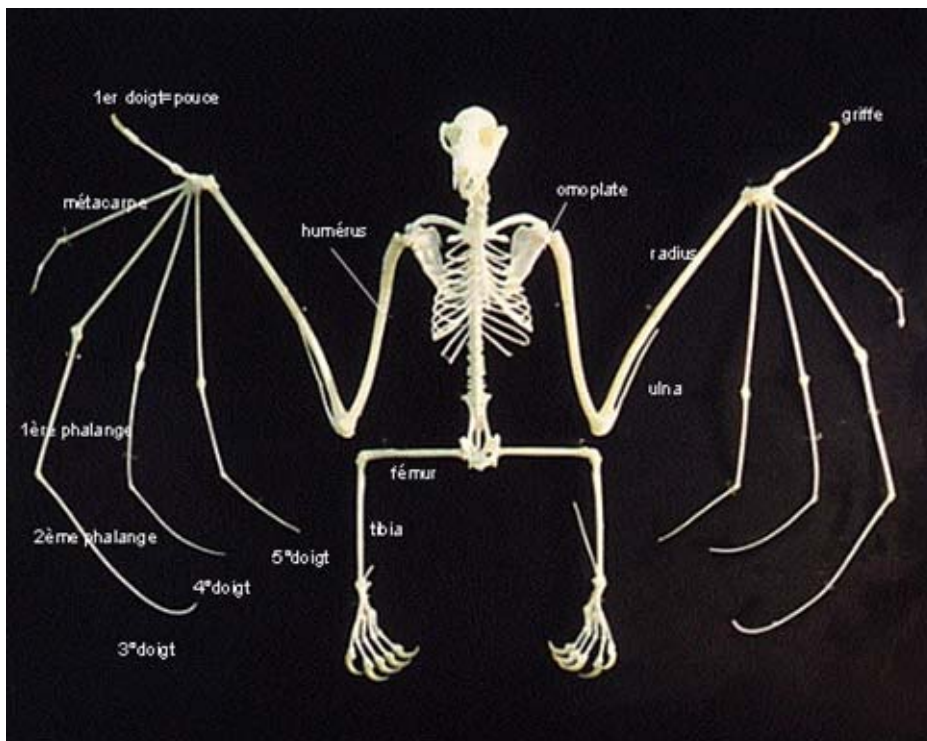
Les chauves souris de Chartreuse sont des animaux de petite taille. Leur envergure est comprise entre 180 mm et 350 mm et leur corpulence moyenne s'apparente à celle d'une souris.

Le corps est recouvert de poils. La fourrure, douce et molle au toucher, s'étend à tout le corps à l'exception des ailes.

Les chiroptères possèdent tout un assortiment de glandes cutanées. Les glandes sébacées de type canal paraissent sur l'ensemble du corps. Les glandes sudoripares n'ont pas été trouvées. (5)

Les mamelles sont en général pectorales. La famille des Rhinolophes possède une paire de mamelles supplémentaires en région inguinale, non fonctionnelle mais qui servirait à la fixation des jeunes pendant le vol.

Les autres organes rappellent l'anatomie des petits rongeurs. (19)



Morphologie générale des chauves souris

1-2 Squelette

Le membre antérieur transformé en aile est l'organe le plus modifié et le plus caractéristique de ces mammifères.

L'articulation de l'épaule consiste en une arthrodie compliquée qui permet aux ailes d'effectuer des mouvements de rame. Les articulations de la main, des doigts et du coude sont des articulations en charnière qui assurent une bonne rigidité aux surfaces alaires lorsqu'elles sont déployées.

L'omoplate a subi un grand développement en rapport avec l'importance des surfaces d'insertion musculaires.

Comme chez les oiseaux, le sternum présente une crête médiane ou bréchet permettant l'insertion d'un muscle pectoral très développé.

L'humérus n'a pas été touché par ces modifications. (5)(19)

L'avant-bras, assez long, se compose seulement du radius, l'ulna étant atrophié. Les métacarpiens 2 à 5 et les doigts correspondant sont très allongés.

Le deuxième doigt se compose d'une seule phalange, le troisième en a trois, les quatrième et cinquième en ayant deux.

Le premier doigt ou pouce a conservé sa forme normale et sa brièveté. Il porte une griffe acérée avec laquelle les chauves-souris peuvent grimper et se suspendre. Tous les autres doigts de la main sont dépourvus de griffe.

Le membre postérieur a subi une rotation de sorte que le talon est dirigé vers l'avant et les doigts vers l'arrière. L'accrochage sur les parois est automatique et n'exige aucun effort musculaire.

Cette organisation de la charpente osseuse permet le support de la membrane alaire. (5)

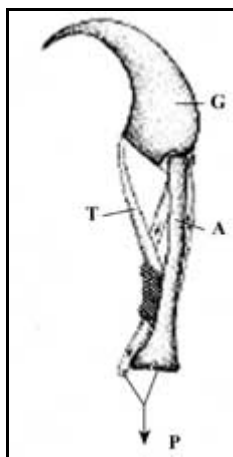
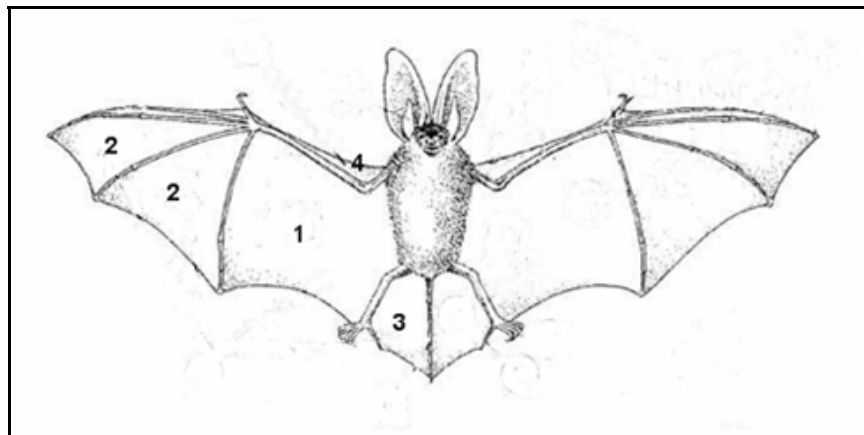


Schéma montrant comment le poids d'une chauve souris tire sur un tendon qui replie une griffe postérieure.
A 3^e phalange ; G griffe ; T tendon

1-3 Membrane alaire

Les chauves souris volent avec leurs mains: le squelette des mains s'est donc transformé de manière à pouvoir déployer et soutenir une fine membrane: le Patagium.

Celui-ci est en fait formé de deux surfaces de peau entre lesquelles se trouvent des nerfs, des vaisseaux sanguins et de petits muscles qui servent à le tendre de façon à ce que sa surface soit rigide. Le patagium, qui est glabre (sauf une partie de l'uropatagium) semble fragile, mais grâce à des fibres élastiques il est très souple, résistant, et se reconstitue après une lésion. Il s'étend depuis les flancs jusqu'au bout des doigts et inclut également les pattes postérieures et la queue. Suivant sa localisation, on distingue le plagiopatagium, le chiro ou dactylopatagium, l'uropatagium et le propatagium.



Membrane alaire de chauves souris
1 plagiopatagium ; 2 chiro ou dactylopatagium ; 3 uropatagium ; 4 propatagium

En position de repos, certaines chauves souris plient les doigts et s'entourent de leur patagium comme d'un manteau, mais ce n'est pas le cas pour toutes.

La forme des ailes permet, dans une certaine mesure, de connaître les capacités voilières. Les espèces au vol très rapide ont de longues ailes étroites contrastant avec les ailes larges des espèces plus lentes.

Au cours du vol les ailes effectuent un mouvement de rotation. L'uropatagium sert à changer de direction et à freiner au moment du poser. (5)(19)

En vol, le réseau de vaisseaux capillaires qui traversent le patagium sert à évacuer l'excès de chaleur produit par le travail musculaire : les vaisseaux se dilatent et le sang qui les traverse est refroidi par l'air ambiant. (5)

1-4 Morphologie de la tête

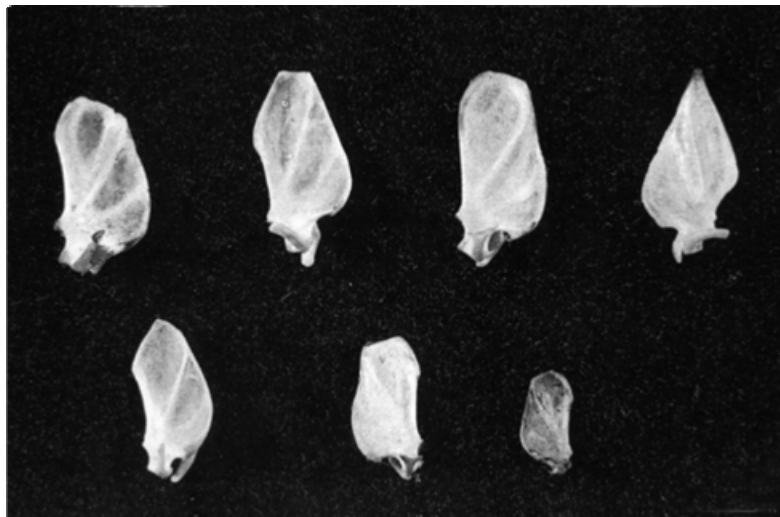
- Dentition : la denture ressemble à celle des insectivores mais les canines rappellent celles des carnivores. Le Grand Murin, la Noctule et d'autres espèces brisent facilement la carapace de chitine des gros coléoptères. Le nombre de dents varie entre 32 et 38.
- Oreilles : les oreilles ont une forme et une dimension variables : leur longueur va de 13 mm chez la pipistrelle commune à 42 mm chez l'oreillard. Le tragus, lobe de peau en avant du

pavillon de l'oreille et qui sert à capter les signaux de retour lors de l'écholocation, peut prendre des formes très élaborées, constituant ainsi un bon critère de diagnose.

- Les Rhinolophidés se distinguent par des appendices nasaux caractéristiques : une membrane cartilagineuse en forme de fer à cheval, composée de plusieurs éléments et différente suivant les espèces.



Vue comparative des crânes de différentes espèces de chauves souris
De gauche à droite, en haut : Pipistrelle commune, Murin à oreilles échancrées,
Sérotine commune, Sérotine bicolore
En bas : Molosse de Cestoni, Grand Murin, Grand Rhinolophe



Vue comparative des omoplates de différentes espèces de chauves souris. De gauche à droite : Molosse de Cestoni, Grand Murin, Noctule commune, Grand Rhinolophe
En bas : Minioptère, Sérotine bicolore, Pipistrelle de Savi
Les omoplates demeurent souvent parmi les derniers restes osseux des cadavres de chauves souris et peuvent aider à leur détermination.

2- CYCLE ANNUEL

Le cycle annuel des chiroptères est marqué par différents évènements se répétant chaque année à des périodes relativement fixes pour une région donnée. Ce cycle a pour conséquences des changements sur la physiologie des animaux, sur le choix des gîtes et sur le rythme d'activité. (20)(1)

2-1 Définition

On peut étudier le cycle annuel en se basant sur le cycle biologique qui correspond à l'ensemble des étapes par lesquelles passe un être vivant du moment où il est conçu jusqu'à celui où il devient capable de se reproduire.

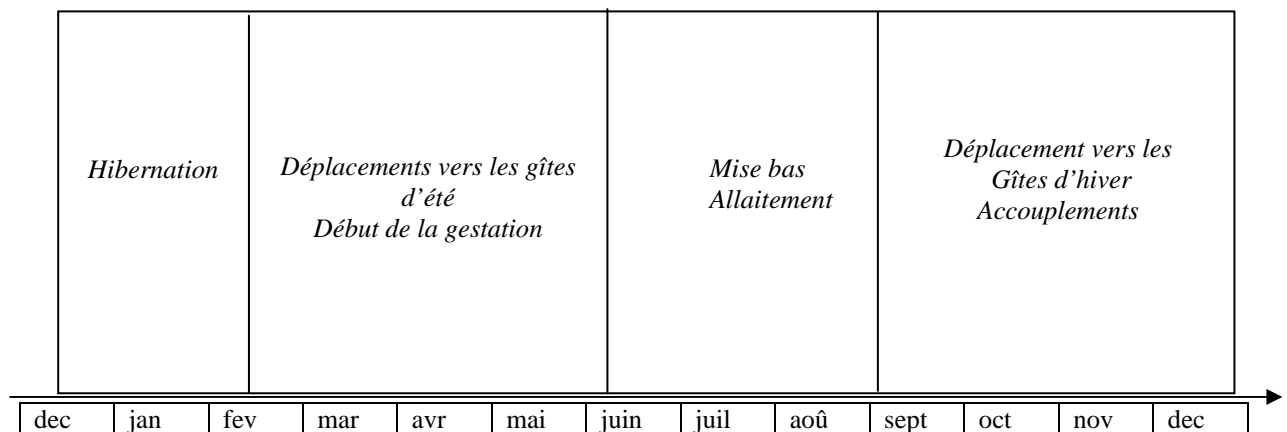


Schéma du cycle annuel des chauves souris

2-2 Reproduction

La période d'accouplement commence entre la fin juillet et celle d'août. Elle englobe également la période d'hibernation et prend fin au printemps.

Durant ce laps de temps les organes génitaux des mâles deviennent visibles (testicules et épидидyme) alors que le reste du temps ils sont cachés.

Chez certaines espèces comme la Pipistrelle de Nathusius des modifications morphologiques peuvent survenir : chez le mâle un renflement bilatéral de la partie dorsale du nez apparaît. (19)

2-3 Accouplement

Il n'y a pas de véritables couples car les mâles copulent avec plusieurs femelles et il est vraisemblable qu'une même femelle copule avec plusieurs mâles. Les mâles vivent généralement séparés pendant la période de reproduction et se constituent un harem de femelles.

Quand l'accouplement se passe dans les quartiers d'hiver la femelle est passive. Le mâle réveillé de son sommeil léthargique commence par chercher une femelle qu'il repère à l'odeur. Dès qu'il la rencontre il l'entoure par derrière avec ses ailes, la maintient ainsi et la copulation commence

quand la femelle est sortie de sa léthargie. La copulation peut durer une vingtaine de minutes et plusieurs copulations peuvent se succéder. (10)

2-4 Fécondation

Chez les chauves-souris des régions tempérées, la fécondation de l'ovule n'a pas lieu immédiatement après l'accouplement. Le sperme est conservé pendant toute l'hibernation dans les voies génitales de la femelle. La maturation de l'ovule, sa fécondation et le développement embryonnaire ne se produisent qu'au réveil.

Le cas du Minioptère (absent en chartreuse) fait exception : l'ovule est fécondé juste après la fécondation mais reste au stade de blastocyste comme chez le chevreuil, et ne reprend son développement qu'au printemps.

Dans les deux cas les jeunes naîtront à la saison favorable. Ainsi si l'on recueille des chauves-souris femelles parce que leur quartier d'hiver va être détruit, il ne faut pas les réchauffer car la fécondation serait avancée et les jeunes naîtraient à la mauvaise période.

2-5 Gestation

La durée de la gestation est mal connue étant donnée qu'on ne peut déterminer la date de la fécondation. On estime qu'elle varie entre 45 et 70 jours suivant les espèces.

La majorité des espèces européennes ne mettent au monde qu'un seul petit par an. Ce taux de natalité très faible est compensé par une grande longévité, environ 5 ans en milieu naturel.

Certaines espèces comme la Pipistrelle mettent au monde des jumeaux et ont une maturité sexuelle plus précoce car leurs migrations les exposent à plus de dangers. (10)(5)

2-6 Mise bas et allaitement

A partir du mois d'avril les femelles se regroupent en maternités qui peuvent rassembler plusieurs centaines d'individus. Si le froid provoque un allongement de l'hibernation, les mises bas s'en trouvent retardées. La période des naissances dure quelques jours à quelques semaines.

La mise bas a généralement lieu de jour. La femelle s'écarte de ses voisines et prend une position typique : elle se redresse en position horizontale, les pattes postérieures légèrement écartées permettant de tendre l'uropatagium comme une poche dans laquelle sera recueilli le nouveau né. Celui-ci est très actif et se met à grimper vers les tétines ou il s'accroche avec la bouche.

Chez les Rhinolophes, une paire de mamelles inguinales supplémentaires sert au jeune pour s'accrocher.

Les petits naissent nus et aveugles. Ils ne peuvent maintenir leur homéothermie : c'est pourquoi la mère replie son aile sur le nouveau né pour le réchauffer.

Au bout de quelques jours seulement le petit est capable de se suspendre aux parois du gîte. Les poils apparaissent rapidement et les yeux et les oreilles s'ouvrent au bout d'une à deux semaines. Les mères viennent allaiter au milieu de la nuit au moment du retour de chasse.

Lorsque les petits acquièrent une certaine autonomie de vol, à la fin de l'été, la colonie de reproduction se disperse, les femelles partant rejoindre les mâles dans les gîtes d'automne. (10)(5)

2-7 Hibernation

2-7-1 Déterminisme de l'hibernation

Dès que la température extérieure descend en dessous de 10°C, les chauves souris doivent entrer en hibernation. Les insectes et donc la nourriture se font rares et deviennent inaccessibles. Il n'y a pas d'autre solution que de vivre à l'économie. Durant tout l'automne les chauves-souris se sont gavées pour engraisser et peuvent augmenter leur poids de 30%.(19)

2-7-2 Choix du gîte

Chaque espèce recherche un gîte et un microclimat particulier. Les rhinolophes sont frileux et dorment dans des cavités où règne une température de 5 à 10°C, le Grand Murin dans les cavités de 2 à 7°C, les Barbastelles dans les entrées de ces grottes de 0 à 4°C.

La présence d'eau et une hygrométrie d'au moins 75% est indispensable à une bonne hibernation pour la conservation des membranes et des oreilles, et pour la boisson pendant les réveils qui auront lieu régulièrement tout l'hiver. (19)

2-7-3 Physiologie

La physiologie de l'animal fonctionne au ralenti. Le passage en vie ralentie implique de nombreux ajustements hormonaux et cardiocirculatoires.

La fréquence cardiaque diminue de plusieurs centaines de battements par minute à une dizaine par minute au maximum.

Le sang est en partie stocké dans la rate. La circulation sanguine diminue dans les extrémités mais se maintient au niveau du cœur et du cerveau.

La fréquence respiratoire diminue, ce qui entraîne une concentration de CO₂ plus élevée dans l'organisme. On a mesuré des pauses respiratoires de 90 minutes.

L'activité nerveuse des régions cérébrales diminue.

La température corporelle diminue jusqu'à atteindre une température minimale d'activité. Celle-ci est toujours supérieure de quelques degrés à la température extérieure. Le corps n'est pas partout à la même température : le thorax et les organes vitaux sont les plus chauds suivis des patagiums et du crâne. La partie la plus froide reste le ventre. (19)

2-8 Migrations

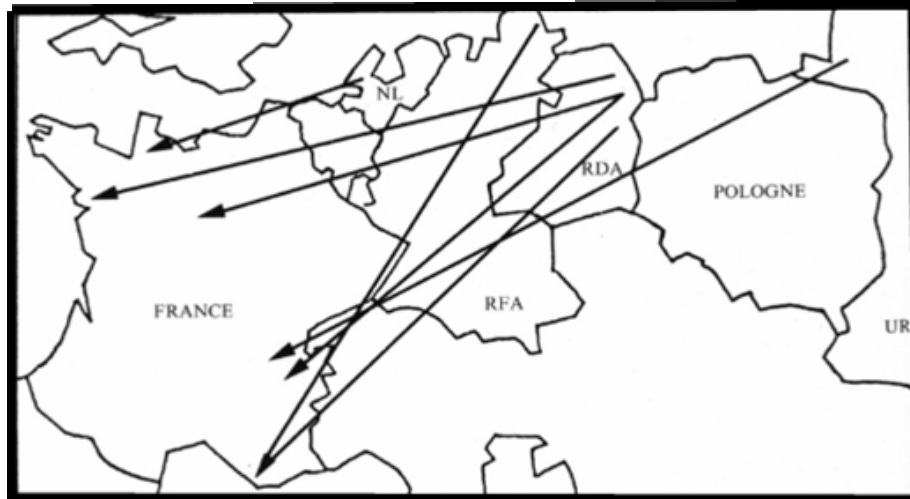
Les chauves-souris sont capables d'effectuer de grands déplacements entre les gîtes d'hivernage et ceux de reproduction. Mais il ne s'agit pas là de migration vraie.

Toutefois des expériences de baguage des animaux, effectuées dans les années 80 ont mis en évidence de vraies migrations entre différents pays d'Europe, mais qui ne concernent que certaines espèces.

Ainsi la Pipistrelle de Nathusius, qu'on trouve en Isère effectue des migrations entre son aire de reproduction en Europe de l'Est et son aire d'hivernage en Suisse, Belgique ou France. Elle parcourt ainsi environ 1600 km entre la fin août et le mois de novembre, ce qui constitue une belle performance pour un animal de quelques grammes !

Cependant on a aussi la preuve de la reproduction en France des Pipistrelles de Nathusius. Les migrations n'affectent donc qu'une partie des population, contrairement à la Sérotine bicolore, autre espèce migratrice trouvée en Isère mais jamais observée en France pendant l'été. (19)(1)

L'étude des migrations de chauves-souris est encore très incomplète. Le système de baguage des animaux a été abandonné car très traumatisant et apportant peu de résultats. Il reste donc à trouver des systèmes de marquage inoffensifs pour des programmes particuliers d'étude afin d'en apprendre plus sur ce sujet.



Reprises françaises de Pipistrelles de Nathusius baguées.

Ont été figurées sur la carte quelques-unes des reprises de Pipistrelles baguées en Hollande, Allemagne et en Russie. D'autres données disponibles concernant les Alpes et la Suisse accréditent l'idée que la région Rhône-Alpes est une zone d'hivernage de l'espèce.

3- CHASSE ET ALIMENTATION

Les chauves-souris de Chartreuse appartiennent au sous-ordre des microchiroptères qui ont un régime alimentaire insectivore.

3-1 Besoins alimentaires

Les besoins alimentaires des chauves-souris sont importants. Elles se doivent d'accumuler des graisses en vue de la période d'hibernation. La ration quotidienne des chauves-souris équivaut au quart ou au tiers de leur propre poids. Ainsi une Noctule pesant environ 30g consomme chaque jour environ 10g d'insectes. Selon certains auteurs, la quantité absorbée chaque jour par des sujets atteint au maximum 38% du poids chez la Noctule, 31.3% chez la Sérotine, 29.5% chez la Pipistrelle et 28% chez la Barbastelle. On a évalué qu'un seul Vespertilion de Daubenton pouvait tuer 60 000 moustiques entre le 15 mai et le 15 octobre. Cette estimation est assez théorique mais elle donne une idée du besoin alimentaire. Elle souligne l'importance des chauves-souris dans la lutte contre les insectes nuisibles pour l'homme.

3-2 Régime alimentaire

La composition du régime alimentaire reste très mal connue et on ne peut l'étudier qu'en analysant les débris de nourriture puisque toutes les espèces sont protégées et qu'il est impossible d'examiner le contenu de leur estomac. Les chauves-souris capturent des papillons, des coléoptères, des diptères mais aussi des libellules, grillons, criquets et araignées. Les ailes et les pattes des papillons et autres insectes ne sont pas consommés, tombent à terre et s'y amassent ce qui permet de repérer la présence de chauves-souris. (10)

3-3 Besoins hydriques

Les chauves souris ont un besoin en eau important. Ce besoin est peut-être à mettre en rapport avec l'évaporation importante se produisant au niveau des membranes alaires. Elles boivent soit en se posant au sol, soit en vol en trempant leur museau au ras de l'eau. Le manque d'eau provoque une mort très rapide de ces animaux. (10)

3-4 Mode de chasse

Les diverses espèces de chauves-souris se sont spécialisées et occupent des espaces aériens différents. Les caractéristiques volière des différentes espèces entraînent des modes de chasse différents.

Les Chiroptères ont un terrain de chasse dont la situation et les dimensions varient suivant l'espèce, la saison et l'abondance des aliments. A l'intérieur de cet espace les chauves-souris suivent souvent des itinéraires fixes et les parcourent jusqu'à ce qu'elles aient pris tous les insectes qui s'y trouvaient, après quoi elles changent d'itinéraire.

Les chauves-souris forestières chassent volontiers à faible hauteur dans les clairières, allées, coupes, pare-feux et sur les lisières. D'autres comme la Noctule, chassent surtout au-dessus de la cime des arbres ou de la surface des lacs ou des étangs. (10)(5)

Les espèces anthropophiles chassent surtout dans les agglomérations, les fermes, les jardins ou autour des lampadaires. La Pipistrelle trouve de quoi manger jusqu'au centre des grandes villes.

Les chauves-souris repèrent les insectes par écholocation, les poursuivent et les prennent directement dans la bouche ou bien avec leur plagiopatagium utilisé comme une époussette avant de les avaler. Il arrive que la proie soit retenue par l'uropatagium cintré comme un parapluie et d'où elle ne peut sortir, après quoi elle est saisie avec les dents.

La plupart des chauves-souris mangent en volant. Elles chassent les gros insectes sans les localiser mais au hasard des rencontres quand elles suivent leur itinéraire favori.

Celles qui volent lentement, tels les Rhinolophes et les Oreillardes, gagnent un perchoir et s'y accrochent pour manger leur victime.

3-5 Echolocation

3-5-1 Historique

La capacité des chauves-souris à se déplacer dans l'obscurité a longtemps constitué une énigme pour les biologistes. Depuis le XVIIIème siècle diverses hypothèses avaient été échafaudées mais ce n'est qu'en 1938 que l'Américain D.R.Griffin réussit à trouver l'explication. (1)

3-5-2 Principe

L'écholocation est basée sur l'émission d'ultrasons et la réception de leur écho. Les ultrasons sont émis par la bouche ou par le nez chez les Rhinolophes et les Oreillards, et les échos sont perçus par les oreilles. Les chauves-souris obtiennent ainsi une représentation auditive de leur entourage. (24)

3-5-3 Un système auditif particulier

Les oreilles des chauves-souris sont adaptées à leur mode d'audition particulier. Comme chez l'homme, la cochlée, une région de l'oreille interne, contient une membrane basilaire mince, enroulée en spirale, qui propage les vibrations engendrées par l'arrivée d'ondes sonores sur le tympan. Ces vibrations stimulent de petites cellules ciliées sur la membrane tympanique, qui activent alors les cellules du ganglion spiral, le nerf auditif et le cerveau.

Grâce à l'enregistrement des impulsions nerveuses passant dans un neurone par des micro électrodes, on a pu montrer que le traitement des informations par le cerveau est remarquablement perfectionné. Ainsi, ce sont des zones anatomiquement distinctes du cortex auditif qui assurent des analyses spécifiques. (24)

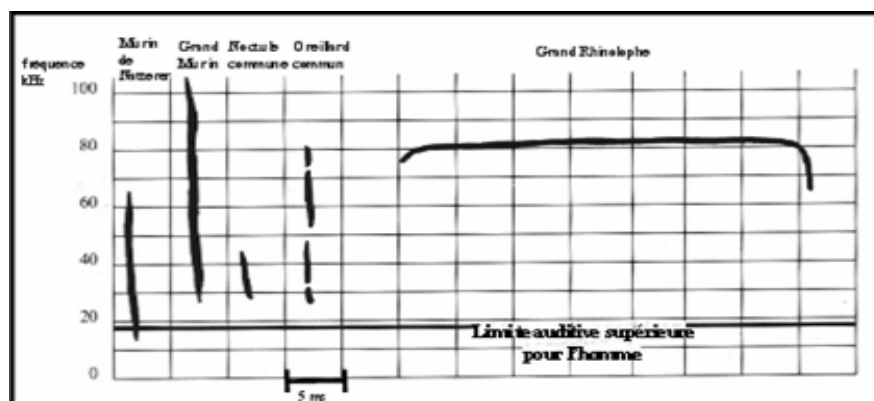
3-5-4 Fréquences

La fréquence et la durée d'émission varient suivant les espèces mais aussi suivant les différentes phases de la chasse. L'analyse des sonogrammes permet avec de l'expérience d'identifier les différentes espèces de chauves-souris.

Les cris des chauves-souris peuvent être classés en trois groupes : les émissions de fréquence constante et unique (FC), les émissions de fréquence modulée et décroissante (FM) et les émissions mixtes FC-FM. Ces dernières commencent par une émission assez longue de fréquence constante, et s'achèvent par une émission de fréquence décroissante.

Ainsi les Rhinolophes émettent des signaux de fréquence constante et de longue durée (150 ms), dont la partie terminale en modulation de fréquence est brève. Le grand Rhinolophe émet à 83 kHz et le petit Rhinolophe à 107 kHz.

La famille des Vespertilionidés utilise des signaux de courte durée mais en modulation de fréquence, entre 20 et 100 kHz. (2)



Signaux d'orientation d'un Murin de Natterer, d'un Grand Rhinolophe, d'un Grand Murin, d'une Noctule et d'un Oreillard commun.

La limite supérieure d'audition se situe chez l'homme à environ 18 kHz.

On distingue deux catégories de base des cris : des signaux de courte durée à modulation de fréquence comme ceux qu'émettent les Vespertilionidés et des signaux à fréquence constante et de longue durée comme les Rhinolophes.

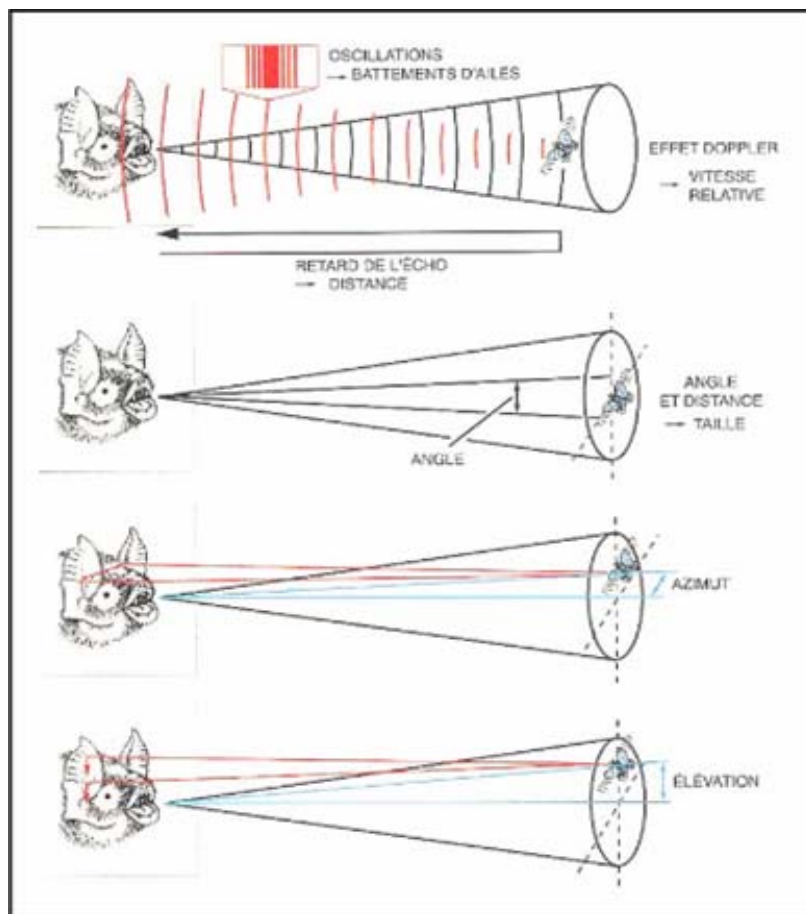
Les échos des cris émis par les chauves-souris leur procurent des informations variées et précises sur un obstacle ou une proie.

Du retard de l'écho par rapport aux sons qu'elles émettent, les chauves-souris déduisent la distance aux objets.

En détectant les variations de fréquence de l'écho par rapport au son émis, par effet doppler, elles perçoivent la vitesse relative d'un insecte en vol et la fréquence de battements de ses ailes.

De l'amplitude de l'écho, associée au retard, elles déduisent la taille de la proie. L'amplitude relative des diverses composantes de l'écho indique les dimensions de ses différentes parties.

Enfin, les différences d'amplitude et de retard entre les deux oreilles révèlent l'azimut de la proie, et les interférences des ondes réfléchies dans l'oreille externe indiquent son élévation. (23)



Les échos des cris émis par le sonar des chauves-souris leur procurent des informations variées. Le retard de l'écho et son décalage Doppler indiquent respectivement la distance et la vitesse relative des proies. Des oscillations rapides de la fréquence de l'écho révèlent des battements d'ailes d'un insecte. L'amplitude de l'écho, corrélée à la distance de la cible, indique la taille de celle-ci. Les différences d'amplitude et de retard entre les deux oreilles indiquent l'azimut de la proie. Les interférences sonores formées dans l'oreille externe en donnent l'élévation.

3-5-5 Utilisation lors de la chasse

Les longs cris à fréquence constante sont efficaces pour la détection de proie de taille supérieure à la longueur d'onde du signal, car l'énergie de l'écho est concentrée sur une seule fréquence. Ils permettent également une bonne mesure de la vitesse des proies par effet doppler. En revanche, ils ne conviennent ni à la localisation précise de la proie ni à la perception des détails de celle-ci. Une émission de spectre plus large est alors nécessaire. Les chauves-souris élargissent leur

spectre, soit en émettant des harmoniques, soit en émettant des cris FM qui balaient une large gamme de fréquences. En outre, les fréquences FM, plus riches en informations temporelles, permettent une mesure du retard de l'écho et révèlent ainsi la distance à laquelle se trouve la proie.

Certaines espèces adaptent la fréquence de chaque harmonique émis à la distance qui les sépare de leur proie. Quand la proie est éloignée, elles émettent surtout les harmoniques inférieures, qui sont peu amorties dans l'air ; quand la proie est à proximité, elles augmentent les harmoniques supérieures afin d'obtenir plus de précisions. En s'approchant des proies, elles raccourcissent et multiplient les émissions, émettant jusqu'à 200 cris FM par seconde, ou 100 cris FM-FC par seconde. Cet ajustement permet aux chauves-souris de caractériser finement leur proie et aussi de la poursuivre avec précision dans la phase finale : comme la position des proies proches varie rapidement, les chauves-souris doivent émettre plus de signaux pour conserver la même précision. (24)

DEUXIEME PARTIE : ESPECES PRESENTES EN CHARTREUSE

Le site des Hauts Plateaux de Chartreuse a été reconnu comme site d'importance communautaire au titre de la directive européenne n°92/43 intitulée " habitat-faune-flore "et identifié en France sous l'application 120 " Landes, Forêts, Pelouses et Habitats rocheux des Hauts de Chartreuse et de ses versants ".

Dans ce cadre, le parc a souhaité disposer d'un inventaire et de la localisation de toutes les espèces de chauves-souris présentes ou citées sur les parties des territoires des communes de St Pierre de Chartreuse, St Pancrasse, St Hilaire du Touvet, St Bernard du Touvet et St Pierre d'Entremont.

La présente étude fait donc le point sur les recensements des chiroptères dans les cavités naturelles ainsi que dans les églises des communes concernées.

1- METHODES UTILISEES ET CONDITIONS DE TRAVAIL

1-1 Méthodes utilisées

L'observation des chauves-souris dans leur milieu naturel n'est pas aisée.

Pour espérer s'approcher de la vérité il faut donc recouper plusieurs sources d'information, souvent indirectes:

- le guano constitue un indice précieux, principalement repéré dans les combles des églises et les cavités. Il est constitué des restes d'insectes : élytres, morceaux de carapaces, antennes ou pattes, qui n'ont pas été digérés, qui apparaissent brillants à la lumière. L'état de dessèchement du guano peut renseigner sur l'ancienneté de l'occupation : avec le temps il perd sa couleur sombre et luisante pour devenir terne et grisâtre.

L'identification des espèces à partir du guano est difficile. Toutefois, la forme, la taille, la couleur, la quantité ou la manière de disperser les crottes dans un gîte peuvent orienter un enquêteur expérimenté vers quelques suspects possibles.

- piégeage au filet pendant la nuit : cette technique permet la capture puis la libération d'animaux vivants et donc une identification directe. Seules des personnes expérimentées, ayant reçues une autorisation du ministère de l'environnement sont habilitées à capturer des chiroptères. Ce n'est pas un acte anodin, le filet est traumatisant et peut entraîner la mort des animaux.

Pour être efficace le filet doit s'intégrer à son environnement et se trouver sur la trajectoire potentielle des chauves-souris : sortie de clocher ou de grotte, tendu entre des arbres près d'un lampadaire. Un filet trop visible ou tendu plusieurs fois au même endroit sera repéré par les chauves-souris et finalement évité.

- enquête auprès des spéléologues et des randonneurs : c'est une source importante d'informations, qui constitue souvent le point de départ d'une enquête aboutissant à l'identification et au recensement d'une nouvelle colonie.

- synthèse bibliographique des observations déjà réalisées.

1-2 Conditions de travail

Pendant la période hivernale les accès aux cavités sont difficiles, parfois impossibles en raison des risques d'avalanches. Les orifices peuvent également être provisoirement comblés par le neige ou la glace.

Pour accéder à n'importe laquelle des cavités du secteur concerné, les marches d'approche se situent entre minimum 1 heure à 3 heures. C'est pourquoi les plus grandes quantités d'informations proviennent des camps d'exploration conduits par les spéléologues. Ils ont pu observer des chiroptères en vol dans certaines cavités et depuis quelques années, ils procèdent à la récupération des restes osseux selon une méthode précise pour la préservation du matériel et avec une certaine rigueur pour situer les lieux de prélèvements.

Les séances de piégeage au filet sont assez décevantes. Très peu d'animaux ont été capturés. Les observations se font donc soit à partir du guano, soit à partir des restes osseux, soit par l'observation directe des animaux.

1-3 Secteurs explorés

1-3-1 Eglises

61 clochers sur 52 communes ont été visitées (certaines communes ont plusieurs clochers). On trouvera sur la carte les localisations des églises visitées. Certains édifices sont suivis depuis longtemps : St Pierre d'Entremont depuis 1994, St Bernard du Touvet depuis 1990, St Thibault de Couz depuis 1987.

1-3-2 Cavités naturelles

Le secteur couvert par l'analyse comprend depuis Chambéry vers Grenoble :

-secteur nord : Le massif du Granier, l'Alpe-Alpette, le vallon de Pratcel et le cirque de St Môme.

-secteur sud : l'Aup du seuil, le chaos de Bellefond, la Dent de Crolles.

➤ *le Granier*

Il a une superficie de 3 km² et recèle 504 cavités comprises entre 1400 et 1900 mètres. Les développements souterrains connus approchent les 70 km de galeries et de puits.

➤ *l'Alpe-alpette*

Ce site détient 211 cavités pour une superficie de 10 km², pour une altitude comprise entre 1400 et 1800 mètres.

➤ *Le vallon de Pratcel et le Cirque de St-Môme*

Ces sites possèdent 2 cavités significatives : la grotte du Mort Rû et la grotte du Guiers vif. Leur intérêt vient de leur altitude respective de 1140 mètres et 1120 mètres qui les situe à la lisière de la forêt et à la base des barres rocheuses, offrant ainsi un espace intéressant pour l'hibernation de nombreuses espèces.

➤ *l'Aup du Seuil*

Ce site a une superficie de 12 km² et offre 240 orifices entre 1300 et 2000 mètres.

➤ *La Dent de Crolles*

Le réseau de la Dent de Crolles développe 50 Km et se situe à la 6^{ème} place dans le classement des plus grandes cavités de France.

Pour résumer le secteur comprend dans sa totalité plus de 1000 cavités souterraines et les réseaux développent plus de 170 Km de conduits souterrains répertoriés par les spéléologues. Ces espaces offrent, avec les innombrables réseaux de fissures impénétrables pour l'homme, de multiples possibilités d'abris pour les chiroptères que ce soit pour l'hibernation ou les différentes occupations occasionnelles lors de transit ou pour la mise bas en juin-juillet.(12)

2- ESPECES RENCONTREES

13 espèces appartenant à 2 familles sont représentées en Chartreuse (tableau 1).

2-1 Famille des Rhinolophidés

On trouve un seul genre en France, *Rhinolophus*, qui regroupe trois espèces. Deux sont présentes en Chartreuse. Ces chauves-souris se reconnaissent par la membrane cartilagineuse en forme de fer à cheval qu'ils portent sur le museau, ainsi que par leur façon de s'enrouler dans leurs ailes lorsqu'ils sont accrochés.

➤ *Grand Rhinolophe*

Une des plus grandes chauves-souris de France : il peut atteindre 35 à 40 cm d'envergure. C'est une espèce très répandue. Elle se rencontre dans les combles des bâtiments le printemps ou l'été. L'hibernation se fait en milieu souterrain. Les grands rhinolophes n'accomplissent pas de réelles migrations entre les sites d'hibernation et ceux d'estivage : ces déplacements saisonniers ne dépassent guère une vingtaine de kilomètres.

➤ *Petit Rhinolophe*

Il ressemble à l'espèce précédente bien que sa taille soit plus réduite. Son envergure est de 19 à 25 cm environ. C'est une espèce cavernicole, opportuniste quand au choix des cavités : grotte, cellier, cheminée, arbre creux, terrier. C'est une espèce très sensible au dérangement, et qui a déjà disparue de beaucoup de pays d'Europe du nord (9). La femelle possède deux paires de mamelles, celles du bas servant à l'accrochage des petits, tête-bêche par rapport à la mère.

2-2 Famille des Vespertilionidés

Ce sont les chiroptères à museau de souris, dont la queue se trouve entièrement incluse dans l'uropatagium. C'est la famille qui compte le plus grand nombre de genres en France, on en dénombre huit.

2-2-1 Genre *Myotis*

On trouve 4 espèces en Chartreuse.

➤ *Grand Murin*

C'est l'une des plus grandes espèces de nos régions, elle peut atteindre les 40cm. Le corps est lourd et les ailes épaisses. Elle n'a été retrouvée que sous forme d'ossements en Chartreuse.

➤ *Petit Murin*

Il est difficile de le différencier du Grand Murin. Ses oreilles sont plus petites et son museau plus pointu, il possède une tâche claire sur la tête.

➤ *Murin de Daubenton*

C'est une espèce de petite taille. Son envergure n'est que 23 cm. Il est abondant en basse altitude et chasse près des cours d'eau. Les gîtes de reproduction se trouvent sous les ponts, ou dans les cavités des arbres. Il hiberne dans des fissures profondes, souvent avec des Minioptères de Schreibers.

➤ *Murin de Natterer*

C'est une espèce de taille moyenne, entre 24 et 28 cm d'envergure. C'est un animal discret dont on connaît peu de choses. Il s'agit d'une espèce sédentaire qui gîte l'hiver dans les fissures de cavités. Le dessus est foncé et le ventre est clair, les oreilles sont de taille moyenne, dirigées sur le côté et les pointes sont recourbées.

2-2-2 Genre *Vespertilio*

Il n'existe qu'une seule espèce, la Sérotine bicolore (*Vespertilio murinus*).

C'est une espèce rare, il est réjouissant de la rencontrer en Chartreuse. C'est une espèce anthropophile, qui affectionne les endroits difficiles d'accès des maisons pour mettre bas. Elle est migratrice, pouvant parcourir jusqu'à 1400 km entre les gîtes d'hiver et d'été.(9)

2-2-3 genre *Eptesicus*

On trouve une seule espèce en Chartreuse

➤ *Sérotine de Nilsson*

C'est une espèce rare en France. Elle hiberne et se repose l'été dans les cavités, les greniers ou autres abris en bois. Elle chasse dans des espaces dégagés, au dessus des plans d'eau, autour des arbres ou des éclairages.

2-2-4 genre *Pipistrellus*

On ne trouve qu'une espèce en Chartreuse

➤ *Pipistrelle commune*

C'est le plus petit chiroptère d'Europe. Son envergure ne dépasse pas 18 cm. Elle est très répandue, on la rencontre sur l'intégralité du continent européen. Contrairement aux autres pipistrelles, elle ne semble pas migratrice. C'est une espèce anthropophile, qui ne semble pas dépendante de gîtes naturels.

2-2-5 Genre *Nyctalus*

Une seule espèce présente.

➤ *Noctule de Leisler*

C'est une chauve-souris de taille variable, mais dont certains spécimens peuvent atteindre de grandes tailles. Elle a été capturée une fois au cirque de St Même. Il s'agit d'une espèce forestière, qui gîte dans les trous et les fentes des arbres. Elles chassent en altitude, leurs ailes sont adaptées au vol rapide. Elles migrent sur plusieurs centaines de kilomètres entre les gîtes d'hibernation et de reproduction.

2-2-6 genre *Barbastella*

Une seule espèce, *Barbastellus barbastellus*. C'est une espèce plutôt rare, qui aime s'abriter dans les fissures de bâtiments ou de tronc d'arbres. Elle est très discrète, ce qui la rend difficile à repérer, ce qui fait qu'elle reste méconnue. Elle est menacée au niveau européen, son aire de répartition ayant déjà grandement diminué depuis la deuxième guerre mondiale, probablement à cause des insecticides qui détruisent ses proies. Elle est facilement identifiable grâce à ses oreilles qui se rejoignent au milieu du front, et à son pelage poivre et sel sur une peau noire. Son envergure est de 26 à 29 cm.

2-2-7 genre *Plecotus*

➤ *Oreillard commun*

C'est une chauve-souris de petite taille, d'environ 23 cm d'envergure, reconnaissable à la taille de ses oreilles, pouvant atteindre : 3,8 cm. Au repos, les oreilles sont repliées sous les ailes, ne laissant dépasser que le tragus. Grâce à leurs oreilles, ils peuvent détecter des détails plus fins que les autres espèces. De plus, comme les rhinolophes, l'émission d'ultrasons se fait par le nez et non par la bouche. Il s'agit probablement de l'espèce la plus répandue en Chartreuse.

Famille	Genre	Espèce				
Vespertillons	Eptesicus	Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine boeréale <i>Eptesicus nilssonii</i>			
	Vespertilio	Sérotine bicolore <i>Vespertilio murinus</i>				
	Barbastella	Barbastelle <i>Barbastella barbastellus</i>				
	Hypsugo	Vespère de savi <i>Hypsugo savi</i>				
	Miniopterus	Minioptère de schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>				
	Pipistrellus	Pipistrelle de nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de kuh <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle soprane <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	
	Plecotus	Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard montagnard <i>Plecotus macrobullaris</i>		
	Nyctalus	Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	Noctule de leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Grande noctule <i>Nyctalus lasiopterus</i>		
	Myotis		Vespertillon de capaccini <i>Myotis capaccinii</i>	Petit murin <i>Myotis blythii</i>	Vespertillon à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	Vespertillon d'alcathoe <i>Myotis alcathoe</i>
			Vespertillon de daubenton <i>Myotis daubentoni</i>	Grand murin <i>Myotis myotis</i>	Vespertillon de brandt <i>Myotis brandtii</i>	
		Vespertillon à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	Vespertillon de bechstein <i>Myotis bechsteinii</i>	Vespertillon de natterer <i>Myotis nattereri</i>		
Rhinolophes	Rhinolophus	Rhinolophe de méhely <i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe euryale <i>Rhinolophus euryale</i>	Grand rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Petit rhinolophe <i>Rhinolophus hypposideros</i>	
Molosses	Tadarida	Molosse de cestoni <i>Tadarida teniois</i>				

Tableau 1 : Liste des espèces présentes en France
En gris : espèces présentes en Charreuse

3- LES DIFFERENTS SITES

3-1 Eglises

28 églises sur 61 hébergent des chauves-souris plus ou moins régulièrement.

Sur ces 28 églises 14 recèlent uniquement des traces de guano plus ou moins régulières. On trouve des traces de guanos en quantité parfois importante et souvent de plusieurs espèces différentes. Les espèces de chauves souris recensées sont les suivantes :(8) (9)

➤ *Oreillard commun*

C'est la plus commune des espèces. On la trouve dans huit églises : Saint Hilaire du Touvet, Saint Pierre d'Entremont, Saint Christophe sur Guiers, Saint Jean et Saint Thibault de Couz, Entremont le Vieux, la Bauche.

C'est une espèce d'altitude, rustique qui recherche les boisements et les bâtiments.

➤ *Oreillard méridional*

C'est l'une des plus rares espèces de Chartreuse. Une seule colonie de reproduction à l'église de Pommiers la Placette, sur un versant bien exposé du massif à basse altitude.

➤ *Pipistrelle commune*

Cette chauve-souris commune se retrouve dans 4 églises : Chapareillan, Saint Christophe sur Guiers, Saint Jean et Saint Thibault de Couz.

➤ *Petit Rhinolophe*

C'est une espèce rare et exigeant un biotope de qualité, non pollué, ouvert et diversifié. On la retrouve dans 5 églises : Chapareillan la ville et Bellecombe, Saint Christophe sur Guiers, Merlas Saint Sixt et Saint thibault de Couz. On note des traces de colonisation ancienne à Chapareillan le bourg et Saint Thibault de Couz, ce qui veut dire qu'il existe une régression de cette espèce à protéger en priorité. (11)(14)

➤ *Sérotine commune*

On trouve une colonie estivale à Coublevie. Sinon des individus isolés ont été retrouvés à Saint Pierre d'Entremont et Saint Bernard du Touvet.

➤ *Murin à moustache*

Cette espèce de petite taille est difficile à repérer. Elle a été recensée une fois dans l'église de la Ruchère.

En résumé : (voir carte 1)

Les sites les plus intéressants sont donc : (15) (13)

- l'église de Pommiers la Placette pour la colonie reproductrice d'Oreillards méridionaux,
- l'église de Sixt à Merlas pour la colonie reproductrice de petit Rhinolophe.
- l'église de la Ruchère à Saint Christophe sur Guiers avec une colonie de reproduction de petit Rhinolophe et quelques individus de Murins à moustache,
- les églises de Saint Thibault de Couz et d'Entremont le Vieux qui hébergent 3 espèces chacune,
- les églises de Chapareillan qui hébergent des petits Rhinolophes.



Carte 1
Les chauves-souris dans les églises du parc naturel régional de Chartreuse

3-2 Grottes et cavités (voir carte 2)

3-2-1 Résultats par espèces

Le tableau présente le récapitulatif de toutes les citations connues sur l'aire d'étude et les environs immédiats. (13)

- **Barbastelle:** elle a été trouvée été comme hiver. Présente à St Pancrasse, St Pierre de Chartreuse, St Pierre d'Entremont. Uniquement observée en cavité sous forme d'ossements ou par des animaux vivants. C'est une espèce forestière de climat froid et ventilé, sa reproduction n'est pas prouvée.
- **Grand Rhinolophe:** trouvé en hiver. Uniquement 4 citations entre 1970 et 1986 dont 2 concernant des ossements et 2 des individus vivants dans une seule cavité à St Pierre d'Entremont.
- **Grand Murin:** uniquement observé en 1978 sous forme d'ossements à St Pierre d'Entremont, St Hilaire du Touvet et à St Pierre de Chartreuse.
- **Murin à Moustache:** observé en été et en hiver, en cavité et à l'extérieur, à St Pierre d'Entremont, St Pancrasse et St Hilaire du Touvet.
- **Murin de Daubenton:** c'est une espèce abondante en basse altitude près des cours d'eaux. On la trouve été comme hiver et sa reproduction en Chartreuse est prouvée. On la trouve dans la grotte du Guiers mort, à St Pancrasse et à St Pierre d'Entremont.
- **Murin de Brandt:** un seul ossement trouvé en 1998 à la grotte Chevalier à St Pancrasse.
- **Murin de Natterer:** présent en été uniquement. On l'a trouvé sous forme d'ossements au trou du Glaz à St Pierre de Chartreuse. Il a aussi été capturé à la grotte Chevalier et à l'extérieur d'une cavité au cirque de St Même à St Pierre d'Entremont et dans la grotte du Guiers vif sur la même commune.
- **Noctule de Leisler:** elle a été capturée en 1990 et 1994 au cirque de St Même.
- **Oreillard commun:** il s'agit de l'espèce la plus commune. Elle est présente été comme hiver et se reproduit en Chartreuse. On la trouve dans 7 des 12 sites étudiés.
- **Pipistrelle commune :** cette espèce est abondante en basse altitude au cirque de St Même. Elle n'est jamais rencontrée en hiver, mais sa reproduction dans le secteur en été est certaine.
- **Sérotine bicolore:** c'est une espèce rare, mais sa reproduction est probable dans la région. On la trouve dans le secteur de l'Alpette.
- **Sérotine de Nilsson:** c'est une espèce rare en France mais assez présente en Chartreuse en été comme en hiver. On la trouve en altitude à St Bernard du Touvet, Ste Marie du Mont, St Pancrasse et au cirque de St Même.

➤ Vespère de Savi:c'est une espèce réputée méditerranéenne. Elle a été capturée en été et à basse altitude au cirque de St Même.

En résumé :

Deux espèces ne sont connues que par des ossements (crânes) dont l'âge n'est pas déterminé : Murin de Brandt et Grand Murin. Il n'est pas sûr que ces deux espèces soient encore présentes sur le site.

Cinq espèces : Barbastelle, Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Oreillard commun et Sérotine de Nilsson sont présentes tout au long de l'année dans le domaine d'étude ou à proximité immédiate et constituent le gros du peuplement. Parmi elles, trois se reproduisent de façon certaine : Murin de Daubenton, Oreillard commun et Sérotine de Nilsson.



Carte 2
Les chauves-souris dans les cavités du parc naturel régional de chartreuse

3-2-2 *Cavités utilisées pendant l'hibernation*

Par secteur nous pouvons noter des variantes significatives des espèces pendant l'hibernation. Les cavités d'altitude entre 1000 et 2500 mètres ont des températures proches de 0°C à 6°C maximum. Elles abritent de préférence les espèces des genres Murins, Barbastelle et Oreillard.

Dans les montagnes, les cavités hautes en altitude en lien avec le réseau souterrain profond connaissent en hiver une organisation des courants d'air qui les met hors gel avec des températures comprises entre 3°C et 6°C selon les massifs. Ce sont dans ces cavités que se trouve la plus grande variété d'espèces. C'est là aussi qu'ont été rencontrés les grands Rhinolophes.

Des déplacements de chiroptères pendant l'hiver ont été observés par des visites répétées dans les mêmes cavités. Ainsi pendant l'hiver 2001-2002, qui connu une période de grands froids avec des minima la nuit de -25°C, on a observé l'arrivée de Barbastelles venues s'installer tout au fond de la grotte. Ces animaux effectuent donc des déplacements même lors de températures extrêmes, pendant la période d'hibernation si leur survie les y oblige. De plus la place occupée par une espèce dans une cavité varie en fonction de la climatologie de la cavité mais aussi du climat extérieur. Ainsi pendant cet hiver 2001-2002 très froid, les animaux se trouvaient plus à l'intérieur que d'habitude, au lieu d'occuper l'entrée de la grotte. (6)

Enfin, la durée d'utilisation de la cavité est variable d'une espèce à l'autre. Par exemple, bon nombre de Barbastelles quittent les cavités une fois les grands froids passés.

3-2-3 *Les cavités utilisées pour la mise bas et l'allaitement*

Il n'a pas été trouvé de colonie de mise bas, ni de trace d'occupation par d'anciennes colonies en Chartreuse. Un seul secteur en Savoie est connu pour recevoir des colonies de reproduction. Il se situe au nord ouest des hauts plateaux de Chartreuse. Ces cavités sont en basse altitude et les parties de cavités recevant les femelles et leurs petits sont différentes des parties utilisées pour l'hibernation. (6)(13)

Plusieurs conditions semblent nécessaires pour l'utilisation d'un habitat en colonie de reproduction :

- L'habitat est choisi s'il conserve la chaleur emmagasinée pendant la journée.
- Un plan d'eau, qu'il soit à l'intérieur ou proche de la sortie est nécessaire. Des ruissellements sur les parois sont également utilisés par les chauves-souris pour se désaltérer.
- Une nourriture appropriée aux espèces par la présence, à l'extérieur, des insectes ou du milieu favorable au développement d'insectes : prairies, bosquets.

Il reste un travail important à mener pour compléter les informations sur chaque secteur concernant les espaces naturels et la faune d'insectes qui y est associée.

En Savoie, à moins d'une dizaine de kilomètres à vol d'oiseau de la face nord du Granier, les traces d'une ancienne colonie de reproduction datant de plusieurs centaines de milliers d'années ont été trouvées. Une étude sur les modifications des paysages et de l'activité humaine pourrait montrer les relations existantes et les conditions favorables à l'implantation des colonies de reproduction.

Dans le secteur étudié, l'habitat n'est pas un problème pour les chiroptères étant donné l'importance des réseaux souterrains. C'est donc probablement la nourriture qui sert de facteur limitant. Il est donc inutile de chercher à stériliser (en interdisant toute fréquentation par exemple) des sites ou des cavités pour espérer y voir revenir des colonies reproduction. (6)

TROISIEME PARTIE : MESURES DE PROTECTION DES CHAUVES-SOURIS DE CHARTREUSE

Toutes les chauves-souris sont protégées par la loi, tant au niveau français qu'euro péen. A la suite des différentes études et des recensements effectués, des mesures de protection et des préconisations de gestion ont été mises en place. Elles consistent à la fois en des actions concrètes sur le terrain et en communication auprès du public et des élus.

1- CADRE LEGISLATIF

Internationales, européennes ou nationales, de nombreuses réglementations protègent les chauves-souris.

1-1 Législation européenne

-La Convention de BERNE (1er septembre 1982)

Cette convention, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, veut protéger les espèces et leurs habitats. Quatre annexes, ou listes d'espèces, complètent les dispositions prises par la Convention, et imposent aux "parties contractantes" des obligations précises. Les animaux repris dans l'annexe II font partie des espèces de faune strictement protégées. On y trouve toutes les espèces de microchiroptères, sauf la Pipistrelle commune, qui se trouve dans l'annexe III comme espèce de faune protégée. La protection des espèces placées dans cette annexe est moins stricte, leur "exploitation" est réglementée, au lieu d'être interdite. (9)

-La Convention de BONN (24 juin 1982)

Cette convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage est un traité intergouvernemental, qui vise à assurer la conservation des espèces terrestres, marines et aériennes, sur l'ensemble de leur aire de migration. La Convention a deux annexes lesquelles énumèrent les espèces migratrices qui bénéficieraient des mesures de conservation prises par les "Etats de l'aire de répartition". Rhinolophes et Vespertillons ont été inclus à l'annexe II en octobre 1985. Dans cette annexe, sont placées les espèces migratrices dont l'état de conservation exige ou nécessiterait l'application d'accords internationaux de coopération.

-L'accord de Londres "BATS AGREEMENT"

Accord relatif à la conservation des chauves-souris en Europe (décembre 1991). Il est inspiré de la convention de Bonn et protège toutes les espèces de chauves-souris d'Europe. Les obligations stipulées pour les états signataires sont : d'interdire la destruction, la détention et

la capture des chauves-souris, d'inventorier et de protéger les sites les plus importants pour la conservation des chauves-souris, particulièrement les zones de chasse, de mandater un organisme pour les campagnes d'information et de sensibilisation, de mettre en œuvre toutes les mesures pour la sauvegarde des espèces les plus menacées, de soutenir les programmes de recherche portant sur la conservation des espèces menacées, de s'efforcer de remplacer les pesticides et les produits chimiques de traitement du bois hautement toxiques par des substituts moins dangereux. A ce jour l'Allemagne, la Belgique, la France, le Luxembourg et les Pays-Bas ont ratifié cet accord. (9)

-La directive européenne FAUNE, FLORE, HABITAT (21 mai 1992)

Cette Directive sur la conservation des habitats naturels et de la faune et de la flore sauvages impose aux États membres de l'Union européenne de prendre des mesures visant à assurer le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire. Elle prévoit la mise sur pied d'un réseau de "zones spéciales de conservation" baptisé réseau "Natura 2000" et, le cas échéant, le développement des éléments du paysage revêtant une importance majeure pour la faune et la flore sauvages. La Directive a plusieurs annexes. L'annexe II comprend une liste d'espèces dont les habitats doivent être prioritairement protégés par la création de zones spéciales de conservation : Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Grand Murin, Vespertilion de Bechstein, Vespertilion à oreilles échancrées, Vespertilion des marais, Barbastelle et Minioptère de Schreibers font partie de cette liste. L'annexe IV fixe la liste des espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte. Toutes les chauves-souris européennes sont inscrites à cette annexe.(16)

1-2 Législation française

L'arrêté ministériel du 17 avril 1981 a accordé à toutes les espèces de chauves-souris se trouvant sur le territoire national un statut de protection stricte. En vertu de ce statut, il est interdit de détruire, de mutiler, de capturer ou d'enlever, de perturber intentionnellement ou de naturaliser les chiroptères. Il est également interdit, qu'ils soient morts ou vivants, de les transporter, de les colporter, de les utiliser, de les détenir, de les mettre en vente ou de les acheter. (9)

2 PROTECTION DES GITES

Les gîtes favorables (cavités chaudes en été et tempérées et humides en hiver, arbres creux, bâtiments) étant peu nombreux il importe avant tout de les préserver et de limiter leur dérangement.

2-1 Chauves souris et spéléologie

Les milieux souterrains tant naturels qu'artificiels constituent des écosystèmes fragiles et vulnérables. Les chauves-souris occupent ces lieux qui leur offrent les éléments propres à satisfaire leurs rythmes biologiques : obscurité, humidité, températures appropriées, tranquillité. Une cavité est choisie pour des conditions précises de vie qu'elle offre et non pas au hasard. Un site détruit est difficilement remplaçable.

Or la pratique de la spéléologie et la visite des milieux souterrains s'est fortement accrue ces dernières années entraînant dans un certain nombre de cas de fortes perturbations du milieu.

Des conseils ont donc été formulés par la FFS (Fédération Française de Spéléologie), la CPEPESC (Commission Permanente d'Etude et de Protection des Eaux Souterraines et des Cavernes) ainsi que par la société française de biospéléologie : (7)(20)

- n'abandonner aucun détrit, quelqu'il soit ; il faut tout ressortir y compris le vieux carbure qui ne pourra être vidé qu'à l'extérieur,
- les chauves-souris ne doivent pas être dérangées par des manipulations, passages répétés, photographies par flashes ou au magnésium intempestives,
- ne pas faire de feux vifs sous terre : l'air serait enfermé et réchauffé ce qui conduirait à la désertion du site par les animaux,
- demeurer discrets sur les sites à chauves-souris : ne pas vouloir les faire visiter : c'est une garantie essentielle de protection du site,
- éviter les modifications du milieu où vivent des chauves-souris en créant par exemple de nouvelles entrées, en utilisant de la dynamite pour élargir les passages,
- éviter les cavités où vivent de grosses colonies de chauves-souris. Une exploration dans ces sites doit être conduite hors des périodes d'occupation par les animaux,
- interdire l'accès aux sites les plus sensibles par la pose de grilles.

2-2 Protection dans les bâtiments

Une bonne partie des espèces de chauves-souris colonise les habitations pour se reproduire. En ville, la suppression des toitures, l'abandon de la construction de greniers et de volets rabattants, la mise en place de nouvelles techniques d'isolation limitent les possibilités de gîte pour les chauves-souris. A la campagne, la destruction des ruines ou le non entretien des vieux bâtiments ont le même résultat et font fuir les chauves-souris.

Différentes méthodes permettent de maintenir les gîtes dans les bâtiments individuels, ou dans les bâtiments communaux, en réalisant des aménagements spécifiques. (4)(3)

Les aménagements

Aucun essor de population ne peut être espéré si des gîtes favorables n'ont pas été protégés ou aménagés en quantité suffisante. Cet aspect du problème ne peut jamais être perdu de vue et doit, dans la situation actuelle, être l'argument majeur de toute action.

➤ Précautions

Une première visite renseigne immédiatement l'observateur sur la présence effective ou passée d'individus ou de colonies. Dès le mois d'avril, les individus s'installent dans les gîtes de reproduction. Leur présence est un critère incontournable pour reporter tous travaux d'aménagements ou d'entretien.

Si une colonie de reproduction est installée dans un gîte, il faut éviter d'en modifier l'accès. Un aménagement réalisé sans réflexion peut amener un effet totalement inverse : le départ de la colonie. Forcer les chauves-souris à emprunter un accès construit spécialement pour elles, nécessite de leur part un changement d'habitudes qui peut prendre plusieurs années.

Seule l'absence de la colonie de reproduction ou d'individus isolés autorise des changements significatifs, c'est pourquoi il convient de commencer les travaux au plus tôt le 1^{er} octobre et de les terminer au plus tard le 30 mars.(16)(21)

➤ Les ouvertures adaptées

L'accès au gîte est un point capital. Bon nombre de combles de bâtiments restaurés sont devenus quasi hermétiques et ne peuvent être atteints, par les chauves-souris, que par les ouvertures du clocher quand elles ne sont pas grillagées.

L'objectif premier de tout aménagement sera de permettre l'accès aux combles en vol direct afin d'ouvrir le gîte à toutes les espèces de chauves-souris.

➤ La chiroptière

Dans le cas de combles hermétiques, il faudra, si possible, installer une ou deux chiroptières dans la toiture.

La chiroptière est en fait une chatière adaptée aux chauves-souris. Il s'agit d'une ouverture pratiquée dans la toiture de 40 cm minimum de large et de 7 cm de haut maximum. Elle doit permettre l'entrée et la sortie des chauves-souris, mais bloquer l'accès à la chouette effraie et aux pigeons.

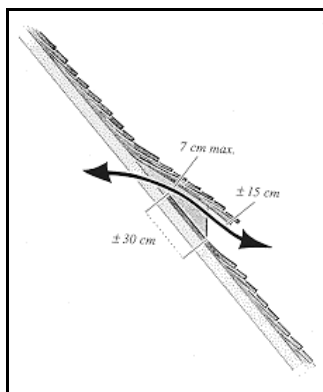


Schéma de principe de la construction d'une chiroptière

➤ La fenêtre

Certains édifices présentent des fenêtres que l'on peut aménager très efficacement et à peu de frais.

Laisser ces ouvertures sans protection est évidemment la solution idéale. Cependant, pour éviter l'intrusion des pigeons ou de la chouette effraie, l'adaptation consiste à les fermer en y maintenant une ou plusieurs zones libres de 40 cm minimum de large sur 5 à 6 cm de haut.

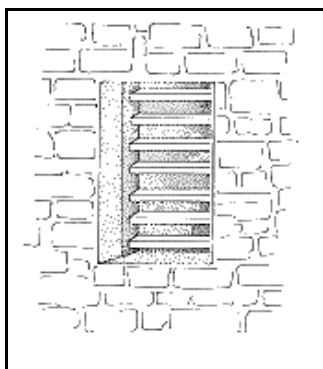


Schéma de protection de fenêtres à l'aide de lattes de bois

➤ Les abat-sons

Ceux-ci offrent en général un accès aisé à toutes les espèces de chauves-souris. Toutefois dans de nombreux cas ils permettent aussi l'accès aux pigeons, qui sont souvent cause de dégradations, salissures et perturbations aux mécanismes des cloches.

Si les abat-sons présentent une inclinaison de 45° maximum par rapport à la verticale ainsi qu'un écartement de 7 cm au plus, la colonisation par les pigeons devient peu probable.

Si le grillageage est inévitable, il est recommandé de le placer en extérieur pour éviter la colonisation des lames par les pigeons. En outre il faut absolument éviter d'utiliser du grillage hexagonal (dit à poules), il risque d'être un piège mortel pour les chauves-souris qui tenteraient d'y passer. L'aile une fois introduite dans une maille ne peut plus être retirée du fait de sa morphologie particulière.

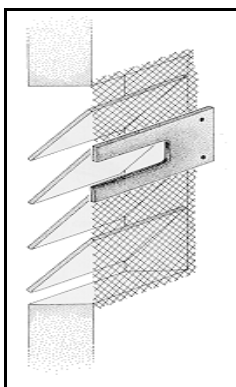


Schéma d'abat-son

➤ Accès étroits

Ces accès sont très fréquents dans les combles de bâtiments anciens ou mêmes récents, ils permettent le passage des espèces qui acceptent d'interrompre le vol pour entrer dans le gîte en rampant et ne conviennent donc pas aux autres. Il faut maintenir ces ouvertures ou en créer éventuellement pour ces espèces (la Sérotine par exemple).

-L'ouverture faîtière est l'accès par excellence de la Sérotine, mais peut être empruntée par d'autres espèces comme l'oreillard ou les vespertilions.

-Les tuiles d'aération permettent à diverses espèces d'accéder aux vides entre les tuiles et le lambrissage. Le passage doit avoir 2 cm de haut et 3 à 5 cm de large.

-Les corniches permettent à plusieurs espèces de chauves-souris d'accéder aux combles par cette partie de la toiture. Dans les bâtiments récents, divers types de corniches présentent des vides importants pouvant offrir un gîte.

-Le revêtement et protection des murs, comme le lambrissage, constituent des gîtes recherchés par différentes espèces comme la Pipistrelle commune, le Vespertilion à moustaches ou la Noctule de Leisler.

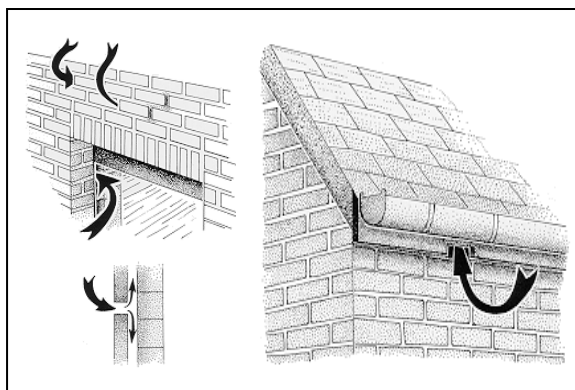


Schéma d'accès étroits : entre-murs et corniche

➤ Les microgîtes artificiels.

L'observation nous apprend que les individus, arrivant au printemps, cherchent des encoches de poutres ou autres microgîtes pour se préserver des coups de froid. En cas de très forte chaleur, la colonie est obligée de changer de support, voire de gîte.

Le but des microgîtes est donc d'offrir un microclimat à température plus stable, ne variant pas aussi rapidement que sous la toiture même, afin de fixer les animaux au site durant toute la saison de reproduction.

Ces abris préfabriqués sont placés dans la poutraison et peuvent être aisément changés de support. Il faut veiller à utiliser des planches aussi épaisses que possible (en bois rugueux non traité) et à isoler les abris de grandes dimensions.

2-3 Lutte contre l'intoxication des chauves-souris par les produits de traitements des charpentes

Les produits utilisés actuellement pour le traitement des charpentes contre les insectes xylophages sont principalement des dérivés d'organochlorés et de lindane.

2-3-1 Voies d'intoxication

➤ Voie indirecte : la voie indirecte d'intoxication des chauves-souris est la nourriture. En particulier, les chauves-souris insectivores sont plus sensibles aux organochlorés que les chauves-souris herbivores à cause du phénomène d'accumulation qui se passe dans la chaîne alimentaire. (17)

➤ Voie directe : c'est la plus dangereuse, qui a lieu au cours du traitement soit par ingestion soit par inhalation. L'intoxication par contact avec le bois reste cependant la plus fréquente. Elle se produit principalement au moment de la toilette : les chauves-souris s'intoxiquent par l'intermédiaire des poils et de la peau, par voie orale. De plus la perméabilité de l'épiderme favorise le passage des produits chimiques à travers la peau et l'épithélium respiratoire, ce phénomène est d'autant plus important chez les jeunes chauves-souris qui n'ont pas encore leur pelage bien constitué et qui possède un épiderme très vascularisé.(17)

2-3-2 Mécanisme d'intoxication

Les informations collectées sur l'intoxication des chauves-souris relèvent essentiellement de cas d'intoxication par des produits organochlorés utilisés en agriculture. Peu de recherches ont été effectuées sur les produits de traitement du bois. Mais du fait de leur analogie structurale, ces données présentent un intérêt non moins important.

➤ Assimilation des organochlorés par les graisses.

Tous ces composés sont très solubles dans les graisses et sont vite assimilés une fois introduits dans le sang.

Lorsque les réserves lipidiques sont importantes elles peuvent stocker une quantité élevée de produits toxiques sans que cela nuise à l'organisme. Mais lorsque la quantité de graisse diminue, les pesticides se concentrent dans les réserves, et lorsque cette graisse résiduelle est métabolisée, il se libère alors une grande quantité de toxique dans l'organisme, qui peut être fatale à l'animal. C'est ainsi que la phase de réveil suite à l'hibernation constitue une période de menace très importante.

La période de sevrage, où le jeune doit puiser dans ses réserves pour apprendre à voler provoquant ainsi la libération des pesticides stockés, représente un autre moment critique vis-à-vis de l'intoxication.

La tendance des organochlorés à se fixer dans la graisse provoque également des excrétions importantes de résidus dans le lait des chauves-souris en lactation, qui vont alors se concentrer dans le corps du juvénile. Parallèlement, on a constaté qu'il s'effectue un transport placentaire des pesticides avec une concentration de résidus dans l'embryon proche de celle de la mère. Ce phénomène est responsable du poids réduit des jeunes à la naissance et peut provoquer des avortements.

Concernant l'évolution du taux de pesticide chez l'adulte, les femelles accumulent les pesticides pendant les premiers mois de leur vie et procèdent à leur élimination au cours des périodes de gestation et de lactation. Quant aux mâles, l'accumulation des pesticides est plus importante que chez les femelles puisqu'ils ne peuvent les éliminer par la lactation ou aucun autre processus. (17)

➤ Centre d'action principal à l'origine de l'intoxication.

Le centre d'action principal est le cerveau, et le pourcentage de graisse (en poids) du cerveau reste quasiment constant, sans tenir compte des fluctuations qui affectent les réserves de graisse dans le reste du corps. C'est pourquoi les organochlorés peuvent tuer une fois que les réserves de graisse sont métabolisées parce que cela entraîne la concentration de résidus dans le cerveau.

Ainsi ce sont les concentrations de résidus dans la cervelle qui peuvent être utilisées de façon sûre pour diagnostiquer la mort des chauves-souris provenant de produits organochlorés ; les résidus présents dans le foie ne peuvent être utilisés.

Cependant, on a remarqué que lorsque les résidus dépassent une certaine concentration dans la graisse du corps, il apparaît une corrélation avec celle trouvée dans le cerveau. L'intérêt de cette constatation est de pouvoir faire des analyses fiables sans utiliser le cerveau qui est un organe difficile à prélever.

➤ Méthode d'échantillonnage

Une méthode qui consiste à prélever des échantillons de guano, permet d'évaluer le degré de contamination des chauves-souris sans qu'il soit nécessaire de les collecter et de les sacrifier. Cette méthode s'appuie sur l'existence d'une corrélation entre la concentration en pesticide du corps et celle du guano.

L'analyse du guano donne des résultats qui peuvent être plus révélateurs que les analyses des chauves-souris elles-mêmes. Un seul échantillon de guano peut représenter plusieurs centaines de chauves-souris pendant une saison complète d'activité. De plus l'analyse du guano ancien permet de connaître les taux de résidus de pesticides des chauves-souris dans le passé. (17)(22)

2-3-3 *Lutte contre l'intoxication*

Il existe un certain nombre de paramètres permettant de réduire les dommages causés par les pesticides sur les chauves-souris.

➤ La période de traitement du bois

Nous avons vu que les chauves-souris étaient plus vulnérables à certains moments de leur vie : au moment du réveil à la fin de l'hibernation pour les adultes, et au cours de la gestation, de l'allaitement et du sevrage pour les jeunes. Le traitement du bois doit être appliqué lorsque les chauves-souris sont loin de leur lieu d'estivage, autrement dit en automne-hiver.

L'intoxication des chauves-souris sera de fait freinée, sachant par ailleurs que c'est au cours de la première année qui suit le traitement que la mortalité des chauves-souris est la plus forte.

➤ La nature des produits utilisés

Les traitements du bois contenant du HCH (hexachlorocyclohexane ou lindane) et PCP (pentachlorophénol) sont des produits mortels pour les chauves-souris lorsqu'on les applique avec les quantités recommandées. Il est possible de remplacer ces produits hautement toxiques par de pyréthrinoïdes de synthèse, parmi lesquels la perméthrine 25-75 constitue la forme la plus sûre et la moins toxique. D'une efficacité équivalente aux HCH et PCP, cette substance est rapidement dégradée dans les tissus des animaux et donc moins nocive pour le système organique.

L'utilisation de la résine acrylique, non toxique, qui est une lasure efficace, en complément d'un traitement classique du bois, permet de prévenir l'ingestion des produits nocifs.

D'autres produits alternatifs, à base de sels de bore ou d'extraits végétaux peuvent être utilisés pour le traitement des charpentes. (cf. tableau)(17)(9)

Références	Composition	Toxicité	Usages
BIOFA : sous couche protectrice n°1010	Extraits végétaux, huiles essentielles, huile de lin, résines naturelles	Sans danger	Bois sec, extérieur et intérieur, endroits non exposés aux intempéries
BIOFA : sous couche acétique n°1020	Extraits végétaux, huiles essentielles, matières minérales	Sans danger	Tous type de bois, extérieur et intérieur, secs ou humides
BIOFA : concentré d'asphalte naturel	Bitume naturel, huiles végétales, résines naturelles, huiles essentielles, substances balsamique	Sans danger	Bois d'extérieur
BIOFA : lasures pour bois n°1061 à 1085	huiles végétales, résines naturelles huiles essentielles, substances balsamique	Sans danger	Bois lisses intérieur ou extérieur
BIOFA : sous couche protectrice et lignifuge n°2030	Extraits végétaux, baumes, cendres végétales	Sans danger	Traitement de fond des bois intérieurs ou extérieurs
BIOFA n°2035	Solution prête à l'emploi à 20% de bore	Irritation possible Toxique pour plantes et poissons	
AURO n°111	poly borate	Irritation possible Toxique pour plantes et poissons	Protection du bois abrité par un toit

Produits de traitements du bois

3 PROTECTION DU MILIEU NATUREL

De nombreuses espèces de chauves-souris trouvent refuge dans des arbres creux ou morts. Lors de l'entretien du paysage forestier il y a donc lieu de vérifier si ceux-ci abritent ou non une colonie avant de les couper. Dans tous les cas il est bon de ne pas systématiquement nettoyer la forêt de ses souches mortes car elles servent d'abri à de nombreuses espèces, et pas uniquement aux chiroptères.

Il peut être envisagé la pose de nichoirs en bois dans les forêts ou les jardins si cela n'apparaît pas trop artificiel.

Les points d'abreuvement sont rares ou peu favorables pour les chauves-souris. Il faut donc absolument maintenir ceux existant, comme au cirque de St Même ou aménager ceux existant : enlèvement des barbelés en périphérie, création de plan d'eau d'un minimum de 10m², dégagement de la végétation arbustive et arborescente autour, ou en créer de nouveaux dans les clairières ou à l'intérieur des cavités.

La chaîne alimentaire des chauves-souris peut être contaminée par les produits antiparasitaires à base d'ivermectine destinés au bétail. C'est pourquoi sur le site des hauts plateaux de Chartreuse il est préconisé d'exclure ces produits ainsi que le dichlorvos. (6)

CONCLUSION

Les chauves-souris sont présentes sur de nombreux sites de Chartreuse, tant à l'intérieur des bâtiments que dans les cavités explorées. Toutefois les connaissances actuelles sont encore trop laconiques. Il conviendrait de poursuivre les prospections, en particulier sur le versant Grésivaudan et autour des points d'eaux.

Devant la difficulté d'observer ces animaux nocturnes, une prospection avec des moyens plus sophistiqués, à l'aide d'un récepteur à ultrasons, permettrait de faciliter les recherches et d'obtenir plus d'informations, notamment sur les différentes espèces. Il est de plus nécessaire de multiplier les observations, et donc de sensibiliser les personnes susceptibles d'observer les chauves-souris comme les gardes de la réserve, les forestiers ou les spéléologues.

Si les menaces qui pèsent sur les chauves-souris sont nombreuses, les moyens pour assurer leur protection sont assez simples à mettre en œuvre, notamment pour ce qui concerne les traitements de charpente dans les bâtiments communaux. D'autres sont plus délicats comme l'interdiction de l'utilisation d'ivermectine sur les sites Natura 2000 de Chartreuse, et nécessitent une concertation avec toutes les parties concernées.

Il convient toutefois d'être bien conscient que la conservation des Chiroptères est fortement liée aux activités humaines, et que la majorité de ces étonnants mammifères ne survivra que si nous nous en donnons les moyens.

Le Professeur responsable
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

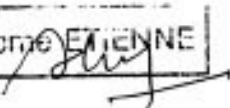


Vu : Le Directeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon



Le Président de la thèse

Prof. Jérôme ETIENNE



Vu et permis d'imprimer

Lyon, le

25 NOV. 2005

Pour le Président de l'Université,

Le Président du Comité de Coordination des Etudes Médicales,
Professeur D. VITAL-DURAND



Bibliographie

1-AVRIL B.W.P (1997)

Le Minioptère de Schreibers : analyse des résultats de baguage de 1936 à 1970, Thèse de doctorat vétérinaire, Toulouse, 128p.

2-BARATAUD M.(1992)

Reconnaissance des espèces de Chiroptères français à l'aide d'un détecteur d'ultrasons In : SFEPM.-XVIIe Colloq., 1992, ed. Mus. Hist. Nat. Grenoble, pp 58-68

3-BERTHOUD G.(1986)

Protéger les chauves souris dans les bâtiments, Muséum d'Histoire naturelle de Genève, 28p

4-BEUDELS M.O, FAIRON J.(1996)

Découverte et conservation des Chauves-souris de la région Wallonne, Institut royal des sciences naturelles de Belgique, 71p

5-BROSSET A (1996)

La biologie des chiroptères Paris, Masson et Cie, 240p

6-DODELIN C.(2002)

Inventaire et localisation des chiroptères du site Natura 2000, Comité départemental de Spéléologie de la Savoie,10p

7-F.R.A.P.N.A

Protégeons les chauves souris Grenoble, F.R.A.P.N.A. Section Isère, s.d, 17p

8-F.R.A.P.N.A

Connaître et protéger les chauves souris Grenoble, F.R.A.P.N.A. Section Isère, dépliant 1p

9-LEMAIRE M., ARTHUR L.(1999)

Les chauves-souris maîtresses de la nuit, Lausanne, Ed Delachaux et Niestlé, 278p

10-MARTINOT J.P.(1997)

Connaître et protéger les chauves souris en Savoie, Chambéry, Parc Nat. Vanoise, 52p

11-NOBLET J.F (1987)

Les chauves souris Lausanne, Ed Payot, vol 18, 66p

12-NOBLET J.F (1978)

Les chauves souris du département de l'Isère, Bulletin de la société dauphinoise d'études biologiques et de protection de la nature, pp 71-82

13-NOBLET J.F (1987)

Les chauves souris des cavités du département de l'Isère Spelunca, pp 34-37

14-NOBLET J.F (1988)

Les chauves souris de la réserve naturelle des hauts plateaux de Chartreuse, FRAPNA, 10p

15-NOBLET J.F (1997)

Inventaire des chauves souris du parc naturel régional de Chartreuse, Parc régional de Chartreuse, 10p

16-NOBLET J.F (2002)

Les chauves souris du site natura 2000 des hauts plateaux de Chartreuse, Parc régional de Chartreuse, 8p

17-OFEFP (1992)

Guide pour la protection des chauves souris lors de la rénovation des bâtiments, Cahiers de l'Environnement, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, 31p

18- PARAIS F.(1987)

Intoxication des chauves souris par les produits de protection du bois, Rapport de stage, Université de Tours, Département biologie appliquée, 53p

19-ROUE S.Y, 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. spec. 2, 136p

20-SCHOBBER W., GRIMMBERGER E.,(1991)

Guide des chauves souris d'Europe Lausanne, Ed Delachaux et Niestlé, Lausanne, 223p

21-SCHOFIELD H.W (1996)

The ecology and conservation biology of *Rhinolophus hipposideros*, the lesser horseshoe bat University of Aberdeen, 198p

22-SEMPE M., ROUE S.Y., BARATAUD M.(2001)

Les chiroptères de la directive habitats, le petit murin *Myotis blythi* Arvicola n°13, pp 45-48

23-SEON J.(1989)

Premier point sur les chauves-souris cévenoles, Les cahiers du parc national des Cévennes, 40p

24-SUGA N.(2001)

Le sonar des chauves-souris, Pour la science, n°32, pp 40-43

25-TUPINIER Y.(1992)

L'univers acoustique des Chiroptères, In : SFPEM.-XVIe Colloq., ed. Mus. Hist. Nat. Grenoble, pp 69-74.

NABET Frédéric

LES CHAUVES-SOURIS DE CHARTREUSE : BIOLOGIE ET MESURES DE PROTECTION

Thèse Vétérinaire : LYON 2005

RESUME :

Cette thèse expose les connaissances actuelles concernant les chauves-souris présentes sur le parc naturel de Chartreuse.

La première partie décrit la biologie de ces animaux. La deuxième partie est consacrée à l'étude des populations présentes sur le parc ainsi qu'à leur localisation.

Enfin une troisième partie traite des différents moyens de protection à mettre en oeuvre pour assurer la survie des espèces présentes.

MOTS CLES :

- CHAUVES-SOURIS
- CHIROPTERES
- BIOLOGIE
- MESURES DE PROTECTION

JURY :

Président :	Monsieur le Professeur ETIENNE
1 ^{er} Assesseur :	Monsieur le Professeur RICHARD
2 ^{ème} Assesseur :	Monsieur le Professeur LACHERETZ

DATE DE SOUTENANCE : 15 décembre 2005

ADRESSE DE L'AUTEUR :

19 bd jules ferry 38580 ALLEVARD