

Étude de la migration des chiroptères sur le littoral méditerranéen français

Rapport final juillet 2022



Par Boris Baillat & Thomas Cuypers



Étude de la migration des chiroptères sur le littoral méditerranéen français

Rapport final juillet 2022

Par Boris Baillat & Thomas Cuypers



Crédit photo page de couverture :

Minioptère de Schreibers @Baillat Boris

Cap Béar (Port-Vendre 66) @<https://lesmeilleurscoinsdu66.files.wordpress.com/2014/03/esb-cieletmer66-cap-bear.jpg>

SOMMAIRE

1. L'association porteuse du projet.....	6
1.1) Description de l'Association pour les Initiatives Naturalistes (AIN).....	6
1.2) Partenariat avec les associations locales : Le Groupe DERIVAZ et Myotis66.....	7
2. Le projet	7
2.1) Courrier d'intention.....	7
2.2) La présentation du projet.....	8
2.2.1) Matériel et Méthode.....	8
2.2.2) Description des sites d'enregistrement.....	12
a) Phare et sémaphore de Cap Leucate.....	12
b) Réserve Naturelle Nationale du Mas Larrieu.....	14
c) Phare et sémaphore de Cap Béar.....	16
d) Col du Perthus.....	18
2.2.3) Espèces cibles.....	19
2.2.4) Valorisation et bénéficiaires du projet	22
3. Résultats.....	24
3.1) Calendrier des enregistrements.....	24
3.2) Liste des espèces contactées.....	31
3.2.1) Cap Leucate.....	32
3.2.2) Réserve du Mas Larrieu.....	33
3.2.3) Paulille.....	34
3.2.4) Col du Perthus.....	35
4. Analyse et discussion.....	36
4.1) Phénologie des espèces cibles.....	36
4.1.1) Pipistrelle commune, de Kuhl et Pygmée.....	36
4.1.2) Pipistrelle de Nathusius	37
4.1.3) Noctule de leisler.....	38
4.1.4) Noctule commune.....	39
4.1.5) Vespère de Savi.....	40
4.1.6) Minioptère de Schreibers.....	40
4.1.7) Molosse de Cestonie.....	42
4.2) La migration littorale et les enjeux associés.....	42
4.2.1) Activité hivernale.....	42
4.2.2) Et la migration dans tout ça !.....	48
Conclusion.....	52
Bibliographie.....	53

Table des illustrations :

Figure 1: Photographie illustrant l'enregistreur automatique Song Meter Mini Bat de Wildlife Acoustic	8
Figure 2: Localisation générale des 4 points d'enregistrements et site N2000 (ZSC (jaune) et ZPS (vert)) associés.....	11
Figure 3: Photographie des falaises de Cap Leucate, sémaphore au premier plan et phare au second	12
Figure 4: Localisation du Cap Leucate 1/25000 (source : Géoportail.fr).....	13
Figure 5: Photographie du site d'enregistrement	13
Figure 6: Le Tech et le Canigou © RNN Mas Larrieu	14
Figure 7: Embouchure du Tech, littoral dunaire et massif des Albères en fond © Commune Argeles sur Mer	14
Figure 8: Localisation de la RNN du Mas Larrieu 1/25000 (source : Géoportail.fr)	15
Figure 9: Photographie du site d'enregistrement	15
Figure 10: Le site de Paulille dans son ensemble	16
Figure 11: Localisation de Paulille 1/25000 (source : Géoportail.fr).....	17
Figure 12: Photographie du site d'enregistrement au niveau du Cap Sud.....	17
Figure 13: Le col du Perthus (Source : http://www.recoin.fr).....	18
Figure 14: Photographie du site d'enregistrement, à gauche vu sud-est (Albères Espagne), à droite vue nord (Fort de Bellegarde)	18
Figure 15: Localisation du col du Perthus 1/25000 (source : Géoportail.fr)	19
Figure 16: Calendrier d'enregistrement sur les 4 sites.....	30
Figure 17: Liste d'espèces détectées sur le site de Leucate	32
Figure 18: Liste d'espèces détectées sur le site du Mas Larrieu	33
Figure 19: Liste d'espèces détectées sur le site de Paulille.....	34
Figure 20: Liste d'espèces détectées sur le site du Perthus	35
Figure 21: Activité de la Pipistrelle commune sur les 4 sites durant toute l'étude	36
Figure 22: Activité de la Pipistrelle de Kuhl sur les 4 sites durant toute l'étude.....	37
Figure 23: Activité de la Pipistrelle pygmée sur les 4 sites durant toute l'étude.....	37
Figure 24: Activité de la Pipistrelle de Nathusius sur les 4 sites durant toute l'étude.....	38
Figure 25: Activité de la Noctule de Leisler sur les 4 sites durant toute l'étude.....	38
Figure 26: Activité de la Noctule de Leisler sur 3 sites (hors Mas Larrieu) durant toute l'étude.....	39
Figure 27: Activité de la Noctule commune sur 2 sites (Mas Larrieu et Paulille) durant toute l'étude.	39

Figure 28: Activité du Vespère de Savi sur les 4 sites durant toute l'étude.....	40
Figure 29: Activité du Minioptère de Schreibers sur les 4 sites durant toute l'étude	40
Figure 30: Activité du Minioptère de Schreibers sur 3 sites (hors Mas Larrieu) durant toute l'étude .	41
Figure 31: Carte de chaleur du Minioptère de Schreibers sur les 4 sites durant toute l'étude	41
Figure 32: Activité du Molosse de Cestonie sur les 4 sites durant toute l'étude.....	42
Figure 33: Cartes de chaleur des espèces les plus actives entre le 01/12/2021 et le 28/02/2022.....	47
Figure 34: Activité du Minioptère de Schreibers sur le site du Perthus durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)	48
Figure 35: Activité du Minioptère de Schreibers sur le site de Paulille durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)	49
Figure 36: Activité du Minioptère de Schreibers sur le site du Mas Larrieu durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)	49
Figure 37: Activité du Minioptère de Schreibers sur le site de Leucate durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)	50
Figure 38: Activité de la Pipistrelle de Nathusius sur les sites du Perthus, Mas Larrieu et Leucate durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)	51
Figure 39: Activité de la Noctule de Leisler sur les sites du Perthus, Paulille et Leucate durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)	51
Figure 40: Activité de Noctule de Leisler sur le site du Mas Larrieu durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)	51

Remerciements

Nous tenons à remercier en premier lieu nos financeurs sans lesquels nous n'aurions pas eu de quoi acheter le couteux matériel nécessaire pour réaliser l'étude, à savoir la Fondation Nature et Découverte et la DREAL Occitanie.

Nous souhaitons également remercier l'ensemble des structures ou collectivité propriétaires ou gestionnaire des sites où nous avons pu poser les enregistreurs : la commune de Leucate et du Perthus, la Réserve Naturelle Nationale du Mas Larrieu, le Conseil Départemental des Pyrénées-Orientales, et le Conservatoire du Littoral.

Bien sûr un grand merci aux techniciens de terrain, membres des conseils municipaux, qui régulièrement nous ont ouvert les sites afin de réaliser les maintenances et ce toujours de façon disponible même aux derniers moments ! Merci à Nicolas Guilpain, Fabrice Covato, Florent Planas et son père M.Planas, Nicolas Panabière et Mathieu Nivet.

1) L'association porteuse du projet

1.1) Description de l'Association pour les Initiatives Naturalistes (AIN) :

Notre association venant d'être créée tout récemment le 10/01/2020, l'étude de la migration sur le littoral méditerranéen représente le premier projet financé pour notre association. Pour autant, les membres du bureau et/ou actif de l'association ont tous une forte expérience dans le montage administratif et technique de projet ainsi que dans les études du domaine des sciences naturalistes.

De fait, cette présentation va plutôt présenter dans un premier temps pourquoi nous sommes arrivés à la réflexion de monter une association afin de réaliser des projets spécifiques qui nous tiennent à cœur. Dans un second temps sera abordé les buts et objectifs de cette association, et dernièrement nous aborderons les autres projets en cours de montage qui seront très certainement proposés à portage par l'AIN et ce dans le but de mettre en évidence que cette association est pleine de potentiels et de ressources que nous allons développer dans les années futures.

Tous anciens salariés ou pour certains, encore salariés de structures associatives naturalistes, nous avons fait le constat qu'il est relativement difficile de monter des projets à la frontière entre la recherche et les sciences naturalistes sur des sujets très spécifiques et généralement novateur. A cela vient s'ajouter que certains projets exigent de s'affranchir des limites administratives et demande de s'ancrer davantage sur des limites écologiques, élément complexe, dès lors que l'on s'adresse à des structures départementales ou régionales.

Tous engagés dans des projets bénévoles que nous avons imaginés et montés, nous sommes arrivés au constat qu'il nous fallait trouver une structure adéquate pour permettre de financer, à minima, le matériel nécessaire et les frais personnels engagés, si nous voulions pouvoir réaliser des projets de qualité.

C'est de ces éléments qu'est née l'Association pour les Initiatives Naturalistes début 2020.

Cette association a donc pour objets de porter des projets en lien avec :

- L'amélioration des connaissances fondamentales de la biodiversité ;
- La préservation de la biodiversité ;
- La diffusion des connaissances et la sensibilisation à destination de tous publics.

L'Association pour les Initiatives Naturalistes, est donc notre point commun entre quelques naturalistes passionnés, pour continuer à œuvrer à l'étude, la préservation et la valorisation de la biodiversité avec un cadre officiel. Cette association est donc le fruit de plusieurs années de bénévolat sur divers projets naturalistes. De l'étude des habitats phytosociologiques, en passant par l'étude des oiseaux migrateurs par baguage, ou encore l'étude bio-acoustique des chiroptères, l'AIN se veut être une association naturaliste pluridisciplinaire et ouverte à toutes personnes ayant envie d'œuvrer pour la Nature, à partir du moment où cela respecte les buts cités précédemment.

1.2) Partenariat avec les associations locales : Le Groupe DERIVAZ et Myotis66

Le Groupe Derivaz est une association loi 1901 de protection de la nature qui a pour objet l'étude et la protection des chiroptères, son territoire se situe principalement sur l'Aude.

L'association mène prioritairement des actions de protection de gîtes à chiroptères et en assure le suivi. Elle effectue des actions d'améliorations de la connaissance, des formations et des animations grand public.

Dans le cadre de ce projet, le Groupe DERIVAZ est partenaire à titre bénévole, et participera tant sur la maintenance de l'enregistreur posé dans l'Aude, que sur l'analyse des données. Il apportera aussi ces compétences dans le traitement statistique des données recueillies.

Même l'association Myotis66 n'est pas partie prenante du projet à proprement parlé, Boris Baillat est aussi membre bénévole pour Myotis66. A ce titre, l'association est au courant du projet, les données et les publications seront transmises. Aussi le matériel acquis dans le cadre de ce projet pourra bénéficier à l'association Myotis66 pour des projets spécifiques d'études, si besoin.

2. Le projet

2.1) Courrier d'intention

L'ensemble des chiroptères métropolitains bénéficient d'un statut strict de protection, de fait, de plus en plus d'études sur ce groupe taxonomique voient le jour. La prise en considération des chauves-souris s'observe notamment à travers leur prise en compte de plus en plus importante au sein des études d'impact environnementales. Pour autant, même si peu à peu la connaissance augmente, il reste encore de vastes zones d'ombre sur l'écologie de ces espèces. Effectivement même si seulement 35 espèces sont présentes en France, leur étude est très complexe. Leurs mœurs nocturnes, les nombreuses espèces cryptiques et la caractéristique principale d'être les seuls mammifères au monde pratiquant le vol actif, demandent aux études scientifiques une profonde adaptabilité et un savoir-faire hautement technique.

Nous savons aujourd'hui que certaines espèces sont migratrices, pouvant parfois réaliser des migrations sur des distances remarquables de plusieurs milliers de kilomètres. A l'opposé des oiseaux, et du à la petite taille des chauves-souris, il est impossible de poser des balises GPS (type Argos), ou encore de réaliser visuellement des suivis de migrations. De ce fait, il est évident qu'un pan entier de l'écologie des espèces qui migrent est encore actuellement complètement inconnue.

A l'heure actuelle nous soupçonnons quelques potentiels couloirs migratoires, mais même cela ne reste que des suppositions en guise d'extrapolation aux migrations de l'avifaune.

Le projet est donc le premier de ce type sur le littoral méditerranéen métropolitain.

En posant **4 enregistreurs automatiques** selon un gradient géographique nord-sud et sur un cycle complet d'un an, nous souhaitons ainsi mettre en évidence les flux migratoires sur la façade littorale de l'Aude et des Pyrénées-Orientales.

Les 3 stations stratégiques d'enregistrement ont été localisées en bord de mer sur les communes de Port-Leucate, Argeles sur mer, et Port-Vendres. Enfin, le 4^{ème} enregistreur a été positionné au col du Perthus.

Via l'analyse acoustique des séquences enregistrées, puis à un traitement statistique nous affinerons considérablement les enjeux liés à ce phénomène.

Avec notamment l'arrivée de projets éoliens littoraux et offshore, nous pourrions ainsi obtenir des informations précieuses sur cet enjeu, et ainsi en informer les services instructeurs de l'Etat (DREAL Occitanie) avec lequel nous sommes déjà en contact, et qui par ailleurs sont co-financier du projet.

L'ensemble de ces résultats sera valorisé au travers de publications scientifiques et/ou lors de communications aux différents colloques spécialisés sur les chiroptères.

2.2) La présentation du projet :

L'étude de la migration des chiroptères sur la façade du littoral méditerranéen de l'Aude et des Pyrénées orientale se veut être le premier projet de ce type en méditerranée française.

Comme nous l'avons décrit précédemment, l'étude de la migration des chauves-souris est encore à l'heure actuelle un sujet de connaissance très lacunaire dans le monde des chiroptères.

2.2.1) Matériel et Méthode

Avec ce projet nous proposons d'étudier le flux migratoire des chauves-souris le long du littoral par la méthode bio-acoustique.

Le principe de la méthode acoustique est lié à la faculté des Chiroptères d'émettre des signaux ultrasonores lors de leurs déplacements, dont l'écho leur permet d'obtenir les informations nécessaires à leur navigation et à leur recherche alimentaire. En ralentissant (10 x par convention) les enregistrements, les ultrasons sont ramenés dans le domaine audible pour l'Homme, nous permettant ainsi d'identifier les espèces et leur comportement à travers plusieurs analyses (analyse auditive, l'analyse informatique et l'analyse graphique) en croisant plusieurs critères d'identification dont la sonorité, la structure, le rythme et des mesures diverses des cris (cf. M.Barataud : Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe).

Pour répondre aux objectifs de cette étude, nous avons utilisé des enregistreurs automatiques passifs. Les enregistrements seront réalisés avec 4 MiniSMBAT de Wildlife-Acoustic.



Figure 1: Photographie illustrant l'enregistreur automatique Song Meter Mini Bat de Wildlife Acoustic

(Sources : <https://www.wildlifeacoustics.com/products/song-meter-mini-bat>)

L'enregistrement passif consiste à poser un enregistreur automatique en continu sur un point fixe durant plusieurs nuits consécutives. L'appareil enregistre en continu les séquences de chauves-souris et stocke les données collectées dans des cartes mémoires. Par un système de

filtre, il est possible d'enregistrer uniquement les sons compris dans le domaine d'émission des Chiroptères (8 à 115 kHz) afin de limiter les enregistrements et optimiser la mémoire.

Les données acoustiques récoltées sont pré-triées via un logiciel développé par le Museum National d'Histoire Naturelle dans le cadre du suivi Vigie-Chiro (Tadarida).

L'analyse automatique permet d'associer à la détermination un indice de confiance (entre 0.01 et 0.99) fixé selon un grand nombre de variables.

Selon les objectifs de l'étude (liste exhaustive d'espèces, calcul de l'indice d'activité,...), la méthodologie de validation (vérification manuelle) des données par le chiroptérologue ne peut être identique.

Dans le cadre de cette étude, la quantité de données récoltées étant gigantesque (**plusieurs dizaines de Téra Octet de fichiers acoustiques**), nous devons adapter spécifiquement la méthode de validation.

Nous nous appuyerons ici sur la méthode approuvée par *Barré.K et al. 2019*, afin de réduire considérablement le nombre de faux positif, et de s'approcher au maximum de l'activité acoustique réelle de chaque espèce cible.

Il est important de considérer que le décalage de la phase de terrain jusqu'à fin avril 2022, pour des raisons évoquées dans la partie 3.Résultats, ne nous aura pas permis de finaliser l'analyse acoustique selon la méthode évoquées ci-dessous. Ainsi les résultats présentés seront préalablement filtré avec un indice de confiance supérieur à 0.5. Indice moyen qui semble être la solution la plus juste dans un premier temps, afin d'enlever un grand nombre de faux positif. Bien sûr dans un second temps nous amenderons les résultats avec des indices de confiances adaptés à chaque espèce cible et sur chaque site

Dans le cadre de cette étude nous avons souhaité mettre en évidence les flux migratoires, se déroulant à l'automne dans le sens Nord-Sud et au printemps dans le sens Sud-Nord. **Pour ce faire nous avons posé les enregistreurs automatiques sur une période de plus d'un an, entre fin janvier 2021 et fin avril 2022.**

Afin de trouver un compromis entre positionnement stratégique liés à l'écoute ultrasonore des chiroptères, disponibilité des responsables de l'étude, appropriation locale du projet, et mise en sécurité du matériel nous avons sélectionné 3 points d'écoute le long du littoral, plus un point dans les terres afin d'évaluer s'il y a une séparation du flux migratoire et/ou une discrimination des espèces.

Ces quatre points représentent une distance littorale de plus de 60 km de distance. Ce choix s'est stratégiquement orienté pour le sud de la partie littorale méditerranéenne car il est probable, tout comme les oiseaux, que la barrière pyrénéenne influe le phénomène migratoire, ainsi les extrémités de la chaîne à faible altitude, concentre les flux migratoire par soucis d'économie d'énergie.



L'activité des chiroptères est intrinsèquement corrélée à la météorologie. De nombreuses études scientifiques mettent en évidence que le vent, la pluie, les températures influent considérablement sur l'activité, et donc la migration des chauves-souris.

Les devis réalisés par Météo France pour obtenir des données horaires de ces paramètres sur les stations météorologiques de Cap Leucate et Cap Béar étant trop onéreux, nous avons opté pour l'acquisition de mini station météo (Sonde Kestrel 5500 avec girouette) afin de relever les données météorologiques.

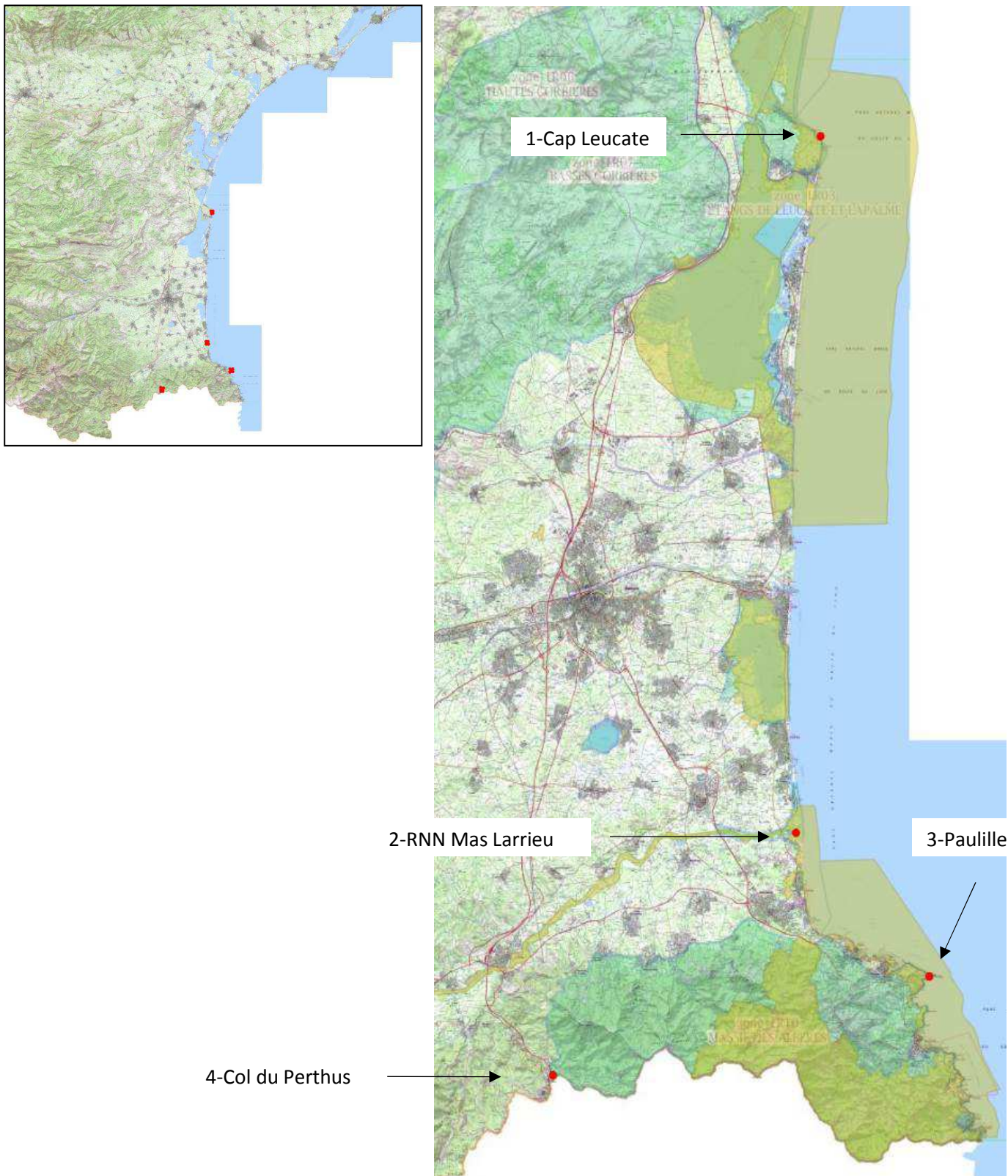


Figure 2: Localisation générale des 4 points d'enregistrements et site N2000 (ZSC (jaune) et ZPS (vert)) associés

(Source : Géoportail.fr)

Ce territoire d'étude est déjà bien connu pour sa biodiversité remarquable tant sur le plan marin que terrestre, en témoigne les nombreux statuts de protection contractuels ou

réglementaires qui s'imposent sur ces territoires à haute valeur patrimoniale. Nos 4 points d'écoutes étant pour tout ou partie compris dans l'emprise de ces zonages de protection ou de valorisation du patrimoine naturel :

- Parc Naturel Régional de la Narbonnaise en Méditerranée
- Parc Naturel Marin du Golfe du Lion
- Réserve Naturelle Nationale du Mas Larrieu
- Site Natura 2000 du plateau de Leucate
- Site Natura 2000 Embouchure du Tech et Grau de la Massane
- Site Natura 2000 de la Côte rocheuse des Albères

2.2.2) Description des sites d'enregistrement

a) *Phare de Cap Leucate*



Figure 3: Photographie des falaises de Cap Leucate, sémaphore au premier plan et phare au second
(Source : www.lefun-camping.com)

Cap Leucate est une position stratégique pour la migration, falaises calcaires entre deux cordons littoraux sableux bordé au nord par l'étang de la Palme, et au sud par l'étang de Leucate (Figure 4). Ce secteur représente le seul point haut rocheux entre les falaises d'Agde et la côte Vermeille soit prêt de 120 km de plages. Les chiroptères se dirigeant souvent en lien avec les éléments fixe du paysage, on peut s'imaginer que ce Cap est un repère dans la migration nocturne de ces mammifères.

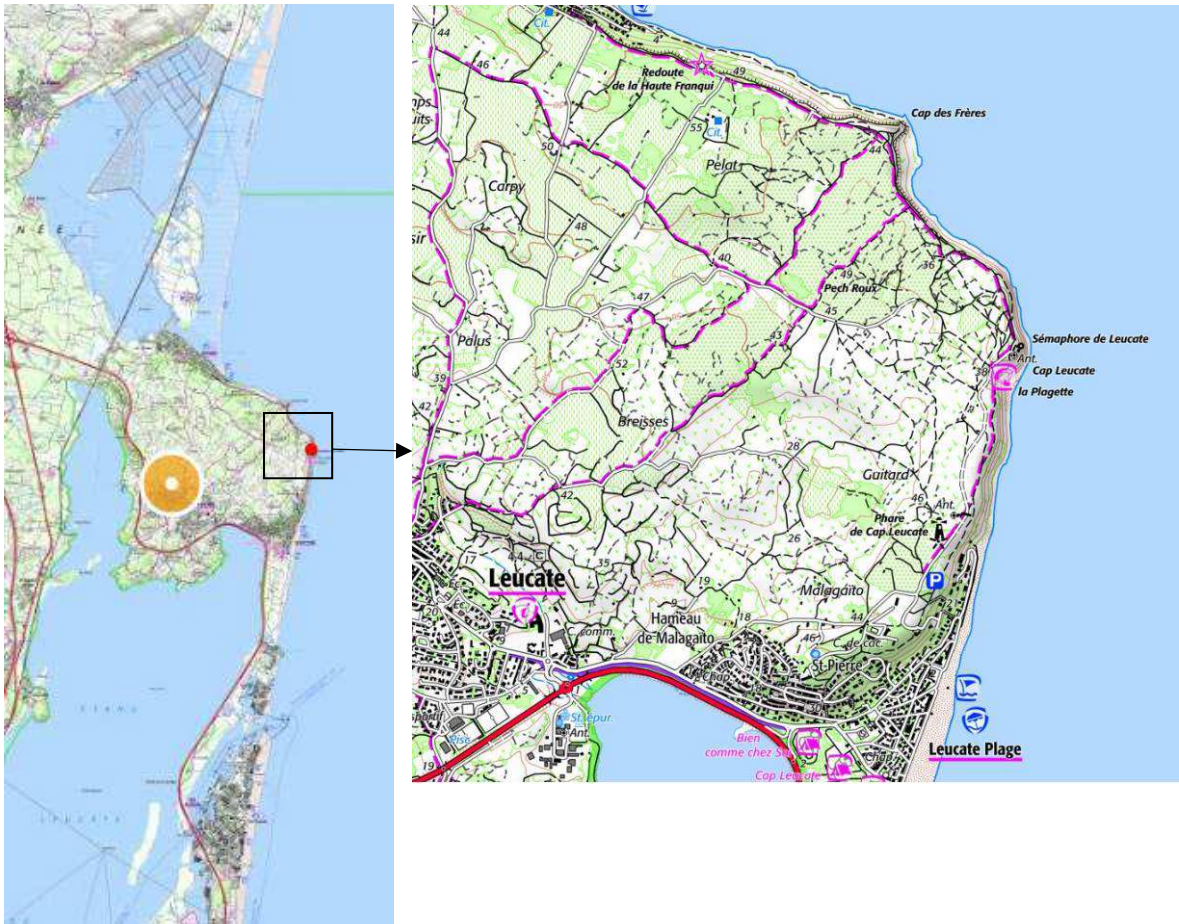


Figure 4: Localisation du Cap Leucate 1/25000 (source : Géoportail.fr)

Pour ce point, l'enregistreur a été positionné en accord avec la mairie gestionnaire du site au niveau de l'ancien récepteur radio (grande tour avec la boule blanche).



Figure 5: Photographie du site d'enregistrement

b) Réserve Naturelle Nationale du Mas Larrieu



Figure 6: Le Tech et le Canigou © RNN Mas Larrieu



Figure 7: Embouchure du Tech, littoral dunaire et massif des Albères en fond © Commune Argeles sur Mer

Point intermédiaire entre le Cap Leucate et le Cap Béar, ce point d'écoute permettra de comparer le niveau d'activité des espèces migratrices entre le nord et le sud de l'aire d'étude, et ainsi renforcer les hypothèses émises jusqu'à présent sur la migration littorale. A l'inverse des deux autres points, celui-ci est localisé sur un point bas, à l'embouchure du fleuve le Tech, sur le cordon dunaire (Figure 6).

Le partenariat souhaité avec la Réserve Naturelle a permis d'une part pour notre projet de bénéficier des moyens humains pour la vigilance du matériel, en contrepartie, la RN du Mas Larrieu a bénéficié d'un apport de connaissance important sur son territoire, et pourra ainsi valoriser les données sur les chiroptères dans le cadre de ses actions et missions.

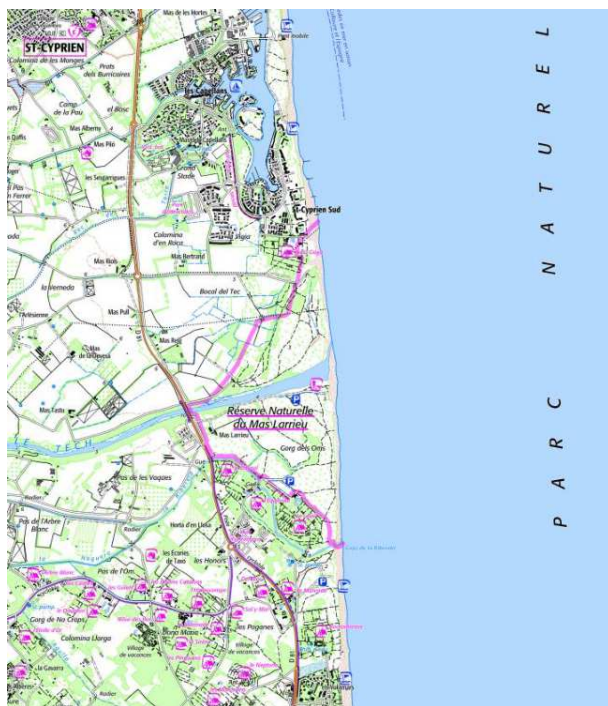


Figure 8: Localisation de la RNN du Mas Larrieu 1/25000 (source : Géoportail.fr)

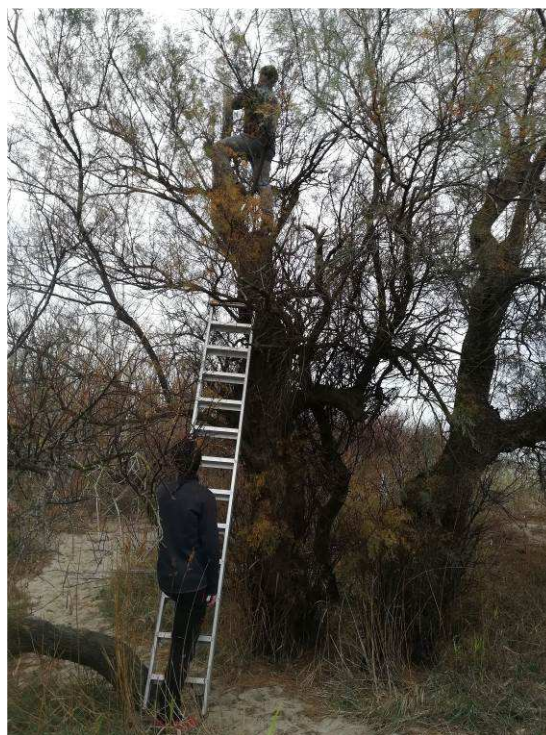


Figure 9: Photographie du site d'enregistrement

c) Site de Paulille



Figure 10: Le site de Paulille dans son ensemble

(Source : <https://eurocultures.fr>)

Première avancé rocheuse notable depuis Fos-sur-Mer, il s'agit là d'un des emblèmes des espaces naturels des Pyrénées-Orientales. De par sa position géographique, ce point est stratégique pour appréhender si les espèces migratrices qui arrivent depuis le littoral traversent par les terres, où suivent réellement la côte rocheuse.

L'enregistreur a été placé sur le Cap Sud, seconde point rocheuse de la photographie en figure 10



Figure 11: Localisation de Paulille 1/25000 (source : Géoportail.fr)



Figure 12: Photographie du site d'enregistrement au niveau du Cap Sud

d) Col du Perthus



Figure 13: Le col du Perthus (Source : <http://www.recoin.fr>)

Le col du Perthus est le plus bas col du massif des Pyrénées avec ses 290m d'altitude. Il offre ainsi aux espèces migratrices un formidable passage. Haut lieu de migration pour les oiseaux, il semblerait que les Minioptères empruntent préférentiellement cette voie terrestre plutôt que la littorale (MO Durand com.pers).

Michel Barataud (com.pers) mentionne aussi une Sérotine bicolore à quelques encablures du col du Perthus (ruine de Panissard) en période de migration automnale (Septembre 2019).

L'enregistrement en continu au col du Perthus sur une période aussi longue a permis d'avoir de précieuses informations sur les flux migratoires des chiroptères.

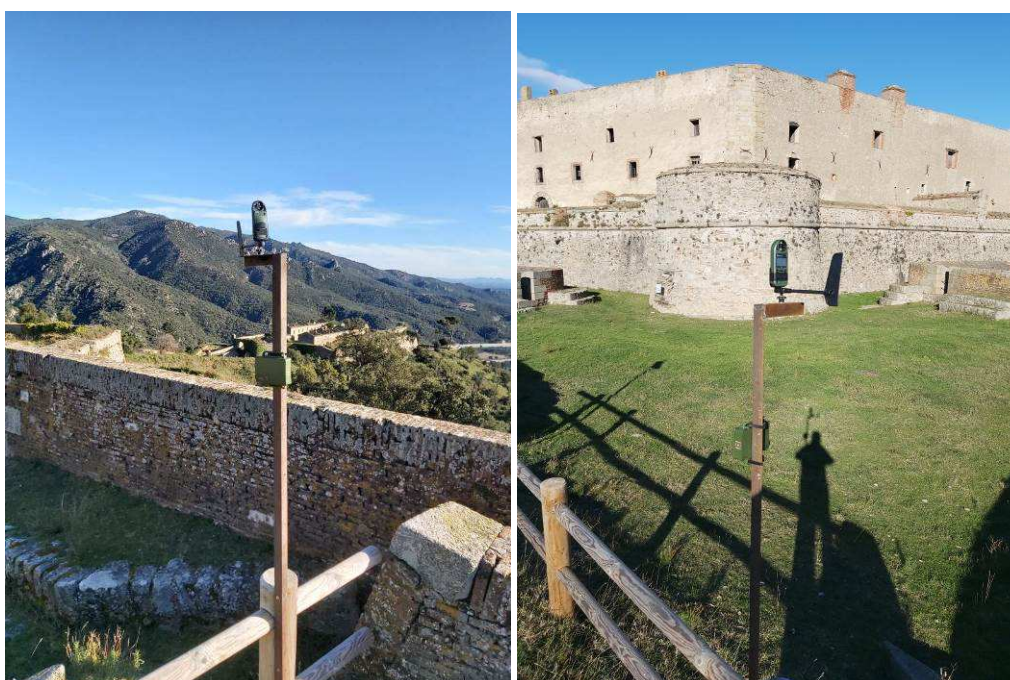


Figure 14: Photographie du site d'enregistrement, à gauche vu sud-est (Albères Espagne), à droite vue nord (Fort de Bellegarde)

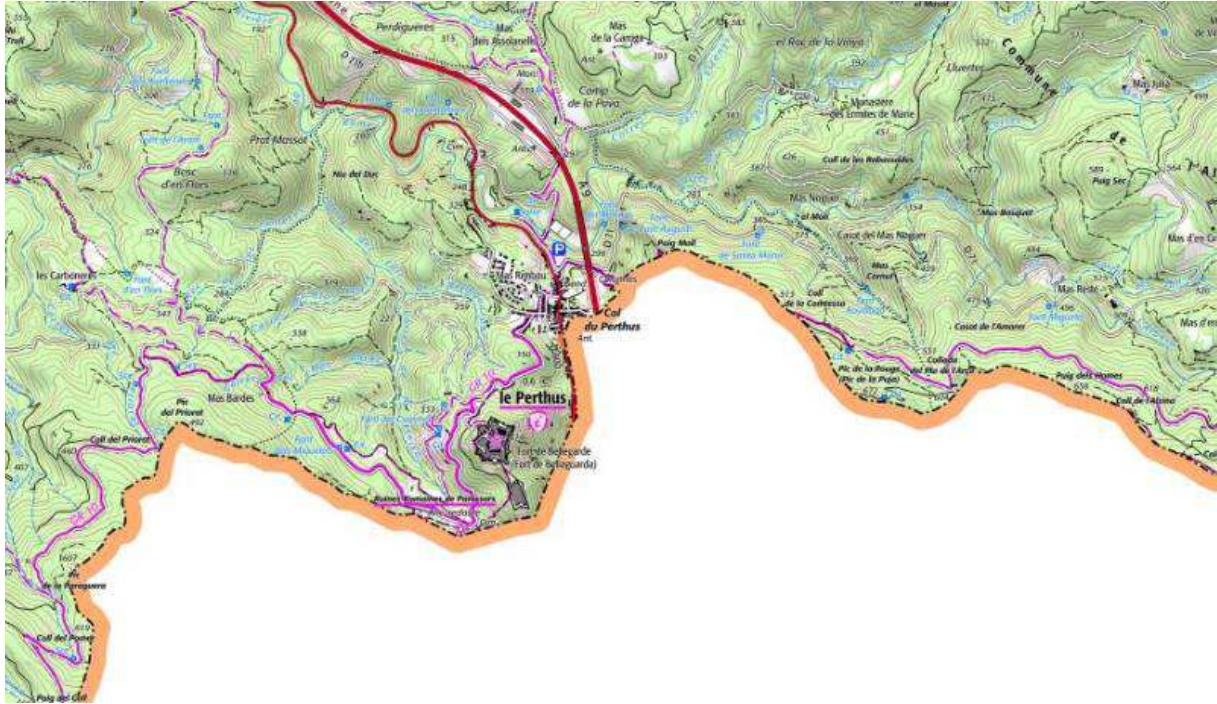


Figure 15: Localisation du col du Perthus 1/25000 (source : Géoportail.fr)

2.2.3) Espèces cibles

Toutes les espèces de chiroptères sont ciblées dans le projet, ainsi toutes les données pourront faire l'objet d'une saisie dans les bases de données régionales et être transmises au SINP. Toutefois, les analyses plus poussées telle que présentées ci-dessus seront axées sur les espèces dites migratrices et/ou les plus sensibles à la problématique éolienne, et sont présentées ci-dessous :

-Les Noctules : Noctule le leisler, Noctule commune et Grande noctule

Le groupe des Noctules est un groupe d'espèces connu pour effectuer des migrations saisonnières. Ces espèces de haut vol sont très sensibles à la problématique éolienne et sont inscrites comme espèce prioritaire dans le cadre du Plan régional d'action chiroptères Occitanie (PRAC Occitanie).

Le littoral méditerranéen joue probablement un rôle important de corridor pour les populations hivernants en Espagne et se reproduisant en France ou d'autres pays d'Europe :

- Une femelle reproductrice de Grande noctule baguée en 2016 en Catalogne a été capturée en Aveyron en 2019 (Dubourg-Savage & Gaches, données non publiées).
- La migration de la Noctule de Leisler entre l'Espagne et la Belgique a été démontrée en 2010 (Alcade *et al.*, 2013).
- La Noctule commune a montré dans de nombreuses publications des sites d'hivernage à plusieurs centaines de kilomètres au sud des sites de reproduction (Petit & Mayer, 2011).

Par ailleurs les dernières tendances de population publiées par le MNHN démontrent un net déclin de la Noctule commune en France.



***Nyctalus noctula* DECLINE -88% (-91; -84%)**

Cette espèce affiche un déclin très préoccupant sans variation géographique significative, même si le poids de l'Ile-de-France dans ce calcul est très important. Son déclin est aussi significatif en Touraine, et une tendance probable au déclin en Nord-Pas-de-Calais. Cela confirme cette mauvaise nouvelle pour cette espèce migratrice et sensible au risque de collision avec les pâles d'éoliennes.

(Source : CESCO, UMR7204 MNHN-CNRS-Sorbonne Université)

-Les Pipistrelles : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, et Pipistrelle de Nathusius

Malgré leur omniprésence pour certaines des Pipistrelles dans les études (notamment la P.commune et P.de kuhl), nous avons tendance à largement sous évaluer l'enjeu pour ces espèces. Pourtant comme le démontre le MNHN, les tendances d'évolution des populations ne sont pas bonnes pour ces espèces en large déclin à l'échelle nationale. La tendance pour la Pipistrelle de Nathusius, très sensible à la mortalité éolienne est réellement préoccupante vu le contexte actuel avec le développement des fermes éoliennes et le repowering de parcs les plus anciens, et ainsi l'arrivée de nouvelles machines avec des rotors plus performants, travaillant avec une finesse plus importante et par conséquent des pâles possédant une garde au sol plus faible.



***Pipistrellus kuhlii* STABLE -8% (-20; 7%)**

Cette espèce n'affiche plus une augmentation significative comme précédemment. C'est expliqué par une probable inversion de la courbe ces dernières années, et par un meilleur échantillonnage des régions de l'Ouest et du Sud. L'augmentation de la population étant significative uniquement sur la marge d'aire de sa répartition (Ile-de-France), cette espèce progressant vers le Nord.



***Pipistrellus nathusii* DECLINE -46% (-61; -27%)**

La Pipistrelle de Nathusius affiche une tendance très nette au déclin, bien différente de la Pipistrelle de Kuhl avec laquelle elle est confondue assez fréquemment. Cela confirme cette mauvaise nouvelle pour cette espèce migratrice et sensible au risque de collision avec les pâles d'éoliennes.



***Pipistrellus pipistrellus* DECLINE -9% (-13; -3%)**

Cette espèce affiche toujours un déclin significatif mais plus modéré que précédemment publié. Cela s'explique par une probable inversion de la courbe ces dernières années, et par un meilleur échantillonnage des régions de l'Ouest et du Sud. Le déclin de cette espèce est en effet plus prononcé dans le Bassin Parisien (Ile-de-France, Touraine, Normandie).

(Source : CESCO, UMR7204 MNHN-CNRS-Sorbonne Université)

-Le Vespère de Savi

Espèce plutôt liées au contexte rocheux, de falaise, nous n'avons que très peu de connaissance sur cette espèce, et encore plus sur les zones littorales qui ne sont, a priori, pas ces zones de prédilection. Pour autant cette étude permettra peut-être d'avoir des informations intéressantes sur la présence du Vespère sur les secteurs littoraux rocheux (Cap Béar, Cap Leucate)

-Le Minioptère de Schreibers

Espèce cavernicole prioritaire du PRAC Occitanie, inscrite en Annexe 2 de la Directive Habitat, c'est une espèce phare pour la région Occitanie qui cumule environ 60% des effectifs nationaux. Une synthèse nationale via la SFEPM vient d'être réalisée (non publiée) et démontre un déclin net à l'échelle nationale, avec une contraction de son aire de répartition. En Occitanie les populations hibernantes semblent stables, alors que celle en reproduction sont elles aussi en déclin.

Sensible au risque éolien, cette espèce se déplace sur de longues distances, et est en contact avec les populations nord catalanes comme l'attestent différentes publications faisant synthèse de reprises de baguage (Avril, 1997). L'enjeu de cette étude sur la migration de cette

espèce sur le littoral est majeur pour évaluer la phénologie de migration le long du littoral et l'identification de corridors éventuels pour la conservation des couloirs migratoires.

-La Sérotine commune

Tout comme les Pipistrelles, la Sérotine commune est une espèce dont on se préoccupe peu. Pour autant il est très clair que les tendances populationnelles sont significativement en diminution et ce dans toute la France.

Sensible aussi au risque éolien, nous évaluerons la phénologie de cette espèce sur le littoral méditerranéen.



***Eptesicus serotinus* DECLINE -30% (-41; -17%)**

Cette espèce affiche toujours un déclin significatif sans variation géographique significative. Ce déclin est donc préoccupant.

(Source : CESCO, UMR7204 MNHN-CNRS-Sorbonne Université)

-Le Molosse de Cestoni

Espèce rupestre et particulièrement présente le long du littoral méditerranéen, le Molosse de Cestoni figure parmi les espèces les plus menacées par le développement de l'éolien industriel et les plus méconnus « écologiquement » parlant. Les effectifs de cette espèce sont inconnus en Occitanie, aucune colonie d'étant suivie.

L'analyse des nombreuses études d'impact liées à des projets éoliens de la région montrent que l'espèce peut occuper certains secteurs qu'une partie de l'année ou être présente de façon continue sur l'ensemble de son cycle phénologique. Ces études sont, par ailleurs, très lacunaires lors de l'hiver malgré que l'espèce reste active toute l'année. Les mesures de réduction et d'évitement lors de l'implantation d'un parc éolien n'incluent donc pas que très rarement les enjeux liés à l'espèce en hiver. Cette étude viendra compléter ce manque.

2.2.4) Valorisation et bénéficiaires du projet

Cette étude sera valorisée selon plusieurs axes.

Tout d'abord, poser 4 enregistreurs automatiques durant 1 an va permettre d'obtenir une quantité de données acoustiques sur les chauves-souris très importante. Cela sous-entend que quoi qu'il arrive, nous auront très largement suffisamment de données pour statistiquement avoir des résultats robustes. L'accès aux données météorologiques, permettra comme abordé précédemment de renforcer le modèle statistique et d'explorer aussi les aspects interdépendants entre activité de migration des chiroptères et météorologie. Le but sera de pouvoir expliquer certaines variations de l'activité par les variables météorologiques et d'apporter des données plus précises pour la prise en compte de ce facteur dans l'aménagement du territoire. A ce titre il y aura de la matière pour **rédiger une synthèse de l'étude sous forme de publication scientifique.**

Les responsables de l'étude étant investis par ailleurs dans les réseaux régionaux et nationaux des chiroptérologues, il sera très probablement proposé, en fonction des résultats, **des communications orales lors des différentes rencontres naturalistes**. (Rencontres Chiroptères Grand Sud ; Rencontre nationale Chiroptère de Bourges, Rencontres Naturalistes d'Occitanie).

Le partenariat avec la réserve du Mas Larrieu pourrait permettre aussi de donner de la visibilité au projet, et de la matière à la réserve pour communiquer autour de cette étude au travers de leurs activités :

-Sensibilisation /animation auprès du grand public sur la thématique des chiroptères.
A ce titre il serait tout à fait envisageable d'organiser bénévolement une animation pour la Nuit Internationale de la Chauves-Souris dans la RNN du Mas Larrieu en partenariat avec le personnel technique de la réserve.

-Article de communication dans la lettre d'infos de la Fédération des Réserves Naturelles Catalanes dont fait partie la RNN du Mas Larrieu : Natura Catalana (<http://www.catalanes.espaces-naturels.fr/documentation/lettres-dinfos/natura-catalana>)

L'étude se déroulant entièrement en limite directe du Parc Naturel Marin du Golfe du Lion, une communication de l'étude sera transmise afin de les inciter à communiquer sur l'enjeu, probablement insoupçonné, que ce parc marin pourrait avoir en termes de migration des chiroptères.

Par ailleurs, cette étude permettra notamment d'avoir un état des lieux sur l'activité de migration des chiroptères sur le littoral audois et catalan. Ces informations et les publications qui verront le jour à la suite de l'étude permettront d'appréhender ses enjeux lors de projet d'aménagement pouvant avoir un impact notable sur les populations migratrices.

En effet, il existe à l'heure actuelle des projets éoliens littoraux et de pleine mer (dans le Parc Naturel Marin du Golfe du Lion), et cette étude permettra d'étayer scientifiquement le phénomène. Ainsi un porté à connaissance sera réalisé auprès des instances de gouvernance comme la DREAL, la Région Occitanie, les Départements concernés, et autres collectivités territoriales comme le Parc Naturel Marin du Golfe du Lion, le Parc Naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée, les sites Natura 2000.

Les bénéficiaires de ce projet sont multiples, prioritairement ce sont **les services déconcentrés de l'Etat** (Conseil Départemental, Région, DREAL, Préfecture,...) qui sont ciblés afin d'apporter un porté à connaissance de l'enjeu migratoire sur la façade maritime, afin que ce phénomène puisse être pris en compte dans les futurs projets de développement (type éolien,...).

Ce porté à connaissance pourra être diffusé auprès **des développeurs éoliens**.

Ensuite, la **communauté scientifique** au travers de la publication d'articles, et de communication orale lors des congrès, sur les résultats obtenus.

Enfin, il sera possible de communiquer/sensibiliser auprès du **grand public** sur le projet et sur les chauves-souris en général, notamment au travers d'articles qui pourraient paraître dans des revues et journaux locaux (*Natura Catalana* par exemple avec le partenariat de la RNN du Mas Larrieu)

3. Résultats

Les résultats que nous allons présenter dans la suite du rapport sont issus de la totalité des enregistrements obtenus entre fin janvier 2021 et fin avril 2022. Pour plusieurs raisons qui seront évoquées dans le paragraphe suivant, nous avons décidé de prolonger l'étude jusqu'à la fin du printemps 2022 (initialement prévu sur seulement une année).

3.1) Calendrier des enregistrements

Le calendrier ci-dessous, montre en bleu les nuits où l'enregistrement a eu lieu, en rouge des nuits où il n'a pas pu y avoir d'enregistrement, et en vert les périodes de relève des données, enfin en bleu foncé les nuits où nous n'avons pas de données météo.

En rouge, divers problèmes ont pu se produire. La première conséquence est un passage trop tardif pour la relève des données, et les piles qui étaient déjà usées, ne pouvant donc enregistrer. Nous avons aussi rencontré au début quelques problèmes avec le matériel dans leur mise en route et fonctionnement.

Il est à noter que durant la période printanière 2021 de migration un grand nombre de nuits n'ont pu être enregistrées (mars/avril). En conséquence nous avons décidé de laisser le matériel plus longtemps qu'initialement prévu afin d'obtenir ces informations au premier trimestre 2022.

Codes couleurs														
Opération de maintenance														
Données météo et chiro ok														
Données météo et chiro ok														
Données météo et chiro ok														
févr-21					mars-21					avr-21				
	Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille		Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille		Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille
03/02/2021	Installation	Installation			01/03/2021					01/04/2021				
04/02/2021			Installation	Installation	02/03/2021					02/04/2021				
05/02/2021					03/03/2021					03/04/2021				
06/02/2021					04/03/2021					04/04/2021				
07/02/2021					05/03/2021					05/04/2021				
08/02/2021					06/03/2021					06/04/2021				
09/02/2021					07/03/2021					07/04/2021				
10/02/2021					08/03/2021					08/04/2021				
11/02/2021					09/03/2021					09/04/2021				
12/02/2021					10/03/2021					10/04/2021				
13/02/2021					11/03/2021					11/04/2021				
14/02/2021					12/03/2021					12/04/2021				
15/02/2021					13/03/2021					13/04/2021				
16/02/2021					14/03/2021					14/04/2021				
17/02/2021					15/03/2021					15/04/2021				
18/02/2021					16/03/2021					16/04/2021				
19/02/2021					17/03/2021					17/04/2021				
20/02/2021					18/03/2021					18/04/2021				
21/02/2021					19/03/2021					19/04/2021				
22/02/2021					20/03/2021					20/04/2021				
23/02/2021					21/03/2021					21/04/2021				
24/02/2021					22/03/2021					22/04/2021				
25/02/2021					23/03/2021					23/04/2021				

26/02/2021					24/03/2021					24/04/2021				
27/02/2021					25/03/2021					25/04/2021				
28/02/2021					26/03/2021					26/04/2021				
					27/03/2021					27/04/2021				
					28/03/2021					28/04/2021				
					29/03/2021					29/04/2021				
					30/03/2021					30/04/2021				
					31/03/2021									
mai-21					juin-21					juil-21				
	Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille		Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille		Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille
01/05/2021					01/06/2021					01/07/2021				
02/05/2021					02/06/2021					02/07/2021				
03/05/2021					03/06/2021					03/07/2021				
04/05/2021					04/06/2021					04/07/2021				
05/05/2021					05/06/2021					05/07/2021				
06/05/2021					06/06/2021					06/07/2021				
07/05/2021					07/06/2021					07/07/2021				
08/05/2021					08/06/2021					08/07/2021				
09/05/2021					09/06/2021					09/07/2021				
10/05/2021					10/06/2021					10/07/2021				
11/05/2021					11/06/2021					11/07/2021				
12/05/2021					12/06/2021					12/07/2021				
13/05/2021					13/06/2021					13/07/2021				
14/05/2021					14/06/2021					14/07/2021				
15/05/2021					15/06/2021					15/07/2021				
16/05/2021					16/06/2021					16/07/2021				
17/05/2021					17/06/2021					17/07/2021				
18/05/2021					18/06/2021					18/07/2021				
19/05/2021					19/06/2021					19/07/2021				
20/05/2021					20/06/2021					20/07/2021				
21/05/2021					21/06/2021					21/07/2021				
22/05/2021					22/06/2021					22/07/2021				
23/05/2021					23/06/2021					23/07/2021				
24/05/2021					24/06/2021					24/07/2021				
25/05/2021					25/06/2021					25/07/2021				

26/05/2021					26/06/2021					26/07/2021				
27/05/2021					27/06/2021					27/07/2021				
28/05/2021					28/06/2021					28/07/2021				
29/05/2021					29/06/2021					29/07/2021				
30/05/2021					30/06/2021					30/07/2021				
31/05/2021										31/07/2021				
août-21					sept-21					oct-21				
	Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille		Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille		Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille
01/08/2021					01/09/2021					01/10/2021				
02/08/2021					02/09/2021					02/10/2021				
03/08/2021					03/09/2021					03/10/2021				
04/08/2021					04/09/2021					04/10/2021				
05/08/2021					05/09/2021					05/10/2021				
06/08/2021					06/09/2021					06/10/2021				
07/08/2021					07/09/2021					07/10/2021				
08/08/2021					08/09/2021					08/10/2021				
09/08/2021					09/09/2021					09/10/2021				
10/08/2021					10/09/2021					10/10/2021				
11/08/2021					11/09/2021					11/10/2021				
12/08/2021					12/09/2021					12/10/2021				
13/08/2021					13/09/2021					13/10/2021				
14/08/2021					14/09/2021					14/10/2021				
15/08/2021					15/09/2021					15/10/2021				
16/08/2021					16/09/2021					16/10/2021				
17/08/2021					17/09/2021					17/10/2021				
18/08/2021					18/09/2021					18/10/2021				
19/08/2021					19/09/2021					19/10/2021				
20/08/2021					20/09/2021					20/10/2021				
21/08/2021					21/09/2021					21/10/2021				
22/08/2021					22/09/2021					22/10/2021				
23/08/2021					23/09/2021					23/10/2021				
24/08/2021					24/09/2021					24/10/2021				
25/08/2021					25/09/2021					25/10/2021				
26/08/2021					26/09/2021					26/10/2021				
27/08/2021					27/09/2021					27/10/2021				
28/08/2021					28/09/2021					28/10/2021				

29/08/2021					29/09/2021					29/10/2021				
30/08/2021					30/09/2021					30/10/2021				
31/08/2021										31/10/2021				
nov-21					déc-21					janv-22				
	Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille		Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille		Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille
01/11/2021					01/12/2021					01/01/2022				
02/11/2021					02/12/2021					02/01/2022				
03/11/2021					03/12/2021					03/01/2022				
04/11/2021					04/12/2021					04/01/2022				
05/11/2021					05/12/2021					05/01/2022				
06/11/2021					06/12/2021					06/01/2022				
07/11/2021					07/12/2021					07/01/2022				
08/11/2021					08/12/2021					08/01/2022				
09/11/2021					09/12/2021					09/01/2022				
10/11/2021					10/12/2021					10/01/2022				
11/11/2021					11/12/2021					11/01/2022				
12/11/2021					12/12/2021					12/01/2022				
13/11/2021					13/12/2021					13/01/2022				
14/11/2021					14/12/2021					14/01/2022				
15/11/2021					15/12/2021					15/01/2022				
16/11/2021					16/12/2021					16/01/2022				
17/11/2021					17/12/2021					17/01/2022				
18/11/2021					18/12/2021					18/01/2022				
19/11/2021					19/12/2021					19/01/2022				
20/11/2021					20/12/2021					20/01/2022				
21/11/2021					21/12/2021					21/01/2022				
22/11/2021					22/12/2021					22/01/2022				
23/11/2021					23/12/2021					23/01/2022				
24/11/2021					24/12/2021					24/01/2022				
25/11/2021					25/12/2021					25/01/2022				
26/11/2021					26/12/2021					26/01/2022				
27/11/2021					27/12/2021					27/01/2022				
28/11/2021					28/12/2021					28/01/2022				
29/11/2021					29/12/2021					29/01/2022				
30/11/2021					30/12/2021					30/01/2022				
					31/12/2021					31/01/2022				

févr-22					mars-22					avr-22				
	Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille		Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille		Perthus	Leucate	Mas Larrieu	Paulille
01/02/2022					01/03/2022					01/04/2022				
02/02/2022					02/03/2022					02/04/2022				
03/02/2022					03/03/2022					03/04/2022				
04/02/2022					04/03/2022					04/04/2022				
05/02/2022					05/03/2022					05/04/2022				
06/02/2022					06/03/2022					06/04/2022				
07/02/2022					07/03/2022					07/04/2022				
08/02/2022					08/03/2022					08/04/2022				
09/02/2022					09/03/2022					09/04/2022				
10/02/2022					10/03/2022					10/04/2022				
11/02/2022					11/03/2022					11/04/2022				
12/02/2022					12/03/2022					12/04/2022				
13/02/2022					13/03/2022					13/04/2022				
14/02/2022					14/03/2022					14/04/2022				
15/02/2022					15/03/2022					15/04/2022				
16/02/2022					16/03/2022					16/04/2022				
17/02/2022					17/03/2022					17/04/2022				
18/02/2022					18/03/2022					18/04/2022				
19/02/2022					19/03/2022					19/04/2022				
20/02/2022					20/03/2022					20/04/2022		Retrait matériel		
21/02/2022					21/03/2022					21/04/2022				Retrait matériel
22/02/2022					22/03/2022					22/04/2022			Retrait matériel	
23/02/2022					23/03/2022					23/04/2022				
24/02/2022					24/03/2022					24/04/2022				
25/02/2022					25/03/2022					25/04/2022				
26/02/2022					26/03/2022					26/04/2022				
27/02/2022					27/03/2022					27/04/2022				
28/02/2022					28/03/2022					28/04/2022				
					29/03/2022					29/04/2022		Retrait matériel		

					30/03/2022														
					31/03/2022														

Figure 16: Calendrier d'enregistrement sur les 4 sites

3.2) Liste des espèces contactées

Le nombre d'espèces contactées dans le cadre de cette étude est variable selon les sites et évolue entre 13 et 17 espèces.

Parmi la liste totale nous retrouvons 13 espèces vraisemblablement présentes sur les 4 sites échantillonnés, dont 8 feront l'objet d'une analyse spécifique (soulignées).

Une neuvième espèce, la Noctule commune sera traitée, mais n'a été contacté qu'au Mas Larrieu et à Paulille.

Sérotine commune

Vespère de Savi

Minioptère de Schreibers

Murin de Daubenton

Murin à oreilles échancrées

Murin de natterer

Pipistrelle de Kuhl

Pipistrelle de Nathusius

Pipistrelle commune

Pipistrelle pygmée

Oreillard roux

Noctule de Leisler

Molosse de Cestoni

3.2.1) Cap Leucate

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Présence dans les PO	Présence attestée sur LEUCATE
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	X	
<i>Eptesicus nilsonni</i>	Sérotine de Nilsson	X	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	X	X
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	X	X
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Minioptère de Schreibers	X	X
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	X	
<i>Myotis bechsteini</i>	Murin de Bechstein	X	
<i>Myotis brandti</i>	Murin de Brandt	X	
<i>Myotis capaccini</i>	Murin de Capaccini	X	
<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais		
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	X	X
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	X	X
<i>Myotis escaleraii</i>	Murin d'Escalera	X	
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	X	
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	X	
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de natterer		
<i>Myotis crypticus</i>	Murin cryptique	X	X
<i>Myotis oxygnathus</i>	Petit Murin	X	
<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb		
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	X	X
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	X	X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	X	X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	X	X
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	X	X
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	X	
<i>Plecotus macrobullaris</i>	Oreillard montagnard	X	
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule	X	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	X	X
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	X	
<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale	X	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	X	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	X	
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe de Mehely		
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	X	X
<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotine bicolore	X	
Total	35	31	13
<i>En gras les espèces inscrites à l'Annexe 2 de la Directive habitat</i>			

Figure 17: Liste d'espèces détectées sur le site de Leucate

3.2.2) Réserve du Mas Larrieu

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Présence dans les PO	Présence attestée sur MAS LARRIEU
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	X	
<i>Eptesicus nilsonni</i>	Sérotine de Nilsson	X	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	X	X
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	X	X
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Minioptère de Schreibers	X	X
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	X	
<i>Myotis bechsteini</i>	Murin de Bechstein	X	
<i>Myotis brandti</i>	Murin de Brandt	X	
<i>Myotis capaccini</i>	Murin de Capaccini	X	X
<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais		
<i>Myotis daubentoni</i>	Murin de Daubenton	X	X
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échanquées	X	X
<i>Myotis escaleraei</i>	Murin d'Escalera	X	
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	X	
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	X	
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de natterer		
<i>Myotis crypticus</i>	Murin cryptique	X	X
<i>Myotis oxygnathus</i>	Petit Murin	X	
<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb		
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	X	X
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	X	X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	X	X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	X	X
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	X	X
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	X	
<i>Plecotus macrobullaris</i>	Oreillard montagnard	X	
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule	X	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	X	X
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	X	X
<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale	X	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	X	X
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	X	X
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe de Mehely		
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	X	X
<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotine bicolore	X	
Total	35	31	17
<i>En gras les espèces incrites à l'Annexe 2 de la Directive habitat</i>			

Figure 18: Liste d'espèces détectées sur le site du Mas Larrieu

3.2.3) Paulille

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Présence dans les PO	Présence attestée sur PAULILLE
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	X	
<i>Eptesicus nilsonni</i>	Sérotine de Nilsson	X	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	X	X
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	X	X
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Minioptère de Schreibers	X	X
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	X	
<i>Myotis bechsteini</i>	Murin de Bechstein	X	
<i>Myotis brandti</i>	Murin de Brandt	X	
<i>Myotis capaccini</i>	Murin de Capaccini	X	
<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais		
<i>Myotis daubentoni</i>	Murin de Daubenton	X	X
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	X	X
<i>Myotis escaleraei</i>	Murin d'Escalera	X	
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	X	
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	X	
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de natterer		
<i>Myotis crypticus</i>	Murin cryptique	X	X
<i>Myotis oxygnathus</i>	Petit Murin	X	
<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb		
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	X	X
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	X	X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	X	X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	X	X
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	X	X
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	X	X
<i>Plecotus macrobullaris</i>	Oreillard montagnard	X	
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule	X	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	X	X
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	X	X
<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale	X	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	X	X
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	X	X
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe de Mehely		
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	X	X
<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotine bicolore	X	
Total	35	31	17

En gras les espèces incrites à l'Annexe 2 de la Directive habitat

Figure 19: Liste d'espèces détectées sur le site de Paulille

3.2.4) Col du Perthus

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Présence dans les PO	Présence attestée sur PERTHUS
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	X	
<i>Eptesicus nilsonni</i>	Sérotine de Nilsson	X	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	X	X
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	X	X
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Minioptère de Schreibers	X	X
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	X	
<i>Myotis bechsteini</i>	Murin de Bechstein	X	
<i>Myotis brandti</i>	Murin de Brandt	X	
<i>Myotis capaccini</i>	Murin de Capaccini	X	
<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais		
<i>Myotis daubentoni</i>	Murin de Daubenton	X	X
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	X	X
<i>Myotis escaleraei</i>	Murin d'Escalera	X	
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	X	
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	X	
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de natterer		
<i>Myotis crypticus</i>	Murin cryptique	X	X
<i>Myotis oxygnathus</i>	Petit Murin	X	
<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb		
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	X	X
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	X	X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	X	X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	X	X
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	X	X
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	X	X
<i>Plecotus macrobullaris</i>	Oreillard montagnard	X	
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule	X	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	X	X
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	X	
<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale	X	X
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	X	X
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	X	X
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe de Mehely		
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	X	X
<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotine bicolore	X	
Total	35	31	17

En gras les espèces incrites à l'Annexe 2 de la Directive habitat

Figure 20: Liste d'espèces détectées sur le site du Perthus

4. Analyse et discussion

4.1) Phénologie des espèces cibles

4.1.1) Pipistrelle commune, de Kuhl et Pygmée

Même si la Pipistrelle commune, de Kuhl et pygmée ne sont pas réellement connues pour effectuer de véritables migrations, nous avons fait le choix de les traiter tout de même vue l'omniprésence de ces espèces sur les 4 sites. Nous traiterons ici les 3 espèces ensemble. Il est très intéressant de constater que ces 3 espèces ne semblent pas se distribuer sur chaque site de la même façon spatio-temporelle.

Ainsi, la Pipistrelle commune semble être bien plus représentée au Mas Larrieu et au Perthus, alors que ce sont les deux autres sites (Leucate et Paulille) où la Pipistrelle de Kuhl enregistre des activités similaires et intenses. Enfin la Pipistrelle pygmée semble affectionner plus particulièrement la ripisylve du Mas Larrieu et les falaises du Cap Leucate.

Les pics activité de la Pipistrelle commune sur les sites d'étude semblent être vraisemblablement plus précoces que les autres espèces. En tout cas, les activités les plus intenses ont été enregistrées entre mi-mars et fin mai pour le site du Perthus et entre fin avril et fin juin pour le site du Mas Larrieu.

Pour la Pipistrelle de Kuhl, l'activité semble être relativement homogène sur Leucate entre la première décennie de juin et fin octobre, alors qu'une activité intense a été relevée uniquement sur le mois d'août sur Paulille.

Enfin la Pipistrelle pygmée semble être présente en abondance au Mas Larrieu et ce toute la saison d'activité. Cela correspond assez bien à l'écologie de la bête qui affectionne particulièrement les milieux rivulaires. Par contre sa présence sur les falaises de Leucate est bien plus significative sur la période de transit automnal entre début septembre et fin octobre.

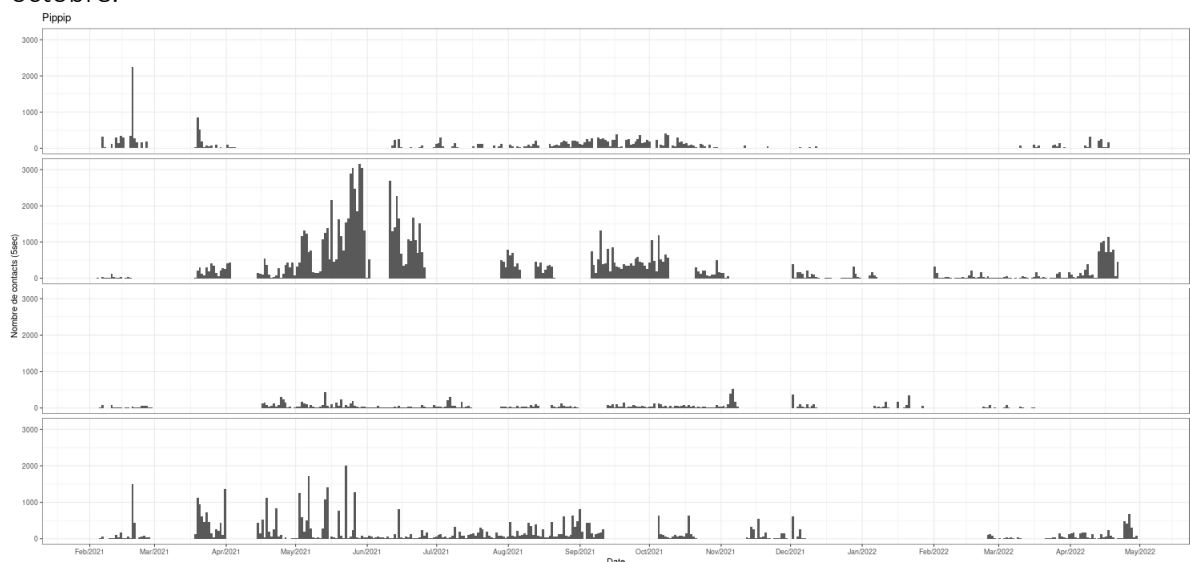


Figure 21: Activité de la Pipistrelle commune sur les 4 sites durant toute l'étude

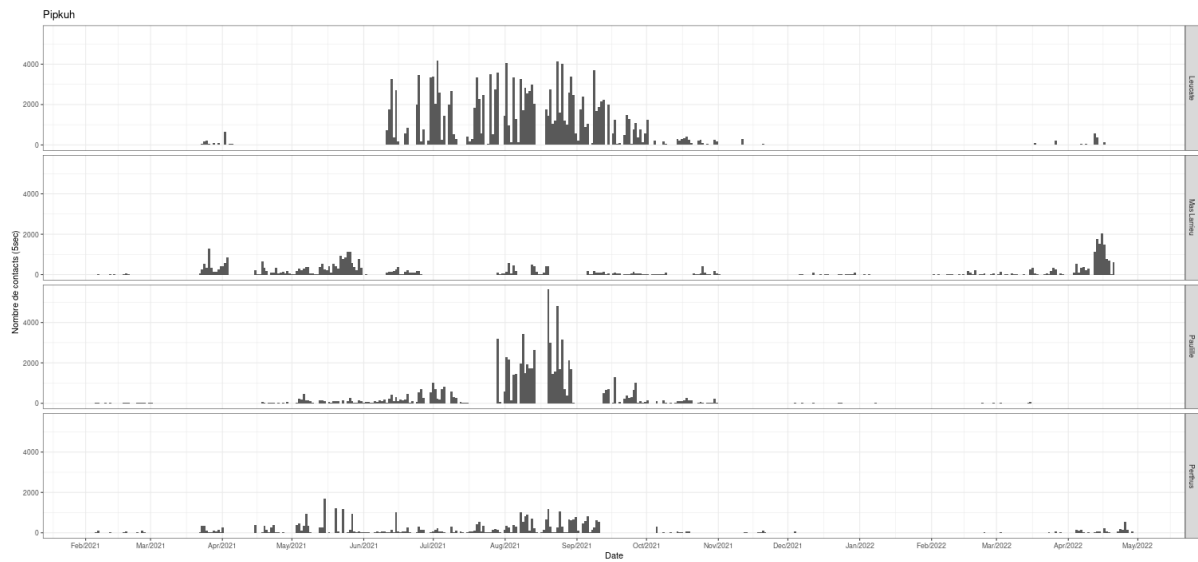


Figure 22: Activité de la Pipistrelle de Kuhl sur les 4 sites durant toute l'étude

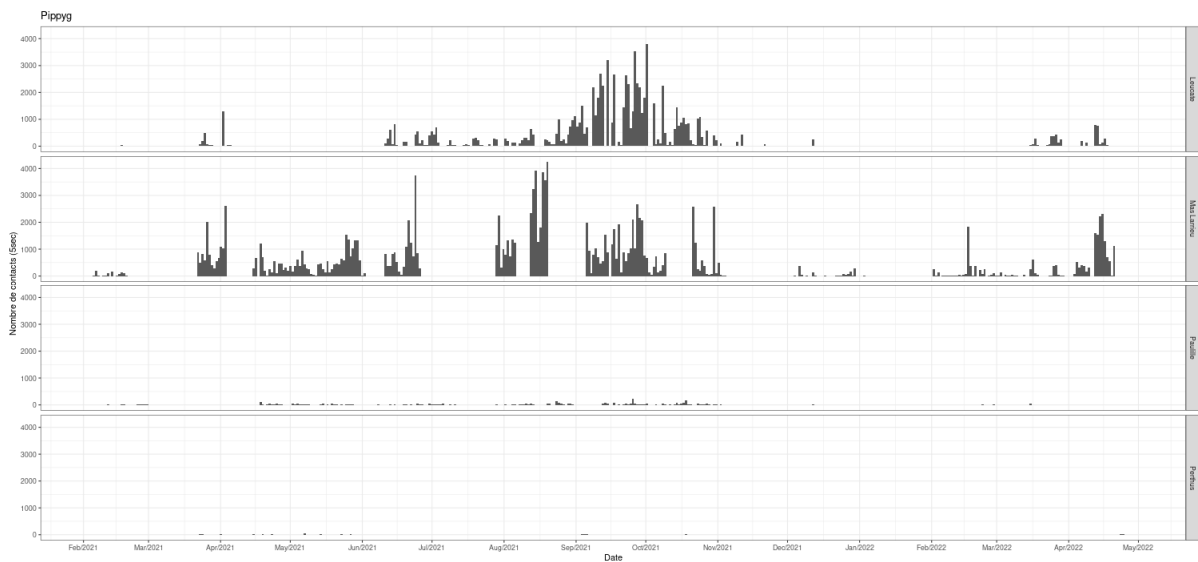


Figure 23: Activité de la Pipistrelle pygmée sur les 4 sites durant toute l'étude

4.1.2) Pipistrelle de Nathusius

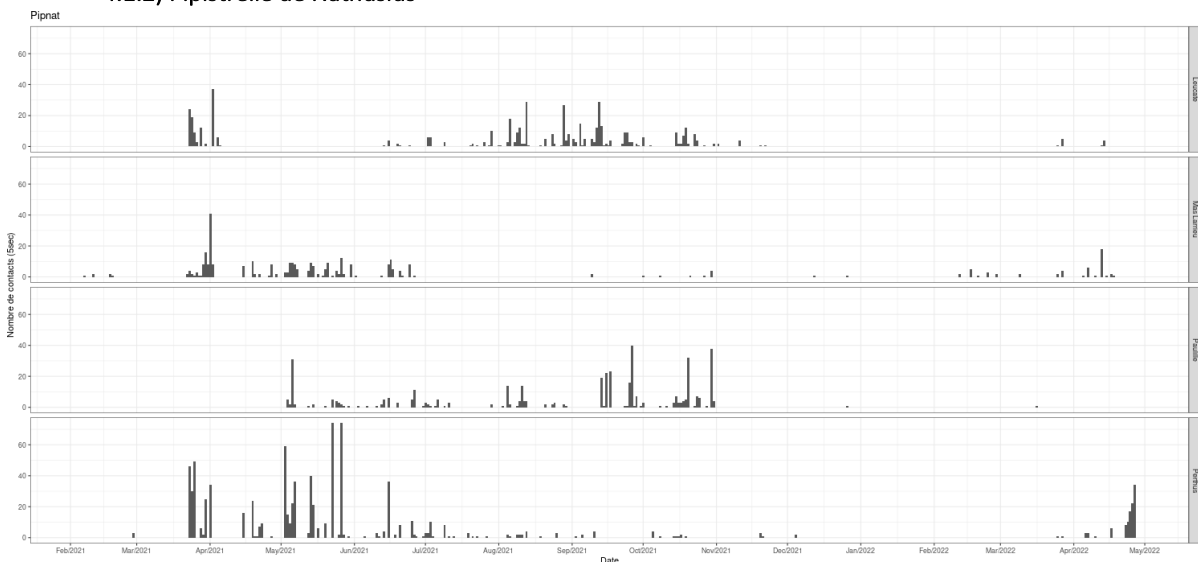


Figure 24: Activité de la Pipistrelle de Nathusius sur les 4 sites durant toute l'étude

La différenciation entre la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle de Kuhl n'est souvent pas simple à réaliser. Toutefois, un grand nombre de séquences semblent être associées à la Pipistrelle de Nathusius, avec un pattern intéressant.

En effet, on semble distinguer très clairement un premier pic d'activité dernière semaine de mars et première semaine d'avril 2021. Pour autant ce phénomène ne semble pas s'être reproduit en 2022.

Deux périodes semblent tout de même se détacher sur le graphique, la première printanière de fin mars à fin mai, la seconde entre fin août et fin octobre pour les plus tardives. On retrouve un pic important fin avril sur le site du Perthus.

Le pic d'activité fin mars 2021 est assez marquant puisqu'il semble être simultané sur 3 des 4 sites : Leucate, Mas Larrieu et Perthus.

4.1.3) Noctule de Leisler

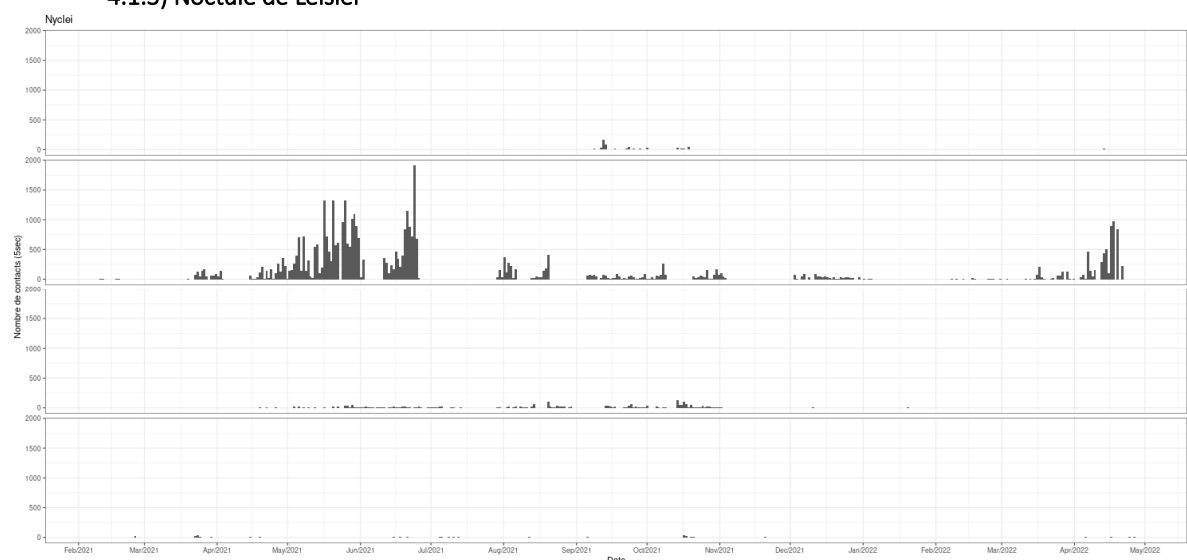


Figure 25: Activité de la Noctule de Leisler sur les 4 sites durant toute l'étude

La Noctule de Leisler est largement représentées sur les 4 sites. Toutefois, l'activité présente sur la Réserve du Mas Larrieu est incomparable avec les autres sites. En effet, entre mai et juillet 2021, le site du Mas Larrieu enregistre des activités comprises entre 750 et 2000 contacts/nuit, ce qui représente une activité assez extraordinaire. Il n'est par ailleurs pas évident à cette période de pouvoir évaluer s'il s'agit d'une activité liée à l'attractivité du site (ripisylve de l'embouchure du Tech), ou si des mécanismes migratoires sont à intégrer dans ce cumul d'activité.

Si l'on supprime le site du Mas Larrieu pour révéler l'activité des autres sites, on s'aperçoit que, globalement, nous avons une activité en transit automnal bien plus marquée que sur le reste de l'année, dès la première décade du mois d'août et jusqu'à la fin octobre.

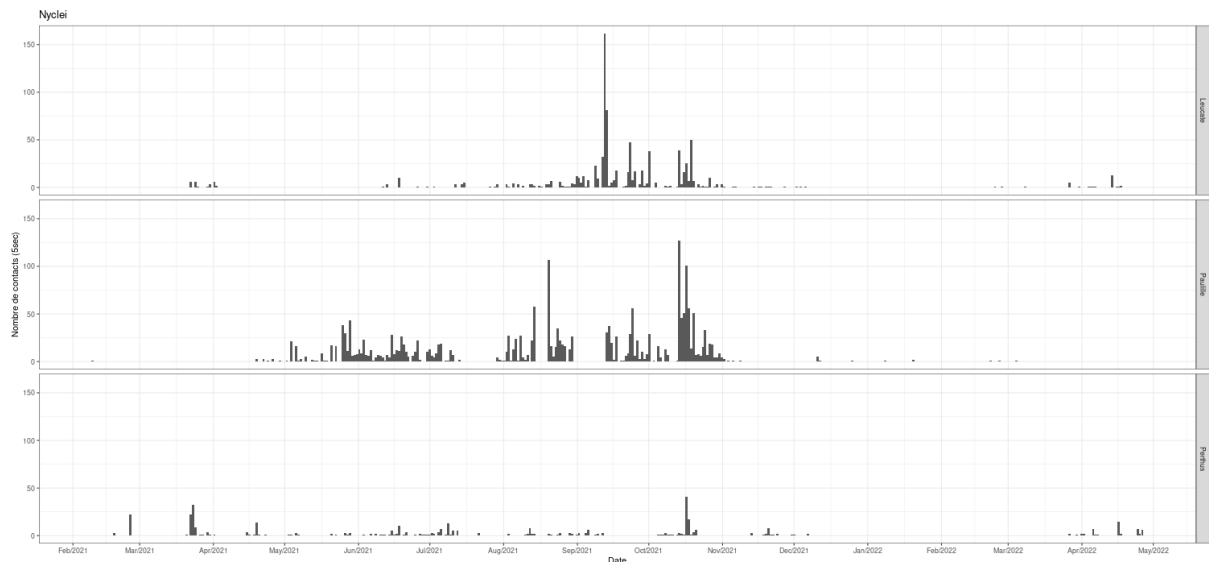


Figure 26: Activité de la Noctule de Leisler sur 3 sites (hors Mas Larrieu) durant toute l'étude

4.1.4) Noctule commune

La Noctule commune connue pour être une migratrice, ne semble pas affectionner particulièrement le littoral comme zone migratoire. En effet que quelques contacts ont été enregistrés sur 2 sites uniquement Paulille et le Mas Larrieu. D'autant que les indices de confiance sont compris entre 0.5 et 0.84. Il est toutefois intéressant de noter que les contacts enregistrés sont majoritairement au printemps (avril/mai) et en début de transit automnal en août. Une analyse plus fine permettra de valider l'espèce et de quantifier les contacts.

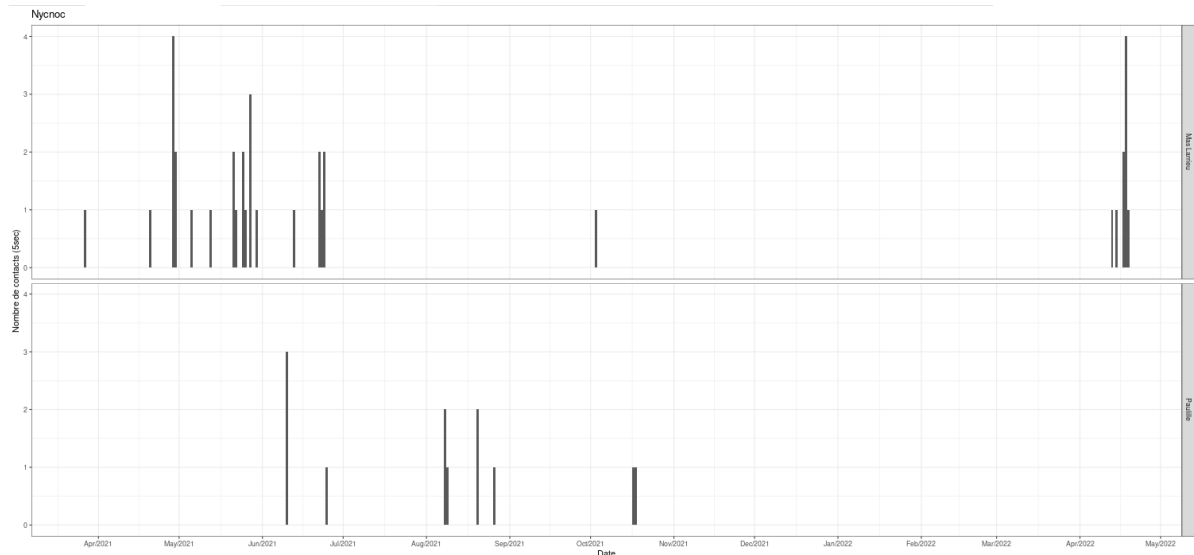


Figure 27: Activité de la Noctule commune sur 2 sites (Mas Larrieu et Paulille) durant toute l'étude

4.1.5) Vespère de savi

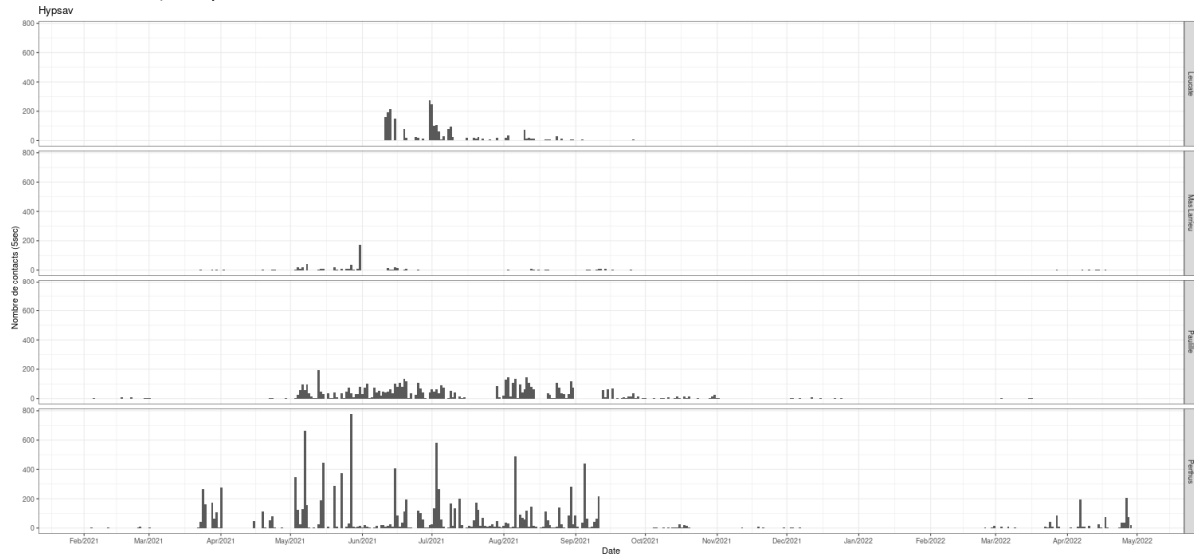


Figure 28: Activité du Vespère de Savi sur les 4 sites durant toute l'étude

Le Vespère de Savi, plutôt connue pour être une espèce non migratrice, a un pattern de fréquentation qui semble correspondre à cela. Sa présence est répartie sur l'ensemble de la période d'activité entre mai et septembre essentiellement. On notera que l'activité est assez importante sur le Perthus avec des nuits en mai avec 600 à 800 contacts. Ce site plus dans les terres, bordé de zones rocheuses explique vraisemblablement ce phénomène. Pour autant l'activité littorale reste assez importante pour cette espèce plutôt rupestre, notamment à Paulille (mais site bordé par les montagnes des Albères), et Leucate (avec une activité distribuée globalement en seconde partie de nuit).

4.1.6) Minoptère de Schreibers

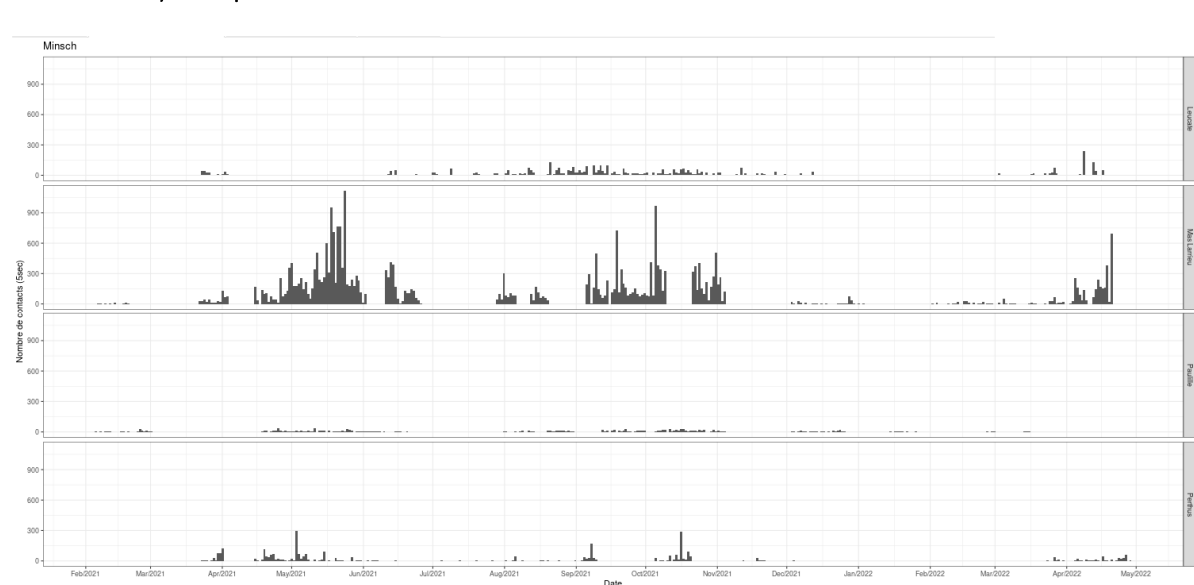


Figure 29: Activité du Minoptère de Schreibers sur les 4 sites durant toute l'étude

Le Minoptère de Schreibers, une des espèces c2S de cette étude puisque l'on sait qu'elle est capable d'effectuer des mouvements de plusieurs centaines de kilomètres entre l'ensemble de ses gîtes. Par ailleurs cette espèce est largement représentée en Occitanie, qui

est la première région de France en termes de population connue, la responsabilité est donc particulière envers cette espèce.

Le Minoptère est présent sur l'ensemble des sites, mais avec des patterns d'activité assez différents. Tout d'abord le Mas Larrieu semble être fréquenté bien plus que les autres sites avec des nuits au mois de mai entre 500 et 1000 contacts. Sur ce même site, nous avons clairement une distribution de l'activité qui semble être liée aux intersaisons (printemps/automne). Cette distribution de l'activité se retrouve très clairement au Perthus, tandis que c'est moins clair pour Leucate et Paulille.

Les cartes de chaleurs ci-dessous permettent une autre lecture, tout aussi intéressante, et montrent qu'effectivement l'intensité de l'activité est globalement plus importante au printemps et à l'automne avec un « blanc » d'activité entre fin juin et début août. Il n'y qu'à Leucate où le Minoptère semble aussi fréquenter le site l'été mais de façon plus sporadique qu'à l'automne où l'intensité reste plus importante.

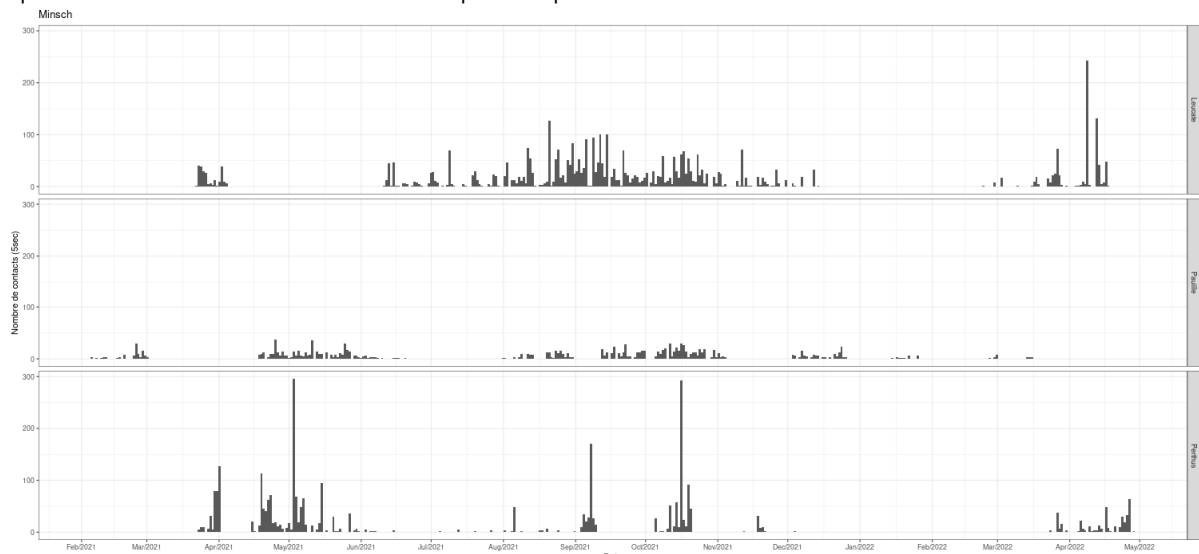


Figure 30: Activité du Minoptère de Schreibers sur 3 sites (hors Mas Larrieu) durant toute l'étude

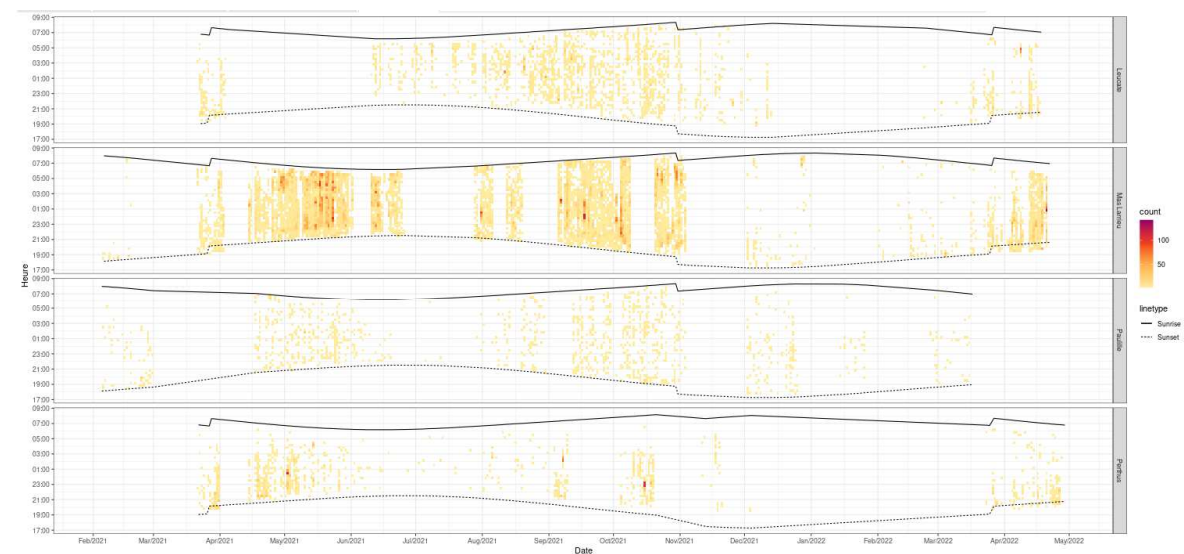


Figure 31: Carte de chaleur du Minoptère de Schreibers sur les 4 sites durant toute l'étude

4.1.7) Molosse de Cestonie

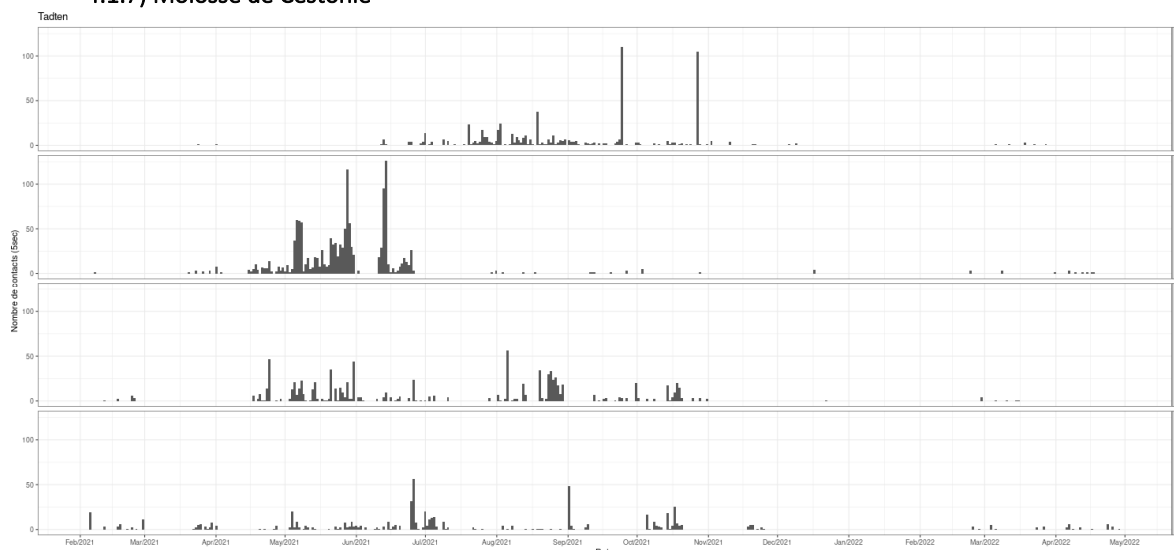


Figure 32: Activité du Molosse de Cestonie sur les 4 sites durant toute l'étude

Tout comme le Vespère de Savi, le Molosse de Cestonie n'est pas une espèce considérée comme migratrice. Toutefois son écologie l'amène probablement à parcourir de très grandes distances chaque nuit entre ses gîtes plutôt rupestres et ses zones de chasse diverses et variées.

Cette espèce est bien présente sur le littoral et, à l'instar du Vespère, à vraisemblablement un peu le même pattern d'activité. Il semblerait qu'il soit plus présent à partir du mois de mai, et jusqu'à la fin du mois d'octobre, avec des profils de fréquentation assez différents d'un site à l'autre.

Par exemple il semble bien présent et très actif au Mas Larrieu en début de saison (mai, juin), puis de façon complètement sporadique par la suite à l'inverse à Leucate, il est présent plutôt à partir de juillet et jusqu'à fin octobre. Il semble plus largement présent tout le long de la saison d'activité sur les deux autres sites.

4.2) La migration littorale et les enjeux associés

4.2.1) Activité hivernale

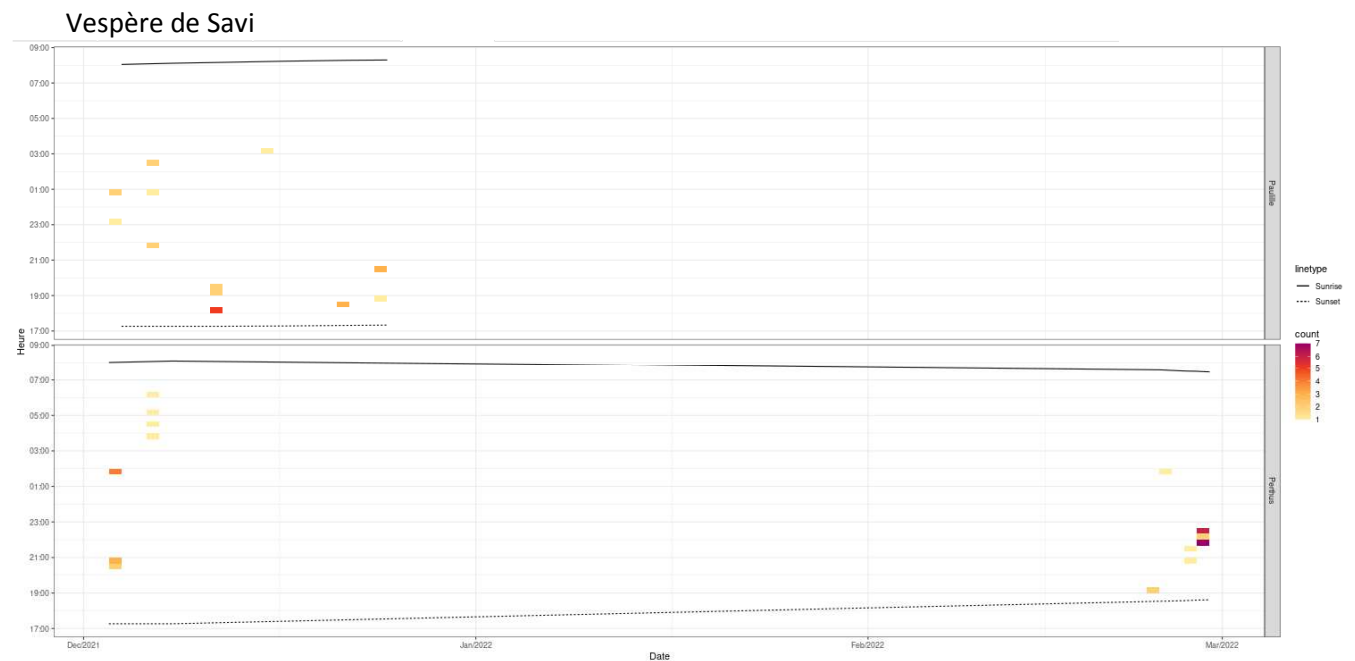
Avant de traiter de l'activité des chiroptères sur le littoral méditerranéen dans son ensemble, il nous est apparu un sujet important révélé dans le cadre de cette étude. Si souvent l'on considère l'activité des chiroptères durant les périodes de transit printanier, de parturition et de transit automnal, jamais l'on ne questionne l'activité hivernale. Ainsi dans le cadre d'études réglementaires, aucun enregistreur automatique n'est posé en plein hiver, et les périodes d'études vont souvent de début avril à fin à octobre.

Cette étude dont les enregistreurs ont tourné non stop entre début février 2021 et fin avril 2022 démontre que l'activité des chiroptères entre début novembre et début mars est loin d'être nulle.

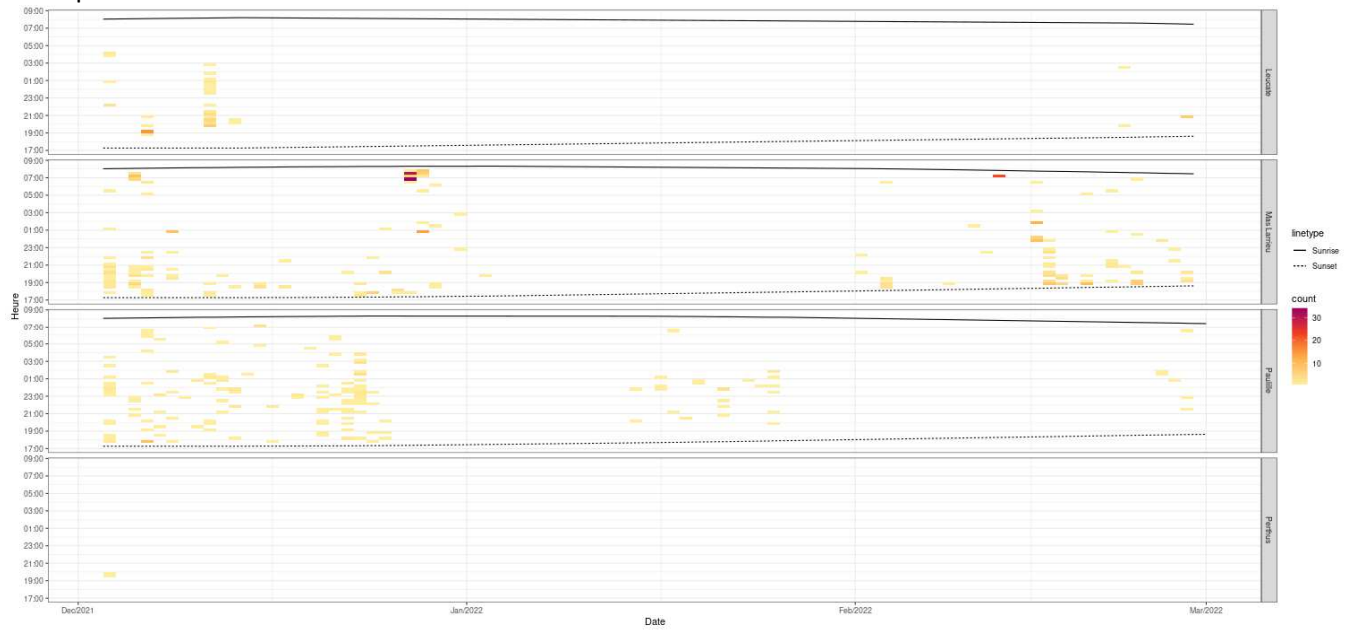
Cela n'est bien sûr à considérer exclusivement qu'en zone méditerranéenne où les températures hivernales peuvent permettre aux chiroptères de sortir chasser.

Les graphiques suivants représentent des cartes de chaleurs des espèces qui ont vraisemblablement eu une activité hivernale remarquable. Sauf mention contraire, les graphique illustre l'activité entre le 01/12/2021 et le 28/02/2022. Dans la continuité du projet et grâce aux données météorologiques recueillis, nous serons en capacité d'affiner les variables qui corrént positivement la sortie des chiroptères en plein hiver.

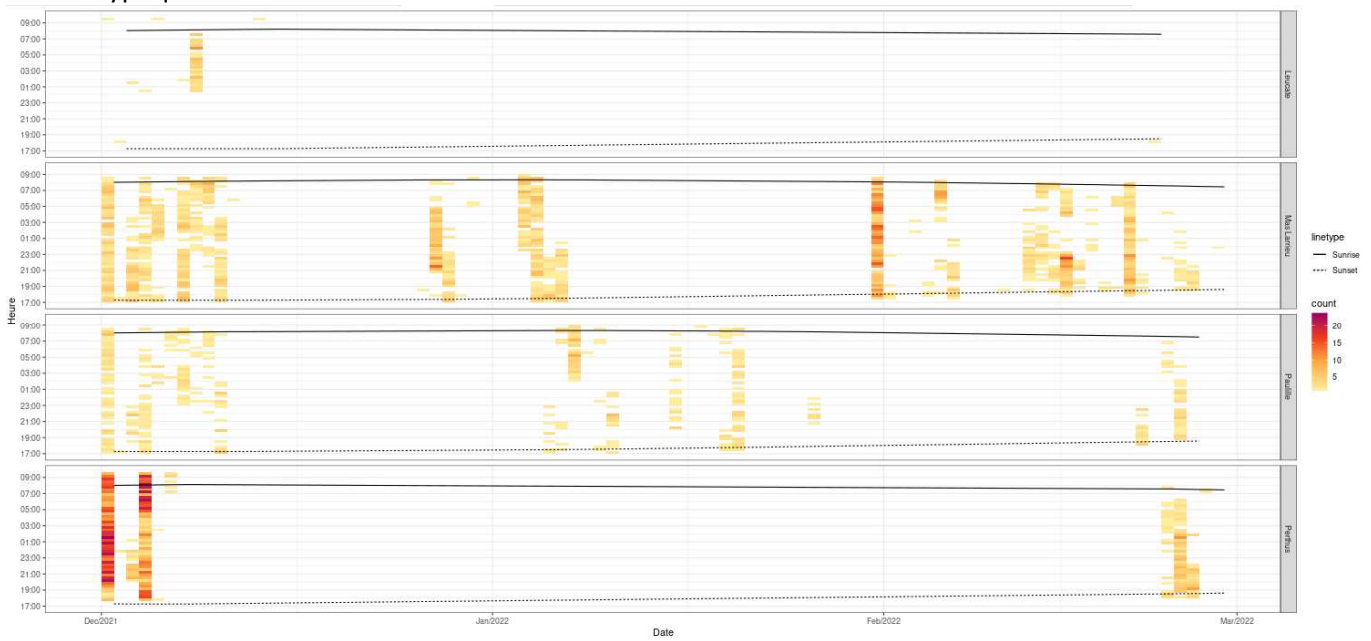
D'après la lecture de ces graphiques il est tout de même remarquable d'observer de telles activités comme peut le montrer le Minioptère de Schreibers en décembre au Mas Larriou ou à Paulille avec des nuits à plus de 60 contacts. Étonnamment le Murin cryptique affectionne lui aussi sortir en hiver avec des activités tout à fait remarquables au Mas Larriou et au Perthus (début et fin de période considérée). Les Pipistrelles, plus connues pour sortir régulièrement à la faveur de températures hivernales clémentes enregistrent des pics d'activité à plus de 100 contacts/nuit.



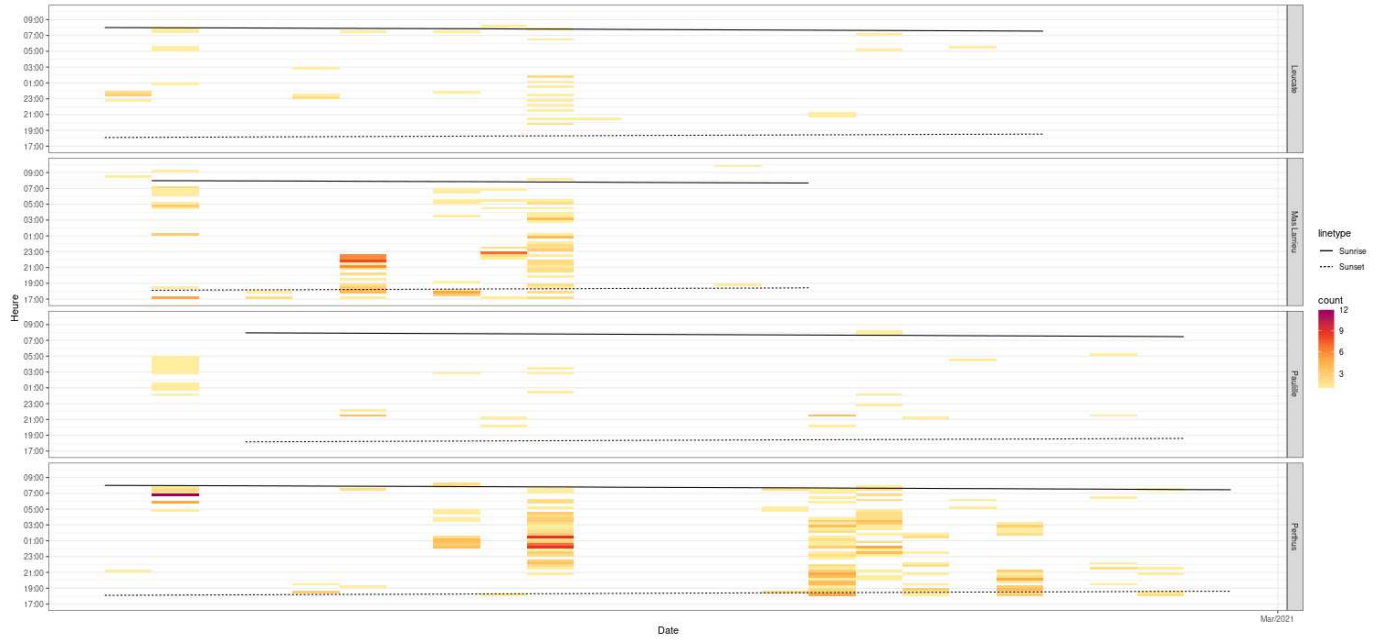
Minioptère de Schreibers



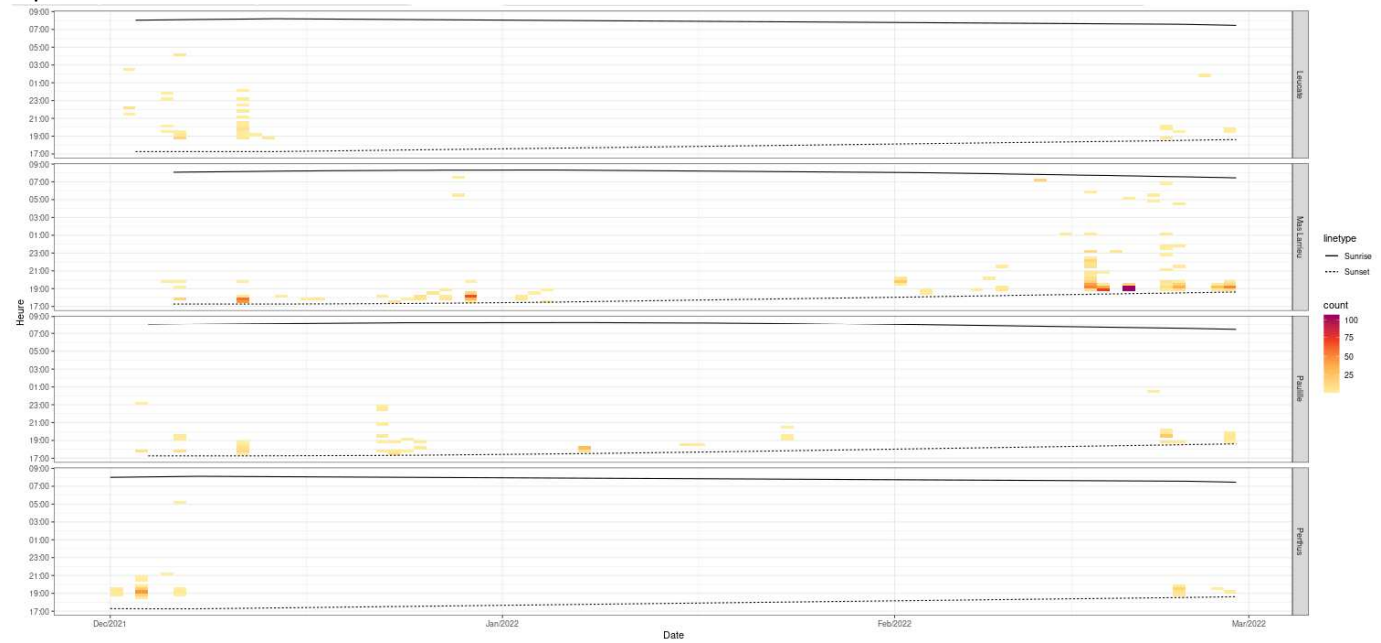
Murin cryptique



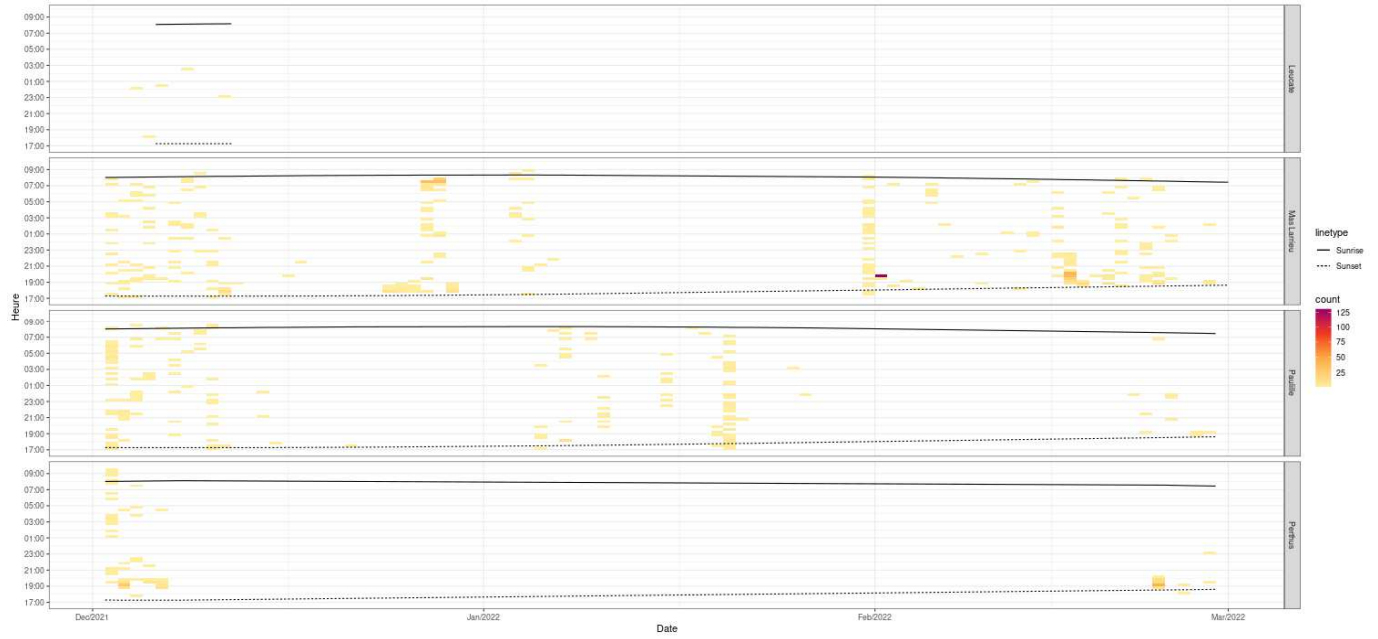
Murin cryptique du 01/02/2021 au 28/02/2021



Pipistrelle du Kuhl



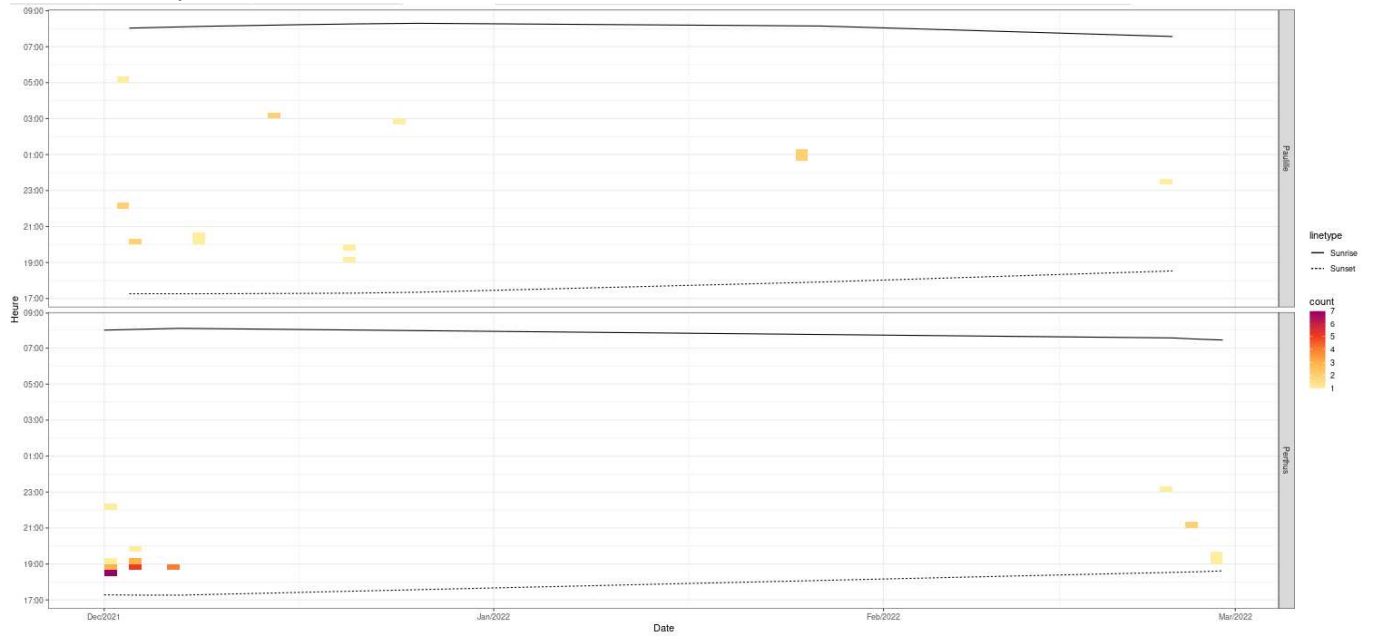
Pipistrelle commune



Pippistrelle pygmée



Grand rhinolophe



Grand rhinolophe du 01/02/2021 au 28/02/2021

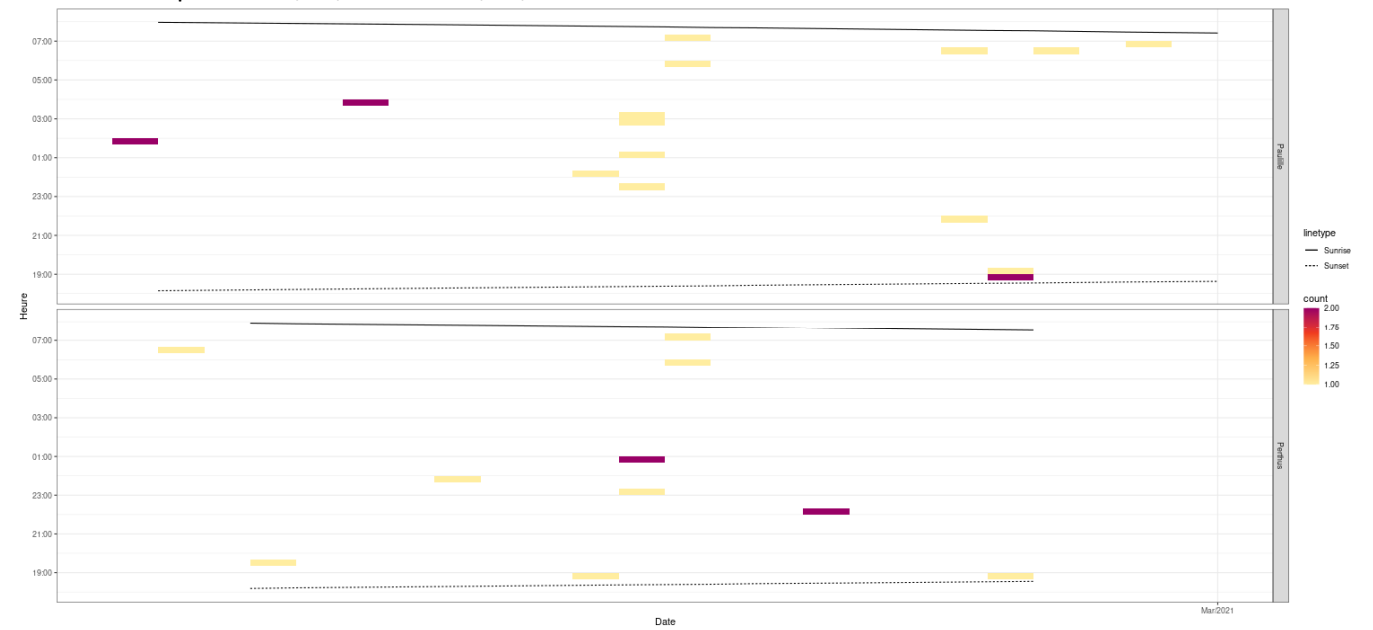


Figure 33: Cartes de chaleur des espèces les plus actives entre le 01/12/2021 et le 28/02/2022

4.2.2) Et la migration dans tout ça !

A l'heure actuelle de l'analyse des données, il apparaît très difficile de mettre en évidence des phénomènes de migration active où nous pouvons corréliser des passages légèrement différés temporellement selon la position des enregistreurs. Que ce soit pour la Noctule de Leisler, pour la Noctule commune, le Minoptère de Schreibers, ou encore la Pipistrelle de Nathusius, espèces bien connues pour leur migration, nous n'avons pas de décalage horaire notable entre les séries de données. Cependant il apparaît des limites claires dans ce genre d'étude qu'il est important de considérer.

La détection acoustique des espèces étant limitée à un rayon d'action propre à chaque espèce, mais n'excédant pas quelques centaines de mètres au maximum, il suffit que les espèces passent à côté du rayon de détection des enregistreurs pour que l'information soit erronée. L'étude de la migration des chiroptères est bien plus complexe que celle des oiseaux où les moyens actuels permettent de détecter des individus à plusieurs kilomètres la journée.

Par contre l'étude met en avant très clairement une utilisation accrue de ces territoires par les espèces migratrices, en période de transit printanier et automnal. On peut donc se permettre de penser que l'axe littoral et terrestre via le col du Perthus, reste tout de même une voie que les chiroptères migrateurs utilisent durant les périodes de transit.

En s'appuyant sur quelques graphiques ci-dessous pour illustrer cela, nous pouvons penser que certaines espèces migratrices utilisent bien ces routes de vols comme axes de déplacements entre leurs gîtes d'hibernation et/ou de mises bas.

Prenons en premier l'exemple du Minoptère de Schreibers au niveau du Perthus. On enregistre 4 pics d'activité qui se détachent de l'activité globale, fin mars, début mai, début septembre et mi-octobre (entre 120 et 300 contacts/nuit).

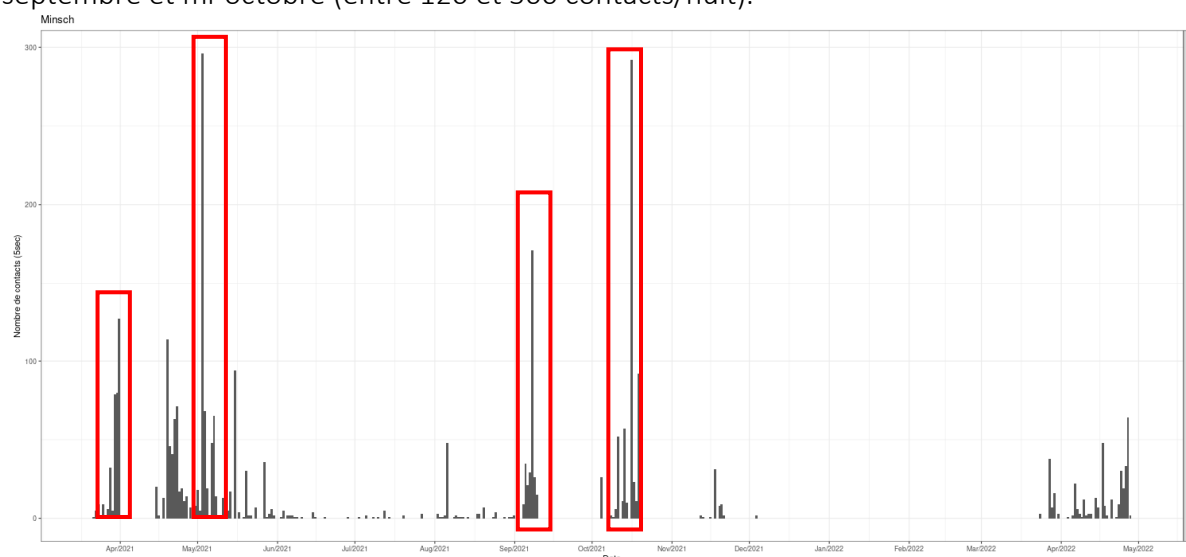


Figure 34: Activité du Minoptère de Schreibers sur le site du Perthus durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)

On retrouve avec une activité moins importante, ce schéma au niveau du site de Paulille (fin février, mois de mai, et mi-septembre à mi-octobre et bizarrement en décembre !)

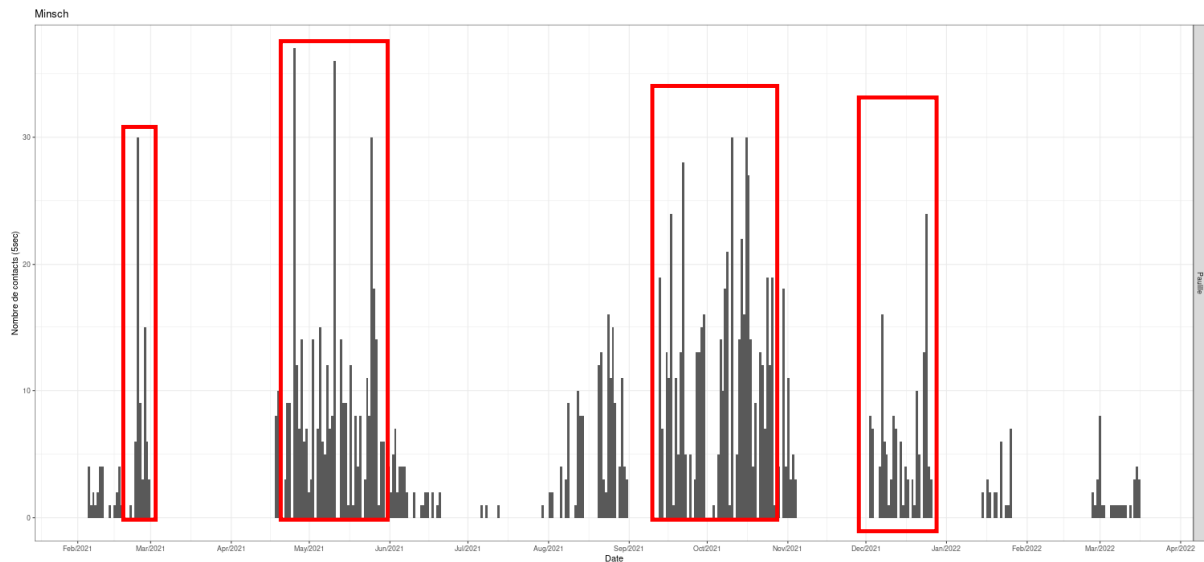


Figure 35: Activité du Minioptère de Schreibers sur le site de Paulille durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)

Au Mas Larrieu l'activité est intense en pleine période de transit, avec des pics entre 6000 et 1000 contacts/nuit, entre fin avril et fin mai, puis entre début septembre et début octobre.

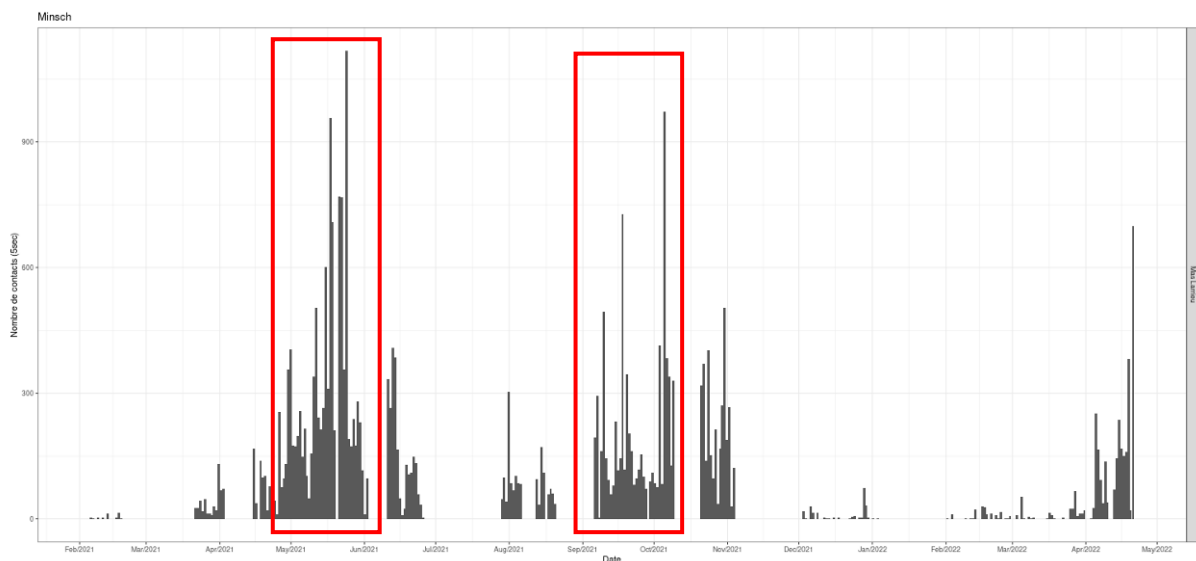


Figure 36: Activité du Minioptère de Schreibers sur le site du Mas Larrieu durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)

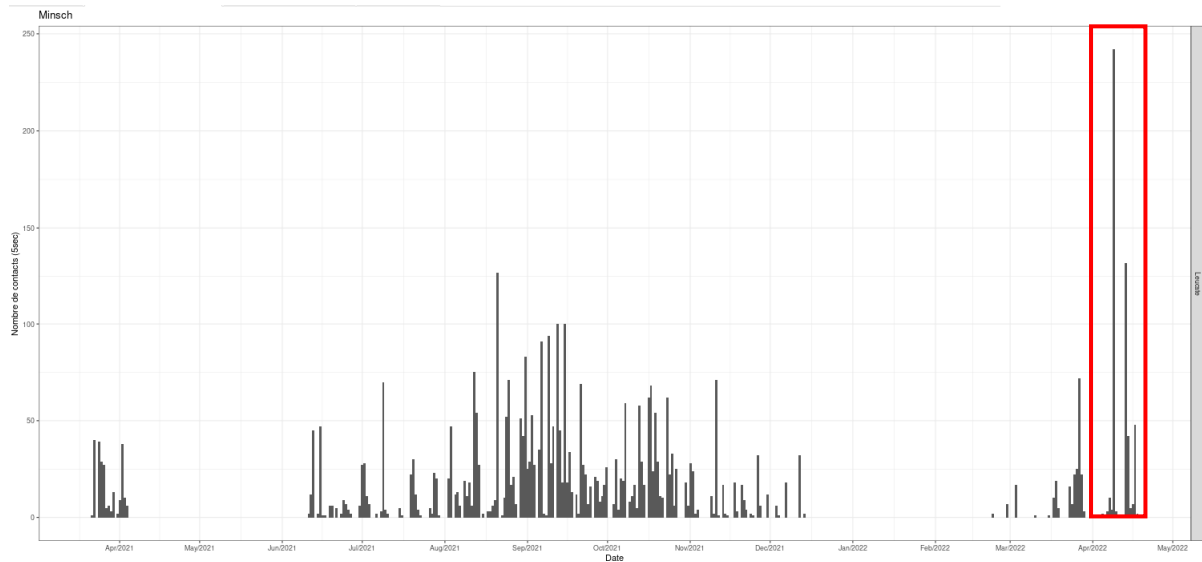


Figure 37: Activité du Minoptère de Schreibers sur le site de Leucate durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)

Même si cela est moins net sur Leucate, on peut voir qu'au printemps 2022 (mi-avril), un pic d'activité a été enregistré avec entre 15 et 250 contacts/nuit.

L'exemple probablement le plus net est celui de la Pipistrelle de Nathusius au printemps 2021 entre les sites de Leucate, Mas Larrieu et Perthus. On voit très nettement un pic d'activité qui semble corrélé entre les 3 sites, laissant pleinement suggérer une activité de migration de cette espèce par le littoral mais aussi par les voies migratoires terrestres. Par rapport à la même période en 2022 on retrouve un pic d'activité au Perthus, mais pas sur les autres sites.

À noter d'autres pics d'activité ont été enregistrés au printemps 2021 au Perthus (en mai), et à Leucate en automne 2021 (fin août début septembre).

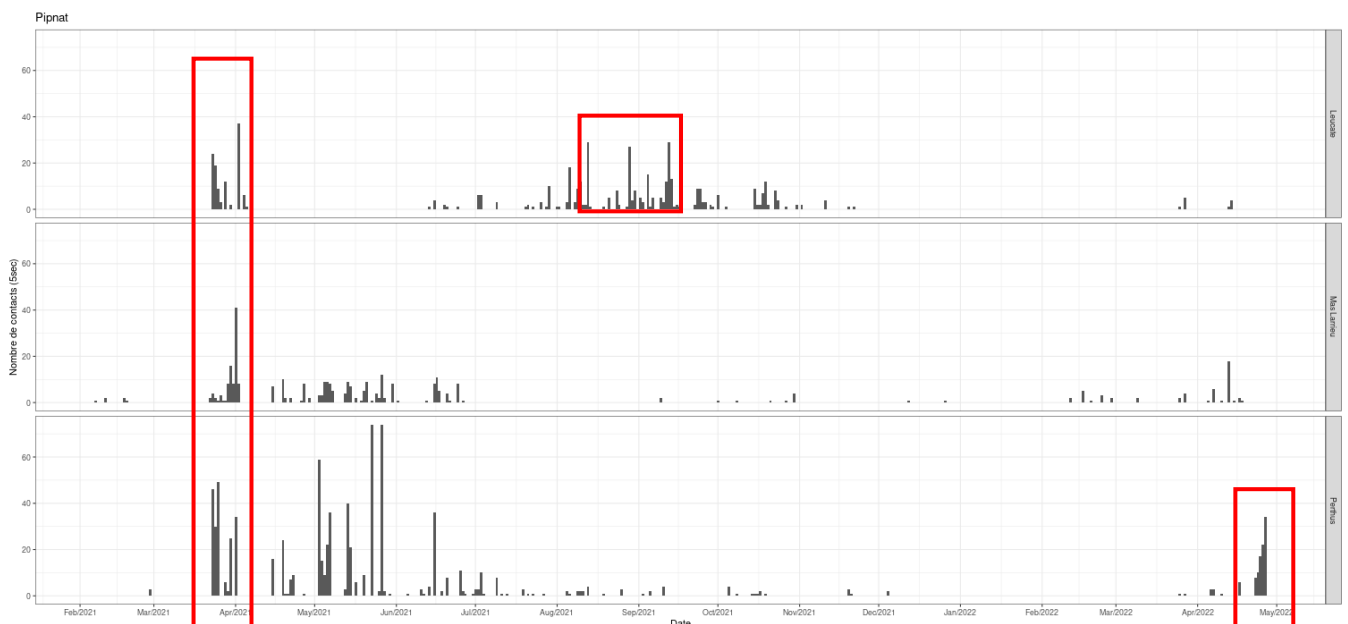


Figure 38: Activité de la Pipistrelle de Nathusius sur les sites du Perthus, Mas Larrieu et Leucate durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)

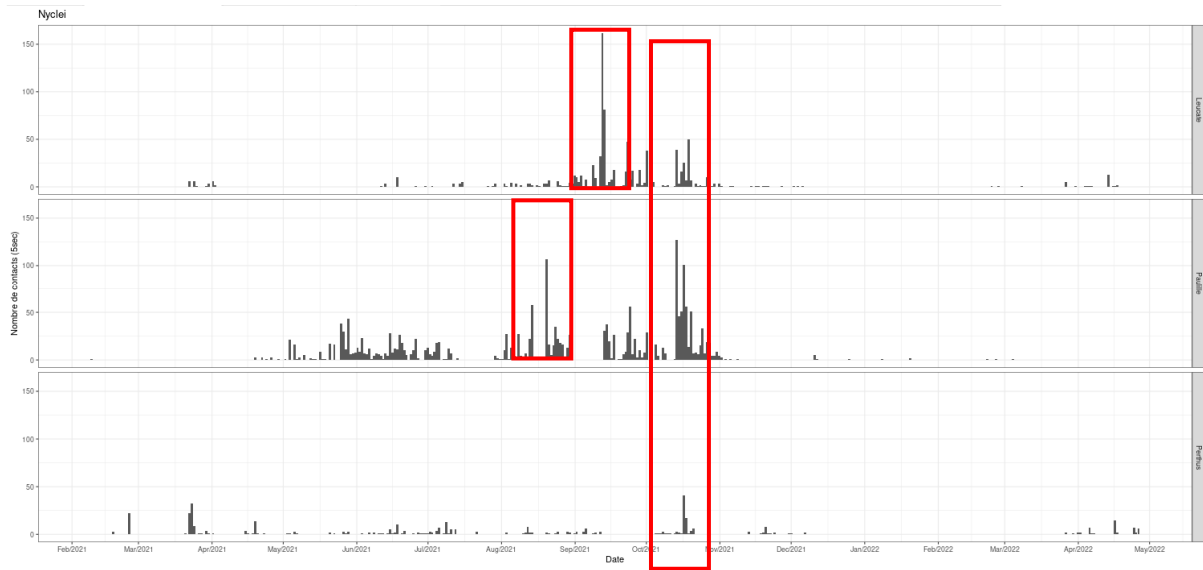


Figure 39: Activité de la Noctule de Leisler sur les sites du Perthus, Paulille et Leucate durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)

Tout comme les deux espèces précédentes, la Noctule de Leisler montre elle aussi de nets pics d'activité en période de transit automnal (entre mi-août et mi-octobre). Le site du Mas Larrieu est volontairement écarté car les activités relevées au printemps 2021 sont tellement élevées (un grand nombre de nuits entre 1000 et 2000 contacts...) qu'elle écrase graphiquement les autres sites.

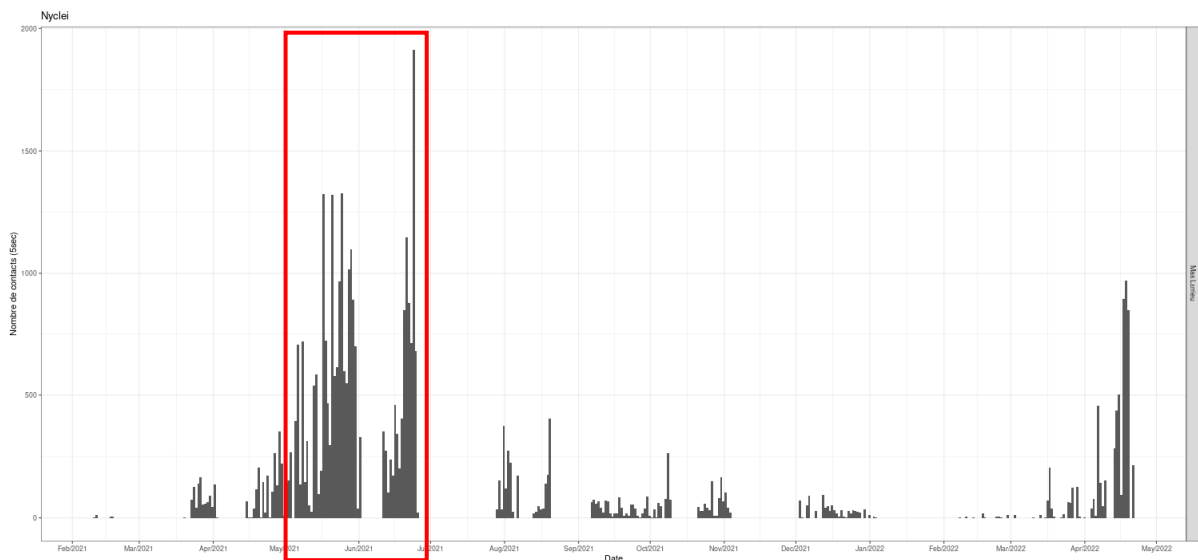


Figure 40: Activité de Noctule de Leisler sur le site du Mas Larrieu durant toute l'étude (encadré en rouge, les pics d'activités en période de transit)

Conclusion

Le projet d'étude de la migration des chiroptères sur le littoral méditerranéen est née d'une simple discussion entre naturalistes et à vu le jour à la fin de l'hiver 2021 grâce au soutien de la DREAL Occitanie et de la Fondation Nature et Découverte. Après avoir mis en place l'ensemble du matériel sur les 4 sites d'études selon un gradient nord-sud du littoral entre le Cap Leucate, la Réserve Naturelle Nationale du Mas Larrieu, et Paulille, puis avec un enregistreur plus dans les terres au niveau du fort de Bellegarde au Perthus, nous avons réalisé des maintenances régulières.

Durant les 15 mois d'enregistrement en continu nous avons parfois eu quelques soucis de matériel laissant des lacunes dans la série de données. Par ailleurs une sonde météo, n'a pas réussi à résister aux assauts des rafales du cap Leucate...

Néanmoins la quantité de contacts de chiroptères récoltés reste un jeu de données énorme. L'analyse statistique de tout cela n'a pas encore pu voir le jour car ce projet est réalisé en très grande majorité de manière bénévole par les membres de l'Association pour les Initiatives Naturalistes et le Groupe Derivaz.

Néanmoins ce premier rapport va permettre de réaliser un porté à connaissance à l'ensemble des partenaires du projet.

Dans un second temps nous affinerons le jeu de données afin de proposer une publication robuste et des présentations dans le colloques spécialisés.

Les premiers éléments importants recueillis dans le cadre de cette étude mettent en évidence une richesse spécifique intéressante, et différente selon les secteurs et le positionnement plus ou moins haut du micro. Ainsi le Perthus et le Mas Larrieu ont une richesse spécifique de 17 espèces contactées, avec parfois des indices d'activité qui dépassent très largement les moyennes nationales réalisées par le MNHN (surtout au Mas Larrieu).

L'activité hivernale d'une diversité importante de chiroptères est un point important qu'a permis de déceler cette étude.

Les premiers éléments d'analyse laissent clairement identifier des enjeux de fréquentation des espèces migratrices durant les périodes de transit printanier et automnal. Comme nous l'avons suggéré dans les résultats, un bon nombre d'espèces voient leurs maximums de fréquentation au printemps et à l'automne. Même si l'activité migratoire n'est pas évidente à mettre en avant de façon certaine (décalage horaire entre les sites), ces résultats ne laissent que peu de doute sur le fait que le littoral fait partie des zones de passage des chiroptères, tout comme les cols bas comme le Perthus. Les futures analyses du jeu de données considéré viendront renforcer ces premiers résultats.

Il est donc important de considérer cet enjeu sur le littoral méditerranéen, qui était jusqu'alors méconnu, comme un enjeu important et de l'intégrer dans les divers projets d'aménagement.

Ainsi, il serait important d'exclure le secteur littoral des zones de développement éolien et de considérer les cols bas pyrénéens comme zones potentielles de couloir migratoire des

chiroptères. Une zone tampon nord/sud d'exclusion devrait être préconisée au niveau de passages.

À ce titre des études spécifiques sur les périodes continues devraient être demandées en cas de projet d'aménagement pouvant avoir un impact sur les espèces migratrices.

Enfin, l'activité hivernale totalement exclue des études d'impacts devrait être considéré en zone méditerranéenne comme des zones d'activités potentielles de chasses, et faire l'objet de compléments d'inventaires à la faveur de séries météorologiques favorables à l'activité de ces espèces.

L'ensemble des données utilisées dans le cadre de cette étude sont disponibles et visualisables de façon interactives en suivant ce lien :

<https://migration-chiro-mediterranee.shinyapps.io/shiny/>

Bibliographie :

ARTHUR.L et LEMAIRE.M, Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, Mèze et Paris, Biotope et Muséum national d'histoire naturelle, mai 2015, 2e éd., 544 p. (ISBN 978-2-36662-139-6)

BARATAUD M. 2012. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.

Barré K., Le Viol I., Julliard R., Pauwels J., Newson S.E., Julien J.F., Claireau F., Bas Y.*, Kerbiriou C.*, 2019. Accounting for automated identification errors in acoustic surveys. *Methods in Ecology and Evolution*

BAS.Y. 2014. Référentiels d'activité des protocoles Vigie-Chiro



Étude de la migration des chiroptères sur le littoral méditerranéen français

Rapport final juillet 2022

Par Boris Baillat & Thomas Cuypers

