

## **Annexe 6 - Rapport d'inventaire Chiropterologique**

# ELEMENTS D'INVENTAIRE CHIROPTEROLOGIQUE

**PUYS DE LA RODDE ET DE CHARMONT - AYDAT (63)**

Rédactrice : Katy MARATRAT



**CHAUVE-SOURIS  
AUVERGNE**

**Commanditaire :**

SMGF Aydat  
2 place de l'église  
63970 AYDAT

**CHAUVE-SOURIS AUVERGNE**

Maison de la Nature Auvergnate  
Le Chauffour - 3, rue de Brenat  
63500 ORBEIL

**Contact :**

04.73.89.13.46  
[www.chauve-souris-auvergne.fr](http://www.chauve-souris-auvergne.fr)  
[contact@chauve-souris-auvergne.fr](mailto:contact@chauve-souris-auvergne.fr)



## TABLE DES MATIERES

A.	Méthodologie .....	2
	Détection acoustique manuelle des chiroptères .....	2
	Principe général .....	2
	Matériel.....	2
	Applications.....	3
	Indice d'activité et pondération .....	4
	Détection acoustique automatique .....	7
B.	Application.....	7
	Effort de prospection et calendrier .....	7
	Conditions d'écoute .....	7
	Stations échantillonnées .....	8
C.	Résultats .....	12
	Inventaire qualitatif.....	12
	Inventaire quantitatif .....	15
	Représentativité globale des taxons .....	15
	Répartition spatiale de l'activité globale .....	17
D.	Discussion .....	18
	Limites de l'étude .....	18
E.	Conclusion, perspectives .....	19
F.	Préconisations de gestion .....	20
	Gestion forestière et arboricole.....	20
	Gestion des linéaires et corridors arborés .....	23
	Gestion des milieux ouverts et agro-pastoraux .....	23
G.	Travaux cités.....	24

## Liste des figures

Figure 2 : Exemple d'indice d'activité chiroptérologique avec (en bas) et sans (en haut) la pondération liée à la puissance d'émission.....	6
Figure 2 : Localisation des stations d'écoute.....	9
Figure 3 : Indice d'activité global par taxon .....	15
Figure 4 : Indice d'activité par station .....	17

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Coefficient de détectabilité des espèces (selon Barataud, 2019) .....	5
Tableau 2 : Calendrier des prospections .....	7
Tableau 3 : Description des conditions d'écoute par date .....	7
Tableau 4 : Répartition géographique et temporelle des stations échantillonnées .....	8
Tableau 5 : Synthèse qualitative des espèces contactées.....	13
Tableau 6 : Occurrence des espèces sur les stations d'écoute .....	14
Tableau 7 : Eléments pour une gestion sylvicole favorable aux chiroptères .....	22

**Illustrations** : Chauve-souris Auvergne - Utilisation soumise à autorisation.

**Citation recommandée** : Maratrat, K., 2022, Eléments d'inventaire chiroptérologique – Puys de la Rodde et de Charmont (Aydat, 63). Chauve-Souris Auvergne, 24 pages.

**Remerciements** : G. ARNAUD, M. AZNAR, A. FAUCONNIER

## AVANT-PROPOS

Dans le cadre d'un projet de mise en valeur des formes géologiques des puys de la Rodde et de Charmont sur la commune d'Aydat (63), le Syndicat mixte de gestion forestière (SMGF) d'Aydat, appuyé par l'équipe mutualisée de gestion, a missionné Chauve-Souris Auvergne pour **améliorer les connaissances chiroptérologiques** sur ces sites. L'équipe mutualisée de gestion est une entité créée en 2020 pour mettre en place les actions du plan de gestion du Haut lieu tectonique Chaîne des Puys - faille de Limagne, inscrit au Patrimoine Mondial en 2018. Elle est composée d'agents du Département et d'agents du Parc naturel régional des volcans d'Auvergne.

Pour ce faire, lors de la saison estivale 2022, Chauve-Souris Auvergne a mis en œuvre **deux soirées d'écoute ultrasonore active, complétées par une soirée de détection automatique**.

La méthodologie employée vise essentiellement à dresser un **inventaire qualitatif** (liste d'espèces) et **quantitatif** (activité chiroptérologique) des sites.

➡ Le présent document s'attache à présenter le protocole mis en œuvre et les résultats obtenus. Quelques préconisations de gestion des habitats seront également proposées.



# A. Méthodologie

## DETECTION ACOUSTIQUE MANUELLE DES CHIROPTERES

### Principe général

☞ Toutes les chauves-souris d'Europe évoluent dans leur environnement à l'aide de l'écholocalisation. Le principe d'émission d'un son, ou cri, qui se réverbère sur les surfaces environnant le point d'origine, et l'analyse de ces échos par le cerveau de l'animal, est connu chez les chiroptères depuis 1938 (ARTHUR & LEMAIRE, 2021).

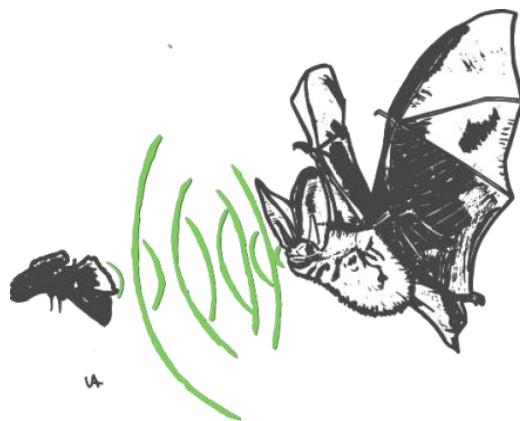
Forte de cette **connaissance** et du développement des appareils permettant de transcrire ces sons, une équipe de recherche débuta en 1988 un important travail d'enregistrement sur l'ensemble des espèces métropolitaines qui a permis d'aboutir à une **clef de détermination**. La transcription des ultrasons émis par les chiroptères est dépendante d'un grand nombre de paramètres abiotiques (température, hygrométrie...) et **comportementaux**. En effet, en fonction de l'activité de l'individu concerné et du milieu dans lequel il évolue, ses émissions peuvent varier. La méthodologie ici employée vise à lisser ces phénomènes et à limiter grandement ces biais.

### Matériel

Les prospections ont été réalisées par **écoute ultrasonore active**, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons **Pettersson D980** couplé à un enregistreur numérique de type ZoomH2n.

☞ La méthode d'analyse et d'identification des ultrasons employée par Chauve-Souris Auvergne est basée sur **la méthode naturaliste d'identification acoustique des chiroptères**, développée en Europe depuis 1988 (Barataud, 1996 ; 2002 ; 2012).

Cette méthodologie permet une analyse quasi instantanée de l'espèce concernée. Néanmoins, certains cas d'identification complexe font l'objet d'enregistrements pour analyse ultérieure sur logiciel (*BatSound*, Pettersson Elektronik AB).







## Applications

L'utilisation d'un détecteur d'ultrasons permet différentes applications.

Tout d'abord, il est simplement possible d'avoir une **estimation qualitative des espèces en présence** si la durée d'échantillonnage est suffisante. En parallèle, un **protocole d'échantillonnage quantitatif** a été développé, avec un certain nombre de cadres permettant de limiter les différents biais possibles.

Un des intérêts majeurs de cette méthodologie est d'être décrite et proposée à l'utilisation la plus large. L'application la plus stricte dudit protocole permet une **comparabilité entre les différentes études ou territoires** et une bancarisation générale sur l'ensemble de l'aire biogéographique des espèces en présence.

Les relevés par point d'écoute (ou station) ont été réalisés pendant une durée de **30 minutes consécutives**, afin de tendre le plus possible à l'exhaustivité du cortège d'espèces fréquentant le lieu. Durant ce laps de temps, tous les contacts de chiroptères ont été renseignés par tranche de 5 minutes (unité d'échantillonnage qui permet ensuite de ramener le nombre de contacts à l'heure).

➡ **Station : (ou point d'écoute) point fixe sur lequel l'échantillonnage est réalisé** (et parfois répété à différentes périodes). Un ensemble de paramètres standards sont relevés sur ces stations, tous identiques selon la même méthode et par le même observateur entre chacune d'elle. La sélection de ces dernières doit être faite pour obtenir une représentation, la plus réelle possible, des différences de composition et de structure des milieux naturels de l'ensemble du territoire étudié.

➡ **Contact** : Un contact correspond à l'occurrence acoustique d'une espèce par tranche de cinq secondes, multipliée par le nombre d'individus (de cette même espèce) audibles en simultané (limite appréciable = 5 individus). Il est important de comprendre que **les mesures ici effectuées ne correspondent en rien à une évaluation d'effectif** ou d'abondance de chauves-souris, deux contacts séparés dans le temps pouvant être attribuables à un ou deux individus différents.





Les informations sont reportées sur une fiche de relevé et précisent l'espèce, le type d'activité (en chasse, en transit, ou en activité sociale), la station de relevé et les paramètres météorologiques observés au même moment (température, vent...).

Tous ces relevés sont ventilés dans un tableur de traitement de données, en lien avec l'ensemble des paramètres fixes des différentes stations, et permettent ainsi une **analyse statistique et descriptive**.



## Indice d'activité et pondération

Afin de comparer l'ensemble des paramètres souhaités ici, l'unité de mesure sera l'**indice d'activité chiroptérologique (nombre de contacts/heure)**. Il pourrait être possible d'utiliser un indice brut, s'il était considéré que l'ensemble des chauves-souris émettait des signaux identiques et de même intensité. Or il est prouvé que ce n'est pas le cas (Barataud, Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse., 2012).

Pour pallier ce biais, une pondération est développée avec la méthodologie, encore une fois par souci de comparaison des échantillons. Un **coefficient de détectabilité** corrélé à la **distance de perception** de chaque espèce a été calculé en prenant la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) comme étalon (Coefficient = 1). Cette espèce, une des plus ubiquistes, présente une abondance bien supérieure à toutes les autres espèces. D'où son utilisation comme référence. Le coefficient par espèce est détaillé dans le **tableau 1**.



Tableau 1 : Coefficient de détectabilité des espèces (selon Barataud, 2019)

Milieu ouvert				Sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (mètres)	Coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (mètres)	Coefficient détectabilité
<b>Faible</b>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	<b>Faible</b>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp (durée &lt; 4 ms)</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,13
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,13
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
<b>Moyenne</b>	<i>Myotis blythii</i>	20	1,25	<b>Moyenne</b>	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25		<i>Myotis blythii</i>	15	1,67
	<i>Plecotus spp (durée 4 à 6 ms)</i>	20	1,25		<i>Myotis myotis</i>	15	1,67
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00		<i>Miniopterus schreibersii</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00
<b>Forte</b>	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83	<b>Forte</b>	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00
	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63		<i>Plecotus spp (durée 4 à 6 ms)</i>	20	1,25
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63		<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83
	<i>Plecotus spp (durée &gt; 6 ms)</i>	40	0,63		<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83
<b>Très forte</b>	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	<b>Très forte</b>	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50		<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31		<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25		<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17		<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17		<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17



Ce coefficient, multiplié au nombre de contacts enregistrés, permet d'obtenir une mesure pondérée de l'activité, corrigée par rapport à une mesure brute (**Figure 1**). Cette **mesure en nombre de contacts pondérés par heure servira d'élément de mesure** dans l'ensemble de ce document.

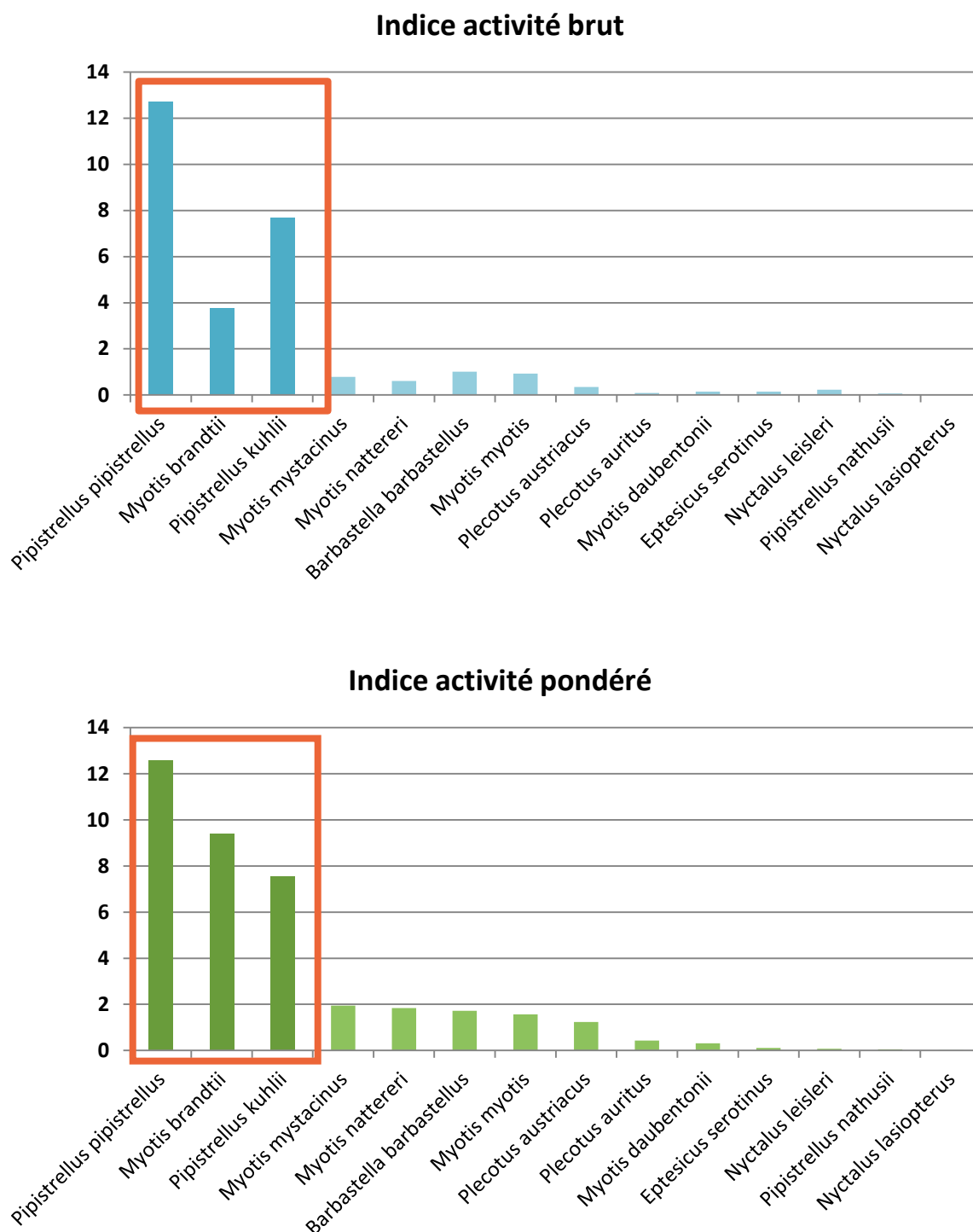


Figure 1 : Exemple d'indice d'activité chiroptérologique avec (en bas) et sans (en haut) la pondération liée à la puissance d'émission.



## DETECTION ACOUSTIQUE AUTOMATIQUE

Un détecteur automatique (SM4Bat, Wildlife acoustics) a été posé sur le Puy de Charmont pour compléter les relevés manuels. L'écoute ultrasonore passive permet de récolter des sons bruts, lesquels sont redécoupés en séquences de 5 secondes (correspondant à un contact acoustique) *a posteriori*. Ils sont ensuite injectés dans le logiciel d'identification automatique **Tadarida** du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN) pour une première analyse. Afin de confirmer les identifications proposées par le logiciel, une vérification manuelle est ensuite effectuée selon la méthode d'analyse et d'identification des ultrasons basée sur la **méthode naturaliste d'identification acoustique des chiroptères**, développée en Europe depuis 1988 (Barataud, 1996 ; 2002 ; 2012).

## B. Application

### EFFORT DE PROSPECTION ET CALENDRIER

Tableau 2 : Calendrier des prospections

Période du cycle biologique	Date	Protocole
<b>Gestation</b> (allaitement pour les espèces les plus précoces)	31 Mai 2022	Détection manuelle, Puy de la Rodde
	7 Juin 2022	Détection manuelle, Puy de Charmont
	15 Juin 2022	Détection automatique, Puy de Charmont

### CONDITIONS D'ECOUTE

Tableau 3 : Description des conditions d'écoute par date

Date	Vent	Pluie	Lune	Amplitude de températures
31 Mai 2022	Nul à moyen	Nulle	Croissant	15 à 10 °C
7 Juin 2022	Faible	Nulle	Gibbeuse croissante	18 à 12 °C
15 Juin 2022	Nul	Nulle	Gibbeuse décroissante	Inconnue

Les températures nocturnes étaient relativement fraîches, ce qui a probablement influencé l'activité, notamment le 07/06 sur le Puy de Charmont, raison pour laquelle un détecteur automatique a été posé en complément.



## STATIONS ECHANTILLONNEES

**10 stations d'écoute** ont été échantillonnées et sélectionnées selon différents critères, tels que l'accessibilité aisée lors de la prospection et l'attractivité potentiellement élevée pour les chiroptères. Les stations ont été réparties de la manière suivante :

Tableau 4 : Répartition géographique et temporelle des stations échantillonnées

Site	31/05/2022	07/06/2022	15/06/2022
Puy de la Rodde	5 stations (manuelle)	/	/
Puy de Charmont	/	5 stations (manuelle)	1 station (automatique)

Chaque station échantillonnée par détection acoustique manuelle a bénéficié d'un temps d'écoute de **30 minutes**, soit un total de 2,5 h d'écoute par Puy. Le détecteur automatique a quant à lui enregistré toute une nuit. Les localisations des stations sont présentées en Figure 2, page suivante. Des photos des stations sont présentées pages 10 et 11.





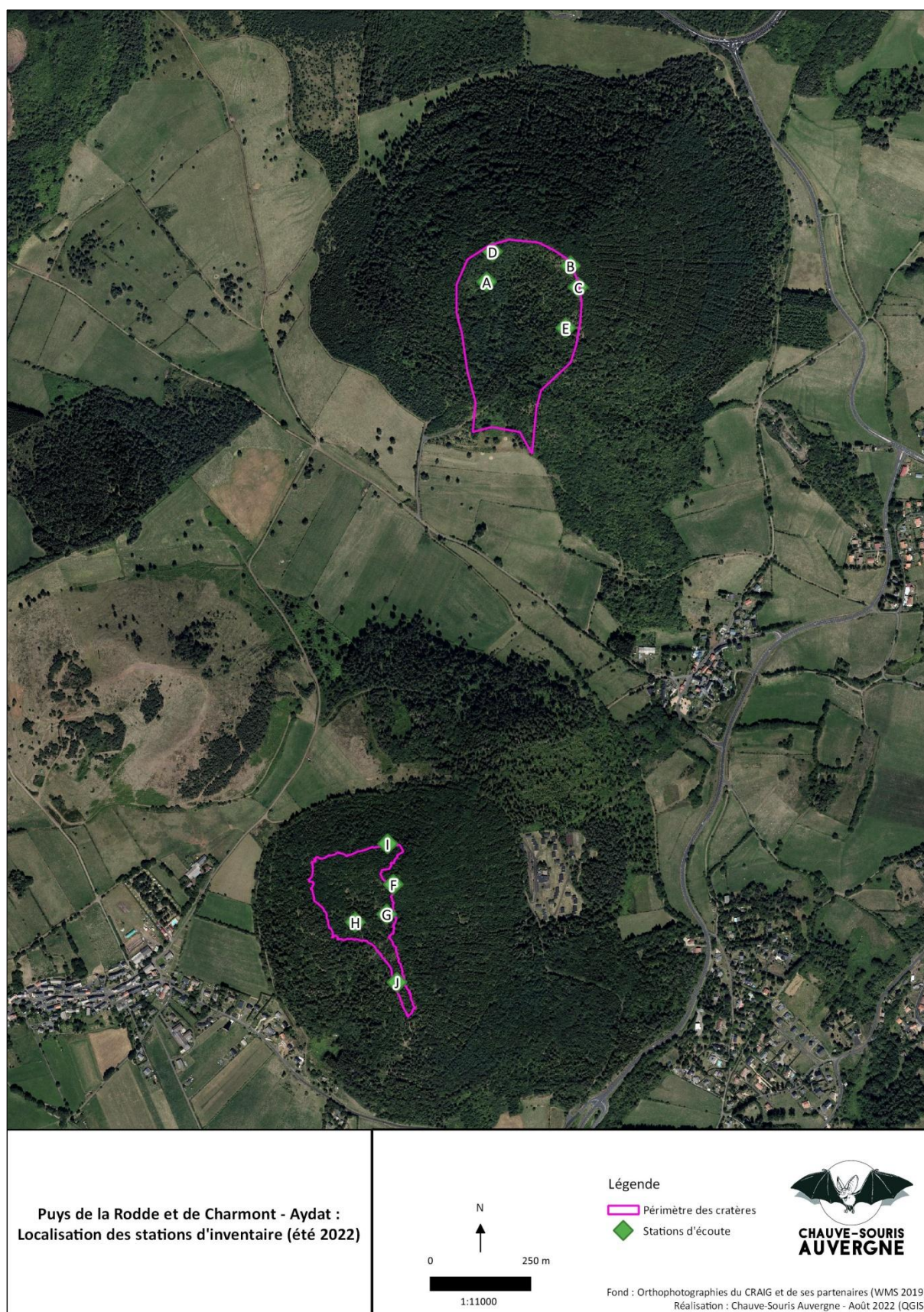
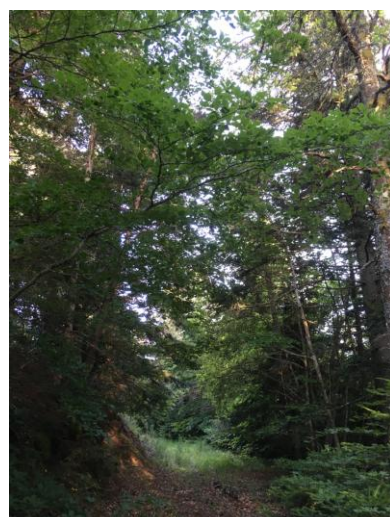
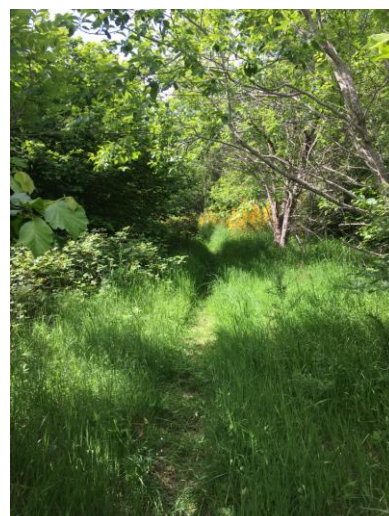


Figure 2 : Localisation des stations d'écoute





**Photos des stations** : Puy de Charmont, dans l'ordre, de gauche à droite stations A, B, C, D et E





**Photos des stations** : Puy de Rodde, dans l'ordre, de gauche à droite stations F, G, H, I et J



# C. Résultats

## INVENTAIRE QUALITATIF

➡ Tous protocoles confondus, les inventaires menés ont permis de contacter un total de **8 espèces sur le Puy de Charmont** ; et **5 espèces sur le Puy de la Rodde, dont 2 sont inscrites aux Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.**

Le Tableau 5 page suivante présente la synthèse des espèces contactées sur l'ensemble de l'étude. Le Tableau 6 page 14 présente l'occurrence des espèces sur l'ensemble des stations d'écoute (détection manuelle et automatique) ainsi que la richesse spécifique par station.

**L'espèce la plus contactée est la Pipistrelle commune** (7 stations), suivie par la Pipistrelle de Kuhl et le genre Myotis (4 stations).

**Les stations E et F n'ont enregistré aucun contact**, notamment en raison de conditions météorologiques relativement défavorables au moment de l'échantillonnage (basses températures).

Il est d'ailleurs à noter qu'en raison de la pression d'échantillonnage, la faible richesse spécifique de certaines stations reflète davantage les conditions d'échantillonnage et la variation d'activité au cours d'une nuit que l'attractivité réelle des sites et habitats.

Les stations possédant **les richesses spécifiques les plus fortes sont les stations D et J**. Il est en revanche important de souligner que, comparativement, la station J n'a bénéficié que de 30 minutes d'écoute active, tandis que la station D a bénéficié d'une nuit complète d'échantillonnage automatique en plus de l'échantillonnage manuel. **La station J apparaît donc comme étant la plus riche pour un temps d'écoute moindre.**

➡ L'augmentation du temps d'échantillonnage, la réplication en fonction de la phénologie mais aussi la variation dans l'ordre de passage sur les stations d'écoute aurait augmenté la robustesse du présent échantillonnage.



Tableau 5 : Synthèse qualitative des espèces contactées

	Nom latin	Nom vernaculaire	Directive Habitats- Faune-Flore	LRN France 2017	LRR Auv. 2015	Priorité de conservation	Connaissances sur le site	
							Puy de Charmont	Puy de la Rodde
Inventaire 2022	<b><i>Barbastella barbastellus</i></b>	<b>Barbastelle d'Europe</b>	<b>A. II + IV</b>	LC	<b>VU</b>	Modérée		<b>x</b>
	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	A. IV	NT	LC	Modérée	x	
	<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	A. IV	LC	LC	Modérée	x	
	<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoé	A. IV	LC	NT	Forte		x
	<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	A. IV	LC	LC	Modérée	x	
	<b><i>Myotis emarginatus</i></b>	<b>Murin à oreilles échancrées</b>	<b>A. II + IV</b>	LC	<b>VU</b>	Modérée		<b>x</b>
	<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	A. IV	LC	LC	Modérée	x	
	<i>Myotis specie</i>	Murin indéterminé	-	-	-	-	x	x
	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	A. IV	NT	LC	Modérée	x	
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	A. IV	LC	LC	Faible	x	x
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	A. IV	NT	<b>VU</b>	Modérée	x	
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	A. IV	NT	LC	Faible	x	x
	Total (hors groupe indéterminé)						<b>8</b>	<b>5</b>

Légende :

Natura 2000 Directive Habitats-Faune-Flore : **A II** = Annexe II ; **A IV** = Annexe IVListe rouge nationale (LRN) et régionale (LRR) : **CO** : Effondré ; **CR** : En danger critique ; **EN** = En danger ; **VU** = Vulnérable ; **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure ;**DD** : Données insuffisantes ; **NE** : non évalué

Tableau 6 : Occurrence des espèces sur les stations d'écoute

	Puy de Charmont						Puy de la Rodde					
Détection	Manuelle					Auto	Manuelle					
Taxons	A	B	C	E	D	D	F	G	H	I	J	Occurrence
<i>Barbastella barbastellus</i>											x	1
<i>Chiroptera</i>					x							1
<i>Eptesicus serotinus</i>						x						1
<i>Hypsugo savii</i>						x						1
<i>Myotis alcathoe</i>											x	1
<i>Myotis brandtii</i>						x						1
<i>Myotis emarginatus</i>											x	1
<i>Myotis nattereri</i>			x									1
<i>Myotis specie</i>	x					x		x			x	4
<i>Nyctalus leisleri</i>						x						1
<i>Pipistrellus kuhlii</i>		x	x			x					x	4
<i>Pipistrellus nathusii</i>						x						1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x		x		x	x		x	x	x	x	7
Richesse taxonomique	2	1	3	0	2	8	0	2	1	1	6	





## INVENTAIRE QUANTITATIF

L'évaluation quantitative permet de hiérarchiser les espèces en présence et donc l'attrait du milieu pour ces dernières. A ce jour, aucun référentiel n'existe pour comparer ces résultats. Néanmoins Chauve-Souris Auvergne pratique depuis 20 ans le détecteur d'ultrasons sur la région Auvergne et a acquis une expérience du territoire relativement fine. Ainsi, sur la base des résultats des études au protocole standardisé, une classification de l'activité est proposée : Très faible : 1 à 30 contacts/heure ; Faible : 31 à 60 contacts/heure ; Modérée : 61 à 100 contacts/heure ; Elevée : 101 à 200 contacts/heure ; Très élevée : 200 et plus contacts/heure).

### Représentativité globale des taxons

Pour ne pas biaiser les résultats quantitatifs, l'activité des contacts dont l'identification jusqu'à l'espèce n'a pas été possible a été conservée et ramenée à l'ordre, au genre ou au couple d'espèces probables. La « **richesse taxonomique** » remplace donc ici la « **richesse spécifique** ». **Seuls les résultats issus du protocole d'écoute active sont analysés.**

La figure 3 ci-dessous hiérarchise l'activité des différents taxons contactés sur les deux Puys. L'indice utilisé permet d'évaluer l'attrait du site d'étude pour chacun d'entre eux.

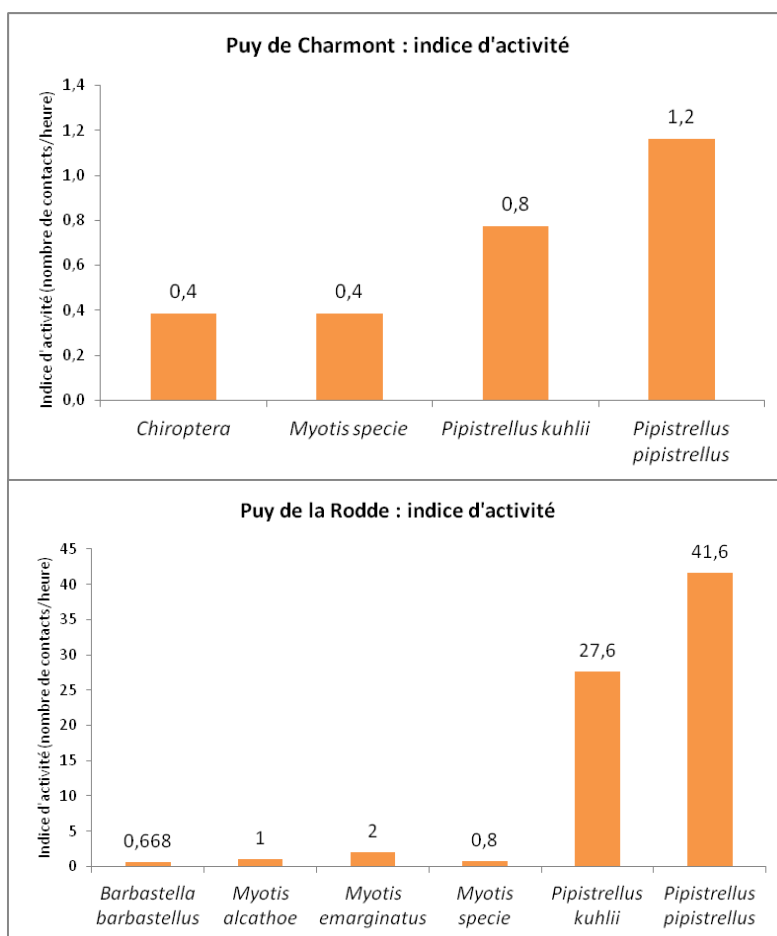


Figure 3 : Indice d'activité global par taxon



**L'activité sur le Puy de Charmont n'est pas représentative de l'attractivité du site**, notamment en raison des températures nocturnes qui étaient assez basses et donc défavorables à l'activité chiroptérologique lors de l'échantillonnage. La pose de l'enregistreur automatique a permis de compléter l'inventaire qualitatif, mais ne permet pas de rectifier les résultats quantitatifs.

**Sur le Puy de Rodde, l'activité est de 73,6 contacts/heure**, ce qui est une activité modérée pour l'Auvergne (médiane des études CSA : 92,8 contacts/heure).

Sur le Puy de la Rodde, la **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*) présente un indice d'activité plus important que les autres espèces (**56% de l'activité globale**), suivie par la **Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*). La dominance de ces deux espèces généralistes et ubiquistes est couramment observée sur la grande majorité des sites étudiés en Auvergne.

**La présence d'espèces forestières est néanmoins à souligner** malgré leur faible activité à l'instant *t*, comme la Barbastelle d'Europe, le Murin d'Alcathoe et le Murin à oreilles échancrées. **La présence de ces espèces, notamment en jonction entre le cratère de la Rodde et sa coulée, suggère l'intérêt des milieux échantillonnés pour les espèces forestières.** Notons que l'absence d'observation de ces espèces sur le puy de Charmont n'est en revanche pas synonyme d'absence effective, mais plutôt d'une pression d'échantillonnage insuffisante. En effet, à l'instar de la Rodde, les habitats en présence sur Charmont pourraient tout à fait être favorables à ces espèces.



## Répartition spatiale de l'activité globale

La figure 4 ci-dessous présente les indices d'activité ventilés par stations d'écoute.

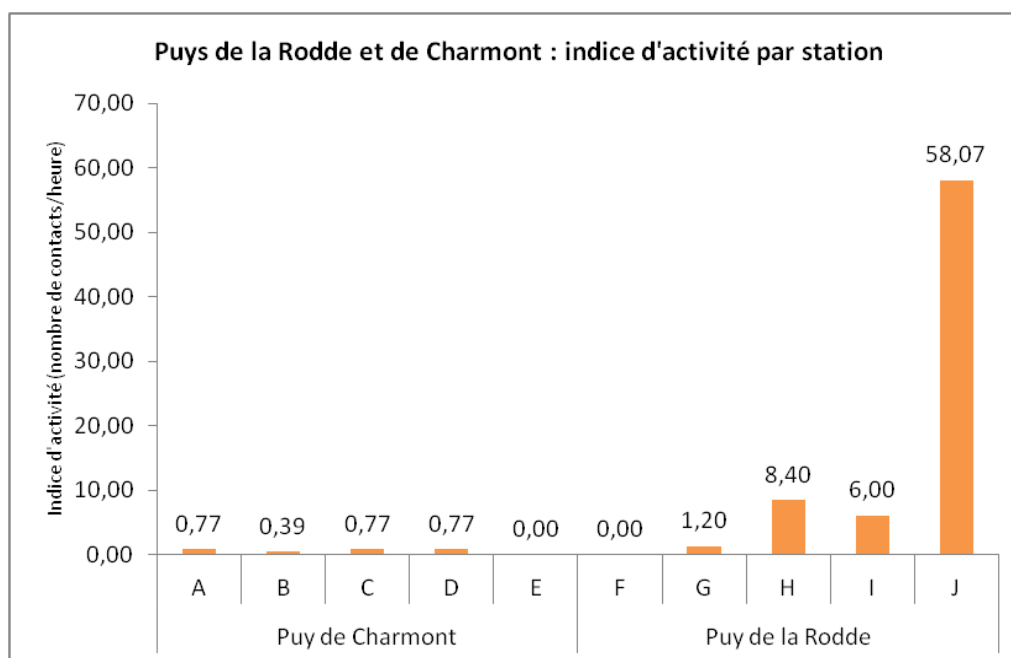


Figure 4 : Indice d'activité par station

**Sur le Puy de la Rodde, la station J (58 contacts/heure) a cumulé le plus d'activité.** C'est aussi celle qui a été échantillonnée en début de soirée, autrement dit, l'activité enregistrée sur ce point pourrait suggérer la présence d'un gîte à proximité, en particulier pour les Pipistrelles de Kuhl et commune. Les autres stations présentent un indice d'activité moindre, qui s'explique notamment par la combinaison de plusieurs facteurs défavorables et notamment des températures relativement basses associées à un vent qui s'est levé en milieu de soirée.

Etant donné les conditions météo **sur le Puy de Charmont, l'activité des stations n'est pas représentative de l'attractivité réelle de celles-ci.**





# D. Discussion

## LIMITES DE L'ETUDE

Comme tout protocole, la méthodologie mise en place lors de cette étude **nécessite de prendre des précautions** dans l'interprétation des résultats.

Reposant sur une détermination des chiroptères de façon manuelle et auditive, la méthodologie intègre une interprétation humaine importante. Cette technique pointue nécessite une grande expérience et un nombre d'années de pratique suffisant pour s'assurer de la pertinence de la détermination. Ici, **le biais observateur est nul** car identique pour l'ensemble de l'échantillonnage (réalisé par un seul observateur avec le même matériel). La marge d'erreur est donc constante dans l'ensemble des relevés et n'influe pas sur les résultats comparatifs. Pour limiter les biais éventuels, **les contacts non certifiés n'ont pas été pris en compte** dans les analyses.

**L'échantillonnage réalisé ici est limité en durée** (30 minutes par point d'écoute et une seule soirée par Puy) obligeant à une prudence dans l'analyse des résultats et leur interprétation à l'échelle des Puys. **Multiplier le nombre de points et de passages** sur chaque Puy aurait été bénéfique pour l'analyse, afin de **pondérer les effets liés aux variations d'activité au cours d'une nuit** (effet « sortie de gîte » ou baisse d'activité en fin de soirée), mais aussi de lisser les effets liés à la lune, aux variations météorologiques et à la période (phénologie, émergences d'insectes). Un minimum de trois soirées par Puy aurait été plus représentatif de l'activité sur chacun d'eux et de l'attractivité des habitats.

Enfin, même si le protocole utilisé s'attache à limiter un maximum les biais pouvant influencer le niveau d'activité des chiroptères sur une station d'écoute, leur rythme biologique est complexe et implique un grand nombre de paramètres compliqués à expliquer ou à prendre en compte.

➡ L'augmentation du temps d'échantillonnage, la réplication des soirées dans le temps, mais aussi la variation dans l'ordre de passage sur les stations d'écoute, augmenterait la robustesse du présent échantillonnage et affinerait donc l'évaluation de l'attractivité réelle des sites ciblées.



## E. Conclusion, perspectives

Cette étude apporte quelques premiers éléments chiroptérologiques qui **suggèrent l'intérêt des sites étudiés comme territoires de chasse pour les chiroptères**, forestiers ou généralistes, ainsi que **certaines espèces patrimoniales** comme la Barbastelle d'Europe et le Murin à oreilles échancrées. **La présence de gîtes potentiels est également suspectée** étant donné le potentiel d'accueil constitué par certains sujets matures d'essences feuillues et l'activité relevée en début de soirée sur le point J pour les Pipistrelles de Kuhl et commune (Puy de la Rodde).

L'échantillonnage en début de saison a été soumis à des conditions météo nocturnes qui **n'étaient pas optimales pour être représentatives de l'activité chiroptérologique sur ces sites d'altitude, et donc de l'attractivité réelle des habitats**. Néanmoins, les résultats récoltés dans ces conditions **suggèrent qu'un échantillonnage plus robuste et répliqué au cours de la saison estivale aurait probablement mis en évidence l'intérêt des habitats** sélectionnés pour les chiroptères. En effet, ceux-ci **présentent a priori de nombreux éléments favorables aux chiroptères et à leurs insectes proies** : parcelles forestières laissées en libre évolution, mélange d'essences, présence de quelques sujets feuillus matures et donc propices au développement de dendro-micro-habitats, sous-étage herbacé ou arbustif, bois mort, trouées... C'est pourquoi **l'effort en termes d'amélioration des connaissances (et donc d'échantillonnage) mériterait d'être augmenté** afin de mieux cerner le cortège spécifique et les enjeux chiroptérologiques des zones concernées avant exploitation.

Toutefois, **nous préconisons d'ores-et-déjà la prise en compte de ces premiers éléments dans toute réflexion qui précéderait des mesures de gestion**. Les pages qui suivent ont vocation à présenter les préconisations générales relatives au groupe des chiroptères dans un contexte de gestion forestière, arboricole ou agricole. Elles ne remplacent en aucun cas une étude d'impact mais fournissent un aperçu de ce qui peut être mis en œuvre pour limiter les impacts d'une exploitation et/ou augmenter l'attractivité des habitats pour les chiroptères.



# F. Préconisations de gestion

## Gestion forestière et arboricole

**Facteurs favorables :** Diversité des essences, en particulier feuillues, et des dendro-micro-habitats (cavités, trous de pics, fissures, décollements d'écorces, etc.), présence de sous-étage. Isolées ou en colonies, il est important pour les chauves-souris de disposer d'un réseau d'arbres-gîtes suffisamment important.

Diversité bidimensionnelle des zones de chasse et axes de déplacements :

- Horizontale : milieu intra-forestier, allée forestière, trouée, lisière et écotone ;
- Verticale : strates de végétation (herbacée, arbustive, houppier et canopée).

**Facteurs défavorables :** Plantations mono-spécifiques, absence de sous-étage, déconnexion des entités forestières, absence de sujets matures...

**Objectifs :** Mettre en place une gestion favorable à une grande naturalité des forêts et boisements, rivulaires ou non. Ces milieux et leurs connectivités sont à conserver pour favoriser le cortège de chauves-souris présentes et leurs espèces proies.

**La couverture forestière doit perdurer et le vieillissement des parcelles ou d'îlots reliés est une mesure totalement favorable** aux chiroptères ainsi qu'à divers cortèges faunistiques (Groupe Chiroptère Rhône-Alpes, 2011).

**Avant toute action de gestion, il conviendrait d'identifier et de marquer les arbres favorables à la présence de chauves-souris**, en particulier lors des opérations de martelage. Dans l'idéal, il conviendrait de conserver un maximum de ces arbres d'intérêt.

**Si la conservation de ces arbres n'est pas possible et que la gestion doit déboucher sur l'abattage d'un certain nombre d'entre eux, elle peut être accompagnée** : des mesures d'évitement et de réduction seront proposées. La première d'entre elles est un phasage des travaux avec diverses périodes à éviter.



☛ Les interventions sur les arbres (robiniers compris) sont à privilégier entre le 15 Mars et le 15 Mai, ou entre le 15 Septembre et le 31 Octobre, ce qui permettra aux éventuels individus présents de fuir et de se mettre en sécurité dans un autre gîte. Une intervention en hiver pourrait être fatale à des individus en hibernation, comme une intervention estivale le serait à de jeunes individus encore non volants.

N. B. : les robiniers peuvent également accueillir et être exploités par les chiroptères, par exemple le Murin de Bechstein (GIRARD, 2017). Les préconisations évoquées ci-dessus s'appliquent donc également aux robiniers et il conviendra de rester vigilant lors de leur exploitation.

Le tableau 7 page suivante présente les éléments pour une gestion sylvicole favorable aux chiroptères.



Tableau 7 : Éléments pour une gestion sylvicole favorable aux chiroptères

OBJECTIFS	SOUS-OBJECTIFS	CONTRAINTES	PRECONISATIONS DE GESTION
Disposer d'habitats forestiers favorables à la chasse et aux déplacements des chiroptères	Préserver la continuité forestière	Déconnexion des entités forestières	Diminuer la surface des unités de gestion ; Eviter les coupes à blanc supérieures à 4 hectares
	Renforcer l'hétérogénéité des peuplements	Plantations mono-spécifiques	Si plantation : préférer des espèces feuillues autochtones en mélange (éviter les résineux) ; Favoriser le renouvellement par régénération naturelle ; Conserver les trouées naturelles ; Intervenir par trouées au sein de peuplements mono-spécifiques
	Favoriser les espèces autochtones feuillues	Traitements réguliers	Favoriser la stratification par des traitements jardinés ou de taillis sous futaies
	Augmenter et diversifier le bois mort	Prélèvement de la biomasse en décomposition	Maintenir le bois mort et sénescant : > 5 % du volume vivant, 10 m <sup>3</sup> /ha au sol, 3 gros bois mort sur pied/ha ; Laisser les rémanents d'exploitation sur place ( <i>a minima</i> les houppiers)
Favoriser une offre alimentaire (insectes) riche et diversifiée	Augmenter le degré de naturalité	<i>Continuum</i> du sol forestier court	Limiter les interventions sylvicoles intensives sur des unités de gestion de grandes surfaces ; Créer des entités laissées en libre évolution
Offrir des gîtes potentiels	Connaître et préserver les arbres-gîtes existants	Destruction par méconnaissance	Marquage des arbres-gîtes découverts, prise de contact avec les propriétaires ; Poursuivre les recherches de gîtes arboricoles ; Définir des "stations" à fort potentiel de gîtes arboricoles
	Assurer un réseau de gîtes favorables et nombreux	Prélèvement des gros bois ou sénescants et morts sur pied	Favoriser le vieillissement des peuplements par augmentation de l'âge d'exploitabilité ; Créer des îlots de sénescence (essence feuillues autochtones à privilégier)
		Isolement des gîtes	Constituer un réseau de gîtes en connexion ; Maintenir l'ambiance forestière autour des gîtes



## Gestion des linéaires et corridors arborés

**Facteurs favorables** : Les ripisylves et linéaires arborés, entretenus et âgés, créent une réelle potentialité de gîtes arboricoles pour un grand nombre d'espèces, en plus de constituer des corridors essentiels à leurs déplacements. Ils sont par ailleurs souvent source d'une richesse entomologique favorable aux besoins d'alimentation des chiroptères.

**Facteurs défavorables** : La diminution des linéaires boisés est un problème majeur vis-à-vis de la connectivité des milieux pour les espèces.

**Objectifs** : Limiter les arrachages et planter de nouveaux linéaires. **Une attention particulière doit donc être portée sur le maintien des continuités écologiques** d'un point de vue paysager mais aussi en termes de « routes de vol », **sur et autour des Puys pour favoriser les échanges de populations.**

## Gestion des milieux ouverts et agro-pastoraux

**Facteurs favorables** : Le maintien de prairies naturelles de fauche et d'un maillage bocager de qualité permet une diversité végétale, dont découle une diversité entomologique élevée. L'association de ces facteurs offre aux chiroptères une ressource trophique riche et diversifiée.

**Facteurs défavorables** : Intensification des pratiques, accroissement des surfaces d'un seul tenant avec abattage des haies délimitant les parcelles, ou encore utilisation de traitements antiparasitaires aux avermectines, sont des facteurs d'influences négatives sur les populations de chiroptères et leurs proies.

**Objectifs** : **Maintenir des pratiques agropastorales extensives** et encourager à une utilisation éco-responsable des anti-parasitaires **sur et alentour des Puys**. Toutes les mesures pouvant être contractualisées dans ce sens auprès des exploitants sont pertinentes.

**Concernant les habitats ouverts et semi-ouverts non agricoles**, l'enjeu est faible pour les chiroptères. Leur rôle principal est d'offrir une ressource trophique différente des milieux forestiers (orthoptères, lépidoptères, etc.). De ce fait, **toutes les mesures de gestion favorables à l'entomofaune sont positives pour les chauves-souris.**



## G. Travaux cités

ARTHUR, L., & LEMAIRE, M. (2021). *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse : Troisième édition*. (éd. Biotope). (Paris, Éd.) Mèze (Collection Parthénopé): Muséum national d'Histoire naturelle.

BARATAUD, M. (2020). *Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Quatrième édition*. (éd. Biotope, Mèze (collection Inventaire et biodiversité)). Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

Barataud, M., & Giosa, S. (2012). *Biodiversité des chiroptères et gestions forestières en Limousin*. Limoges: Rapport d'étude GMHL..

Girard, L. (2017). *Radiopistage de Barbastelle et Murin de Bechstein sur le site Natura 2000 FR 830 1032 Zones alluviales de la confluence Dore-Allier*. Chauve-Souris Auvergne.

Gosselin, M., & Laroussinie, O. (2004). *Biodiversité et gestion forestière. Connaître pour préserver*. CEMAGREF & Gip Ecofor (ed.).

Groupe Chiroptère Rhône-Alpes. (2011). *Gestion forestière et préservation des chauves-souris*. Les cahiers techniques.

