



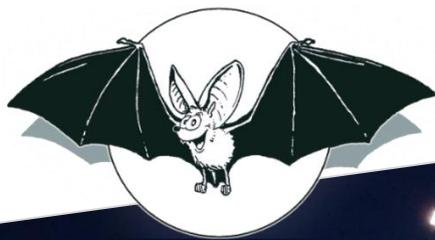
Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
L'Europe investit dans les zones rurales



INVENTAIRE CHIROPTEROLOGIQUE - 2020

SITE NATURA 2000 FR 8302002 « TOURBIERE DU HAUT-LIVRADOIS, COMPLEXE TOURBEUX DE VIRENNES »

Rédacteur : Anaëlle NEAU



CHAUVE-SOURIS AUVERGNE



Commanditaire :

Parc Naturel Régional Livradois-Forez
Maison du Parc
63880 SAINT-GERVAIS-SOUS-MEYMONT

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
contact@chauve-souris-auvergne.fr

RESUMÉ

Dans le cadre de l'animation du DOCOB du site Natura 2000 "Tourbières du Haut-Livradois, complexe tourbeux de Vireennes", le Parc Naturel Régional Livradois-Forez a missionné Chauve-Souris Auvergne pour réaliser un inventaire des chiroptères sur ce site.

La méthodologie utilisée est celle de la détection ultrasonore, permettant un inventaire à la fois qualitatif (liste d'espèces) et quantitatif (indice d'activité ou nombre de contacts/heure). Pour ce faire, la pose d'un enregistreur passif durant une nuit et deux soirées d'écoute ultrasonore active ont été réalisées (août et septembre). Afin d'optimiser le temps d'écoute et la diversité d'habitats, au total 4 stations d'écoute différentes ont été définies sur le site. Trois d'entre elles ont été réalisées lors de chaque soirée. Chaque station a bénéficié d'un temps d'écoute de 45 minutes par soirée.

11 espèces de chiroptères ont été contactées au total. Parmi ces espèces, une est classée à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, la Barbastelle d'Europe, et certaines sont peu communes, comme la Pipistrelle de Nathusius. Les résultats quantitatifs montrent un indice d'activité chiroptérologique global de 134 contacts par heure, ce qui est relativement correct au vu de l'altitude du site. Au niveau de la diversité, le calcul de l'indice de Shannon et l'équitabilité associée montrent que le cortège d'espèces est de moyennement à bien diversifié et équilibré selon les stations d'inventaire. Les analyses par types de milieux ont montré une forte activité dans les milieux à proximité de l'eau et forestiers. Au niveau de la diversité, le calcul de l'indice de Shannon et l'équitabilité associée montrent que le cortège d'espèce est plus diversifié sur l'habitat « Tourbière » que sur les autres habitats échantillonnés au sein de ce site N2000.

Globalement, les mesures de gestion réalisées et à venir sont en faveur des chiroptères (non-intervention sur la tourbière, gestion sylvicole maintenant une diversité de sous-étages, pâturage extensif...) et doivent être poursuivies dans ce sens. Une attention particulière doit être portée au maintien voire à l'amélioration de la naturalité des boisements.

Cette étude constitue un état initial et suggère l'intérêt de ce site pour les chiroptères, à la fois comme axes de déplacements et territoires de chasse. Elle demanderait néanmoins à être reproduite dans les années à venir afin d'augmenter l'effort d'échantillonnage, ce qui permettrait de mieux cerner le cortège spécifique et les enjeux chiroptérologiques relatifs au site.

TABLE DES MATIERES

Sommaire

A.	Biologie et écologie	4
	Biologie générale	5
	Phénologie et notion de gîte	6
B.	Méthodologie	8
	Détection acoustique des chiroptères	8
	Principe général	8
	Matériel	8
	Protocole d'évaluation quantitative	9
	Indice d'activité et pondération de l'écoute ultrasonore active	8
	Indice d'activité et pondération de l'écoute ultrasonore passive	8
	Indices de diversité biologique	11
C.	Application	12
	Effort de prospection & calendrier	12
	Stations d'écoute	13
D.	Résultats	15
	Inventaire qualitatif	15
	Inventaire qualitatif global du site	15
	Inventaire qualitatif de la station D (écoute passive)	17
	Inventaire quantitatif	18
	Représentativité des espèces sur le site	18
	Fréquentation des stations d'écoute	20
	Fréquentation des habitats simplifiés	21

Indices de diversité et d'équitabilité	22
E. Focus sur les espèces.....	24
F. Discussion.....	35
Limites de l'étude	35
Préconisations de gestion	36
Gestion des secteurs tourbeux.....	36
Gestion forestière et arboricole	37
Gestion des ripisylves, linéaires et corridors	39
Gestion des milieux ouverts et agro-pastoraux.....	39
Actions futures à mener sur le site.....	40
Amélioration des connaissances estivales.....	40
Recherche de colonies de parturition estivales.....	40
G. Conclusion.....	41
H. Travaux cités.....	42

Liste des figures

Figure 1 : Cycle biologique annuel des Chiroptères.....	6
Figure 2 : Exemple d'indice d'activité chiroptérologique avec (en bas) et sans (en haut) la pondération liée à la puissance d'émission.....	10
Figure 3 : Localisation des stations d'inventaire.....	14
Figure 4 : Indice d'activité pondéré par espèce sur l'ensemble du site N2000.....	18
Figure 5 : Indice d'activité pondéré par stations d'écoute	20
Figure 6 : Indice d'activité pondéré par habitats simplifiés et nombre de tranches de 5 min réalisées par habitat.....	21
Figure 7 : Indices de diversité et d'équitabilité par station d'écoute.....	22
Figure 8 : Répartition en pourcentage des indices d'activité pondérée pour chacune des stations.....	23

Liste des tableaux

Tableau 1 : Coefficient de détectabilité des espèces (selon Barataud, 2019)	9
Tableau 2 : Calendrier des passages sur chaque entité	12
Tableau 3 : Stations et unités écologiques associées	13
Tableau 4: Synthèse qualitative des espèces contactées sur le site N2000 « Tourbières du Haut-Livradois, complexe tourbeux de Virennnes ».....	16
Tableau 6 : Eléments pour une gestion sylvicole favorable aux chiroptères	38



Illustrations : Chauve-souris Auvergne - Utilisation soumise à autorisation

Citation recommandée : Neau, A., 2020. Premiers éléments d'inventaire chiroptérologique – Site Natura 2000 FR 8302002 « Tourbières du Haut-Livradois, complexe tourbeux de Virennnes ». Chauve-souris Auvergne, 42 pages.

Relecture : Katy MARATRAT - Chauve-souris Auvergne

Remerciements : Arnaud AMAURY et Mélanie AZNAR



AVANT-PROPOS

Dans le cadre des actions des sites Natura 2000, les espèces d'intérêt communautaire font l'objet de suivis, d'inventaires ou encore de protocoles d'expérimentation. Les chiroptères sont tous classés dans les annexes de la Directive 92/43/CEE Habitats Faune Flore et à ce titre considérés comme d'intérêt communautaire.

Pour le site Natura 2000 FR 8302002 "Tourbières du Haut-Livradois, complexe tourbeux de Virennnes", l'objectif 5 décrit dans le DOCOB¹ (Livradois-Forez, 2010) propose d'améliorer les connaissances pour le suivi des milieux naturels et des espèces et l'évaluation des actions déjà engagées avec notamment comme mesure « la réalisation d'inventaires complémentaires et la recherche d'espèces de chauves-souris d'intérêt communautaire ». Cette année, le Parc Naturel Régional du Livradois-Forez, animateur du site Natura 2000, a confié à Chauve-Souris Auvergne la réalisation d'une étude visant à mettre à jour les connaissances chiroptérologiques sur ce site.

Considérés comme de très bons indicateurs (Jones, et al., 2009), les chiroptères permettent d'évaluer la qualité de la fonctionnalité écologique d'un milieu. Les différentes méthodes d'études permettent quant à elles de standardiser les données et de comparer les relevés de différents sites d'étude.

➡ Il est donc possible d'établir une liste d'espèces présentes sur ce site Natura 2000, afin d'enrichir les connaissances et affiner les actions de gestion découlant de la politique européenne Natura 2000. Pour ce faire, Chauve-Souris Auvergne a mené cet été 2020 deux soirées d'étude acoustique et une nuit de pose d'enregistreur passif. Ces résultats ont été enrichis par une synthèse des connaissances présentes en base de données sur les trois entités concernées.

¹DOCuments d'OBjectifs (DOCOBs)



A. Biologie et écologie

5 mots-clés pour comprendre l'univers des chauves-souris :

- **Chiroptère** | Un peu de Grec !

C'est le nom scientifique des chauves-souris qui vient du grec « *chiro* » : main et « *ptère* » : aile, ce qui signifie « vole avec ses mains ». Les doigts des chauves-souris extrêmement allongés et reliés entre eux par une fine membrane de peau (le patagium) permettent le vol.

- **Mammifères** | Les seuls volants !

Les chauves-souris mettent-bas et allaitent leur petit. Dans le meilleur des cas, chaque femelle adulte met bas un seul jeune par an (rares cas de jumeaux).

- **Insectivore** | Besoin de ressources

Toutes les chauves-souris européennes se nourrissent d'insectes. Le menu est varié selon les espèces : moustiques, mouches, papillon... Le Murin de Daubenton (moins de 10 grammes) peut par exemple ingurgiter en trois mois de chasse plus de 60 000 moustiques ! Ce régime induit une grande sensibilité à la ressource en insectes disponible ainsi qu'une adaptation de l'activité en fonction des saisons.

- **Écholocalisation** | Un sonar performant

Les chauves-souris ne sont pas aveugles mais se repèrent à l'aide d'un système de sonar « high-tech » ! Elles émettent des ultrasons par la bouche ou le nez dont l'écho est réceptionné par les oreilles et analysé en temps réel ; ce qui leur donne une image auditive de leur environnement permettant de se déplacer et repérer leurs proies.

- **Guano** | « L'or noir »

C'est le nom donné aux excréments des chauves-souris. Constitué de restes d'insectes et plein d'azote, le guano est un excellent fertilisant pour les jardins !

En chiffre !

Près de 1 200 espèces dans le monde ; ¼ des espèces de mammifères connus

**42 espèces en Europe / 35 en France métropolitaine /
29 en région Auvergne**



BIOLOGIE GENERALE

Les chauves-souris ou chiroptères sont des **mammifères** donnant naissance à **un seul jeune par an** qu'elles allaitent. Il existe entre **1 000 et 1 200 espèces dans le monde dont 42 en Europe, 35 en France et 29 en Auvergne.**

Les chauves-souris sont les **seuls mammifères au monde capables de voler** grâce à leurs mains transformées en ailes : leurs doigts très allongés sont reliés par une fine membrane de peau (appelée patagium) et permettent ainsi le vol.

Suspendues au repos, le plus souvent la tête en bas grâce à un ingénieux système, leur cerveau ne se trouve pas inondé par le sang. Mais le plus surprenant se situe au niveau de leurs pieds qui ont subi une rotation de 180° par rapport aux nôtres, permettant une accroche facile. Quand une chauve-souris est suspendue, son propre poids exerce une traction sur des tendons qui maintiennent les griffes en position d'accrochage, sans aucune consommation d'énergie musculaire. Cette **adaptation** permet ainsi aux chauves-souris de rester suspendues pendant de longues périodes, en hibernation par exemple.

Les chauves-souris **ne sont pas aveugles**, mais leur vue – équivalente à la nôtre – est trop peu développée pour permettre de se déplacer dans l'obscurité. Elles ont donc développé un sixième sens, **l'écholocation**, système avec des performances incroyables qui a inspiré le sonar. Certaines espèces peuvent repérer un fil de 0,05 mm d'épaisseur à plusieurs mètres de distance, ce qui leur permet de se déplacer dans l'obscurité et de repérer leurs proies. Toutes les chauves-souris d'Europe sont insectivores, mais d'autres régimes alimentaires existent sur les autres continents.

Quelques espèces européennes sont de grandes voyageuses, capables de parcourir près de 2 000 kilomètres depuis l'Europe du nord (Suède, Danemark, Nord de l'Allemagne, etc.) pour rejoindre leur site d'hibernation en France ou en Espagne. Les Noctules communes et de Leisler, tout comme la Pipistrelle de Nathusius, effectuent plus régulièrement ce genre de périple. La plupart des autres espèces se contente de déplacements plus courts, de quelques dizaines de mètres (pour hiberner par exemple dans la cave du bâtiment accueillant la colonie de reproduction dans les combles en été), à quelques dizaines ou centaines de kilomètres.



Une année de chauve-souris en 3 points :

- « Swarming » | Accouplements | *mi-août à octobre*

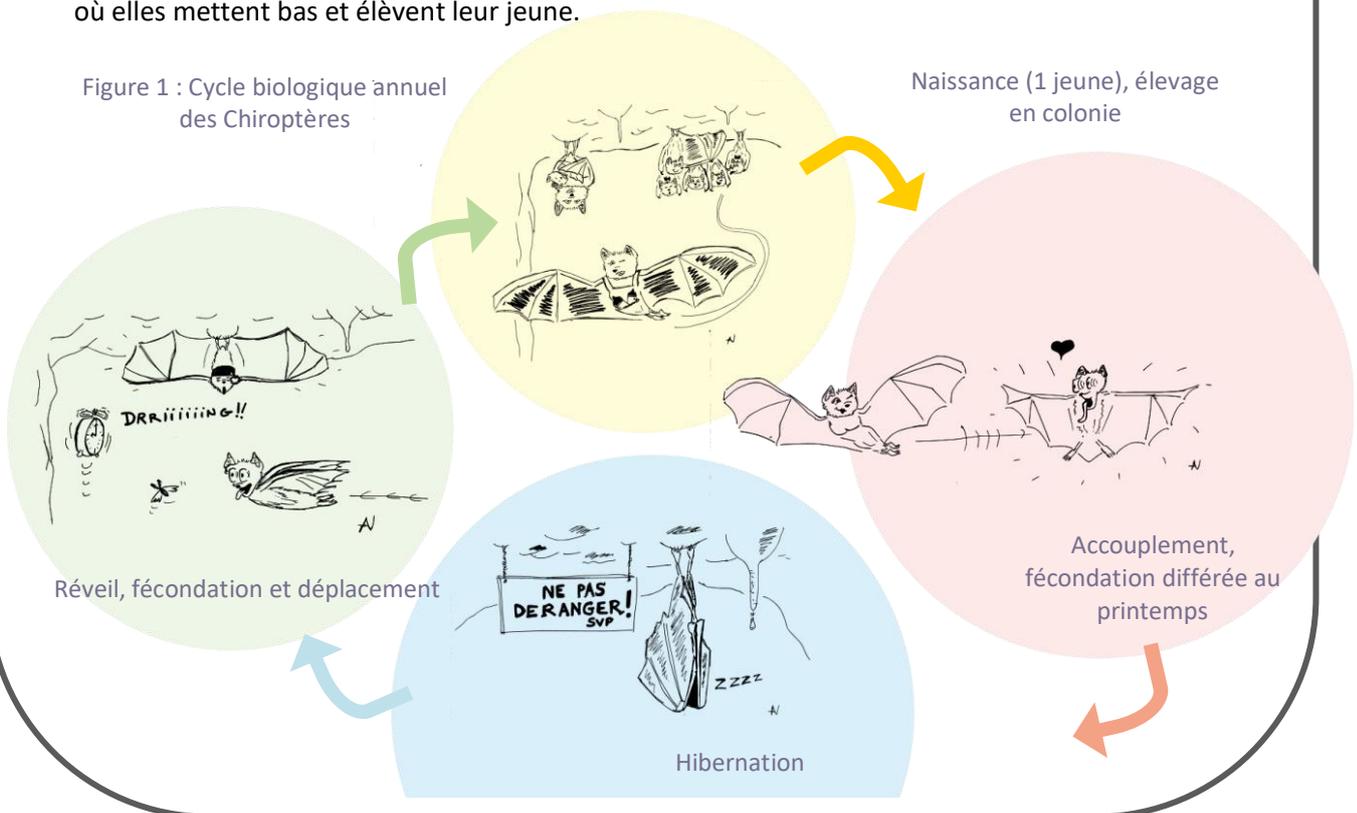
Les chauves-souris se regroupent à l'automne dans des sites dits de « swarming » pour s'accoupler. Ce phénomène assure le brassage génétique des populations. Afin de disposer d'une ressource alimentaire suffisante pour l'élevage des jeunes de l'année, la gestation des chauves-souris est différée et elle aura lieu au printemps.

- Hibernation | Période de vie ralentie | *novembre à mars*

Insectivores, les Chiroptères ne s'alimentent plus en hiver. Ils puisent dans leur réserve de graisse et se regroupent alors dans des sites d'hibernation (sans dérangements, à températures fraîches et constantes) où ils sont extrêmement sensibles et fragiles.

- Parturition | Mise bas et élevage | *juin à août*

Durant la période d'estivage (activité des Chiroptères), les Chiroptères s'installent dans de nouveaux gîtes et ont une activité de chasse nocturne. Chez les adultes, il y a relatives ségrégations entre mâles et femelles. Les mâles sont isolés, à l'unité dans leurs gîtes. Les femelles se regroupent en colonies (sortes de « nurseries ») dans des gîtes chauds et tempérés où elles mettent bas et élèvent leur jeune.



Suivant la période de l'année et les espèces, les gîtes utilisés sont variés.

En période d'activité estivale, les chauves-souris utilisent de nombreux sites. Les **colonies de parturition** sont globalement installées dans des endroits **sombres et chauds** (combles, greniers, arbres creux...) mais aussi dans des milieux souterrains (caves en Auvergne), sous un pont, dans un linteau de porte ou derrière un volet. Les **mâles exclus** de ces colonies se rencontrent alors dans les mêmes types de gîtes, isolément ou en petits groupes.

En période d'**hibernation**, en raison de leur **fragilité** et de leur température interne très basse, les chauves-souris recherchent des **gîtes hors-gel**, essentiellement dans des arbres creux et en milieu souterrain. Quelques espèces peu frileuses peuvent utiliser certains ponts, mais en cas de froid vif et prolongé, elles se réfugient en urgence dans des gîtes arboricoles ou souterrains plus tempérés.

Entre ces deux grandes périodes, les chauves-souris utilisent l'ensemble des gîtes cités ci-dessus. Dans certains sites, elles n'apparaissent que quelques jours à l'occasion de la reprise d'activité au printemps, de la migration ou de l'accouplement à l'automne.

Avec l'utilisation du détecteur à ultrasons, il est maintenant possible de définir les milieux naturels les plus utilisés par les chauves-souris pour chasser. Nous connaissons même les exigences particulières de chaque espèce en termes de micro-milieux favorables, de répartition spatiale ou en hauteur de vol par exemple.

➔ **Globalement, les chauves-souris apprécient les milieux naturels préservés (forêts, rivières...) ou agricoles traditionnels (vergers, bocage...). L'importance de la ressource en insectes est bien entendu déterminante.** Certaines espèces chassent dans les villages sous les lampadaires (Pipistrelles), d'autres en longeant une haie du bocage ou en restant à l'affût accrochées à une branche basse (Rhinolophes). D'autres espèces enfin se rencontrent surtout en forêt (Noctules, Grand Murin). L'eau est souvent un élément déterminant, et si toutes les espèces peuvent chasser au-dessus des rivières et plans d'eau, le spécialiste incontesté reste le Murin de Daubenton.



B. Méthodologie

DETECTION ACOUSTIQUE DES CHIROPTERES

Principe général

☞ Toutes les chauves-souris d'Europe évoluent dans leur environnement à l'aide de l'écholocation. 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, et al., 2009).

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

L'inventaire a été réalisé au moyen de deux types d'écoute : l'écoute ultrasonore active et l'écoute ultrasonore passive.



L'écoute ultrasonore active a été réalisée à l'aide d'un détecteur d'ultrasons *Pettersson D240x* couplé à un enregistreur numérique de type *ZoomH2n*.

Pour l'écoute ultrasonore passive, un enregistreur *SM4* (Song Metter 4, Wildlife Acoustic) a été utilisé. Les sons de cette nuit d'enregistrement ont été pré-analysés avec le logiciel *Tadarida*. Ces analyses ont fait l'objet de vérifications qualitatives grâce à *Batsound*.

☞ 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. Certains cas d'identification complexe font l'objet d'enregistrements pour analyse ultérieure sur logiciel (*BatSound, Pettersson Elektronik AB*).

Protocole d'évaluation quantitative

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

Tout d'abord, l'écoute ultrasonore active comme passive permettent toutes deux d'avoir une **estimation qualitative des espèces en présence** si la durée d'échantillonnage est suffisante. Pour limiter les biais éventuels, seuls les contacts certifiés (vérifiés manuellement par l'observateur) ont été pris en compte dans l'analyse qualitative.

Pour l'**écoute ultrasonore active**, un **protocole d'échantillonnage quantitatif** a été développé, avec des cadres limitant les différents biais. Un des intérêts de cette méthodologie est d'être proposée à l'utilisation la plus large. L'application la plus stricte dudit protocole permet une **comparaison entre les différentes études/territoires** et une bancarisation générale sur l'ensemble de l'aire biogéographique des espèces en présence. Ainsi pour l'exemple, une importante étude sur la forêt limousine avec cette méthode peut s'avérer comparable avec une étude du même type en Auvergne.

Les relevés par point d'écoute ultrasonore active ont été réalisés sur une durée de 45 minutes consécutives, afin de tendre le plus possible à l'exhaustivité du cortège d'espèces du lieu. Dans ce laps de temps, tous les contacts de chiroptères ont été renseignés par tranche de 5 minutes. L'écoute ultrasonore passive, quant à elle, a duré l'entièreté de la nuit.

➡ **Station** : point fixe sur lequel l'échantillonnage est réalisé (et parfois répété à différentes périodes), soit par écoute ultrasonore active, soit passive. Un ensemble de paramètres standards sont relevés sur ces stations par le même observateur. La sélection de ces derniers 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 effectués par un ou deux individus différents.





Les informations de l'écoute ultrasonore active 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 et l'heure de relevé et les paramètres climatologiques observés au même moment (température, vent...). Les informations de l'écoute ultrasonore passive sont réunies dans un tableur de données.

Tous ces relevés ventilés dans un tableur de traitement de données, en lien avec l'ensemble des paramètres fixes des différentes stations, permettent ainsi une analyse statistique et descriptive faisant l'objet des résultats du présent rapport.

Indice d'activité et pondération de l'écoute ultrasonore active

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, 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**.

Indice d'activité et pondération de l'écoute ultrasonore passive

Le temps d'analyse des enregistrements est plus long pour une analyse quantitative des contacts avec l'écoute ultrasonore passive. Aucune estimation quantitative à partir de cette méthode n'a été réalisée, néanmoins une analyse qualitative a été effectuée (liste d'espèces).



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
Faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	Faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp (durée < 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
Moyenne	<i>Myotis blythii</i>	20	1,25	Moyenne	<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
Forte	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83	Forte	<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
Très forte	<i>Plecotus spp (durée > 6 ms)</i>	40	0,63	Très forte	<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83
	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50		<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 2). Cette mesure en nombre de contacts pondérés par heure servira d'élément de mesure dans l'ensemble de ce document.

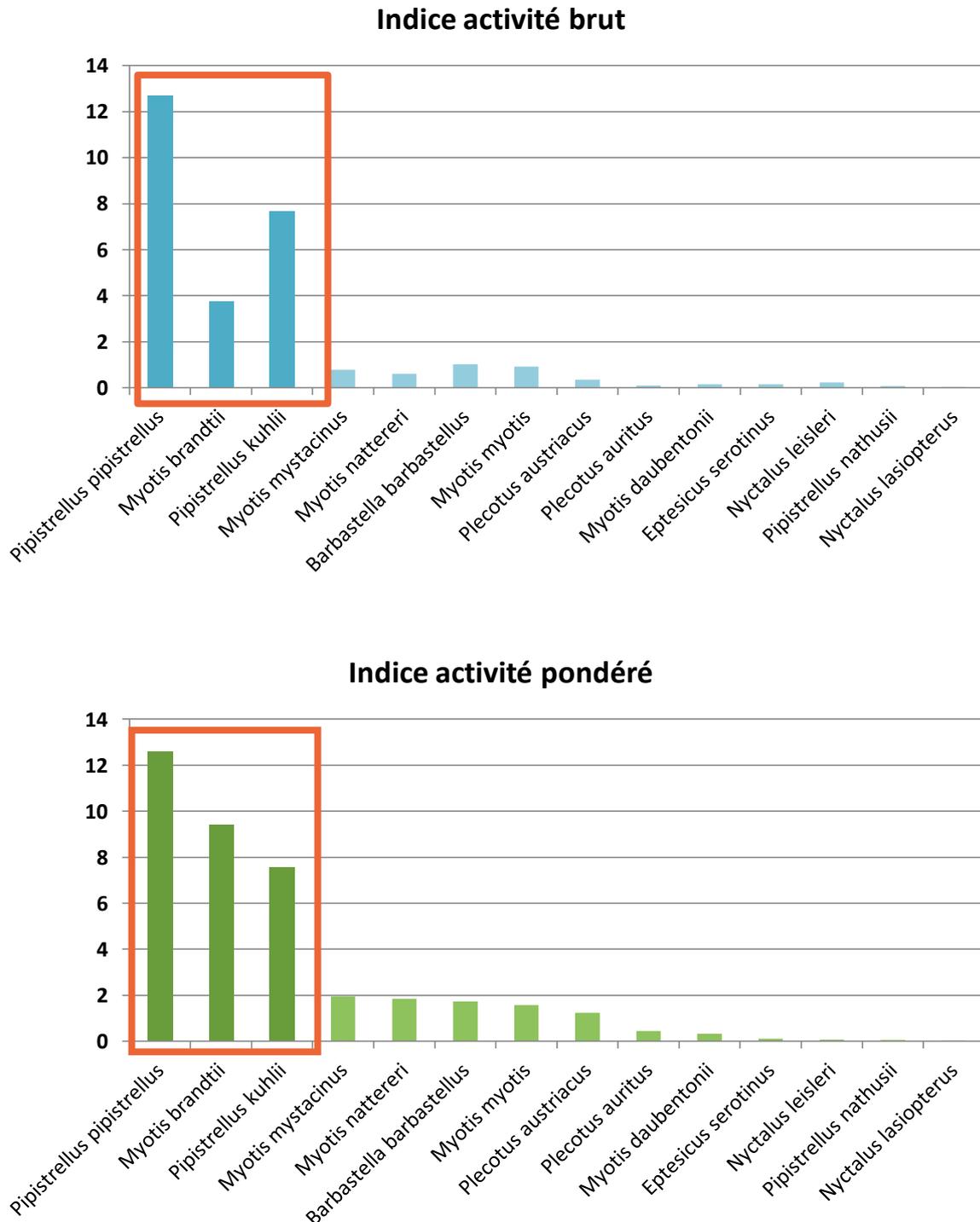


Figure 2 : Exemple d'indice d'activité chiroptérologique avec (en bas) et sans (en haut) la pondération liée à la puissance d'émission.



INDICES DE DIVERSITE BIOLOGIQUE

L'activité pondérée ainsi mesurée permet d'utiliser un certain nombre d'indices d'évaluation de la diversité, notamment chiroptérologique (Barataud, et al., 2012). Pour la présente étude, il a été retenu et jugé pertinent d'utiliser les deux indices suivants :

- **L'indice de diversité de Shannon** (Lloyd, et al., 1964) : $Sh = \sum -(api * \ln(api))$

Où api = *abondance pondérée de l'espèce i dans le relevé.*

Il s'interprète comme la quantité moyenne d'information apportée par la détermination de l'espèce d'un individu pris au hasard dans la communauté, généralement compris entre 0 et 4,5 mais n'a en théorie pas de limite supérieure. Cet indice a l'avantage de représenter par un chiffre la structure spécifique de l'échantillon, mais sa valeur est dépendante de la taille de l'échantillon et prend davantage en compte l'abondance des espèces rares. Une baisse de diversité peut être le résultat de l'augmentation d'abondance d'une espèce dominante opportuniste ou de la baisse d'abondance de la plupart des espèces, sauf une moins sensible (Gosselin, et al., 2004).

- **l'indice d'équitabilité** : $E = \sum -(api * \ln(api)) / \ln(S)$

Où S = *richesse spécifique du relevé* et api = *abondance pondérée de l'espèce i dans le relevé.*

L'équitabilité complète avantageusement l'indice de diversité ; elle quantifie quelle proportion de l'abondance est contrôlée par quelle proportion des espèces dominantes présentes. L'équitabilité varie de 0 à 1 : tendant vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une seule espèce et vers 1 quand toutes les espèces ont la même abondance (équi-répartition). L'interprétation doit toujours prendre en considération la richesse spécifique et le type d'habitat. Ainsi, un indice faible peut correspondre à un peuplement mature et structuré avec une richesse spécifique forte ; un indice voisin de 1 peut correspondre à un peuplement perturbé ou pionnier avec une richesse spécifique faible (Gosselin, et al., 2004).

➡ L'utilisation d'indices de ce type nécessite une grande prudence dans leur interprétation. Néanmoins, ils confèrent à l'échantillonnage et l'analyse des résultats qui en découle des indications et nuances intéressantes pour la discussion.



C. Application

EFFORT DE PROSPECTION & CALENDRIER

4 stations (ou points d'écoute) différentes ont été échantillonnées au cours de cette étude.

Deux protocoles ont été employés :

- **Détection ultrasonore active** : deux passages, un en août et un en septembre, sur trois stations ;
- **Détection ultrasonore passive** : un seul et unique passage (en août) sur une seule station. Cette station a également été échantillonnée en septembre avec la méthode d'écoute active (Tableau 3).

La durée de chaque point d'écoute ultrasonore active était de 45 minutes. Les écoutes actives ont été réalisées durant les quatre heures suivant le coucher du soleil (période de plus grande activité des chauves-souris).

Tableau 2 : Calendrier des passages sur chaque entité

Dates des deux passages (2020)	Température approximative	Vent	Pluie	Période du cycle biologique
6 août	15-18 °C	Nul	Nulle	Fin d'allaitement
15 septembre	10-15 °C	Nul	Nulle	Dispersion des colonies, jeunes de l'année volants, swarming

Via l'application de la méthodologie décrite précédemment, plusieurs éléments pourront être discutés dans les résultats :

- Inventaire qualitatif (liste d'espèces fréquentant les trois entités en période estivale),
- Représentativité globale des espèces et niveaux de fréquentation,
- Comparatif des niveaux d'activité par milieux échantillonnés.



STATIONS D'ÉCOUTE

Pour la présente étude, les **4 stations** ont été sélectionnées selon différents critères tels que : **accessibilité aisée lors de la prospection, attractivité potentielle pour les chiroptères et/ou diversité d'habitats entre les quatre stations** (comparaison intéressante estimée). L'ensemble de ces stations se situent entre **1 090 et 1 180 m d'altitude**.

Une description synthétique de ces stations est donnée dans le Tableau 3 et leurs localisations sont présentées en Figures 3.

Tableau 3 : Stations et unités écologiques associées

Station	Description synthétique	Ecotone	Habitat simplifié	Méthode d'écoute ultrasonore utilisée	Date de passage sur la station
A	Lisière d'une coupe rase de résineux bordée d'une plantation de résineux	Lisière clairière	Plantation de résineux	Active	06/08 et 15/09
B	Lisière au croisement de chemins dans une plantation de résineux	Chemin en boisement	Plantation de résineux	Active	06/08 et 15/09
C	Lisière de chemin bordé de hautes haies de feuillus, à proximité d'une mare	Chemin boisé/ripisylve	Mare	Active	06/08 et 15/09
D	Lisière sur végétation herbacée d'une tourbière, en bordure d'une forêt mixte	Lisière tourbière	Tourbière	Passive	06/08
				Active	15/09



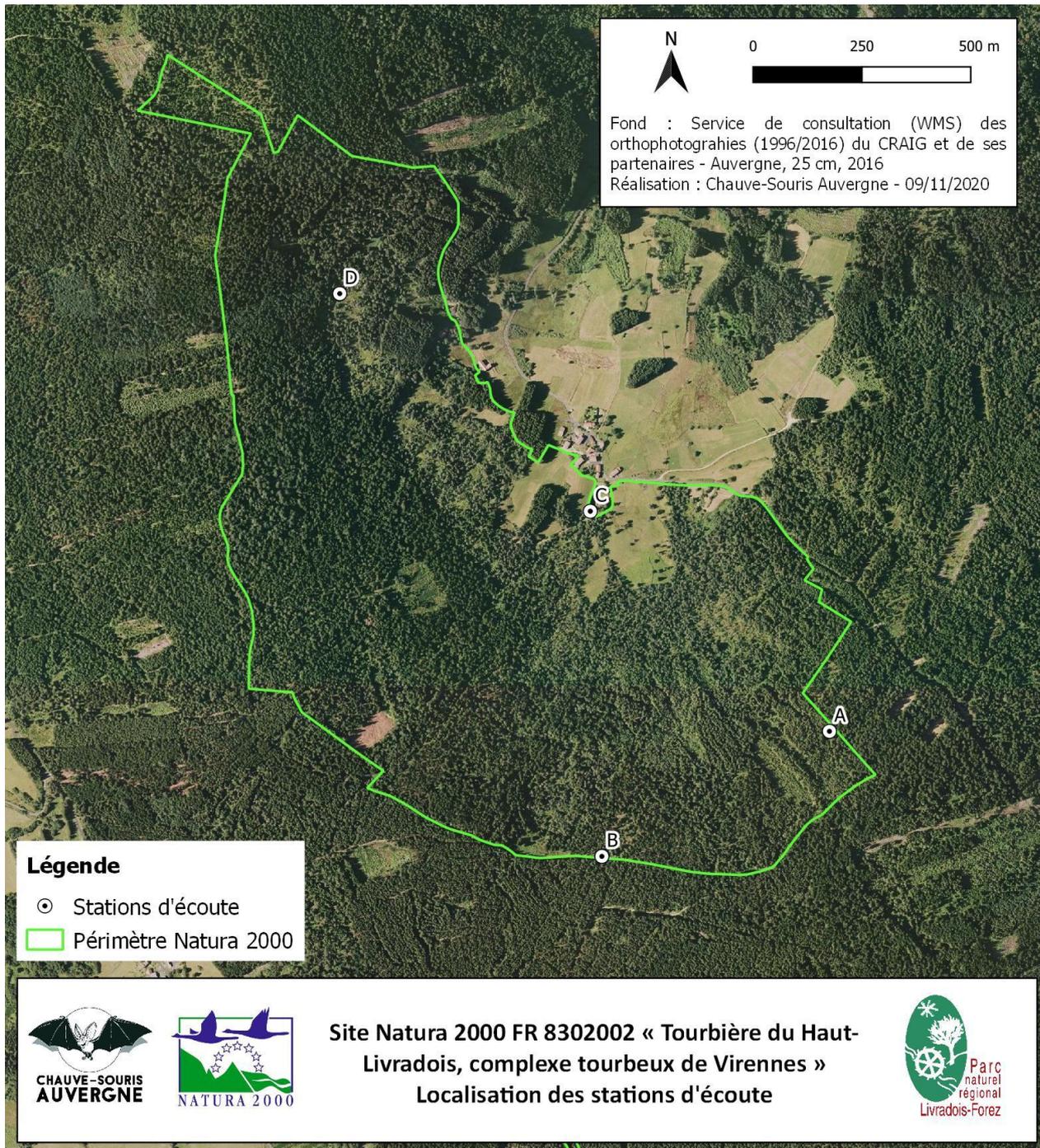


Figure 3 : Localisation des stations d'inventaire



D. Résultats

INVENTAIRE QUALITATIF

Inventaire qualitatif global du site

Aucune donnée « chauve-souris » n'existait sur l'emprise du site Natura 2000 « Tourbières du Haut-Livradois, complexe tourbeux de Virennnes » avant cette étude.

Les deux soirées d'écoute ultrasonore actives réalisées cet été sur ce site ont permis de contacter 6 espèces dont une qui est inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitat Faune Flore, la Barbastelle d'Europe.

L'écoute ultrasonore passive a permis de contacter 10 espèces, dont 5 qui n'avaient pas été contactées lors des soirées d'écoute active.

La Sérotine commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune étaient toutes trois déjà connues sur la commune du Monestier, sur laquelle se situe l'ensemble du site Natura 2000. Les données des 8 autres espèces sont quant à elles nouvelles pour la commune.

➔ Le site totalise **11 espèces dont une inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats Faune Flore.**

Le Tableau 4 (légende ci-dessous) présente la synthèse des espèces contactées cet été sur ce site.

Les contacts de *Myotis specie* correspondent à des contacts de Murins dont l'identification n'a pas pu être menée jusqu'à l'espèce. Bien que mentionnés, ces groupes d'espèces ne sont en revanche pas compris dans le décompte total du nombre d'espèces à proprement parler.

Légende du Tableau 4 (page suivante):

Natura 2000 Directive Habitats/Faune/Flore : A II = Annexe II ; A IV = Annexe IV

LRN Liste rouge nationale : NT = Quasi-menacée ; LC = Préoccupation mineure

LRR Liste rouge régionale : EN = en danger ; VU = Vulnérable ; NT = Quasi-menacée ; LC = Préoccupation mineure

* : le Murin cryptique (*Myotis crypticus*) est une espèce nouvellement décrite très proche du Murin de Natterer (*Myotis nattererii*). En l'état des connaissances, il n'est pas encore possible de distinguer ces deux espèces par l'acoustique. Les statuts de conservation du Murin cryptique n'étant pas encore évalués, il est provisoirement présenté ici en association avec le Murin de Natterer, en raison de leur proximité spécifique initiale.



Tableau 4: Synthèse qualitative des espèces contactées sur le site N2000 « Tourbières du Haut-Livradois, complexe tourbeux de Virennnes ».

Nom latin	Nom vernaculaire	Natura 2000	LRN France	LRR Auv.	Priorité de conservation	Méthode d'obtention de la donnée	
						Active	Passive
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	A. II	LC	VU	Modérée	x	x
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	A. IV	LC	LC	Modérée	x	
<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	A. IV	LC	LC	Modérée		x
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	A. IV	LC	LC	Modérée		x
<i>Myotis nattereri</i> (/ <i>Myotis crypticus</i> *)	Murin de Natterer (/ Murin cryptique*)	A. IV	LC	LC	Modérée	x	x
<i>Myotis specie</i>	Murin specie					x	x
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule	A. IV	VU	NT	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	LC	LC	Faible	x	x
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	A. IV	LC	LC	Faible	x	x
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	A. IV	LC	LC	Modérée		x
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	A. IV	LC	LC	Modérée		x
Total espèces selon la méthode						6	10
Total espèces pour le site						11	

Inventaire qualitatif de la station D (écoute passive)

L'inventaire grâce à l'écoute ultrasonore passive a permis de contacter 10 espèces au total. A l'échelle d'un seul site échantillonné sur une nuit en haute altitude, cette diversité spécifique n'est pas négligeable. Parmi ces 10 espèces, 5 espèces supplémentaires complètent la liste obtenue par le protocole d'écoute active :

- le **Murin de Brandt** (*Myotis brandtii*) ;
- le **Murin à Moustaches** (*Myotis mystacinus*) ;
- la **Grande Noctule** (*Nyctalus lasiopterus*) ;
- l'**Oreillard gris** (*Plecotus austriacus*) ;
- l'**Oreillard roux** (*Plecotus auritus*).

Les deux contacts certifiés de **Grande Noctule** ont été enregistrés tôt en soirée, à 21h30 (le coucher du soleil était à 21h04 à la date d'enregistrement). L'espèce avait des émissions sonores caractéristiques d'un transit. Elle est quasi-menacée en Auvergne.

Au moins un contact de **Murin de Brandt** a été enregistré avec certitude. C'est une espèce relativement forestière pour le gîte comme pour la chasse. Sa présence sur la station D de la tourbière de Virennnes n'est donc pas étonnante.

Un contact a été identifié avec certitude comme appartenant au **Murin à moustaches**. Son territoire de chasse peut se trouver dans des zones forestières ouvertes comme c'est le cas de la tourbière échantillonnée.

L'**Oreillard roux** (*P. auritus*) et l'**Oreillard gris** (*P. austriacus*) ont chacun été contacté à une reprise. Ces deux espèces sont faiblement détectables. L'Oreillard gris affectionne particulièrement les milieux ouverts jalonnés de bosquets, lisières et arbres isolés. L'Oreillard roux quant à lui, glane ses proies parmi le feuillage et affectionne donc les milieux fermés. La station D, en lisière d'une tourbière avec des arbres épars, était très proche d'une forêt de résineux : elle correspond facilement aux préférences de ces deux espèces.



INVENTAIRE QUANTITATIF

L'ensemble de cette partie concerne uniquement l'exploitation des résultats obtenus avec l'écoute ultrasonore active. L'évaluation quantitative permet de hiérarchiser l'activité des espèces en présence et donc de définir l'attrait du site pour ces dernières. A ce jour, aucun référentiel n'existe pour comparer ces résultats. Néanmoins, Chauve-Souris Auvergne, qui pratique depuis 20 ans la détection ultrasonore sur la région Auvergne, a acquis une certaine expérience.

➔ L'activité globale du site, toutes espèces et stations confondues, est de **134 contacts par heure**.

A titre de comparaison, notons quelques exemples de résultats lors d'études similaires portées par Chauve-Souris Auvergne :

- Milieu de tourbière : 32 contacts/h (tourbière de Jouvion, 1020 m d'altitude, Artense) ;
- Sites du réseau Natura 2000 : 45 contacts/h dans les Vallées et coteaux xérothermiques des Couzes et Limagnes ; 161 contacts/h dans le Val d'Allier et 300 contacts/h à Hérisson.

Représentativité des espèces sur le site

La Figure 4 permet de comparer l'activité des différentes espèces en présence les unes par rapport aux autres. L'indice d'activité pondéré (Nombre de contacts/heure) ainsi utilisé permet d'évaluer l'attrait des sites d'étude pour chacune des espèces concernées. L'activité de la catégorie *Myotis specie* ont été conservées pour ne pas biaiser les résultats quantitatifs.

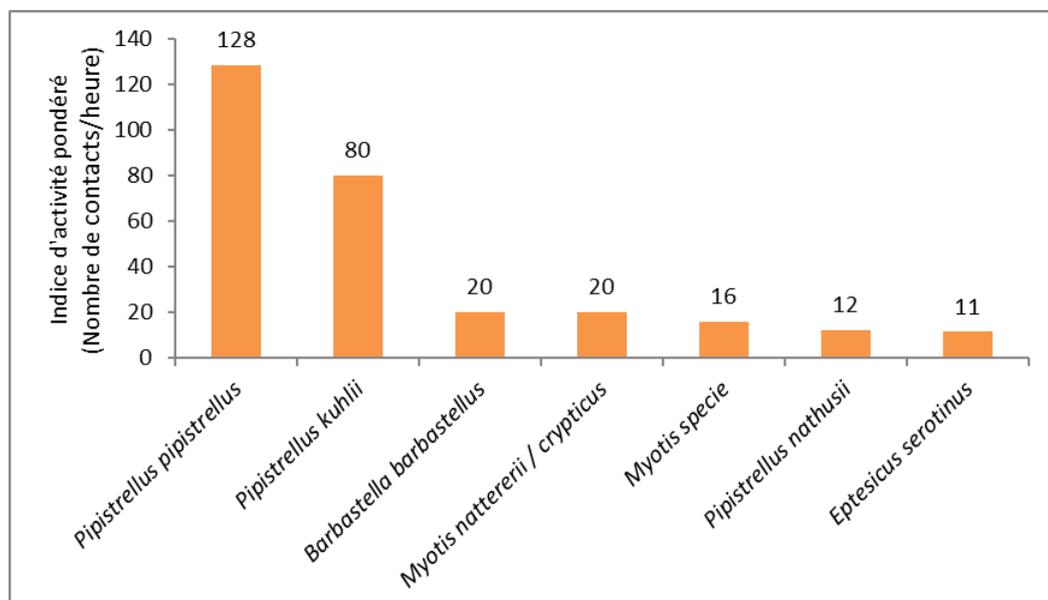


Figure 4 : Indice d'activité pondéré par espèce sur l'ensemble du site N2000



La **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*), espèce ubiquiste et facilement détectable, présente un indice d'activité élevé, conformément à ce qui est observé habituellement.

Moins présente que la Pipistrelle commune, la **Pipistrelle de Kuhl** est régulièrement contactée en Auvergne (CSA et GMA, 2015) : son indice d'activité est conforme à ce qui est observé pour l'espèce dans ce type de milieu, qui correspond à son écologie.

L'indice d'activité de la **Barbastelle d'Europe** (*Barbastella barbastellus*), espèce Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, est assez faible. L'espèce a été contactée uniquement sur la station D (**Tourbière**). Elle est en effet connue pour chasser préférentiellement en lisière.

Le **Murin de Natterer** (*Myotis nattererii*) ou le **Murin cryptique** (*Myotis crypticus*), contacté à seulement deux reprises sur la station C (**Mare**), cumule un faible indice d'activité. Sa présence uniquement sur l'habitat **Mare** s'explique par sa dépendance, au moins ponctuelle comme toutes les chauves-souris, de la ressource en eau pour s'abreuver. L'écologie du Murin cryptique n'est pas à ce jour décrite avec précision.

La **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*) cumule un indice d'activité faible. Elle a été contactée seulement à une reprise en transit actif sur la station D (**Tourbière**) en septembre. L'espèce est connue pour être migratrice à cette période.

La **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*) a été contactée à trois reprises sur deux stations différentes, son indice d'activité est faible. Cette espèce peut être rencontrée aussi bien en milieu forestier (un contact en station B, **Plantation de résineux**), qu'en milieu plus ouvert (comme par exemple la station C, **Mare**) et en zone urbaine.



Fréquentation des stations d'écoute

La Figure 5 en page suivante présente les indices d'activité ventilés par stations d'écoute.

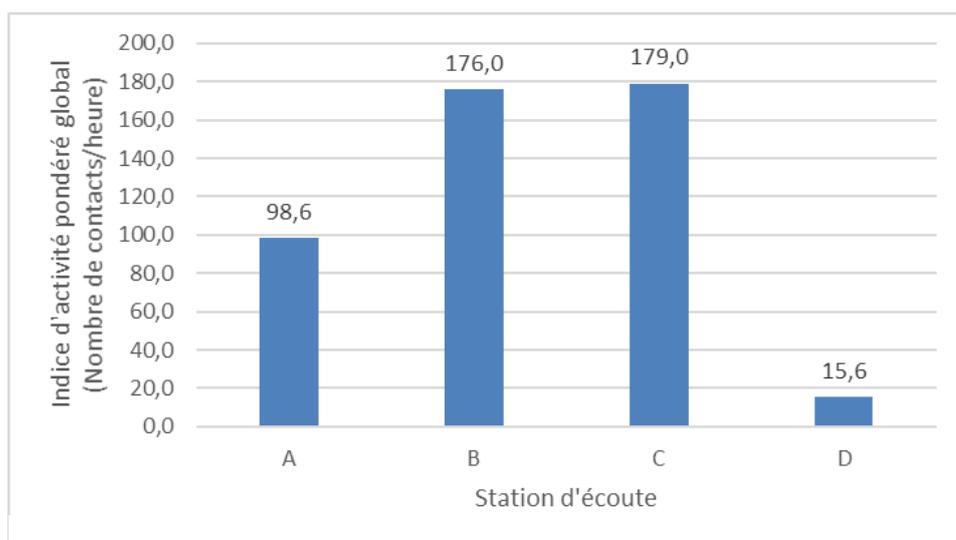


Figure 5 : Indice d'activité pondéré par stations d'écoute

La station A enregistre un indice d'activité moyen. Cette station était en lisière d'une coupe à blanc relativement récente de résineux. Certains individus contactés ont pu être observés à vue chasser en vol : ils exploitaient alors uniquement la lisière du boisement encore debout et non le cœur de la coupe à blanc. Ce type de milieu, très pauvre en végétation, possède généralement une faible densité et richesse spécifique en insectes. Cela explique son attrait moyen pour les chauves-souris.

Les stations B et C présentent un indice d'activité sensiblement égal. Ce sont les deux stations qui ont cumulé le plus grand nombre de contacts par heure. La station B se situait dans une clairière à la croisée de trois chemins forestiers : il s'agit donc à la fois d'un milieu de chasse potentiel et d'un croisement de plusieurs corridors de transits entre milieux de chasse distants. La station C était proche d'une mare : il s'agit de l'unique endroit sur l'ensemble du site Natura 2000 où l'eau est facilement accessible pour les chauves-souris pour s'abreuver. De plus, ce type de milieu concentre de nombreux insectes : les possibilités de chasse y sont donc intéressantes, expliquant également son fort indice d'activité. Plusieurs comportements sociaux y ont été relevés en septembre.

La station D enregistre le plus faible indice d'activité. Cette station en lisière de tourbière a été uniquement réalisée une fois en septembre, qui est une période moins favorable qu'août pour l'activité des chauves-souris. De plus, elle a été réalisée uniquement en début de nuit, ainsi, seules les espèces gîtant à proximité ont été contactées.



Fréquentation des habitats simplifiés

Toutes espèces confondues, l'attractivité mesurée par l'indice d'activité chiroptérologique est ventilée pour chacune des unités écologiques (tous secteurs confondus) afin de donner des premiers éléments de comparaison tels qu'illustrés en Figure 6.

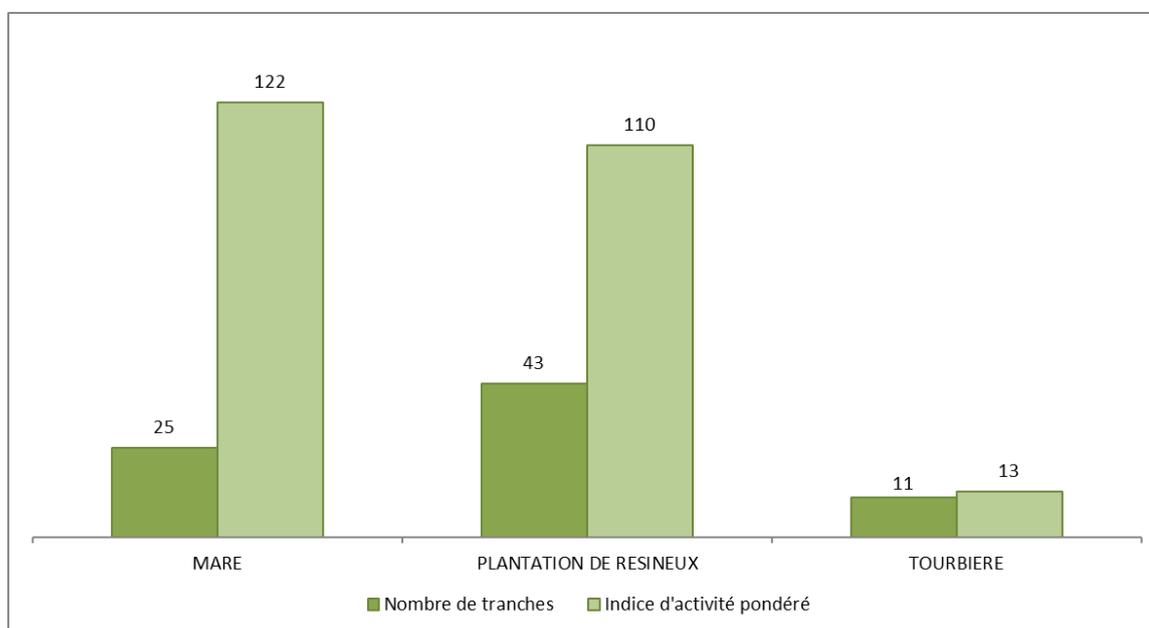


Figure 6 : Indice d'activité pondéré par habitats simplifiés et nombre de tranches de 5 min réalisées par habitat.

Avant d'interpréter ces résultats, il est important de noter le déséquilibre en termes d'échantillonnage : tous les habitats ne présentent pas un nombre total égal de tranches de 5 minutes. Autrement dit, le temps d'écoute accordé à chaque habitat n'est pas semblable, ce qui biaise la comparaison et est à prendre en compte dans l'interprétation des résultats. De plus, ces habitats sont excessivement simplifiés : par exemple leurs physionomies ne sont pas prises en compte (corridors, etc.) alors qu'elles influencent beaucoup les déplacements des chauves-souris. Ainsi, l'indice d'activité en *Plantation de résineux* est à considérer au vu de la situation clairière/chemins forestiers. Ces résultats sont donc à considérer comme une première approche qui vient compléter les résultats de l'étude, étant donné que cette dernière n'avait pas pour vocation première d'étudier l'attractivité des habitats.

L'habitat *Mare* enregistre un indice d'activité plus élevé par rapport à l'habitat *Plantation de résineux*, alors que la *Mare* a bénéficié de presque deux fois moins de temps d'échantillonnage. Cela confirme l'attractivité du milieu aquatique pour les chauves-souris. En raison du faible temps échantillonné en écoute active sur l'habitat *Tourbières*, il ne peut être comparé aux autres habitats.



Chauve-Souris Auvergne a observé sur une tourbière d'altitude similaire dans l'Artense, mais avec un milieu plus ouvert, une activité de 2,6 contacts/heure. Par comparaison, 13 contacts/heure ont été obtenus sur la tourbière de Virenes. Cette différence est sûrement due à l'enclavement de la tourbière de Virenes dans le milieu forestier. Cet enclavement, en protégeant du vent et en amenant corridors et diversité de milieux, est plus favorable à l'activité chiroptérologique.

Indices de diversité et d'équitabilité

La Figure 7 présente les indices de Shannon et d'équitabilité par station d'écoute. La Figure 8 représente graphiquement la répartition par espèce des indices d'activité pondérée de chacune des stations. Les résultats de la Figure 7 et 8 sont donc interprétés conjointement en page suivante pour une meilleure compréhension d'ensemble.

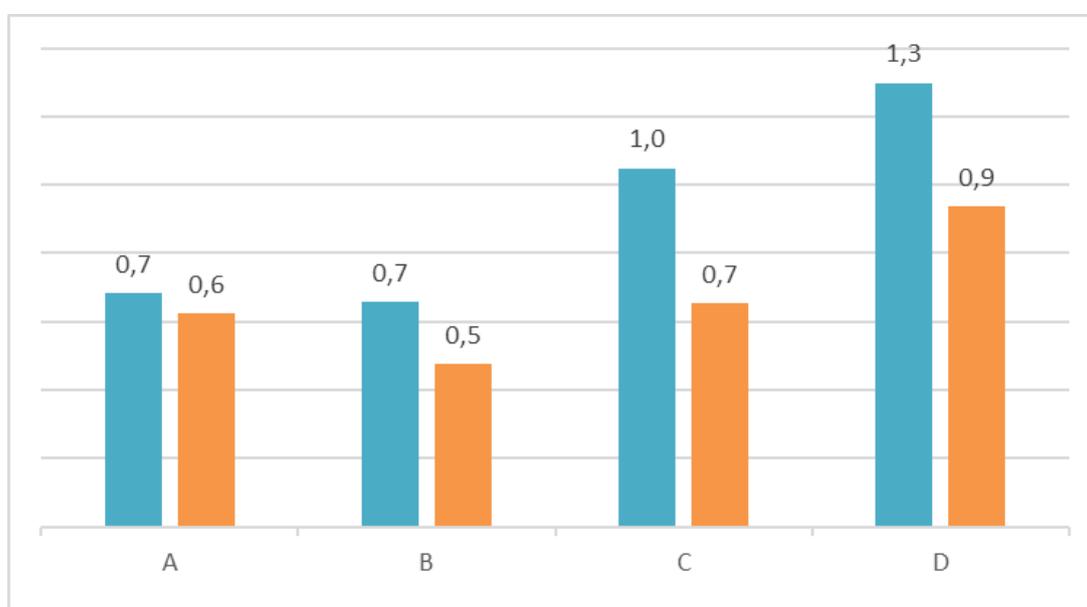


Figure 7 : Indices de diversité et d'équitabilité par station d'écoute

Pour rappel, plus l'indice de Shannon est élevé, plus la diversité du milieu est forte. Quant à l'indice d'équitabilité, il peut varier de 0 à 1 : il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement et il est minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement.



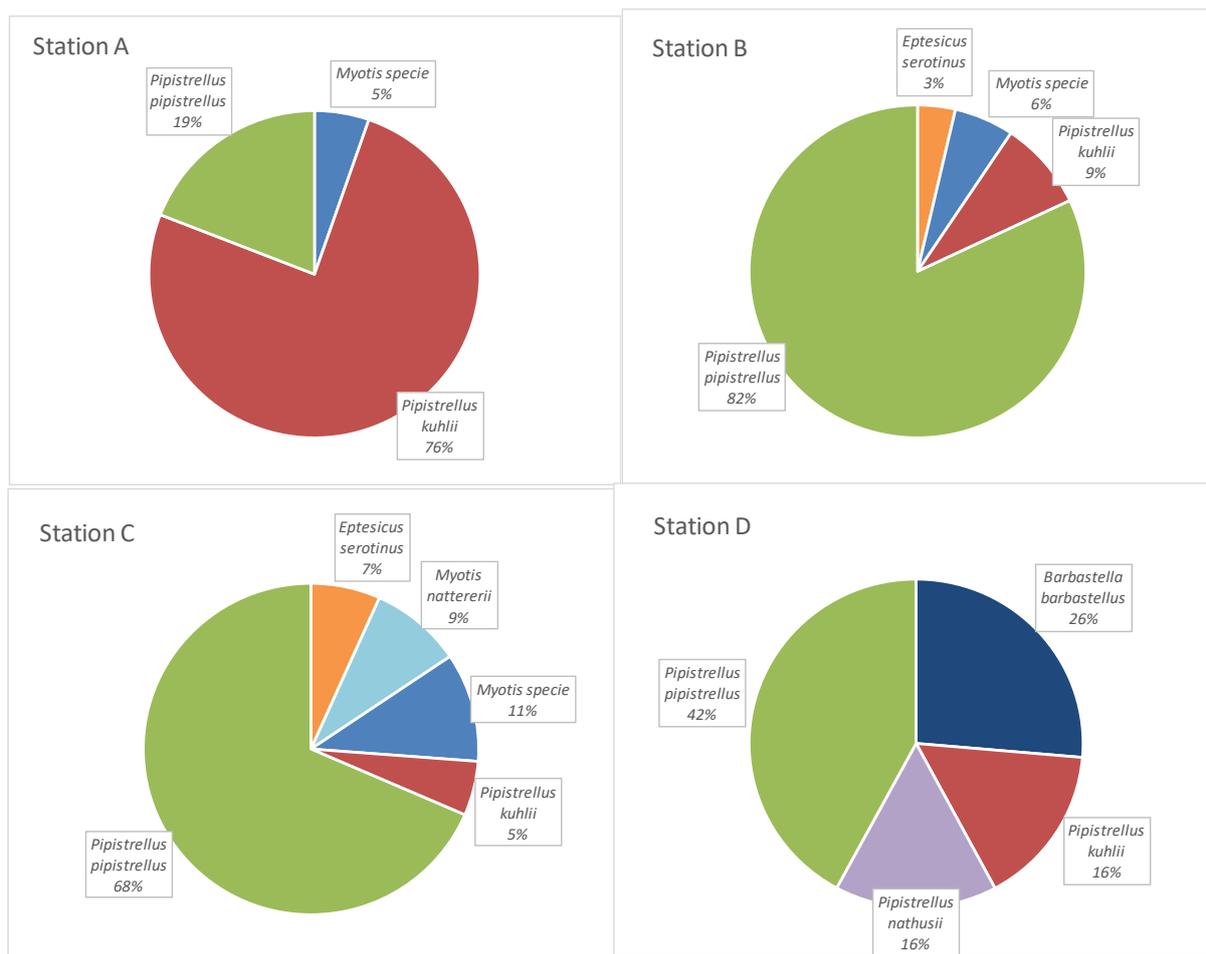


Figure 8 : Répartition en pourcentage des indices d'activité pondérée pour chacune des stations.

Les indices de Shannon et d'équitabilité montrent une diversité et équitabilité moyenne pour les stations A et B : une espèce domine le peuplement. Pour la station A, il s'agit de la Pipistrelle de Kuhl alors que pour la station B il s'agit de la Pipistrelle commune. La station C présente des indices de Shannon et d'équitabilité suggérant une bonne diversité : la Pipistrelle commune domine mais avec une proportion moindre (68%), les 4 autres espèces et groupes d'espèces sont présents de façon plus équitable entre eux. Quant à la station D, à la lecture de ses indices, sa diversité et équitabilité sont très bonnes. En effet, malgré une faible richesse spécifique (4 espèces), les indices d'activités sont plus équilibrés que pour les autres stations. La différence d'attractivité des habitats explique probablement cette différence. **L'habitat « Tourbières », représenté par la station D, présente une meilleure répartition des espèces que les autres habitats, au sein desquels une espèce domine le cortège.**



E. Focus sur les espèces

BARBASTELLE D'EUROPE

Barbastella barbastellus Schreber, 1774)

Protégée

Annexe II Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : VU



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

La Barbastelle, chauve-souris de taille moyenne, au pelage noirâtre, ne peut être confondue en raison de son faciès et de sa coloration particulière. L'été, elle fréquente essentiellement les forêts matures, mixtes ou de feuillus, chassant en lisière ou le long des couloirs forestiers. L'espèce est très mobile et la colonie, installée dans un bâtiment (derrière un volet ou dans un linteau) ou arboricole, change fréquemment de gîte au cours de la période de mise bas.

L'hiver, l'espèce occupe des sites très variés. La Barbastelle est très résistante au froid et fréquente globalement peu les cavités, ce qui complique son suivi hivernal.

REPARTITION GLOBALE

La Barbastelle est limitée à l'Europe centrale et méridionale, bien que son aire de répartition s'étende dans le Caucase, l'Afrique du Nord et aux îles Canaries. Jusqu'à présent, elle n'a pas été observée dans le sud de l'Espagne, en Crète ou à Chypre.



REPARTITION REGIONALE

Bien que présente dans les quatre départements, les densités sont bien différentes. L'Allier et le Puy de Dôme abritent des sites d'hibernation d'importance nationale. Dans le Cantal et la Haute-Loire, l'espèce semble plus cantonnée à des secteurs de vallées alluviales forestières.



RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

L'espèce a été contactée à au moins trois reprises sur la station D en août comme en septembre, et ce avec les deux méthodes (active et passive). L'habitat « *Tourbière* », sous forme d'une clairière avec bosquets entourée de résineux, correspond à sa préférence de chasse en milieu de lisière. Elle est très présente dans le Livradois-Forez, particulièrement au sein des vallées mais également en altitude dû notamment à son caractère peu frileux.



SÉROTINE COMMUNE

Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : LC



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

Cette grande chauve-souris fréquente régulièrement des habitations anciennes ou modernes, dans les combles chauds recouverts d'ardoises ou entre des parois de Placoplatre et parpaings. Elle peut également se rencontrer dans des arbres creux. Les colonies de mise bas regroupent habituellement quelques dizaines d'individus. Ses territoires de chasse sont variés : milieux ouverts mixtes, zones de bocages, prairies, zones humides, lisières, allées de sous-bois, parcs et jardins, vergers, éclairages urbains...

La Sérotine commune est une espèce encore fréquente en raison de ses grandes facultés d'adaptation aux différents milieux et aux nouvelles constructions. Ses effectifs semblent stables, mais son caractère anthropophile la rend particulièrement vulnérable aux aménagements et rénovations des bâtiments

REPARTITION GLOBALE

Présente dans toute l'Europe elle est absente de l'Irlande, la Norvège, la Finlande et l'Estonie. Hors d'Europe, la Sérotine commune est connue en Turquie, au Moyen-Orient et du Caucase à l'Asie centrale et la Chine.



REPARTITION REGIONALE

La Sérotine commune est présente sur l'ensemble de la région a priori sans aucune limite. Le nord de l'Allier et le Cézallier semblent être deux secteurs de très fortes densités, avec certaines colonies atteignant 200 individus, et une densité de colonies élevée.



RESULTATS DE L'ÉTUDE

La Sérotine commune a uniquement été contactée en écoute active. Trois contacts sont répartis sur deux stations : le croisement des chemins en *Plantation de résineux* (station B) et à proximité de la *Mare* (station C). **Espèce généraliste pouvant être arboricole, ces habitats correspondent à certains de ses préférendums de chasse.** Elle est considérée comme une espèce de plaine devenant plus rare au-dessus de 800 m d'altitude. Néanmoins, la population connue en Auvergne sur le plateau du Cézallier est à plus de 1200 m d'altitude. **L'observation lors de cette étude à plus de 1 000 m d'altitude n'est pas courante pour l'espèce, mais demeure probable au vu de ce qui est connu régionalement.**



MURIN DE BRANDT

Myotis brandtii (Eversmann, 1845)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : LC



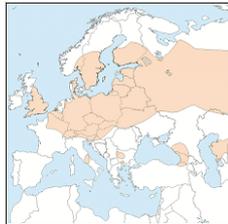
ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

Le Murin de Brandt hiberne en milieu souterrain et semble préférer les gîtes frais. Malheureusement, la difficulté de distinction du Murin de Brandt en hiver ne permet pas de préciser le statut de l'espèce durant cette période ni ses préférences en termes de gîte. En période hivernale, en Auvergne, le complexe d'espèce Murin de Brandt/Murin à Moustaches se retrouve dans les cavités naturelles ou artificielles. En période estivale, les gîtes peuvent être arboricoles, parfois dans une branche de quelques centimètres de diamètre, dans des nichoirs ou des bâtiments. Les colonies sont toujours proches d'une lisière de forêt ou d'une structure arborée en liaison directe avec un massif boisé.

La littérature indique que le Murin de Brandt chasse en territoire arboré, le long des lisières, dans les boisements plus ou moins denses mais également sur des points ou des cours d'eau. Son vol rapide et sinueux lui permet d'exploiter de manière opportuniste les forêts, de la strate herbacée jusqu'à la canopée. Il semble préférer les massifs anciens ouverts qui permettent des vols de prospection entre la végétation au sol et le bas de la canopée.

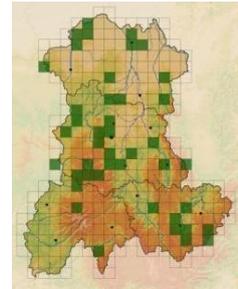
REPARTITION GLOBALE

Cette espèce est prédominante en Europe centrale et du Nord (Scandinavie et Russie), mais semble avoir une distribution limitée dans la région méditerranéenne.



REPARTITION REGIONALE

Les mentions de Murin de Brandt strict sont connues dans les 4 départements. Les seuls indices de reproduction connus le sont dans l'Allier. Néanmoins la chaîne des puys semble être un secteur d'importance pour l'espèce, exploitant tous les milieux à toute altitude.



RESULTATS DE L'ÉTUDE

L'espèce n'a été contactée qu'une fois par écoute passive sur la station D (*Tourbières*) en août. Sur la Chaîne des Puys, un mâle suivi par Chauve-Souris Auvergne exploitait pour la chasse en priorité des clairières au sein de peuplements de résineux matures. La typologie de cette station correspond donc parfaitement à ses préférences en termes de terrains de chasse.



MURIN A MOUSTACHES

Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)

STATUTS DE PROTECTION

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : LC



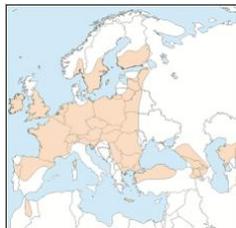
ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

Espèce anthropophile, et bien que son territoire de chasse puisse se trouver en lisière de forêt, ou dans des zones forestières ouvertes (chemins, rivières), il est aussi observé dans les zones d'élevage, les lotissements, notamment près des éclairages publics, jardins ou parcs, d'autant plus si de vieux arbres sont présents. Son régime alimentaire est le reflet de la diversité des milieux qu'il occupe. Bien que chassant principalement des Diptères (tipules, chironomes, moustiques), il mange aussi des Lépidoptères, et plus rarement des Arachnides (glanés au sein des charpentes), petits Coléoptères, Hyménoptères ou punaises.

Peu frileux, ce petit murin arrive assez tardivement sur les sites d'hibernation (début novembre). Il est contacté à cette période dans des caves, des grottes, des mines ou des carrières. Il est rarement observé dans les bâtiments ou les cavités arboricoles. En ce qui concerne les colonies de reproduction, on les retrouve à 90% dans les constructions. En Auvergne, toutes les colonies sont liées au « bois » : dans des disjointoiements de planches, dans les linteaux de grange ou derrière des volets. Aucune n'a été trouvée dans des gîtes arboricoles, ces gîtes étant très difficiles à déceler.

REPARTITION GLOBALE

Le Murin à moustaches est présent en Europe occidentale et centrale, ainsi que les régions du sud de la Scandinavie et les îles britanniques. Il a également été confirmé dans le Caucase et au Maroc.



REPARTITION REGIONALE

Le Puy de Dôme totalise le plus d'observation de l'espèce, alors que l'Allier regroupe le plus de colonies. La chaîne des Puys semble être un bastion pour cette espèce, sans limite d'altitude.



RESULTATS DE L'ÉTUDE

A l'instar du Murin de Brandt, le Murin à moustaches n'a été contacté qu'une seule fois par écoute passive sur la station D (Tourbières). Cette espèce se déplaçant peu, l'heure de contact (21h43) suggère que son gîte est relativement proche de cette station. L'espèce fréquente les milieux mixtes (lisières), comportant quelques vieux arbres. Son territoire de chasse peut se trouver dans des zones forestières ouvertes, ce qui est le cas pour la tourbière échantillonnée.



MURIN DE NATTERER/MURIN CRYPTIQUE

Myotis nattereri (Kuhl, 1817) / *Myotis crypticus*

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : LC



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

Le Murin de Natterer/ cryptique est une petite chauve-souris essentiellement arboricole aux mœurs encore mal connues. Discrète, cette espèce peut se rencontrer dans divers gîtes comme des arbres creux, caves, grottes, aqueducs ou des tunnels en hiver. C'est une espèce dite "fissurale" qui s'installe le plus souvent dans d'étroites fissures pour hiberner, parfois très en profondeur. En raison de ce trait particulier à l'espèce, il est supposé que bon nombre d'animaux passent inaperçus enfoncés trop profondément pour être détectés par les observateurs. Signalons qu'en été, elle se rencontre assez régulièrement dans les ponts.

L'espèce est assez souvent victime de la circulation routière en raison de son vol lent et bas. Ses milieux de chasse vont des zones humides aux zones résidentielles, en passant par des milieux où la végétation est dense, mais elle a une préférence nette pour les milieux boisés diversifiés (boisements mixtes avec sous étage par exemple). Son vol papillonnant lui permet d'évoluer aisément dans les structures denses du feuillage où elle capture les insectes posés.

La dénomination « cryptique » concerne une nouvelle espèce découverte en Auvergne, en août 2014 par analyse génétique (Besse-et-St-Anastaise, 63). Le faible niveau de connaissance ne permet pas à ce jour, hors analyse génétique, de déterminer l'espèce en présence. La mention du groupe *nattereri/crypticus*, est donc préférée par prudence.

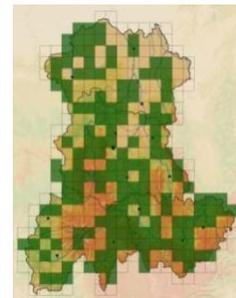
REPARTITION GLOBALE

Le Murin de Natterer/cryptique est commun et présent sur une majeure partie de l'Europe.



REPARTITION REGIONALE

Espèce assez commune sur les 4 départements auvergnats, elle n'a a priori pas de limite altitudinale, ni géographique.



RESULTATS DE L'ÉTUDE

Ce groupe d'espèces a été contacté à la fois sur la station D (*Tourbières*) par écoute passive en août et également sur la station C (*Mare*), en septembre, à deux reprises par écoute active. Le Murin de Natterer est plutôt connu pour être forestier, mais il est capable de s'adapter à d'autres milieux, de lisières ou bocager. Sa présence dans un milieu semi-ouvert au sein d'un massif forestier n'est donc pas exclue. De plus, il dépend au moins ponctuellement de la ressource en eau pour s'abreuver et également pour chasser, ce qui explique sa présence à la mare.

L'écologie du Murin cryptique n'est pas à ce jour décrite avec précision.



PIPISTRELLE DE KUHL

Pipistrellus kuhli (Kuhl, 1817)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : LC



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

C'est l'une des premières espèces à sortir de l'hibernation, des individus étant identifiés en vol lors de périodes de réchauffement de plusieurs jours à la sortie de l'hiver. Les sites d'hibernation pour l'espèce sont quasiment impossibles à découvrir. Les contrôles des sites d'hibernation ne permettent pas d'identification spécifique des Pipistrelles.

Bien moins présente que la Pipistrelle Commune, elle est malgré tout contactée très régulièrement sur ces territoires de chasse. Avec a priori très peu de limites dans l'utilisation des milieux, elle est régulièrement enregistrée au-dessus des étangs et plans d'eau, mais aussi dans les milieux urbains, et jusqu'à 1750 mètres d'altitude.

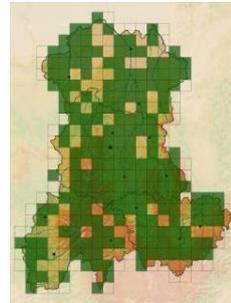
REPARTITION GLOBALE

Sa répartition s'étend du sud de la péninsule Ibérique au Proche-Orient et du Caucase au Kazakhstan, au Pakistan et en Inde. Sa limite nord est actuellement au 51 ° N en Ukraine.



REPARTITION REGIONALE

La Pipistrelle de Kuhl est présente sur l'ensemble de la région Auvergne. Il n'a jamais été mis en évidence de différence entre le nord et le sud de la région. Les secteurs à fortes densités de zones humides (étangs, lacs, tourbières,...) semblent aussi être attractifs. A cela s'ajoute, les vallées dont les versants exposés au sud présentent un faciès méridional.



RESULTATS DE L'ÉTUDE

La Pipistrelle de Kuhl a été contactée en écoute passive sur la tourbière (station D). L'espèce a été contactée par écoute ultrasonore active sur l'ensemble des stations. Moins présente que la Pipistrelle commune, elle est néanmoins régulièrement contactée en Auvergne. Sur la station A (clairière dans un *Peuplement de résineux*), son indice d'activité domine le peuplement. Contactée en tout début de nuit sur la station D en septembre, la proximité d'un gîte de l'espèce n'est pas improbable. **Anthropophile pour ses gîtes estivaux, il est possible qu'elle utilise les bâtiments du hameau de Virennnes.**



PIPISTRELLE COMMUNE

Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : LC



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

Ses très grandes capacités d'adaptation en font une espèce présente dans la quasi-totalité des milieux observés en région Auvergne. Ses territoires de chasse sont multiples et très variés. Elle s'adapte tant aux lampadaires des zones urbaines, qu'aux cultures intensives. Les densités de contacts au détecteur d'ultrasons sont toutefois plus importantes sur les milieux à plus forte production d'insectes, comme les lisières et les bords de cours d'eau.

Les gîtes estivaux connus sont divers. Ponts, arbres, toitures, volets, façades de bâtiments sont principalement les typologies de gîtes enregistrées pour les colonies ou les individus isolés. La petite taille de la Pipistrelle commune lui permet de pénétrer dans tout interstice de plus d'un centimètre.

En hibernation, le groupe des Pipistrelles est régulièrement observé dans certains sites souterrains. Observé dans d'anciens tunnels ferroviaires ou dans quelques sites troglodytiques, l'effectif maximum avoisine les 200 individus visibles sur le même site, un site troglodytique à Saint-Nectaire (63). L'espèce est connue pour fréquenter les toitures en hiver; tout suivi hivernal est donc impossible de manière efficace.

REPARTITION GLOBALE

P. pipistrellus s'étend des îles britanniques à travers la Scandinavie méridionale, la plus grande partie de l'Europe de la Volga au Caucase. Elle est également présente au nord-ouest de l'Afrique et en Asie du sud-ouest vers l'Asie centrale et orientale.



REPARTITION REGIONALE

Cette espèce la plus présente sur l'ensemble de la région ne subit aucune limite de milieu, d'altitude ou de perturbations. L'absence de données est plus souvent significative d'un effort de prospection plus faible.



RESULTATS DE L'ÉTUDE

Espèce ubiquiste et facilement détectable, la Pipistrelle commune présente un indice d'activité élevé sur l'ensemble des stations échantillonnées par écoute active, conformément à ce qui est observé habituellement. Sur les 59 tranches de 5 min échantillonnées en écoute active, 53 comprennent au moins un contact de cette espèce. Son indice d'activité est dominant pour trois stations sur quatre.



PIPISTRELLE DE NATHUSIUS

Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : NT

Liste Rouge Auvergne : VU



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

L'espèce utilise comme habitat des milieux forestiers en plaine (forêt alluviale, futaies de pins, de hêtres...) proches de l'eau en chassant préférentiellement des diptères (chironomidés).

En été, l'espèce se rassemble en colonie en avril/mai dans les arbres creux, les fentes des troncs, des nichoirs, derrière des bardages en bois. Les naissances ont lieu de la mi-juin à juillet. Dès la fin juillet les femelles quittent la colonie pour gagner les gîtes d'accouplement (dans un rayon de 15 km). Les colonies de reproduction sont généralement composées de 20 à 200 individus. En hiver, les individus sont observés dans des fentes de murs, des arbres creux, derrière des décollements d'écorce.

C'est l'une des espèces connues pour effectuer régulièrement de grandes migrations.

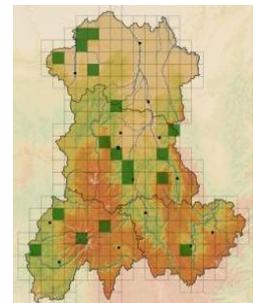
REPARTITION GLOBALE

Elle est limitée à l'Europe, l'Asie Mineure et en Transcaucasie où elle se trouve jusqu'à 63°N. Elle est globalement répandue à travers l'Europe du Sud même si apparemment absente de la péninsule ibérique.



REPARTITION RÉGIONALE

Le Puy-de-Dôme recèle le plus grand nombre de données sur des lieux très hétéroclites (forêt, bocage, abords de villes) et dispersés (Livradois, Couzes, Comté, abords clermontois). L'Allier également possède des données assez hétérogènes collectées dans un village, du bocage, sur un étang et en entrée de cavité, à l'ouest du département.



RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

En écoute active, la Pipistrelle de Nathusius présente un indice d'activité faible : elle a été contactée seulement une seule fois en transit actif sur la station D (*Tourbière*) en septembre. L'espèce est connue pour être migratrice à cette période en Allemagne, néanmoins, les données manquent pour avérer la migration de cette espèce en Auvergne. Elle a été contactée également à deux reprises sur la même station par écoute passive en août. Une observation de Pipistrelle de Nathusius fin août au lac du Pêcher, à une altitude similaire à la tourbière de Virennnes (1 100 m), a soulevé l'hypothèse de l'exploitation par l'espèce de certains secteurs d'émergence d'insectes, notamment en forêt et zone humide, ce qui correspond à l'habitat *Tourbière* où elle a été contactée.



GRANDE NOCTULE

Nyctalus lasiopterus (Schreber, 1780)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : VU

Liste Rouge Auvergne : NT



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

Plus grande chauve-souris européenne, la Grande Noctule est pourtant parmi les espèces à l'écologie la moins bien connue en Europe. Elle est quasi-exclusivement arboricole. Ses colonies utilisent un réseau diversifié de gîte au sein d'un même territoire. En Auvergne, elle gîte majoritairement dans d'anciennes loges de pics. Elle chasse généralement à forte hauteur au-dessus de la canopée. Essentiellement insectivore, elle peut se nourrir néanmoins à l'automne de petits passereaux migrateurs nocturnes, un cas unique chez les espèces européennes.

Elle peut réaliser de très grands déplacements et voler à très haute altitude (1 500 m) et ce même pour chasser quotidiennement. Au moins certaines de ses populations sont migratrices.

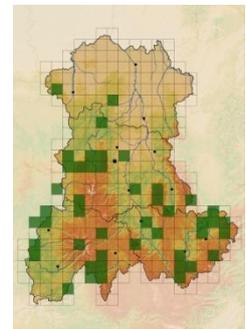
REPARTITION GLOBALE

La Grande Noctule a une distribution morcelée de l'Europe centrale à l'Europe du sud. Le bastion de l'espèce est le pourtour méditerranéen. Une répartition différente existe entre les mâles et les femelles.



REPARTITION REGIONALE

L'espèce est connue dans les quatre départements. Sept populations installées ont été identifiées, principalement en Haute-Loire (exemple : Gorges de la Loire et de la Truyère). et également dans le Puy-de-Dôme et le Cantal (Livradois, Combrailles, Gorges de la Dordogne et Affluents).



RESULTATS DE L'ÉTUDE

La Grande Noctule a seulement été contactée par écoute passive en août sur la station D (*Tourbière*). Les deux contacts ont été enregistrés tôt en soirée, à 21h30 (le coucher du soleil était à 21h04 à la date d'enregistrement). L'espèce émettait des signaux caractéristiques d'un transit. De telles informations tendent à suggérer une proximité relative avec un gîte, pouvant être à 10 ou 15 kilomètres pour cette espèce au vol rapide. De telles observations sont connues par Chauve-Souris Auvergne dans ce secteur du Livradois, mais à ce jour aucun gîte n'y a encore été mis en évidence.



OREILLARD ROUX

Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : LC



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

L'Oreillard roux est une espèce que l'on peut qualifier de forestière, que ce soit vis-à-vis de la typologie des gîtes utilisés (hiver comme été) ou de ses affinités en termes de territoires de chasse. En Auvergne également, c'est une des espèces qui est le plus régulièrement contactée au sein de massif forestier. Les Lépidoptères (diurnes, nocturnes, imagos et chenilles) composent une grande majorité du régime alimentaire. L'espèce peut chasser au sein de végétations denses et structurées grâce à son habileté de vol. Il pratique le glanage et des restes de proies peuvent être observés au sein de reposoirs nocturnes.

Le comportement des colonies de mise-bas dépend du site choisi. Si les colonies implantées dans les bâtiments restent généralement fidèles à leur gîte durant la période d'estivage ; les colonies arboricoles sont très mobiles et se déplacent quasi-quotidiennement au sein d'un réseau de gîtes proches les uns des autres.

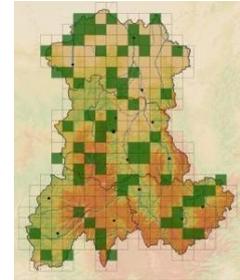
REPARTITION GLOBALE

P. auritus est présent dans toute l'Europe, mais sa distribution dans le sud est inégale. Il s'étend jusqu'à l'ouest de l'Oural et au nord du Caucase.



REPARTITION REGIONALE

L'Oreillard roux hiberne et se reproduit en Auvergne où il est en pleine aire de répartition et est présent dans les quatre départements. Aucune limite altitudinale ne semble l'affecter.



RESULTATS DE L'ÉTUDE

L'Oreillard roux a été contacté une seule fois par écoute passive sur la station D en août. Cette espèce faiblement détectable est forestière : elle glane ses proies parmi le feuillage et affectionne donc les milieux fermés. La station D était très proche d'une forêt de résineux : elle correspond aux préférences de l'espèce pour la chasse.



OREILLARD GRIS

Plecotus austriacus (Fischer, 1829)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : LC



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

L'Oreillard Gris est connu pour être une espèce de plaine ou de vallées montagneuses tempérées. Espèce anthropophile, elle affectionne les milieux ruraux et leurs villages, voire les zones urbanisées lorsque quelques espaces verts sont conservés. Ses territoires de chasse préférentiels sont les milieux ouverts, piquetés de bosquets, lisières et arbres isolés. Seules de rares incursions en boisements feuillus sont notifiées. Il utilise l'espace aérien libre dans un rayon d'environ six kilomètres autour de son gîte.

L'Oreillard Gris, anthropophile et affectionnant les milieux chauds, trouve souvent son gîte d'estivage dans les combles de bâtiments. Il affectionne moins les sites hypogés que l'Oreillard Roux. Il est cependant observé en milieu cavernicole où il est bien souvent solitaire.

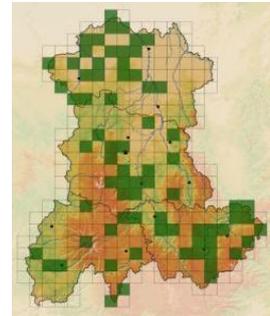
REPARTITION GLOBALE

Il est présent dans toute la région méditerranéenne et sur les Baléares, la Sardaigne, la Corse et la Sicile. Aucune donnée n'est connue en Afrique du Nord, Malte, la Crète, Chypre et le Proche-Orient. Dans le Nord, il atteint le sud de l'Angleterre, mais pas de la côte de la mer Baltique.



REPARTITION REGIONALE

L'Oreillard Gris est présent dans les quatre départements. La répartition auvergnate en estivage ainsi qu'en hivernage pour le genre *Plecotus* dessine une bande allant des extrêmes nord/nord-ouest et sud/sud-est de la région.



RESULTATS DE L'ÉTUDE

A l'instar de l'Oreillard roux, l'Oreillard gris a été contacté une seule fois sur la station D en août. Cette espèce faiblement détectable est anthropophile pour le gîte. Elle affectionne particulièrement les milieux ouverts jalonnés de bosquets, lisières et arbres isolés. La station D, en lisière d'une tourbière avec des arbres épars, correspond aux préférences de cette espèce pour la chasse.



F. Discussion

LIMITES DE L'ETUDE

Comme tout protocole, la méthodologie de l'écoute active mise en place lors de cette étude nécessite de prendre un certain nombre de précautions dans l'interprétation des résultats. Ici, le biais observateur est nul car identique pour l'ensemble de l'échantillonnage. La marge d'erreur est donc constante dans l'ensemble des relevés et n'influe pas sur les résultats comparatifs. L'écoute active, reposant sur une détermination des chiroptères de façon manuelle, 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. Une fois encore, la réalisation par un seul observateur limite grandement la variabilité d'erreurs de détermination. Pour limiter les biais éventuels, les contacts non certifiés n'ont pas été pris en compte dans les comparaisons et l'activité des différentes espèces.

L'échantillonnage réalisé ici est limité en durée (45 minutes par passage par station). Plus la durée d'observation est grande, plus la quantité des analyses est importante (des points d'écoute d'une heure sembleraient plus exhaustifs – Barataud, com. per.). Accroître le nombre de passages sur chaque station aurait été bénéfique pour l'analyse, pour s'assurer de lisser les effets liés au moment de la nuit, à l'effet de la lune et à la période, dans la saison d'activité. De même, le nombre de points d'échantillonnage aurait pu être plus important.

La méthodologie de l'écoute passive a de même une limite : seuls les enregistrements que le logiciel d'analyse automatique Tadarida proposait comme espèce de chauve-souris ont été analysés. Or ce logiciel peut faire des erreurs, notamment en classant des enregistrements de chauve-souris en « bruit parasite ». Il est donc possible que certains contacts de chauve-souris n'aient pas été vérifiés. Pour limiter les biais éventuels, seuls les contacts certifiés (vérifiés manuellement par l'observateur) ont été pris en compte dans les comparaisons et l'activité des différentes espèces.



PRECONISATIONS DE GESTION

Gestion des secteurs tourbeux

Objectifs du DOCOB :

- ✓ **1** : Préserver la ressource en eau et rétablir le fonctionnement hydrique de la tourbière ;
- ✓ **2** : Laisser les secteurs tourbeux évoluer naturellement et maîtriser leur fréquentation par le public.

Facteurs favorables pour les chauves-souris : La préservation de la ressource en eau d'une zone humide comme la tourbière de Virennnes permet la conservation de son bon état écologique et donc de ses fonctionnalités propres aux zones humides. Le maintien de ses fonctionnalités peut garantir d'importantes ressources trophiques (émergences d'insectes à larves benthiques) très intéressantes pour les chauves-souris. De plus, la libre évolution des secteurs tourbeux peut permettre le vieillissement naturel des arbres épars au centre de la tourbière et de ses abords, menant à la création de dendro-micro-habitats (cavités, trous de pics, fissures, décollements d'écorces, etc.) pouvant servir de gîte aux chauves-souris, ainsi que du bois mort. Le bois mort est un support reconnu pour de nombreux insectes dont raffolent certaines espèces de chauves-souris comme la Barbastelle d'Europe.

Facteurs défavorables : L'assèchement non naturel de la tourbière ou la perte de la qualité de l'eau, la coupe des arbres avant leurs sénescences, le prélèvement des bois morts, sont tout autant de facteurs défavorables soit aux ressources trophiques, soit au gîte des chiroptères.

Objectifs : Ces objectifs du DOCOB sont à conserver en l'état ainsi que les actions qui y sont liées pour maintenir l'intérêt mis en évidence par la présence de plusieurs espèces de chauves-souris pour ce milieu. Les objectifs de gestion de la tourbière de Virennnes doivent viser un maintien, voire un accroissement de la diversité floristique et donc entomologique grâce au maintien de son bon état écologique. Les chiroptères, prédateurs des réseaux trophiques, seront favorisés indirectement et la diversité écologique du site en sera accrue.



Gestion forestière et arboricole

Objectifs du DOCOB :

- ✓ **3** : Maintenir l'exploitation de la sapinière en futaie irrégulière et/ou jardinée et favoriser sa reconstitution.

Facteurs favorables pour les chauves-souris:

Diversité des essences, en particulier feuillues, et des dendro-micro-habitats (cavités, trous de pics, fissures, décollements d'écorces, etc.). 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 (chablis), lisière et écotone ;
- Verticale : strates de végétation (herbacée, arbustive, houppier et canopée).

Facteurs défavorables : Plantations mono-spécifiques, absence de sous-étage (e.g. futaie régulière), déconnexion des entités forestières...

Objectifs : Conserver et/ou mettre en place une gestion favorable à une grande naturalité des forêts et boisements. Ces milieux sont à conserver pour préserver le cortège de chauves-souris présent 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). Si la gestion doit avoir lieu et déboucher sur l'abattage d'un certain nombre d'arbres, elle peut être accompagnée : des mesures d'évitement et de réduction seront proposées dans le cadre des évaluations d'incidence. La première d'entre elles est un phasage des travaux avec diverses périodes à éviter.

☞ **Le maintien de l'exploitation en futaie irrégulière (jardinée si possible) est conseillé.** Toute intervention sur les arbres est 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.

Le tableau 6 récapitule les éléments pour une gestion sylvicole favorable aux chiroptères.



Tableau 5 : Eléments 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 Favoriser les espèces autochtones feuillues	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
		Traitements réguliers	Favoriser la stratification par des traitements jardinés ou de taillis sous futaies
Favoriser une offre alimentaire (insectes) riche et diversifiée	Augmenter et diversifier le bois mort	Prélèvement de la biomasse en décomposition	Maintenir le bois mort et sénescent : > 5 % du volume vivant, 10 m ³ /ha au sol, 3 gros bois mort sur pied/ha ; Laisser les rémanents d'exploitation sur place (<i>a minima</i> les houppiers)
	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 sénescents 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 ripisylves, linéaires et corridors

Aucun objectif du DOCOB ne correspond à ce type de gestion. Néanmoins, le site possède des corridors avec des linéaires boisés et bosquets connectifs (entre le hameau de Virennnes, les prairies et les Bois Noirs par exemple) et des linéaires intra-forestiers (chemins forestiers).

Facteurs favorables : Ces corridors sont des éléments physiques du paysage permettant aux chauves-souris de se repérer dans leurs déplacements. Les secteurs arborés sur leurs routes de vols leur permettent aussi de se protéger des prédateurs. Âgés, de tels corridors créent une réelle potentialité de gîtes arboricoles pour un grand nombre d'espèces. De plus, ils sont souvent source d'une richesse entomologique favorable aux besoins d'alimentation des chiroptères.

Facteurs défavorables : La diminution des boisements corridors est un problème majeur pour la connectivité des milieux pour les espèces.

Objectifs : Limiter les arrachages et planter de nouveaux linéaires.

Gestion des milieux ouverts et agro-pastoraux

Objectif du DOCOB :

- ✓ **4 : Préserver et restaurer les milieux ouverts par le biais du pastoralisme et des pratiques de fauche.**

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. 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.**

ACTIONS FUTURES A MENER SUR LE SITE

Amélioration des connaissances estivales

Cette étude offre un premier aperçu de l'activité chiroptérologique estivale sur le site Natura 2000 « Tourbières du Haut-Livradois, complexe tourbeux de Virennnes ». Afin d'enrichir les résultats et de mieux cerner les enjeux, il serait pertinent de reproduire le protocole acoustique mis en place, l'objectif étant d'aboutir à une meilleure représentation du cortège spécifique et de l'activité chiroptérologique au fil des saisons. De plus, les tourbières sont des habitats peu étudiés pour les chauves-souris (un seul autre exemple en Auvergne).

Recherche de colonies de parturition estivales

Il serait intéressant d'identifier si ce site est intéressant pour les chauves-souris uniquement pour la chasse ou s'il l'est également pour le gîte. Les différents indices de cette étude permettent de suspecter la présence de gîtes pour certaines espèces soit dans le site (espèces arboricoles contactée en début de soirée), soit à proximité immédiate (hameau de Virennnes). La connaissance de ces sites assurerait la pérennité et donc la conservation des populations locales de chauves-souris.

La recherche de gîtes abritant des chauves-souris peut se faire selon différents protocoles : contact de propriétaires, visites de bâtiments, sorties crépusculaires. Le cumul des méthodologies permet d'assurer des résultats pour différents groupes d'espèces.



G. Conclusion

Chauve-Souris Auvergne a mené 2 soirées d'écoute active sur 4 stations distinctes, réparties sur le site Natura 2000 « Tourbières du Haut-Livradois, complexe tourbeux de Virennnes ». Une nuit d'écoute ultrasonore passive a également été échantillonnée sur un habitat d'intérêt patrimonial fort et également d'intérêt communautaire (tourbière). L'objectif principal était d'améliorer l'état des connaissances chiroptérologiques de ce site afin d'adapter au mieux les mesures de gestion mises en place.

Les sessions d'inventaire ont permis de contacter **11 espèces de chiroptères, soit 37 % de la diversité auvergnate**. Aucune donnée chiroptérologique n'existait auparavant sur ce site, l'ensemble de ces espèces y sont nouvelles. Cette richesse spécifique est correcte pour l'Auvergne. Parmi ces espèces, la **Barbastelle d'Europe est inscrite à l'annexe II de la Directive 92/43/CEE Habitats-Faune-Flore** et certaines sont peu communes en Auvergne (e.g. Pipistrelle de Nathusius). Même si l'échantillonnage passif de la tourbière ne peut être comparé aux échantillonnages des autres habitats du site, il est tout de même intéressant de souligner que **10 de ces 11 espèces ont été contactées sur la tourbière**.

Le niveau d'activité chiroptérologique de 134 contacts/heure se situe dans la moyenne basse des autres sites du réseau Natura 2000. Néanmoins, au vu de son altitude plus élevée, ce site présente un niveau d'activité très correct. Ces relevés ont mis en évidence la dominance des Pipistrelles commune et de Kuhl dans les peuplements chiroptérologiques, ainsi qu'une diversité spécifique intéressante sur la tourbière. Par comparaison avec une autre tourbière à une altitude similaire, l'enclavement de la tourbière de Virennnes dans le milieu forestier semble être un atout majeur pour l'activité chiroptérologique. L'attrait de ce site pour les chiroptères en période estivale, et notamment pour une espèce d'intérêt communautaire, est donc suggéré avec cette étude, qui constitue un état initial.

Ainsi, ce site, bien que n'étant pas le plus important du réseau Natura 2000 en termes d'activité estivale, présente néanmoins une richesse spécifique intéressante. L'effort en termes d'amélioration des connaissances (et donc d'échantillonnage) doit néanmoins être poursuivi afin de mieux cerner le cortège spécifique et les enjeux chiroptérologiques relatifs à ce site. Enfin, une attention particulière dans la gestion, notamment sylvicole, du site doit être maintenue pour rester favorable aux chauves-souris.



H. Travaux cités

Arthur, L., & Lemaire, M. (2009). *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. (éd. Biotope). (Paris, Éd.) Mèze (Collection Parthénope): Muséum national d'Histoire naturelle.

Barataud, M. (2012). *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse*. (Vol. (collection Inventaire et biodiversité)). Biotope, Mèze 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, Eléments chiroptérologiques – Tourbière de Jouvion (63), Chauve-Souris Auvergne, 29p.

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.

Jones, G., Jacobs, D. S., Kunz, T., R., W. M., & Racey, P. A. (2009). *Carpe noctem : the importance of bats as bioindicators*. (Vol. 8).

Lloyd, M., & Ghelardi, R. (1964). *A table for calculating the 'Equitability' Component of Species Diversity*. Journal of Animal Ecology.

