



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

MISE EN ŒUVRE DU VOILET CHIROPTERE - 2022 -

ATLAS DE LA BIODIVERSITE TERRITORIAL DE RIOM LIMAGNE ET VOLCANS

Rédaction : Anaëlle NEAU



**CHAUVE-SOURIS
AUVERGNE**



Commanditaire :

Communauté d'Agglomération
Riom Limagne et Volcans
5 mail Jost Pasquier
CS 80045
63 201 RIOM

Titulaire :

LPO Auvergne-Rhône-Alpes
DT Auvergne
2 bis rue du Clos Perret
63 000 CLERMONT FERRAND

CHAUVE-SOURIS AUVERGNE

Maison de la Nature Auvergnate
Le Chauffour - 3 rue de Brenat
63500 ORBEIL
04.73.89.13.46.
www.chauve-souris-auvergne.fr
contact@chauve-souris-auvergne.fr

RESUMÉ

Dans le cadre de la mise en œuvre d'un **Atlas de la Biodiversité Territoriale**, la **communauté d'agglomération Riom Limagne et Volcans (RLV)** a missionné Chauve-Souris Auvergne pour réaliser un inventaire et mettre en œuvre le volet chiroptères sur ce territoire. La Ligue de Protection des Oiseaux Auvergne-Rhône-Alpes est la structure coordinatrice de cet Atlas de la Biodiversité.

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, seize soirées d'écoute ultrasonore active ont été effectuées entre début juin et fin août sur le site. Afin d'optimiser le temps d'écoute et la diversité d'habitat échantillonnée, huit soirées ont été réalisées sur les mêmes stations mais à un mois d'intervalle pour prospecter deux saisons différentes du cycle biologique des chauves-souris. Sur l'ensemble de l'étude, différents habitats ont été considérés : ripisylves, milieux forestiers, prairies bocagères, grandes cultures. Chaque station a bénéficié d'un temps d'écoute de 35 min. Sur les 34 stations échantillonnées au cours de l'étude, 26 ont été faites en 13 paires pour **étudier l'impact de la pollution lumineuse** sur l'activité des chiroptères.

Les sessions d'inventaire de la présente étude ont permis de contacter **18 espèces de chiroptères, soit 62 % de la diversité auvergnate** (29 espèces en Auvergne). Aucune espèce n'est nouvelle pour le territoire. 20 espèces sont actuellement connues sur RLV. Ces richesses spécifiques sont élevées pour l'Auvergne. Parmi ces 18 espèces, 5 sont inscrites à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE Habitats-Faune-Flore : **la Barbastelle d'Europe**, le **Petit Rhinolophe**, le **Grand murin**, le **Murin à oreilles échanquées** et le **Murin de Bechstein**.

Le niveau d'activité chiroptérologique de 101 contacts/heure est élevé pour l'Auvergne. Une forte disparité dans l'activité chiroptérologique a été constatée entre les différents habitats inventoriés. **L'impact négatif de la pollution lumineuse** sur l'activité et la richesse spécifique des chauves-souris a été mis en évidence et ce, particulièrement sur les espèces lucifuges (qui fuient la lumière) et également sur une espèce « relativement tolérante » à la lumière (Pipistrelle commune).

Le territoire de Riom Limagnes et Volcans, par sa forte diversité altitudinale et de milieux, attire de **nombreuses espèces de chauves-souris tout au long de leurs cycles de vie.** L'étude souligne l'importance de maintenir une gestion favorable aux chiroptères au sein des milieux forestiers, prairiaux, aquatiques, de grandes cultures et des ripisylves. Une diminution de la pollution lumineuse est à encourager sur certaines communes et secteurs, par exemple via l'élaboration d'une Trame noire.

TABLE DES MATIERES

Sommaire

A.	Biologie et écologie	2
	Biologie générale	3
	Phénologie et notion de gîte	4
B.	Méthodologie	6
	Détection acoustique des chiroptères	6
	Principe général	6
	Matériel	6
	Protocole d'évaluation quantitative sur l'ensemble de l'étude	7
	Protocole d'évaluation de l'impact de la pollution lumineuse sur l'activité et la diversité	9
	Indice d'activité et pondération	11
	Indices de diversité biologique	14
C.	Application	15
	Effort de prospection & calendrier	15
	Stations d'écoute	16
D.	Résultats	21
	Synthèse bibliographique	21
	Inventaire qualitatif	22
	Inventaire quantitatif sur L'ensemble de l'étude	33
	Représentativité des espèces	33
	Fréquentation des habitats simplifiés	35
	Phénologie dans l'usage du site	37
	Indices de diversité et d'équitabilité	38

Inventaire quantitatif étudiant l'impact de la pollution lumineuse.....	40
Représentativité des espèces et phénologie.....	41
Activité des espèces et phénologie	44
Indices de diversité et d'équitabilité pour l'impact de la pollution lumineuse.....	47
E. Focus sur les espèces.....	49
F. Discussion	67
Limites de l'étude	67
Préconisations de gestion	68
Gestion de la pollution lumineuse.....	68
Gestion des linéaires et corridors boisés (hors ripisylves)	69
Gestion des ripisylves des cours d'eau.....	71
Gestion des cours d'eau et autres milieux humides	71
Gestion des milieux rupestres	72
Gestion des milieux prairiaux	73
Gestion des milieux forestiers.....	73
Actions futures à mener sur le site.....	77
Amélioration des connaissances sur les gîtes de parturition des Rhinolophes	77
Création d'une Trame noire	77
G. Conclusion	78
H. Travaux cités.....	79

Liste des figures

Figure 1 : Cycle biologique annuel des Chiroptères	4
Figure 2 : La paire de station échantillonnée à Saint-Ignat. La station B' ne subit pas de pollution lumineuse directe en raison d'alignement d'arbres entre elle et la source lumineuse.....	10
Figure 3 : Exemple de la paire de station réalisée sur la commune de Marsat.	10
Figure 4 : Exemple d'indice d'activité chiroptérologique avec (en bas) et sans (en haut) la pondération liée à la puissance d'émission.....	13
Figure 5 : La station A réalisée aux Martres-sur-Morge avec une pollution lumineuse directe, le long d'une haie bordant une prairie (NEAU, Anaëlle, 16/06/22).....	17
Figure 7 : La station M réalisée à Charbonnières-les-Varennnes avec une pollution lumineuse directe face à une ripisylve arborée (NEAU, Anaëlle, 12/08/22)	18
Figure 6 : Vue des stations L (haie proche au premier plan à droite) et L' (haie éloignée au second plan) réalisées à Charbonnières-les-Varennnes, respectivement avec et sans pollution lumineuse directe (NEAU Anaëlle, 12/08/22).....	18
Figure 8 : La station J' réalisée à Pulvérières sans pollution lumineuse directe en ripisylve de l'Etang Grand (NEAU, Anaëlle, 04/07/22).	19
Figure 9 : Vue éloignée de la station X' réalisée à Chappes sur une haie en grande culture (NEAU Anaëlle, 03/08/22)	19
Figure 10 : Localisation des stations de détection ultrasonore inventoriées en 2022 dans le cadre de l'ABT de Riom Limagne et Volcans	20
Figure 11 : Carte localisant les différentes observations de la Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>), avant et au cours de la présente étude.....	24
Figure 12 : Carte localisant les observations du Murin d'Alcathoe (<i>Myotis alcathoe</i>), du Murin à moustaches (<i>Myotis mystacinus</i>) et du Murin de Brandt (<i>Myotis brandtii</i>) avant et au cours de l'étude.	25

Figure 13 : Carte localisant les observations du Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteinii</i>), du Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>) et du Grand/Petit Murin (<i>Myotis myotis/blythii</i>) avant et au cours de l'étude.	26
Figure 14 : Carte localisant les observations de Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>) et de Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>) avant et au cours de la présente étude.	27
Figure 15 : Carte localisant les observations d' Oreillard roux (<i>Plecotus auritus</i>), d' Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>) et d' Oreillard specie (<i>Plecotus specie</i>) avant et au cours de la présente étude. 28	
Figure 16 : Carte localisant les observations de Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>), de Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>), de Pipistrelle specie (<i>Pipistrellus specie</i>) et de Vespère de Savi (<i>Hypsugo savii</i>) avant et au cours de la présente étude.	29
Figure 17 : Carte localisant les différentes observations du Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>), du Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>) et du Murin de Natterer/cryptique (<i>Myotis nattereri/crypticus</i>) avant et au cours de la présente étude.	30
Figure 18 : Carte localisant les différentes observations du Grand Rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>), du Petit Rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>), du Rhinolophe Euryale (<i>Rhinolophus euryale</i>) et des Rhinolophes specie (<i>Rhinolophus specie</i>) avant et au cours de la présente étude.	31
Figure 19 : Carte localisant les différentes observations de Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>) avant et au cours de la présente étude.....	32
Figure 20 : Indices d'activité pondérée par espèce supérieurs à 0,5 contact/h sur le site. Les indices inférieurs à 0,5 contacts/h par espèce sont présentés en Figure 21.	34
Figure 21 : Indices d'activité pondérée par espèce inférieurs à 0,5 contact/h sur le site. Les indices supérieurs à 0,5 contacts/h par espèce sont présentés en Figure 20.....	34
Figure 22 : Indice d'activité pondéré par habitats simplifiés	36
Figure 23 : Nombre d'espèces identifiées avec certitude contactées par habitat simplifié	36
Figure 24 : Indices d'activités pondérés selon les différentes périodes du cycle biologique des chiroptères.	37

Figure 25 : Indice de diversité (Shannon) et d'équitabilité par habitat simplifié.....	38
Figure 26 : Indice d'activité pondérée selon la proximité à la source de lumière	40
Figure 27 : Indice d'activité pondérée par guildes selon le contexte de pollution lumineuse.....	45
Figure 28 : Part de chacune des guildes dans l'indice d'activité pondérée selon le contexte de pollution lumineuse.....	45
Figure 29 : Indice de diversité (Shannon) et d'équitabilité par contexte de pollution lumineuse.....	47

Liste des tableaux

Tableau 1 : Coefficient de détectabilité des espèces (selon Barataud, 2019)	12
Tableau 2 : Calendrier des passages sur le site	15
Tableau 3 : Stations, unités écologiques associées et étude pollution lumineuse	16
Tableau 4 : Détail des modalités d'extinction de l'éclairage public observées sur les stations en pollution lumineuse directe. Pour la station H en août, il s'agit de l'heure observée sur le terrain, mais il est possible que l'extinction ai lieu plus tôt.	17
Tableau 5 : Synthèse qualitative des espèces contactées lors de l'ABT de RLV en 2022.....	23
Tableau 6 : Occurrence des espèces et richesse spécifique selon le contexte de pollution lumineuse, avant ou après l'extinction de l'éclairage.....	43
Tableau 7 : Eléments pour une gestion sylvicole favorable aux chiroptères	76

Illustrations : Chauve-souris Auvergne - Utilisation soumise à autorisation

Citation recommandée : Neau, A., 2022. Volet chiroptère de l'Atlas de la Biodiversité Territoriale de Riom Limagne Volcans. Chauve-souris Auvergne, 80 pages.

Remerciements : Anne Granger, Garance Arnaud, Mélanie Aznar, Léa Neuville, Camille Arino et Katy Maratrat.

Relecture : Clément Chérie et Christine Merle.

AVANT-PROPOS

La communauté d'agglomération Riom Limagne Volcans a initié en 2021 un Atlas de la Biodiversité Territorial (ABT) sur l'ensemble de son territoire. Riom Limagne Volcans a missionné la Ligue de Protection des Oiseaux Auvergne-Rhône-Alpes comme structure coordinatrice de cet Atlas. Il a trois objectifs :

- ✓ Améliorer les connaissances de la biodiversité, notamment sur les secteurs les moins étudiés ;
- ✓ Mobiliser les habitants et acteurs du territoire ;
- ✓ Partager l'ensemble des connaissances acquises pour améliorer la prise en compte de la biodiversité.

Riom Limagne Volcans (RLV) a missionné Chauve-Souris Auvergne pour mettre en œuvre en 2022 le volet chiroptères de cet Atlas au regard des enjeux « Trame noire » présents sur le territoire.

La Trame noire est ainsi définie comme « un ensemble connecté de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques pour différents milieux (sous-trames) dont l'identification tient compte d'un niveau d'obscurité suffisant pour la biodiversité nocturne » (Sordello, R., 2017). La Trame noire est constituée au sein de chaque sous-trame des réservoirs de biodiversité et corridors écologiques caractérisés par l'obscurité au travers d'une dimension temporelle (alternance jour-nuit et heure de la nuit). En Auvergne, les chauves-souris sont concernées par les sous-trames des milieux aquatiques, humides, boisés et ouverts (Chauve-Souris Auvergne & Groupe Mammalogique d'Auvergne, 2015).

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 de standardiser les données et de comparer les relevés de différents sites d'étude. De plus, 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.

🔗 Il est donc possible d'établir une liste d'espèces présentes sur le territoire de Riom Limagne Volcans, afin d'enrichir les connaissances et d'affiner les actions possibles de gestion adaptée de l'éclairage nocturne. Pour ce faire, Chauve-Souris Auvergne a mené cet été 2022 seize soirées d'étude acoustique sur le territoire de Riom Limagne Volcans.



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 ...) 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*

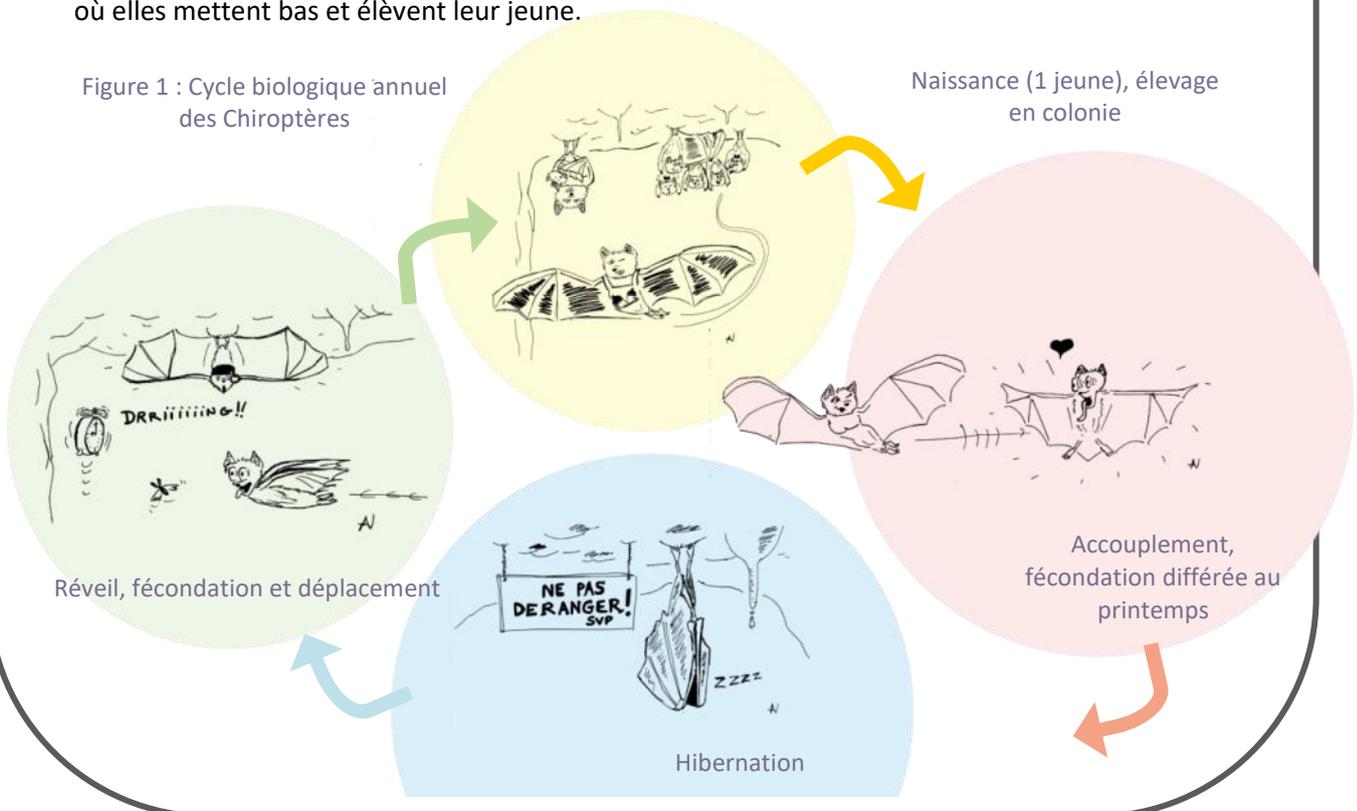
Les chauves-souris se regroupent à l'automne dans des sites dits de « swarming » pour s'accoupler. Ce phénomène assure le brassage génétique des populations. Afin de disposer d'une ressource alimentaire suffisante pour l'élevage des jeunes de l'année, la gestation des chauves-souris est différée et elle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

L'**écoute ultrasonore active** a été réalisée à l'aide d'un détecteur d'ultrasons *Pettersson D9800* 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. Certains cas d'identification complexe font l'objet d'enregistrements pour analyse ultérieure sur logiciel (*BatSound, Pettersson Elektronik AB*).



Protocole d'évaluation quantitative sur l'ensemble de l'étude

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

L'écoute ultrasonore active permet 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 cette analyse.

De plus, 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 un relevé sur l'ensemble de l'aire biogéographique des espèces en présence. Les relevés par point d'écoute ultrasonore active ont été réalisés sur une durée de 35 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.

➡ **Station** : 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 simultanément (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.



Protocole d'évaluation de l'impact de la pollution lumineuse sur l'activité et la diversité

L'impact de la pollution lumineuse sur l'activité des chauves-souris **dépend de multiples facteurs** (Voigt *et al.*, 2021), notamment de : l'usage du milieu (gîte, chasse, transit, abreuvements, ...) ; l'espèce considérée (seuil de tolérance spécifique) ; les caractéristiques de la source lumineuse (puissance lumineuse, couleurs, distance, densité des points lumineux, etc.). Les milieux ciblés dans le cadre de cette étude peuvent être utilisés principalement pour la chasse et le transit (voir « Stations d'écoutes ultrasonores »). L'impact de la pollution lumineuse est étudiée sur l'ensemble des espèces, qui ont été séparées en plusieurs guildes (voir «



Diversité des espèces : les guildes utilisées »). Enfin, concernant la source lumineuse, seule la différence entre une pollution lumineuse directe et indirecte est étudiée ici (voir « Stations d'écoutes ultrasonores »).

Stations d'écoutes ultrasonores pour étudier l'impact de la pollution lumineuse

Afin de comparer l'impact de la pollution lumineuse sur l'activité et la diversité spécifique des chiroptères, 26 des 36 stations sont regroupées en 13 **paires** (exemples en Figure 2 et Figure 3). Chaque paire est composée d'une station subissant la pollution lumineuse **directe** (station B dans la Figure 2 et C dans la Figure 3). L'autre station est positionnée dans **un milieu analogue à la première station**, mais ne subit pas de pollution lumineuse directe grâce à une distance plus importante à la source de lumière, ou à des éléments du paysage faisant écran à la lumière directe (station B' dans la Figure 2 et C' dans la Figure 3). La pollution lumineuse est alors notée comme « **indirecte** » (lumière diffuse depuis le ciel, comme les halos au-dessus des agglomérations). Chaque paire est échantillonnée en simultané avec deux observateurs et le même type de détecteur à ultrasons. Les sources de pollution lumineuse sont majoritairement de l'éclairage public. Lorsque la commune bénéficie d'une extinction nocturne de son éclairage, un passage sur chaque paire est réalisé avant et après l'extinction. Afin de s'affranchir de l'effet « milieu », l'ensemble des paires ont été réalisées dans des milieux principalement utilisés pour la chasse et le transit. 10 des 13 paires ont ainsi été réalisées en **lisière de prairie bocagère** avec haie arborée. 2 paires ont été réalisées en **ripisylve arborée** et une en **lisière forestière**. Une des paires pouvait également être utilisée pour l'abreuvement (J et J' en ripisylve d'étang).





Figure 2 : La paire de station échantillonnée à Saint-Ignat. La station B' ne subit pas de pollution lumineuse directe en raison d'alignement d'arbres entre elle et la source lumineuse.

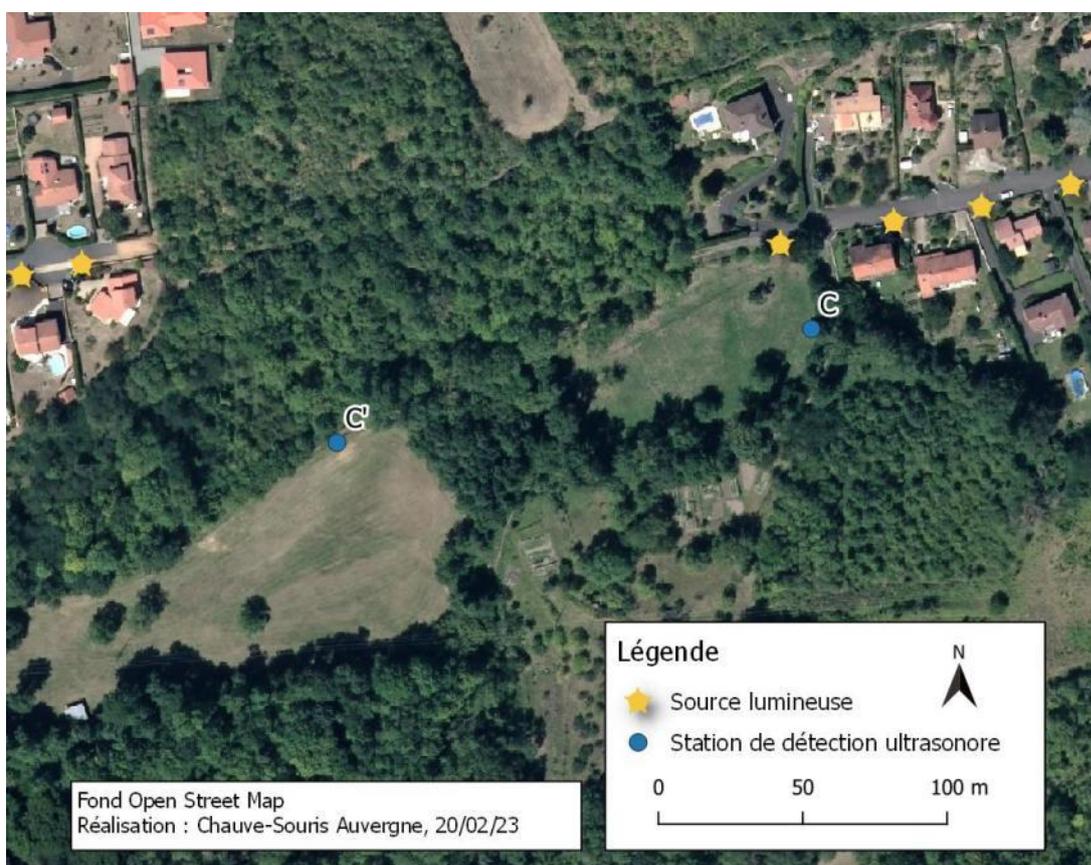


Figure 3 : Exemple de la paire de station réalisée sur la commune de Marsat.



Les différentes **espèces de chiroptères ne sont pas toutes impactées de la même manière** par la pollution lumineuse. Certaines espèces peuvent être attirées par la lumière pour l'opportunité de chasse, d'autres peuvent tolérer une certaine quantité de lumière mais uniquement sur leurs corridors de transits. Enfin, certaines espèces vont éviter toutes les zones éclairées, quel que soit l'usage potentiel qui peut être fait du milieu.

Dans le cadre de cette étude, les chiroptères ont été **séparés en deux guildes** d'après la littérature (Voigt, et al., 2021). Si chez (Voigt, et al., 2021) l'effet de la pollution lumineuse a été démontré comme étant au moins attractif ou neutre sur une espèce *a minima* en chasse et/ou transit, l'espèce a été notée comme « relativement tolérante » dans le cadre de cette étude.

- **Les espèces « relativement tolérantes »** : l'ensemble des espèces du genre *Pipistrellus*, la Sérotine commune, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, le Murin de Daubenton (seulement en transit).
- **Les espèces lucifuges** : la Barbastelle d'Europe, l'ensemble des espèces des genres *Rhinolophus*, *Plecotus* et *Myotis* (excepté le Murin de Daubenton en transit).

Dans le cadre de cette étude, ces guildes ont été utilisées afin de fournir des éléments d'analyses supplémentaires concernant l'activité des chiroptères en contexte de pollution lumineuse directe et indirecte.

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, 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
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	<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	<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 > 6 ms)</i>	40	0,63	<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83	
Très forte	<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 3). Cette mesure en nombre de contacts pondérés par heure servira d'élément de mesure dans l'ensemble de ce document.

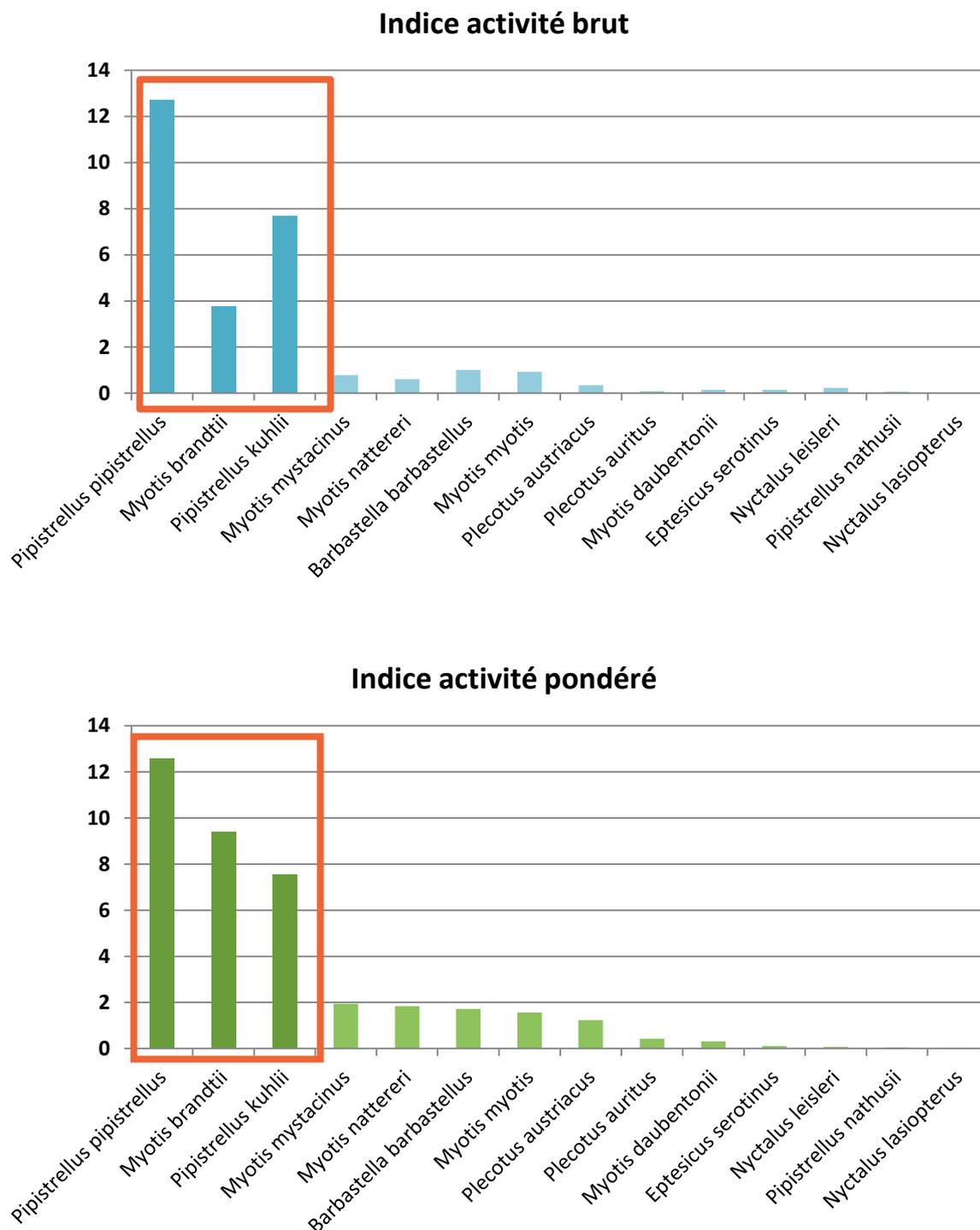


Figure 4 : Exemple d'indice d'activité chiroptérologique avec (en bas) et sans (en haut) la pondération liée à la puissance d'émission.



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

16 soirées d'écoute ultrasonore active ont été réalisées grâce à un binôme d'observateurs sur 8 dates différentes entre début juin et mi-août. 8 stations ont été prospectées à chaque date (4 par observateur) soit 36 stations (Tableau 2). Tout en optimisant le nombre d'habitat échantillonné, cette organisation a permis de comparer l'usage d'un même habitat durant deux périodes différentes du cycle biologique des chauves-souris et avant/après extinction pour les stations étudiant l'impact de la pollution lumineuse (Tableau 3). La durée de chaque point d'écoute était de 35 minutes, comme préconisé par Barataud (2012). Les écoutes 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 le site

Dates des soirées (2022)	Numéro de passage	Identifiant des stations prospectées	Vent	Pluie	Période du cycle biologique
16 juin	1	A, A', B, B', X, X', U, V	Nul	Nulle	Allaitement
24 juin		C, C', D, D', E, E', F, F'	Nul	Nulle	
4 juillet		Y, Z, G, G', H, H', I, I'	Nul	Nulle	
5 juillet		J, J', K, K', L, L', M, M'	Nul	Nulle	
2 août	2	D, D', E, E', F, F', C, C'	Nul	Nulle	Fin de l'allaitement, début de l'autonomie des jeunes
3 août		B, B', A, A', X, X', S, T	Nul	Nulle	
11 août		G, G', I, I', Y, Z, H, H'	Nul	Nulle	
12 août		M, M', L, L', K, K', J, J'	Nul	Nulle	



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

- **Inventaire qualitatif (liste d'espèces fréquentant le site en période estivale),**
- **Représentativité globale des espèces et niveaux de fréquentation,**
- **Comparatif des niveaux d'activité par milieux et période échantillonnés,**
- **Comparatif de l'impact de la pollution lumineuse sur l'activité et la diversité.**

STATIONS D'ÉCOUTE

Pour la présente étude, les **34 stations** ont été sélectionnées selon différents critères tels que : accessibilité aisée lors de la prospection, attractivité potentielle élevée pour les chiroptères, comparaison possible pour l'impact de la pollution lumineuse, diversité d'habitats entre les stations (comparaison intéressante estimée) et secteurs non ou peu prospectés pour les chiroptères avant 2022. Différents habitats ont été prospectés : lisières de prairies, forêt mixte, ripisylves de plans d'eau, haie en grande culture, grande culture. Une description synthétique de ces stations est donnée dans les Tableau 3 et Tableau 4 ci-dessous et page suivante. Les Figure 8, **Erreur ! Source du envoi introuvable.**, Figure 6, Figure 5, Figure 9 et Figure 7 pages suivantes illustrent différents habitats simplifiés échantillonnés. Les localisations des stations sont présentées en Figure 10.

Tableau 3 : Stations, unités écologiques associées et étude pollution lumineuse

Station	Description synthétique	Ecotone	Habitat simplifié	Pollution lumineuse directe
A, B, C, D, E, F, G, H, K, L	Lisière de prairie (haie)	Ouvert	Prairie bocagère	Oui
A', B', C', D', E', F', G', H', K', L'				Non
I	Lisière et chemin de forêt mixte	Ouvert	Lisière forestière	Oui
I'		Sous-bois		Non
J, M	Ripisylve d'étang et de cours d'eau	Ouvert	Ripisylve ouverte	Oui
J', M'				Non
S, T, U, V	Ripisylve ouvertes d'étang et de l'Allier	Ouvert		
X	Grande culture (> 100 m d'une haie)	Ouvert	Grande culture	Non étudié
X'	Haie en grande culture			
Z, Y	Ripisylve de cours d'eau et d'étang en forêt mixte	Sous-bois	Ripisylve forestière	



Tableau 4 : Détail des modalités d'extinction de l'éclairage public observées sur les stations en pollution lumineuse directe. Pour la station H en août, il s'agit de l'heure observée sur le terrain, mais il est possible que l'extinction ai lieu plus tôt.

Modalités d'extinction		Heure d'extinction	Stations	Communes
Pas d'extinction		-	I	Châtel-Guyon
			A	Les Martres-sur-Morge
			F	Riom
Extinction partielle	Extinction en	00:00 (obs)	H	Riom
	Un lampadaire	00:00	E	Malauzat
Extinction		00:00	C, D	Marsat
		23:00	L, M	Charbonnières-les-Varennes
			J, K	Pulvérières
			G	Saint-Bonnet-près-Riom
			B	Saint-Ignat



Figure 5 : La station A réalisée aux Martres-sur-Morge avec une pollution lumineuse directe, le long d'une haie bordant une prairie (NEAU, Anaëlle, 16/06/22)





Figure 7 : Vue des stations L (haie proche au premier plan à droite) et L' (haie éloignée au second plan) réalisées à Charbonnières-les-Varenes, respectivement avec et sans pollution lumineuse directe (NEAU Anaëlle, 12/08/22)



Figure 6 : La station M réalisée à Charbonnières-les-Varenes avec une pollution lumineuse directe face à une ripisylve arborée (NEAU, Anaëlle, 12/08/22)





Figure 8 : La station J' réalisée à Pulvérières sans pollution lumineuse directe en ripisylve de l'Etang Grand (NEAU, Anaëlle, 04/07/22).



Figure 9 : Vue éloignée de la station X' réalisée à Chappes sur une haie en grande culture (NEAU Anaëlle, 03/08/22)



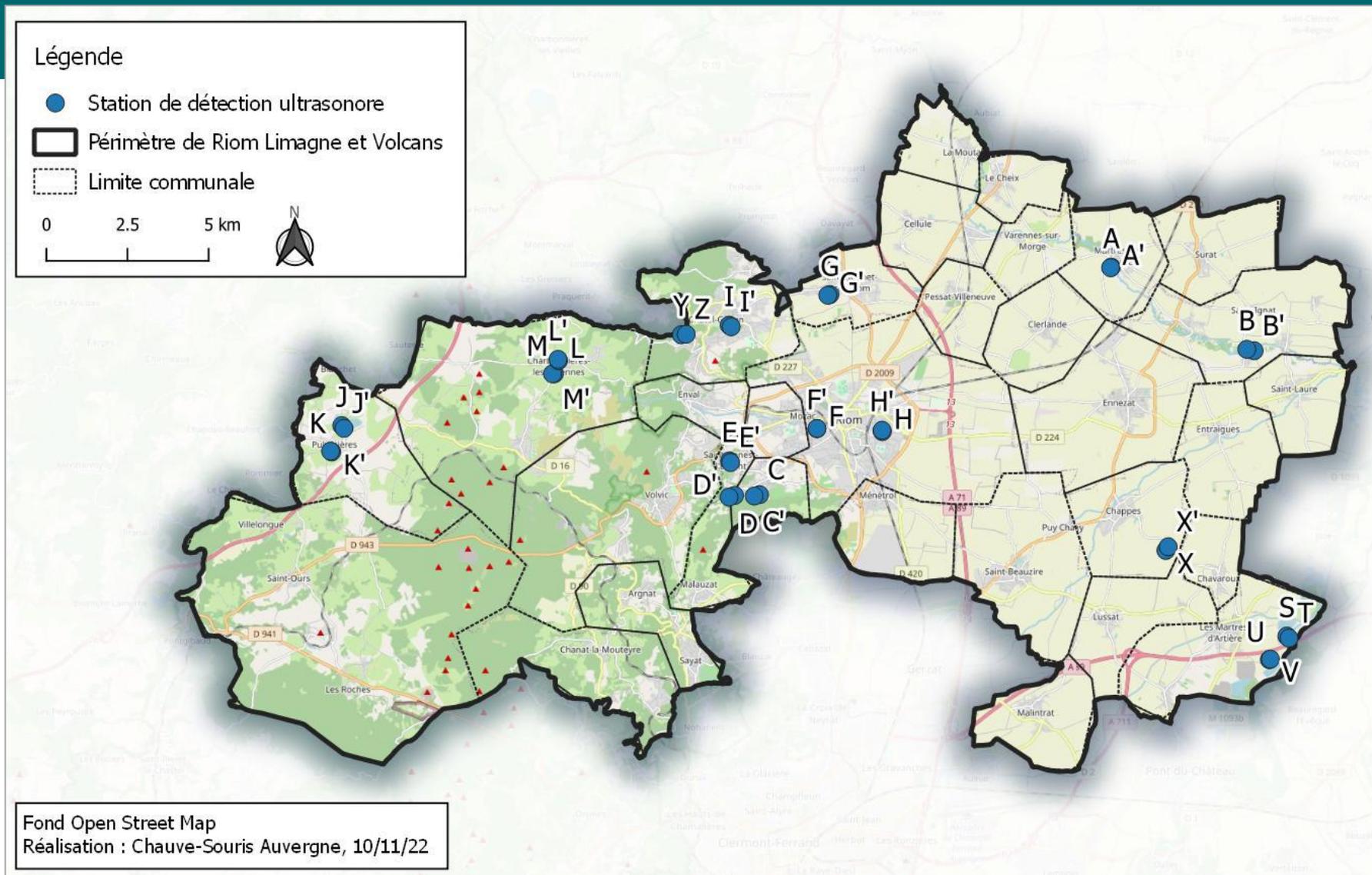


Figure 10 : Localisation des stations de détection ultrasonore inventoriées en 2022 dans le cadre de l'ABT de Riom Limagne et Volcans

D. Résultats

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Avant la présente étude, plus de **2330 données de chiroptères ont été obtenues** sur le territoire. Elles se répartissent de manière hétérogène sur seulement 19 communes parmi les 31 que compte RLV. Parmi ces observations, 85% ont été effectuées sur la commune de Volvic principalement en hiver pour les comptages des chauves-souris en hibernation dans la Réserve Naturelle Régionale des Cheires et grottes de Volvic. Sur cette RNR, quelques études estivales et automnales ont néanmoins permis de certifier un usage du site voire des communes adjacentes pour la chasse, le gîte estival ou le swarming. 4% des données ont été réalisées sur Sayat, où un suivi annuel des gîtes d'hibernation est réalisé à l'instar de Volvic. Enfin, la commune de Saint-Ours a réuni 3,5% des données (prospections estivales et hivernales). Les autres communes de RLV avec *a minima* une donnée ont moins de 2% des données chacune. La plus ancienne donnée a été réalisée en 1947 sur Volvic, la plus récente en février 2022. La majeure partie des observations (plus de 1050) ont eu lieu à vue, majoritairement l'hiver. 566 données ont néanmoins été réalisées par détection ultrasonore, 348 par baguage (seulement entre 1947 et 1954) et 337 par capture des chiroptères. Enfin, avant la présente étude, 20 espèces étaient connues. **Pour plus de clarté, les résultats de la synthèse bibliographique sont présentés sur les mêmes cartes que l'étude 2022, en Figure 11, Figure 12, Figure 13, Figure 14, Figure 15, Figure 16, Figure 17, Figure 18, Figure 19 pages suivantes.**

A l'échelle du territoire de Riom Limagne et Volcans, Chauve-Souris Auvergne a émis **deux avis consultatifs** dans le cadre de **l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal** de RLV en 2019 puis 2020 (Chauve-Souris Auvergne, 2019) (Chauve-Souris Auvergne, 2020). L'intérêt du territoire pour le gîte estival et d'hibernation, la chasse et le transit des chauves-souris avait été mis en évidence. L'association avait souligné la faible pression d'observation notamment sur la Morge et les plaines agricoles de la Limagne, et l'intérêt de mener des études supplémentaires notamment concernant l'impact de la pollution lumineuse. L'importance pour les chauves-souris des corridors que sont la Morge, le Bédât, l'Artière, l'Ambène, l'Allier, la Chaîne des Puys et la Sioule avait également été soulignée.



INVENTAIRE QUALITATIF

➡ Les 16 soirées d'écoute ultrasonore actives réalisées cet été sur le site ont permis de contacter avec certitude **18 espèces, dont cinq inscrites aux Annexes II et IV de la Directive Habitat Faune Flore** : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin et le Petit Rhinolophe. L'ensemble des espèces étaient connues sur le territoire. Seules deux espèces observées auparavant (le Grand Rhinolophe et le Rhinolophe euryale) n'ont pas été observées lors de cette étude. Cette diversité spécifique représente 62% de la diversité auvergnate.



Le Tableau 5 ci-dessous présente la synthèse des espèces contactées avec certitude cet été 2022. Certains contacts n'ont pas pu être déterminés avec certitude à l'espèce, mais seulement au groupe d'espèce : *Chiroptera specie*, *Myotis specie*, *Nyctalus specie*, *Plecotus specie* et *Pipistrellus specie*. Ils n'ont pas été inclus dans le Tableau 5 dans la mesure où ces observations peuvent être une des espèces déterminées avec certitude. Les Figure 11, Figure 12, Figure 13, Figure 14, Figure 15, Figure 16, Figure 18, Figure 19 et Figure 17 pages suivantes localisent les différentes observations spécifiques, réalisées avant et au cours de la présente étude.

Tableau 5 : Synthèse qualitative des espèces contactées lors de l'ABT de RLV en 2022.

Nom latin	Nom vernaculaire	Directive Habitats-Faune-Flore	LRN France 2017	LRR Auv. 2015	Priorité de conservation (Auvergne, 2015)	Total nombre d'espèces
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	A. II	LC	VU	Modérée	18
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	A. IV	NT	LC	Modérée	
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	A. IV	LC	LC	Modérée	
<i>Myotis alcaethoe</i>	Murin d'Alcaethoe	A. IV	LC	NT	Forte	
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	A. II	NT	EN	Très forte	
<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	A. IV	LC	LC	Modérée	
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	A. IV	LC	LC	Modérée	
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	A. II	LC	VU	Modérée	
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	A. II	LC	VU	Forte	
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	A. IV	LC	LC	Modérée	
<i>Myotis nattereri/cryptique</i>	Murin de Natterer/cryptique	A. IV	LC	LC	Modérée	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	A. IV	NT	LC	Modérée	
<i>Nyctalus noctula</i>	Notule commune	A. IV	VU	NT	Modérée	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	A. IV	LC	LC	Faible	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	A. IV	NT	LC	Faible	
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	A. IV	LC	LC	Modérée	
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	A. IV	LC	LC	Modérée	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	A. II	LC	LC	Modérée	

Légende du Tableau 5 :

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 nattereri*). 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 les statuts du Murin de Natterer, en raison de leur proximité spécifique initiale.



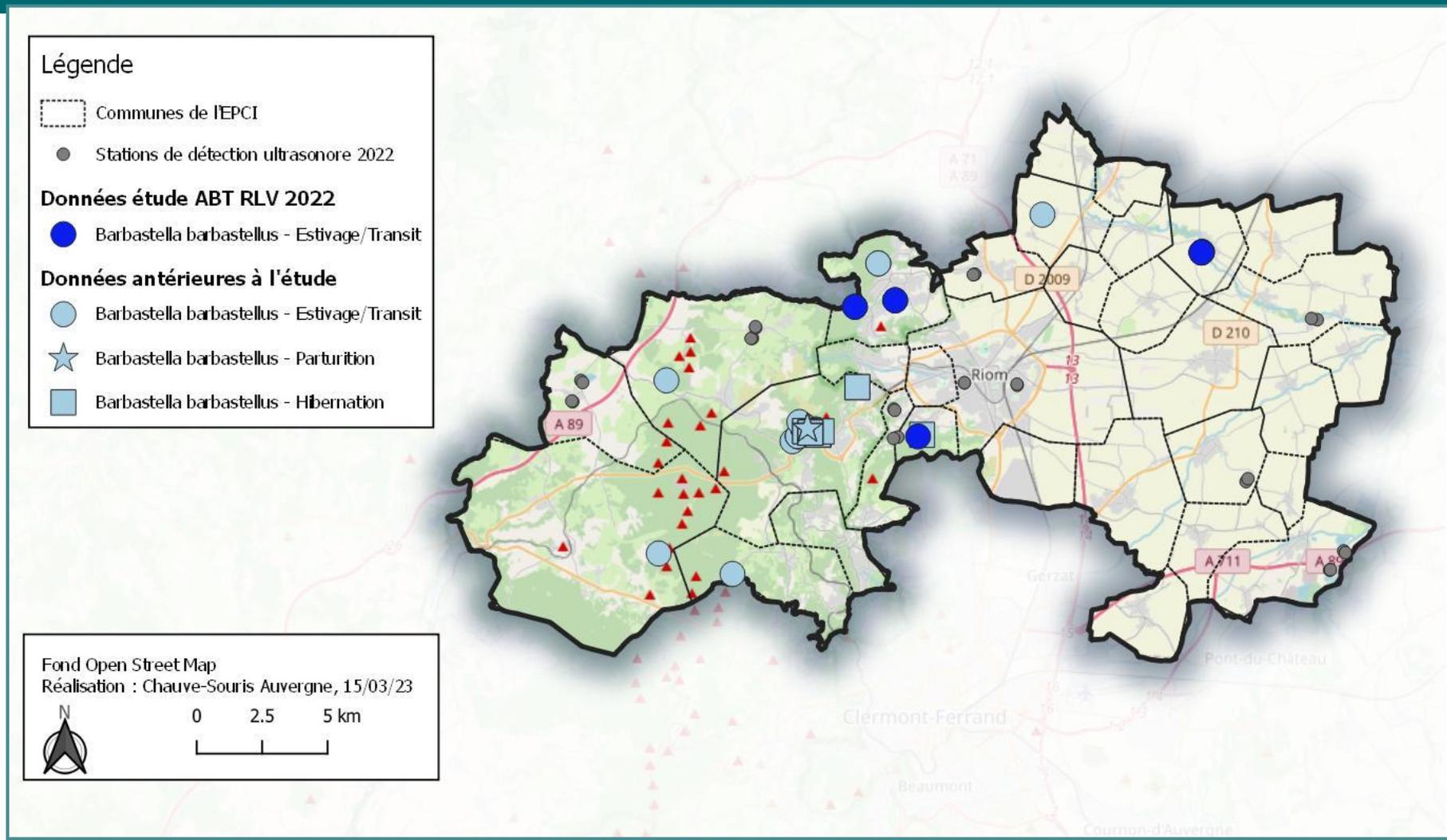


Figure 11 : Carte localisant les différentes observations de la **Barbastelle d'Europe** (*Barbastella barbastellus*), avant et au cours de la présente étude.



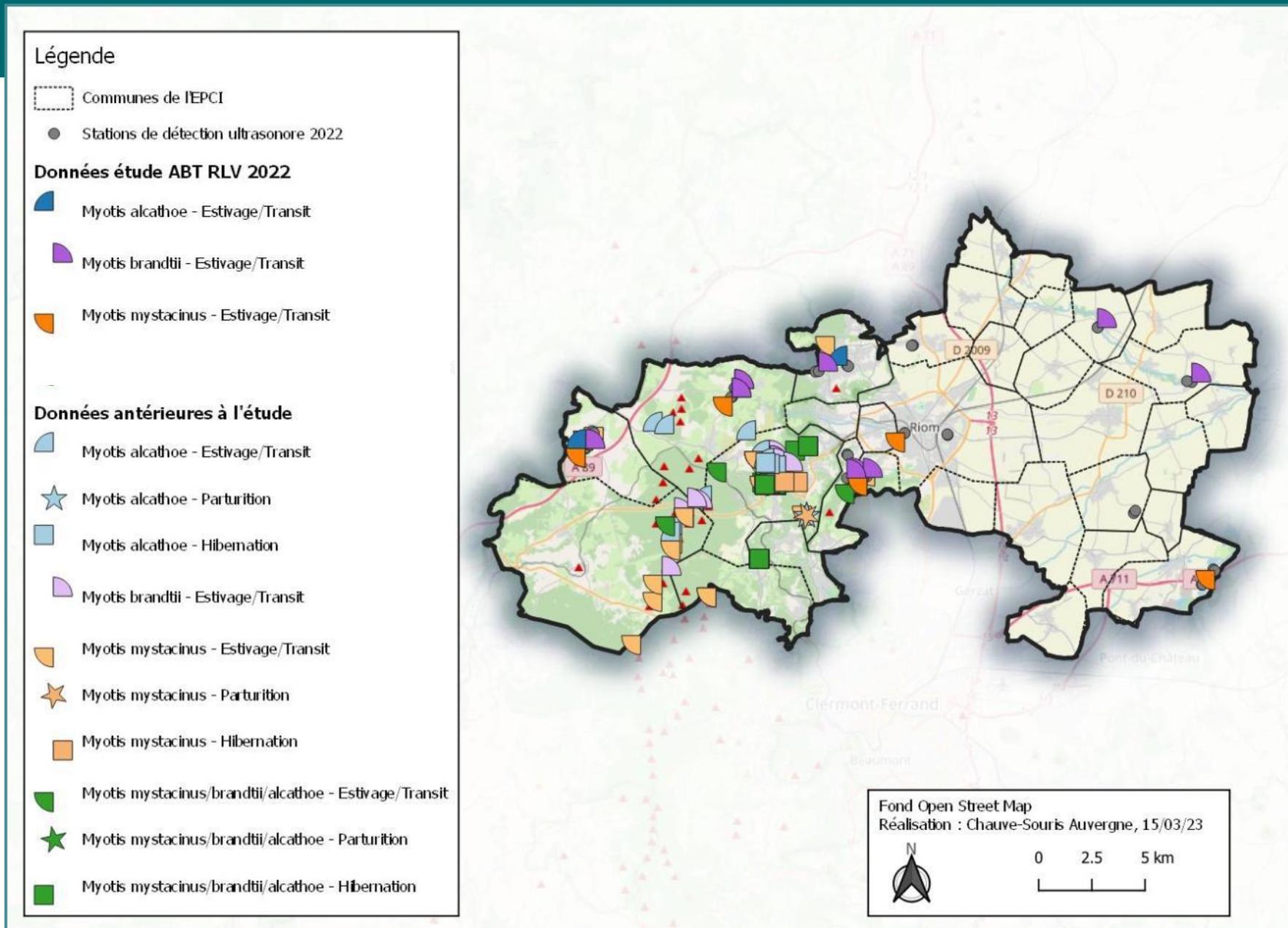


Figure 12 : Carte localisant les observations du Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*), du Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) et du Murin de Brandt (*Myotis brandtii*) avant et au cours de l'étude.



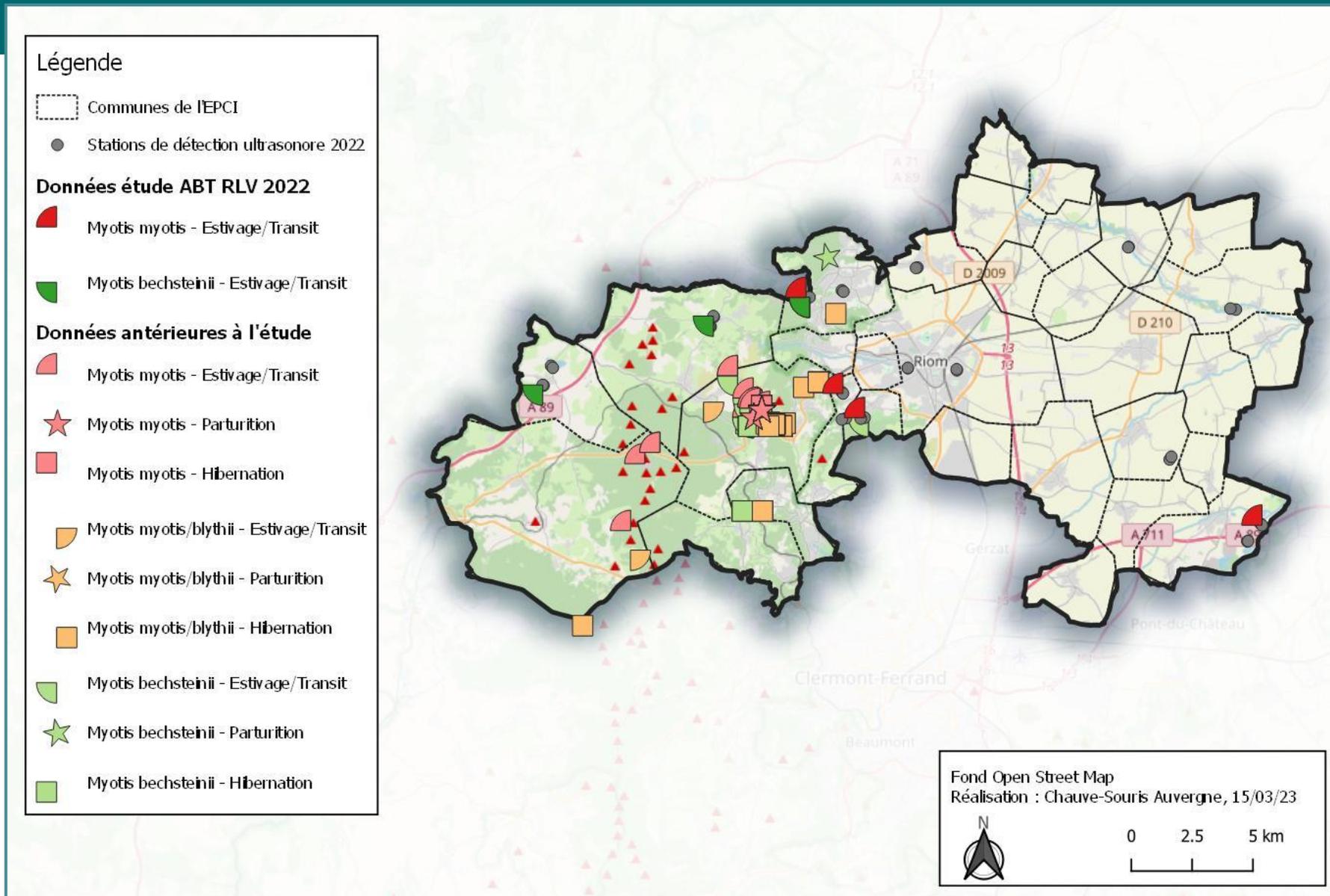


Figure 13 : Carte localisant les observations du **Murin de Bechstein** (*Myotis bechsteinii*), du **Grand Murin** (*Myotis myotis*) et du **Grand/Petit Murin** (*Myotis myotis/blythii*) avant et au cours de l'étude.



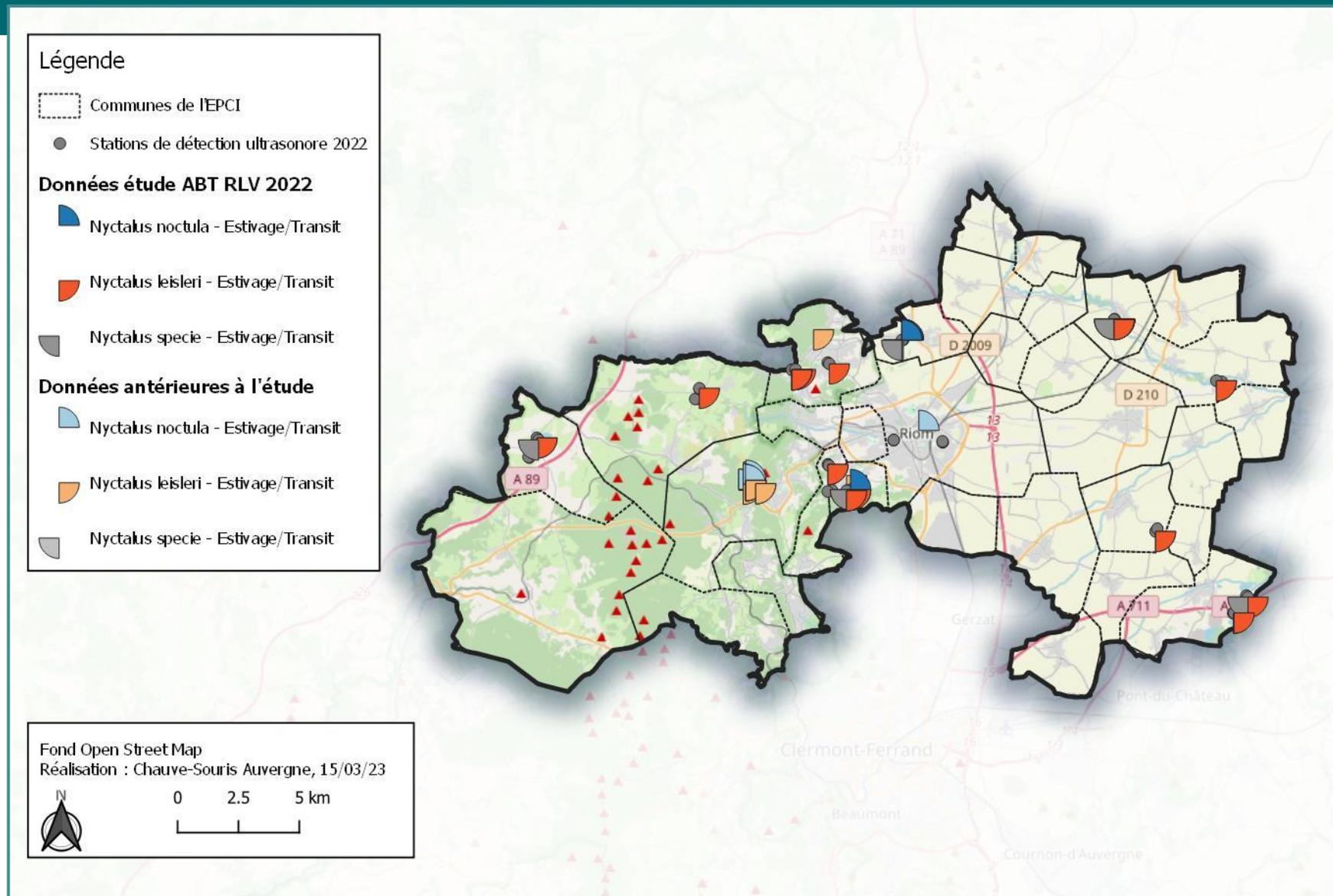


Figure 14 : Carte localisant les observations de **Noctule commune** (*Nyctalus noctula*) et de **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*) avant et au cours de la présente étude.



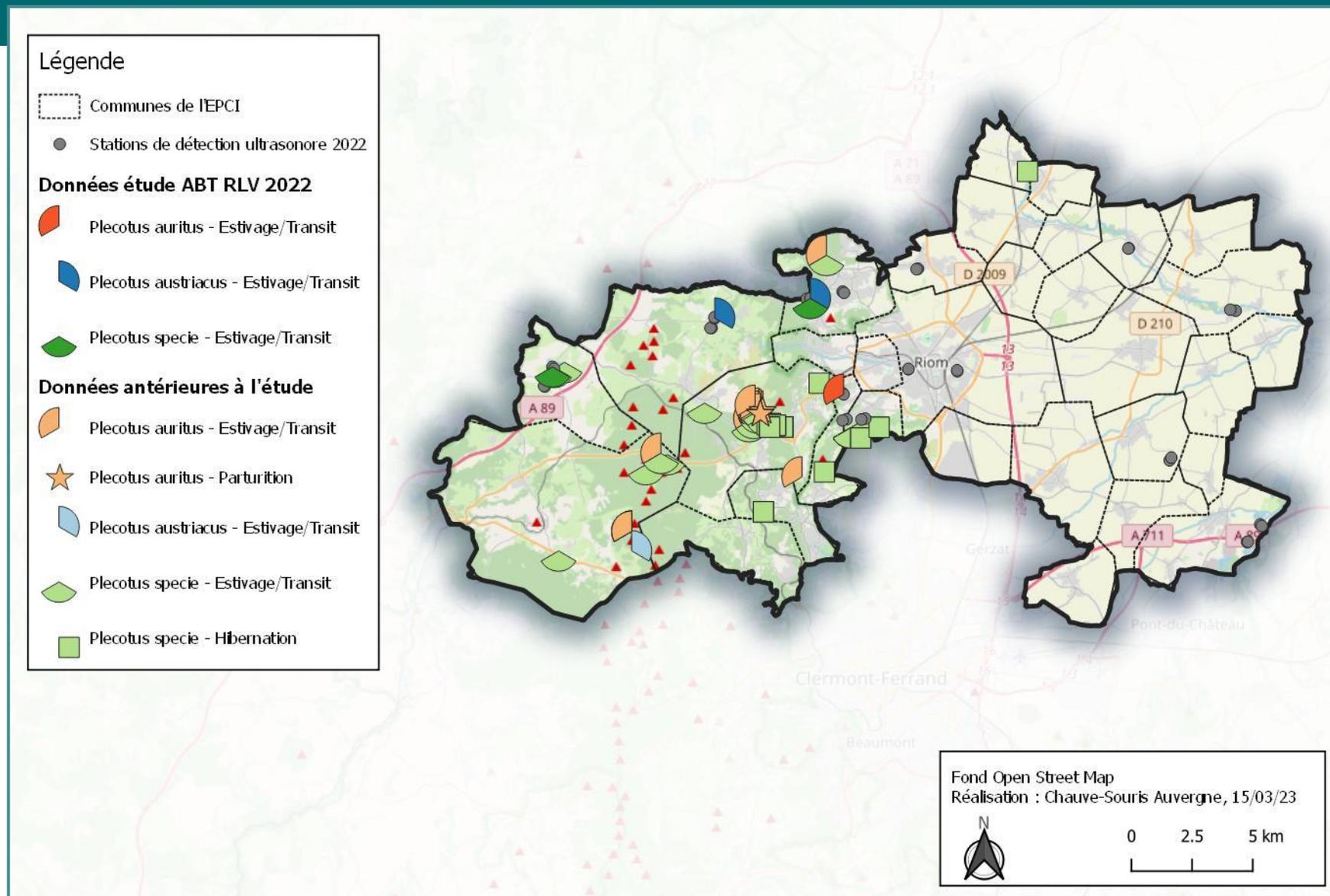


Figure 15 : Carte localisant les observations d’Oreillard roux (*Plecotus auritus*), d’Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) et d’Oreillard specie (*Plecotus specie*) avant et au cours de la présente étude.



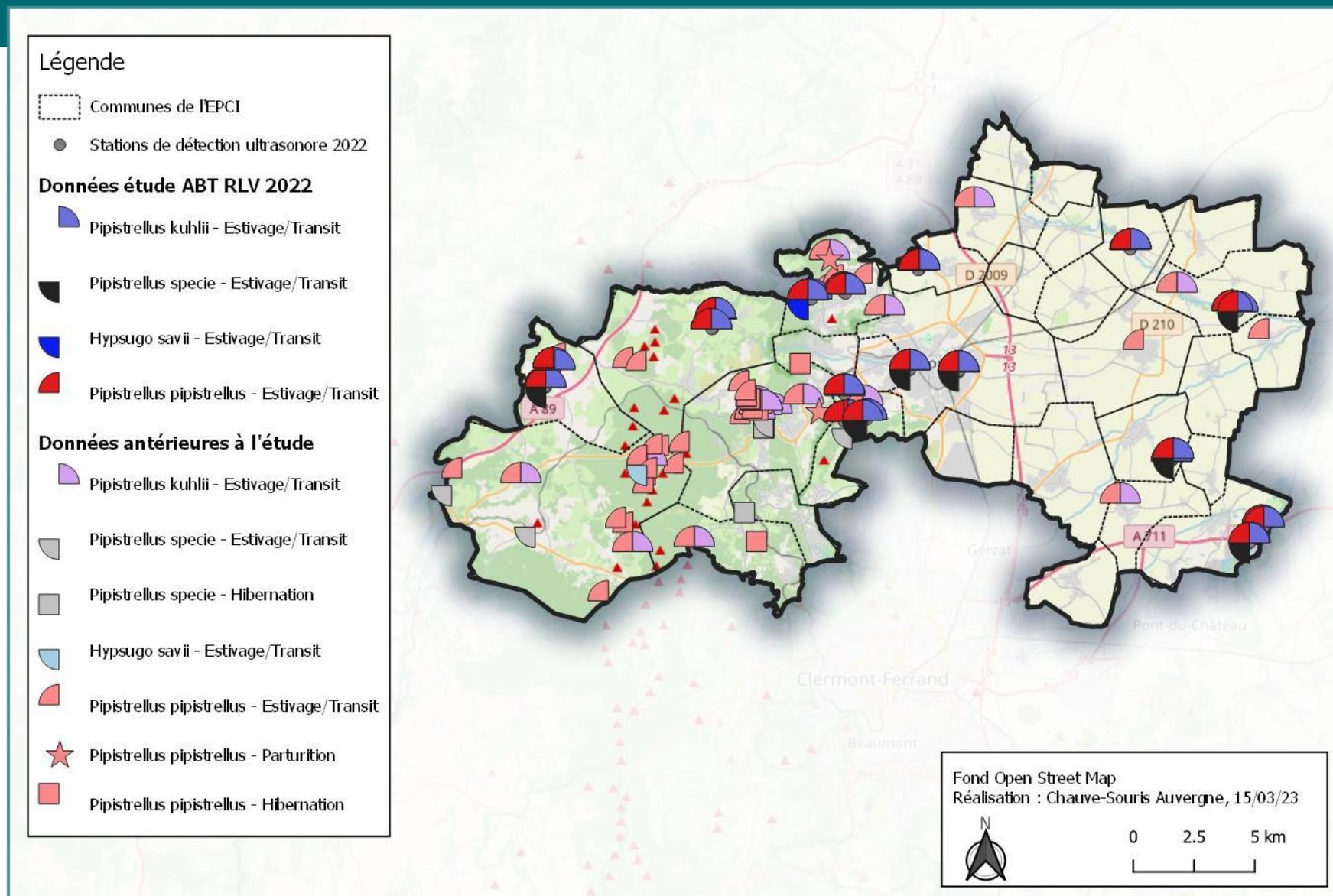


Figure 16 : Carte localisant les observations de **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*), de **Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*), de **Pipistrelle specie** (*Pipistrellus specie*) et de **Vespère de Savi** (*Hypsugo savii*) avant et au cours de la présente étude.



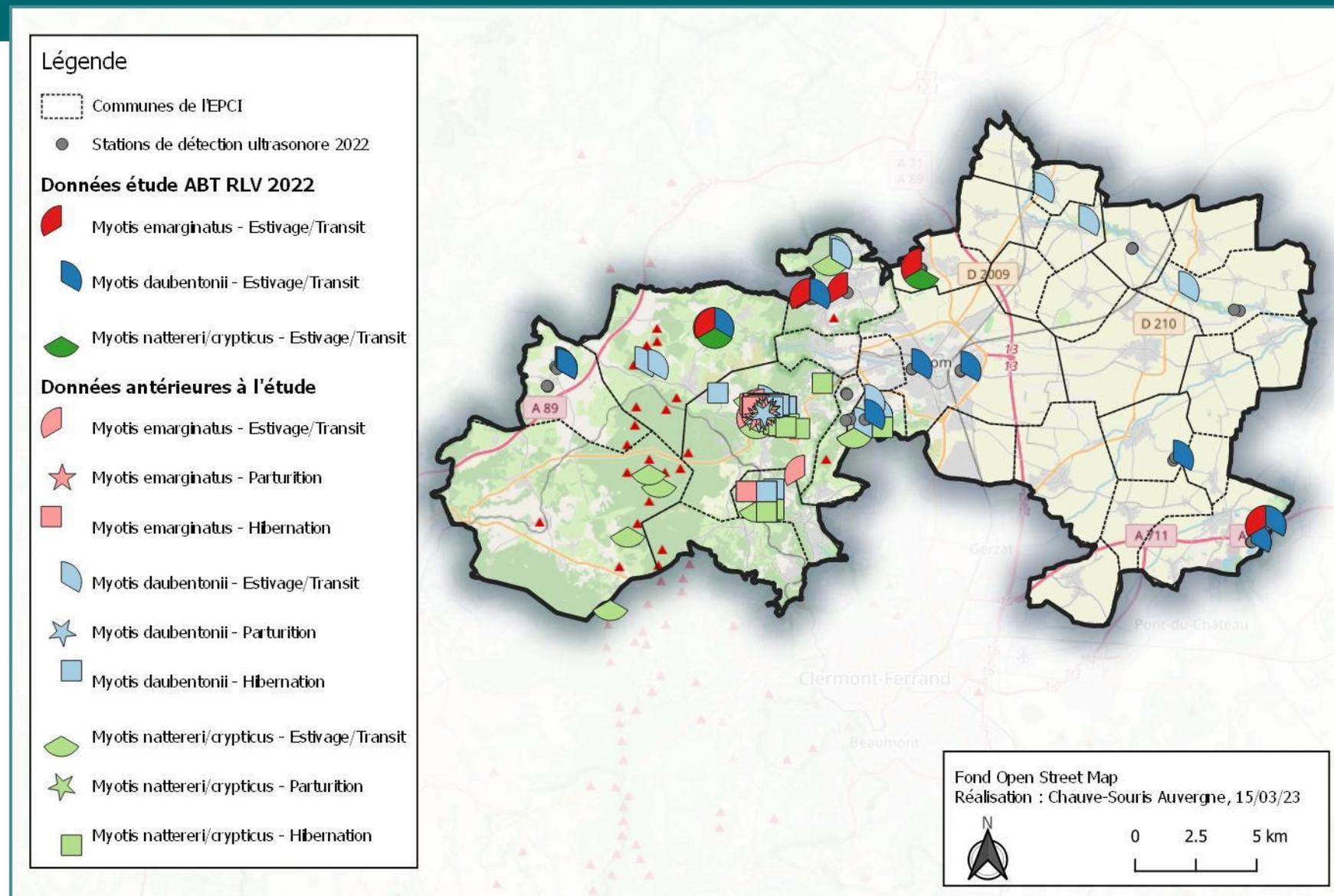


Figure 17 : Carte localisant les différentes observations du **Murin à oreilles échancrées** (*Myotis emarginatus*), du **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*) et du **Murin de Natterer/cryptique** (*Myotis nattereri/crypticus*) avant et au cours de la présente étude.



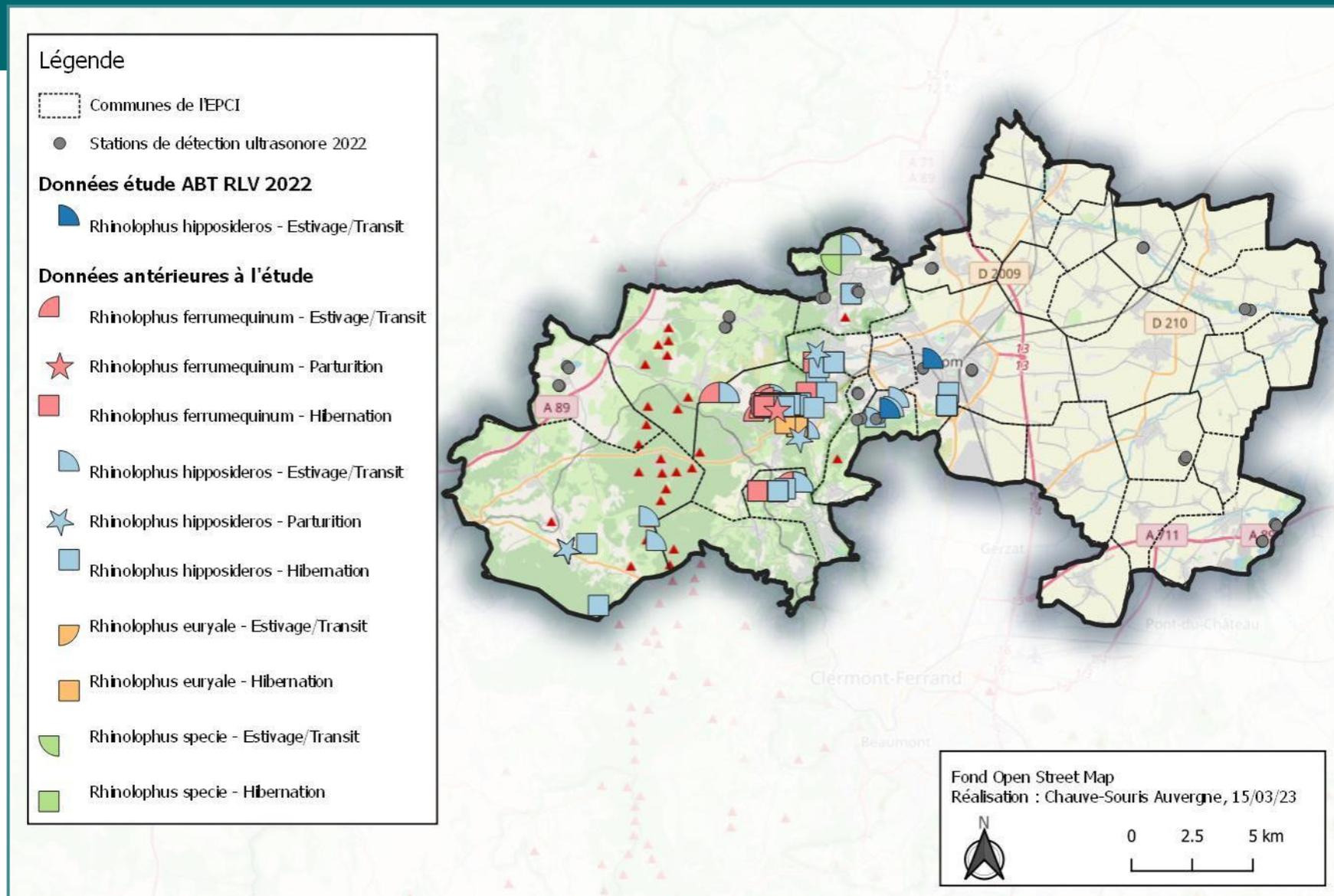


Figure 18 : Carte localisant les différentes observations du **Grand Rhinolophe** (*Rhinolophus ferrumequinum*), du **Petit Rhinolophe** (*Rhinolophus hipposideros*), du **Rhinolophe Euryale** (*Rhinolophus euryale*) et des **Rhinolophes specie** (*Rhinolophus specie*) avant et au cours de la présente étude.



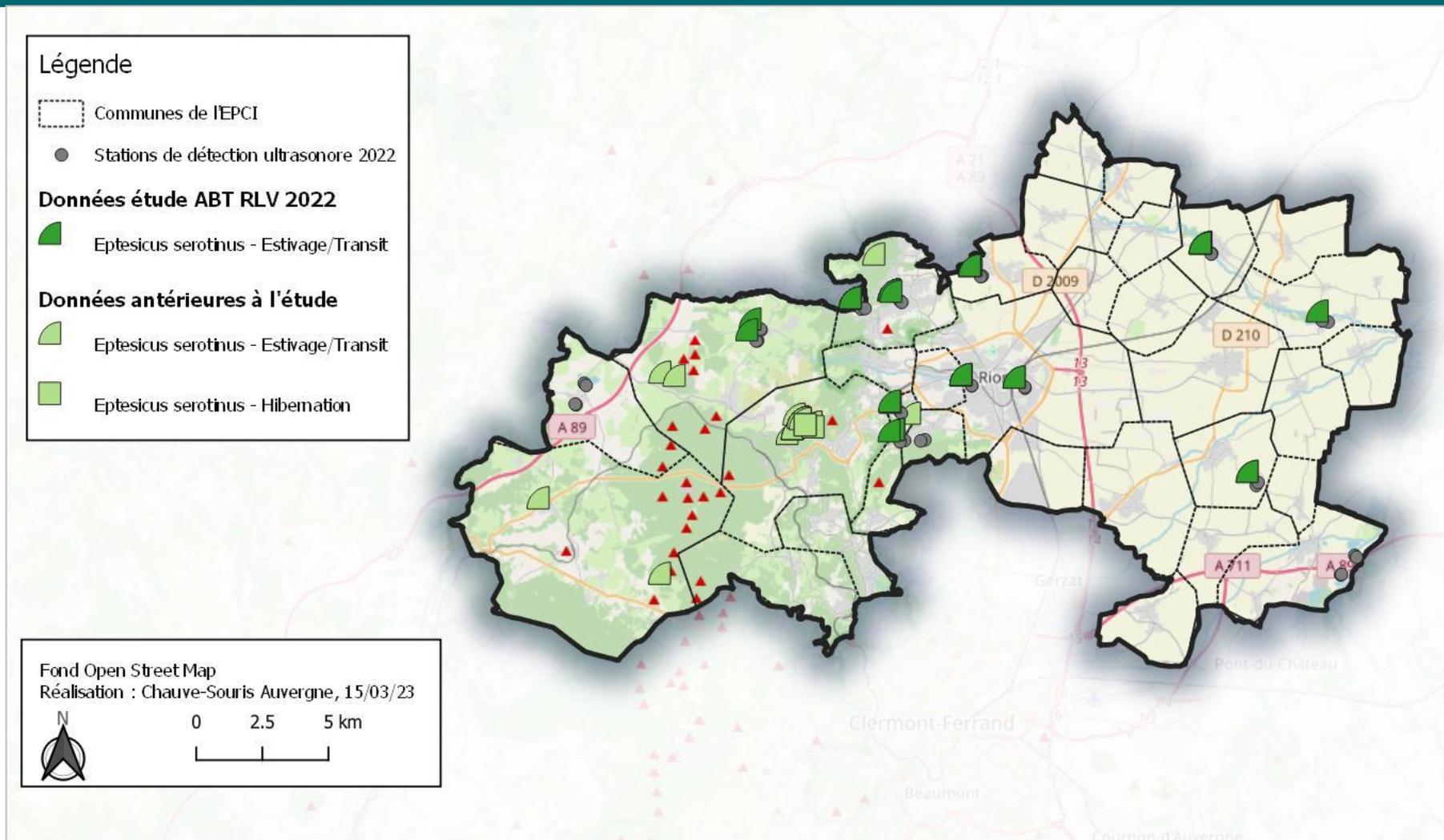


Figure 19 : Carte localisant les différentes observations de **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*) avant et au cours de la présente étude.



INVENTAIRE QUANTITATIF SUR L'ENSEMBLE DE L'ÉTUDE

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 pondérée du site, toutes espèces et stations confondues, est de **101 contacts par heure**. Cette activité est élevée par rapport à l'ensemble des activités enregistrées en Auvergne.

En effet, à titre de comparaison, notons quelques exemples de résultats lors d'études portées par Chauve-Souris Auvergne sur des sites du réseau Natura 2000 :

- 45 contacts/h en moyenne dans trois entités des Vallées et coteaux xéothermiques des Couzes et Limagnes (63);
- 70 contacts/h sur les sommets du nord Margeride (43) (1300 m d'altitude);
- 161 contacts/h dans le Val d'Allier ;
- 300 contacts/h à Hérisson.

Représentativité des espèces

La Figure 20 et la Figure 21 page suivante permettent de comparer l'activité des différentes espèces en présence les unes par rapport aux autres sur l'ensemble de l'étude.

Pour une meilleure lecture, les résultats ont été scindés en deux parties : les indices d'activité supérieurs à 0,5 contacts/h en Figure 20, ceux inférieurs à 0,5 contacts/h en Figure 21. L'indice ainsi utilisé permet d'évaluer l'attrait des sites d'étude pour chacune des espèces concernées.

Les activités des catégories *Chiroptera*, *Pipistrellus*, *Nyctalus*, *Plecotus* et *Myotis specie* et les incertitudes entre espèces ont été conservées pour ne pas biaiser l'appréciation des résultats quantitatifs.



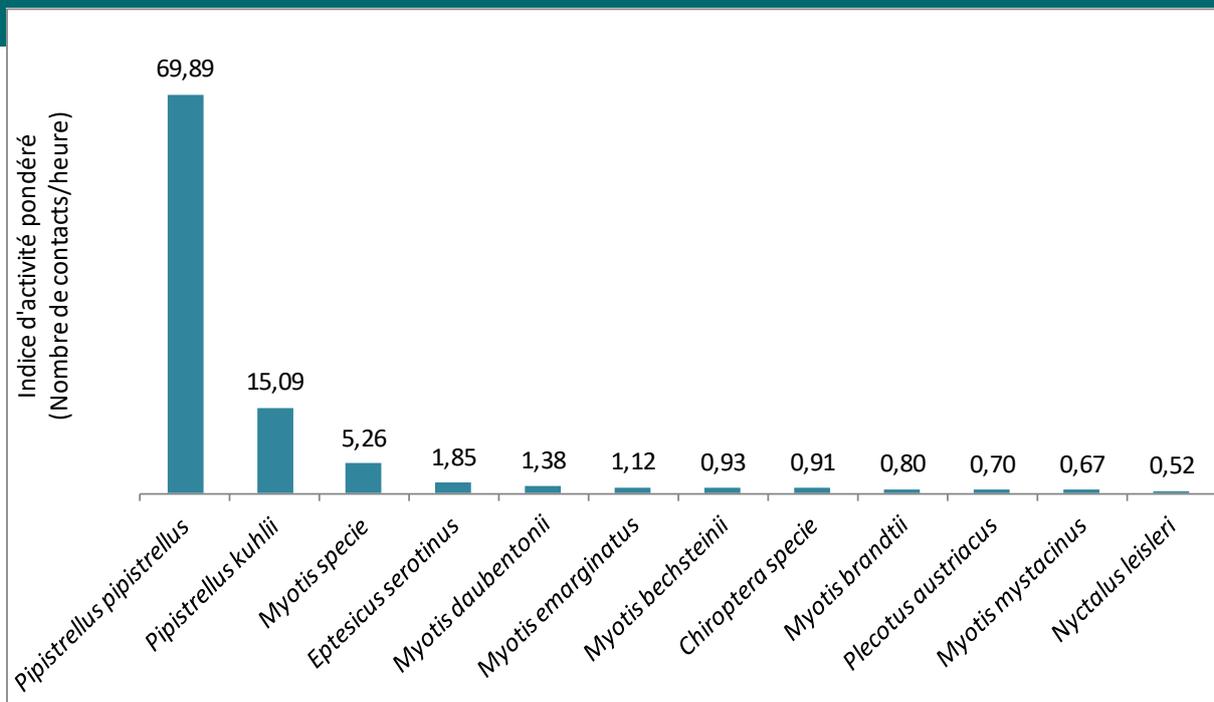


Figure 20 : Indices d'activité pondérée par espèce supérieurs à 0,5 contact/h sur le site. Les indices inférieurs à 0,5 contacts/h par espèce sont présentés en Figure 21.

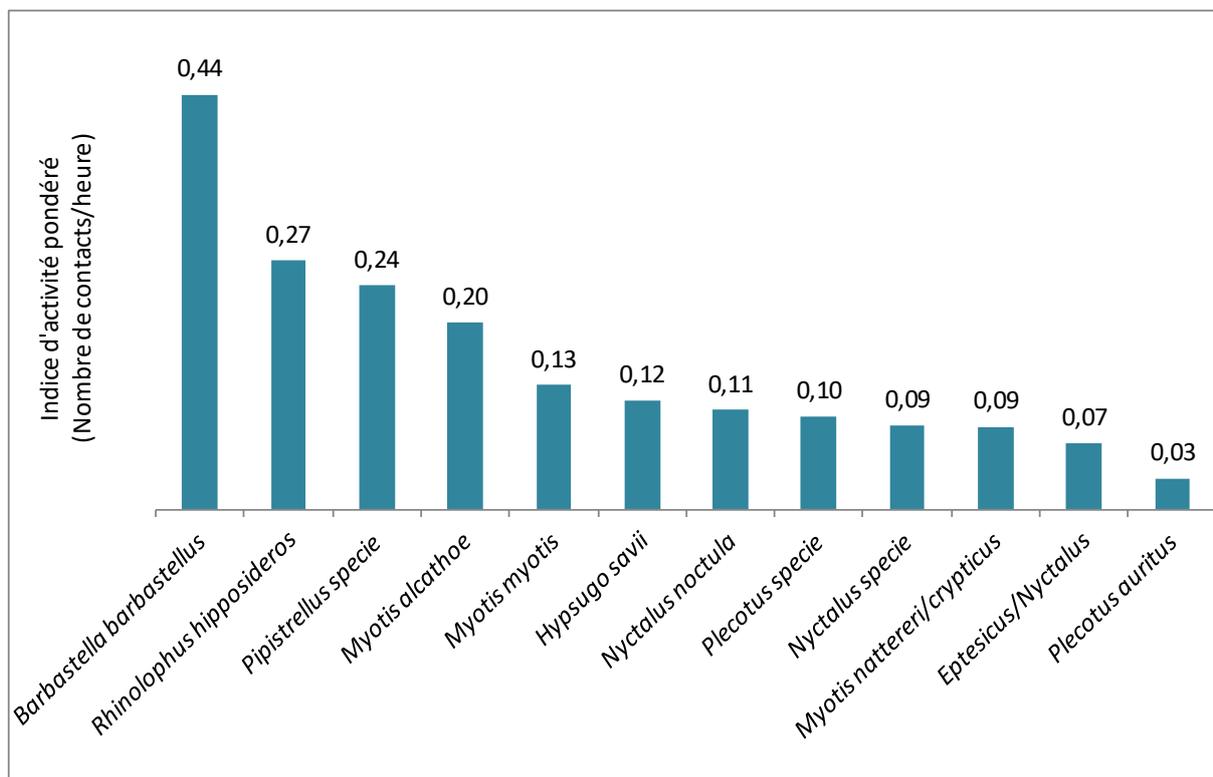


Figure 21 : Indices d'activité pondérée par espèce inférieurs à 0,5 contact/h sur le site. Les indices supérieurs à 0,5 contacts/h par espèce sont présentés en Figure 20.



La **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*), espèce ubiquiste et facilement détectable, présente l'indice d'activité le plus élevé (avec près de 70% des contacts), conformément à ce qui est observé habituellement. La **Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*) est la deuxième espèce la plus contactée, ce qui est courant également en Auvergne. Son activité représente près de 15% de l'indice d'activité pondérée globale. Les Murins non déterminés (*Myotis specie*) ont un indice d'activité de 5,25 contacts/h. La **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*) présente le 4^{ème} indice d'activité pondérée le plus élevé, avec 1,85 contacts/h. Cette espèce ubiquiste est très tolérante à l'urbanisation. Elle a été contactée majoritairement en prairie proche ou au sein d'agglomérations, un milieu qui a été particulièrement inventorié lors de cette étude. Le **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*) présente le 5^{ème} indice d'activité pondérée, avec 1,38 contacts/h. Cela peut être notamment expliqué par sa présence sur les stations réalisées en ripisylves qui correspondent aux *preferendums* de l'espèce. Enfin, le **Murin à oreilles échancrées** (*Myotis emarginatus*) a un indice d'activité de 1,12 contacts/h, ce qui fait de lui la 5^{ème} espèce la plus contactée avec certitude. L'ensemble des autres espèces ont un indice d'activité inférieur à 1 contacts/h (Figure 20 et Figure 21).

Fréquentation des habitats simplifiés

Toutes espèces confondues, l'attractivité mesurée par l'indice d'activité chiroptérologique est ventilée pour chacune des unités écologiques inventoriées au cours de l'étude afin de donner des premiers éléments de comparaison tels qu'illustrés page suivante en Figure 22 (activité pondérée par habitat) et en Figure 23 (richesse spécifique par habitat). Il est important d'insister sur le fait que **tous les habitats n'ont pas bénéficié du même temps d'échantillonnage** ni du même nombre de stations d'inventaire. Le temps d'échantillonnage a donc été également représenté sur la Figure 23 afin de nuancer les résultats obtenus (nombre de tranches de 5 min inventoriées). De plus, ces habitats sont excessivement simplifiés : ils ne peuvent prendre en considération l'ensemble des paramètres influençant l'activité des chauves-souris.

Ces résultats sont donc à considérer comme **une première approche** qui vient compléter les résultats de l'étude, qui n'avait pas pour vocation première d'étudier l'attractivité des habitats sur le territoire.

Enfin, il est intéressant de noter que la Figure 23 prend en compte uniquement les espèces identifiées avec certitude dans chacun des habitats.



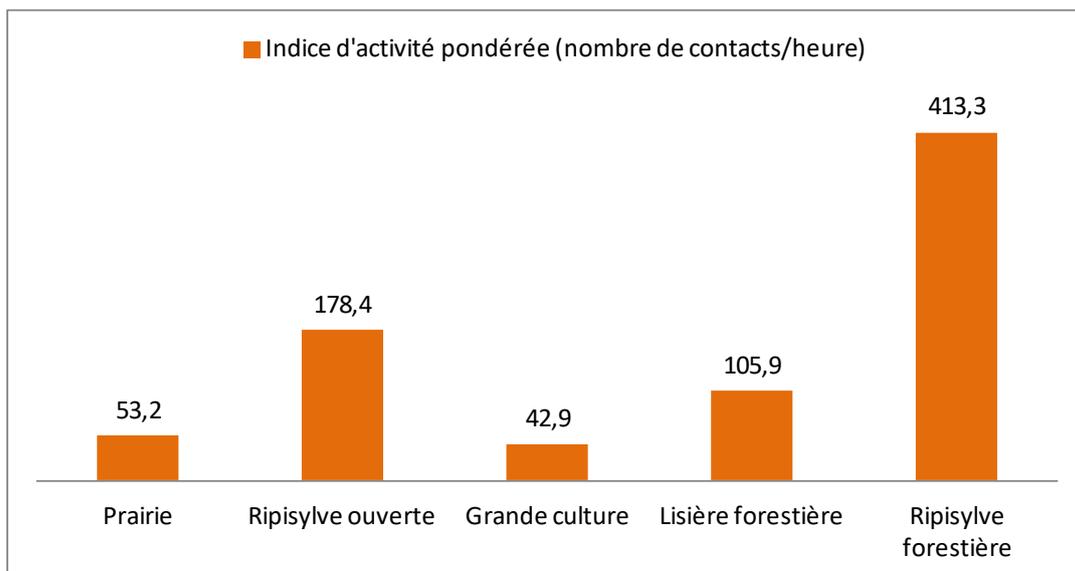


Figure 22 : Indice d'activité pondéré par habitats simplifiés

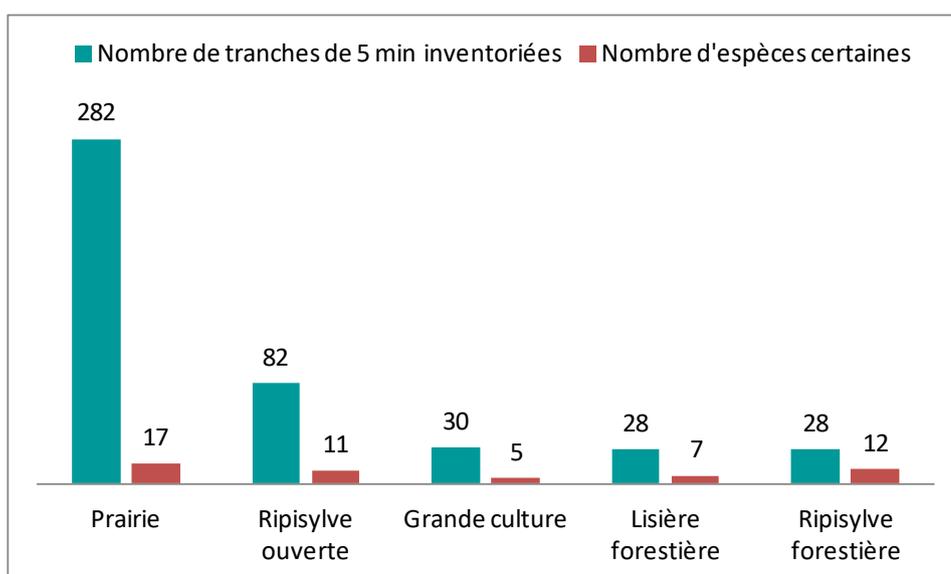


Figure 23 : Nombre d'espèces identifiées avec certitude contactées par habitat simplifié

La Figure 22 ci-dessus met en évidence que l'indice d'activité le plus élevé a été obtenu sur l'habitat *Ripisylve forestière*. Avec plus de 413 contacts/h, l'activité pondérée de cet habitat simplifié est considérée comme très élevée en Auvergne. Il y a également été observé le deuxième plus grand nombre d'espèce certaines (12, Figure 23). Les habitats *Ripisylve ouverte* et *Lisière forestière* ont eu une activité pondérée élevée (entre 100 et 200 contacts/h). 11 espèces ont été observées en *Ripisylve ouverte* et 7 en *Lisière forestière*. Cela confirme l'attractivité des milieux humides et de lisière pour les chauves-souris, particulièrement lorsque ces deux milieux sont réunis. Les habitats *Prairie* et *Champ cultivé* ont eu un indice d'activité faible pour l'Auvergne.



Néanmoins, la *Prairie* a eu le plus fort nombre d'espèces certaines (17 espèces - Figure 23) : une seule espèce inventoriée au cours de cette étude n'a pas été observée sur cet habitat (le Vespère de Savi). Cette richesse spécifique est intéressante à l'échelle de ce seul habitat, malgré cela il est probable qu'elle soit en partie liée au temps important d'échantillonnage qui lui a été consacré (282 tranches de 5 min).

Phénologie dans l'usage du site

La Figure 24 ci-dessous illustre les indices d'activités pondérés relevés pour chaque période du cycle biologique échantillonnée, en séparant l'indice d'activité de la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) de celui de l'ensemble des autres espèces.

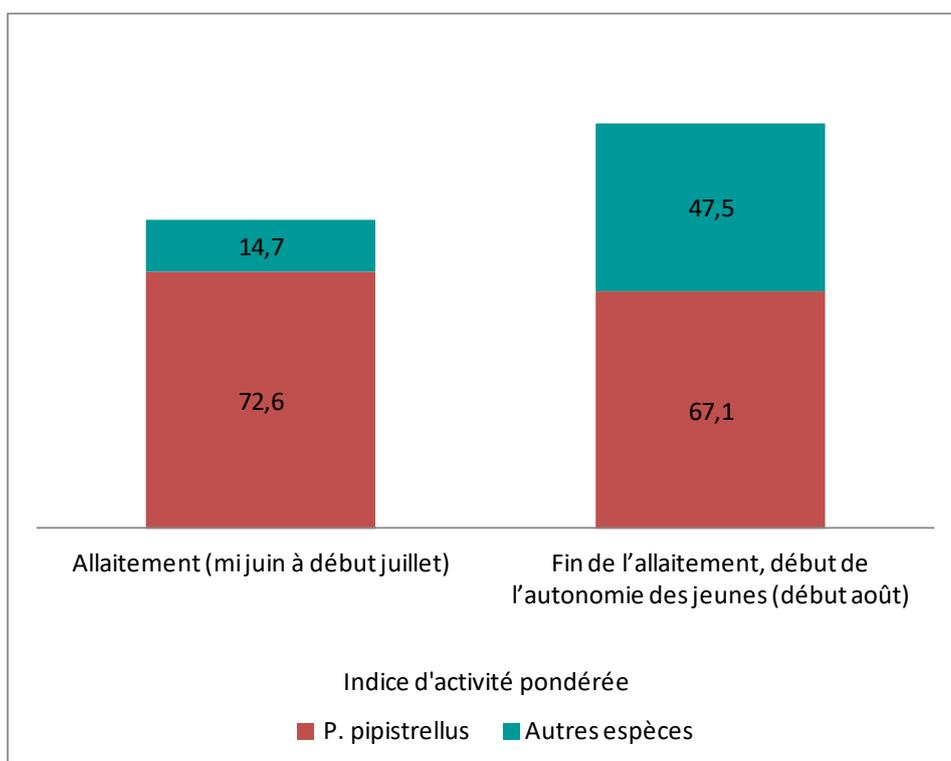


Figure 24 : Indices d'activités pondérés selon les différentes périodes du cycle biologique des chiroptères.

La Figure 24 met en évidence que **l'activité pondérée de toutes les espèces est plus élevée au début de l'autonomie des jeunes** que lors de l'allaitement. Néanmoins, la phénologie de l'activité toutes espèces confondues semble être influencée par la Pipistrelle commune. Lors de l'allaitement, l'activité pondérée de l'espèce représente plus de 80% de l'ensemble de l'activité. *A contrario*, lors du début de l'autonomie des jeunes, la proportion de son activité diminue pour représenter un peu moins de 60% des indices d'activités pondérés. L'activité pondérée des autres espèces que la Pipistrelle commune augmente fortement entre les deux périodes du cycle biologique. Cette plus



forte activité de la Pipistrelle commune peut être due à sa période de mise bas, plus précoce que celle des autres espèces observées au cours de l'étude : le pic de chasse réalisé par les femelles allaitantes intervient donc plus tôt chez cette espèce. Ce patron d'activité de la Pipistrelle commune est observé ailleurs en Auvergne (Meyer, 2019).

Indices de diversité et d'équitabilité

La Figure 25 présente les indices de Shannon et d'équitabilité par habitat simplifié.

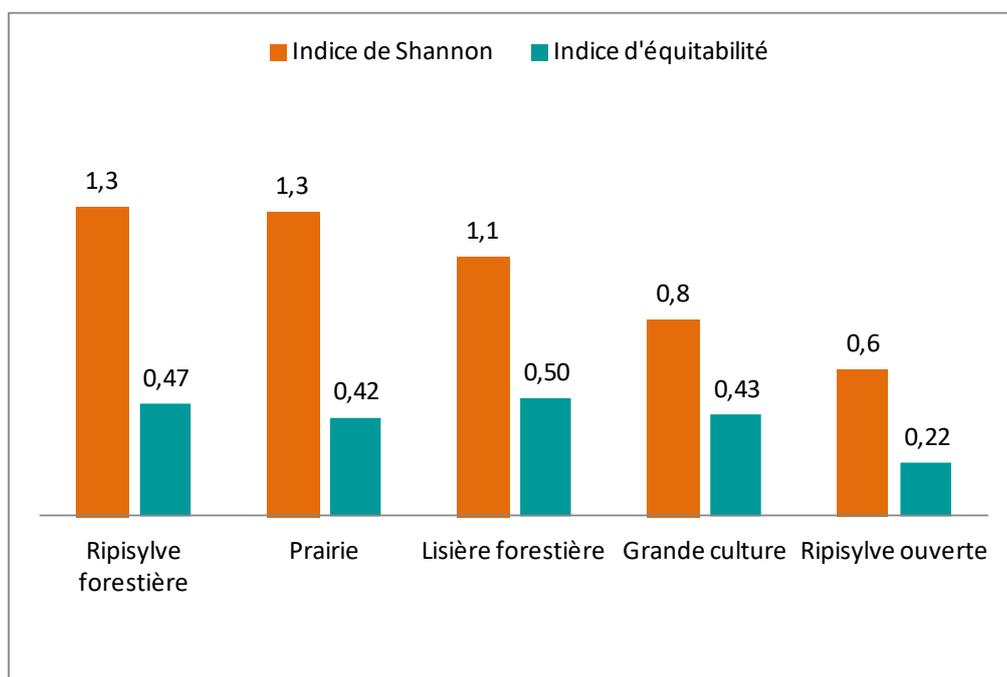


Figure 25 : Indice de diversité (Shannon) et d'équitabilité par habitat simplifié

Pour rappel, plus l'indice de Shannon est élevé, plus la diversité du milieu est forte. L'indice d'équitabilité 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.

Les indices de Shannon et d'équitabilité montrent ici des résultats très différents selon les habitats simplifiés étudiés.

La Ripisylve forestière et la Prairie ont les indices de diversité et d'équitabilité les plus élevés. En effet, dans ces habitats, la Pipistrelle commune n'excède pas 65% de l'activité pondérée, au profit modéré de la Pipistrelle de Kuhl pour la Ripisylve forestière et du genre des Murins pour la Prairie. De plus, de nombreuses autres espèces et groupes d'espèces ont été contactés dans ces habitats.



La **Lisière forestière** a un **indice de diversité élevé et d'équitabilité moyen**. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl se partagent la dominance du peuplement respectivement avec près de 55% et 35% de l'activité pondérée. Cet habitat totalise seulement 9 espèces ou groupes d'espèces.

La **Grande culture** a un **indice de diversité modérément intéressant et une équitabilité moyenne**. Deux espèces seulement se partagent la majorité de l'activité pondérée du peuplement. Ici, c'est la Pipistrelle de Kuhl qui domine de manière importante (près de 70% de l'activité pondérée) suivie par la Pipistrelle commune (plus de 25%). Les quelques autres espèces contactées ont représenté moins de 5% de l'activité pondérée.

Enfin, la **Ripisylve ouverte** a l'**indice de diversité et d'équitabilité les plus faibles**. En effet, une seule espèce, la Pipistrelle commune, y a représenté près de 90% de l'activité pondérée, dominant très fortement le peuplement. L'activité de chacun des autres espèces ou groupes d'espèces n'a pas excédé 4% et la majorité de ceux-ci n'ont pas représenté plus de 1% de l'activité pondérée globale.



INVENTAIRE QUANTITATIF ETUDIANT L'IMPACT DE LA POLLUTION LUMINEUSE

Pour l'ensemble de cette partie, uniquement les stations de A à M et de A' à M' ont été prises en compte.

Pour rappel, ces stations sont appariées. Les stations de A à M sont localisées dans un contexte de pollution lumineuse directe. Les stations de A' à M' ont été réalisées dans un contexte de pollution lumineuse indirecte : la lumière n'est pas directement visible depuis le point (distance, élément du paysage faisant écran). Sur chaque paire, pour les communes pratiquant l'extinction de l'éclairage public, deux passages ont été réalisés : un avant l'extinction, un autre après l'extinction.

➡ L'activité pondérée globale sur l'ensemble des stations étudiant l'impact de la pollution lumineuse est de **84,1 contacts par heure**. Cette activité est modérée par rapport à l'ensemble des activités enregistrées en Auvergne.

L'activité pondérée a été plus importante sur les stations subissant une pollution lumineuse plus forte (Figure 26) avec 18% d'activité pondérée supplémentaire.

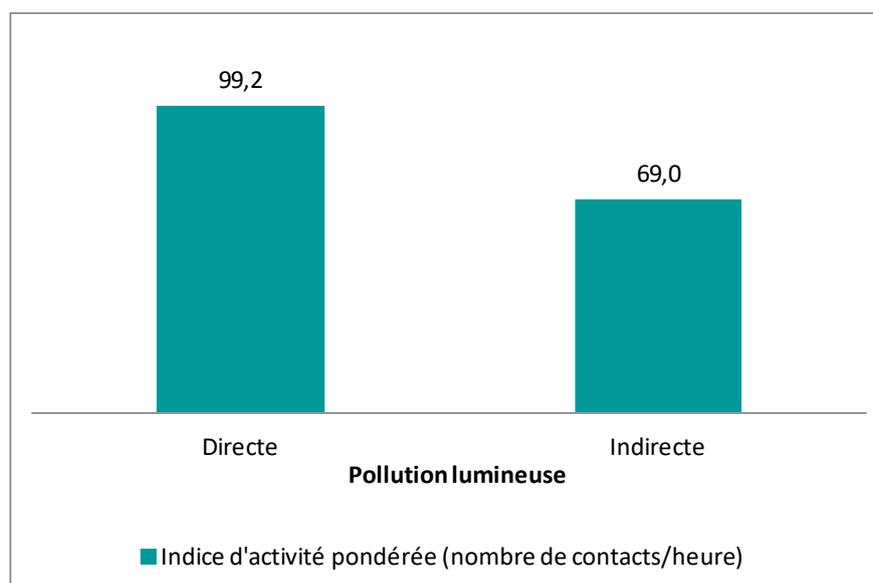


Figure 26 : Indice d'activité pondérée selon la proximité à la source de lumière

Cet effet peut néanmoins être nuancé selon les différentes guildes d'espèces (espèces « tolérantes » et espèces lucifuges) et la phénologie horaire (avant/après extinction) (voir pages suivantes).



Représentativité des espèces et phénologie

Les premières heures après le coucher du soleil sont les plus favorables à la chasse pour les chiroptères. Pour rappel, sur les stations inventoriées lorsque l’extinction a lieu au cours de la nuit, c’est au minimum 2h après le coucher du soleil : à 23h pour 4 des communes concernées par l’inventaire et à minuit pour Marsat. Enfin, trois stations n’ont pas bénéficié d’extinction : sur Châtel-Guyon, les Martres-sur-Morge et une des deux stations réalisées sur Riom (Tableau 4 ci-dessus).

Le Tableau 6 page suivante détaille la richesse spécifique observée selon la modalité de l’éclairage et le contexte de pollution lumineuse (directe ou indirecte). Pour plus de clarté, la légende est présentée ci-dessous.

Légendes



Tableau 6_:

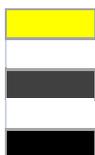
: Stations éclairées directement (pollution lumineuse directe et avant ou pas d'extinction).

: Stations éclairées seulement de manière indirecte (pollution lumineuse indirecte)

: Stations non éclairées (après extinction).

: Espèce lucifuge

: Espèce « relativement tolérante » à la pollution lumineuse



Barbastella barbastellus

Eptesicus serotinus



Tableau 6 : Occurrence des espèces et richesse spécifique selon le contexte de pollution lumineuse, avant ou après l'extinction de l'éclairage.

	Stations avec extinction				Stations sans extinction	
	Pollution lumineuse				Pollution lumineuse	
	Directe		Indirecte		Directe	Indirecte
	Avant extinction	Après extinction	Avant extinction	Après extinction	Pas d'extinction	Pas d'extinction
Espèces certaines		<i>Barbastella barbastellus</i>			<i>Barbastella barbastellus</i>	
	<i>Eptesicus serotinus</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>		<i>Eptesicus serotinus</i>	
		<i>Myotis bechsteini</i>	<i>Myotis bechsteini</i>		<i>Myotis alcahoë</i>	
	<i>Myotis brandtii</i>		<i>Myotis brandtii</i>			<i>Myotis brandtii</i>
	<i>Myotis daubentonii</i>			<i>Myotis daubentonii</i>		<i>Myotis daubentonii</i>
		<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Myotis emarginatus</i>			<i>Myotis emarginatus</i>
		<i>Myotis myotis</i>	<i>Myotis myotis</i>			
		<i>Myotis mystacinus</i>	<i>Myotis mystacinus</i>			<i>Myotis mystacinus</i>
		<i>Myotis nattereri/crypticus</i>		<i>Myotis nattereri/crypticus</i>		
		<i>Nyctalus leisleri</i>	<i>Nyctalus leisleri</i>			<i>Nyctalus leisleri</i>
	<i>Nyctalus noctula</i>		<i>Nyctalus noctula</i>	<i>Nyctalus specie</i>		
		<i>Pipistrellus kuhlii</i>		<i>Pipistrellus kuhlii</i>		<i>Pipistrellus kuhlii</i>
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
			<i>Plecotus auritus</i>			
		<i>Plecotus austriacus</i>				
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>				<i>Rhinolophus hipposideros</i>	
Nombre d'espèces certaines	7	13	11	8	6	10
	15		14		11	
	17					



Pour les stations avec extinction lumineuse et en pollution lumineuse directe, le Tableau 6 permet de rendre compte que la richesse spécifique est plus importante après extinction (13 espèces certaines) qu'avant extinction (7 espèces). Cette tendance s'inverse en pollution lumineuse indirecte, où la richesse spécifique est plus forte avant l'extinction (11 espèces) qu'après (8 espèces). De plus, en pollution lumineuse directe, la proportion d'espèces lucifuges est bien plus importante après extinction (61%) qu'avant (7%). En pollution lumineuse indirecte, a contrario, la proportion d'espèces lucifuges est plus importante avant extinction (54%) qu'après (37%), mais de manière moins prégnante qu'en pollution lumineuse directe.

Pour les stations sans extinction lumineuse, le Tableau 6 permet de rendre compte que la richesse spécifique ainsi que la proportion d'espèces lucifuges est plus forte en pollution lumineuse indirecte (10 espèces certaines dont 50% de lucifuges) qu'en pollution lumineuse directe (6 espèces, 33% de lucifuges).

Une plus grande richesse spécifique a été observée sur les stations avec extinction par rapport aux stations sans extinction (respectivement 17 et 11 espèces certaines). La proportion d'espèces lucifuges a aussi été plus importante sur les stations avec extinction que sans (64% d'espèces lucifuges contre 45%).

Pour résumer, les espèces « relativement tolérantes » à la pollution lumineuse ont une plus forte proportion dans les contextes éclairés (pollution lumineuse directe, avant et pas d'extinction). A l'inverse, les espèces lucifuges sont plus nombreuses en contexte sombre (pollution lumineuse indirecte et/ou après extinction). Des observations similaires sont réalisées dans la littérature scientifique (Barré, et al., 2021) (Barré, et al., 2022).

Activité des espèces et phénologie

De même, les deux guildes d'espèces ont des indices d'activités pondérées différents selon le contexte de pollution lumineuse et la phénologie ou l'absence d'extinction (Figure 27 page suivante). La part de chacune des guildes dans l'indice d'activité de chaque contexte est également différente (Figure 28 page suivante).



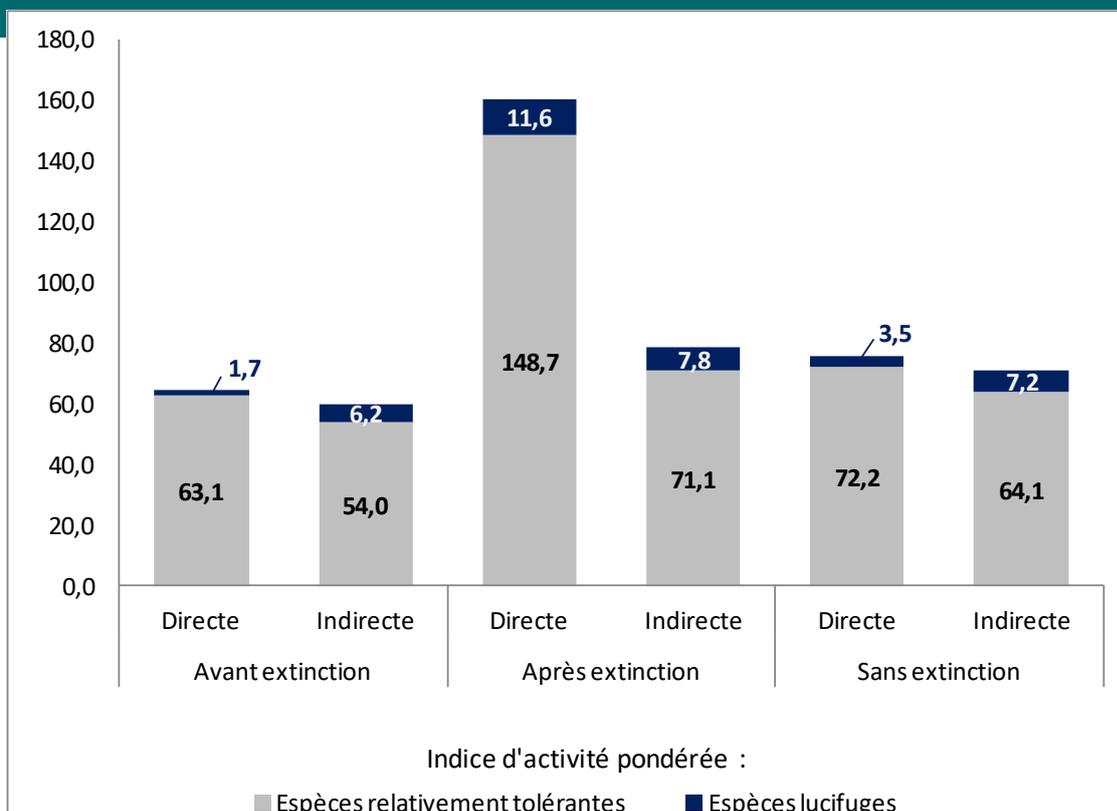


Figure 27 : Indice d'activité pondérée par guildes selon le contexte de pollution lumineuse.

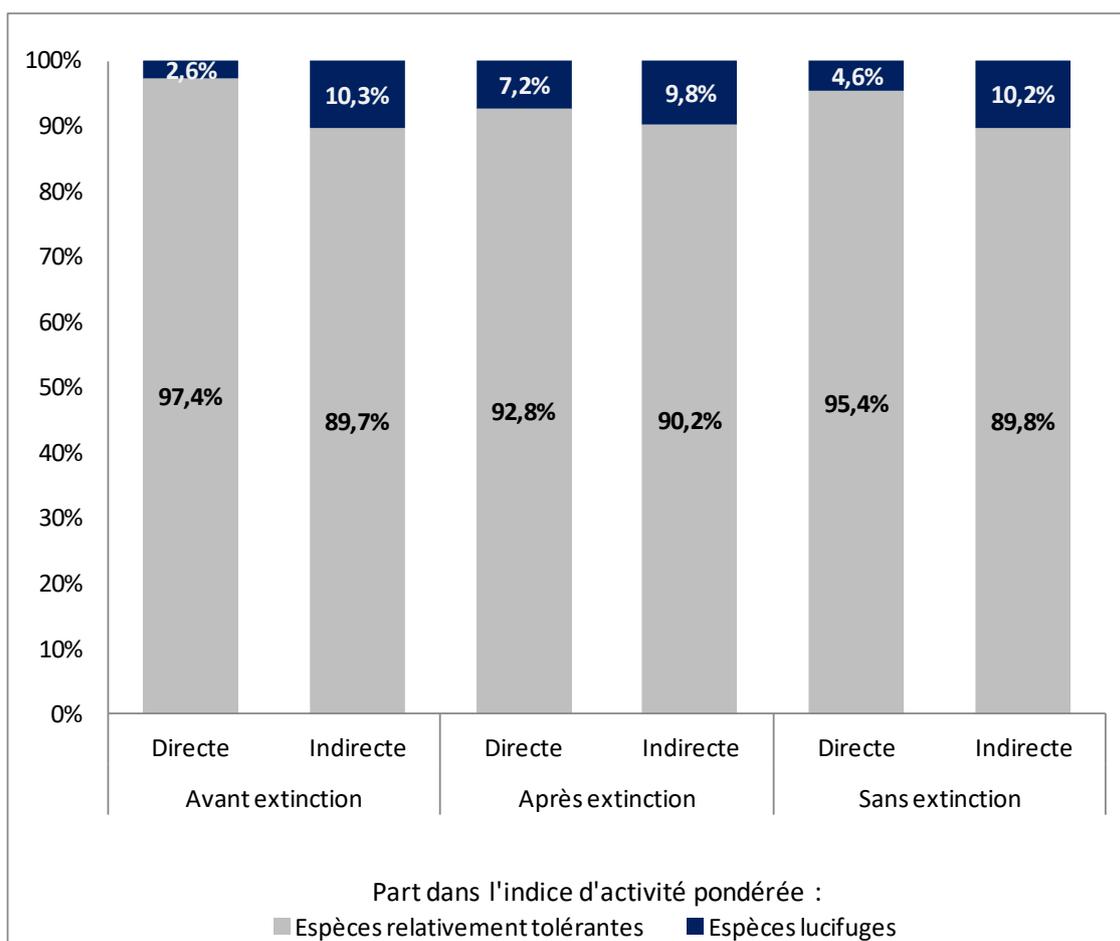


Figure 28 : Part de chacune des guildes dans l'indice d'activité pondérée selon le contexte de pollution lumineuse
 Chauve-souris Auvergne – 2022. Volet chiroptère de l'Atlas de la Biodiversité Territoriale de Riom
 Limagne et Volcans - NEAU Anaëlle.



La Figure 27 met en évidence que **l'indice d'activité pondérée est plus faible en pollution lumineuse indirecte** et ce quelle que soit la phénologie d'extinction considérée (avant, après ou sans). Néanmoins, l'ensemble des contextes ont un indice d'activité pondérée situé entre 60 et 80 contacts/heures, à l'exception de la pollution lumineuse directe après extinction (indice beaucoup plus élevé de 160 contacts/h). Sur ce contexte, une station (M) a concentré une très forte activité (60% de l'activité toutes espèces et stations confondues). Cette activité est majoritairement du fait de Pipistrelles communes en chasse intense sur cette station : l'effet milieu, avec une ripisylve plus proche que la station M', s'ajoute donc probablement au contexte de pollution lumineuse directe plutôt favorable à la chasse de l'espèce. Sans ce probable effet milieu de la station M, l'indice d'activité pondérée serait analogue aux autres contextes (entre 60 et 80 contacts/h).

La Figure 28 met en évidence que dans un **contexte avant et sans extinction**, la part dans **l'activité des espèces lucifuges est significativement plus importante** en contexte sombre qu'en lumineux. Cette différence est présente également mais dans une moindre mesure dans un même contexte dit « sombre », c'est à dire après extinction (7,2% en pollution lumineuse directe contre 9,8% en pollution lumineuse indirecte). Cet impact de la pollution lumineuse sur les espèces lucifuges a été rapporté par la littérature scientifique, notamment en France en Drôme (Barré, et al., 2022).



Indices de diversité et d'équitabilité pour l'impact de la pollution lumineuse

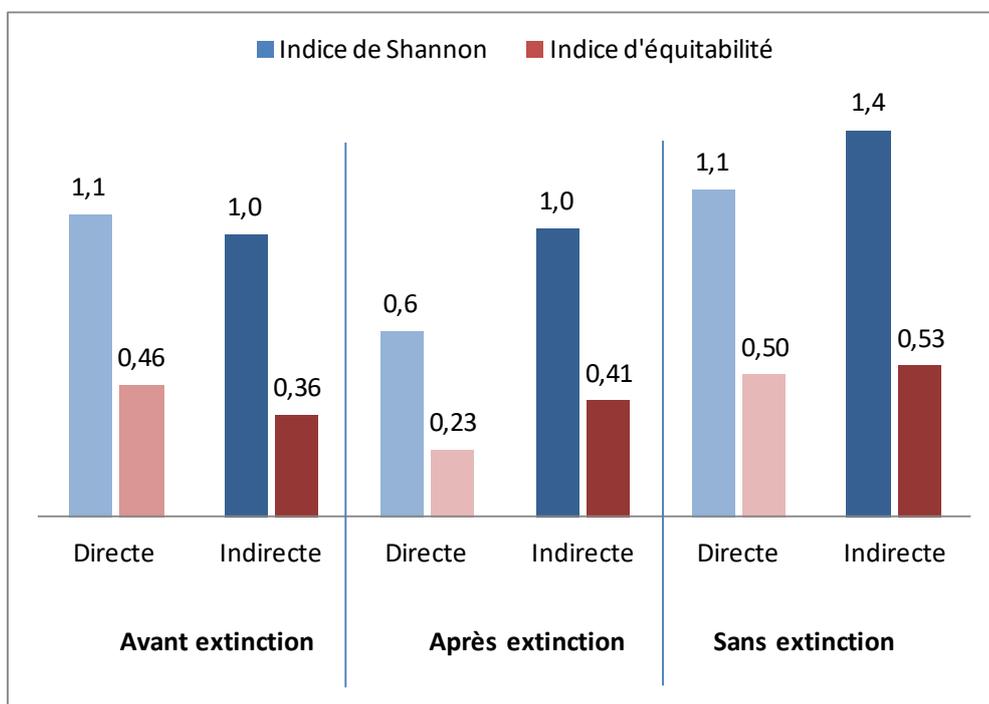


Figure 29 : Indice de diversité (Shannon) et d'équitabilité par contexte de pollution lumineuse

Pour rappel, plus l'indice de diversité (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 minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement.

Les indices de Shannon et d'équitabilité montrent ici **des résultats différents selon les contextes de pollution lumineuse**. Pour l'ensemble des peuplements, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune ont dominé l'activité, mais avec des différences importantes.

Avant l'extinction, l'indice de Shannon et d'équitabilité est plus faible en pollution lumineuse indirecte qu'en pollution directe : le premier indice est élevé, signifiant une bonne diversité pour les deux contextes, le second est moyen à faible. Cette différence est notamment due au fait que la Pipistrelle commune a légèrement moins dominé le peuplement en pollution lumineuse directe (seulement 62% de l'activité pondérée) qu'en pollution indirecte (75% de l'activité). Néanmoins,



l'ensemble des espèces tolérantes à la lumière, notamment les Pipistrelles de Kuhl et commune, ont une part dans l'activité pondérée équivalente dans les deux contextes (entre 90 et 92%).

Après l'extinction et sans extinction, la tendance s'inverse : les indices de diversité et d'équitabilité sont plus élevés en pollution lumineuse indirecte qu'en pollution directe. Dans ces contextes, les espèces semblent mieux se répartir l'activité dans le peuplement. Les plus forts indices de diversité et d'équitabilité sont observés pour la pollution lumineuse indirecte sans extinction de l'éclairage. Dans ce contexte, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune se partagent de manière plus équitable la dominance de l'activité du peuplement que dans les autres contextes (respectivement 36% et 47% de l'activité).

La **Pipistrelle commune** semble avoir en moyenne une part moins importante dans l'activité en contexte éclairé - de manière directe ou indirecte (62% d'activité pondérée moyenne avant et sans extinction) contrairement à un contexte non éclairé (80% après extinction). Cependant, en contexte éclairé les autres espèces « relativement tolérantes » à la lumière prennent le relais dans la dominance du peuplement, particulièrement la Pipistrelle de Kuhl. Ces impacts contraires de la pollution lumineuse sur l'activité de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Kuhl ont été rapportés par la littérature scientifique, notamment en Drôme (Barré, et al., 2022).



E. Focus sur les espèces

BARBASTELLE D'EUROPE

Barbastella barbastellus Schreber, 1774)

Protégée

Annexes II et IV 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.



RESULTATS DE L'ÉTUDE

L'indice d'activité de la **Barbastelle d'Europe** (*Barbastella barbastellus*) est de 0,45 contacts/heure, ce qui correspond à **0,44% des contacts** de chauves-souris réalisés sur le site. L'espèce a été contactée sur 5 des 34 stations inventoriées (3 en prairie, une en lisière forestière et une en ripisylve forestière – stations A, C, I', A', Y) et sur les deux périodes inventoriées. L'espèce a été observée en pollution lumineuse directe et indirecte (sans extinction) ainsi qu'après extinction.



SÉROTINE COMMUNE

Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : NT

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 été contactée sur 18 stations (13 en prairie, 2 en ripisylve, 2 en lisière et une en grande culture). Son activité représente **1,83 % des contacts de chauve-souris** réalisés sur le site pour un indice d'activité global de 1,85 contacts/heure. Pour l'étude pollution lumineuse, l'espèce a été observée dans tous les contextes. Néanmoins, 55% de son activité a eu lieu en contexte de pollution lumineuse directe et avant ou sans extinction. La Sérotine commune a également été inventoriée sur les stations hors de l'étude pollution lumineuse (X' et Y).



VESPERE DE SAVI

Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : LC



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

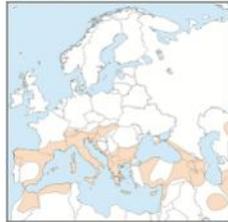
Le Vespère de Savi, espèce méridionale et montagnarde (jusqu'à 1300 mètres en Auvergne) fréquente des milieux variés. En Auvergne, l'espèce fréquente particulièrement les vallées boisées et encaissées, mais aussi certains secteurs de vallées de plaines, les villes et les villages.

Ces gîtes sont également très variés : fissures et anfractuosités des falaises, cavités troglodytiques, derrière des volets ou des bardages, parfois sous des ponts.

Il se nourrit majoritairement de petits insectes en essaimages (Lépidoptères, Diptères, Hémiptères, Neuroptères, Hémiptères).

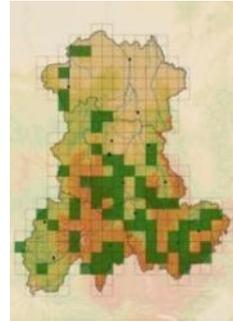
REPARTITION GLOBALE

Le Vespère de Savi est présent sur toute l'Europe du sud, la quasi-totalité des îles méditerranéennes, l'Afrique du nord et s'étend, à l'est, jusqu'au Caucase et en Mongolie.



REPARTITION REGIONALE

Le Vespère de Savi est connu dans les quatre départements et a une répartition remarquablement superposée aux gorges boisées : gorges du Cher (limite septentrionale), Truyère et Dordogne, Lignon, Allier et Senouire, Couzes. Il est à noter des contacts hors grands ensembles hydrographiques : chaîne des puy, Livradois.



RESULTATS DE L'ETUDE

L'indice d'activité du **Vespère de Savi** (*Hypsugo savii*) est de 0,12 contacts/heure, ce qui correspond à **0,12% des contacts** de l'analyse. L'espèce a été contactée et observée à plusieurs reprises mais sur une unique station en ripisylve forestière (Y), en dehors de l'étude sur l'impact de la pollution lumineuse. Il est fortement probable que le site corresponde aux *preferundums* de l'espèce avec des gîtes en falaises à proximité.



MURIN D'ALCATHOE

Myotis alcathoe (Helfersen & Heller, 2001)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : NT



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

À ce jour, le Murin d'Alcathoe est connu pour son affection vis-à-vis des milieux forestiers comportant une densité certaine en zones humides de toutes tailles.

Il affectionne pour la chasse les boisements à la structure végétale diversifiée et dense.

À ce jour, aucun gîte de mise-bas n'a été découvert en région Auvergne. Seuls sept indices de reproduction ont été révélés par des individus femelles allaitantes capturées dans la vallée de l'Alagnon (15, 43).

En hibernation, les observations à vue sont affiliées au groupe *Myotis mystacinus/brandtii/alcathoe*. De rares identifications de Murin d'Alcathoe en hibernation ont pu être réalisées (individus typiques proches d'individu du groupe des petits murins à museaux noirs permettant distinguo), comme en hiver 2013/2014 au sein des grottes de Volvic (63).

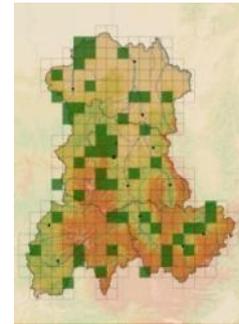
REPARTITION GLOBALE

L'espèce est présente sur un territoire européen morcelé. A l'ouest, en Espagne du nord-est, en France métropolitaine et en Suisse ; et, à l'est, en Pologne, Slovaquie, Hongrie, Grèce et en Bulgarie ; en passant par l'Allemagne.



REPARTITION REGIONALE

Espèce récemment décrite, il est difficile de dégager des tendances de répartition. Elle est cependant présente dans les quatre départements.



RESULTATS DE L'ÉTUDE

Le **Murin d'Alcathoe** a été contacté sur seulement 2 stations en prairie (K') et en lisière forestière (I). Son activité représente **0,2% des contacts de chauve-souris** réalisés sur le site pour un indice d'activité global de 0,2 contacts/heure. Malgré le caractère lucifuge de l'espèce, elle a été observée à la fois en contexte de pollution lumineuse indirecte (après extinction) comme directe sur une station ne bénéficiant pas d'extinction.



MURIN DE BECHSTEIN

Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817)

Protégée

Annexe II Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : NT

Liste Rouge Auvergne : EN



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

Chiroptère de taille moyenne aux oreilles longues et larges, le Murin de Bechstein est considéré comme une espèce typiquement forestière. L'espèce apprécie les forêts de feuillus matures à sous-bois denses avec présence de ruisseaux, de mares ou d'étangs.

Ses gîtes de reproduction sont variés : arbres creux, plus rarement des bâtiments, et des individus isolés peuvent être rencontrés dans des falaises ou des trous de rochers.

Les connaissances concernant le Murin de Bechstein en hibernation restent minces, celui-ci hibernant la plupart du temps probablement dans les fissures arboricoles. Il apparaît cependant de manière isolée dans les cavités souterraines, les caves lors des grands pics de froid, le maximum observé étant de huit individus en grappe dans une petite galerie d'environ dix mètres

REPARTITION GLOBALE

La répartition de l'espèce s'étale dans l'Europe centrale et l'Europe du Sud (îles incluses), dans la région du Caucase et l'Asie mineure.



REPARTITION REGIONALE

L'espèce est connue sur les quatre départements. L'Allier concentre, à ce jour, le plus de contacts et est le seul département où des colonies ont été observées.



RESULTATS DE L'ETUDE

L'indice d'activité du **Murin de Bechstein** est de 0,93 contacts/heure, ce qui correspond à **0,92% des contacts** de l'analyse. L'espèce a été contactée sur 3 stations des 34 échantillonnées : deux en prairie et une en ripisylve forestière (respectivement K, L' et Z). L'espèce n'a jamais été contactée en contexte de pollution lumineuse directe avant ou sans extinction.



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.

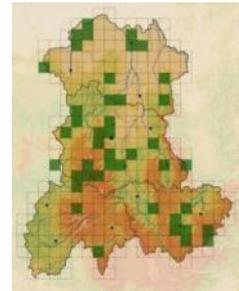
REPARTITION GLOBALE

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.



RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

Le **Murin de Brandt** (*Myotis brandtii*) a été contacté sur 9 stations, en prairie et ripisylve (C', K', D, L, B', D', M', Z et A'). Son activité représente **0,79% des contacts de chauve-souris** réalisés sur le site pour un indice d'activité global de 0,8 contacts/heure. L'espèce, pourtant connue comme lucifuge, a été contactée dans l'ensemble des contextes de pollution lumineuse à l'exception de la pollution directe lors de l'absence d'extinction.



MURIN DE DAUBENTON

Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : LC



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

Très lié aux zones humides, le Murin de Daubenton est régulièrement découvert dans les drains des ponts, des corniches ou fissures des ouvrages. Il peut également être arboricole.

En chasse, son vol est caractéristique : il rase l'eau à quelques centimètres de hauteur et décrit des cercles de quelques mètres de diamètre, passant sous les branchages bas qui bordent les rives, puis regagnant le centre de la rivière ou de l'étang.

REPARTITION GLOBALE

M. daubentonii se trouve à peu près dans toute l'Europe, à l'exception de la Sicile et les îles Baléares. La fragmentation de la population a été observée dans certaines régions de la Méditerranée.



REPARTITION REGIONALE

Espèce assez commune sur les 4 départements auvergnats, elle n'a a priori pas de limite altitudinale, ni géographique. D'importantes colonies sont connues dans les grandes vallées alluviales (Haut-Allier, Couzes, Val d'Allier, Truyère)



RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

L'indice d'activité du **Murin de Daubenton** est de **1,38 contacts/heure**, ce qui correspond à près de **1,37% de l'activité** au cours de l'étude. Espèce du genre avec la plus forte activité pour cette étude, le Murin de Daubenton a été contacté sur 10 stations (H, J, M, C', F', J', X, Y, T, U), 1 en grande culture, 3 en prairie et 6 en ripisylve où il a eu la majeure partie de son activité pondérée. L'espèce, considérée comme tolérante à la pollution lumineuse pour le transit, a été observée sur deux stations en pollution lumineuse directe avant extinction, et une station en pollution indirecte sans extinction.



MURIN A OREILLES ECHANCREES

Myotis emarginatus (E. Geoffroy, 1806)

STATUTS DE PROTECTION

Annexe II Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : VU



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

Le Murin à Oreilles échanquées est relativement sédentaire, les déplacements entre gîte d'été et d'hiver se situant autour de 40 km. Son régime alimentaire, composé essentiellement de diptères et d'arachnides, démontre une spécialisation importante.

L'été, il s'installe dans les combles chauds ou les greniers des maisons, les églises ou les forts militaires au Nord de son aire de répartition, et il occupe les cavités souterraines au sud de celle-ci. Il s'installe près des vallées alluviales, des massifs forestiers (principalement de feuillus entrecoupés de zones humides), près des milieux bocagers, des vergers qui constituent ses terrains de chasse. L'hiver, il utilise des cavités naturelles (grottes) ou artificielles (galeries et puits de mines, caves, tunnels, viaducs) de grandes dimensions où l'obscurité est totale, la température voisine de 12°C, et l'hygrométrie proche de la saturation, avec une ventilation très faible, voire nulle.

REPARTITION GLOBALE

M. emarginatus peut être trouvé dans l'ensemble de la région méditerranéenne et plus à l'est vers l'Asie Mineure. Cependant, un assez grand écart dans la distribution est observé entre le Luxembourg et la Pologne.



REPARTITION REGIONALE

Bien que présent sur l'ensemble de la région, une forte disparité de répartition est observée pour cette espèce. Elle est plus rare dans le Cantal et la Haute-Loire. Globalement absente des milieux d'altitude, l'espèce affectionne les grands massifs forestiers et les vallées encaissées et boisées.



RESULTATS DE L'ÉTUDE

Le **Murin à oreilles échanquées** a été observé sur 7 stations sur les 34, une en prairie, 4 en ripisylve et une en lisière forestière (G, M, M', Y, Z, T, I') pour un indice d'activité pondérée de 1,12 contacts/heure. Il a représenté **1,11% de l'activité pondérée** sur le site. Après le Murin de Daubenton, il s'agit de la deuxième espèce du genre la plus contactée au cours de l'étude. Son occurrence et cette activité est intéressante pour l'espèce, peu courante à l'échelle de l'Auvergne. Espèce lucifuge, le Murin à oreilles échanquées n'a pas été observé en contexte de pollution lumineuse directe avant ou sans extinction.



GRAND MURIN

Myotis myotis (Borkhausen, 1797)

Protégée

Annexe II Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : VU



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

Le Grand Murin est une chauve-souris de grande taille qui peut être considérée comme globalement sédentaire. L'été, elle recherche des sites secs et chauds, le plus souvent sous les toitures, dans les combles des églises, ou les greniers.

Ses terrains de chasse sont généralement situés dans un rayon d'environ 10 à 25 kilomètres autour de la colonie. Le Grand Murin semble apprécier les zones où le sol est très accessible, comme les forêts présentant peu de sous-bois et à végétation herbacée rase.

L'hiver, il affectionne les cavités souterraines, grottes, anciennes carrières, galeries de mines, et caves.

REPARTITION GLOBALE

Cette espèce se rencontre en Europe occidentale, centrale et du sud, ainsi que dans l'Asie Mineure. Elle semble être absente des îles de Corse et Malte, et de l'Afrique du Nord.



REPARTITION REGIONALE

Le Grand Murin est présent sur les 4 départements. Il semble plus présent dans le Puy de Dôme et l'Allier. Une des plus importantes colonies au monde (environ 3500 individus) est présente dans ce dernier département.



RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

Avec 0,13 contacts/heure, le **Grand murin** a représenté **0,13% de l'activité pondérée** au cours de l'étude. L'espèce a été observée sur deux stations en prairie (C et E') et deux stations en ripisylve (Y et T). A l'instar du Murin à oreilles échanquées, le Grand murin, espèce lucifuge, n'a pas été contacté en pollution lumineuse directe avant ou sans extinction.

Une observation opportuniste a été faite de deux individus au gîte dans une des culées du viaduc de l'A89 sur l'Allier le 03/08. Dans la nuit, l'espèce a été détectée en ripisylve de l'Allier à proximité du viaduc, l'espèce chasse et transite bien sur cette ripisylve.



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.



RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

L'indice d'activité du **Murin à moustaches** est de **0,67 contacts/heure**, ce qui correspond à près de 0,66% de l'activité. L'espèce a été contactée sur 6 stations (C, K, J, F', M', T), 3 en prairie et 3 en ripisylve. L'espèce, considérée comme lucifuge, a seulement été observée en pollution lumineuse directe après extinction, ou en pollution lumineuse indirecte.



MURIN DE NATTERER / CRYPTIQUE

Myotis nattereri / crypticus (Kuhl, 1817 / Ruedi, Ibáñez, Salicini, Juste & Puechmaille, 2019)



Protégée

Statuts du Murin de Natterer :

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) et décrite en 2019 (Ruedi, Ibáñez, Salicini, Juste & Puechmaille, 2019). 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

Le **Murin de Natterer/cryptique** a été contacté sur 2 stations, en prairie (G) et en ripisylve (M'). Son activité représente **0,09% des contacts de chauve-souris** réalisés sur le site pour un indice d'activité global de 0,09 contacts/heure. Avec l'Oreillard roux, il s'agit de l'espèce avec la plus faible activité observée avec certitude sur le site d'étude.



NOCTULE DE LEISLER

Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : NT

Liste Rouge Auvergne : LC



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

La Noctule de Leisler est l'une des chauves-souris d'Europe qui effectue les plus longues distances en migration (jusqu'à 1600 km), bien qu'elle soit la plus petite des trois Noctules européennes.

C'est une espèce forestière avec une nette préférence pour les massifs à essence caduques assez ouverts comme les châtaigneraies et les chênaies, mais elle fréquente également les bois de résineux, en particulier en altitude. Elle recherche également la proximité des zones humides : eaux calmes même fortement eutrophisées, étangs forestiers, rivières, fleuves, lacs. En hiver comme en été, elle s'abrite souvent dans des cavités d'arbres, mais peut s'adapter aux constructions humaines : dessous de toitures, linteaux de grange. En raison de ses mœurs arboricoles, elle est difficile à observer, ce qui explique probablement les faibles densités généralement enregistrées.

REPARTITION GLOBALE

La Noctule de Leisler est présente dans toute l'Europe. Cette espèce a été observée à Madère, Tenerife et La Palma, et enregistrée au Maroc et en Algérie. D'autre part, elle est absente du sud de l'Italie et de l'Espagne orientale.



REPARTITION REGIONALE

En Auvergne, la Noctule de Leisler est la plus abondante des trois Noctules et connue dans les quatre départements auvergnats. Elle fréquente régulièrement les secteurs d'altitude et semble particulièrement présente dans les forêts de plaine de l'Allier. Le Val d'Allier est une zone favorable.



RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

La **Noctule de Leisler** a été contactée sur 15 des 34 stations, en grande culture, en lisière forestière, en prairie et en ripisylve (A, B, C, E, J, A', C', I', L', T, U, V, X, Y, Z). Son activité pondérée représente **0,52% des contacts de chauve-souris** réalisés sur le site pour un indice d'activité global de 0,52 contacts/heure. Espèce « relativement tolérante » à la lumière, la Noctule de Leisler a été contactée en pollution lumineuse directe comme indirecte, mais principalement avant extinction quel que soit le contexte.



NOCTULE COMMUNE

Nyctalus noctula (Schreber, 1774)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : VU

Liste Rouge Auvergne : NT



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

Très grande chauve-souris, la Noctule commune intimement liée à la forêt utilise principalement les gîtes arboricoles (trous de pics, insertions de branches, arbres morts, etc.). Elle chasse surtout ses proies dans la canopée.

Elle peut réaliser de très grands déplacements et utilise les grands bassins versants pour se repérer. En Auvergne, la rivière Allier semble être une composante très attractive pour la Noctule commune

REPARTITION GLOBALE

La Noctule commune peut être rencontrée à travers toute l'Europe, et jusqu'en Asie mineure.



REPARTITION REGIONALE

L'Allier enregistre les plus fortes densités de colonies et de contacts pour cette espèce. Elle est très présente le long de la rivière Allier jusqu'en Haute-Loire, et plus rare dans le Cantal.



RESULTATS DE L'ÉTUDE

L'indice d'activité de la **Noctule commune** est de **0,11 contacts/heure**, ce qui correspond à près de **0,11% de l'activité** au cours de l'étude. Il s'agit d'une des activités les plus faibles observées pour une espèce certaine, néanmoins intéressante pour cette espèce, peu courante dans le Puy-de-Dôme. Elle a seulement été contactée sur trois stations en prairie (C, G, G'). La Noctule commune a été observée uniquement avant extinction et ce, en pollution lumineuse directe comme indirecte.



PIPISTRELLE COMMUNE

Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)

Protégée

Annexe IV Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : NT

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.

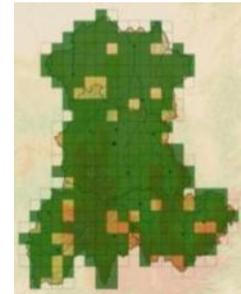
REPARTITION GLOBALE

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 très généraliste, la **Pipistrelle commune** est la plus contactée en Auvergne. C'est l'unique espèce à avoir été observée sur l'ensemble des 34 stations de l'étude. Avec l'indice d'activité pondérée le plus élevé (69,89 contacts/heure), elle représente **69,19% de l'activité**. « Relativement tolérante » à la pollution lumineuse, l'espèce a été contactée dans l'ensemble des contextes de pollution, mais son activité a été particulièrement importante en pollution directe après extinction, notamment sur la station M. Même si la Pipistrelle commune a dominé l'activité de l'ensemble des contextes de pollution lumineuse, l'espèce semble moins présente avec l'augmentation de l'éclairage, au profit de la Pipistrelle de Kuhl. La Pipistrelle commune a également dominé les peuplements de l'ensemble des habitats à l'exception de la grande culture.



PIPISTRELLE DE KUHLM

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 sur l'ensemble des stations à l'exception de la station M'. Avec un indice d'activité de 15,09 contacts/heure, elle représente **14,94% de l'activité pondérée** sur le site. Il s'agit de la deuxième espèce la plus contactée après la Pipistrelle commune. Au cours de l'étude sur la pollution lumineuse, elle a principalement été contactée en contexte éclairé (avant et sans extinction). Même si elle reste dans l'ensemble des contextes la deuxième espèce à dominer le peuplement après la Pipistrelle commune, sa part dans l'activité semble augmenter avec l'éclairage. Observée dans l'ensemble des habitats, elle a dominé le peuplement en grande culture.



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'ETUDE

L'Oreillard gris a été contacté avec certitude sur seulement deux stations, en prairie (L) et en ripisylve forestière (Z). Avec un indice de 0,70 contacts/heure, il représente **0,69% des contacts** de chauves-souris réalisés sur le site. La localisation de son contact correspond aux *preferendums* de l'espèce pour la chasse dans les milieux ouverts ou de lisière. L'espèce, lucifuge, a seulement été observée après extinction sur la station L ou sans pollution lumineuse (station Z).

L'espèce, difficilement observable en raison de la faible intensité de ses signaux ultrasonores, est une observation toujours intéressante. Il est possible que tout ou partie des contacts indéterminés du groupe des Oreillards appartiennent également à l'espèce, sans que la qualité des enregistrements ne permette de l'affirmer.



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.

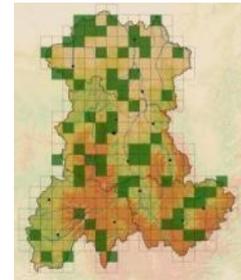
REPARTITION GLOBALE

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 seulement été contacté sur la station E' en prairie. Avec 0,03 contacts/heure et 0,03% de l'activité, c'est l'espèce identifiée avec certitude avec l'activité la plus faible au cours de l'étude. Lucifuge, l'Oreillard roux a uniquement été observé en pollution lumineuse indirecte avant extinction.

A l'instar de l'Oreillard gris, l'espèce est difficilement observable par l'acoustique, ce qui rend son observation ici intéressante. Il est possible que les autres ou certains des contacts déterminés au genre *Plecotus specie* appartiennent également à l'espèce, sans que la qualité des enregistrements ne permette de l'affirmer.



PETIT RHINOLOPHE

Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)

Protégée

Annexe II Directive Habitats/Faune/Flore

Liste Rouge France : LC

Liste Rouge Auvergne : LC



ÉCOLOGIE ET CONSERVATION

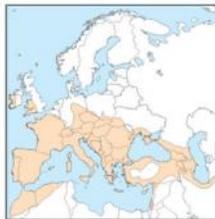
Le Petit Rhinolophe est une espèce sédentaire dont les déplacements des gîtes d'été aux gîtes d'hiver sont généralement faibles, compris entre 5 et 10 kilomètres. L'été, les combles de bâtiments constituent ses principaux sites de reproduction.

L'espèce recherche un paysage semi-ouvert avec alternance de bocage, forêts, milieux humides et prairies naturelles, où elle peut trouver ses terrains de chasse préférentiels comme les linéaires arborés (haies) ou les lisières forestières.

Depuis une cinquantaine d'années, l'espèce a connu une chute impressionnante de ses effectifs ainsi qu'une réduction nette de son aire de répartition. Les Rhinolophes sont en effet particulièrement sensibles à toutes les menaces pesant aujourd'hui sur les chauves-souris, ce qui fait de ce groupe un emblème de la conservation des chiroptères.

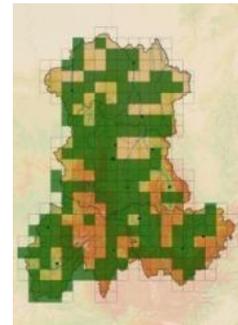
REPARTITION GLOBALE

L'espèce est présente dans une grande partie de l'Europe jusqu'à l'Asie centrale. Elle est installée du Portugal à la Turquie, du Nord de l'Angleterre à la Grèce.



REPARTITION REGIONALE

L'espèce est bien représentée en Auvergne, sur les quatre départements mais moins fréquente dans l'Allier.



RESULTATS DE L'ETUDE

Le **Petit Rhinolophe** a été contacté sur deux stations en prairie (C et F'). Avec un indice d'activité de **0,27 contacts/heure**, elle représente **0,27% de l'activité pondérée** obtenue sur le site. Pour cette espèce qui peut être craintive et difficilement détectable en acoustique, ces deux observations sont intéressantes. Le Petit Rhinolophe, fortement lucifuge, a été observé en pollution lumineuse directe mais seulement après extinction et en pollution lumineuse indirecte sans extinction. Trois colonies de parturition de l'espèce sont connues avant 2022 sur le territoire de RLV, néanmoins elles ne sont plus suivies depuis plusieurs années (communes de Saint-Ours, Enval et Volvic).



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 entre les périodes d'échantillonnages, chaque observateur étudiant les mêmes stations au cours de la saison. Cependant, il ne peut être considéré comme nul à l'échelle de l'étude, car deux observateurs se sont répartis les stations. Ces observateurs ont une expérience et méthode d'inventaire qui peuvent être considérées comme similaire, suite à un test réalisé sur le terrain sur la même station lors d'une autre étude. La marge d'erreur est donc constante dans l'ensemble des relevés et n'influe pas de manière significative 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. 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 (35 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.). Les deux passages sur les stations ont rendu la durée d'observation raisonnable, particulièrement à l'échelle de l'ensemble du site.

2 stations sur les 34 inventoriées au cours de cette étude étaient sous couvert forestier en boisement mixte. Ce couvert forme un écran de végétation qui atténue fortement les émissions acoustiques pouvant être émises par des chauves-souris chassant ou transitant au-dessus. Pour l'observateur depuis le sol, cette caractéristique rend certaines espèces plus faiblement détectables et les enregistrements produits pour vérification sont de plus piètre qualité. Au cours de cette étude, certains contacts pouvant être de la Noctule commune, Noctule de Leisler, de la Grande Noctule, des Oreillard, des Murins ou de la Sérotine commune n'ont pas pu être identifiés avec certitude pour ces raisons (notés en « *Chiroptera specie* », « *Myotis specie* », « *Nyctalus specie* », « *Plecotus specie* » selon les cas). Ainsi, une ou plusieurs de ces espèces ont sûrement une activité plus forte sur ce site que ce qui a été considéré à partir des identifications certaines. Il en a été de même pour plusieurs contacts de Pipistrelle specie.



PRECONISATIONS DE GESTION

Les préconisations de gestion ci-dessous ont été effectuées au regard des actions décrites dans la candidature Riom Limagne et Volcans pour le label « Territoires Engagés pour la Nature » (TEN).

Gestion de la pollution lumineuse

Action pour le label Territoires Engagés pour la Nature :

- ✓ Etude de l'impact de la pollution lumineuse sur l'activité des chauves-souris dans le cadre de l'ABT (présente étude, 2022)

La candidature pour le label TEN évoque l'intérêt de l'intercommunalité à « identifier les bénéfices de l'extinction lumineuse ». La mise en place de cette étude en 2022 a mis en évidence l'impact bénéfique de l'extinction lumineuse d'ors et déjà pratiquée par la majeure partie des communes de RLV. Néanmoins, certaines communes ne pratiquent pas encore l'extinction, et l'extinction peut être insuffisante sur certains secteurs à enjeu, notamment pour le déplacement des chauves-souris.

Facteurs favorables pour les chauves-souris : toute mesure de réduction/suppression de la pollution lumineuse est favorable à l'activité des chauves-souris, que ce soit en termes de nombre de points lumineux, d'intensité lumineuse, de couleurs et d'orientation de la lumière. En effet, plus une couleur est « chaude » (vers le rouge – idéalement inférieure à 2400 kelvins), moins elle impactera la biodiversité. Plus le spectre d'éclairage sera étroit, sous la ligne de l'horizontale (avec coupe-flux par exemple) et proche du sol (hauteur de l'émission inférieure à 4-6 m), moins il impactera la faune volante nocturne.

Certaines mesures sont particulièrement importantes à l'échelle locale, notamment d'**éviter l'éclairage directe** :

- des **corridors boisés** (haies, ripisylves, lisières forestière) (Barré, et al., 2021);
- des **entrées et sorties des gîtes**, potentiels ou avérés (particulièrement le **bâti** comme les monuments historiques et églises, très favorables pour le gîte et pourtant très souvent impactés par la pollution lumineuse de mise en valeur) ;
- des **zones de chasses**, en zones urbaine et péri-urbaine particulièrement la canopée des espaces boisées (parcs, forêts, haies) et les rives et surfaces en eau (plans d'eau de parcs, bords de cours d'eau mis en valeurs ...) (Barré, et al., 2021).



Facteurs défavorables pour les chauves-souris : Tout éclairage artificiel est susceptible de produire un impact. Certaines caractéristiques sont toutefois aggravantes : spectre d'émission de la source lumineuse large et/ou émettant dans les longueurs d'ondes courtes (exemples : lampes à vapeur de mercure, iodures métalliques, LED standard). L'éclairage direct des zones d'importances pour les chauves-souris est particulièrement à éviter (corridors, entrées et sortie de gîte, zones de chasse).

Création d'une Trame noire

A l'échelle d'un territoire comme Riom Limagne et Volcans, **la création d'une Trame noire** (Sordello, Paquier, & Daloz, 2021) permettrait d'**optimiser** les corridors et zones de chasse « sombres » pour les chauves-souris, tout **en ciblant les efforts de réduction** et de suppression de la pollution lumineuse sur seulement certains points lumineux. Cette thématique est développée dans les Actions futures à mener pour le site ci-dessous.

Gestion des linéaires et corridors boisés (hors ripisylves)

En dehors des ripisylves, le site de RLV a d'importants enjeux en corridors boisés mis en évidence par cette étude, notamment en plaine de Limagne (réseau de haies trop lâche) mais également au sein du bocage de la chaîne des Puys. De nombreuses espèces contactées - notamment les Oreillards, la Barbastelle d'Europe, les Rhinolophes, les Pipistrelles et les Murins - utilisent régulièrement les haies pour se déplacer. De plus, l'ensemble des espèces contactées peuvent utiliser un massif bocager pour chasser. Ces éléments soulignent **la grande importance d'une gestion de ces linéaires favorable aux chauves-souris**. La candidature pour le label TEN ne souligne pas l'importance de cette gestion, mais met en évidence l'engagement de RLV pour « végétaliser le foncier public » avec des plantations de linéaires de haies peuvent être en projet. A cet effet, il apparaît pertinent de souligner les facteurs favorables et défavorables de cette gestion.

Facteurs favorables :

- ✓ Les haies entretenues, fonctionnelles (multristrates) et âgées créent une réelle potentialité de gîtes arboricoles pour un grand nombre d'espèces. De plus, elles sont souvent source d'une richesse entomologique favorable aux besoins d'alimentation des chiroptères.
- ✓ Des passages à faune sécurisés au-dessus ou en-dessous des ouvrages routiers pour permettre de connecter différents massifs bocagers/corridors isolés dirigeant vers ces passages.



Facteurs défavorables : La diminution des linéaires boisés ainsi que la fracturation de ces linéaires, notamment par des éléments paysagers mortifères comme les routes passantes, est un problème majeur pour les espèces en matière de connectivité des milieux.

Objectifs : Limiter les arrachages, planter de nouveaux linéaires, créer des passages à faune ou encourager les chiroptères à emprunter ceux déjà existants, particulièrement au-dessus/en-dessous des grands axes routiers fracturant des linéaires boisés comme les haies.

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. La première d'entre elles est un phasage des travaux avec diverses périodes à éviter.

☞ **Les interventions sur les arbres 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.

Enfin, il est possible d'imaginer le stockage du bois non valorisé financièrement, en le stockant en tas sur des secteurs non exploités. Ces entassements de bois morts et en décomposition sont très favorables à un cortège important d'espèces de mammifères, mais aussi d'insectes, qui constituent une ressource alimentaire importante pour certaines espèces de chiroptères. Ceci permet aussi d'économiser l'export et le traitement de ce volume de bois inintéressant d'un point de vue économique.



Gestion des ripisylves des cours d'eau

La candidature pour le label Territoires Engagés pour la Nature possède une fiche action concernant la restauration des milieux aquatiques et humides. Néanmoins, cette fiche action développe uniquement la partie restauration du lit des cours d'eau, du sol des berges et de la qualité de l'eau. Une gestion favorable au maintien ou à la restauration des ripisylves comme continuités écologiques n'est pas mentionnée. Or, **la qualité des ripisylves est très importante pour les chauves-souris** comme le relèvent les observations réalisées sur les stations de cet habitat. Une gestion favorable (voire au mieux, une absence de gestion) de cet écotone est donc fortement préconisée. Cette gestion favorable est déjà actuellement menée sur certains tronçons de cours d'eau ou plans d'eau de RLV (forêt du Sans Soucis, tronçons de la Morge ...) mais est à approfondir sur d'autres secteurs.

Facteurs favorables pour les chauves-souris : Les ripisylves avec l'ensemble des strates végétales conservées et âgées créent une réelle potentialité de gîtes arboricoles pour un grand nombre d'espèces. Ces milieux sont souvent source d'une richesse entomologique favorable aux besoins d'alimentation des chiroptères tout en leur permettant de se repérer dans l'espace et de se protéger des prédateurs.

Facteurs défavorables pour les chauves-souris : Une trop forte artificialisation de la ripisylve (coupes importantes et droites, suppression d'une ou plusieurs strates ...) est un problème majeur pour la connectivité des milieux pour les espèces.

Objectifs : Limiter les arrachages et l'altération d'une ou plusieurs strates végétales du linéaire boisé (coupe des houppiers, de la strate buissonnante ou herbacée ou trop fort piétinement sur un important linéaire).

Gestion des cours d'eau et autres milieux humides

Action pour le label Territoires Engagés de Nature :

- ✓ Restauration des milieux aquatiques et humides.

L'intérêt pour les cours d'eau avéré au cours de cette étude souligne l'importance d'une gestion favorable aux chauves-souris de ces milieux. La fiche action pour la candidature pour les Territoires Engagés de Nature souligne l'importance d'une telle gestion pour RLV.



Facteurs favorables pour les chauves-souris : La préservation de la ressource en eau permet la conservation des fonctionnalités propres aux zones humides. Le maintien de ses fonctionnalités garantit d'importantes ressources trophiques (émergences d'insectes à larves benthiques) très intéressantes pour les chauves-souris.

Facteurs défavorables : L'assèchement non naturel des cours et plans d'eau, ou la perte de la qualité de l'eau, sont autant de facteurs défavorables aux ressources trophiques des chiroptères.

Objectifs : Les objectifs de gestion du site visent au diagnostic puis à la préservation de la ressource en eau. Les chiroptères, prédateurs des réseaux trophiques, sont favorisés indirectement.

Gestion des milieux rupestres

La candidature pour le label TEN ne souligne pas l'importance de cette gestion, mais met en évidence son engagement à mieux prendre en compte la biodiversité dans les projets de RLV. Ce territoire possède des milieux rupestres notamment au sein des gorges d'Enval, il est donc intéressant de souligner que la présence d'anfractuosités sur les parois rocheuses est favorable à la présence de chauves-souris isolées en été comme en hiver, ou de colonies estivales de certaines espèces, comme les Pipistrelles et le Vespère de Savi. Il est possible que cette dernière espèce, observée au cours de l'étude et peu courante dans cette partie du Puy-de-Dôme, gîte dans les parois rocheuses des gorges d'Enval, *a priori* favorables aux *preferendums* de l'espèce.

Facteurs favorables : La présence et la conservation de failles, d'écailles, de trous et d'anfractuosités de toutes sortes présentes naturellement sur les parois rocheuses sont favorables comme gîtes pour les chauves-souris. La fréquentation de ces sites est également influencée par l'environnement proche, la connectivité écologique (corridors maintenus autour des falaises) et l'accessibilité, dont les caractéristiques peuvent varier en fonction des espèces.

Facteurs défavorables : Dérangement sur place (surtout en périodes d'hibernation/parturition), pollutions sonores et/ou lumineuses dirigés sur les falaises, obturation des fissures, déroctage,...

Objectifs : Maintenir des conditions favorables à l'accueil des chiroptères et assurer leur tranquillité. Eviter les loisirs (escalades, via ferrata ...) et les aménagements (sécurisation, ...) sur ces milieux et sinon, les limiter au printemps et à l'automne et/ou à certaines secteurs bien définis, laissant une partie de la falaise en toute tranquillité pour les chiroptères.



☞ **Les interventions sur les falaises ainsi que le déroctage sont à proscrire de mi-novembre à mi-mars et de mi-mai à mi-septembre.** Une intervention en hiver pourrait être fatale à des individus en hibernation tout comme une intervention en été pourrait l'être à des juvéniles non volants.

Gestion des milieux prairiaux

La candidature pour le label TEN ne souligne pas l'importance de la gestion de ces milieux, mais met en évidence son engagement à mieux prendre en compte la biodiversité sur son territoire. Le site a de nombreux milieux prairiaux en son sein intéressants pour la chasse et le transit des chiroptères.

Avec 17 espèces observées en ce milieu sur les 18 sur l'ensemble du site, cette étude souligne l'importance d'une bonne gestion des espaces agricoles pour les chauves-souris. De plus, une gestion du milieu agricole défavorable pour la biodiversité a bien été mise en évidence par RLV comme « une des trois principales menaces » pesant sur la biodiversité du territoire.

Facteurs favorables : Le maintien de prairies naturelles de fauche et d'un maillage bocager de qualité (haies, bosquets) 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, conversion en culture, 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.

Gestion des milieux forestiers

Le site de RLV a d'importants espaces forestiers. De nombreuses espèces contactées - notamment les Oreillards roux et gris, la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, la Noctule commune, les Murins observés - utilisent régulièrement les cavités arboricoles pour le gîte. De plus, l'ensemble des espèces contactées utilisent le milieu forestier pour chasser. Ces éléments soulignent **la grande importance d'une gestion forestière favorable aux chauves-souris**. La candidature pour le label TEN ne souligne pas l'importance de cette gestion, mais met en évidence l'engagement de RLV à « végétaliser le foncier public », dans le cadre duquel des plantations forestières peuvent être en projet. De plus, certains espaces d'ors et déjà forestiers sont communaux ou intercommunaux (espaces verts) et peuvent donc être impactés par les décisions des élus de RLV. A cet effet, il apparaît pertinent de



souligner les facteurs favorables et défavorables pour les chauves-souris de la gestion des milieux forestiers.

Facteurs favorables pour les chauves-souris:

Diversité des essences autochtones, en particulier feuillues, et des dendro-micro-habitats (cavités, trous de pics, fissures, décollements d'écorces ...). Isolées ou en colonies, il est important pour les chauves-souris de disposer d'un réseau d'arbres-gîtes (arbres laissés en sénescence) suffisamment important. De plus, le vieillissement naturel des arbres produit du bois mort, qui est un support reconnu pour de nombreux insectes dont se nourrissent certaines espèces de chauves-souris, comme la Barbastelle d'Europe.

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...

La couverture forestière autochtone doit perdurer et ce, de manière la plus naturelle possible. Laisser en place des arbres sénescents sur une longue période (voire des îlots de sénescence), favoriser des peuplements mélangés et d'âges différents et l'évolution naturelle sont des mesures à encourager fortement pour leur caractère très favorables aux chiroptères, ainsi qu'à d'autres cortèges faunistiques. Encourager les propriétaires des parcelles privés à réaliser ces objectifs est également fortement préconisé (DOCOB, 2008). La très faible activité des chauves-souris observée sur la plantation de résineux appuie particulièrement ce point.

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 peuvent être proposées dans le cadre des évaluations d'incidence. La première d'entre elles est un phasage des travaux avec diverses périodes à éviter.

Objectifs : Conserver et/ou mettre en place une gestion favorable à une grande naturalité des milieux forestiers du site, qui sont à conserver pour préserver le cortège de chauves-souris présent et leurs espèces proies.



☞ Si la non-intervention n'est pas envisageable sur le site, 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 7 : 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	



ACTIONS FUTURES A MENER SUR LE SITE

Amélioration des connaissances sur les gîtes de parturition des Rhinolophes

L'étude télémétrique réalisée sur la RNR Cheires et Grottes de Volvic en 2021 a mis en évidence la présence d'une **colonie de parturition de Grand Rhinolophe** gîtant très probablement dans un bâtiment à proximité de la RNR ou dans les communes adjacentes (maximum quelques kilomètres de la RNR) (Girard L. , 2021). Il serait très intéressant de rechercher le gîte de cette espèce Annexe II qui a une **priorité forte de conservation** et importante pour l'acquisition des connaissances en Auvergne (Girard L. , 2021) (Chauve-Souris Auvergne & Groupe Mammalogique d'Auvergne, 2015). Une telle recherche peut se réaliser par étude télémétrique ciblée sur l'espèce et/ou par prospections pédestre et crépusculaire avec communication auprès des habitants.

De plus, une journée de prospection serait intéressante afin de **contrôler** à nouveau les 3 **colonies de parturition du Petit Rhinolophe**, connues auparavant mais qui ne sont plus suivies annuellement (sur Saint-Ours, Enval et Volvic).

Création d'une Trame noire

La **Trame noire** est l'outil permettant la prise en compte de la pollution lumineuse dans la Trame verte et bleue : elle vise à préserver et restaurer un réseau écologique propice à la vie nocturne (Sordello, R., 2017) (Sordello, Paquier, & Daloz, 2021). La Trame noire est définie comme « un ensemble connecté de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques pour différents milieux (sous-trames), dont l'indentification tient compte d'un niveau d'obscurité suffisant pour la biodiversité nocturne » (Sordello, Paquier, & Daloz, 2021).

A l'échelle d'un territoire comme Riom Limagne et Volcans, la **création d'une Trame noire** permettrait d'**optimiser** les corridors et zones de chasse « sombres » pour les chauves-souris tout **en ciblant les efforts de réduction** et de suppression de la pollution lumineuse sur seulement certains points lumineux. Pour se faire, de nombreux outils ont été développés depuis 2020 sur la thématique, afin de permettre aux communes et communautés de communes de plus facilement mettre en œuvre cette nouvelle Trame (Sordello, Paquier, & Daloz, 2021) (UMS Patrinat & OFB, 2021) (OFB & UMS Patrinat, 2021) et de connaître ses obligations légales comme ses pouvoirs (Nogues, T. - Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable, 2022).



G. Conclusion

Dans le cadre de la mise en œuvre d'un Atlas de la Biodiversité Territoriale, Chauve-Souris Auvergne a mené 16 soirées d'écoute ultrasonore active sur le territoire de Riom Limagne et Volcans. L'objectif principal était de réaliser un état des lieux des connaissances chiroptérologiques du site afin d'adapter au mieux les mesures de gestion mises en place. Sur les 34 stations échantillonnées au cours de l'étude, 26 ont été faites en 13 paires pour comparer l'impact de la pollution lumineuse sur l'activité des chiroptères du territoire.

Les sessions d'inventaire 2022 ont permis de contacter **18 espèces de chiroptères, soit 62 % de la diversité auvergnate** (29 espèces en Auvergne). Aucune espèce n'est nouvelle pour le site. Seules deux espèces connues (le Rhinolophe Euryale et le Grand Rhinolophe) n'ont pas été observées au cours de l'étude, principalement dû au protocole utilisé. 20 espèces sont actuellement connues sur RLV : cette richesse spécifique est élevée pour l'Auvergne. Parmi les 18 espèces de la présente étude, 5 sont inscrites à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE Habitats-Faune-Flore : **la Barbastelle d'Europe, le Petit Rhinolophe, le Grand murin, le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Bechstein.**

Le niveau d'activité chiroptérologique de 101 contacts/heure est considéré comme élevé pour l'Auvergne. Une forte disparité dans l'activité chiroptérologique a été constatée entre les différents habitats inventoriés : l'activité est très élevée pour l'Auvergne sur les ripisylves, mais faible en grande culture. **L'impact négatif de la pollution lumineuse** sur l'activité et la richesse spécifique des chauves-souris a été **mis en évidence** et ce, particulièrement sur les espèces lucifuges mais aussi sur une espèce « relativement tolérante » à la lumière (Pipistrelle commune).

Le **territoire de Riom Limagnes et Volcans, par sa forte diversité altitudinale et de milieux,** attire pour la chasse, le transit et le gîte (estival comme hivernal) de nombreuses espèces de chauves-souris. L'attrait du territoire pour les chiroptères en début comme en fin d'été est mis en évidence par la présente étude qui constitue un état initial à l'échelle de l'intercommunalité. L'étude souligne l'importance de **maintenir une gestion favorable aux chiroptères** au sein des milieux forestiers, prairiaux, de grandes cultures et des ripisylves. Une diminution de la pollution lumineuse est également à encourager sur certaines communes et secteurs, par exemple via l'élaboration d'une Trame noire. Cette étude enrichit les connaissances chiroptérologiques de la communauté d'agglomération de Riom Limagne et Volcans.



H. Travaux cités

Arthur, L., & Lemaire, M. (2021). *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. (éd. Biotope). (Paris, Éd.) Mèze (Collection Parthénope): Muséum national d'Histoire naturelle, Troisième Edition.

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.

Barré, K. V., Azam, C., Le Viol, I., Dumont, A., Deana, T., Vincent, S., et al. (2022). *Landscape composition drives the impacts of artificial light at night on insectivorous bats*. Environmental Pollution.

Barré, K., Kerbiriou, C., Kiri Ing, R., Bas, Y., Azam, C., Le Viol, I., et al. (2021). *Bats seek refuge in cluttered environment when exposed to white and red lights at night*. Movement Ecology.

Bernard, M. (2005). *Bilan des connaissances chiroptérologiques sur trois secteurs du site Natura 2000 FR n° 8301035 "Vallées et coteaux xérothermiques des Couzes et des Limagnes (63)"*. Chauve-Souris Auvergne et Conservatoire des espaces et paysages d'Auvergne.

Chauve-Souris Auvergne & Groupe Mammalogique d'Auvergne. (2015). Atlas des mammifères d'Auvergne. Répartition, biologie et écologie. Catiche Productions.

Chauve-Souris Auvergne. (2019). Avis de l'association Chauve-Souris AUvergne - Plan Local d'Urbanisme Intercommunal - Communauté d'Agglomération Riom Limagne et Volcans- Trame Verte, Bleue et Noire.

Chauve-Souris Auvergne. (2020). Expertise de l'association Chauve-Souris Auvergne - Plan Local d'Urbanisme Intercommunal - Communauté d'Agglomération Riom Limagne et Volcans & "Connectivités élargies".



Cordonnier, S., & Roubinet, C. (2012). *Documents d'objectifs du site ZSC Natura 2000 FR8301035 « Vallées et Coteaux xéothermiques des Couzes et Limagnes »*. CEN Auvergne.

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.

Girard, L. (2021). *Recherche d'arbres gîtes à chiroptères sur la Réserve Naturelle Régionale des Cheires et Grottes de Volvic*. 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.

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

Lacoeuilhe, A., Machon, N., Julien, J.-F., Le Bocq, A., & Kerbirou, C. (2014). The influence of low intensities of light pollution on bat communities in a Semi-Natural Context. *PloS ONE*.

Livradois-Forez, P. (2010). *Documents d'objectifs du site ZSC Natura 2000 FR83302002 « Tourbières du Haut-Livradois, Complexe tourbeux de Vireennes »*.

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

Meyer, L. (2019). *Inventaire chiroptérologique de l'Espace Naturel Sensible du Bec de Dore*. Chauve-Souris Auvergne.

Nogues, T. - Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable. (2022). *Nuisances lumineuses, éclairage public et réglementations, le devoir des collectivités*.

OFB & UMS Patrinat. (2021). *Modèle d'arrêté relatif aux horaires d'éclairage public*.

Sordello, R. (2017). *Pollution lumineuse et trame verte et bleue : vers une trame noire en France ?*

Sordello, R., Paquier, F., & Daloz, A. (2021). *Trame noire, méthodologie d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre*. *Office Français de la Biodiversité. Collection Comprendre pour agir.*, 112.



UMS Patrinat & OFB. (2021). *Proposition d'un cahier des charges « type » pour l'élaboration d'une Trame noire à l'échelle d'une commune ou d'une communauté de communes.*

Voigt, C., Dekker, Gazaryan, S. J., Fritze, M., Hölker, F., Jones, G., et al. (2021). The impact of light pollution on bats varies according foraging guild and habitat context. *BioScience* .

