
AN AVEL BRAZ

Commune de Maisons-en-Champagne (Marne)

INSTALLATION CLASSEE POUR L'ENVIRONNEMENT
RUBRIQUES ICPE N° 2980
PROJET EOLIEN DES PERRIERES II

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

PIECE N°0 : LETTRE DE DEMANDE

PIECE N°1A : CERFA

PIECE N°1B : SOMMAIRE INVERSE

PIECE N°2 : DESCRIPTION DE LA DEMANDE

PIECE N°3 : ELEMENTS GRAPHIQUES

PIECE N°4_3 : ETUDE D'IMPACT : ANNEXE ECOLOGIQUE (AUDDICE)

PIECE N°5 : ETUDE DE DANGERS

PIECE N°6 : DROITS SUR LES TERRAINS

PIECE N°7 : ACCORDS /AVIS CONSULTATIFS

PIECE N°8 : NOTE DE PRESENTATION NON TECHNIQUE



Décembre 2020



PARC EOLIEN DES PERRIERES (51)

Etude chiroptérologique en continu et en hauteur

Analyse de la période de transit Printanier



Rapport final – version 1

Dossier 20010029
23/07/2020

Réalisé par



Agence Est
Espace Sainte-Croix
6 place Sainte-Croix
51000 Châlons-en-
Champagne
03 26 64 05 01



PARC EOLIEN DES PERRIERES (51)

Etude chiroptérologique en continu et en hauteur

Analyse de la période de transit Printanier

Rapport final – version 1

An Avel Braz

Version	Date	Description
Rapport final	23/07/2020	Rapport d'étude des chiroptères en hauteur – Parc éolien des Perrières (51)

	Nom - Fonction	Date	Signature
Rédaction	Noémie Pierrat – Chargé d'étude	28/07/2020	
Validation	Nidal Issa – Chef de projets	29/07/2020	

TABLE DES MATIERES

1. METHODES D'ETUDE	5
1.1 Rappel sur le cycle de vie des chiroptères.....	5
1.1.1 L'hibernation	5
1.1.2 Le transit printanier.....	5
1.1.3 L'estivage	5
1.1.4 Le transit automnal	5
1.2 Inventaire en hauteur.....	6
1.3 Matériel	6
1.4 Phase d'analyse	6
1.5 Le référentiel d'activité ODENA.....	7
1.6 Limites de l'étude	7
1.6.1 Limites biologiques.....	7
1.6.2 Limites matérielles	7
2. RESULTATS	9
2.1.1 Inventaire des données en altitude (mât de mesure).....	9
2.1.2 Bioévaluation et protection	14
2.1.3 Synthèse	15
ANNEXES.....	16
Le référentiel d'activité ODENA.....	16

INTRODUCTION

Le présent document porte sur l'évaluation de l'activité des chiroptères en hauteur pour un suivi écologique du parc éolien des Perrières sur la commune de Maison en Champagne dans la Marne. Ce projet est porté par la société An Avel Braz, qui a confié l'étude des chiroptères en hauteur pour le transit printanier à Auddicé environnement.

- Dresser un **inventaire des espèces de chiroptères présentes en altitude** sur la zone d'implantation potentielle ;
- Evaluer **l'activité chiroptérologique et son niveau d'intensité en altitude** ;
- Evaluer le **phénomène de migration** ;
- Mettre en lien les **facteurs météorologiques** et l'activité des chiroptères.

1. METHODES D'ETUDE

1.1 Rappel sur le cycle de vie des chiroptères

Il existe, aujourd'hui, plus de 1 200 espèces de chauves-souris 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 (Barataud, 2012). Malheureusement, ces espèces au rôle environnemental incontestable (contrôle des populations d'insectes, pollinisation...), sont victimes de la destruction de leur habitat. C'est pourquoi l'ensemble des espèces présentes sur le territoire français sont protégées.

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 nathusii* & *P. kuhlii*, 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 XX^{ème} siècle (Arthur & Lemaire, 2009).

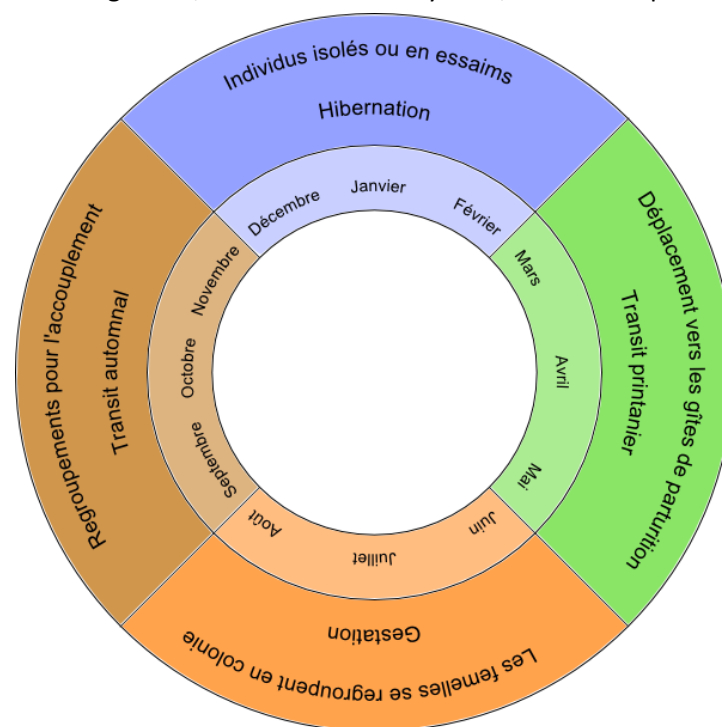


Figure 1. Cycle annuel des Chiroptères

1.1.1 L'hibernation

Les Chiroptères sont hétéothermes, c'est-à-dire qu'ils régulent leur température interne mais peuvent économiser leur énergie pendant l'hiver et entrer ainsi en hibernation. 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 effet, ils voient disparaître leurs proies à chaque début d'hiver, d'où la nécessité d'hiberner. 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.

1.1.2 Le transit printanier

Les chauves-souris n'utilisent pas les mêmes gîtes en hiver et en été. Il existe deux types de migration : printanière et automnale. Lorsque les beaux jours reviennent, 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.

1.1.3 L'estivage

À 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. À 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.

Pourtant, 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.

1.1.4 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 1 000 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.

1.2 Inventaire en hauteur

L'utilisation d'enregistreurs d'ultrasons dans l'étude de l'activité des chiroptères est une méthode standardisée et particulièrement adaptée. Bien que non obligatoire, elle est vivement recommandée par le protocole d'études chiroptérologiques sur les projets de 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). De plus, la détection de l'activité des chiroptères en hauteur reste certainement la meilleure façon d'établir un diagnostic fiable du risque de collisions en comparaison avec la détection au sol (Brinkmann, Behr et al. 2011).

Il s'agit ici d'une démarche volontaire de la part du maître d'ouvrage.

Pour cette étude, le système d'enregistrement a été installé sur un mât en milieu de parcelles agricoles. Le système comprend un enregistreur relié à deux microphones ultrasoniques situés à deux hauteurs d'enregistrement distinctes : **10 mètres et 80 mètres**.

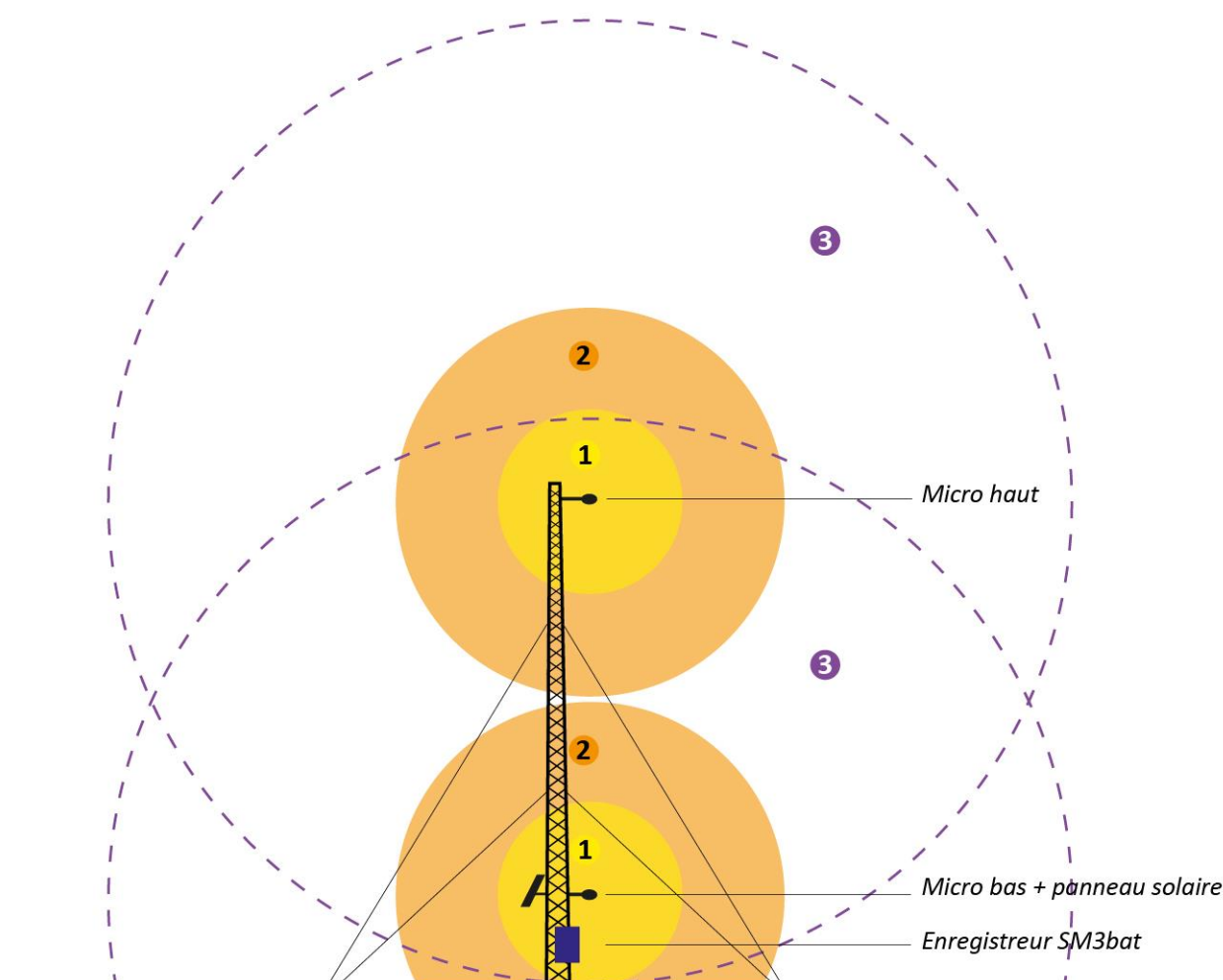
L'étude a été réalisée durant la période d'activité des chiroptères. **Le dispositif a opéré en continu du 03 avril 2020 au 07 juin 2020.**

1.3 Matériel

Pour la présente étude, l'appareil d'enregistrement ultrasonore utilisé est un SM3Bat+ développé par Wildlife acoustics. Le SM3Bat+ est programmé pour fonctionner chaque nuit **d'une heure avant le coucher du soleil jusqu'à une heure après le lever du soleil**.

Durant cette période, les sons captés par les microphones sont analysés par le SM3Bat+ et, s'ils correspondent à certains critères, les fichiers sont automatiquement enregistrés sur des cartes SD au format compressé WAC. Ce tri permet de ne pas saturer les cartes mémoires avec des sons inutiles. Ces critères sont : une fréquence minimale de 14kHz et une durée de 1,5ms. Un gain de 3 dB est également rajouté sur les sons enregistrés à 75 mètres pour compenser la dégradation liée aux vents qui peuvent être plus forts à cette hauteur.

L'appareil est alimenté par une batterie changée toutes les 3 semaines de même que les cartes mémoire.



- 1 Zone de détection rapprochée (espèces à faible intensité d'émission)
- 2 Zone de détection médiane (espèces à moyenne intensité d'émission)
- 3 Zone de détection rapprochée (espèces à forte intensité d'émission)

Figure 2. Schéma représentant un mât de mesures avec les appareillages et les zones de détection des chiroptères.

1.4 Phase d'analyse

Une fois, recueillis, les enregistrements sont ensuite découpés en fichiers audio d'une durée maximale de 5 secondes en utilisant un logiciel adapté : Kaléidoscope. Chaque fichier audio correspond ainsi à un contact, norme nationale permettant d'évaluer l'activité des chiroptères. En effet, afin de réaliser une analyse quantitative de l'activité, le nombre de « contacts » a été choisi comme indice d'activité (méthodologies études détecteurs des habitats de Chiroptères ; Michel BARATAUD ; 2004). Un « contact » est une période de 5 secondes où au moins

un cri de chauve-souris a été détecté. Il est à préciser que cet indice d'activité renseigne sur une durée d'activité des chauves-souris et non sur un nombre d'individus.

Les contacts sont ensuite triés et pré-analysés par un logiciel d'identification automatique (Sonochiro) puis vérifiés avec un logiciel de visualisation (Batsound).

1.5 Le référentiel d'activité ODENA

L'indice d'activité obtenu suite à l'analyse peut également être comparé à un référentiel d'activité. Pour cette étude, le référentiel d'activité ODENA est utilisé (Annexe 1). Il s'agit d'un référentiel développé par Auddicé environnement, qui à partir du nombre de contact par heure fournie une aide à la détermination de niveaux d'activité. A partir d'une base de données, cet outil compile les résultats de nuits d'enregistrement réalisés selon des critères définis (type d'appareil, classe de hauteur du micro, type de milieux, région biogéographique ...). Ces critères sont sélectionnés par l'utilisateur dans ODENA qui réalise ensuite un calcul des seuils de niveaux d'activité à partir des résultats de la recherche selon 5 classes d'activité :

- **Faible** : sous le 20^{ème} centile
- **Faible à modérée** : entre le 20^{ème} centile et le 40^{ème} centile
- **Modérée** : entre le 40^{ème} centile et le 60^{ème} centile
- **Modérée à forte** : entre le 60^{ème} centile et le 80^{ème} centile
- **Forte** : au-dessus du 80^{ème} centile

Dans certaines conditions, le nombre de nuits d'enregistrement n'est pas suffisant pour calculer un référentiel robuste. Ainsi, si le nombre de nuits ne dépasse pas 200, le référentiel est estimé non-robuste et ne peut justifier la définition d'un niveau d'activité.

Les niveaux d'activité du référentiel sont déterminés seulement à partir des nuits de présence de l'espèce ou du groupe d'espèces, on parlera donc de **l'activité si présence**. Afin de compléter cette dernière, **l'occurrence** est également précisée. Il s'agit du nombre de nuits où l'espèce (ou groupe d'espèces) a été contactée sur le nombre de nuits d'enregistrement sur la période considérée, exprimé en pourcentage.

1.6 Limites de l'étude

1.6.1 Limites biologiques

L'étude des chauves-souris 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 et la distance de détection est directement proportionnelle à l'intensité. Par exemple, le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) a une intensité d'émission faible et est détectable à 5 mètres au maximum tandis que la Noctule commune (*Nyctalus noctula*) possède une forte intensité d'émission et est détectable jusqu'à 100 mètres (BARATAUD, 2012). Les espèces possédant une faible portée de signal sont donc plus difficilement détectables (Figure 3).

Le comportement de chaque espèce influence également la probabilité de les détecter. Ainsi, 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).

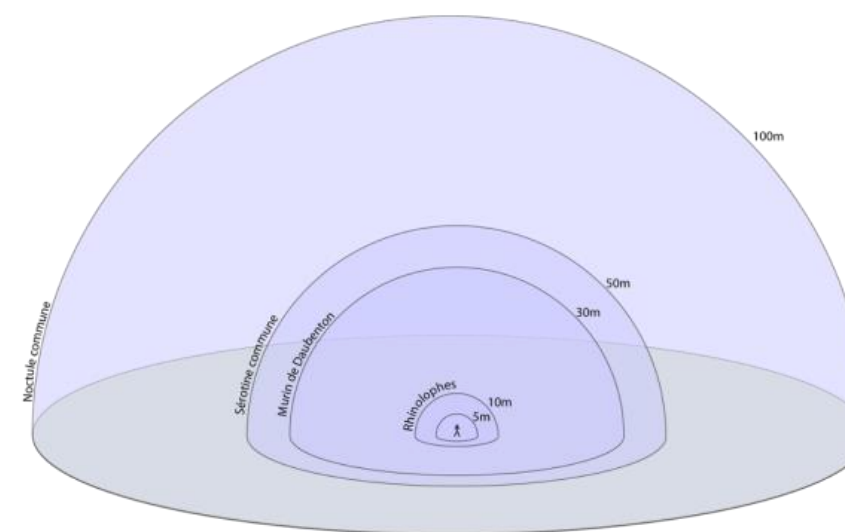


Figure 3. Distance de détection des chauves-souris en milieu ouvert au détecteur à ultrasons (BARATAUD, 1996)

1.6.2 Limites matérielles

Les deux microphones disposés en bas et en haut du mât de mesure ne permettent pas de capter la totalité des signaux émis par les chauves-souris. En effet, les microphones ne sont pas complètement omnidirectionnels (Figure 4). De plus, ils sont insérés dans un support de fixation qui permet également de les protéger des précipitations mais qui atténue la réception des signaux par l'arrière.

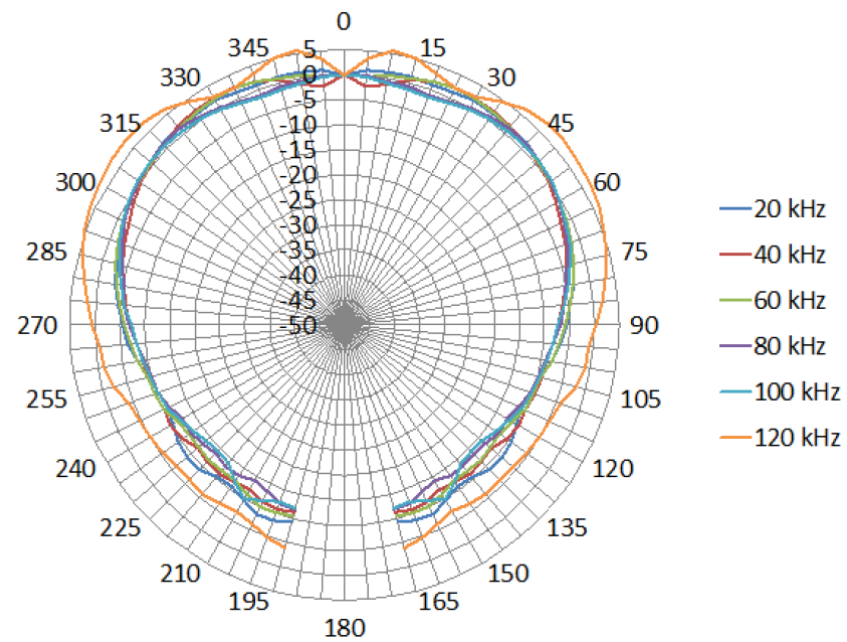


Figure 4. Réponse directionnelle du microphone utilisé

Les microphones ont été orientés vers le nord-est, principal axe de migration des chauves-souris.

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, la trajectoire et l'altitude 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.

2. RESULTATS

2.1.1 Inventaire des données en altitude (mât de mesure)

Un enregistreur automatique placé sur le mât a permis d'enregistrer en continu les signaux émis par les chauves-souris à 10 m et 80 m d'altitude dans une parcelle agricole située au lieu-dit Noue de la Tomelle sur la commune de Maison en Champagne.

Les données présentées ici ont été récoltées sur toute la période de transit printanier des chiroptères, **du 03 avril 2020 au 07 juin 2020**.

L'évaluation du niveau d'activité chiroptérologique est basée sur le référentiel ODENA développé par Auddicé environnement. Les critères considérés sont :

Critères	Transit printanier
Type de Matériel	SM3BAT
Période	03/04/2020-07/06/2020
Type d'habitat	Grandes cultures à proximité d'une forêt mixte
Domaine biogéographique	Continental/Atlantique
Hauteur micro	80 m
Détectabilité	Barataud (2012)

Tableau 1. Critères du référentiel ODENA appliqué à l'analyse des données de l'enregistreur sur mât de mesure de Maison en Champagne « Les Perrières »

2.1.1.1 Transit printanier

> Activité

La période de transit printanier porte sur l'analyse des données de 4 076 données. Cela concerne 59 nuits d'enregistrement du 03 avril 2020 au 31 mai 2020.

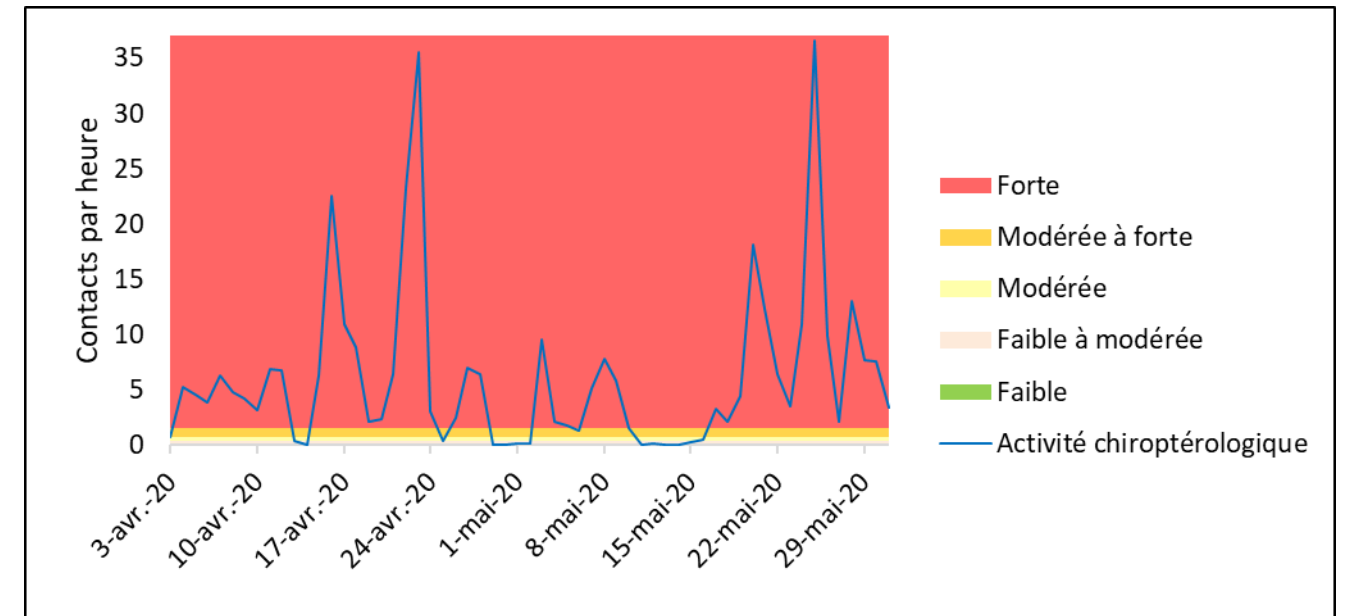


Figure 5. Activité chiroptérologique (toutes espèces) en transit printanier

L'activité globale des chiroptères durant la période de transit printanier peut être considéré comme forte. Ces niveaux d'activité concernent près des trois quarts des nuits (73 %) de la période considérée tandis que les nuits restantes n'enregistrent presque aucune donnée. Celles-ci sont distribuées de manière homogène sur la période sans tendance préférentielle. Des pics d'activité forte sont par ailleurs mis en évidence durant plusieurs nuits consécutives les 16 avril et 17 avril avec un maximum de 22,49 contacts par heure, le 22 et 23 avril avec un maximum de 35,52 contacts par heure, ainsi que la nuit du 20 mai 2020 atteignant 18,15 contacts par heure et la nuit du 25 mai 2020 avec 36,57 contacts par heure. L'activité modérée concerne ainsi 7 % des nuits soit une période relativement courte et temporellement restreinte. Seulement 10% des nuits ont une activité nulle.

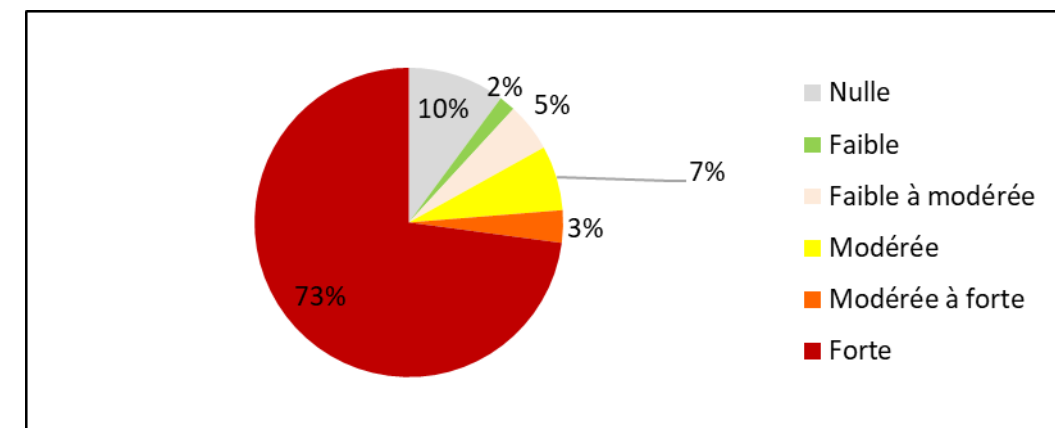


Figure 6. Niveau d'activité chiroptérologique (toutes espèces) lors du transit printanier en pourcentage du nombre de nuits

> Analyse qualitative et semi-quantitative

Lors du transit printanier 10 espèces ont été identifiées et leur activité quantifiée. A celles-ci s'ajoutent des données de Murins, Sérotules, Pipistrelles et Oreillards indéterminés.

Les espèces les mieux représentées en termes de régularité et de fréquence des contacts sur la période considérée sont la Pipistrelle commune (88 % des nuits pour 3 278 contacts), la Noctule commune (44% des nuits pour 331 contacts) et la Pipistrelle de Nathusius (162 contacts pour 41% des nuits) suivis par la Pipistrelle de Kuhl (34 % des nuits pour 93 contacts) et la Sérotine commune (108 contacts pour 25% des nuits). Toutes les autres espèces présentent une fréquence périodique inférieure à 20 % des nuits soit un taux de présence relativement faible sur le site : Barbastelle d'Europe, Sérotule, Murin sp., Noctule de Leisler, Pipistrelle sp., Pipistrelle pygmée, Oreillard roux, gris et sp.

Lorsque l'on considère les groupes d'espèces, celles arrivant en tête comptent 2 catégories sensibles à l'éolien, les pipistrelles (88 % des nuits) et les « Sérotules » (59 % des nuits). Les oreillards, la Barbastelle et les murins, moins sensibles aux collisions avec les éoliennes, apparaissent respectivement dans 22 %, 5% et 2 % des nuits.

Regroupement pour analyse selon les taxons	Espèce et groupe d'espèces	Activité			Nombre de nuit d'enregistrement	
		Total	Moyenne par heure si présence	Max par heure en une nuit	Total	Avec au moins un contact
Barbastelles	Barbastelle d'Europe	3	0,09	0,09	59	5%
Sérotines et/ou Noctules	"Sérotule" indéterminée	23	0,20	0,65	59	17%
Sérotines et/ou Noctules	Sérotine commune	108	0,62	4,93	59	25%
Murins	Murin indéterminé	1	0,10	0,10	59	2%
Sérotines et/ou Noctules	Noctule de Leisler	18	0,24	0,55	59	12%
Sérotines et/ou Noctules	Noctule commune	331	1,06	4,23	59	44%
Pipistrelles	Pipistrelle du groupe Kuhl/Nathusius indéterminée	31	0,33	0,76	59	14%
Pipistrelles	Pipistrelle de Kuhl	93	0,39	1,78	59	34%
Pipistrelles	Pipistrelle de Nathusius	162	0,60	5,15	59	41%
Pipistrelles	Pipistrelle commune	3 278	5,63	31,31	59	88%
Pipistrelles	Pipistrelle pygmée	3	0,29	0,29	59	2%
Oreillards	Oreillard roux	5	0,13	0,16	59	5%
Oreillards	Oreillard gris	7	0,15	0,25	59	7%
Oreillards	Oreillard indéterminé	13	0,14	0,20	59	14%
Toute espèce confondue		4 076	6,81	36,57	59	90%
Pipistrelles		3 567	6,12	36,47	59	88%
Sérotines et/ou Noctules		480	1,15	6,29	59	59%
Murins		1	0,10	0,10	59	2%
Oreillards		25	0,17	0,41	59	22%
Barbastelles		3	0,09	0,09	59	5%

Tableau 2. Résultats bruts de l'activité des chiroptères par espèce lors du transit printanier

• **Pipistrelles**

Le groupe des pipistrelles est le mieux représenté en termes d'activité mesurée (nombre de contacts et fréquence nocturne). Celle-ci évolue au cours de la période en fonction des nuits, avec souvent une forte activité dont le patron est très proche de celui de l'activité globale des chiroptères en raison de la forte prédominance de ce groupe dans les données totales. Le nombre de nuits sans contacts est minoritaire (12 %) tandis que les 88 % des nuits où des contacts sont enregistrés se répartissent entre activité forte (75%), modérée à forte (3%), modérée (5%), faible à modérée (3 %) et faible (2%). Les pics d'activité forte sont par ailleurs mis en évidence durant les nuits du 16 avril 2020 avec un maximum de 18,47 contacts par heure, du 22 et 23 avril 2020 avec un maximum de 29,15 contacts par heure, du 20 mai 2020 atteignant 18,06 contacts par heure et la nuit du 25 mai 2020 avec 36,47 contacts par heure.

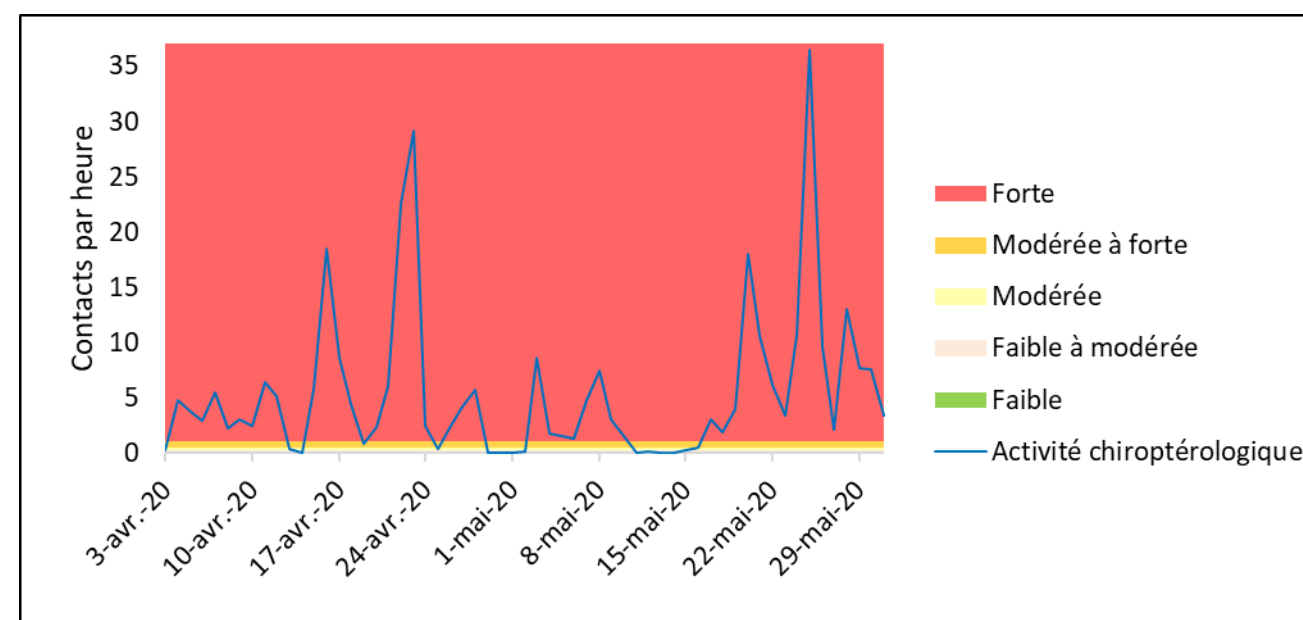


Figure 7. Activité du groupe des pipistrelles toutes espèces en transit printanier

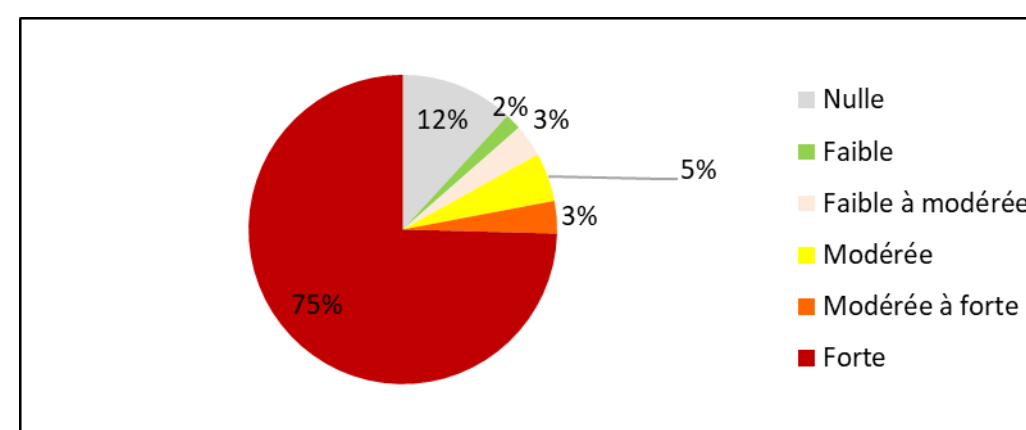


Figure 8. Niveau d'activité du groupe des pipistrelles lors du transit printanier en pourcentage du nombre de nuits

• Sérotules

Chez le groupe des Noctules/Sérotines dit des « Sérotules », une activité est détectée dans 59 % des nuits. Elle reste principalement forte (31% des nuits), puis modérée à forte (12% des nuits) modérée (8% des nuits), faible à modérée (5% des nuits) et pour finir faible (3% des nuits). Les pics d'activité sont plus marqués sur la première moitié de la période de transit, atteignant 3,61 contacts maximum par heure la nuit du 16 avril 2020, 4,23 contacts maximum par heure le 18 avril et 6,29 contacts maximum par heure la nuit du 23 avril 2020.

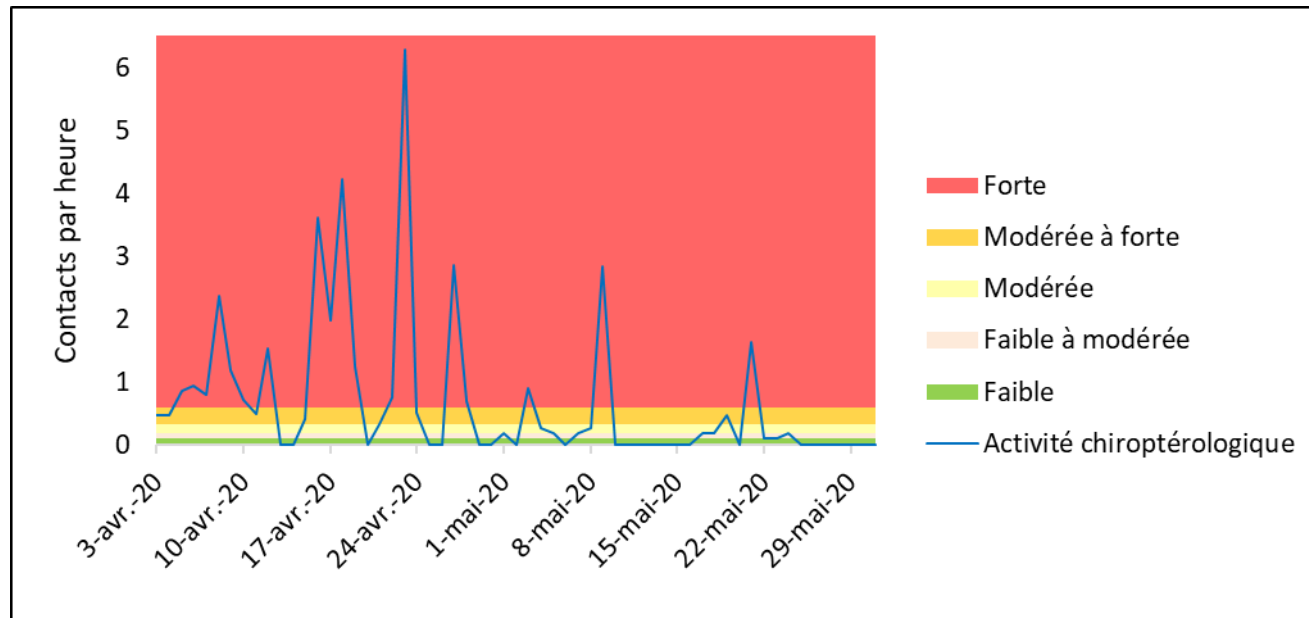


Figure 9. Activité du groupe des sérotules toutes espèces en transit printanier

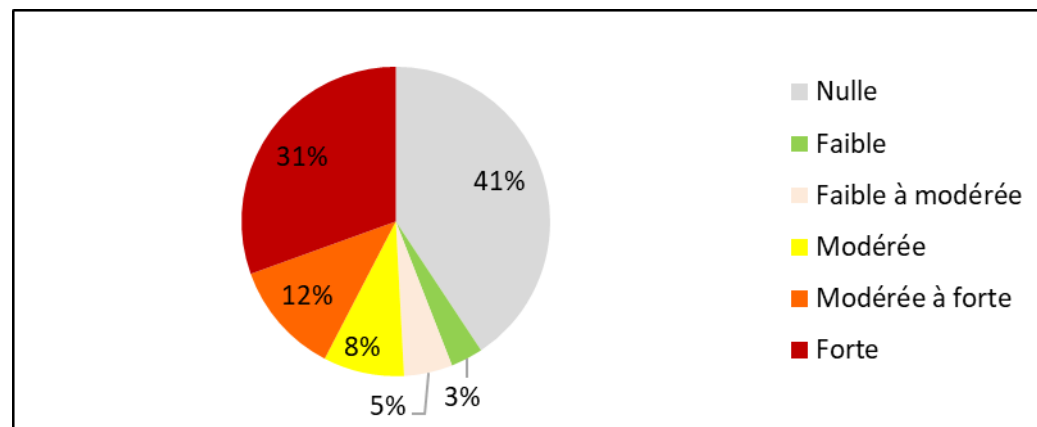


Figure 10. Niveau d'activité du groupe des sérotules lors du transit printanier en pourcentage du nombre de nuits

2.1.1.2 Activité globale par rapport à la durée de la nuit

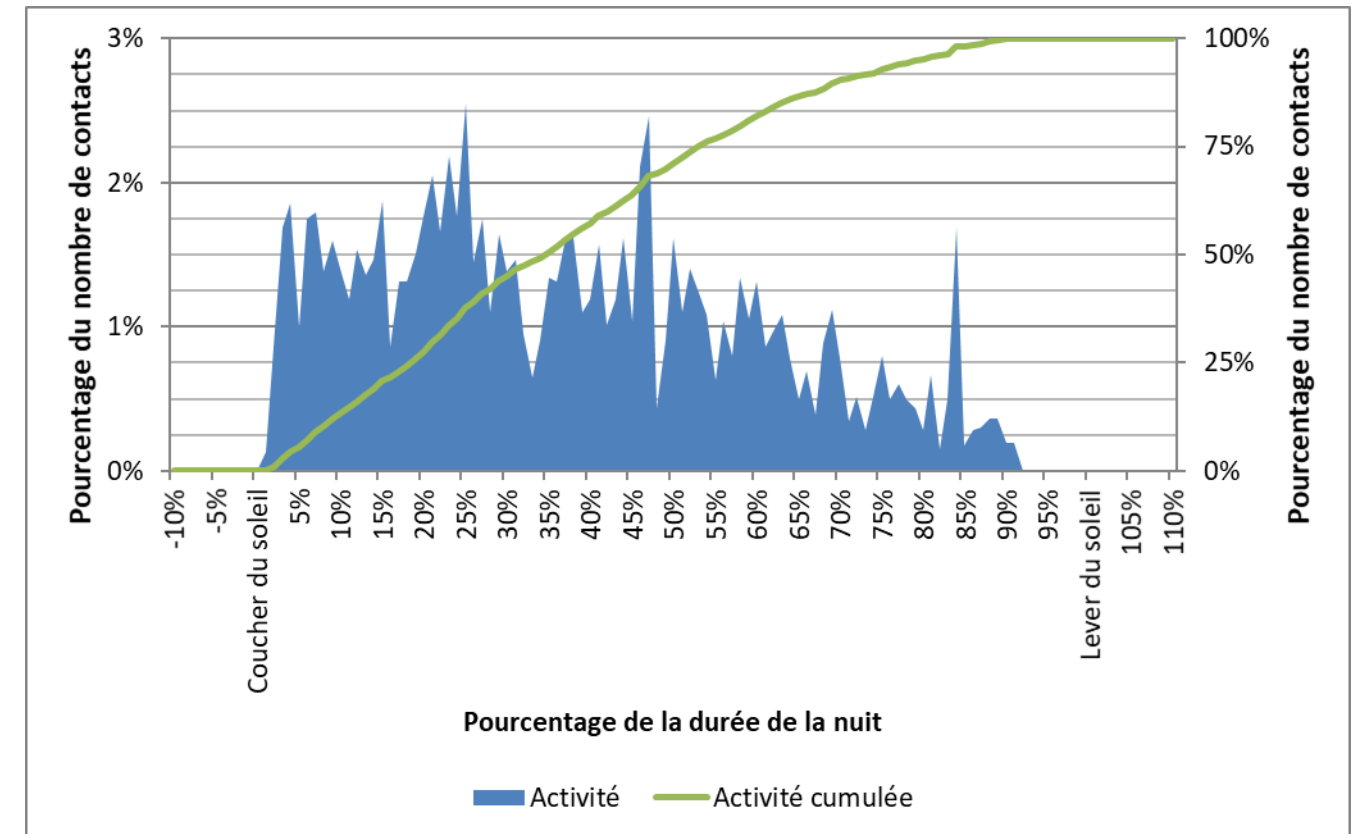


Figure 11. Répartition de l'activité globale par rapport à la durée de la nuit

La figure ci-dessus illustre l'activité des chiroptères pendant la période du transit printanier en pourcentage du nombre de contacts par rapport à la durée de la nuit. Celle-ci montre une activité cumulée linéaire en fonction de l'avancement de la nuit entre le moment du coucher du soleil et du lever du soleil. Les pics d'activité sont plus marqués dans la première moitié de la nuit, atteignant à 4 reprises des valeurs supérieures à 2% (comprises entre 2% et 2,5%) du nombre total de contacts. Cette première moitié de nuit (0% à 50%) cumule ainsi plus de deux-tiers de l'activité des chiroptères (71 %). La seconde moitié de nuit, qui cumule 30% de l'activité des chiroptères, décline de manière régulière jusqu'à l'aube avec cependant des pics d'activité notamment en fin de nuit (ex : > 1,5% du nombre de contact à 85% de la durée de la nuit).

Borne_inf	Borne_sup	Pourc_nuit (5%)	Pourc_nuit (1%)	Nombre de contacts	Activité	Activité cumulée	Activité cumulée
-10	-9	[-10%;-9%[	-10%	0	0%	0	0%
-9	-8	[-9%;-8%[	-9%	0	0%	0	0%
-8	-7	[-8%;-7%[	-8%	0	0%	0	0%
-7	-6	[-7%;-6%[	-7%	0	0%	0	0%
-6	-5	[-6%;-5%[	-6%	0	0%	0	0%
-5	-4	[-5%;-4%[	-5%	0	0%	0	0%
-4	-3	[-4%;-3%[	-4%	0	0%	0	0%
-3	-2	[-3%;-2%[	-3%	0	0%	0	0%
-2	-1	[-2%;-1%[	-2%	0	0%	0	0%

Borne_inf	Borne_sup	Pourc_nuit (5%)	Pourc_nuit (1%)	Nombre de contacts	Activité	Activité cumulée	Activité cumulée
-1	0	[-1%;0%[	-1%	0	0%	0	0%
0	1	[0%;1%[	Coucher du soleil	0	0%	0	0%
1	2	[1%;2%[	1%	6	0%	6	0%
2	3	[2%;3%[	2%	40	1%	46	1%
3	4	[3%;4%[	3%	78	2%	124	3%
4	5	[4%;5%[	4%	86	2%	210	5%
5	6	[5%;6%[	5%	46	1%	256	6%
6	7	[6%;7%[	6%	81	2%	337	7%
7	8	[7%;8%[	7%	83	2%	420	9%
8	9	[8%;9%[	8%	64	1%	484	10%
9	10	[9%;10%[	9%	74	2%	558	12%
10	11	[10%;11%[	10%	65	1%	623	13%
11	12	[11%;12%[	11%	55	1%	678	15%
12	13	[12%;13%[	12%	71	2%	749	16%
13	14	[13%;14%[	13%	63	1%	812	18%
14	15	[14%;15%[	14%	68	1%	880	19%
15	16	[15%;16%[	15%	87	2%	967	21%
16	17	[16%;17%[	16%	40	1%	1007	22%
17	18	[17%;18%[	17%	61	1%	1068	23%
18	19	[18%;19%[	18%	61	1%	1129	24%
19	20	[19%;20%[	19%	70	2%	1199	26%
20	21	[20%;21%[	20%	82	2%	1281	28%
21	22	[21%;22%[	21%	95	2%	1376	30%
22	23	[22%;23%[	22%	77	2%	1453	31%
23	24	[23%;24%[	23%	101	2%	1554	34%
24	25	[24%;25%[	24%	82	2%	1636	35%
25	26	[25%;26%[	25%	118	3%	1754	38%
26	27	[26%;27%[	26%	67	1%	1821	39%
27	28	[27%;28%[	27%	81	2%	1902	41%
28	29	[28%;29%[	28%	51	1%	1953	42%
29	30	[29%;30%[	29%	76	2%	2029	44%
30	31	[30%;31%[	30%	64	1%	2093	45%
31	32	[31%;32%[	31%	68	1%	2161	47%
32	33	[32%;33%[	32%	44	1%	2205	48%
33	34	[33%;34%[	33%	30	1%	2235	48%
34	35	[34%;35%[	34%	42	1%	2277	49%
35	36	[35%;36%[	35%	62	1%	2339	50%
36	37	[36%;37%[	36%	61	1%	2400	52%
37	38	[37%;38%[	37%	75	2%	2475	53%
38	39	[38%;39%[	38%	75	2%	2550	55%
39	40	[39%;40%[	39%	51	1%	2601	56%
40	41	[40%;41%[	40%	55	1%	2656	57%

Borne_inf	Borne_sup	Pourc_nuit (5%)	Pourc_nuit (1%)	Nombre de contacts	Activité	Activité cumulée	Activité cumulée
41	42	[41%;42%[	41%	73	2%	2729	59%
42	43	[42%;43%[	42%	47	1%	2776	60%
43	44	[43%;44%[	43%	55	1%	2831	61%
44	45	[44%;45%[	44%	75	2%	2906	63%
45	46	[45%;46%[	45%	48	1%	2954	64%
46	47	[46%;47%[	46%	98	2%	3052	66%
47	48	[47%;48%[	47%	114	2%	3166	68%
48	49	[48%;49%[	48%	20	0%	3186	69%
49	50	[49%;50%[	49%	42	1%	3228	70%
50	51	[50%;51%[	50%	75	2%	3303	71%
51	52	[51%;52%[	51%	51	1%	3354	72%
52	53	[52%;53%[	52%	65	1%	3419	74%
53	54	[53%;54%[	53%	57	1%	3476	75%
54	55	[54%;55%[	54%	50	1%	3526	76%
55	56	[55%;56%[	55%	29	1%	3555	77%
56	57	[56%;57%[	56%	48	1%	3603	78%
57	58	[57%;58%[	57%	37	1%	3640	79%
58	59	[58%;59%[	58%	62	1%	3702	80%
59	60	[59%;60%[	59%	49	1%	3751	81%
60	61	[60%;61%[	60%	61	1%	3812	82%
61	62	[61%;62%[	61%	40	1%	3852	83%
62	63	[62%;63%[	62%	45	1%	3897	84%
63	64	[63%;64%[	63%	50	1%	3947	85%
64	65	[64%;65%[	64%	36	1%	3983	86%
65	66	[65%;66%[	65%	23	0%	4006	86%
66	67	[66%;67%[	66%	32	1%	4038	87%
67	68	[67%;68%[	67%	18	0%	4056	88%
68	69	[68%;69%[	68%	41	1%	4097	88%
69	70	[69%;70%[	69%	52	1%	4149	90%
70	71	[70%;71%[	70%	36	1%	4185	90%
71	72	[71%;72%[	71%	16	0%	4201	91%
72	73	[72%;73%[	72%	24	1%	4225	91%
73	74	[73%;74%[	73%	13	0%	4238	91%
74	75	[74%;75%[	74%	24	1%	4262	92%
75	76	[75%;76%[	75%	37	1%	4299	93%
76	77	[76%;77%[	76%	23	0%	4322	93%
77	78	[77%;78%[	77%	28	1%	4350	94%
78	79	[78%;79%[	78%	23	0%	4373	94%
79	80	[79%;80%[	79%	20	0%	4393	95%
80	81	[80%;81%[	80%	13	0%	4406	95%
81	82	[81%;82%[	81%	31	1%	4437	96%
82	83	[82%;83%[	82%	7	0%	4444	96%

Borne_inf	Borne_sup	Pourc_nuit (5%)	Pourc_nuit (1%)	Nombre de contacts	Activité	Activité cumulée	Activité cumulée
83	84	[83%;84%[	83%	23	0%	4467	96%
84	85	[84%;85%[	84%	78	2%	4545	98%
85	86	[85%;86%[	85%	8	0%	4553	98%
86	87	[86%;87%[	86%	13	0%	4566	99%
87	88	[87%;88%[	87%	14	0%	4580	99%
88	89	[88%;89%[	88%	17	0%	4597	99%
89	90	[89%;90%[	89%	17	0%	4614	100%
90	91	[90%;91%[	90%	9	0%	4623	100%
91	92	[91%;92%[	91%	9	0%	4632	100%
92	93	[92%;93%[	92%	0	0%	4632	100%
93	94	[93%;94%[	93%	0	0%	4632	100%
94	95	[94%;95%[	94%	0	0%	4632	100%
95	96	[95%;96%[	95%	0	0%	4632	100%
96	97	[96%;97%[	96%	0	0%	4632	100%
97	98	[97%;98%[	97%	0	0%	4632	100%
98	99	[98%;99%[	98%	0	0%	4632	100%
99	100	[99%;100%[	99%	0	0%	4632	100%
100	101	[100%;101%[	Lever du soleil	0	0%	4632	100%
101	102	[101%;102%[	101%	0	0%	4632	100%
102	103	[102%;103%[	102%	0	0%	4632	100%
103	104	[103%;104%[	103%	0	0%	4632	100%
104	105	[104%;105%[	104%	0	0%	4632	100%
105	106	[105%;106%[	105%	0	0%	4632	100%
106	107	[106%;107%[	106%	0	0%	4632	100%
107	108	[107%;108%[	107%	0	0%	4632	100%
108	109	[108%;109%[	108%	0	0%	4632	100%
109	110	[109%;110%[	109%	0	0%	4632	100%
110	111	[110%;111%[	110%	0	0%	4632	100%
Total				4632	1		

Tableau 3. Distribution (donnée brutes) de l'activité en pourcentage par rapport à la durée de la nuit

• Analyse des paramètres climatiques

> Analyse par rapport à la vitesse du vent

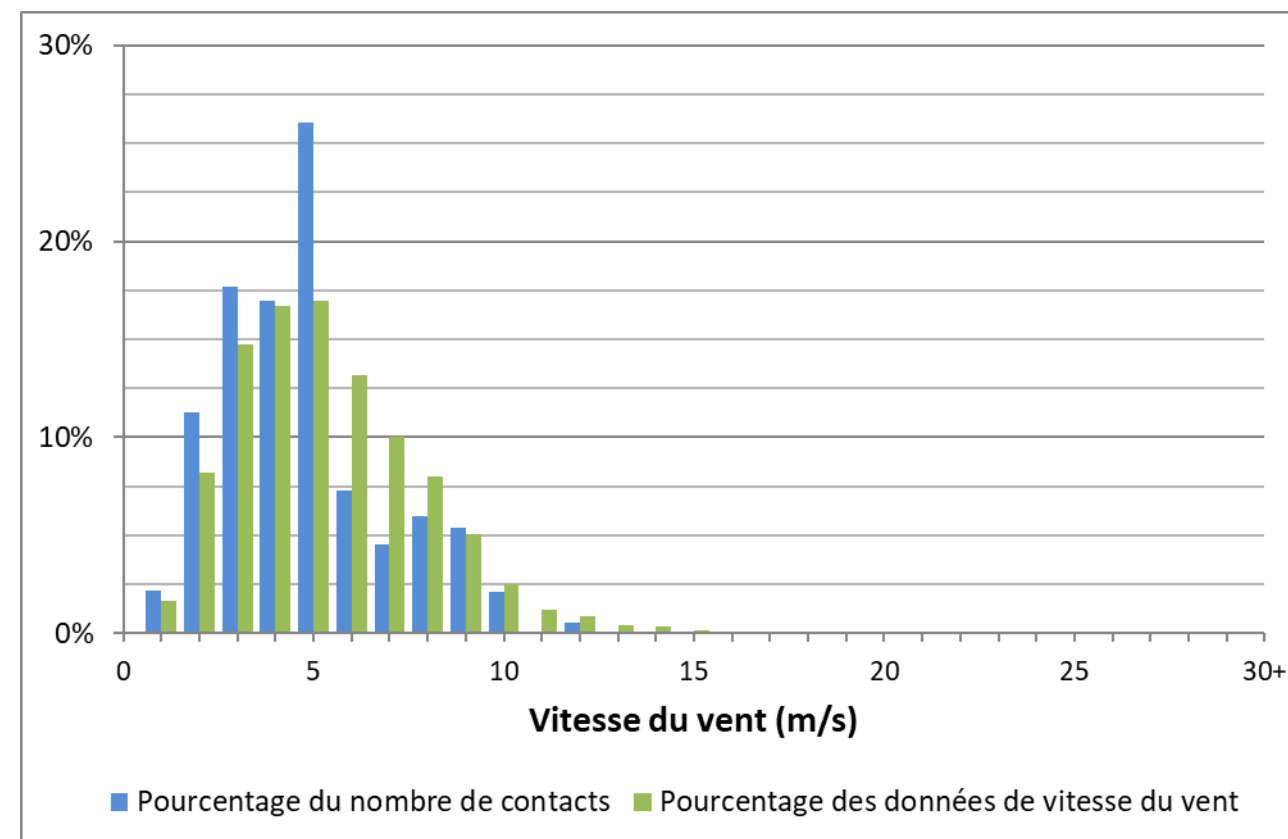


Figure 12. Répartition des occurrences de vent et du nombre de contacts en période de transit printanier/début de parturition 2020 (données météorologiques à 79 mètres).

L'activité chiroptérologique d'après les données météorologiques mesurées à 50 m, se situe dans une fourchette de vitesse de vent comprise entre 0 et 12,5 m/s. D'après la figure 12 et le tableau récapitulatif des résultats ci-dessous qui indique le pourcentage du nombre de contacts par tranche de vent, **81% de l'activité des chiroptères se situe en dessous de 6,5 m/s à 79 m. Si l'on considère la plage de vitesse de vent comprise entre 0 et 5,5 m/s, celle-ci concentre 74% de l'activité.**

Borne_inf	Borne_sup	VitVent	Activité nocturne	Pourcentage du nombre de contacts
0	0,5	[0;0,5]	5	0%
0,5	1,5	]0,5;1,5]	100	2%
1,5	2,5	]1,5;2,5]	523	11%
2,5	3,5	]2,5;3,5]	819	18%
3,5	4,5	]3,5;4,5]	785	17%
4,5	5,5	]4,5;5,5]	1206	26%
5,5	6,5	]5,5;6,5]	336	7%

Borne_inf	Borne_sup	VitVent	Activité nocturne	Pourcentage du nombre de contacts
6,5	7,5	]6,5;7,5]	210	5%
7,5	8,5	]7,5;8,5]	276	6%
8,5	9,5	]8,5;9,5]	248	5%
9,5	10,5	]9,5;10,5]	98	2%
10,5	11,5	]10,5;11,5]	1	0%
11,5	12,5	]11,5;12,5]	25	1%
12,5	13,5	]12,5;13,5]	0	0%
13,5	14,5	]13,5;14,5]	0	0%
14,5	15,5	]14,5;15,5]	0	0%
15,5	16,5	]15,5;16,5]	0	0%
16,5	17,5	]16,5;17,5]	0	0%
17,5	18,5	]17,5;18,5]	0	0%
18,5	19,5	]18,5;19,5]	0	0%
19,5	20,5	]19,5;20,5]	0	0%
20,5	21,5	]20,5;21,5]	0	0%
21,5	22,5	]21,5;22,5]	0	0%
22,5	23,5	]22,5;23,5]	0	0%
23,5	24,5	]23,5;24,5]	0	0%
24,5	25,5	]24,5;25,5]	0	0%
25,5	26,5	]25,5;26,5]	0	0%
26,5	27,5	]26,5;27,5]	0	0%
27,5	28,5	]27,5;28,5]	0	0%
28,5	29,5	]28,5;29,5]	0	0%
29,5	30,5	]29,5;30,5]	0	0%

Tableau 4. Distribution (donnée brutes) de l'activité en pourcentage par rapport à la vitesse du vent (m/s)

2.1.2 Bioévaluation et protection

Toutes les chauves-souris sont protégées par l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 selon lequel :

- 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.

Toutes les espèces de chiroptères sont donc protégées en France, ainsi que leurs habitats.

Les inventaires issus d'un enregistreur automatique SM3Bat installé au niveau du mat de mesure durant le transit printanier ont permis l'identification de 10 espèces sur le site.

A l'échelle nationale, 5 espèces figurent dans la liste rouge de l'UICN (2017) : la Noctule commune comme vulnérable, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune comme quasi-menacées.

A l'échelle régionale, 5 espèces sont inscrites dans la liste rouge de Champagne-Ardenne : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Barbastelle d'Europe sont vulnérables, la Pipistrelle de Kuhl et de Nathusius sont rares.

Enfin, une espèce figurent en Annexe 2 de la directive habitats : la Barbastelle d'Europe.

Parmi ces espèces plusieurs sont très sensibles à l'éolien comme la Noctule commune avec la note de risque maximum (4), suivie de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Nathusius avec une note de 3,5.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge Champagne-Ardenne	Liste rouge France	Liste rouge Europe	Liste rouge mondiale	Statut juridique français	Directive habitats	Note de risque
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	V	LC	VU	NT	Art. 2	Ann. II et IV	1,5
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	V	VU	LC	LC	Art. 2	Ann. IV	4
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	V	NT	LC	LC	Art. 2	Ann. IV	3,5
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	AS	LC	LC	LC	Art. 2	Ann. IV	1,5
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	AS	LC	LC	LC	Art. 2	Ann. IV	1,5
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	AS	NT	LC	LC	Art. 2	Ann. IV	3,5
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	R	LC	LC	LC	Art. 2	Ann. IV	2,5
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	R	NT	LC	LC	Art. 2	Ann. IV	3,5
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	AP	LC	LC	LC	Art. 2	Ann. IV	3
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	AS	NT	LC	LC	Art. 2	Ann. IV	3

Tableau 5. Liste et statut des chiroptères inventoriés

Légende

Liste rouge IUCN : RE : Espèce disparue, CR : En danger critique d'extinction, EN : En danger, VU : vulnérable, NT : Quasi menacée, LC : Préoccupation mineure, DD : Données insuffisantes, NE : Non évaluée

Protection nationale : Art. 2 de l'Arrêté du 23 avril 2007

Directive Habitats : Annexe II : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire ; Annexe IV : Espèces animales et végétales qui nécessitent une protection stricte

2.1.3 Synthèse

L'étude des Chiroptères sur la période du transit printanier entre début avril et fin mai 2020 a révélé :

- Une richesse spécifique très honorable avec 10 espèces identifiées avec certitude.
- La présence de 7 espèces patrimoniales, inscrites sur la liste rouge nationale de l'UICN (2017), la liste rouge régionale de Champagne-Ardenne ou en annexe II de la directive habitats.
- Une activité globalement forte en transit printanier (90% des nuits et jusqu'à 36,57 contacts/heure) qui concerne très majoritairement le groupe des pipistrelles, secondairement celui des sérotules. Chez les pipistrelles, la commune apparaît comme fortement dominante bien que des contacts aient été enregistrés pour 3 autres espèces (Kuhl, Nathusius et pygmée).

L'étude réalisée au niveau du mât de mesure montre qu'en milieu cultivé à proximité d'une forêt, la diversité peut également être élevée lors du transit printanier (10 espèces recensées) et que l'activité peut être forte pour des espèces sensibles à l'éolien (pipistrelles, sérotules).

ANNEXES

Le référentiel d'activité ODENA

Le référentiel ODENA© est un outil qui permet, à partir d'une base de données, d'extraire un référentiel d'activité selon un ensemble de critères. Ces critères de sélection s'appliquent aux nuits à partir desquelles seront calculées le référentiel et ils concernent :

- les espèces et groupes d'espèces,
- l'habitat,
- la période du cycle annuel,
- la région biogéographique,
- le matériel utilisé,
- et la hauteur du micro.

Les valeurs seuils des niveaux d'activité sont calculées avec la méthode des centiles. Ainsi, le niveau d'activité est :

- « faible » entre le minimum et le 20^{ème} centile,
- « faible à modérée » entre le 20^{ème} et le 40^{ème},
- « modérée » entre le 40^{ème} et le 60^{ème},
- « modérée à forte » entre le 60^{ème} et le 80^{ème}
- et « forte » à plus du 80^{ème} centile dans les données sélectionnées.

La robustesse du référentiel dépend du nombre de nuits dont il est issu. Augmenter les critères permet d'avoir un référentiel contextuel précis mais discrimine un grand nombre de nuits. Inversement, un référentiel sans sélection des données est plus sensible aux biais tels que la surreprésentation de modalités. Cela peut grandement influencer le résultat des centiles. Donc, à défaut d'avoir un grand nombre de nuits d'enregistrement dans toutes les conditions d'inventaires, la sélection des critères est une étape importante pour le calcul d'un référentiel contextuel robuste.

Les référentiels sont calculés à partir de nuits où les espèces et groupes d'espèces sont présents et doivent donc uniquement être appliqués à des indices d'activité moyens en présence du taxon. En effet, ODENA n'intègre pas la notion de rareté d'occurrence des observations entre les nuits et ne peut s'appliquer aux moyennes qui comprennent des nuits avec activité nulle. Les référentiels extraits d'ODENA permettent donc de définir un niveau d'activité si présence.

Il s'agit d'un outil d'aide à la décision et l'utilisateur reste le dernier décisionnaire pour la définition du niveau d'activité, notamment lorsque le référentiel n'est pas assez robuste.

Le tableau suivant présente les critères choisis pour les besoins de cette étude et les résultats obtenues après sollicitation d'ODENA©.