



INVENTAIRES CHIROPTEROLOGIQUE EN CANOPEE

Projet éolien de Monsures

Rapport d'étude



Dossier 17030064
18/07/2017

réalisé par



Auddice
ZAC du Chevalement
5 rue des Molettes
59286 Roost-Warendin
03 27 97 36 39

Rapport d'étude

VALECO INGENIERIE

Version	Date	Description
Rapport d'étude	18/07/2017	Dossier technique – version de validation

	Nom - Fonction	Date	Signature
Rédaction	Thomas Busschaert	18/07/2017	

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1. INTRODUCTION ET CONTEXTE DU PROJET	5
1.1. Introduction.....	6
1.2. Localisation et description du secteur d'étude	6
CHAPITRE 2. LES CHAUVES-SOURIS.....	9
2.1. Rappels sur la biologie des Chauves-souris.....	10
2.2. L'hibernation	10
2.3. Le transit printanier.....	11
2.4. L'estivage.....	11
2.5. Le transit automnal	11
CHAPITRE 3. MATERIEL ET METHODES	13
3.1. Equipe de travail.....	14
3.2. Méthodes d'étude.....	14
3.3. Limites de l'étude	15
3.4. Pose du matériel.....	17
3.5. Récupération et tri des données	19
3.6. Analyse des données	19
CHAPITRE 4. PRESENTATION DES RESULTATS	21
4.1. Sur l'ensemble de l'étude.....	22
4.1.1. Espèces rencontrées.....	22
4.1.2. Répartition de l'activité par espèce.....	22
4.1.3. Répartition de l'activité au cours de l'étude.....	23
4.2. Bioévaluation patrimoniale et protection.....	25
4.3. Sensibilité à l'éolien.....	26
4.3.1. Noctules commune et de Leisler et Sérotine commune	29
4.3.2. Pipistrelle de Nathusius	30
4.3.3. Grand Murin.....	31
4.3.4. Pipistrelle commune.....	31
CHAPITRE 5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	33
CHAPITRE 6. BIBLIOGRAPHIE	37

LISTE DES CARTES

Carte 1 - Localisation du dispositif d'enregistrement (source : Géoportail)	7
---	---

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Cycle annuel des Chiroptères.....	12
Figure 2. Représentation de la distance (en mètres) de détection des chauves-souris en milieu ouvert avec détecteur à ultrasons (Barataud 1996).....	17

Figure 3.	Nombre de contacts par espèce sur l'ensemble de la période d'étude	23
Figure 4.	Activité enregistrée par nuit sur toute la période d'étude	24
Figure 5.	Bilan des chiroptères tués par les éoliennes en Europe (Source : Tobias Dürr, avril 2017)	27
Figure 6.	Matrice de vulnérabilité des chiroptères face à l'éolien en fonction de l'enjeu de conservation (Source SFEPM mars 2013)	27
Figure 7.	Répartition de l'activité des Noctules et de la Sérotine commune	29
Figure 8.	Répartition de l'activité de la Pipistrelle de Nathusius	30
Figure 9.	Répartition de l'activité de la Pipistrelle commune.....	32

Chapitre 1. INTRODUCTION ET CONTEXTE DU PROJET

1.1. Introduction

Ce rapport est issu de la volonté du maître d'ouvrage et du bureau d'études AIRELE d'étudier l'activité des chauves-souris en altitude sur de longues périodes. Un enregistreur automatique de type SM2BAT a donc été installé au niveau de la canopée du bois au lieu-dit « La Choque » soit environ 20 mètres du sol.

1.2. Localisation et description du secteur d'étude

Situé dans le département de la Somme, le projet se trouve sur la commune de Monsures :

- à 23 km au sud-sud-ouest d'Amiens,
- à 14 km au sud-est de Poinx-de-Picardie,
- à 3 km au sud-est de la vallée de l'Evoissons,
- à 900 m de la Vallée de la Selle.

Carte 1 -Localisation du dispositif d'enregistrement (source : Géoportail)– p.7

Le site s'inscrit dans un contexte agricole typique de la Picardie mais avec la présence de nombreux boisements notamment au nord, à l'est et au sud.



Chapitre 2. LES CHAUVES-SOURIS

2.1. Rappels sur la biologie des Chauves-souris

Il existe aujourd'hui plus de 1200 espèces de chauves-souris recensées dans le monde, dont 34 vivent en France métropolitaine. Ces dernières se répartissent en quatre familles : les Rhinolophidés (4 espèces), les Vespertilionidés (28 espèces), les Minioptéridés (1 espèce) et les Molossidés (1 espèce).

Les Chiroptères sont des animaux nocturnes et grégaires, que ce soit pour hiberner, chasser ou encore se reproduire. Toutes les chauves-souris européennes sont insectivores : un individu peut capturer jusqu'à 600 moustiques par heure. Par ailleurs, elles sont les seuls mammifères capables de voler et s'orientent grâce à un système particulier : l'écholocation. Malheureusement, ces espèces au rôle environnemental incontestable (contrôle des populations d'insectes, pollinisation...), sont victimes de la destruction de leur habitat.

Au niveau métropolitain, une étude réalisée par le MNHN – CERSP en 2014 indique une baisse de 57 % du taux d'évolution de l'abondance des Chiroptères. La tendance globale, comme toute moyenne, ne reflète pas les disparités entre espèces et vraisemblablement entre populations d'une même espèce. Ainsi certaines déclinent plus ou moins fortement comme *Pipistrellus pipistrellus*, *Nyctalus leisleri*, *Eptesicus serotinus* ou encore le groupe *Pipistrellus nathusi* & *P. kuhii*, tandis que d'autres augmentent, tel que le groupe des *Myotis*. D'autres, comme *Nyctalus noctula*, ont présenté sur la période étudiée d'importantes fluctuations sans qu'aucune tendance nette ne se dégage.

Cet indicateur concerne principalement des espèces abondantes et largement réparties, alors qu'on constate une légère remontée des effectifs d'espèces moins répandues qui s'étaient effondrées au cours de la seconde moitié du XXème siècle (Arthur L., Lemaire M., 2009).

2.2. L'hibernation

Les chiroptères sont hétérothermes, c'est-à-dire qu'ils régulent leur température interne mais peuvent économiser leur énergie pendant l'hiver et entrer ainsi en hibernation. En effet, ils voient disparaître leurs proies à chaque début d'hiver, d'où la nécessité d'hiberner. Ils se constituent des réserves graisseuses importantes et entrent en léthargie (sommeil profond) à partir de novembre pour en sortir en mars ; cette période pouvant varier selon le climat de la zone. En hibernation, le métabolisme complet des animaux passe petit à petit au ralenti entraînant une forte diminution de la température du corps (entre 0 et 10°C) et de la fréquence des battements cardiaques.

Pour la plupart des chiroptères, les gîtes de prédilection pour passer l'hiver sont les cavités souterraines naturelles ou artificielles (grottes, carrières), les mines, les caves, les trous d'arbres, les puits ou plus rarement les greniers des bâtiments. Ces lieux d'hibernation doivent être calmes, frais (température entre 5 et 11°C), très humides (entre 80% et 100%), obscurs, à l'abri du gel et des courants d'air et avec très peu de variation thermique.

2.3. Le transit printanier

Les chauves-souris n'utilisent pas les mêmes gîtes en hiver et en été. Il existe donc deux types de migration : printanière et automnale. Au printemps, les chiroptères sortent de leur léthargie et partent à la recherche de leurs gîtes estivaux, sites de mise-bas pour les femelles. Les individus occupent alors momentanément divers gîtes de transition avant de regagner celui qu'ils occuperont pendant l'été.

2.4. L'estivage

A la suite de ce transit printanier, les femelles se regroupent en colonies de parturition (gestation chez les chiroptères), pouvant être constituées de plusieurs centaines d'individus. A l'inverse des gîtes d'hibernation, les sites occupés sont caractérisés par une température élevée (de 20 à 50°C) et plutôt constante afin de protéger les petits du froid. Les chauves-souris choisiront, là aussi, des endroits calmes avec peu de courants d'air. Les gîtes les plus favorables à leur installation pendant cette période sont les combles de bâtiments ayant une toiture permettant d'accumuler la chaleur, les cavités de cheminées, les églises et éventuellement les ouvrages militaires. Parfois, il est possible de trouver plusieurs espèces occupant conjointement le même site.

Les femelles quittent le site seulement pour aller chasser, laissant leur petit avec les autres individus de la colonie. Certaines colonies peuvent être amenées à quitter brusquement leur site pendant l'été avec leur petit accroché sur leur dos, notamment à cause d'une variation climatique importante. Les mâles, quant à eux sont beaucoup plus mobiles ; pour la majorité des espèces, ils n'occupent pas les mêmes gîtes que les femelles.

2.5. Le transit automnal

Entre septembre et mi-novembre, les individus quittent leur site estival et rejoignent leur site d'hibernation. Pour la plupart des chauves-souris, ces déplacements s'effectuent sur de courtes distances mais ils peuvent cependant prendre un caractère migratoire pour certaines d'entre elles, comme la Pipistrelle de Nathusius qui peut parcourir plus de 1000 km entre son gîte d'estivage et celui d'hibernation. Au contraire, d'autres espèces comme le Petit Rhinolophe, transitent très peu, et ce d'autant moins que les variations climatiques sont peu marquées.

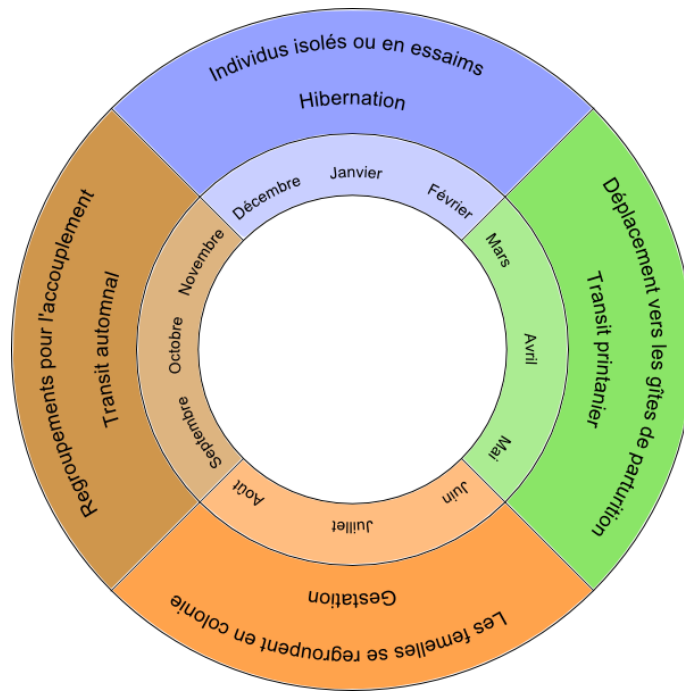


Figure 1. Cycle annuel des Chiroptères

Chapitre 3. MATERIEL ET METHODES

3.1. Equipe de travail

Cette étude a nécessité la création d'une équipe d'experts dont voici la constitution :

Equipe de travail	
Agents d'AIRELE	Domaines de compétences
Nicolas VALET	Responsable du Département Biodiversité
Thomas BUSSCHAERT	Ingénieur Ecologue
Arnaud BOULANGER	Ingénieur Ecologue
Yoann ROULET	Ecologue

Tableau 1. Constitution de l'équipe de travail

3.2. Méthodes d'étude

L'utilisation de détecteurs à ultrasons dans l'étude de l'activité des chiroptères est une méthode courante et particulièrement adaptée. Bien que non obligatoire, elle est vivement recommandée par le protocole d'études chiroptérologiques sur les projets des parcs éoliens. En effet, cette dernière présente plusieurs avantages : elle possède le meilleur rapport coût/avantage, c'est la moins invasive pour les chauves-souris et la plus répandue actuellement (SFEPM, LPO et al. 2010). Il s'agit ici d'une démarche volontaire de la part du maître d'ouvrage

Pour la présente étude, les appareils d'enregistrement ultrasonores utilisés sont des SM2Bat+ développés par Wildlife acoustics. Ils permettent de réaliser des enregistrements en expansion de temps. L'expansion de temps permet un enregistrement qui est ensuite ralenti par un facteur 10. La fréquence du signal est également abaissée par le même facteur puis ramenée dans la gamme de fréquences audible pour l'oreille humaine. Cette méthode améliore la qualité de la détermination acoustique et permet une analyse sur logiciel. Dans la présente étude, **un SM2Bat+ couplé à un microphone a été utilisé**. L'intérêt est donc d'appréhender au mieux l'activité des chiroptères au niveau de la canopée afin de tenter d'identifier l'activité des chiroptères en hauteur et ainsi d'estimer le risque de collision.



Photographie 1. Dispositif SM2Bat+

L'étude a été réalisée durant la période d'activité des chiroptères. **Le dispositif a été installé le 27 avril 2017 et les dernières données récoltées le 27 juin 2017**, ce qui permet d'appréhender deux périodes du cycle biologique des chauves-souris : le transit printanier et la période de gestation. Les études de Dulac (2008) sur un suivi de 5 ans, ont démontré un pic d'activité importante des chiroptères entre juillet et octobre ainsi qu'un pic plus modeste en mai. Ce même schéma a été identifié au cours de plusieurs études sur les parcs éoliens en Allemagne (Dubourg-Savage 2004 ; Brinkmann, Shauer-Weissahn et al. 2006 ; Rydell, Bach et al. 2010). D'où l'intérêt de réaliser une étude à long terme, afin de couvrir ces périodes d'activité. Ce rapport couvre donc le pic d'activité de mai et le début de la période de parturition.

3.3. Limites de l'étude

> Limites biologiques

Ce type d'étude présente tout de même quelques limites dans la perception de l'activité des chiroptères sur un site. L'intensité d'émission d'ultrasons est très variable d'une espèce à l'autre (Fig. 1) et la distance de détection est directement proportionnelle à l'intensité. Par exemple un Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) qui a une intensité d'émission faible possède une distance de détection de seulement 5 mètres. *A contrario*, la Noctule commune (*Nyctalus noctula*) qui possède une intensité d'émission très forte, peut être détectée à 100 m (Barataud 2012). Les espèces possédant une faible portée de signal sont donc plus difficilement détectables par le SM2Bat+.

> Limites matérielles

Ce type d'appareil ne permet pas de détecter des animaux passant à proximité du microphone sans émettre d'ultrasons. En effet, lors de déplacements migratoires ou de transits en altitude, les chauves-

souris émettent des ultrasons de manière plus espacée et peuvent donc être silencieuses au passage du point d'écoute et ainsi ne pas être détectées.

De même, il n'est pas possible de déterminer la direction de vol des chiroptères, ni même de savoir si un même individu a été enregistré plusieurs fois à différents moments ou s'il s'agit d'individus isolés.

Ce type d'étude en altitude est réalisé sur un point fixe, il est donc difficile de savoir si les données enregistrées à l'emplacement de l'enregistreur automatique reflètent l'activité sur l'ensemble de la zone d'étude.

Autre limite à prendre en compte, il s'agit là d'un dispositif composé d'appareils électroniques qui sont amenés à être soumis à de rudes conditions. En effet, ces appareils fonctionnent en continu sur de longues périodes, par conséquent les risques de pannes existent. De plus, l'enregistrement s'effectuant sur des cartes mémoire SD, la capacité maximale de stockage de données (4 x 32 Go) peut également devenir un facteur limitant en présence de nombreux bruits parasites.

> Limite spécifique

La Pipistrelle commune est connue pour s'aider des structures verticales linéaires (tronc d'arbre, mât, etc.) pour réaliser une ascension en période de chasse bien qu'elle ne soit pas une espèce qualifiée de haut vol. Le nombre de contacts de Pipistrelle commune à haute altitude est donc en partie dû à la présence de ces structures verticales (Brinkmann et *al.* 2011).

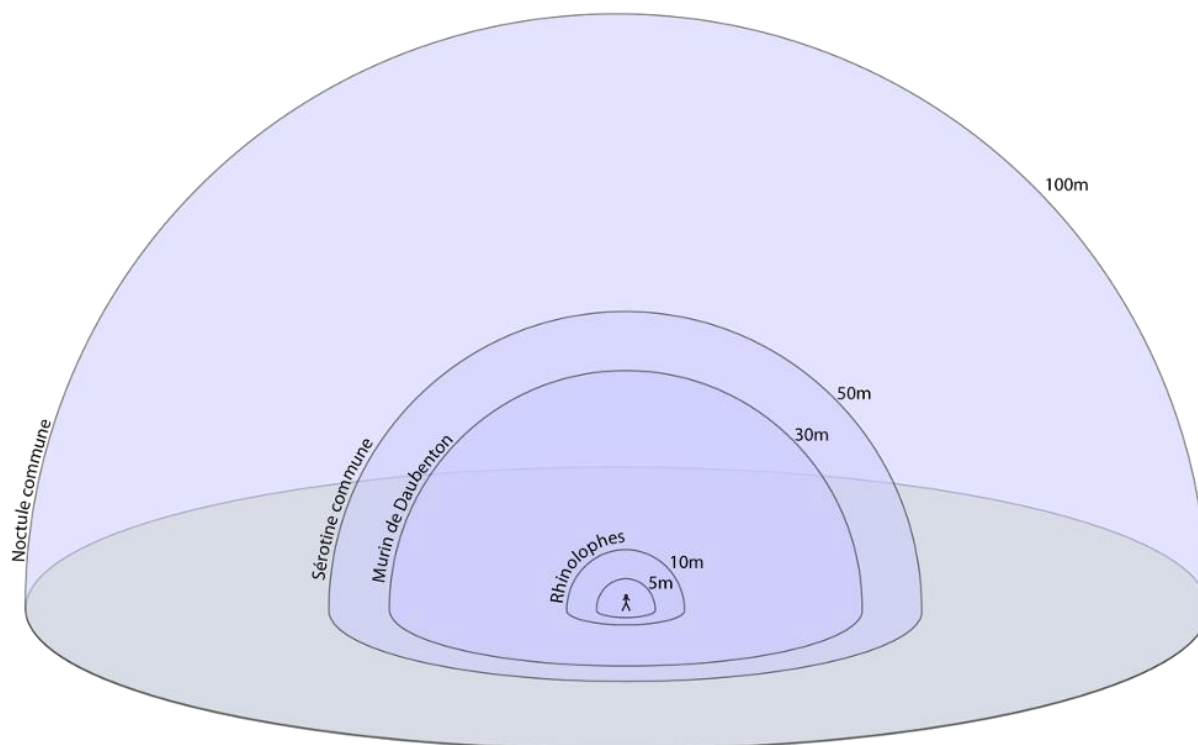


Figure 2. Représentation de la distance (en mètres) de détection des chauves-souris en milieu ouvert avec détecteur à ultrasons (Barataud 1996).

3.4. Pose du matériel

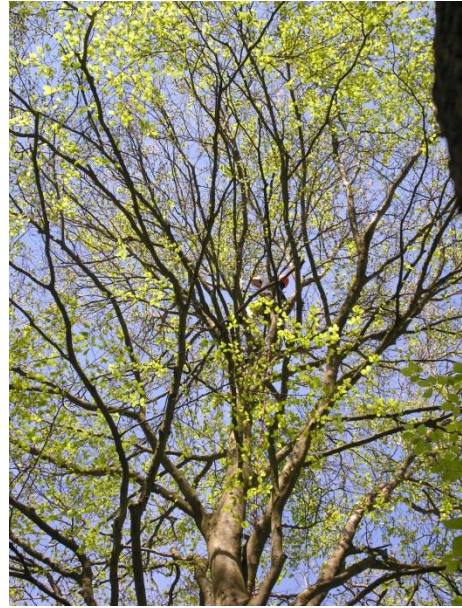
L'utilisation de l'enregistreur à ultrasons a nécessité la pose d'un microphone en canopée dans le bois au lieu-dit « La Choque ». **Le microphone a été fixé au-dessus de la canopée à une hauteur d'environ 25-30 m.**

La pose a été réalisée par un grimpeur équipé d'un harnais et de tout le matériel nécessaire à la pose du matériel en toute sécurité. La fixation du support avec microphone a été effectuée au moyen de collier métallique sur les branches hautes de l'arbre, avec des manchons en caoutchouc afin de protéger l'écorce des branches.

Un caisson étanche est situé au pied, il accueille le SM2bat+, auquel est raccordé le microphone et alimenté par une batterie (77AH). **L'enregistrement des données a ensuite commencé à la date du 27 avril 2017 et s'est poursuivi jusqu'au 27 juin 2017.**



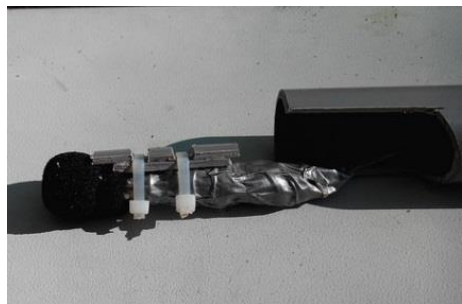
Photographie 2. Arbre-support



Photographie 3. Grimpeur



Photographie 4. Microphone et support



Photographie 5. Zoom sur le microphone



Photographie 6. Support dans l'arbre



Photographie 7. Coffret installé au pied de l'arbre

3.5. Récupération et tri des données

Le SM2Bat+ est programmé manuellement afin de démarrer l'enregistrement une heure avant le coucher du soleil et de s'arrêter une heure après son levé. Les fichiers sont automatiquement enregistrés sur des cartes SD au format compressé WAC. Les cartes SD sont récupérées et remplacées régulièrement.

Les fichiers récupérés au format WAC ont été décompressés à l'aide du logiciel Kaléidoscope 1.1.4, créant ainsi des fichiers au format WAV. Les fichiers ont également été découpés en séquences de 5 secondes, durée qui caractérise un « contact » de chauve-souris.

La méthodologie d'étude a pour but d'établir un indice d'activité selon une méthode quantitative (méthodologies études détecteurs des habitats de Chiroptères ; Michel BARATAUD ; 2004).

Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée. Un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance de chauves-souris.

3.6. Analyse des données

L'ensemble du jeu de données a été analysé grâce à un logiciel de traitement automatique des données par expansion de temps (Sonochiro). Cette analyse automatique permet d'identifier l'espèce pour chaque séquence de 5 secondes. Tous les fichiers dont la détermination de l'espèce semble surprenante, ont fait l'objet d'une analyse manuelle subsidiaire à l'aide du logiciel Batsound 4 afin de lever ce doute sur l'identification.

Lorsque l'analyse n'a pas pu déterminée l'espèce, les contacts sont ramenées à un groupe d'espèce ou au genre, comme le groupe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius et encore le groupe des Myotis.

Chapitre 4. **PRESENTATION DES RESULTATS**

4.1. Sur l'ensemble de l'étude

Les enregistrements automatiques de la présente étude ont commencé le 27 avril 2017 et se sont poursuivis jusqu'au 27 juin 2017, soit 2 mois d'écoute en continue. Cette étude couvre donc la période de **transit printanier** et la période de **parturition**.

Dans la présentation des résultats des groupes d'espèces ont été réalisés lorsque la détermination à l'espèce n'a pas été possible, il s'agit du groupe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius et du groupe des Myotis.

4.1.1. Espèces rencontrées

On note la présence d'au moins 13 espèces de chiroptères sur l'ensemble de l'étude: la **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*), la **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*), la **Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*), la **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*), la **Noctule commune** (*Nyctalus noctula*), la **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*), l'**Oreillard gris** (*Plecotus austriacus*), l'**Oreillard roux** (*Plecotus auritus*), le **Grand Murin** (*Myotis myotis*), le **Murin de Bechstein** (*Myotis bechsteini*), le **Murin de Brandt** (*Myotis brandtii*), le **Murin à oreilles échancrées** (*Myotis emarginatus*), et le **Murin de Natterer** (*Myotis nattereri*).

4.1.2. Répartition de l'activité par espèce

Sur l'ensemble de la période d'étude, il a été comptabilisé 23 631 contacts de chiroptères, qui se répartissent, selon les espèces de la façon suivante (Fig. 3) :

- la Pipistrelle commune est la plus présente avec 19 821 contacts soit 83,88 % des contacts ;
- le groupe Pipistrelle de Nathusius / Kuhl, est représenté avec 3 676 contacts, soit 15,55 % des contacts ;
- le groupe des murins cumule 50 contacts, soit 0,21 % des contacts ;
- le groupe des Oreillards avec 32 contacts, soit 0,14 % des contacts ;
- le groupe des noctules est représenté par 28 contacts, soit 0,12 % des contacts ;
- le groupe des sérotules cumule 19 contacts, soit 0,08 % des contacts ;

Ainsi les espèces qui exploitent le plus la canopée du bois du lieu-dit « La Choque » sont les Pipistrelles, qui toutes espèces confondues, représentent 99,43 % des contacts.

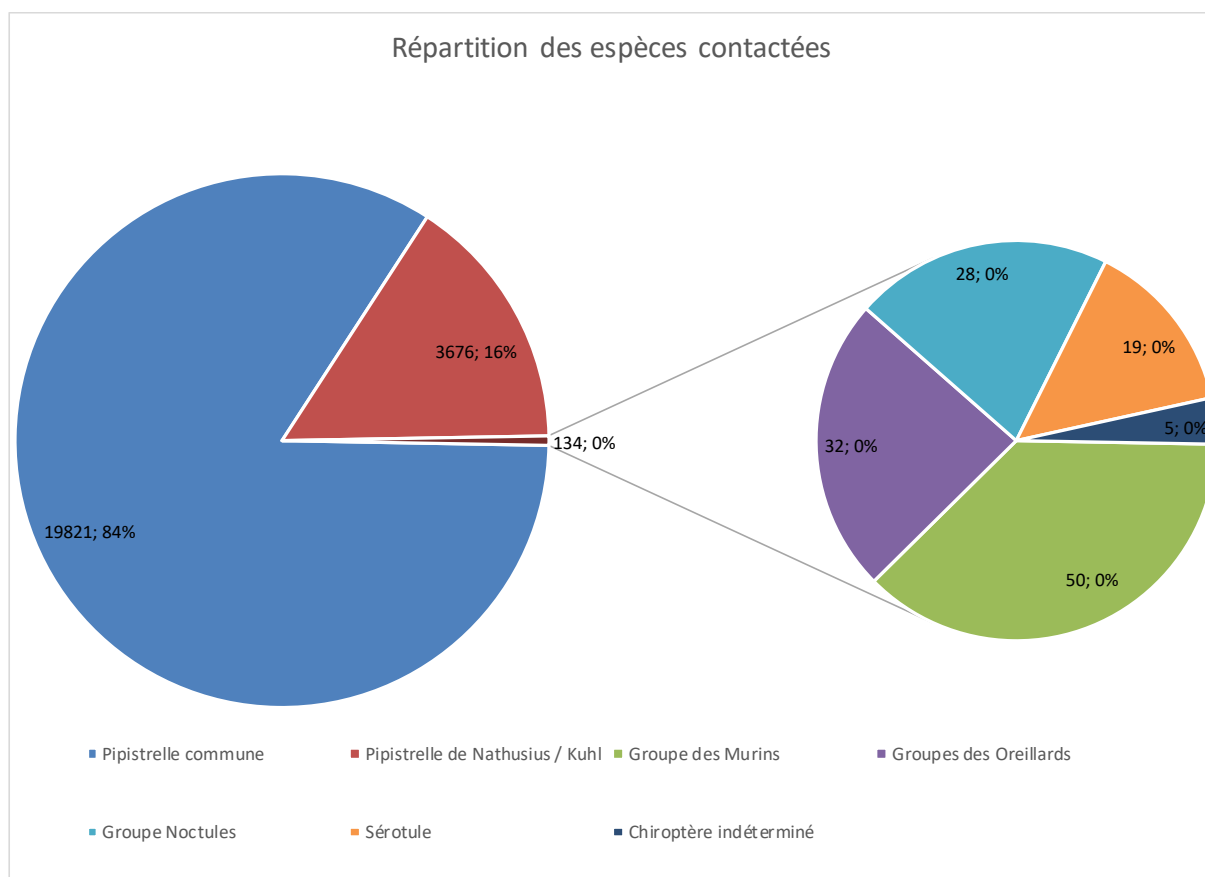


Figure 3. Nombre de contacts par espèce sur l'ensemble de la période d'étude

4.1.3. Répartition de l'activité au cours de l'étude

Sur les 61 nuits d'inventaires un total de 23 631 contacts a été enregistré soit une moyenne de 387 contacts par nuit.

Toutefois, l'analyse du graphique (Fig. 3), montre deux gros pics d'activité, le plus important a eu lieu du 7 au 14 juin notamment les nuits du 10, du 14 et du 7 avec respectivement 3 544, 3 427 et 2 951 contacts. Le deuxième pic s'est produit entre le 10 et le 15 mai, avec environ 1 100 à 1 200 contacts les 12 et 13 mai et 1 947 le 15 mai. On notera également un pic d'activité nettement moins important le 28 mai avec 1 123 contacts.

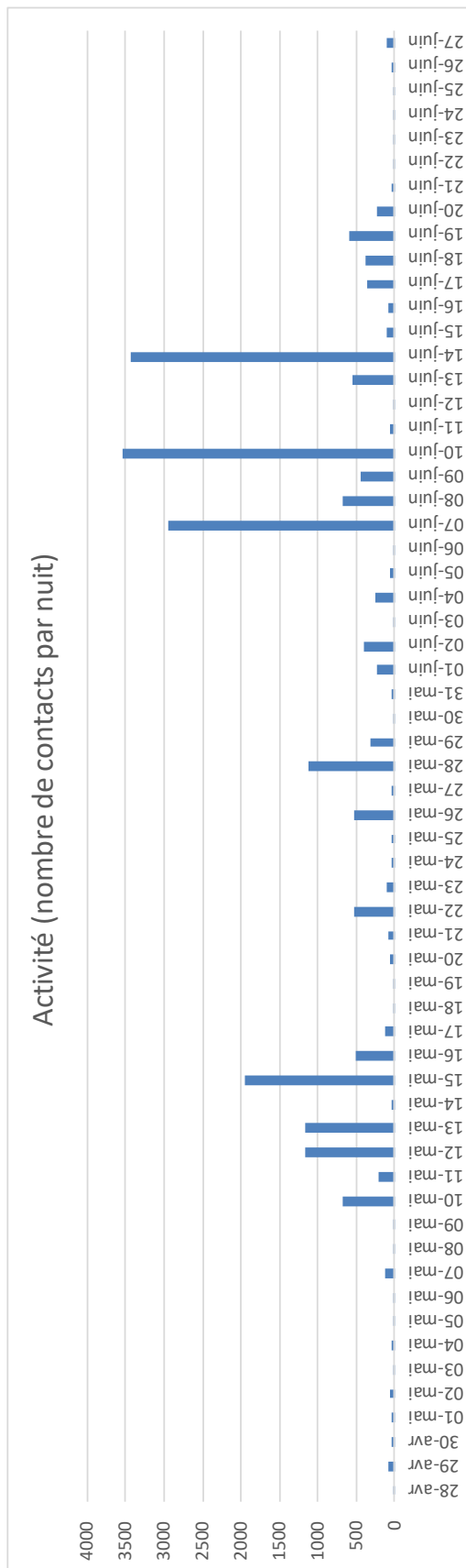


Figure 4. Activité enregistrée par nuit sur toute la période d'étude

4.2. Bioévaluation patrimoniale et protection

La biodiversité sur le site est forte avec au moins 11 espèces enregistrés sur les 21 présentes dans l'ex région Picardie.

Les espèces identifiées ainsi que leurs statuts sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Rareté Picardie	Menace Picardie	Menace Nationale	Protection
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	PC	NT	LC	Art 2, Be II, An IV
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	TR	VU	NT	Art 2, Be II, An II et IV
<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	TR	DD	LC	Art 2, Be II, An IV
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	AR	LC	LC	Art 2, Be II, An II et IV
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	R	EN	LC	Art 2, Be II, An II et IV
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	AC	LC	LC	Art 2, Be II, An IV
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	AR	NT	NT	Art 2, Be II, An IV
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	AR	VU	NT	Art 2, Be II, An IV
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	TR	DD	LC	Art 2, Be II, An IV
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	-	NT	LC	Art 2, Be II, An IV
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	TC	LC	LC	Art 2, Be III, An IV
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	AR	DD	LC	Art 2, Be II, An IV
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	AR	NT	LC	Art 2, Be II, An IV

Tableau 2. Statut régional, national et européen des espèces recensées

Légende :

Rareté en Picardie : TC : Très commun, C : commune, AC : assez commun, PC : peu commun, AR : assez rare, R : Rare, RR : Très rare, E : Exceptionnel

Menace en Picardie : LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacé ; VU : vulnérable ; NA : Non applicable ; DD : données insuffisantes

Menace Nationale : LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; NA : Non applicable ; DD : données insuffisantes

Directive « Habitat-Faune-Flore » : Annexe 4 : « espèce animale d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte. »

Protection

Arrêté du 23 avril 2007

Art 2 : Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel,

Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

Convention de Berne :

Be II: Espèces de faune strictement protégées,

Be III: Espèces de faune protégées dont toute exploitation est réglementée.

La directive Habitats:

Annexe II : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire

Annexe IV: Espèces animales et végétales qui nécessitent une protection stricte

À l'échelle régionale, sur la totalité des espèces inventoriées :

- 1 espèce est **en danger**, il s'agit du **Grand murin**, cette espèce présente un intérêt patrimonial fort ;
- 2 sont **vulnérables**, cela concerne le **Murin de Bechstein** et la **Noctule commune**. Ces espèces présentent un intérêt patrimonial.

On complétera cette liste d'espèce d'intérêt avec la **Sérotine commune**, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle de Nathusius** et l'**Oreillard roux** qui sont **quasi-menacée** à l'échelle régionale.

4.3. Sensibilité à l'éolien

Dans le cadre des projets éoliens, les chiroptères (chauves-souris) n'ont fait l'objet d'inventaires approfondis que depuis 2005 - 2006 et restent donc, à l'heure actuelle, assez mal connus. L'impact des éoliennes sur ce groupe faunistique, intégralement protégé en France, n'a donc été révélé que tardivement. Il s'agit le plus souvent d'impacts directs, par collision avec les pales ou par surpression provoquée par le passage des pales devant le mat.

Les principales espèces concernées par cet impact sont les noctules et les pipistrelles. La période la plus sensible se situe aux mois d'août et septembre (émancipation des jeunes et transit automnal), (SFEPM, 2004).

Par ailleurs, les cas de mortalité constatés (Fig. 5) concernent principalement les espèces migratrices dont les déplacements se font à haute altitude (50 à 100 m voire plus), telles que les Pipistrelles, les Noctules et les Sérotines avec respectivement 53,4 %, 21,7 % et 4,5 % des chiroptères impactés par l'éolien, soit presque 80 % des cadavres.

En ce qui concerne la mortalité de ces espèces, **on retrouve, parmi les espèces les plus impactées, la Pipistrelle commune, les Pipistrelles de Nathusius/Kuhl et la Noctule de Leisler** (Fig. 6). Seules les Pipistrelles de Nathusius/Kuhl et les Noctules font partie des espèces de haut vol. En effet, la Pipistrelle commune se sert de structures verticales comme le mât de l'éolienne pour faire une ascension.

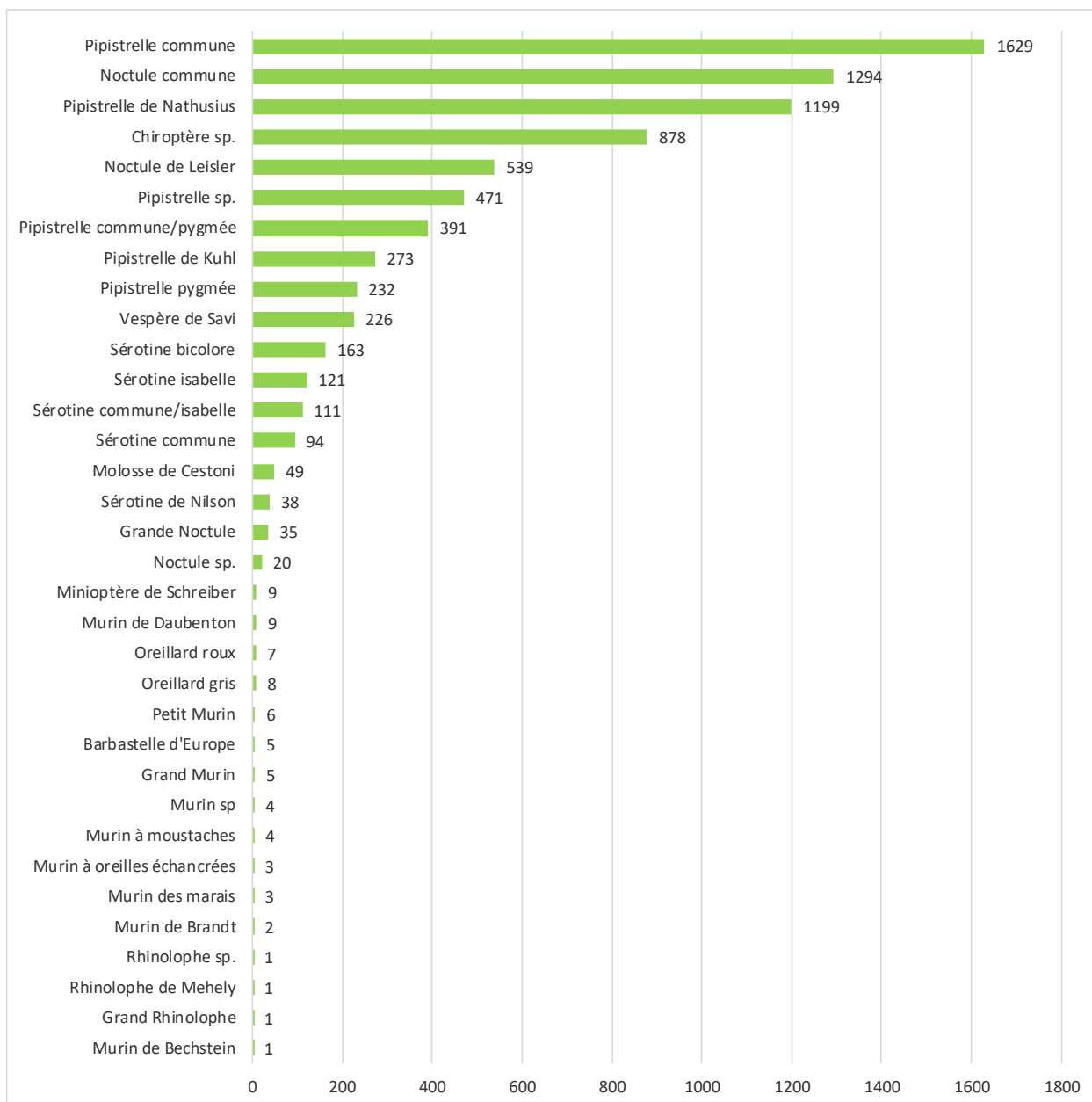


Figure 5. Bilan des chiroptères tués par les éoliennes en Europe (Source : Tobias Dürr, avril 2017)

A partir du nombre de collisions recensées et du statut de menace (liste rouge) régional d'une espèce, il est possible d'établir une note de risque à l'éolien selon la matrice suivante.

Enjeux de conservation	Sensibilité à l'éolien				
	0	1	2	3	4
DD, NA, NE = 1	0,5	1	1,5	2	2,5
LC = 2	1	1,5	2	2,5	3
NT = 3	1,5	2	2,5	3	3,5
VU = 4	2	2,5	3	3,5	4
CR, EN = 5	2,5	3	3,5	4	4,5

Figure 6. Matrice de vulnérabilité des chiroptères face à l'éolien en fonction de l'enjeu de conservation (Source SFPEM mars 2013)

Le tableau suivant définit donc le risque que présente l'éolien pour les espèces recensées, selon la méthodologie établie par la SFPEM (SFPEM, 2013, suivi post-installation).

Nom scientifique	Nom vernaculaire	LRR	Sensibilité à l'éolien					Note de risque
			0	1 (1 à 10)	2 (11 à 50)	3 (51 à 499)	4 (≥ 500)	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	NT=3				94		3
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	VU=4		1				2,5
<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	DD=1		2				1,5
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	LC=2		3				2,5
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	EN=5		5				3
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	LC=2	0					1
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	NT=3					539	3,5
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	VU=4					1294	4
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	DD=1				273		2
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	NT=3					1199	3,5
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	LC=2					1629	3
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	DD=1		8				1
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	NT=3		7				2

Tableau 3. Vulnérabilité des chiroptères face à l'éolien en fonction de l'enjeu de conservation

Légende :

LRR : Liste rouge régionale ; LRN : liste rouge nationale

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; NA : Non applicable ; DD : données insuffisantes

Sensibilité à l'éolien : les chiffres entre parenthèse correspondent à un intervalle et ces intervalles (nombre de chiroptères impacté par les parcs éoliens en Europe) permettent de classer les espèces en fonction de l'impact par collision.

Ainsi, pour les espèces recensées lors de cette étude, la **Noctule commune** possède une note de risque de 4 sur une échelle allant de 0,5 à 4,5 (SFPEM, 2013, suivi post-installation), cette espèce possède donc **une vulnérabilité très forte vis-à-vis des éoliennes**. Viennent ensuite, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle de Nathusius**, la **Sérotine commune**, le **Grand Murin** et la **Pipistrelle commune** avec des notes de risque allant de 3,5 à 3, ces espèces présentes une **vulnérabilité forte à l'éolien**.

Quant aux autres espèces recensées, leur faible activité recensée (Murin de Bechstein et Murin de Brandt : 1 à 6 contacts sur 31 nuits, Murin à oreilles échancrées et Pipistrelle de Kuhl : 0 à 2 contact(s) sur 31 nuits, Murin de Natterer : 1 contact sur 61 nuits, Oreillards gris et roux 3 à 29 contacts sur 61 nuits) et leur vulnérabilité modérée à faible laisse présager un risque faible.

Ci-après une analyse spécifique pour les espèces présentant une vulnérabilité très forte à forte est réalisée.

4.3.1. Noctules commune et de Leisler et Sérotine commune

La distinction entre ces trois espèces n'est pas toujours facile, c'est pourquoi nous les avons regroupées sur un même graphique (Fig. 7).

Il en ressort que des contacts de ces trois espèces ont été enregistrés lors de 17 nuits sur les 61 nuits d'enregistrements soit 36 % des nuits. Au total, ceux sont 12 contacts de Noctule de Leisler, 16 contacts de Noctule sp. et 19 contacts de Sérotules (regroupements des Noctules et de la Sérotine commune), qui ont été enregistrés. Cela représente, pour ces trois espèces réunies une activité moyenne inférieure à 1 contact par nuits et un maximum d'activité de 12 contacts la nuit du 19 juin. On notera également que la nuit du 18 juin présente également une activité plus importante pour ces espèces avec 7 contacts.

Quoiqu'il en soit, l'activité est très faible pour ces trois espèces du 28 avril au 9 juin, avec un maximum d'activité qui ne dépasse pas 2 contacts par nuit. De ce fait, **nous pouvons affirmer qu'il n'a eu pas de pic de migration pour ces trois espèces du 27 avril au 31 mai**. Et que ces contacts sont dus à des individus qui se reproduisent à proximité et qui utilisent la plaine agricole très occasionnellement lors de leur déplacement.

L'activité augmente à partir du 10 juin notamment les 13, 18 et 19 juin avec respectivement 4, 7 et 12 contacts / nuits. Ce qui reste une activité très faible.

De ce fait, le projet présente un très faible risque de collision pour ces trois espèces.

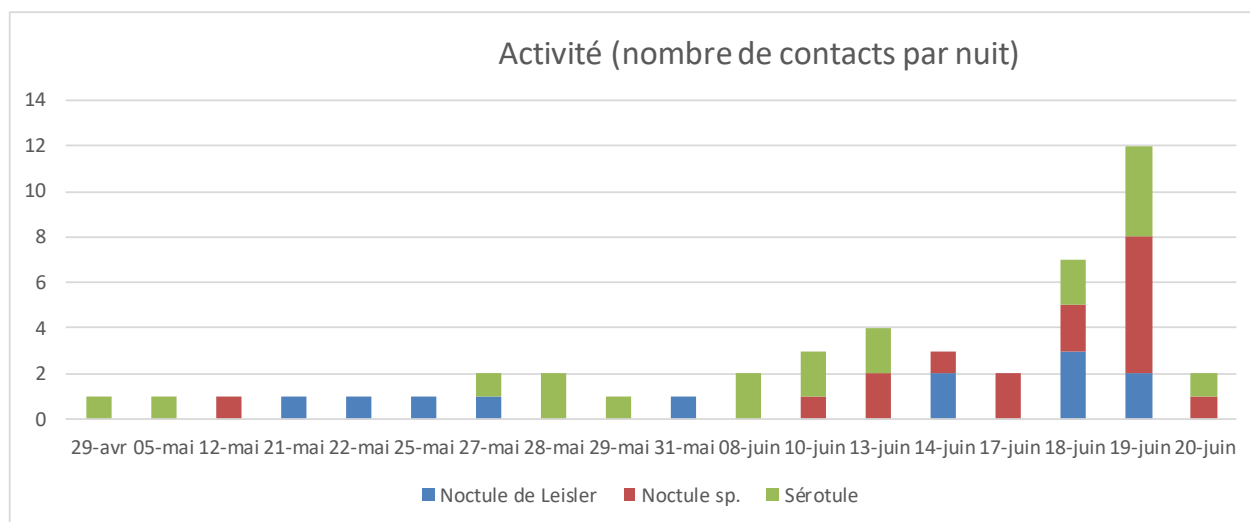


Figure 7. Répartition de l'activité des Noctules et de la Sérotine commune

4.3.2. Pipistrelle de Nathusius

Le graphique ci-après (Fig. 8) regroupe des contacts de la Pipistrelle de Nathusius identifiés comme certains et ceux identifiés comme probables (enregistrement d'individus lointains, recouvrement possible avec la Pipistrelle commune ...) ainsi que des contacts non discriminés entre la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle de Kulh (1 contact les 4 et 9 mai).

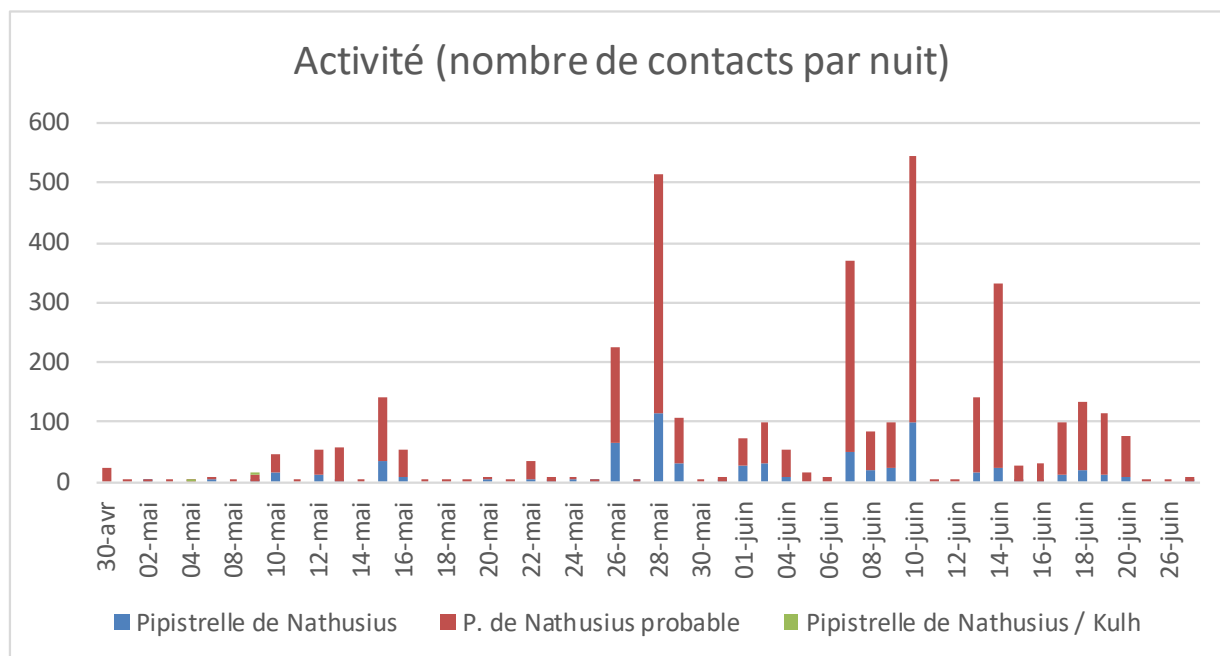


Figure 8. Répartition de l'activité de la Pipistrelle de Nathusius

Si l'on considère l'ensemble des contacts, la **Pipistrelle de Nathusius** a été contactée lors de 54 nuits sur les 61 nuits d'enregistrements soit 88,5 % des nuits. Le nombre de contacts pour cette espèce est de 3 693 sur les 23 631 contacts enregistrés soit 15,2 % de l'ensemble des contacts. Cela représente une moyenne de 68 contacts par nuit.

L'espèce est donc présente de façon régulière au niveau du bois sur la fin du transit printanier et le début de la parturition avec une faible activité de chasse relativement faible de l'ordre de 5 min 40 secondes par nuit en moyenne.

L'activité maximale a été enregistrée la nuit du 28 mai avec 518 contacts. Deux périodes présentent des pics d'activité plus important :

- la première fin mai avec 226 et 518 contacts les nuits du 26 et 28 mai,
- le second du 7 au 14 juin avec 368 contacts la nuit du 7 juin, 546 la nuit du 10 juin et 331 contacts la nuit du 14 juin.

Il est difficile d'établir avec certitude si ces pics d'activité sont dus à une activité de chasse plus importante au niveau du bois ou à des pics de migration. La première hypothèse semble la plus

probable au regard des dates plutôt tardives pour la migration et de la présence quasi journalière de l'espèce.

De plus, la répartition de l'activité de la Pipistrelle commune avec le même pic d'activité du 7 au 14 juin, confirme cette hypothèse pour cette période.

Le projet pourrait représenter un risque de collision pour cette espèce notamment s'il s'agit de passage migratoire, ce qui ne semble pas être le cas ici au regard des dates tardives. Seul, l'analyse des périodes de parturition et de transit automnal permettra d'approfondir cette question.

4.3.3. Grand Murin

Un contact pourrait être attribué au Grand Murin, celui-ci n'a pu être distingué du Murin de Bechstein. On notera également 5 contacts de chiroptères indéterminés dont certains pourraient être du Grand Murin. De ce fait, l'activité de l'espèce, si elle est présente, est très faible. **Le projet éolien présente donc un risque très faible voire nul de collision pour cette espèce.**

4.3.4. Pipistrelle commune

Enfin la **Pipistrelle commune** a été contactée lors de 59 nuits sur les 61 nuits d'enregistrement soit 96,7 % des nuits. Avec 19 821 contacts enregistrés sur la période, l'activité moyenne est de 334 contacts par nuit. L'espèce vient donc chasser de façon journalière sur ce bois avec une activité importante.

En effet, l'activité peut se révéler très importante avec un maximum de 3 092 contacts la nuit du 14 juin. L'activité de la Pipistrelle commune sur la période d'étude (Fig. 9) présente deux pics d'activité :

- Mi-mai avec une activité importante les 12, 13 et 15 juillet avec respectivement 1 112, 1 108 et 1805 contacts par nuit,
- Du 7 au 14 juin avec 2 582 contacts la nuit du 7 juin, 2 996 la nuit du 10 juin et 3 092 contacts la nuit du 14 juin.

La Pipistrelle commune présente donc au niveau du bois une activité de chasse très régulière et modérée qui peut se révéler très importante lors de certaines périodes.

De ce fait, le projet pourrait représenter un risque de collision important si les éoliennes étaient installées à proximité du bois.

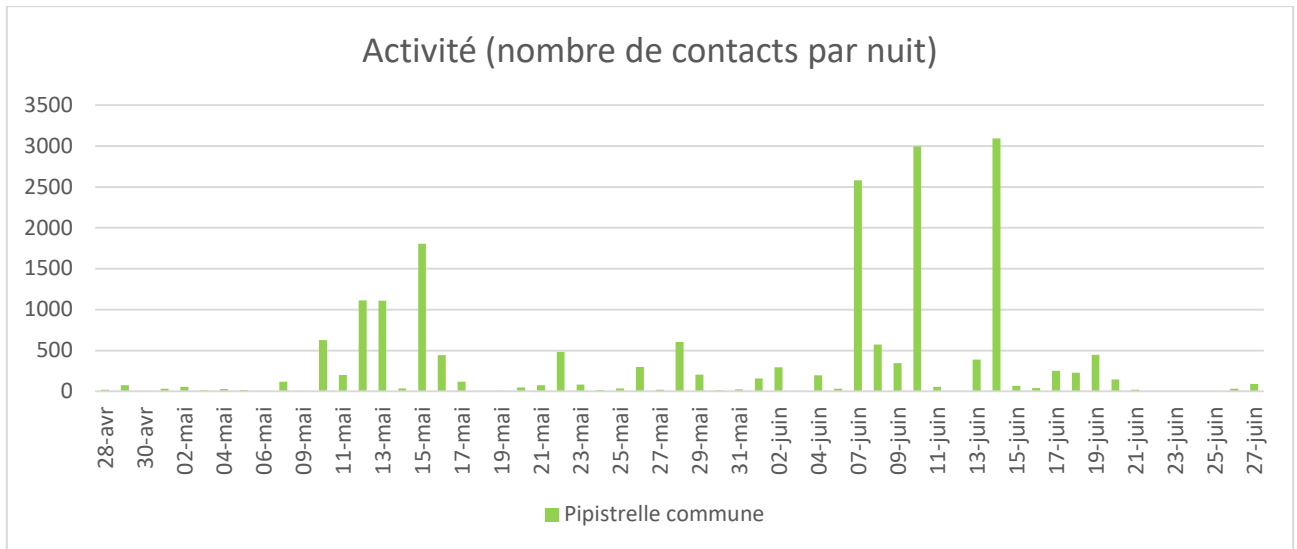


Figure 9. Répartition de l'activité de la Pipistrelle commune

Chapitre 5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les inventaires réalisés sur 61 nuits du 27 avril au 27 juin au niveau de la canopée du Bois au lieu dit « La Choque » sur la commune de Monsures ont permis de mettre en évidence :

- la présence d'au moins 13 espèces de chauves-souris ;
- de 23 631 contacts de chauves-souris dont la majorité concerne la Pipistrelle commune (83,88 % des contacts) ;
- la présence de 4 espèces de haut vol : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune et la Pipistrelle de Nathusius, ainsi que la Pipistrelle commune, qui n'est pas un espèce de haut vol à proprement parler.

Parmi ces 13 espèces :

- 3 sont menacées au niveau régional, le **Grand murin**, en danger, le **Murin de Bechstein** et la **Noctule commune**, vulnérables.
- 4 sont quasi menacées : la **Sérotine commune**, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle de Nathusius** et l'**Oreillard roux**.

Ainsi, pour les espèces recensées lors de cette étude, la **Noctule commune** possède une note de risque de 4 sur une échelle allant de 0,5 à 4,5 (SFEPM, 2013, suivi post-installation), cette espèce possède donc **une vulnérabilité très forte vis-à-vis des éoliennes**. Viennent ensuite, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle de Nathusius**, la **Sérotine commune**, le **Grand Murin** et la **Pipistrelle commune** avec des notes de risque allant de 3,5 à 3, ces espèces présentes une **vulnérabilité forte à l'éolien**.

Quant aux autres espèces recensées, leur faible activité recensée (Murin de Bechstein et Murin de Brandt : 1 à 6 contacts sur 61 nuits, Murin à oreilles échanquées et Pipistrelle de Kuhl : 0 à 2 contact(s) sur 31 nuits, Murin de Natterer : 1 contact sur 31 nuits, Oreillards gris et roux 3 à 29 contacts sur 61 nuits) et leur vulnérabilité modérée à faible laisse présager un risque faible.

L'analyse sur la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler** et la **Sérotine commune** a été réalisé conjointement, en effet, la distinction entre ces trois espèces est souvent délicate.

L'activité est très faible pour ces trois espèces du 28 avril au 9 juin, avec un maximum d'activité qui ne dépasse pas 2 contacts par nuit. De ce fait, **nous pouvons affirmer qu'il n'a eu pas de pic de migration pour ces trois espèces du 27 avril au 31 mai**. L'activité augmente à partir du 10 juin notamment les 13, 18 et 19 juin avec respectivement 4, 7 et 12 contacts / nuits. Ce qui reste une activité très faible. De ce fait, **le projet présente un très faible risque de collision pour ces trois espèces**.

La **Pipistrelle de Nathusius** a été contactée lors de 54 nuits sur les 61 nuits d'enregistrements avec une activité de 68 contacts par nuit. Elle présente deux pics d'activité sur la période considérée, l'un

fin mai avec 250 à 500 contacts par nuits, l'autre du 7 au 14 juin avec une activité de 350 contacts par nuit voire 546 la nuit du 10 juin.

Le projet pourrait représenter un risque de collision pour cette espèce notamment s'il s'agit de passage migratoire, ce qui ne semble pas être le cas ici au regard des dates tardives. Seul, l'analyse des périodes de parturition et de transit automnal permettra d'approfondir cette question.

Le **Grand murin**, n'a pu être identifié avec certitude. Si l'espèce est présente son activité est de 1 à 6 contacts maximum sur les 61 nuits d'inventaires. De ce fait, **le projet éolien présent donc un risque très faible voire nul de collision pour cette espèce.**

Enfin, la Pipistrelle commune a été contactée lors de 59 nuits avec 19 821 contacts enregistrés sur la période, soit une activité moyenne est de 334 contacts par nuit. Deux pics d'activité sont observés, le premier mi-mai avec 1 100 à 1 800 contacts par nuit et le second du 7 au 14 juin avec 3 000 contacts par nuit. L'espèce présente donc une activité très régulière et modérée au niveau du bois, qui peut se révéler très forte lors des pics d'activité. **Le projet pourrait représenter un risque de collision important si les éoliennes étaient installées à proximité du bois.**

Cette étude réalisée sur deux mois d'inventaire du 27 avril au 27 juin laisse présager un impact négligeable sur la plupart des espèces recensées. Toutefois, deux espèces présentent une activité modérée voire forte au niveau du Bois. Il s'agit de la Pipistrelle de commune et dans une moindre mesure de la Pipistrelle de Nathusius.

Toutefois, cet inventaire a été réalisé en canopée du Bois au lieu-dit « la Choque », soit en milieu très favorable à ces deux espèces. Il va de soi, que l'activité est beaucoup moins importante au sein de la plaine agricole.

Ainsi, nous recommandons d'éloigner les éoliennes à 200 m de ce boisement, comme le préconise la SFEPM et EUROBATS. Enfin, si des éoliennes venaient à être implanter entre ce bois et d'autres milieux boisés présents au nord et à l'est, un bridage préventif nous semble nécessaire afin de mettre en place un inventaire en nacelle. Celui-ci permettrait d'accommoder le bridage à l'activité en altitude et au sein des parcelles agricoles voire de lever ce dernier si cet inventaire le justifie.

Chapitre 6. **BIBLIOGRAPHIE**

Arthur, L. and M. Lemaire (2009). Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, Biotope, Muséum national d'Histoire naturelle.

Baerwald, E. F. and R. M. R. Barclay (2009). "Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities." *Journal of Mammalogy* 90(6): 1341-1349.

Baerwald, E. F., G. H. D'Amour, et al. (2008). "Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines." *Current Biology* 18.

Barataud, M. (2012). *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe*, Biotope - Muséum national d'Histoire naturelle.

Behr, O. and O. Helversen (2005). "Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen."

Brinkmann, R., O. Behr, et al. (2011). "Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen." *Koordinierungsstelle Erneuerbare Energien*: 42.

Brinkmann, R., H. Shauer-Weisshahn, et al. (2006). "Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg."

Dubourg-Savage, M.-J. (2004). "Impacts des éoliennes sur les Chiroptères, de l'hypothèse à la réalité." *Arvicola XVI n°2*.

Dulac, P. (2008). "Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi." *Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de Loire / Conseil Régional des Pays de Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes*: 106.

Ecosphère (2012). "Projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de Champagne-Fontaine, Gout-Rossignol et la Rochebeaucourt-et-Argentine (24)."

Lagrange, H., E. Roussel, et al. (2009). "Chirotech Bilan des tests d'asservissement sur le parc de Bouin."

Rydell, J., L. Bach, et al. (2010). "Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe." *Acta Chiropterologica* 12(2): 261-274.

SFEPM, LPO, et al. (2010). "Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens Première étape : document de cadrage."

SFEPM (Groupe Chiroptères) - 2016. – Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de Chiroptères. Version 2.1 (février 2016). *Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris*, 17 pp.