



## Suivi environnemental post implantation d'éoliennes du parc éolien de Bois Violette, (Eure-et-Loir 28)

### RENNES (siège social)

Parc d'activités d'Apigné  
1 rue des Cormiers - BP 95101  
35651 LE RHEU Cedex  
Tél : 02 99 14 55 70  
Fax : 02 99 14 55 67  
[rennes@ouestam.fr](mailto:rennes@ouestam.fr)

### NANTES

5 BD Ampère  
Bâtiment C  
44470 Carquefou  
Tel : 02 40 94 92 40  
[nantes@ouestam.fr](mailto:nantes@ouestam.fr)

## Rapport de l'étude environnementale

2023

Code. affaire : 23-0138

Resp. étude : Brice Normand



**Ouest am**

L'intelligence collective au service des territoires

Ce document a été réalisé par :

*Brice Normand – écologue*

*Christophe Billoin – technicien faune*

*Loïc Bellion – chiroptérologue*

*Laurie Hubert – chargée d'études faune*

## Sommaire

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>5</b>
<b>1 PREAMBULE</b> .....	<b>5</b>
<b>2 LOCALISATION DU PARC</b> .....	<b>6</b>
<b>METHODOLOGIE</b> .....	<b>7</b>
<b>3 HABITATS</b> .....	<b>7</b>
<b>4 SUIVI DE LA MORTALITE</b> .....	<b>7</b>
4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN.....	7
4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION .....	8
4.2.1 <i>Prospectabilité et détectabilité</i> .....	8
4.2.2 <i>Tests d'efficacité et de persistance</i> .....	9
4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES .....	10
<b>5 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVES-SOURIS</b> .....	<b>11</b>
<b>6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE LA REGION ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE</b> .....	<b>11</b>
<b>7 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES</b> .....	<b>13</b>
7.1 TRAVAIL DE TERRAIN .....	13
7.2 TRAITEMENT DES DONNEES.....	13
7.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM' .....	14
7.4 LIMITES DE LA METHODE .....	15
7.4.1 <i>Site et protocole</i> .....	15
7.4.2 <i>Espèces et méthode acoustique</i> .....	15
<b>8 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES</b> .....	<b>15</b>
<b>9 MODELE DE REGULATION ACTUEL</b> .....	<b>16</b>
<b>RESULTATS</b> .....	<b>17</b>
<b>10 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)</b> .....	<b>17</b>
<b>11 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX</b> .....	<b>19</b>
<b>12 RESULTATS DES TESTS</b> .....	<b>21</b>
12.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE .....	21
12.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE .....	22
<b>13 MORTALITE DES CHIROPTERES</b> .....	<b>23</b>
13.1 MORTALITE BRUTE .....	23
13.2 MORTALITE ESTIMEE .....	24
<b>14 MORTALITE DE L'AVIFAUNE</b> .....	<b>25</b>
14.1 MORTALITE BRUTE .....	25
14.2 CAUSES DE LA MORTALITE.....	27
14.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES .....	27
14.4 MORTALITE ESTIMEE .....	28
<b>15 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE NOUVELLE-AQUITAINE</b> <sup>29</sup>	
15.1 CHIROPTERES .....	29

---

15.2	AVIFAUNE.....	29
<b>16</b>	<b>SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES .....</b>	<b>33</b>
16.1	ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE .....	33
16.2	ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI .....	35
16.3	COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM' .....	39
16.4	REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS.....	41
16.5	CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DE VENT .....	43
16.6	CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE.....	45
16.7	CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES .....	47
	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>49</b>
<b>17</b>	<b>CHIROPTERES .....</b>	<b>49</b>
<b>18</b>	<b>OISEAUX .....</b>	<b>49</b>
	<b>TABLE DES FIGURES .....</b>	<b>50</b>
	<b>TABLE DES TABLEAUX.....</b>	<b>50</b>
	<b>ANNEXES .....</b>	<b>52</b>
	<b>ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE .....</b>	<b>52</b>
	<b>ANNEXE 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR .....</b>	<b>58</b>
	<b>ANNEXE 3 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX.....</b>	<b>59</b>

# INTRODUCTION

## 1 PREAMBULE

A la demande de la **Société CNR**, un suivi environnemental du parc en exploitation de Bois Violette situé sur les communes de Barmainville et Oinville-Saint-Liphard dans le département d'Eure-et-Loir (28) a été confié au bureau d'études OUEST AM' sur la période **de mai à octobre 2023**.

**Tableau 1 : parc éolien de Bois Violette**

Commune(s)	Parc éolien	Mise en service	Phase du suivi	Éoliennes	Modèle	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor
Barmainville et Oinville-Saint-Liphard	Bois Violette	2018	n+5	E1, E2, E3, E4, E5, E6	Enercon E92	104 m	92 m

Le suivi environnemental est composé de quatre parties :

- ✓ suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux de la semaine 20 à la semaine 43 avec 24 passages de prospection,
- ✓ suivi comportemental des chauves-souris effectué par l'intermédiaire d'un enregistrement continu en nacelle,
- ✓ comparaison des données de mortalité avec la synthèse réalisée par Ouest Am' sur les données de mortalités disponibles entre 2008 et 2022,
- ✓ comparaison des niveaux d'activité des chiroptères en nacelle au référentiel créé par Ouest Am',

Notre proposition respecte les documents de référence suivants :

- ✓ **arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement,**
- ✓ arrêté du 26 août 2011 concernant les installations classées ICPE (et notamment l'article 12),
- ✓ protocole des suivis environnementaux de parcs éoliens terrestres MEDDE – avril 2018

## 2 LOCALISATION DU PARC

Le parc de Bois Violette est situé sur la commune de Barmainville et d'Oinville-Saint-Liphard dans le département d'Eure-et-loir (28) en région Centre-Val de Loire.

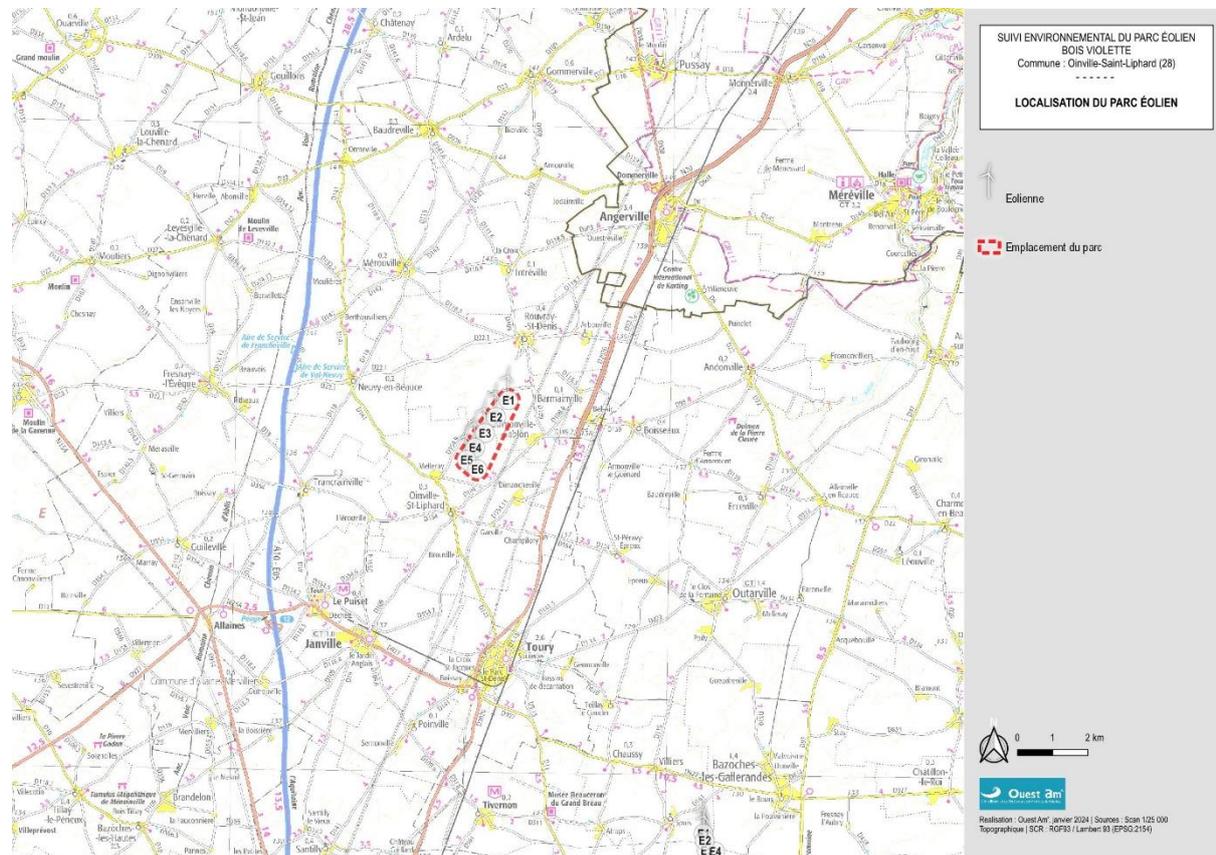


Figure 1 : carte de localisation du parc de Bois Violette

# METHODOLOGIE

## 3 HABITATS

L'aire d'étude pour l'identification ou la caractérisation des communautés végétales et des habitats (typologie Corine Land Cover et BD Topo) comprend les parcelles situées dans un rayon de 300 mètres autour des éoliennes. Il s'agit d'un travail de photo-interprétation des photographies aériennes les plus récentes.

## 4 SUIVI DE LA MORTALITE

### 4.1 PROSPECTIONS DE TERRAIN

La mission a consisté à prospecter à pied les alentours immédiats des éoliennes selon un quadrillage inclus dans un carré de **100 mètres de côté autour de chaque éolienne** (soit 1 hectare par éolienne) grâce à des points de repères visuels. Les transects au sein de ce quadrillage sont espacés de 5 à 10 mètres en fonction des contraintes liées au terrain et à la végétation. Ce quadrillage permet une prospection rigoureuse à raison de 45 minutes environ par éolienne (pouvant varier de 30 minutes à 1 heure selon les contraintes liées à la végétation et à la visibilité).

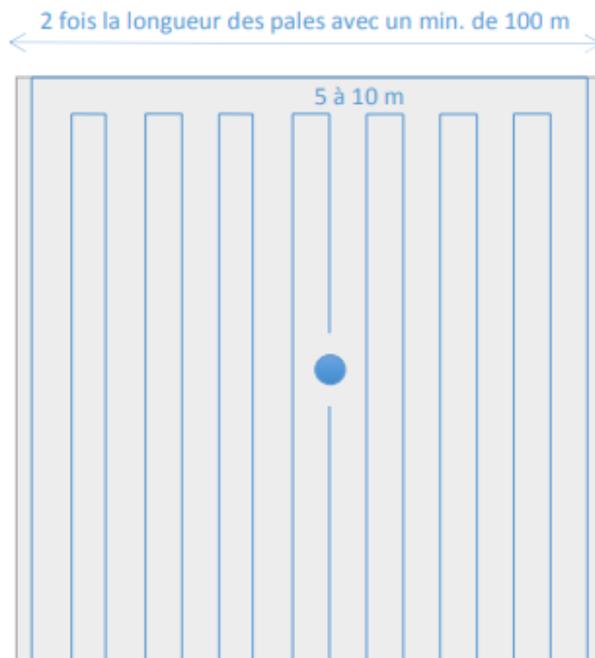


Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes

Ce quadrillage d'un hectare par éolienne ainsi matérialisé permet une prospection rigoureuse et standardisée conçue à l'origine pour les oiseaux mais parfaitement transposable aux chauves-souris.

Lorsque toute la surface n'est pas accessible (végétation trop haute, haies et boisements, travaux agricoles en cours ...) l'observateur note la surface qu'il a pu prospecter, afin d'appliquer ensuite un facteur de correction.

Les passages sont réalisés une fois par semaine, en respectant si possible un intervalle de 7 jours, conformément au protocole national de suivi.

**Tableau 2: fréquence de prospection par mois**

2023							
Bois Violette	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	total
	3	4	5	4	4	4	24

Le suivi de mortalité a été réalisé **du 15 mai au 24 octobre 2023**. Au total, **24 passages** de prospection pour la mortalité avifaune et chiroptères ont été réalisés durant ce suivi.

Les résultats sont notés sur une fiche de terrain avec les informations suivantes :

- ✓ La date de la découverte,
- ✓ l'identification de l'espèce (si possible),
- ✓ l'état apparent du cadavre (description précise),
- ✓ la cause présumée de la mort,
- ✓ la localisation précise de la découverte (éolienne concernée, emplacement par rapport à celle-ci, coordonnées GPS),
- ✓ la surface prospectée et la détectabilité de celle-ci,
- ✓ les conditions météorologiques.

Chaque observation s'accompagne de photos.

L'identification des espèces se fait :

- ✓ de visu sur le terrain, pour les oiseaux peu dégradés,
- ✓ avec un examen plus précis des plumes (si nécessaire pour les oiseaux en état de décomposition avancée),
- ✓ pour les chauves-souris, par analyse biométrique, examen des organes génitaux, de la dentition et de la forme des tragus.

## 4.2 COEFFICIENTS DE CORRECTION

### 4.2.1 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

Pour estimer le taux de mortalité des oiseaux et des chiroptères, 5 valeurs sont requises :

- ✓ le nombre de carcasses trouvées aux alentours des éoliennes ;
- ✓ la persistance moyenne des carcasses (en jours) ;
- ✓ l'efficacité des observateurs à détecter des carcasses (en %) ;
- ✓ la proportion de la parcelle inventoriée (en %) ;
- ✓ la détectabilité des cadavres en fonction de la végétation (en %).

**La prospectabilité** du carré autour de chaque éolienne se rapporte à la possibilité pour l'observateur d'inspecter ou non l'intégralité de la surface de ce carré. Ainsi, l'occupation du sol peut présenter par exemple un fourré impénétrable sur 10% de la surface du carré, qui reste ainsi non prospecté, alors que des cadavres de chauves-souris peuvent néanmoins s'y trouver.

Le niveau de prospectabilité du parc est évalué selon le barème suivant :

Tableau 3 : classes de niveau de prospectabilité

Surface moyenne prospectée	Niveau de prospectabilité
De 80 à 100 %	Très bon
De 60 à 80%	Bon
De 40 à 60%	Moyen
De 20 à 40%	Mauvais
De 0 à 20%	Très mauvais

La **délectabilité** est liée aux difficultés plus ou moins grandes que rencontre l'observateur en fonction de l'état de la végétation sous l'éolienne, et de son évolution en cours d'étude. Un carré peut être occupé en partie par une culture de maïs dont les rangées sont pénétrables et donc prospectables, mais dont la hauteur et le recouvrement, de plus en plus conséquents au fur et à mesure de l'avancement de la saison, rendent difficiles, voire quasi impossibles, les découvertes de cadavres. C'est aussi le cas des céréales à paille ou du ray-grass lorsque la végétation est haute et dense. La zone est alors « prospectable » sans que la délectabilité des cadavres y soit pour autant complète.

De cette manière, pour chaque passage, un tableau (annexe 1) est renseigné avec la prospectabilité sous chaque éolienne et la délectabilité qui est indiquée par un niveau de couverture végétale :

- ✓ niveau D1 : sol nu (sols labourés, plateformes, ...),
- ✓ niveau D2 : végétation basse et peu dense (pâturages, prairies fauchées, ...),
- ✓ niveau D3 : végétation haute ou dense.



Figure 3 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des délectabilités différentes (hors site)

#### 4.2.2 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

Les coefficients correcteurs (test d'efficacité et persistance) ont été établis lors de deux phases de tests en fin de printemps et en automne.

L'**efficacité de recherche**, calculée en comparant le nombre de cadavres retrouvés à celui des cadavres préalablement déposés sous l'éolienne, est lié à la performance visuelle de l'observateur. Le test est fait sous une ou deux éoliennes représentatives des habitats observés (avec les différentes hauteurs de végétation possible) sur l'ensemble du parc.

La **persistance** est liée à la présence de charognards (corvidés, mustélidés, renards, insectes nécrophores ...). Pour l'établir, il faut récupérer, hors site d'étude, des cadavres de souris ou oiseaux de petite taille avant de les déposer dans les carrés de recherche sous les éoliennes. La persistance est

suivie par des passages répétés, le lendemain du jour de dispersion, puis 2 fois par semaines jusqu'à disparition des cadavres ou après une période de 14 jours. La persistance moyenne des cadavres sur le parc est égale à la moyenne du nombre de jours avant la disparition de chacun des poussins déposés pour le test.

### 4.3 METHODE DE TRAITEMENT DES DONNEES

Les estimateurs de mortalité sont des formules reposant sur des hypothèses de modélisation de la mortalité, plus ou moins simplifiées. A ce jour, aucun modèle n'a été défini comme plus efficace que les autres. L'utilisation de ces trois formules, sert à homogénéiser les résultats entre les études en demandant ces données pour toutes les analyses.

**Tableau 4 : formules d'estimation de la mortalité**

<p>Formule d'Erickson :</p> $N = \frac{I * (Na - Nb)}{t * d} * A$	<p>Avec :</p> <p><b>N</b> : le nombre de cadavre total estimé</p> <p><b>Na</b> : le nombre total d'individus trouvés morts</p> <p><b>Nb</b> : le nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes</p>
<p>Formule de Jones :</p> $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	<p><b>A</b> : le coefficient correcteur surfacique</p> $\sum \left( \frac{\text{cadavre/prospectabilité}}{\text{nombre total de cadavres}} \right)$ <p><b>t</b> : la durée moyenne de persistance des cadavres (en jour)</p> <p><b>d</b> : le taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal</p>
<p>Formule de Huso :</p> $N = \frac{Na - Nb}{d * p * e} * A$	<p><b>I</b> : la durée de l'intervalle entre les passages (en jours)</p> <p><b>e</b> : le coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à <math>\frac{MIN(\hat{I};I)}{I}</math></p> <p><b>p</b> : le taux de persistance, qui est :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- p (pour Huso) : <math>t * \frac{1 - \exp(-\frac{I}{t})}{I}</math></li> <li>- p (pour Jones) : <math>\exp(-0.5 * (\frac{I}{t}))</math></li> </ul>

Lorsque le taux de persistance calculé est faible en regard de l'intervalle de temps entre deux prospections, l'utilisation d'exponentielles dans ces formules peut résulter en une estimation de mortalité beaucoup plus importante que le nombre d'observations, produisant ainsi des résultats aberrants. L'utilisation d'un terme de correction dans la formule de Huso atténue cette surestimation. **Nos recherches ont montré qu'il est cependant nécessaire d'utiliser la médiane du temps de persistance et non la date de dernière présence lors du calcul de la persistance moyenne avec cette formule.** La formule d'Erickson ne prend pas en compte ce taux de persistance.

## 5 PATRIMONIALITE, SENSIBILITE ET NIVEAU DE RISQUE POUR LES OISEAUX ET LES CHAUVES-SOURIS

La méthode employée est basée sur le document « Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens - Région Hauts-de-France » (DREAL Hauts de France, septembre 2017 ; cité ci-après sous la dénomination « Guide de préconisation HdF ») adapté à la région Centre-Val de Loire.

## 6 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE LA REGION ET SEUIL DE SIGNIFICATIVITE

Afin de pouvoir effectuer une comparaison au niveau régional de la mortalité des chiroptères et des oiseaux (en fonction de la quantité de données fiables disponibles), Ouest Am' a réalisé une étude en 2020 sur les données de mortalité collectées sur la période 2003 à 2020. Les données de mortalité des suivis réalisés par Ouest Am' en 2021 et 2022 ont été ajoutés à cette base de données.

Les données sont issues des suivis réalisés par Ouest Am' et des données collectées auprès des services de l'État. L'étude a été réalisée sur les régions Bretagne, Pays de la Loire, Normandie et Nouvelle-Aquitaine. Tous les suivis existants ont été collectés pour la Bretagne, les Pays-de-la-Loire et la Nouvelle-Aquitaine. Pour les autres départements, les données sont actuellement lacunaires ou sont en cours d'analyse.

Seules les données statistiquement robustes ont été conservées pour les comparaisons : les suivis avec un minimum de 20 visites par an.

Les résultats sont donnés sous la forme d'un graphique de classement des parcs du plus mortifère au moins mortifère pour les chauves-souris et pour les oiseaux sur la période 2003-2022. Le nom des parcs est rendu anonyme par un numéro.

Le graphique comprend l'année de suivi « après la date de mise en service » (MSI), le nombre de cadavres par suivi et le nombre de cadavres par éolienne et par visite. La boîte à moustaches illustre le nombre de cadavres par éolienne et par visite de tous les suivis étudiés.

**Le paragraphe suivant décrit la représentation graphique sous forme de boîte à moustache dans les graphiques précédemment cités (cf. figure suivante) :**

- **La boîte centrale** délimitée par le premier et le troisième quartile contient 50% des observations. La position de **la médiane** à l'intérieur de la boîte indique qu'il existe autant de valeurs supérieures qu'inférieures à cette valeur dans l'échantillon ;
- Les frontières se trouvent à 1,5 fois la longueur de la boîte de part et d'autre de celle-ci. En général, celles-ci n'apparaissent pas sur le diagramme. Ce sont les valeurs adjacentes qui apparaissent, c'est-à-dire les valeurs réellement observées les plus proches des frontières et à l'intérieur de celles-ci. Les 2 valeurs adjacentes inférieure et supérieure forment **les moustaches** ;
- **Les valeurs observées éloignées / extrêmes** se trouvent à plus de 1,5 fois la longueur de la boîte de part et d'autre de celle-ci. Elles sont identifiées par un cercle ;
- **La croix** dans la boîte indique la position de la moyenne sur l'échantillon.

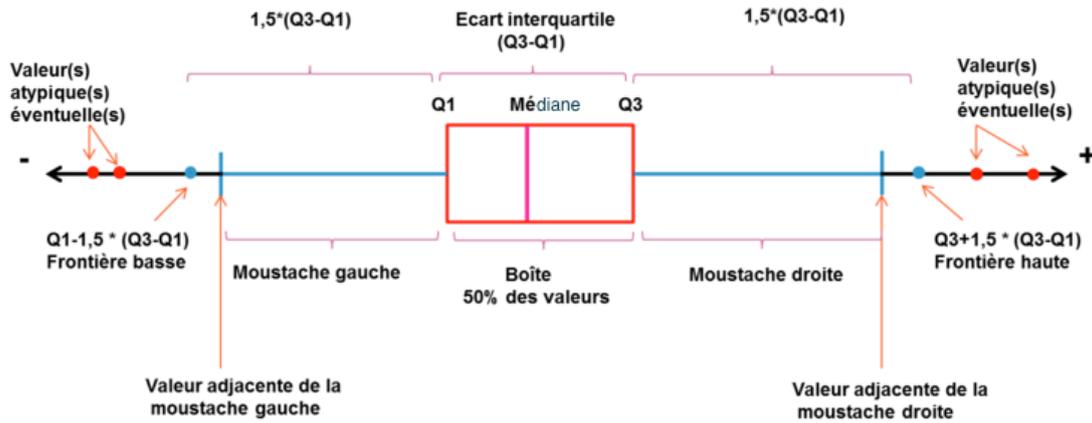


Figure 4 : interprétation d'une boîte à moustaches (www.ilovestatistics.be)

D'après les valeurs du nombre de cadavres par éolienne et par visite de tous les suivis étudiés, différents niveaux de mortalité sont définis selon le barème suivant :

Tableau 5 : classes de niveau de mortalité

Niveau de mortalité	Limite inférieure	Limite supérieure
Très fort	$Q3+1,5*(Q3-Q1)$	$\infty$
Fort	Q3	$Q3+1,5*(Q3-Q1)$
Modéré	Q1	Q3
Faible	$> 0$	Q1
Très faible	Aucun cadavre retrouvé*	

\*aucun cadavre retrouvé ne signifie pas nécessairement qu'aucun individu n'a été impacté.

Au regard de cette analyse, la **significativité de la mortalité liée au nombre d'individus impactés est définie comme suit :**

Tableau 6 : classes de niveau de mortalité et significativité

Niveau de mortalité	Significatif	Non significatif
Très fort	X	
Fort	X	
Modéré (de la moyenne à Q3)	X	
Modéré (de Q1 à la moyenne)		X
Faible		X
Très faible		X

**Le nombre d'individus impacté est une donnée importante. Même lorsqu'il s'agit d'espèces non protégées pour l'avifaune, il s'agit d'une indication sur les potentialités d'impacts pour certaines espèces.**

## 7 SUIVIS DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

### 7.1 TRAVAIL DE TERRAIN

Le suivi de l'activité des chiroptères a été réalisé durant toute la durée de prospection par l'intermédiaire d'un enregistreur continu en nacelle : le GSM-Batcorder. Il couvre la période de suivi de mortalité, c'est-à-dire la période **de mai à octobre**.

Le dispositif comprend :

- ✓ 1 GSM-Batcorder
- ✓ 1 disque microphone
- ✓ 1 batterie plomb
- ✓ 1 chargeur/connecteur alimentation
- ✓ des fixations

Ce dernier a été installé sur l'éolienne **E3** du parc de Bois Violette **le 11 mai** avec les réglages suivants :

- Quality : 20
- Threshold : -36dB
- Posttrigger : 800ms
- Cut off frequency : 14kHz
- Noise filter : on
- Horaires : 1 heure avant la tombée de la nuit jusqu'à 1 heure après le lever du jour

### 7.2 TRAITEMENT DES DONNEES

Le GSM Batcorder enregistre les sons sur des cartes SD par séquence.

Les fichiers ont été décompressés et analysés avec les logiciels du système Batcorder, BCAdmin 4®.

Une vérification manuelle doit alors être faite à l'aide de logiciels de visualisation des sonagrammes tels que Batsound®, Kaleidoscope® ou bcAnalyze3® light. Cette seconde détermination des espèces permet d'éliminer les éventuelles erreurs du logiciel. Elle est fondée sur les connaissances actuelles (Barataud M. 2015 – Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. 3<sup>e</sup> éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.).

**Tous les fichiers relatifs à la présence de chiroptères enregistrés sont vérifiés manuellement.** Les fichiers considérés comme « sons parasites » par le logiciel de traitement automatique sont vérifiés systématiquement si leur volume est faible, s'il est trop important un échantillonnage d'au moins 80% est analysé.

A partir de ces déterminations, on obtient des données d'activité mesurées en secondes cumulées, permettant une analyse de l'activité plus précise et pouvant être réutilisées pour d'éventuelles comparaisons ultérieures.

## 7.3 REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'

Ouest Am' a créé en 2023, un référentiel d'activité des chiroptères en nacelle à partir des données acoustiques prétraitées d'enregistreurs acoustiques de type GSM-Batcorder. Au total, 93 sites ont été compilés :

**Tableau 7: nombre de sites étudiés pour le référentiel**

Région	2020	2021	2022
Normandie	2	3	4
Bretagne	10	8	15
Pays de la Loire	16	17	12
Centre Val de Loire	0	2	2
Nouvelle Aquitaine	1	0	0
Ile de France	1	0	0

Les données acoustiques sont prédéterminées par le logiciel BCadmin puis analysées manuellement (100% des données), mises en forme et exportées via ce logiciel.

Ces fichiers contiennent la durée d'activité sonore des chiroptères enregistrée par les appareils, ainsi que l'espèce identifiée par les écologues. **L'activité est ici exprimée en secondes cumulées** et est évaluée pour les différentes espèces puis calculée par nuit et par région. Les mêmes calculs sont réalisés toutes espèces confondues, ainsi que par guildes en fonction de la hauteur de vol de chaque espèce. Les espèces retenues ont toutes déjà été enregistrées en altitude (nacelle ou mât) dans l'ouest de la France. Les guildes sont composées des espèces suivantes :

- **Espèces de vol haut** : Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Grande Noctule, Sérotine de Nilsson, Vespère de Savi, Vespertilion bicolore.
- **Espèces de vol intermédiaire** : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Minioptère de Schreibers, Sérotine commune.
- **Espèces de vol bas** : Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin de Daubenton

Une fois la durée totale d'activité et le nombre de contacts obtenus, les paramètres suivants sont calculés par espèce, par groupe et toutes espèces confondues afin de réaliser un référentiel d'activité :

- Le nombre de nuits d'enregistrement
- La durée totale d'activité
- Le nombre de parcs éoliens pour lesquels l'activité a été enregistrée
- La durée minimale d'activité enregistrée par nuit
- Le quantile 10% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 20% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 30% de la durée totale d'activité par nuit
- La médiane de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 75% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 99% de la durée totale d'activité par nuit

Sont retenues pour l'établissement du référentiel, uniquement les espèces pour lesquelles l'activité est suffisante ou dont les cas de mortalité sont notés régulièrement.

Ainsi différentes classes permettent de définir des niveaux d'activité **de très faible à très fort** :

**Tableau 8: classes d'activité des chiroptères en nacelle en fonction des quantiles**

très faible		faible		faible à modéré		modéré		modéré à fort		fort		très fort
< q10	q10	q20	q20	q30	q30	mediane	mediane	q75	q75	q99	> q99	

Les valeurs correspondent à une **moyenne d'activité par nuit**. On effectue une moyenne d'activité par espèce et par nuit avec les données de la présente étude afin de la comparer avec le référentiel. Seules les nuits avec présence acoustique de chiroptères sont utilisées pour effectuer ce calcul. Dans le cas de la présente étude, seules les **données de Centre-Val de Loire** sont utilisées pour un référentiel plus précis.

## 7.4 LIMITES DE LA METHODE

### 7.4.1 SITE ET PROTOCOLE

Le suivi acoustique est réalisé sur la base d'un enregistreur, conformément au protocole national d'avril 2018. Les données sont donc extrapolées à l'échelle du parc. Cette configuration permet cependant de capter des signaux de transit lorsque les éoliennes se situent sur des trajectoires de migration. Il est important de noter que les signaux de transit sont beaucoup moins nombreux (les chiroptères les utilisant peu afin de limiter les dépenses d'énergie) et plus espacés dans le temps. Il est donc plus difficile de les capter. De plus, il est fortement probable qu'une partie des migrations ou des phases de transit se fassent en silence lorsque les individus utilisent les mêmes trajectoires.

### 7.4.2 ESPECES ET METHODE ACOUSTIQUE

Il est difficile de détecter des espèces émettant des signaux à faible intensité, de courte durée et/ou dans des fréquences ne portant qu'à faible distance. C'est par exemple le cas pour les Rhinolophes, et les petites espèces de Murins (BARATAUD, 2012). *A contrario*, certaines espèces émettent des signaux plus longs et dans des fréquences détectables à longues distances, c'est le cas des noctules par exemple.

## 8 METHODE DE CALIBRAGE DES MESURES CORRECTIVES

Afin de pouvoir rendre une conclusion concernant l'impact du parc éolien sur la faune volante, Ouest Am' a donc développé une méthode qui permet de définir si le parc nécessite ou non des mesures correctives.

Méthode Ouest Am' :

1. Si la **moyenne de la mortalité du parc suivi > moyenne régionale**, la mortalité est considérée **comme significative sur le nombre d'individus**. Des mesures correctives sont nécessaire la plupart du temps (sauf mortalité pour des espèces non protégées pour les oiseaux et une faible activité chiroptérologique).

2. Si la **moyenne de la mortalité du parc suivi < à la moyenne régionale**, 4 cas sont possibles :

- ✓ Cas 1. La mortalité < moyenne régionale mais on note la présence d'espèces de niveau VU (vulnérable au niveau régional ou national) ou supérieur, la mortalité est **significative**, des mesures de réduction sont nécessaires.

- ✓ Cas 2. La **mortalité < moyenne régionale et absence d'individus VU ou de niveau supérieur pour les oiseaux et absence de mortalité supérieure à 3 individus de la même espèce d'oiseau**, la mortalité n'est **pas significative**, des mesures de réduction ne sont pas nécessaires (mais elles peuvent être mises en place pour les espèces protégées de l'avifaune).
- ✓ Cas 3. La **mortalité < moyenne régionale et absence d'individus VU ou de niveau supérieur pour les chiroptères et absence de mortalité supérieure à 3 individus de la même espèce de chiroptères**, la mortalité n'est **pas significative**, mais des **mesures de réduction (bridage) sont nécessaires** étant donné que toutes les espèces de chauves-souris sont protégées. Dans ce cas, le bridage proposé peut être ciblé sur les espèces ou les périodes pendant lesquelles la mortalité brute a été constatée.
- ✓ Cas 4. La mortalité brute est nulle ou proche de zéro pour les chiroptères mais l'activité est « modérée à forte » à « très forte », un bridage sera proposé pour les espèces cibles et notamment les espèces classées VU ou de niveau supérieur.

En cas de mise en place de mesures de réduction et notamment de bridages ou d'évolution des bridages en cours, il est nécessaire de reproduire le suivi de mortalité en année n+1.

Les mesures de réduction les plus fréquentes sont :

- ✓ Le bridage par seuil (vitesse de vent, température, pluviométrie selon une période et des horaires définis par le suivi),
- ✓ Le bridage « dynamique » via un système de suivi et d'arrêt des éoliennes pour les chiroptères.
- ✓ Les systèmes de détection avifaune (SDA) qui suit les oiseaux et arrête l'éolienne en cas de risque d'impact. Ces systèmes ne fonctionnent pas pour toutes les espèces et pour toutes les périodes. Ils peuvent toutefois aider à diminuer la mortalité des oiseaux diurnes et de taille suffisamment importante. Il est toutefois nécessaire de s'assurer de leur bon fonctionnement en réalisant un suivi de mortalité simultanément à minima la première année de fonctionnement du système.
- ✓ Le bridage dit « agricole » pour les oiseaux (arrêt des éoliennes dans un rayon et une temporalité à définir) – cette mesure efficace est très difficile à mettre en œuvre avec les exploitants agricoles. Il faudra alors s'assurer de la totale coopération des exploitants.

D'autres mesures, correctives, peuvent être mise en place. Elles sont plus proches de mesures compensatoires :

- ✓ La restauration ou la création d'habitats ou de gîtes pour les espèces concernées (à bonne distance du parc et des autres parcs existants),
- ✓ Le suivis de populations d'espèces patrimoniales associé à une surveillance du parc pour ces espèces afin de mieux définir les mesures de réduction,
- ✓ Etc.

Des mesures expérimentales peuvent également être proposées comme le fait de peindre une partie des pales avec une couleur ciblée pour une ou plusieurs espèces précédemment impactées. A ce jour, cette mesure n'a pas été mise en place et suivie en France mais elle a été mise en place et suivie en Norvège (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ece3.6592>).

## 9 MODELE DE REGULATION ACTUEL

Aucun bridage n'est actuellement en place sur le parc.

---

# RESULTATS

---

## 10 HABITATS DANS UN RAYON DE 300M (PHOTOINTERPRETATION)

---

Les habitats situés dans un rayon de 300 mètres autour de chaque éolienne ont été déterminés par photo-interprétation à l'aide des codes CORINE Land Cover et BD Topo – Zone de végétation (cf. carte page suivante).

Cette analyse permet de distinguer un type d'habitat sur le périmètre d'étude :

- ✓ Terres arables hors périmètres d'irrigation (100%).

La carte ci-après montre un paysage d'openfield typique de la région.

Ces habitats sont théoriquement peu attractifs pour les chiroptères. Les oiseaux quant à eux peuvent utiliser les zones de cultures pour des haltes migratoires, comme zone de nourrissage voire de reproduction pour certains oiseaux nicheurs de plaine

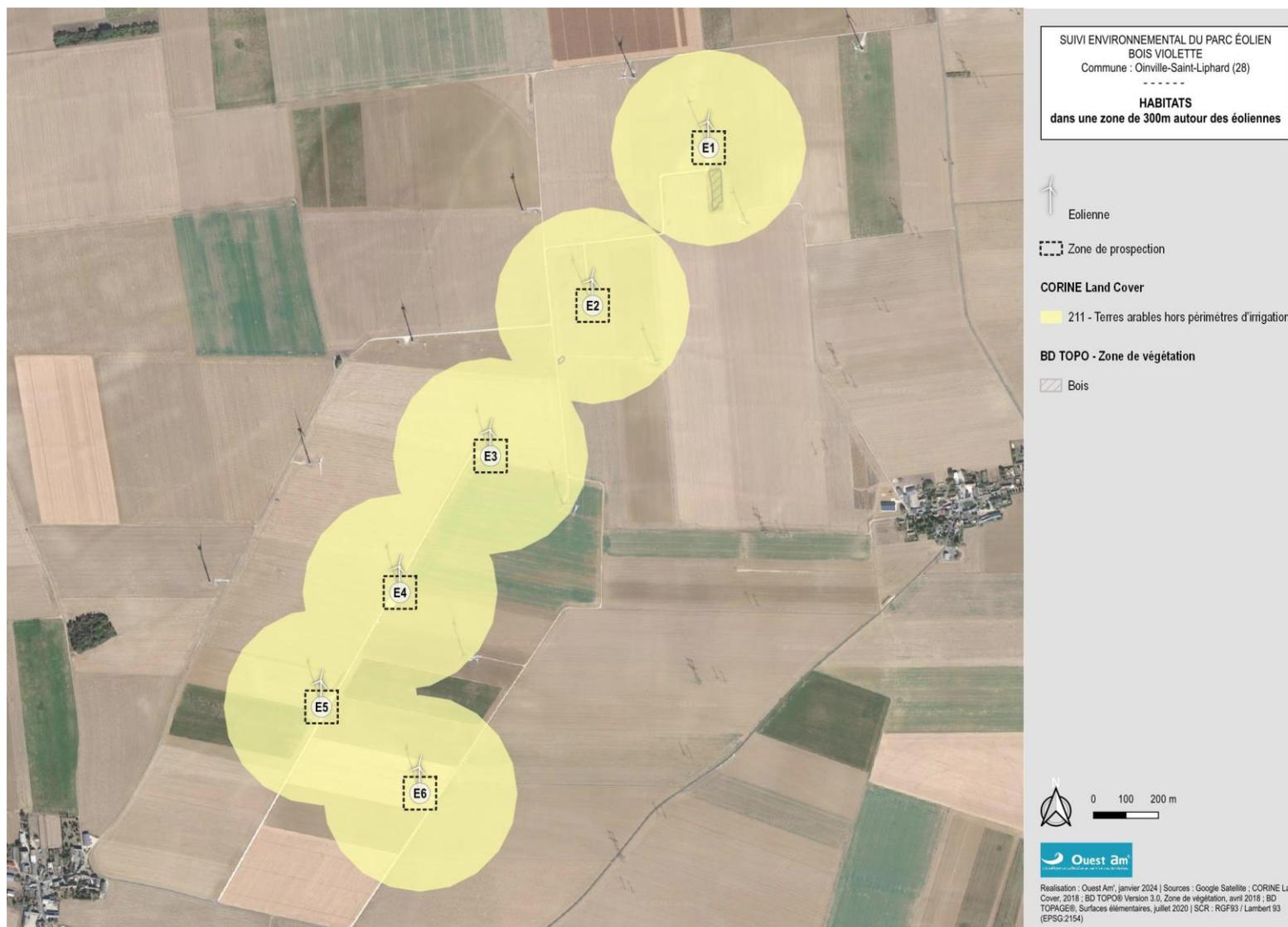


Figure 5 : carte des habitats à proximité des aires de prospection

## 11 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Tableau 9 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc

<b>PS</b>	
NOM	DESCRIPTION INPN
Beauce et vallée de la Conie (FR2410002)	<p>L'intérêt du site repose essentiellement sur la présence en période de reproduction des espèces caractéristiques de l'avifaune de plaine (80% de la zone sont occupées par des cultures) : CEdicnème criard (35-45 couples), alouettes (dont 15-30 couples d'Alouette calandrelle, espèce en limite d'aire de répartition), cochevis, bruants, Perdrix grise (population importante), Caille des blés, mais également les rapaces typiques de ce type de milieux (Busards cendré et Saint-Martin).</p> <p>La vallée de la Conie, qui présente à la fois des zones humides (cours d'eau et marais) et des pelouses sèches sur calcaire apporte un cortège d'espèces supplémentaire, avec notamment le Hibou des marais (nicheur rare et hivernant régulier), le Pluvier doré (en migration et aussi en hivernage) ainsi que d'autres espèces migratrices, le Busard des roseaux et le Martin pêcheur d'Europe (résidents), et plusieurs espèces de passereaux paludicoles (résidents ou migrants). Enfin, les quelques zones de boisement accueillent notamment le Pic noir et la Bondrée apivore.</p>
<b>ZICO</b>	
Vallée de la Conie et Beauce centrale (00026)	

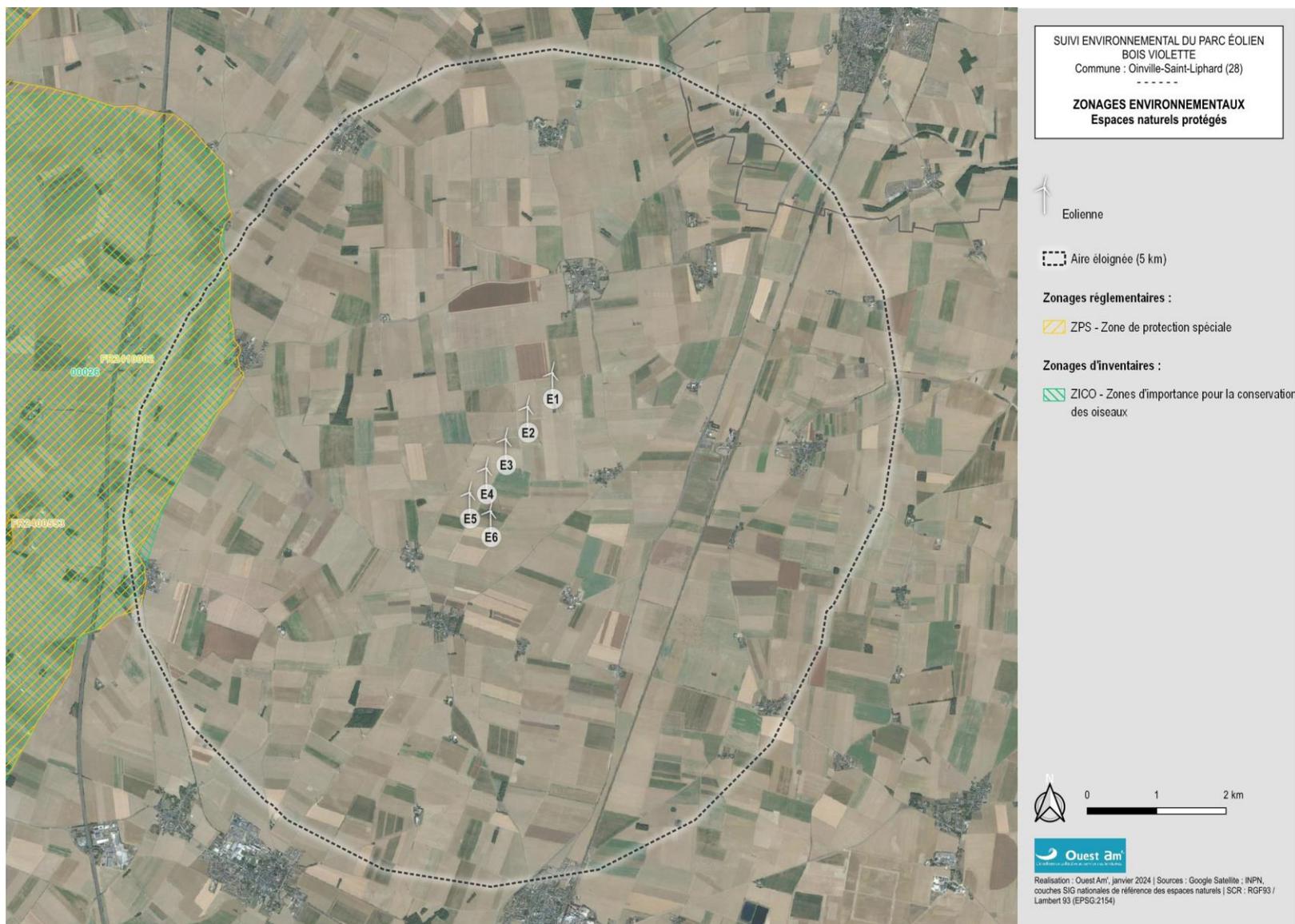


Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc de Bois Violette

## 12 RESULTATS DES TESTS

### 12.1 TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE

Tableau 10 : indice d'efficacité d'observation

Niveau de détectabilité							
Test	Date	D1		D2		D3	
		Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés	Déposés	Retrouvés
1	30/05/23	10	8	11	9	10	8
2	04/09/23	14	12	15	13	0	0
<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>8</b>

Le **taux de détection** calculé à partir de la note d'efficacité de recherche des deux tests et le pourcentage de recouvrement moyen par éolienne **est de 0,84**.

Tableau 11 : indice de persistance utilisé pour calculer les estimations de mortalité

Test	Saison	N° Cadavre	Date de dépôt	Date de dernière présence	Date de première absence	Persistance médiane (censurée à droite)	Persistance moyenne d'un cadavre
1	Printemps	1	30/05/23	20/06/2023	27/06/2023	24,5	9,80
1	Printemps	2	30/05/23	31/05/2023	02/06/2023	2	
1	Printemps	3	30/05/23	30/05/2023	31/05/2023	0,5	
1	Printemps	4	30/05/23	02/06/2023	05/06/2023	4,5	
1	Printemps	5	30/05/23	09/06/2023	13/06/2023	12	
1	Printemps	6	30/05/23	31/05/2023	02/06/2023	2	
1	Printemps	7	30/05/23	13/06/2023	20/06/2023	17,5	
1	Printemps	8	30/05/23	13/06/2023	20/06/2023	17,5	
1	Printemps	9	30/05/23	20/06/2023	27/06/2023	24,5	
1	Printemps	10	30/05/23	02/06/2023	05/06/2023	4,5	
1	Printemps	11	30/05/23	13/06/2023	20/06/2023	17,5	
1	Printemps	12	30/05/23	02/06/2023	05/06/2023	4,5	
1	Printemps	13	30/05/23	13/06/2023	20/06/2023	17,5	
1	Printemps	14	30/05/23	13/06/2023	20/06/2023	17,5	
1	Printemps	15	30/05/23	02/06/2023	05/06/2023	4,5	
1	Printemps	16	30/05/23	02/06/2023	05/06/2023	4,5	
1	Printemps	17	30/05/23	30/05/2023	31/05/2023	0,5	
1	Printemps	18	30/05/23	31/05/2023	02/06/2023	2	
2	Automne	1	04/09/2023	07/09/2023	11/09/2023	5	
2	Automne	2	04/09/2023	07/09/2023	11/09/2023	5	
2	Automne	3	04/09/2023	05/09/2023	07/09/2023	2	
2	Automne	4	04/09/2023	26/09/2023		22	
2	Automne	5	04/09/2023	26/09/2023		22	
2	Automne	6	04/09/2023	05/09/2023	07/09/2023	2	
2	Automne	7	04/09/2023	07/09/2023	11/09/2023	5	
2	Automne	8	04/09/2023	07/09/2023	11/09/2023	5	
2	Automne	9	04/09/2023	05/09/2023	07/09/2023	2	
2	Automne	10	04/09/2023	26/09/2023		22	
2	Automne	11	04/09/2023	05/09/2023	07/09/2023	2	
2	Automne	12	04/09/2023	07/09/2023	11/09/2023	5	
2	Automne	13	04/09/2023	18/09/2023	26/09/2023	18	

Test	Saison	N° Cadavre	Date de dépôt	Date de dernière présence	Date de première absence	Persistance médiane (censurée à droite)	Persistance moyenne d'un cadavre
2	Automne	14	04/09/2023	26/09/2023		22	
2	Automne	15	04/09/2023	11/09/2023	15/09/2023	9	
2	Automne	16	04/09/2023	11/09/2023	15/09/2023	9	
2	Automne	17	04/09/2023	11/09/2023	15/09/2023	9	
2	Automne	18	04/09/2023	11/09/2023	15/09/2023	9	

## 12.2 PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

Selon les différentes composantes de l'occupation du sol sous les éoliennes, selon son évolution saisonnière et selon l'évolution des modes de gestion, la prospectabilité et la détectabilité ont varié au cours des recherches.

Le graphique suivant montre, pour chaque éolienne, la surface réellement prospectée lors de chaque passage.

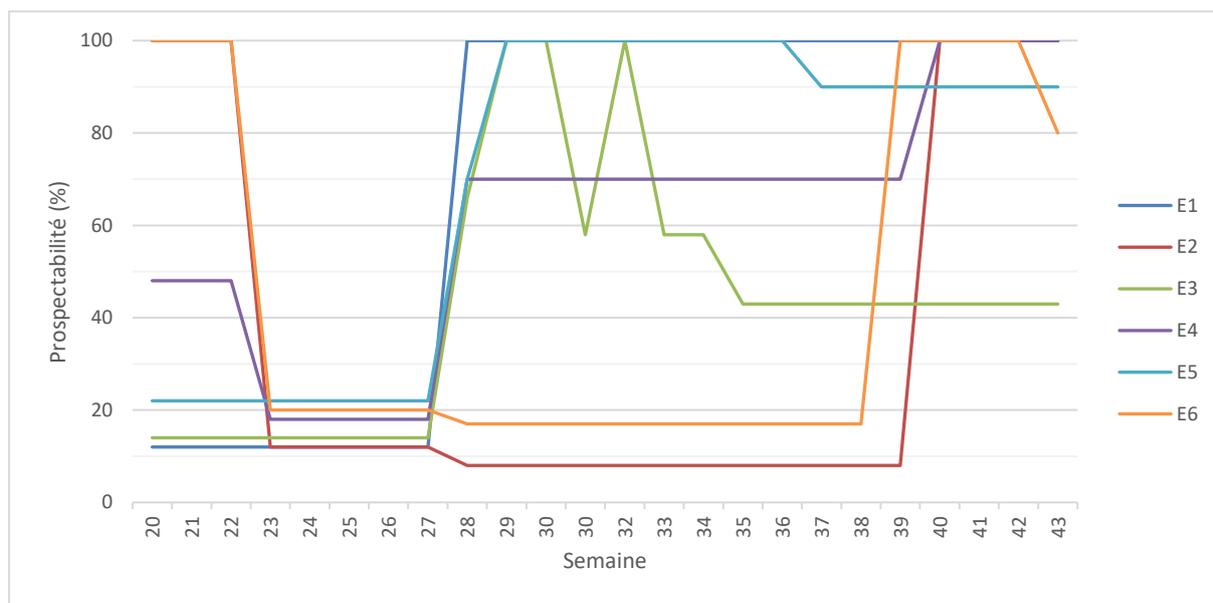


Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi

Sur l'ensemble de ce suivi, la **prospectabilité est moyenne sur l'ensemble du parc avec 54% des surfaces prospectées.**

- ✓ 70,7% pour l'éolienne E1,
- ✓ 69,8% pour l'éolienne E5,
- ✓ 61,4% pour l'éolienne E4,
- ✓ 44,5% pour l'éolienne E6,
- ✓ 43,3% pour l'éolienne E3,
- ✓ 35,7% pour l'éolienne E2.

Ce facteur impacte logiquement les calculs d'estimation de mortalité avec une influence plus ou moins marquée selon la formule. Il est pris en compte dans l'interprétation des données de mortalité.

## 13 MORTALITE DES CHIROPTERES

### 13.1 MORTALITE BRUTE

Aucun cadavre de chiroptères n'a été découvert durant ce suivi de 24 passages sous les éoliennes du parc de Bois Violette.

Tableau 12 : mortalité des chiroptères

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6
1	20	15/05/23	-	-	-	-	-	-
2	21	24/05/23	-	-	-	-	-	-
3	22	30/05/23	-	-	-	-	-	-
4	23	05/06/23	-	-	-	-	-	-
5	24	13/06/23	-	-	-	-	-	-
6	25	20/06/23	-	-	-	-	-	-
7	26	27/06/23	-	-	-	-	-	-
8	27	06/07/23	-	-	-	-	-	-
9	28	12/07/23	-	-	-	-	-	-
10	29	19/07/23	-	-	-	-	-	-
11	30	25/07/23	-	-	-	-	-	-
12	30	30/07/23	-	-	-	-	-	-
13	32	08/08/23	-	-	-	-	-	-
14	33	16/08/23	-	-	-	-	-	-
15	34	22/08/23	-	-	-	-	-	-
16	35	28/08/23	-	-	-	-	-	-
17	36	04/09/23	-	-	-	-	-	-
18	37	11/09/23	-	-	-	-	-	-
19	38	18/09/23	-	-	-	-	-	-
20	39	26/09/23	-	-	-	-	-	-
21	40	04/10/23	-	-	-	-	-	-
22	41	10/10/23	-	-	-	-	-	-
23	42	17/10/23	-	-	-	-	-	-
24	43	24/10/23	-	-	-	-	-	-

## 13.2 MORTALITE ESTIMEE

L'estimation de la mortalité a été calculée à l'aide de 3 méthodes : Erickson, Jones, et Huso, conformément aux exigences du protocole national d'avril 2018.

Tableau 13 : estimation de la mortalité des chiroptères

CHIROPTÈRES														
N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfaccique	Intervalle entre les passages (jours)	Persistance moyenne d'un cadavre (jours)	Taux de persistance		Intervalle effectif		Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d	A	l	t	p (Jones)	p (Huso)	î	ê	N (Erickson)	N (Jones)	N (Huso)	
E1	0	0	0,84	0,71	0,00	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	0	0	0
E2	0	0	0,83	0,36	0,00	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	0	0	0
E3	0	0	0,84	0,43	0,00	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	0	0	0
E4	0	0	0,84	0,61	0,00	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	0	0	0
E5	0	0	0,84	0,70	0,00	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	0	0	0
E6	0	0	0,83	0,44	0,00	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	0	0	0
<b>Parc</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,84</b>	<b>0,54</b>	<b>0,00</b>	<b>7,04</b>	<b>9,81</b>	<b>0,70</b>	<b>0,71</b>	<b>19,61</b>	<b>1,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Les estimations du nombre de cadavres de chauves-souris sont les suivantes :

- ✓ 0 individu pour l'éolienne E1,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E2,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E3,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E4,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E5,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E6.

**Soit aucun cas de mortalité pour l'ensemble du parc selon les formules.**

Pour information, les estimations calculées à partir de l'application EolApp sont présentées dans le tableau suivant avec leur intervalle de confiance à 95% (bornes à 2.5% et 97.5%) et les intervalles de confiance à 80% (bornes à 10% et 90%) (<https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolapp/>).

Tableau 14 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Huso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## 14 MORTALITE DE L'AVIFAUNE

### 14.1 MORTALITE BRUTE

Au total, deux cadavres d'oiseaux ont été découverts sous les éoliennes du parc de Bois Violette au cours des 24 passages réalisés lors de ce suivi.

Tableau 15 : mortalité des oiseaux

Passage	Semaine	Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6
1	20	15/05/23	–	–	–	–	–	–
2	21	24/05/23	–	–	–	–	–	–
3	22	30/05/23	–	–	–	–	–	–
4	23	05/06/23	–	–	–	–	–	–
5	24	13/06/23	–	–	–	–	–	–
6	25	20/06/23	–	–	–	–	–	–
7	26	27/06/23	–	–	–	–	–	–
8	27	06/07/23	–	–	–	–	–	–
9	28	12/07/23	–	–	–	–	–	–
10	29	19/07/23	–	–	1 Martinet noir	–	–	–
11	30	25/07/23	–	–	–	–	–	–
12	30	30/07/23	1 Martinet noir	–	–	–	–	–
13	32	08/08/23	–	–	–	–	–	–
14	33	16/08/23	–	–	–	–	–	–
15	34	22/08/23	–	–	–	–	–	–
16	35	28/08/23	–	–	–	–	–	–
17	36	04/09/23	–	–	–	–	–	–
18	37	11/09/23	–	–	–	–	–	–
19	38	18/09/23	–	–	–	–	–	–
20	39	26/09/23	–	–	–	–	–	–
21	40	04/10/23	–	–	–	–	–	–
22	41	10/10/23	–	–	–	–	–	–
23	42	17/10/23	–	–	–	–	–	–
24	43	24/10/23	–	–	–	–	–	–

Tableau 16 : tableau récapitulatif des distances au mât des oiseaux trouvés

Date	Espèce	Sexe	Âge	État de l'individu	État du cadavre	Blessure visible	Prédation	Cause présumée	Éolienne	Distance et orientation	Lat	Lon
19/07/23	Martinets noir	Ind.	Adulte	Mort	Frais	Non	Non	collision	E3	27	48,253963	1,928770
30/07/23	Martinets noir	Ind.	Adulte	Mort	Frais	Oui	Non	collision	E1	43	48,262650	1,938453

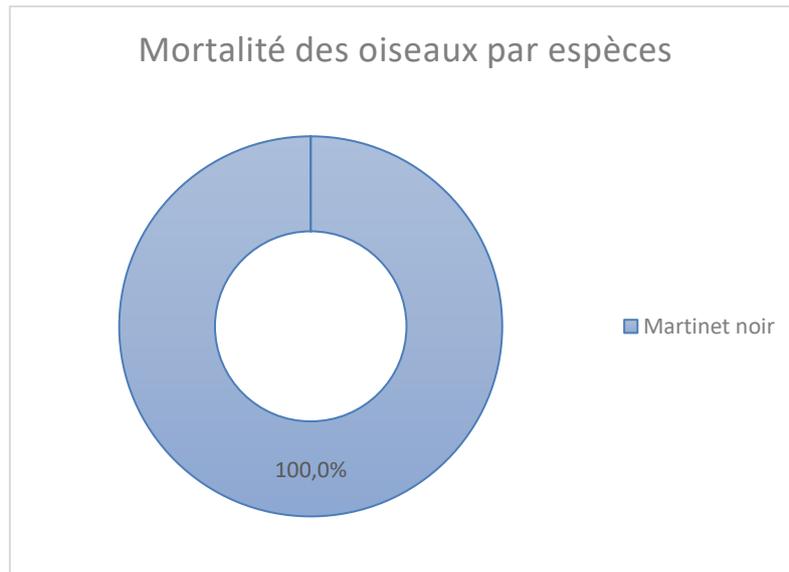


Figure 8 : proportion des espèces d'oiseaux découverts

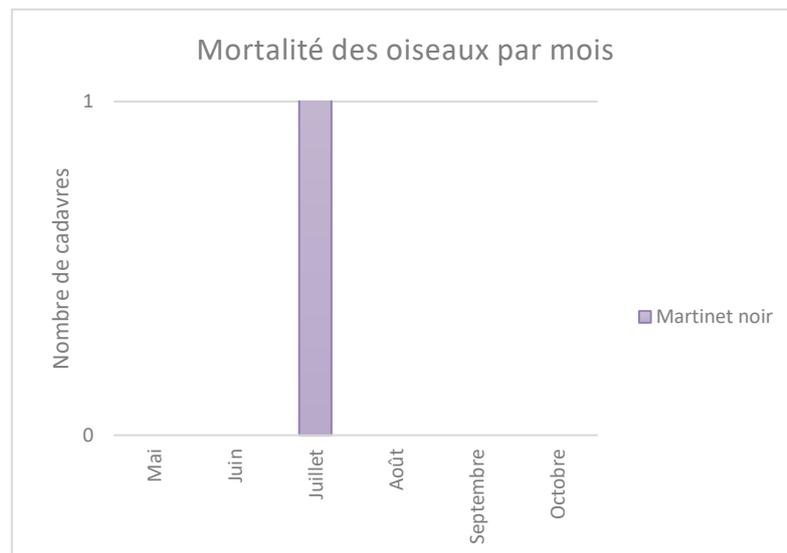


Figure 9 : mortalité par mois et par espèce

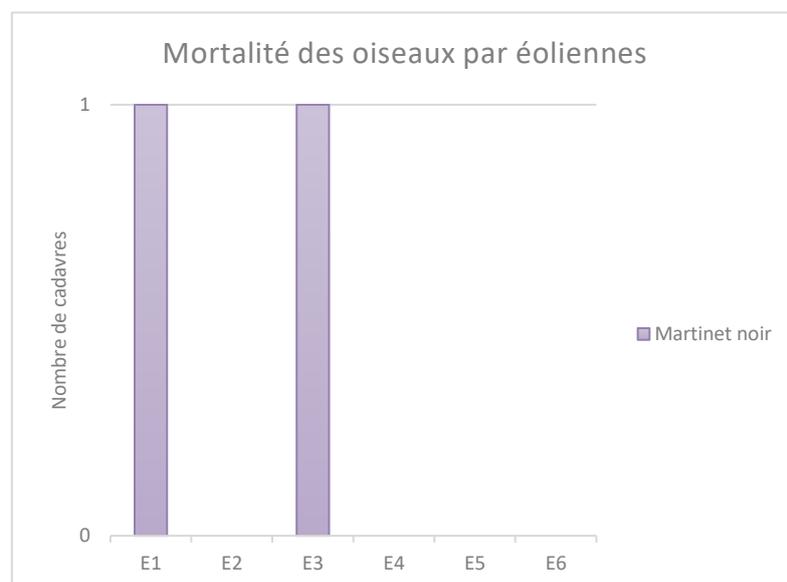


Figure 10 : mortalité par éoliennes

## 14.2 CAUSES DE LA MORTALITE

Il est parfois difficile d'être catégorique au sujet des raisons qui ont provoqué la mort de l'avifaune observée sous les éoliennes. En effet, l'état de putréfaction ou de dessiccation d'un cadavre est parfois tel qu'à défaut d'autopsie vétérinaire approfondie, la cause de la mort ne peut être clairement identifiée.

Dans notre cas, la mortalité par collision avec les pales est fort probable au regard de la distance de découverte des cadavres par rapport au mât de l'éolienne (27 et 43 mètres) et de l'état des cadavres.

## 14.3 STATUTS DES ESPECES IMPACTEES

Les statuts de protection et de menace des espèces impactées sont rappelés ci-dessous.

Le Martinet noir est classé « quasi menacé » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France et en « préoccupation mineure » (LC) sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre. L'espèce est protégée en France et sensible aux éoliennes.

Tableau 17 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	LR FR NICHEURS (2016)	LR FR HIVERNANT (2016)	LR FR DE PASSAGE (2016)	LR CENTRE NICHEURS (2013)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée	Indice de conservation	Indice de sensibilité aux éoliennes	Indice de vulnérabilité
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NT	-	DD	LC		art. 3	2	3	2,5

Statuts liste rouge = LC (préoccupation mineure), NT (quasi menacé), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique), DD (données insuffisantes), NE (non évalué), NA (non applicable)

Espèces protégées : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

## 14.4 MORTALITE ESTIMEE

L'estimation de la mortalité a été calculée à l'aide de 3 méthodes : Erickson, Jones, et Huso, conformément aux exigences du protocole national d'avril 2018.

Tableau 18 : estimation de la mortalité des oiseaux

OISEAUX														
N° Éolienne	Nombre de cadavres comptés		Taux de détection	Prospectabilité moyenne	Coefficient correcteur surfaccie	Intervalle entre les passages (jours)	Persistence moyenne d'un cadavre (jours)	Taux de persistance		Intervalle effectif	Coefficient correcteur de l'intervalle	Nombre de cadavres estimé		
	Na	Nb	d	A	l	t	p (Jones)	p (Huso)	î	ê	N (Erickson)	N (Jones)	N (Huso)	
E1	1	0	0,84	0,71	1,42	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	2	3	3
E2	0	0	0,83	0,36	0,00	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	0	0	0
E3	1	0	0,84	0,43	2,31	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	2	4	4
E4	0	0	0,84	0,61	0,00	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	0	0	0
E5	0	0	0,84	0,70	0,00	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	0	0	0
E6	0	0	0,83	0,44	0,00	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	0	0	0
Parc	2	0	0,84	0,54	1,84	7,04	9,81	0,70	0,71	19,61	1,00	4	7	7

Les estimations du nombre de cadavres des oiseaux par éolienne sont les suivants :

- ✓ 2 à 3 individus pour l'éolienne E1,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E2,
- ✓ 2 à 4 individus pour l'éolienne E3,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E4,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E5,
- ✓ 0 individu pour l'éolienne E6.

**Soit entre 4 et 7 cas de mortalité pour l'ensemble du parc** sur la durée de ce suivi.

Pour information, les estimations calculées à partir de l'application EolApp sont présentées dans le tableau suivant avec leur intervalle de confiance à 95% (bornes à 2.5% et 97.5%) et les intervalles de confiance à 80% (bornes à 10% et 90%) (<https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolapp/>).

Tableau 19 : estimations calculées avec EolApp

Formule	Médiane	IC 2.5	IC 97.5	IC 0.10	IC 0.90
Erickson	3.06	0.00	8.58	0.00	6.36
Huso	6.11	0.00	16.06	0.00	12.24
Jones	6.23	0.00	16.44	0.00	12.52

## 15 COMPARAISON AVEC LES SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DE NOUVELLE-AQUITAINE

Le nombre de données n'étant pas suffisant pour faire une comparaison sur la région Centre-Val De Loire, nous avons décidé de comparer les résultats de la mortalité du parc de Bois Violette aux résultats des parcs du nord de la Nouvelle-Aquitaine (ancienne région Poitou-Charentes) pour laquelle, les parcs éoliens suivis se trouvent essentiellement en milieux ouverts, avec des configurations semblables à celles des parcs du Centre Val-de-Loire. Il peut toutefois exister des différences liées à l'abondance de certaines espèces dans une région ou l'autre.

### 15.1 CHIROPTERES

La mortalité « brute » constatée pour les chiroptères sur le parc de Bois Violette est de 0 cadavres. Par rapport aux données brutes des 55 études collectées en Nouvelle-Aquitaine, le parc se positionne en 46<sup>ème</sup> position avec 10 autres parcs.

Les estimations de mortalité sont de **0 cadavres** pour le parc sur la durée du suivi.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Bois Violette se positionne alors en 53<sup>ème</sup> position.

Tableau 20 : nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite

Parc de Bois Violette	Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2008-2022 (55 rapports plus la présente étude)	Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2008-2015	Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2016-2018	Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2019-2022
0	0,0304	0,0136	0,0410	0,0408

Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les chiroptères sur le parc de Bois Violette est considéré comme nul et non significatif pour le nombre d'individus.

### 15.2 AVIFAUNE

La mortalité « brute » constatée pour l'avifaune sur le parc de Bois Violette est de deux cadavres. Par rapport aux données brutes des 58 études collectées en Nouvelle-Aquitaine, le parc se positionne en 41<sup>ème</sup> position avec six autres parcs.

Les estimations sont de **4 à 7 cadavres** sur la durée du suivi pour le parc.

Par rapport à la mortalité moyenne par éolienne et par visite, le parc de Bois Violette se positionne alors en 41<sup>ème</sup> position.

**Tableau 21 : nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite**

<b>Parc de Bois Violette</b>	<b>Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2008-2022 (58 rapports plus la présente étude)</b>	<b>Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2008-2015</b>	<b>Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2016-2018</b>	<b>Moyenne Nouvelle-Aquitaine 2019-2022</b>
<b>0,0139</b>	<b>0,0267</b>	0,0231	0,0290	0,0306

**Selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les oiseaux sur le parc de Bois Violette est modéré et non significatif pour le nombre d'individus.**

### MORTALITÉ DES CHIROPTÈRES

Classement du parc éolien de Bois Violette parmi 55 suivis réalisés entre 2008 et 2022 en Nouvelle-Aquitaine à raison d'au moins 20 passages par an (39 en moyenne)

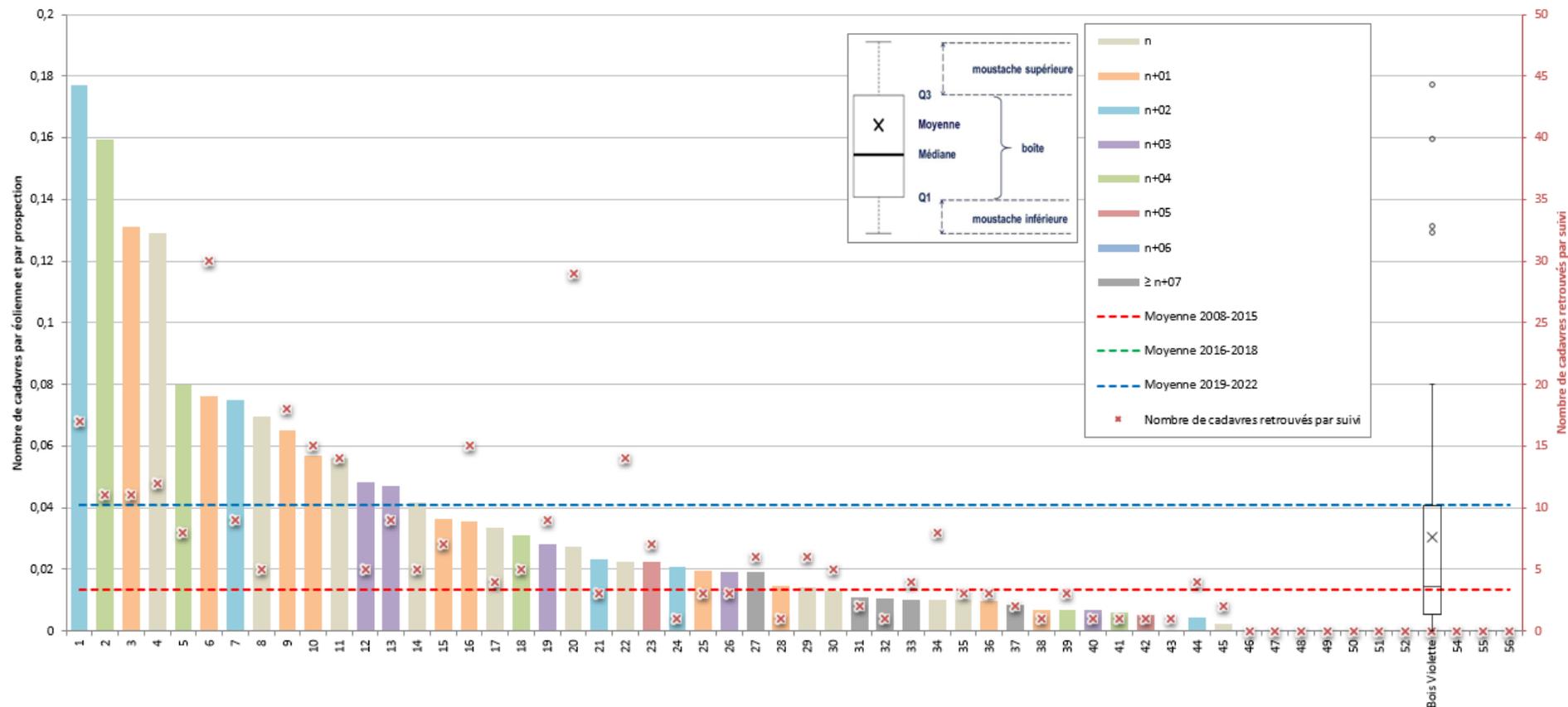


Figure 11 : intégration du parc de Bois Violette dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.

### MORTALITÉ DES OISEAUX

Classement du parc éolien de Bois Violette parmi 58 suivis réalisés entre 2008 et 2022 en Nouvelle-Aquitaine à raison d'au moins 20 passages par an (38 en moyenne)

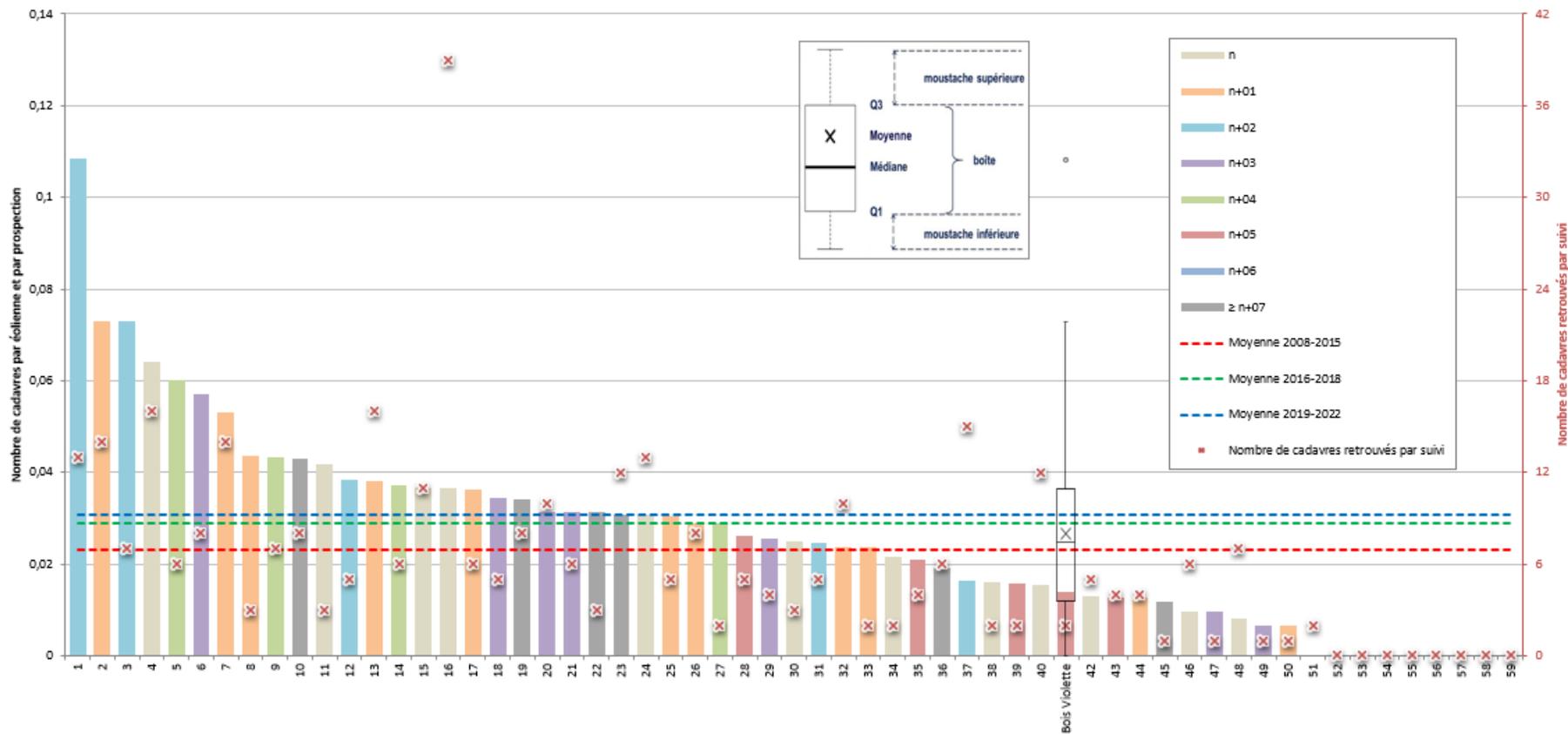


Figure 12 : intégration du parc de Bois Violette dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.

## 16 SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES

### 16.1 ESPECES RECENSEES SUR LE SITE ET ACTIVITE

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins **4 espèces de chiroptères**. Parmi ces espèces, la **Pipistrelle commune** représente l'essentiel de l'activité (107 secondes) et la **Noctule de Leisler** arrive au second rang (70 secondes).

La **Noctule commune** a une activité plus faible (40 secondes cumulées). La **Pipistrelle de Kuhl** a une activité très faible avec seulement 4 secondes cumulées. Fait notable, la Pipistrelle de Nathusius est absente des enregistrements.

Les espèces recensées sont particulièrement sensibles aux éoliennes (pipistrelles et noctules).

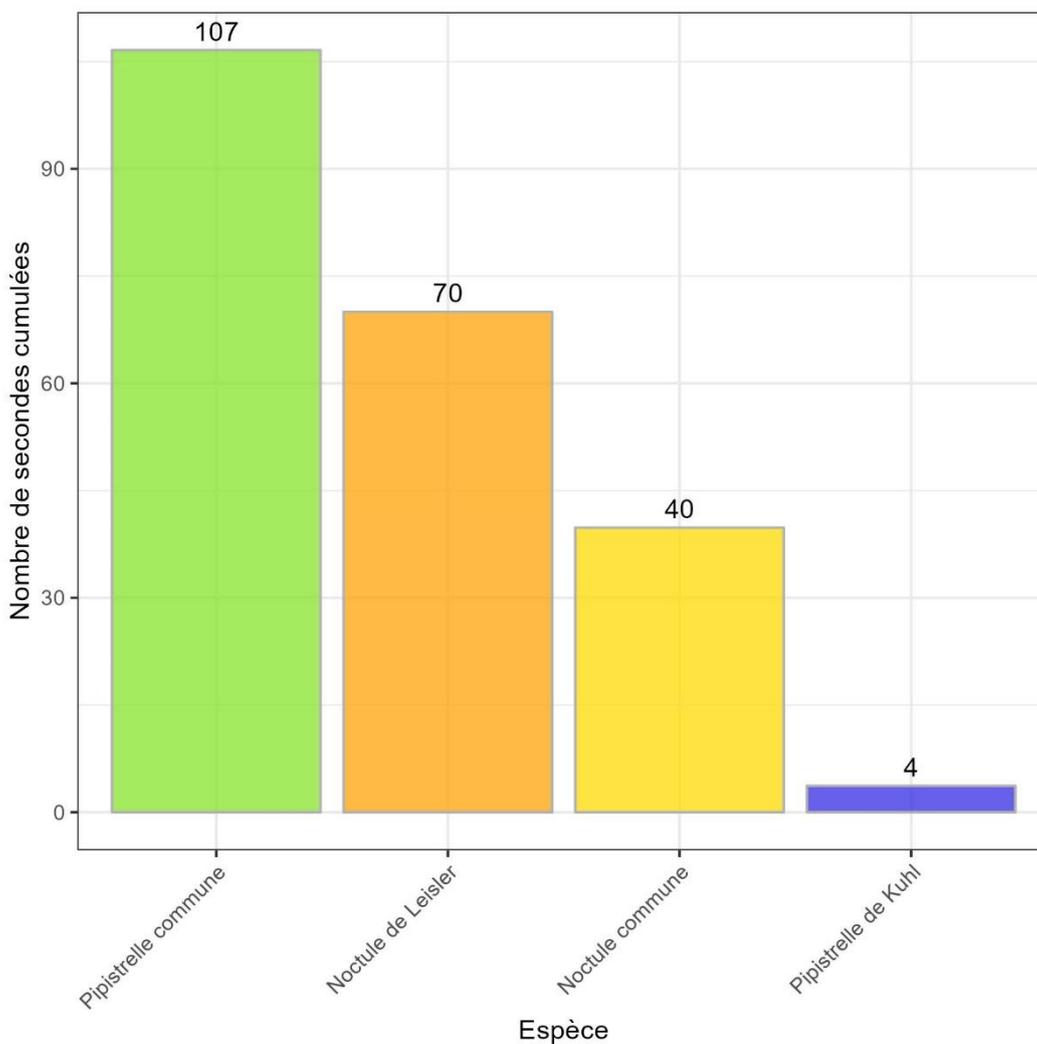
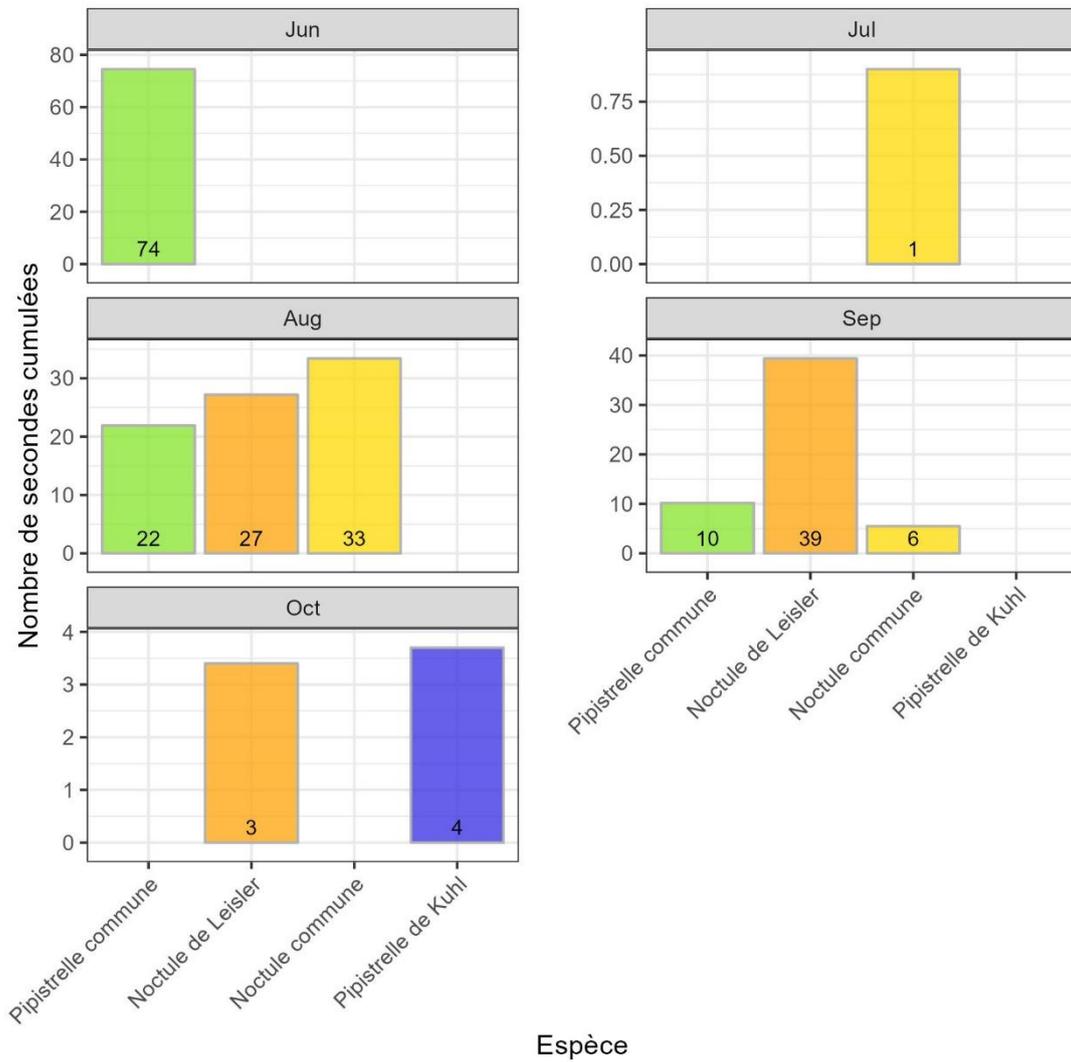


Figure 13 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.



**Figure 14 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois**  
Les échelles des graphiques sont libres pour permettre une meilleure visualisation de l'activité

L'activité par mois montre que juin, août et septembre représentent l'essentiel de l'activité.

Tableau 22 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LR France (2017)	LR Centre (2015)	Directive Habitats Faune Flore Annexe 2	Protection nationale (2007)	Indice de conservation	Indice de sensibilité	Indice de vulnérabilité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NT	LC		art. 2	2	3	2,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC		Art. 2	2	3	2,5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	NT		Art. 2	3	3	3
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	NT		Art. 2	3	3	3

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

## 16.2 ANALYSE DE L'ACTIVITE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI

L'activité est hétérogène sur toute la période d'enregistrement. L'activité est nulle jusqu'à la semaine 24 où l'on observe un pic d'activité pour la pipistrelle commune. L'activité est quasi nulle ensuite jusqu'à la semaine 32, celle-ci devient alors régulière jusqu'à la semaine 40 (septembre et octobre, période de dispersion et de migration des différentes espèces). L'activité cesse à la semaine 40.

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 21h jusqu'à 4h30 avec une activité concentrée en début et milieu de nuit jusqu'à 2h du matin.

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en début de nuit sur l'ensemble de l'année sauf en juin et juillet où l'activité est présente en milieu de nuit. En octobre l'activité de la Pipistrelle de Kuhl est notée en fin de nuit.

L'activité exprimée avec une échelle fixe montre que juin, août et septembre représentent l'essentiel de l'activité horaire annuelle exprimée.

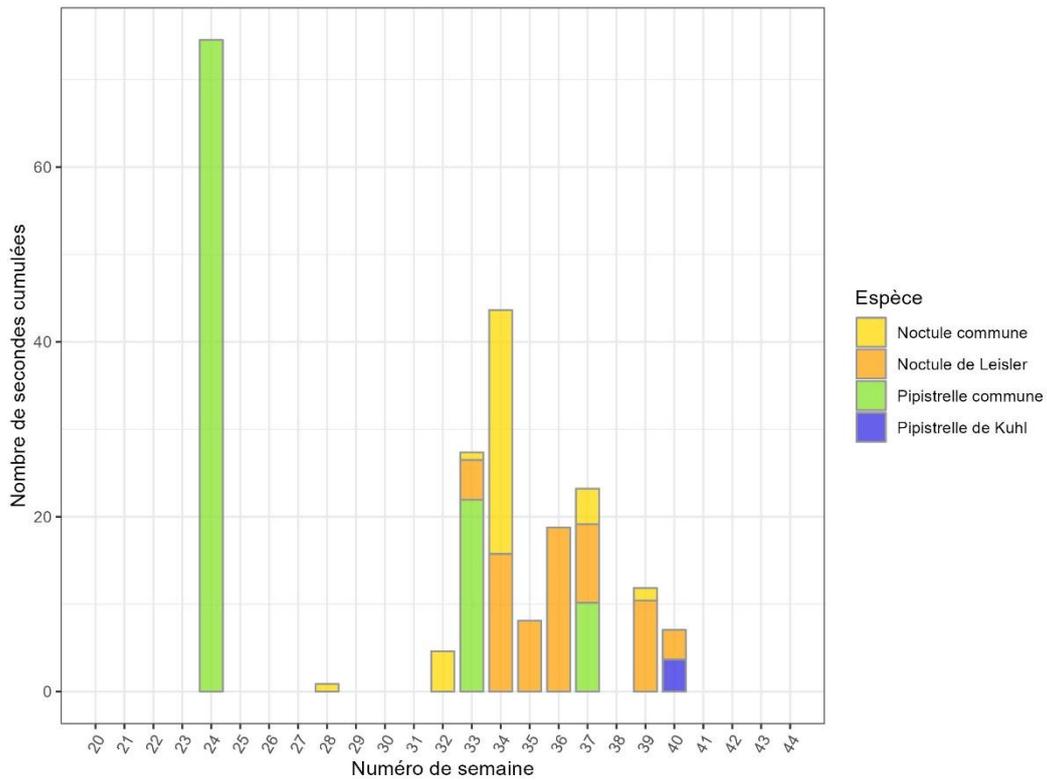


Figure 15 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.

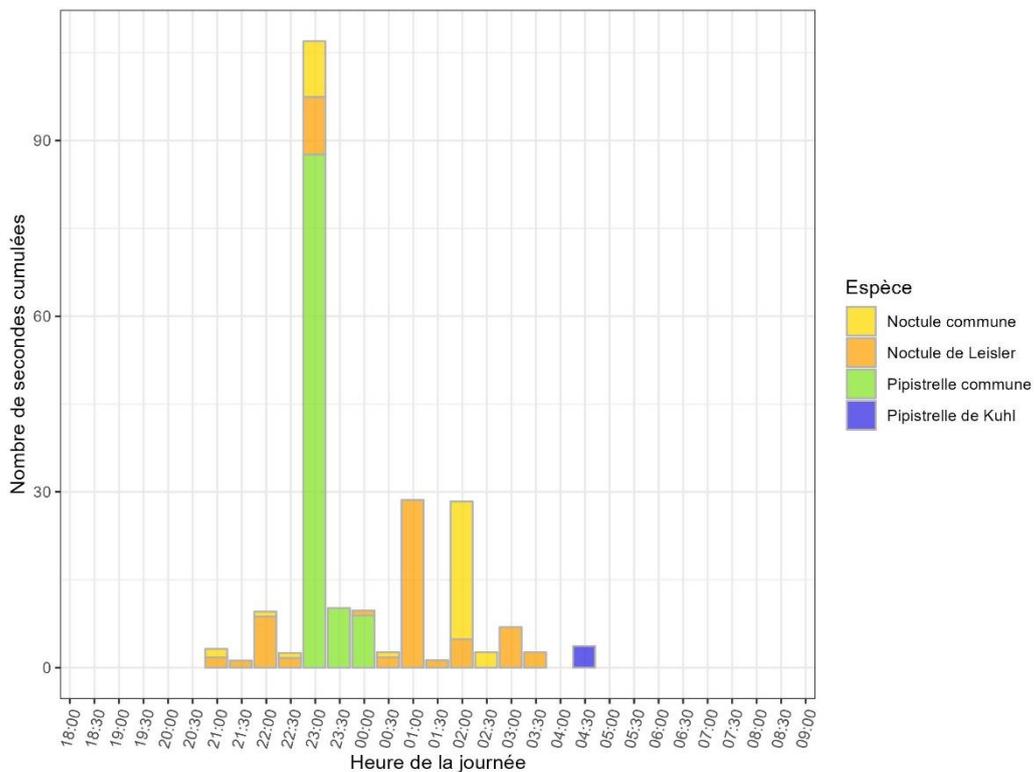


Figure 16 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.

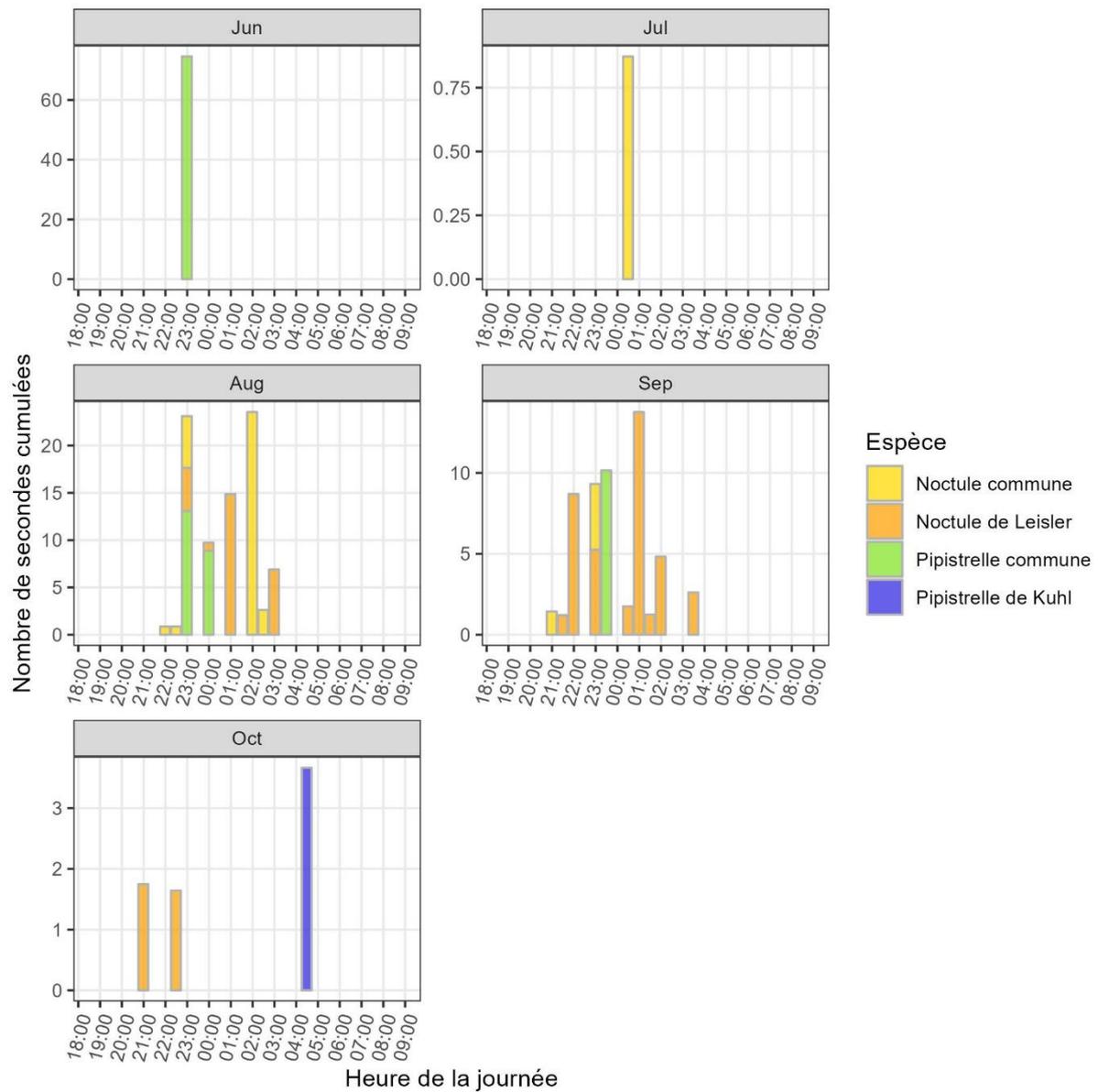


Figure 17 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable).

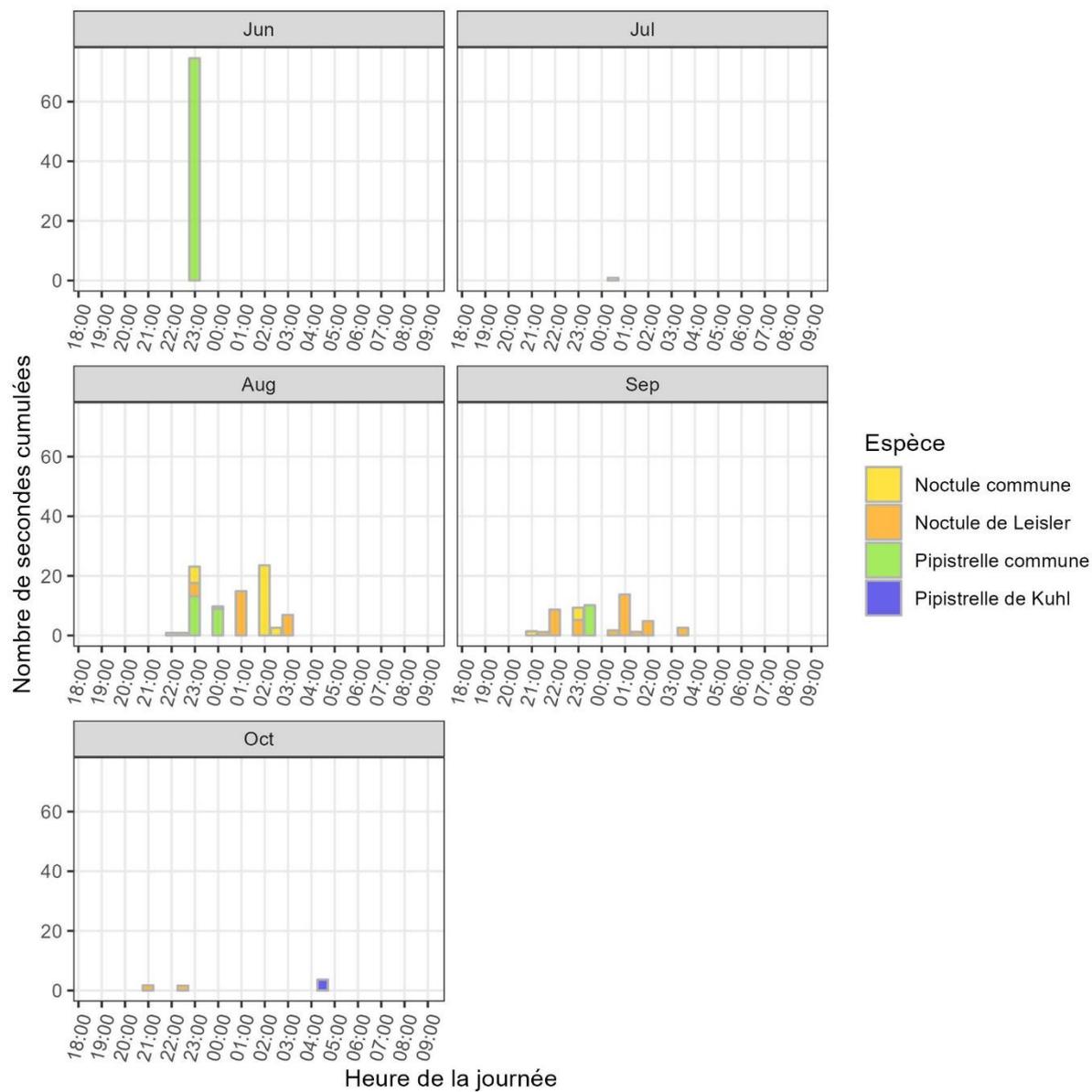


Figure 18 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe).

## 16.3 COMPARAISON AU REFERENTIEL D'ACTIVITE OUEST AM'

En comparant l'activité au référentiel développé par Ouest Am', les niveaux d'activité peuvent être évalués par espèce. Les niveaux d'activité doivent être interprétés avec prudence pour les espèces à faible représentation dans les jeux de données. Cependant, ces espèces n'ont pas été enregistrées dans le cadre de la présente étude (Sérotine commune, Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin de Daubenton, Murin à moustaches, Sérotine bicolore, Grande Noctule, Vespère de Savi, Pipistrelle pygmée et Sérotine de Nilsson).

**Tableau 23 : niveau d'activité global et par espèce**

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Kuhl	1	3,7	3,7	6,2	modéré
Noctule de Leisler	11	70	6,4	5	modéré à fort
Noctule commune	7	39,8	5,7	7,7	modéré
Pipistrelle commune	3	106,6	35,5	7,3	fort
Toutes espèces confondues	21	220	10,5	9,2	modéré à fort

D'après le référentiel établi par Ouest Am' pour la région Centre, l'activité globale peut être considérée comme modérée à forte du fait de niveaux d'activité modérés à modérés à forts pour la Pipistrelle de Kuhl et les Noctules commune et de Leisler. La Pipistrelle commune a un niveau d'activité considéré comme fort.

Afin de mieux évaluer cette activité au regard des variations saisonnières, celle-ci est présentée par mois et par espèce. Il en ressort des niveaux d'activité modérés sur presque l'ensemble de l'année. L'activité est très faible en juillet. L'activité forte en juin est liée à la Pipistrelle commune et correspond à une seule nuit d'activité.

**Tableau 24 : niveau d'activité par espèce en juin**

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	1	74,5	74,5	18,3	fort
Toutes espèces confondues	1	74,5	74,5	20,4	fort

**Tableau 25 : niveau d'activité par espèce en juillet**

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Noctule commune	1	0,9	0,9	7,7	très faible
Toutes espèces confondues	1	0,9	0,9	7,7	très faible

**Tableau 26 : niveau d'activité par espèce en août**

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Noctule commune	4	33,4	8,3	9	modéré
Noctule de Leisler	3	27,2	9,1	5,1	modéré à fort
Pipistrelle commune	1	21,9	21,9	6,5	fort
Toutes espèces confondues	8	82,5	10,3	11,1	modéré

Tableau 27 : niveau d'activité par espèce en septembre

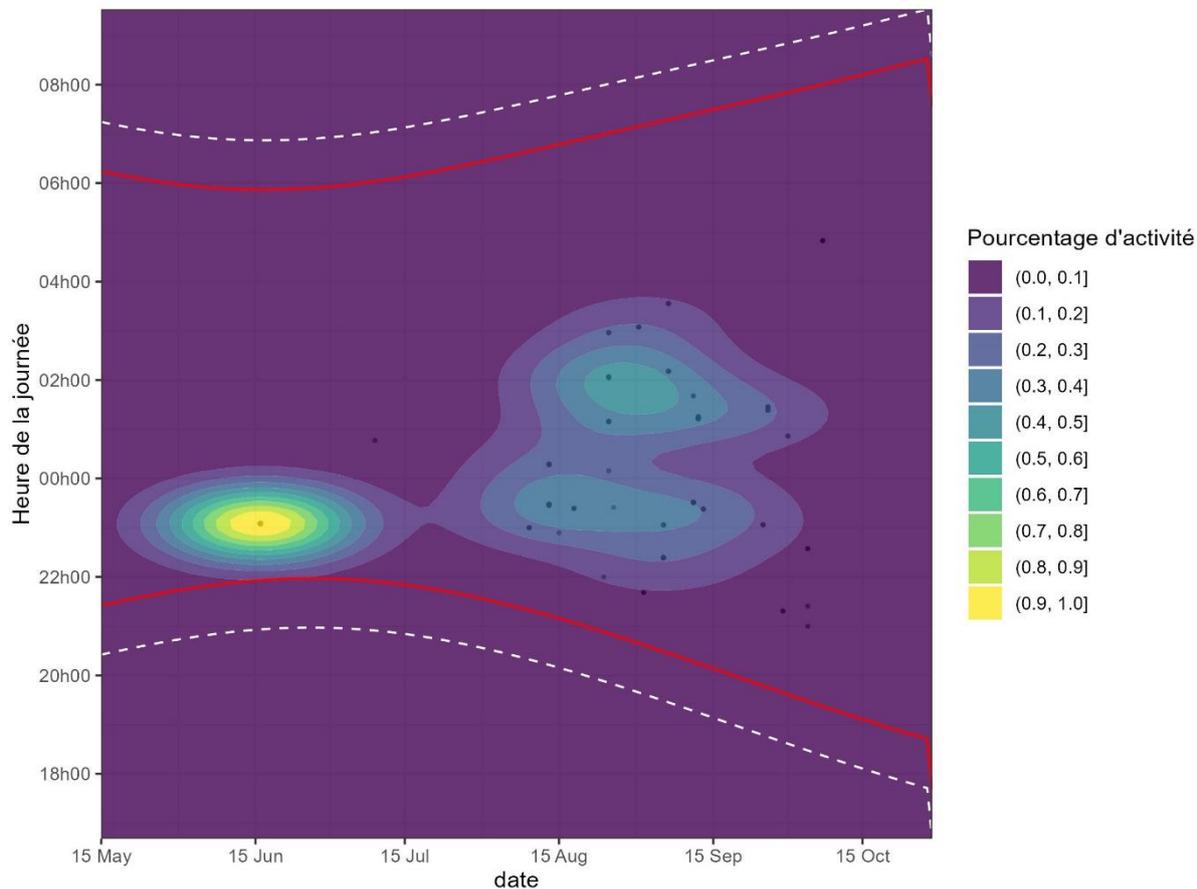
Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Noctule commune	2	5,5	2,8	7,4	faible à modéré
Noctule de Leisler	7	39,4	5,6	5	modéré à fort
Pipistrelle commune	1	10,2	10,2	6,2	modéré à fort
Toutes espèces confondues	9	55	6,1	10,2	modéré

Tableau 28 : niveau d'activité par espèce en octobre

Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Noctule de Leisler	1	3,4	3,4	8,6	faible à modéré
Pipistrelle de Kuhl	1	3,7	3,7	1	modéré à fort
Toutes espèces confondues	2	7,1	3,5	6,7	modéré

## 16.4 REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS

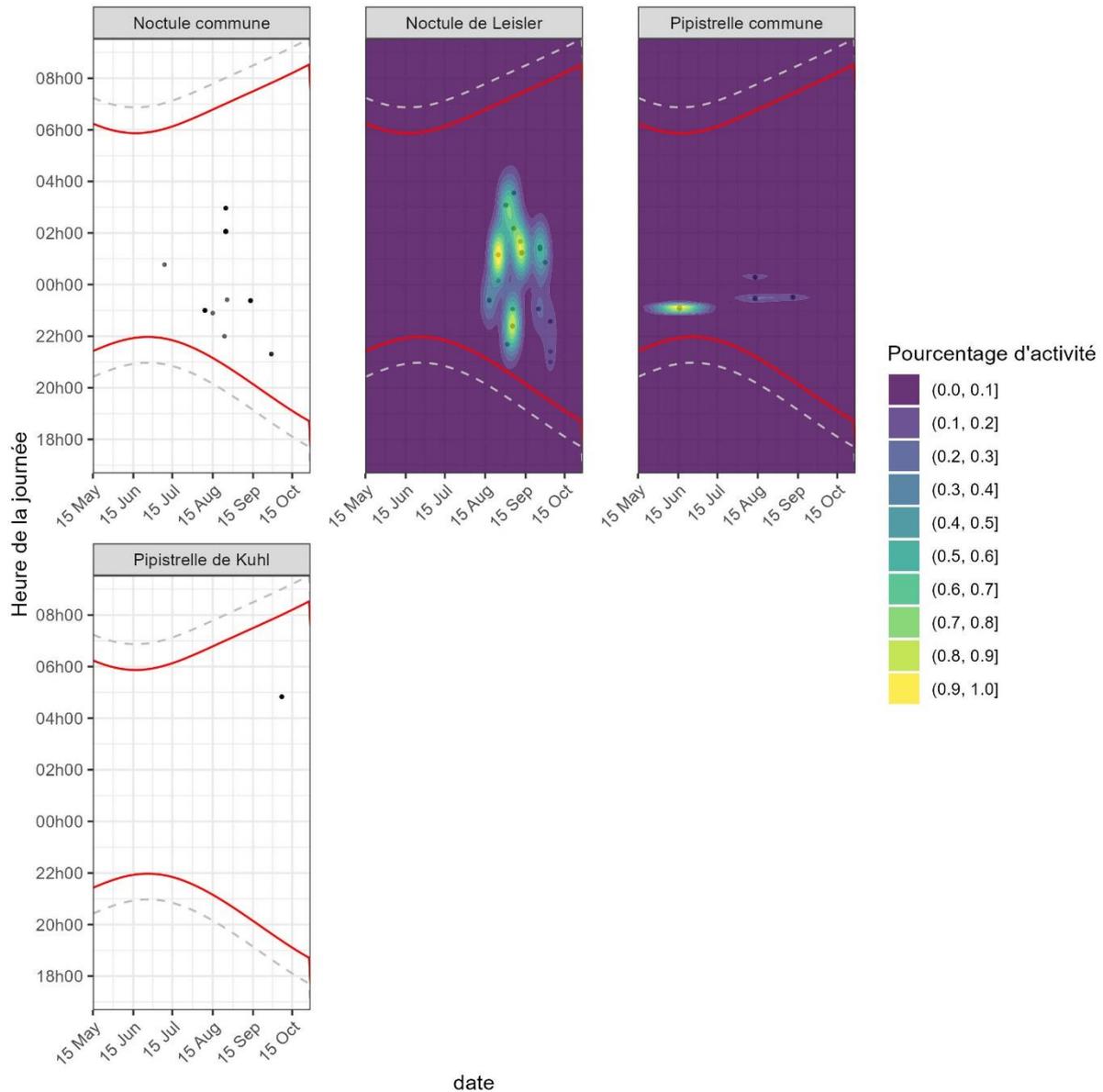
Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée vers la mi-juin.



**Figure 19 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).**

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité, les traits rouges représentent les heures de lever et de coucher du soleil, les traits en pointillé la période d'enregistrement.

L'activité de la Noctule commune et de la Noctule de Leisler apparaît concentrée en fin d'année, période classique de dispersion. La Pipistrelle commune montre une activité concentrée en juin. La majorité des espèces a une activité marquée en début de nuit sauf pour la Pipistrelle de Kuhl qui montre une activité marquée en fin de nuit en octobre.



**Figure 20 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce.**  
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

## 16.5 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DE VENT

En 2023, l'activité a été enregistrée à partir d'une vitesse de vent de 0 m/s et jusqu'à 7 m/s.

90% de l'activité est comprise entre 0 m/s et 4,8 m/s.

En fonction des espèces, le seuil de vitesse de vent au-dessous duquel se concentre 90% de l'activité est compris entre 2 et 5,3 m/s.

Lors du pic d'activité en juin, 90% de l'activité est comprise entre 0 et 2 m/s.

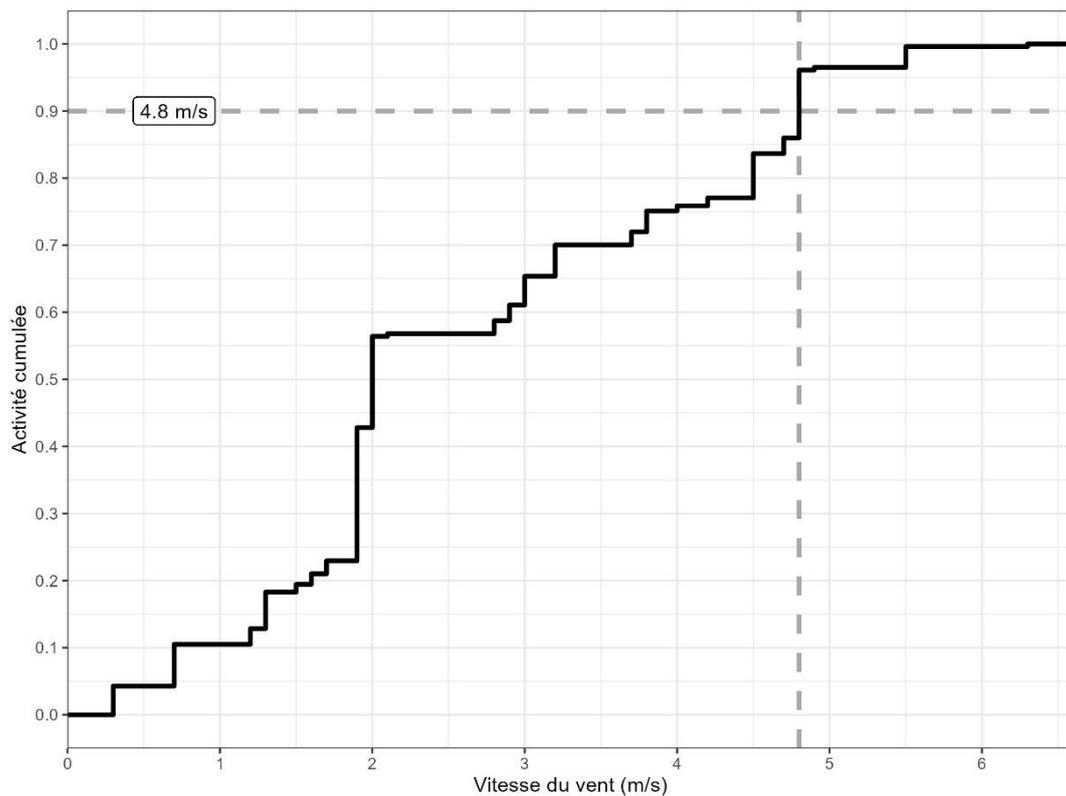


Figure 21 : corrélation entre l'activité globale des chiroptères et la vitesse du vent en m/s.

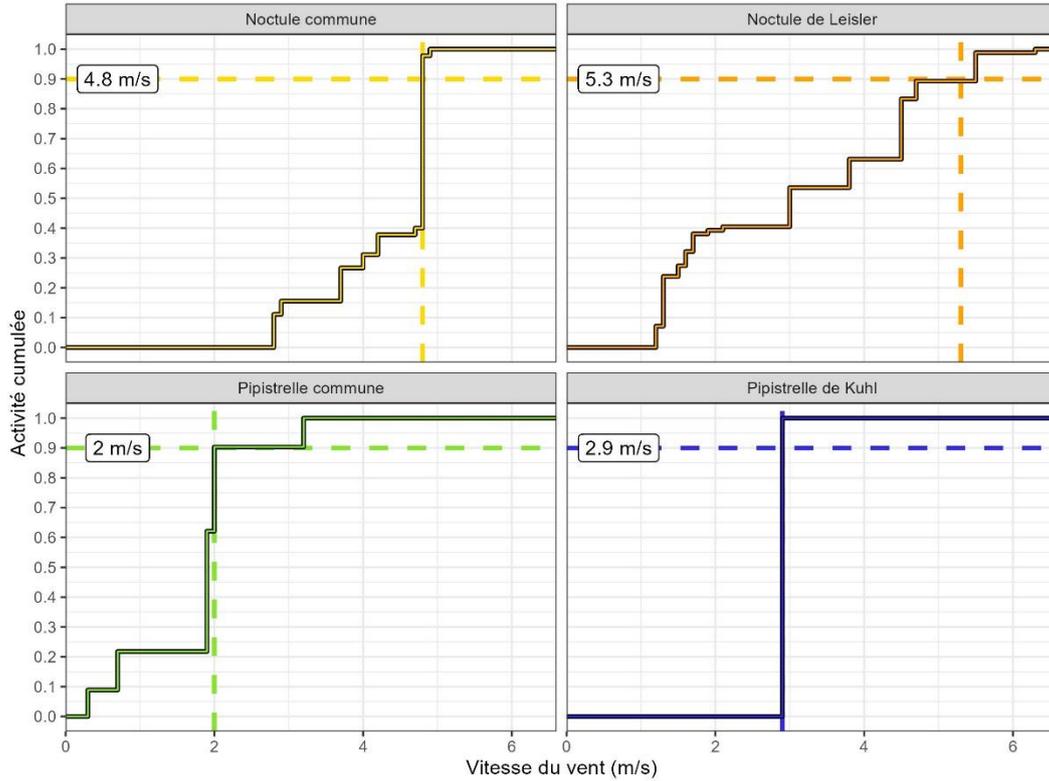


Figure 22 : corrélation entre l'activité par espèce et la vitesse du vent en m/s.

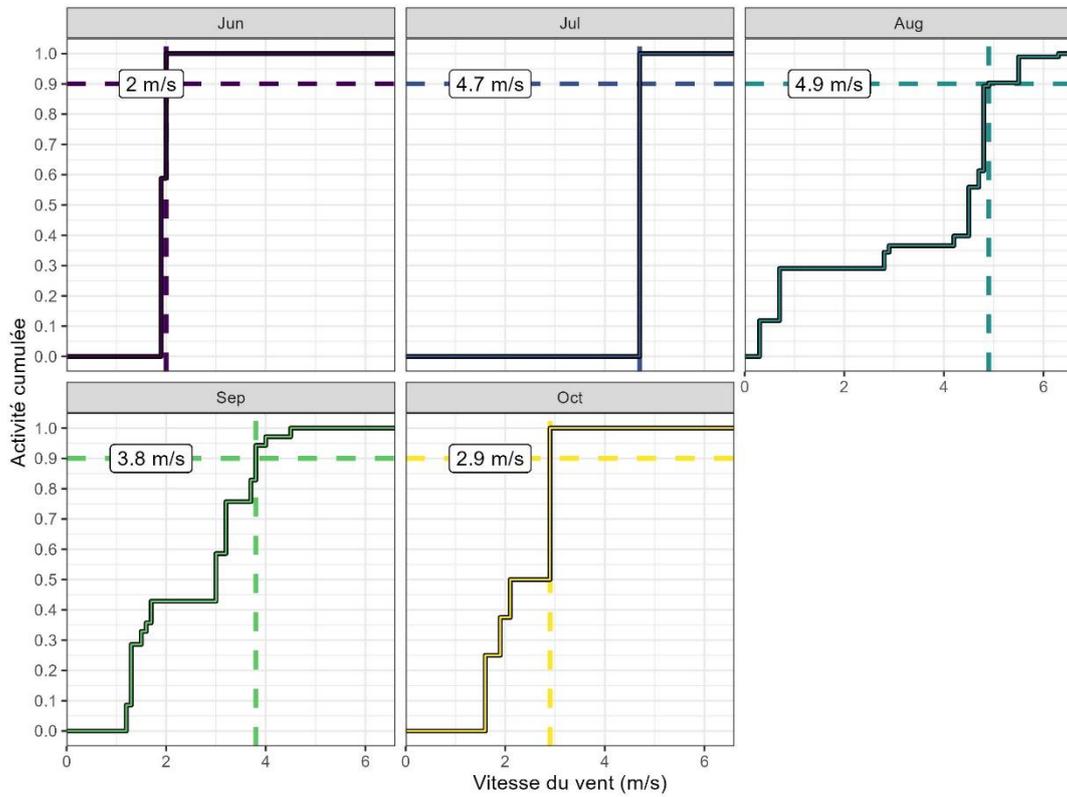


Figure 23 : corrélation entre l'activité par mois et la vitesse du vent en m/s.

## 16.6 CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE

En 2023, 90% de l'activité des chiroptères (toutes espèces confondues) est comprise entre 17 et 31 °C.

En fonction des espèces, le seuil de température au-dessus duquel se concentre 90% de l'activité varie entre 15 et 22°C.

L'activité débute à partir de 15°C.

Lors du pic d'activité en juin, 90% de l'activité est comprise entre 28 et 30 °C.

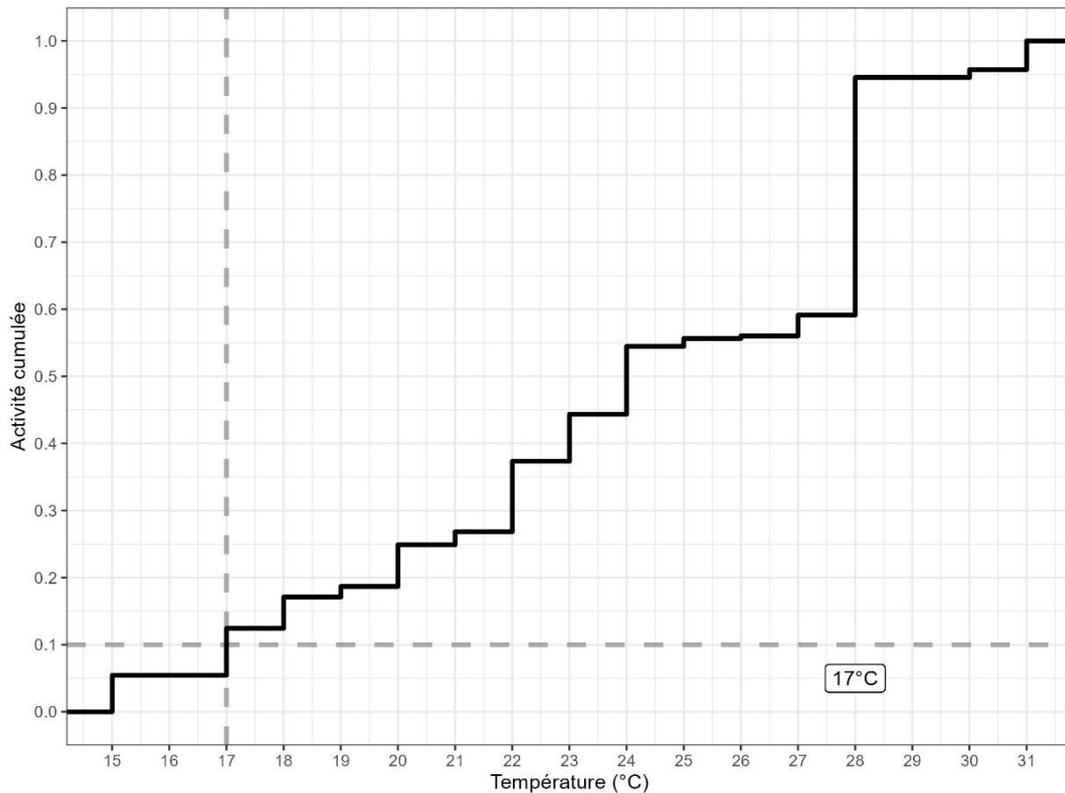


Figure 24 : corrélation entre l'activité générale et la température en °C.

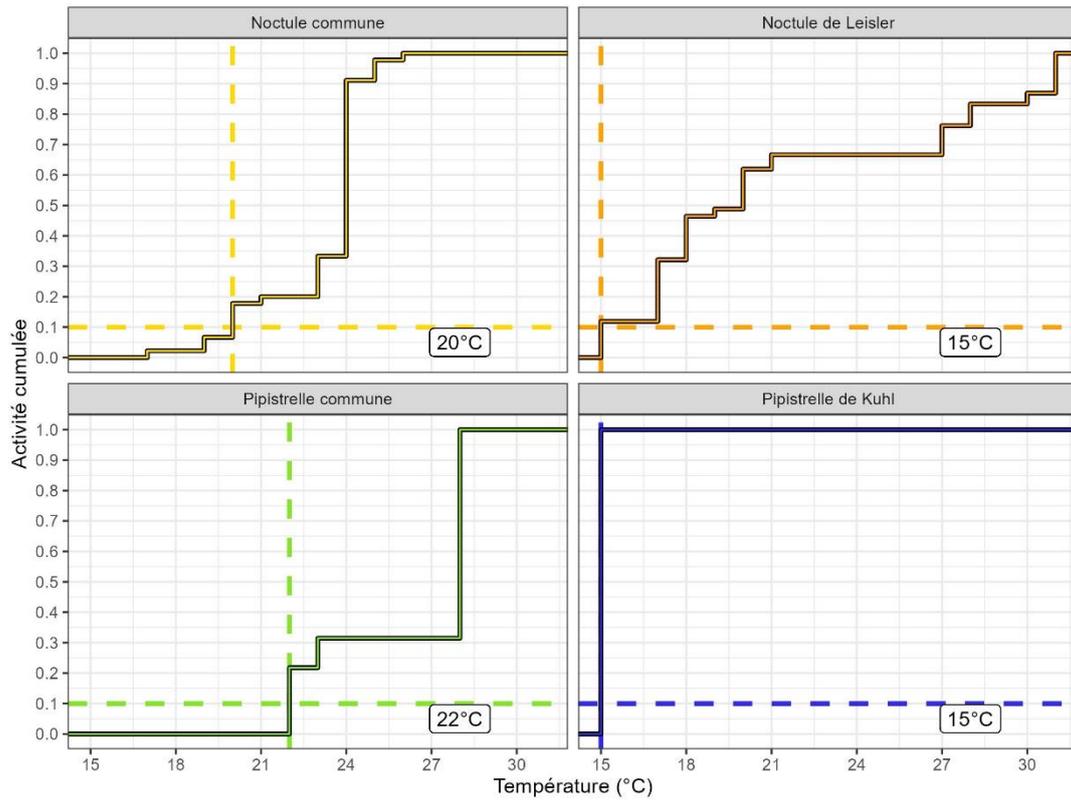


Figure 25 : corrélation entre l'activité par espèce et la température en °C.

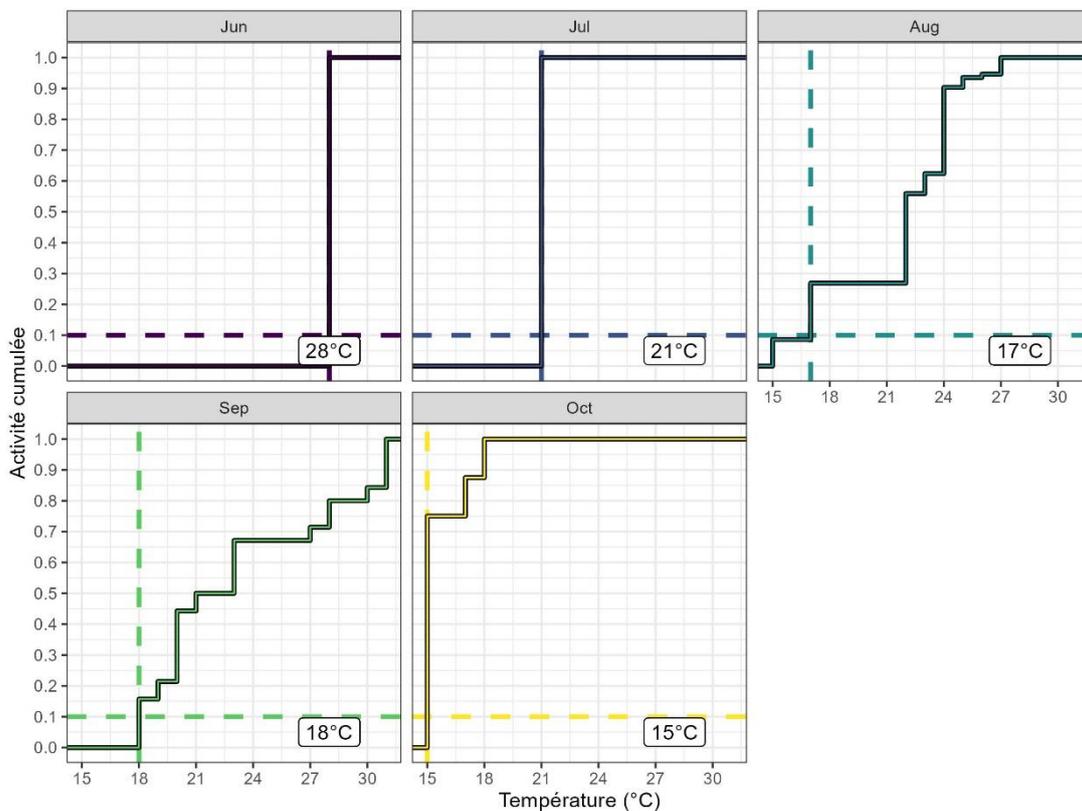


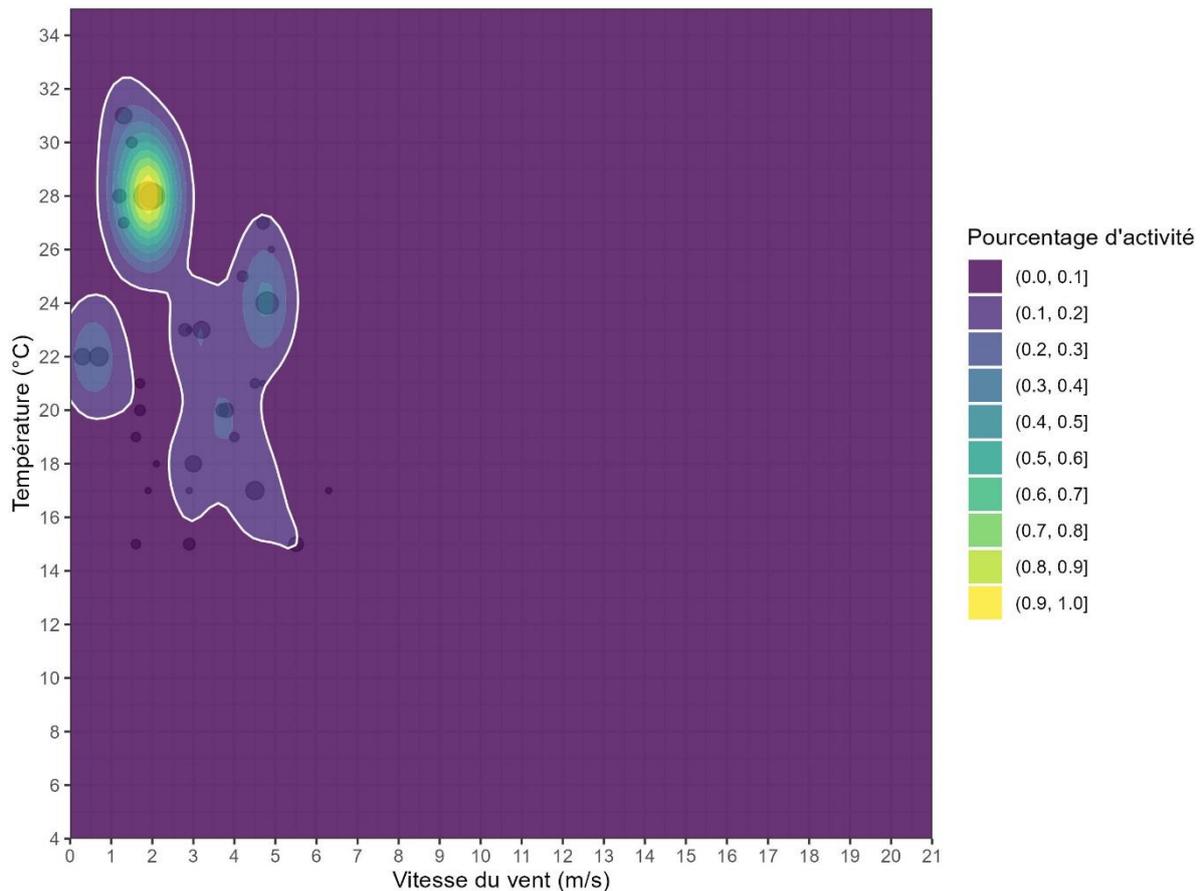
Figure 26 : corrélation entre l'activité par mois et la température en °C.

## 16.7 CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES

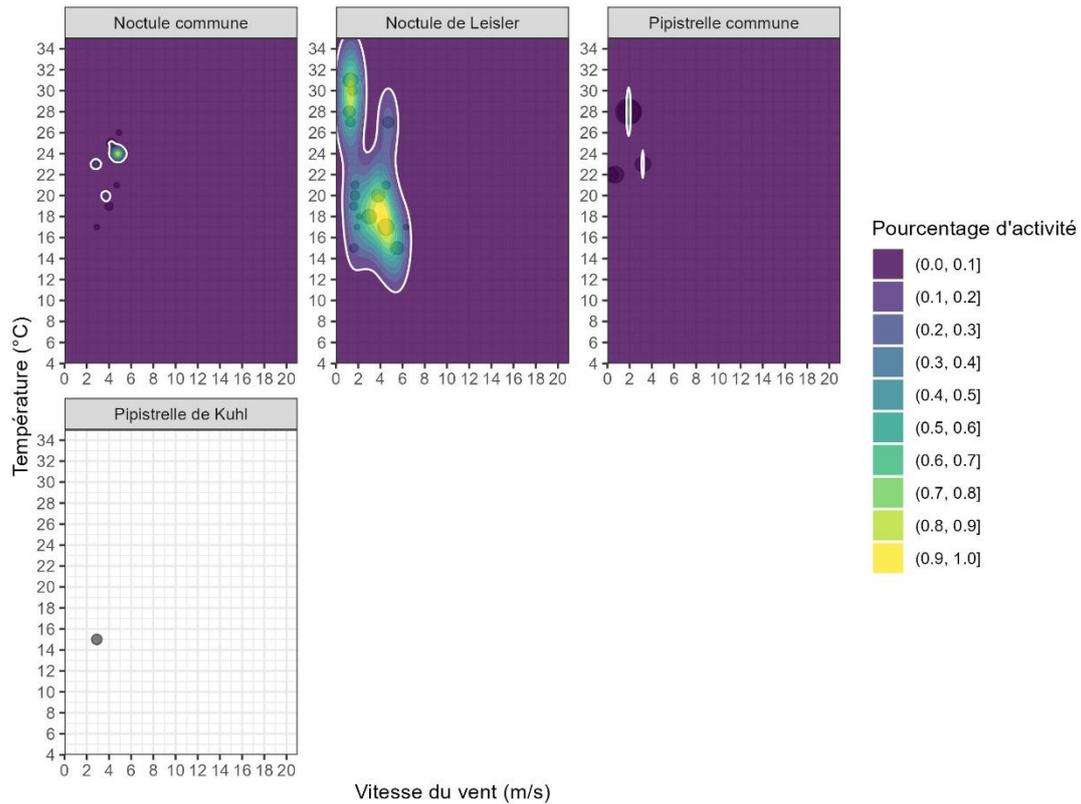
L'activité peut être comparée avec l'ensemble des données météorologiques disponibles (vitesse de vent et température) et représentée de manière synthétique dans la figure suivante.

Ces valeurs sont reprises ci-dessous en les détaillant par espèce. Elles montrent que les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires.

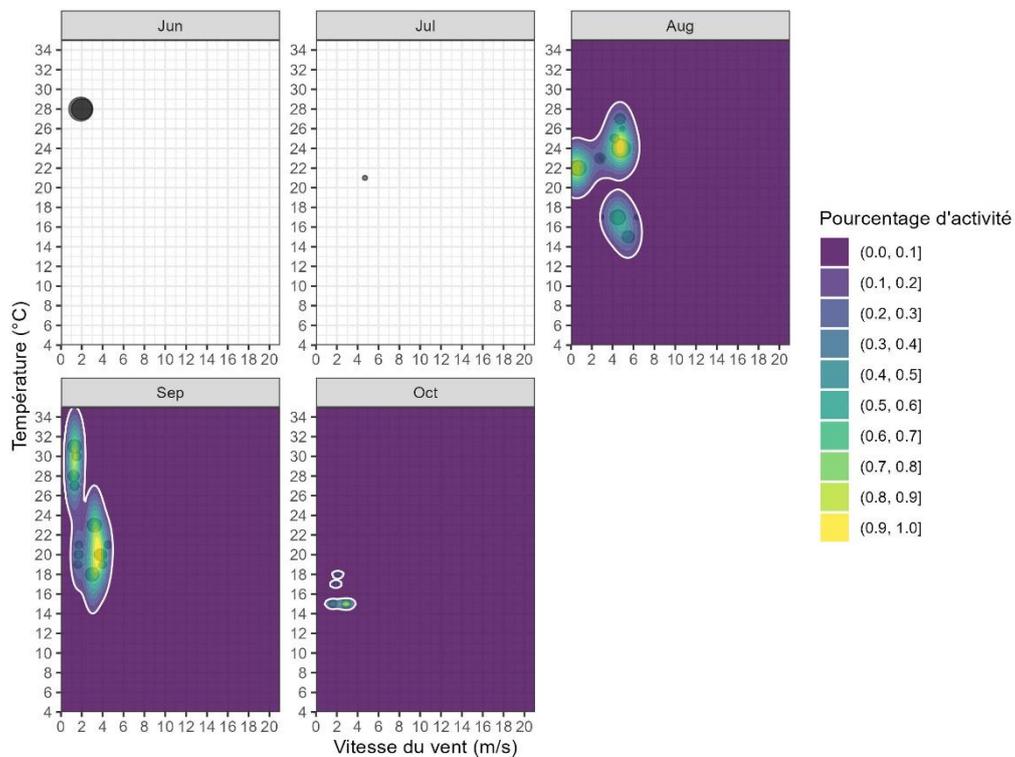
La Noctule de Leisler montre une plage de valeurs plus large en température.



**Figure 27 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température.**  
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité



**Figure 28 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce.**  
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité



**Figure 29 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.**  
Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

## CONCLUSION

### 17 CHIROPTERES

Pour rappel, selon la méthode Ouest Am', le niveau de mortalité constaté pour les chiroptères sur le parc de Bois Violette est considéré comme nul et non significatif pour le nombre d'individu par rapport à la mortalité régionale.

De plus, les niveaux d'activité sont modérés sur presque l'ensemble de l'année et très faible en juillet. L'activité forte en juin (liée à la Pipistrelle commune) ne correspond qu'à une seule nuit d'activité.

**De ce fait, aucune mesure de réduction supplémentaire n'est nécessaire pour les chiroptères.**

**Nous proposons cependant de mettre en place le bridage suivant, peu restrictif mais qui permettra de préserver les chiroptères et notamment les espèces migratrices et patrimoniales sur le long terme :**

**La proposition de nouveau bridage à partir de 2024 :**

- ✓ Toutes les éoliennes
- ✓ Du 1<sup>er</sup> août au 30 septembre
- ✓ Du coucher du soleil jusqu'à 4 heures du matin
- ✓ En absence de pluviométrie

Mois	Vitesse de vent	Température	Horaires	Pourcentage d'activité préservée
Août	≤5 m/s	≥15°C	Coucher du soleil à 4 heures du matin	90%
Septembre	≤5 m/s	≥15°C	Coucher du soleil à 4 heures du matin	100%

### 18 OISEAUX

Concernant les oiseaux, la mortalité est inférieure à la moyenne régionale. **L'impact est modéré et non significatif pour le nombre d'individus.** La mortalité « brute » constatée pour l'avifaune sur le parc de Bois Violette est de deux cadavres. Par rapport aux données brutes des 58 études collectées en Nouvelle-Aquitaine, le parc se positionne en 41<sup>ème</sup> position avec six autres parcs. Les estimations sont de **4 à 7 cadavres** sur la durée du suivi pour le parc.

**Aucune espèce ayant de classement de patrimonialité « Vulnérable » ou de niveau supérieur n'a été recensée.**

Toutefois, le **Martinet noir** est une espèce protégée et régulièrement impacté en France. Nous proposons donc l'installation de deux nichoirs à Martinet noir à plus de 500 m des éoliennes pour favoriser la nidification de cette espèce qui est tributaire des constructions humaines pour sa nidification. L'installation de ces nichoirs devra être réalisée au niveau d'une colonie existante afin de la renforcer ou d'une colonie partiellement dégradée.

**Le prochain suivi environnemental pourra être réalisé en année n+10 après la mise en service (avec suivi des nichoirs à Martinet noir).**

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : carte de localisation du parc de Bois Violette .....	6
Figure 2 : schéma de prospection sous les éoliennes .....	7
Figure 3 : photographies d'exemples de prospectabilité avec des détectabilités différentes (hors site) ...	9
Figure 4 : interprétation d'une boîte à moustaches (www.ilovestatistics.be).....	12
Figure 5 : carte des habitats à proximité des aires de prospection .....	18
Figure 6 : carte du contexte environnemental du parc de Bois Violette .....	20
Figure 7 : évolution de la prospectabilité au cours du suivi .....	22
Figure 8 : proportion des espèces d'oiseaux découverts .....	26
Figure 9 : mortalité par mois et par espèce .....	26
Figure 10 : mortalité par éoliennes .....	26
Figure 11 : intégration du parc de Bois Violette dans un histogramme de mortalité des chiroptères par éolienne et par passage.....	31
Figure 12 : intégration du parc de Bois Violette dans un histogramme de mortalité des oiseaux par éolienne et par passage.....	32
Figure 13 : activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi.....	33
Figure 14 : activité en secondes cumulées par espèce et par mois .....	34
Figure 15 : activité par semaine sur l'ensemble du suivi.....	36
Figure 16 : activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement.....	36
Figure 17 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle variable). .....	37
Figure 18 : activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe). .....	38
Figure 19 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse).....	41
Figure 20 : activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) du mois (abscisse) et par espèce. ...	42
Figure 21 : corrélation entre l'activité globale des chiroptères et la vitesse du vent en m/s. ....	43
Figure 22 : corrélation entre l'activité par espèce et la vitesse du vent en m/s. ....	44
Figure 23 : corrélation entre l'activité par mois et la vitesse du vent en m/s.....	44
Figure 24 : corrélation entre l'activité générale et la température en °C. ....	45
Figure 25 : corrélation entre l'activité par espèce et la température en °C.....	46
Figure 26 : corrélation entre l'activité par mois et la température en °C. ....	46
Figure 27 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température. ....	47
Figure 28 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température pour chaque espèce. ....	48
Figure 29 : corrélation entre activité, vitesse de vent et température par mois.....	48

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : parc éolien de Bois Violette .....	5
Tableau 2: fréquence de prospection par mois.....	8
Tableau 3 : classes de niveau de prospectabilité .....	9
Tableau 4 : formules d'estimation de la mortalité .....	10
Tableau 5 : classes de niveau de mortalité.....	12
Tableau 6 : classes de niveau de mortalité et significativité .....	12
Tableau 7: nombre de sites étudiés pour le référentiel .....	14
Tableau 8: classes d'activité des chiroptères en nacelle en fonction des quantiles .....	15
Tableau 9 : zonages environnementaux dans un rayon de 5 km autour du parc .....	19
Tableau 10 : indice d'efficacité d'observation.....	21
Tableau 11 : indice de persistance utilisé pour calculer les estimations de mortalité .....	21
Tableau 12 : mortalité des chiroptères .....	23
Tableau 13 : estimation de la mortalité des chiroptères .....	24

---

Tableau 14 : estimations calculées avec EolApp .....	24
Tableau 15 : mortalité des oiseaux.....	25
Tableau 16 : tableau récapitulatif des distances au mât des oiseaux trouvés.....	25
Tableau 17 : statuts de protection et de conservation des oiseaux impactés .....	27
Tableau 18 : estimation de la mortalité des oiseaux.....	28
Tableau 19 : estimations calculées avec EolApp .....	28
Tableau 20 : nombre de cadavre de chauves-souris par éolienne et par visite .....	29
Tableau 21 : nombre de cadavre d'oiseaux par éolienne et par visite .....	30
Tableau 22 : statuts de protection et de conservation des chauves-souris recensées.....	35
Tableau 23 : niveau d'activité global et par espèce .....	39
Tableau 24 : niveau d'activité par espèce en juin .....	39
Tableau 25 : niveau d'activité par espèce en juillet .....	39
Tableau 26 : niveau d'activité par espèce en août.....	39
Tableau 27 : niveau d'activité par espèce en septembre.....	40
Tableau 28 : niveau d'activité par espèce en octobre.....	40

# ANNEXES

## ANNEXE 1 : TABLEAU DE PROSPECTABILITE ET DETECTABILITE

E1			Déteçtabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	15/05/23	12	0	0	12	88
2	21	24/05/23	12	0	0	12	88
3	22	30/05/23	7	5	0	12	88
4	23	05/06/23	7	5	0	12	88
5	24	13/06/23	7	5	0	12	88
6	25	20/06/23	7	5	0	12	88
7	26	27/06/23	7	5	0	12	88
8	27	06/07/23	7	5	0	12	88
9	28	12/07/23	7	93	0	100	0
10	29	19/07/23	7	93	0	100	0
11	30	25/07/23	7	93	0	100	0
12	30	30/07/23	7	93	0	100	0
13	32	08/08/23	7	93	0	100	0
14	33	16/08/23	7	93	0	100	0
15	34	22/08/23	7	93	0	100	0
16	35	28/08/23	7	93	0	100	0
17	36	04/09/23	7	93	0	100	0
18	37	11/09/23	100	0	0	100	0
19	38	18/09/23	100	0	0	100	0
20	39	26/09/23	100	0	0	100	0
21	40	04/10/23	100	0	0	100	0
22	41	10/10/23	100	0	0	100	0
23	42	17/10/23	100	0	0	100	0
24	43	24/10/23	100	0	0	100	0

E2			Détectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	15/05/23	100	0	0	100	0
2	21	24/05/23	100	0	0	100	0
3	22	30/05/23	96	4	0	100	0
4	23	05/06/23	8	4	0	12	88
5	24	13/06/23	8	4	0	12	88
6	25	20/06/23	8	4	0	12	88
7	26	27/06/23	8	4	0	12	88
8	27	06/07/23	8	4	0	12	88
9	28	12/07/23	8	0	0	8	92
10	29	19/07/23	8	0	0	8	92
11	30	25/07/23	8	0	0	8	92
12	30	30/07/23	8	0	0	8	92
13	32	08/08/23	8	0	0	8	92
14	33	16/08/23	8	0	0	8	92
15	34	22/08/23	8	0	0	8	92
16	35	28/08/23	8	0	0	8	92
17	36	04/09/23	8	0	0	8	92
18	37	11/09/23	8	0	0	8	92
19	38	18/09/23	8	0	0	8	92
20	39	26/09/23	8	0	0	8	92
21	40	04/10/23	100	0	0	100	0
22	41	10/10/23	100	0	0	100	0
23	42	17/10/23	100	0	0	100	0
24	43	24/10/23	100	0	0	100	0

E3			Déteçtabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	15/05/23	14	0	0	14	86
2	21	24/05/23	14	0	0	14	86
3	22	30/05/23	9	5	0	14	86
4	23	05/06/23	9	5	0	14	86
5	24	13/06/23	9	5	0	14	86
6	25	20/06/23	9	5	0	14	86
7	26	27/06/23	9	5	0	14	86
8	27	06/07/23	9	5	0	14	86
9	28	12/07/23	9	57	0	66	34
10	29	19/07/23	66	34	0	100	0
11	30	25/07/23	66	34	0	100	0
12	30	30/07/23	24	34	0	58	42
13	32	08/08/23	9	91	0	100	0
14	33	16/08/23	58	0	0	58	42
15	34	22/08/23	58	0	0	58	42
16	35	28/08/23	9	34	0	43	57
17	36	04/09/23	9	34	0	43	57
18	37	11/09/23	43	0	0	43	57
19	38	18/09/23	43	0	0	43	57
20	39	26/09/23	43	0	0	43	57
21	40	04/10/23	43	0	0	43	57
22	41	10/10/23	43	0	0	43	57
23	42	17/10/23	43	0	0	43	57
24	43	24/10/23	43	0	0	43	57

E4			Détectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	15/05/23	48	0	0	48	52
2	21	24/05/23	48	0	0	48	52
3	22	30/05/23	42	6	0	48	52
4	23	05/06/23	12	6	0	18	82
5	24	13/06/23	12	6	0	18	82
6	25	20/06/23	12	6	0	18	82
7	26	27/06/23	12	6	0	18	82
8	27	06/07/23	12	6	0	18	82
9	28	12/07/23	12	58	0	70	30
10	29	19/07/23	12	58	0	70	30
11	30	25/07/23	12	58	0	70	30
12	30	30/07/23	12	58	0	70	30
13	32	08/08/23	12	58	0	70	30
14	33	16/08/23	70	0	0	70	30
15	34	22/08/23	70	0	0	70	30
16	35	28/08/23	70	0	0	70	30
17	36	04/09/23	70	0	0	70	30
18	37	11/09/23	70	0	0	70	30
19	38	18/09/23	70	0	0	70	30
20	39	26/09/23	70	0	0	70	30
21	40	04/10/23	100	0	0	100	0
22	41	10/10/23	100	0	0	100	0
23	42	17/10/23	100	0	0	100	0
24	43	24/10/23	100	0	0	100	0

E5			Déteçtabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	15/05/23	22	0	0	22	78
2	21	24/05/23	22	0	0	22	78
3	22	30/05/23	17	5	0	22	78
4	23	05/06/23	17	5	0	22	78
5	24	13/06/23	17	5	0	22	78
6	25	20/06/23	17	5	0	22	78
7	26	27/06/23	17	5	0	22	78
8	27	06/07/23	17	5	0	22	78
9	28	12/07/23	17	53	0	70	30
10	29	19/07/23	17	83	0	100	0
11	30	25/07/23	17	83	0	100	0
12	30	30/07/23	17	83	0	100	0
13	32	08/08/23	70	30	0	100	0
14	33	16/08/23	70	30	0	100	0
15	34	22/08/23	100	0	0	100	0
16	35	28/08/23	100	0	0	100	0
17	36	04/09/23	100	0	0	100	0
18	37	11/09/23	90	0	0	90	10
19	38	18/09/23	90	0	0	90	10
20	39	26/09/23	90	0	0	90	10
21	40	04/10/23	90	0	0	90	10
22	41	10/10/23	90	0	0	90	10
23	42	17/10/23	90	0	0	90	10
24	43	24/10/23	90	0	0	90	10

E6			Détectabilité			Prospectabilité (%)	
Passage	Semaine	Date	D1	D2	D3	Réelle	Improspectable
1	20	15/05/23	100	0	0	100	0
2	21	24/05/23	100	0	0	100	0
3	22	30/05/23	100	0	0	100	0
4	23	05/06/23	17	3	0	20	80
5	24	13/06/23	17	3	0	20	80
6	25	20/06/23	17	3	0	20	80
7	26	27/06/23	17	3	0	20	80
8	27	06/07/23	17	3	0	20	80
9	28	12/07/23	17	0	0	17	83
10	29	19/07/23	17	0	0	17	83
11	30	25/07/23	17	0	0	17	83
12	30	30/07/23	17	0	0	17	83
13	32	08/08/23	17	0	0	17	83
14	33	16/08/23	17	0	0	17	83
15	34	22/08/23	17	0	0	17	83
16	35	28/08/23	17	0	0	17	83
17	36	04/09/23	17	0	0	17	83
18	37	11/09/23	17	0	0	17	83
19	38	18/09/23	17	0	0	17	83
20	39	26/09/23	100	0	0	100	0
21	40	04/10/23	100	0	0	100	0
22	41	10/10/23	100	0	0	100	0
23	42	17/10/23	100	0	0	100	0
24	43	24/10/23	80	0	0	80	20

ANNEXE 2 : TABLEAU DE MORTALITE DES OISEAUX EN EUROPE – TOBIAS DÜRR

**Mortalité des Oiseaux sous les éoliennes en Europe**

Compilation : Tobias Dürr ; Mise à jour : **9. Août 2023**

Espèces	A	BE	BG	CH	CR	CY	CZ	D	DK	E	EST	F	FR	GB	GR	LX	NL	N	PT	PL	RO	S	Europe
Martinet noir <i>Apus apus</i>	14	4		1			2	170	1	75			433		2		5		18			3	728

**A** = Autriche ; **BE** = Belgique ; **BG** = Bulgarie ; **CH** = Suisse ; **CR** = Croatie ; **CZ** = République tchèque ; **D** = Allemagne ; **DK** = Danemark ; **E** = Espagne ; **EST** = Estonie ; **F** = Finlande ; **FR** = France ; **GB** = Grande Bretagne ; **GR** = Grèce ; **NL** = Pays-Bas ; **N** = Norvège ; **P** = Portugal ; **PL** = Pologne ; **RO** = Roumanie ; **S** = Suède

ANNEXE 3 : FICHES DE SUIVI DE MORTALITE DES OISEAUX

FICHE CADAVRE_INCIDENT n°1			
<b>PARC EOLIEN CONCERNE</b>			
Nom du parc éolien : Bois violette		Code étude : AF-23-0138	
Commune : Barmainville		Département : 28	
Exploitant : CNR		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E3	Date de découverte : 19/07/2023	Heure de découverte : 10h07	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
SALAUN Loïc	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
<b>SITUATION DU CADAVRE</b>			
Latitude : 48,253963 Longitude : 1,92877 Distance au mât de l'éolienne : 27m Orientation par rapport à l'éolienne : Sud Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : chaume de Colza			
<b>ESPECE</b>			
Nom français :		<b>Martinet noir</b>	
Nom scientifique :		<i>Apus apus</i>	
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte	<input type="checkbox"/> Immature	<input type="checkbox"/> Juv. <input type="checkbox"/> Indéterminé
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle	<input type="checkbox"/> Femelle	<input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé
Statut national	<input type="checkbox"/> LC	<input checked="" type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD
Statut régional	<input checked="" type="checkbox"/> LC	<input type="checkbox"/> NT	<input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN
	<input type="checkbox"/> CR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> DD
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier)	<input type="checkbox"/> Vivant (blessé)	<input type="checkbox"/> Fragment(s) <input type="checkbox"/> Blessure apparente
Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche			
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> décomposition	<input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé
	<input type="checkbox"/> Prédaté		
Cause présumée incident :	<input type="checkbox"/> Collision	<input checked="" type="checkbox"/> Baro-traumatisme	<input type="checkbox"/> Projection
<b>ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante</b>			



FICHE CADAVRE_INCIDENT n°2			
<b>PARC EOLIEN CONCERNE</b>			
Nom du parc éolien : Bois violette		Code étude : AF-23-0138	
Commune : Barmainville		Département : 28	
Exploitant : CNR		Situation administrative au jour de l'incident : Autorisation ICPE	
Eolienne concernée : E1	Date de découverte : 30/07/2023	Heure de découverte : 10h06	
DECOUVREUR	FONCTION	METHODE D'INVENTAIRE	BUREAU D'ETUDES
SALAUIN Loïc	Technicien faune	Suivi post-implantation	OUEST AM'
<b>SITUATION DU CADAVRE</b>			
Latitude : 48,26265 Longitude : 1,938453 Distance au mât de l'éolienne : 43m Orientation par rapport à l'éolienne : Est Couverture végétale (type, hauteur, densité, etc.) : Chaume			
<b>ESPECE</b>			
Nom français : <b>Martinet noir</b> Nom scientifique : <b><i>Apus apus</i></b>			
Âge	<input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juv. <input type="checkbox"/> Indéterminé		
Sexe	<input type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé		
<b>Statut national</b>	<input type="checkbox"/> LC <input checked="" type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
<b>Statut régional</b>	<input checked="" type="checkbox"/> LC <input type="checkbox"/> NT <input type="checkbox"/> VU <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> DD		
Individu	<input checked="" type="checkbox"/> Mort (cadavre entier) <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Fragment(s) <input type="checkbox"/> Blessure apparente		
Commentaire si blessure ou fragment : fracture à l'avant-bras gauche			
Etat	<input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> décomposition <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Prédaté		
Cause présumée incident :	<input checked="" type="checkbox"/> Collision <input type="checkbox"/> Baro-traumatisme <input type="checkbox"/> Projection		
<b>ADAPTATION DES MESURES pour les espèces VU et de niveau supérieur ou une mortalité importante</b>			