

Suivi postimplantation

Parc éolien Moisson de Beauce I (28)

Moisson de Beauce I



Suivi d'activité chiroptérologique et suivi de mortalité

Juin 2022



I. INTRODUCTION

La construction et l'exploitation des parcs éoliens peuvent avoir une incidence sur les oiseaux et les chiroptères par l'altération des habitats, le dérangement et la mortalité par collision avec les pales en mouvement ou par barotraumatisme. De ce fait, l'exploitant d'un parc doit s'assurer que la construction et l'exploitation de son parc ne dégradent pas l'état de conservation de ces espèces (MTES, 2018).

La société MOISSON DE BEAUCE I a confié au cabinet d'études CALIDRIS la réalisation d'un suivi de mortalité et du suivi d'activité des chiroptères sur le parc éolien Moisson de Beauce I, situé sur les communes de Luplanté et Ermenonville-la-Grande (département d'Eure-et-Loir, région Centre-Val de Loire).

Le présent document a pour objectif de présenter les résultats de la première année de ce suivi postimplantation (suivi de mortalité et suivi d'activité des chiroptères) sur le parc éolien Moisson de Beauce I.

Les prospections ont été réalisées de mai à octobre 2021.

Table des matières

I. INTRODUCTION	2
II. CONTEXTE	5
III. LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PARC EOLIEN	6
IV. Matériel et méthodes	8
IV.1. Equipe de travail	8
IV.2. Suivi de mortalité.....	8
IV.2.1. Date de suivi	8
IV.2.2. Protocole.....	9
IV.2.3. Recueil des données.....	10
IV.2.4. Test de persistance	10
IV.2.5. Taux de détectabilité.....	11
IV.2.6. Correcteur surfacique	11
IV.2.7. Taux de mortalité	11
IV.3. Suivi d'activité chiroptérologique	13
IV.3.1. Dates de suivi	13
IV.3.2. Matériel.....	13
V. ANALYSE DES RESULTATS	15
V.1. Suivi de mortalité	15
V.1.1. Test de détection.....	15
V.1.2. Test de persistance	15
V.1.3. Correcteur surfacique	17
V.1.4. Mortalité brute	18
V.1.5. Estimation de la mortalité	21
V.2. Biais pris en compte dans l'étude.....	22
V.2.1. Taux de persistance	22
V.2.2. La détection de l'observateur.....	22
V.2.3. Le correcteur surfacique	23
V.3. Sensibilité des espèces contactées lors du suivi de mortalité	23
V.4. Mise en perspective des résultats.....	23
V.4.1. Oiseaux.....	24
V.4.2. Chauves-souris.....	24
V.5. Suivi d'activité chiroptérologique en nacelle.....	25
V.5.1. Phénologie de l'activité	25
V.5.2. Activité horaire	26
V.5.3. Corrélation de l'activité avec les vitesses de vent et les températures	27
VI. Conclusion	29
VI.1. Suivi de mortalité.....	29
VI.2. Activité chiroptérologique.....	29
VI.3. Recommandations pour le bridage.....	30
VII. Bibliographie	31
Annexe 1 : fiche type de suivi de mortalité pour l'avifaune (MTES, 2015).....	33
Annexe 2 : fiche type de suivi de mortalité pour les chiroptères (MTES, 2015).....	34

Annexe 3 : Cadavres découverts lors des prospections.....	35
---	----

Liste des illustrations

figure 1 : visualisation des transects de recherche des cadavres.....	9
figure 2 : exemple d'installation d'un BATmode en nacelle.....	14
figure 3 : Évolution du nombre de poussins lors du test de persistance réalisé en période printemps-été	16
figure 4 : Évolution du nombre de poussins lors du test de persistance réalisé en période été-automne.....	16
figure 5 : Phénologie de la surface prospectable (en ha) autour des éoliennes au cours du suivi ...	18
figure 6 : nombre de cadavres recensés par semaine.....	19
figure 7 : activité horaire des chiroptères en altitude	27
figure 8 : évolution de l'activité en fonction de la vitesse de vent.....	28
figure 9 : évolution de l'activité en fonction de la température.....	28

Liste des tableaux

tableau 1 : équipe de travail	8
tableau 2 : dates des suivis de mortalité réalisés sur le parc éolien Moisson de Beauce I	8
tableau 3 : taux de persistance des cadavres en juillet et septembre.....	17
tableau 4 : cadavres relevés sur le parc éolien de Moisson de Beauce I	18
tableau 5 : Statut des espèces d'oiseaux retrouvées mortes sous les éoliennes	19
tableau 6 : Estimation de la mortalité pour l'avifaune (intervalles de confiance à 97,5%)	21
tableau 7 : Estimation de la mortalité réelle par éoliennes pour l'avifaune sur l'ensemble du suivi (intervalles de confiance à 97,5%).....	22
tableau 8 : Nombre de contacts par mois pour l'année 2021.....	25
tableau 9 : Nombre de contacts total sur l'année 2021 et part de présence des espèces	25
tableau 10 : nombre de contacts par mois et par vitesse de vent	27
tableau 11 : nombre de contacts par mois et par température.....	28

Liste des cartes

carte 1 : localisation du parc éolien de Moisson de Beauce I	7
carte 2 : Dispersion des cadavres autour de l'éolienne E2	20
carte 3 : Dispersion des cadavres autour de l'éolienne E5	20



II. CONTEXTE

Conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 : « L'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, ce suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle afin d'assurer un suivi sur un cycle biologique complet et continu adapté aux enjeux avifaune et chiroptères susceptibles d'être présents. Dans le cas d'une dérogation accordée par le préfet, le suivi doit débuter au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation. Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives. A minima, le suivi est renouvelé tous les 10 ans d'exploitation de l'installation.

Le suivi mis en place par l'exploitant est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées.

Les données brutes collectées dans le cadre du suivi environnemental sont versées, par l'exploitant ou toute personne qu'il aura mandatée à cette fin, dans l'outil de téléservice de « dépôt légal de données de biodiversité » créé en application de l'arrêté du 17 mai 2018. Le versement de données est effectué concomitamment à la transmission de chaque rapport de suivi environnemental à l'inspection des installations classées imposée au III du point 1.4. Les rapports de suivi environnemental sont transmis à l'inspection des installations classées au plus tard 6 mois après la dernière campagne de prospection sur le terrain réalisée dans le cadre de ces suivis ».

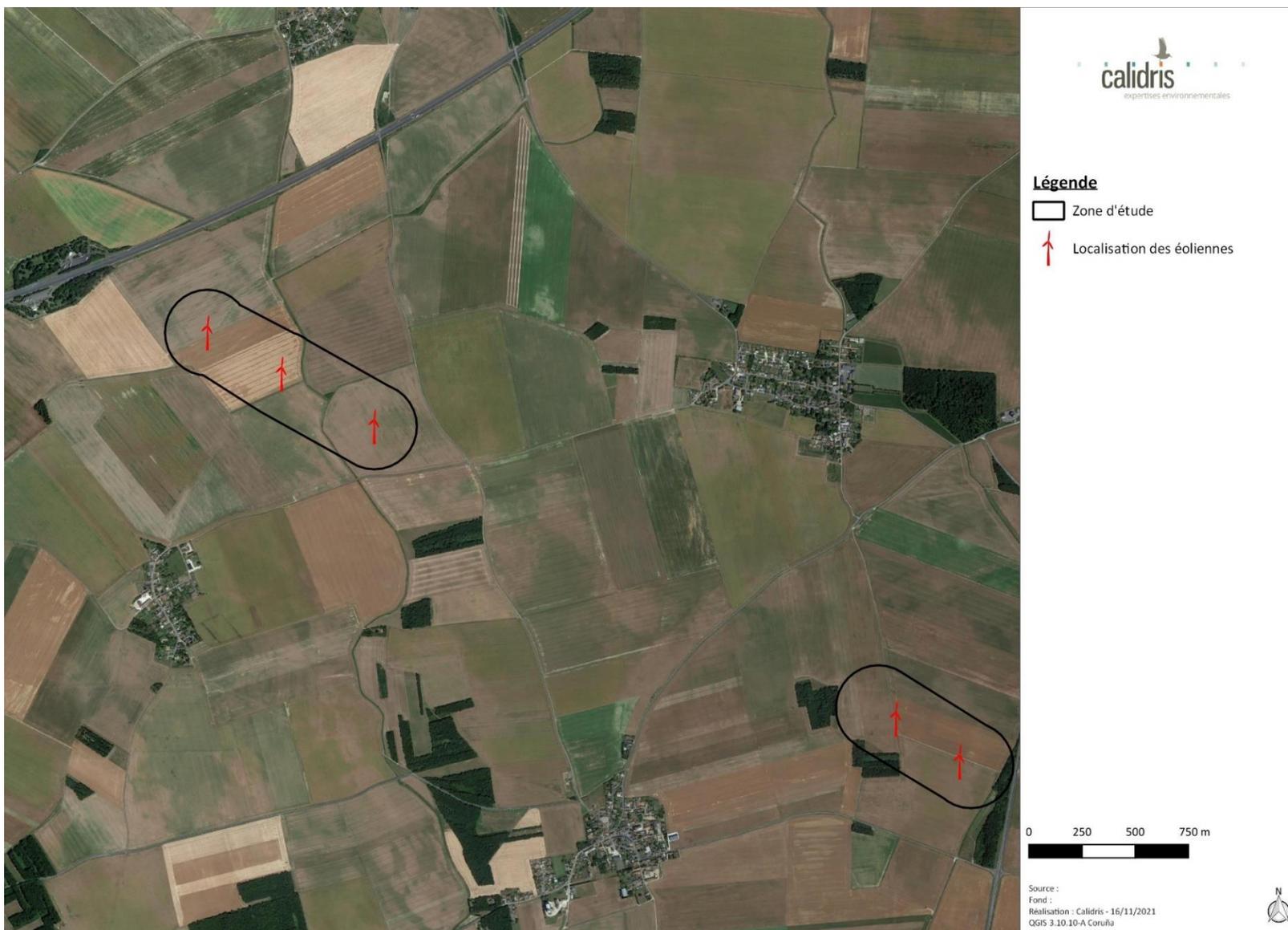
Le présent document rapporte les résultats obtenus lors des prospections effectuées en 2021.



III. LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PARC EOLIEN

Le parc éolien Moisson de Beauce I s'étend sur les communes de Luplanté, de la Bourdinière-Saint-Loup et d'Ermenonville-la-Grande dans le département de l'Eure-et-Loir (région Centre-Val de Loire). Il est scindé en deux zones, l'une au nord du centre-bourg de la commune de Luplanté et l'autre plus à l'est.

Cinq éoliennes composent ce parc éolien alignées selon un axe nord-ouest / sud-est. Le parc a été mis en service en 2020. Les cinq aérogénérateurs sont de type VESTAS V110, avec un mât d'une hauteur de 100 mètres et un rotor de 100 mètres de diamètre et développent chacune une puissance de 2,2 MW. Les pales constituant les éoliennes atteignent une dimension de 57 mètres de longueur fixées à la hauteur du moyeu qui se trouve à 93 mètres de haut. La distance minimale par rapport au sol est de 36 mètres. L'alignement entre les éoliennes varie entre 360 mètres et 470 mètres. Les cinq éoliennes sont implantées sur des parcelles agricoles céréalières.



carte 1 : localisation du parc éolien de Moisson de Beauce I

IV. Matériel et méthodes

IV.1. Equipe de travail

tableau 1 : équipe de travail

Domaine d'intervention	Nom
Suivi de mortalité	NATALIA KAPLITA – Chargée d'études – Bureau d'études Calidris
Suivi d'activité chiroptérologique	Marion LEBEAU – Chargée d'études chiroptérologue – Bureau d'études Calidris

IV.2. Suivi de mortalité

IV.2.1. Date de suivi

Le suivi a été réalisé pendant 24 passages répartis sur 24 semaines entre le 21 mai 2021 et le 28 octobre 2021 (semaines 20 à 43), période qui correspond à la fois à la période de reproduction de l'avifaune et des chiroptères ainsi qu'au transit automnal des chauves-souris.

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des passages effectués par les observateurs sur le parc éolien.

tableau 2 : dates des suivis de mortalité réalisés sur le parc éolien Moisson de Beauce I

Date	Fonction	Date	Fonction
21/05/2021	Suivi mortalité	10/08/2021	Suivi mortalité
28/05/2021	Suivi mortalité	19/08/2021	Suivi mortalité
31/05/2021	Suivi de mortalité et test de détectabilité	24/08/2021	Suivi mortalité
07/06/2021	Suivi mortalité	31/08/2021	Suivi mortalité
14/06/2021	Suivi mortalité	06/09/2021	Suivi mortalité
21/06/2021	Suivi mortalité	13/09/2021	Suivi mortalité
28/06/2021	Suivi mortalité	22/09/2021	Suivi mortalité
05/07/2021	Suivi mortalité	28/09/2021	Suivi mortalité
18/07/2021	Suivi mortalité et test de persistance	04/10/2021	Suivi mortalité et test de persistance

Date	Fonction	Date	Fonction
23/07/2021	Suivi mortalité et test de persistance	11/10/2021	Suivi mortalité et test de persistance
27/07/2021	Suivi mortalité	21/10/2021	Suivi mortalité
02/08/2021	Suivi mortalité	28/10/2021	Suivi mortalité

IV.2.2. Protocole

Le suivi de mortalité consiste à prospecter au sol les surfaces situées sous les aérogénérateurs en vue de la découverte et de l'identification d'éventuels cadavres ;

Surface à prospecter : Les prospections ont été réalisées selon un carré de 100 mètres de côté ayant pour centre l'éolienne concernée. La *surface théoriquement prospectable* mesurait donc un hectare pour chaque éolienne, soit neuf ha pour l'ensemble du parc. L'orientation du carré et la direction des transects ont été choisies sur le terrain lors de la première visite, en fonction de la présence d'éléments repères dans le paysage, notamment la bordure des plateformes, les routes et le sens des sillons agricoles.

Mode de recherche : Afin de faciliter les prospections, la zone à prospecter et les axes de transect ont été matérialisés au sol par des piquets repères disposés de part et d'autre de chaque transect tous les 10 mètres sur une longueur de 100 mètres. La prospection a été réalisée à vitesse constante de part et d'autre des lignes ainsi matérialisées. L'observateur a ainsi prospecté une zone s'étendant de cinq mètres de part et d'autre de son parcours.

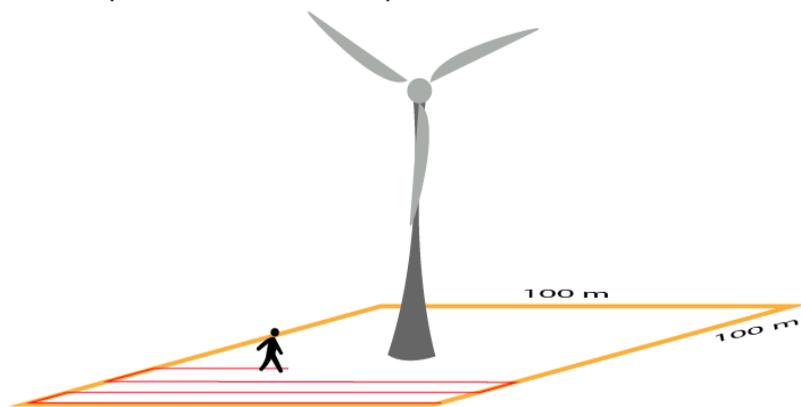


figure 1 : visualisation des transects de recherche des cadavres

Zones non prospectées : Au cours de certaines visites, la surface de prospection a pu être réduite en fonction de contraintes liées au terrain telles que la présence de boisements, de cultures, de travaux agricoles en cours, etc.

Fréquence et moment de recherche : Les prospections hebdomadaires ont débuté de préférence le matin, dans l'heure qui suit le lever du soleil.

Ordre de prospection des éoliennes : L'observateur s'est attaché à faire varier l'ordre de prospection des éoliennes afin de limiter des biais éventuels liés à la disparition des cadavres entre le lever du soleil et le moment de la prospection.

IV.2.3. Recueil des données

Chaque journée de prospection, l'observateur a consigné son heure d'arrivée et de départ ainsi que les conditions météorologiques pouvant avoir un impact sur sa visibilité (température, nébulosité, intensité et direction du vent, pluie éventuelle, etc.). Le numéro des éoliennes ne fonctionnant pas au moment de la prospection, la surface prospectée (% de la surface totale) et une description de l'habitat (occupation des sols et hauteur de la végétation) ont également été relevés.

Chaque cadavre retrouvé doit être photographié, associé à une date et une éolienne, sa localisation doit être consignée sur une carte et son point GPS relevé. L'espèce, le sexe, l'âge ainsi que diverses informations relatives à l'état du cadavre ont également été notés si possible. Les fiches de suivi se trouvent en annexes 1 et 2.

IV.2.4. Test de persistance

Les cadavres sont susceptibles de disparaître plus ou moins rapidement selon le site d'étude. En effet, d'un site à l'autre, les communautés de charognards présents varient, de même que leur abondance, leurs rythmes d'activité ou encore la disponibilité de ressources alimentaires alternatives. Par ailleurs, la détectabilité (cadavre frais ou plus ancien), et l'accessibilité des cadavres peut aussi influencer sur la durée de persistance (BESNARD & BERNARD, 2017).

Afin d'estimer le taux de persistance des cadavres sous les éoliennes, l'observateur a dispersé des cadavres de poussin de poule de couleur jaune sur la surface de prospection. Cette espèce a été privilégiée car les poussins ont une taille qui se rapproche de celle des chauves-souris, et des passereaux adultes.

Vingt poussins ont été placés au total sous les éoliennes (quatre sous chacune d'entre elles), l'observateur a dispersé les poussins dans des habitats différentes (plateforme, dalle, culture, etc.). Deux tests de persistance ont été réalisés durant ce suivi, un durant la période estivale et un second en automne afin de quantifier au mieux le rythme de disparition des cadavres durant la globalité du suivi. Tous les poussins ont été décongelés la veille de leur placement pour limiter l'avancée de leur décomposition avant le dépôt et ils ont été manipulés avec des gants afin de limiter leur imprégnation par l'odeur humaine. L'observateur est ensuite repassé régulièrement au cours de la

première semaine pour contrôler la persistance des cadavres, puis les semaines suivantes jusqu'à disparition totale des poussins.

IV.2.5. Taux de détectabilité

L'observateur s'est étalonné afin d'établir son taux de détectabilité. Pour cela, des leurres (poussins noircis au charbon) ont été dispersés par une personne différente de l'observateur sur une parcelle représentative des habitats du parc éolien. Le nombre de poussins déposés n'est pas connu de l'observateur et il a recherché les poussins selon les mêmes conditions qu'un suivi de mortalité classique.

IV.2.6. Correcteur surfacique

La surface théorique réellement prospectable dans les carrés de 100m de côté autour des éoliennes est de 1ha. Cependant, dans les cas où la végétation serait trop dense et / ou trop haute, notamment les cultures non moissonnées, il n'a pas toujours été possible de prospecter l'intégralité de la surface. À chaque visite, la surface prospectée a été quantifiée et relevée afin de déduire le taux de prospection pour l'ensemble du parc.

IV.2.7. Taux de mortalité

Il existe différentes méthodes d'estimation de la mortalité qui prennent en compte plusieurs paramètres tels que le taux de disparition, le test de détectabilité, etc. Plusieurs méthodes peuvent être appliquées, car chacune d'entre elles présente des avantages et des inconvénients et les résultats diffèrent de l'une à l'autre parfois de façon importante. Ainsi, l'utilisation de plusieurs méthodologies permet de présenter une fourchette de résultats.

Méthode « Erickson »

La méthode ERICKSON (1998) intègre la durée de la persistance moyenne des cadavres. Cette formule présente l'avantage de fonctionner même lorsque le taux de persistance sur la durée de l'intervalle vaut zéro.

$$N = \frac{I \times C}{t_m \times d}$$

N = nombre de cadavres total

I = durée de l'intervalle, équivalent à la fréquence de passage (en jours)

C = nombre de cadavres comptés

t_m = durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)

d = taux de détection (test de détectabilité)

Méthode « Jones »

La méthode de JONES (2009) considère que le taux de mortalité est constant dans l'intervalle et que la durée de persistance d'un cadavre suit une variable exponentielle négative. Cette méthode suppose également que la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à moitié de l'intervalle. Le taux de persistance t_m est alors remplacé par la formule suivante : $p = e^{(-0,5 \times I / t_m)}$

$$N = \frac{c}{a \times d \times p \times \hat{e}}$$

Ces auteurs intègrent en outre la notion d'intervalle effectif. En effet, plus l'intervalle est long, plus le taux de persistance s'approche de zéro. Une carcasse découverte au bout d'un intervalle très long n'est certainement pas morte au début de l'intervalle. Elle est vraisemblablement morte dans un « intervalle effectif » qui correspond à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1%. L'intervalle effectif, \hat{I} est donc égal à $-\log(0,01) \times t_m$. Dans le calcul, I prend la valeur minimale entre I et \hat{I} .

a : coefficient de correction surfacique

\hat{I} : intervalle effectif

\hat{e} : coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à $\frac{Min(I;\hat{I})}{I}$

Méthode « Huso »

Le dernier protocole en date, HUSO (2011), toujours en considérant la mortalité constante, considère que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Le coefficient proposé est plus élevé :

$$p = \frac{t_m \times \left(1 - e^{-\frac{I}{t_m}}\right)}{I} \quad \text{D'où } N = \frac{c}{p \times \hat{e}} \times a$$

I prend la valeur minimale entre I et \hat{I} .

Les calculs ont été réalisés en utilisant l'application créée par le CNRS <https://shiny.cefe.cnrs.fr/eolapp/> (Besnard & Bernard, 2017). La période de prospection a été séparée en deux ensembles :

- S20 à S30, 11 semaines de mi-mai à fin juillet : une période de « printemps-été » correspondant à la période de nidification des oiseaux et à la fin de la migration pré-nuptiale.

- S31 à S43, 13 semaines de début-août à mi-octobre : une période d'automne correspondant au transit automnal pour les chiroptères, et à la migration pour les oiseaux.

IV.3. Suivi d'activité chiroptérologique

IV.3.1. Dates de suivi

Des études acoustiques ont été effectuées en altitude dans le but de caractériser l'activité des chiroptères en altitude, notamment pour la détection d'espèces en transit (vol en plein ciel). Pour cela, un enregistreur de type BAT mode a été installé en nacelle. La période d'enregistrement s'est déroulée entre le 5 mai et le 30 novembre 2021.

IV.3.2. Matériel

Un enregistreur automatique BATmode de Bio Acoustic Technology a été utilisé. Ce matériel, dédié aux écoutes en nacelles, possède plusieurs avantages : un micro très performant, un disque dur intégré qui stocke les données sans risque de pertes, des modules GSM et wifi qui permettent de communiquer à distance et à tout moment avec l'appareil et ainsi d'être très réactif en cas de dysfonctionnement. Le micro à très haute sensibilité permet la détection des ultrasons de chiroptères sur une très large gamme de fréquences, couvrant toutes les émissions possibles des espèces européennes de chiroptères (de 8 à 192 kHz).

Ce mode opératoire permet actuellement, dans de bonnes conditions d'enregistrement, l'identification acoustique des 34 espèces de chiroptères présentes en France. Les espèces ne pouvant pas être différenciées seront regroupées en paires ou groupes d'espèces.

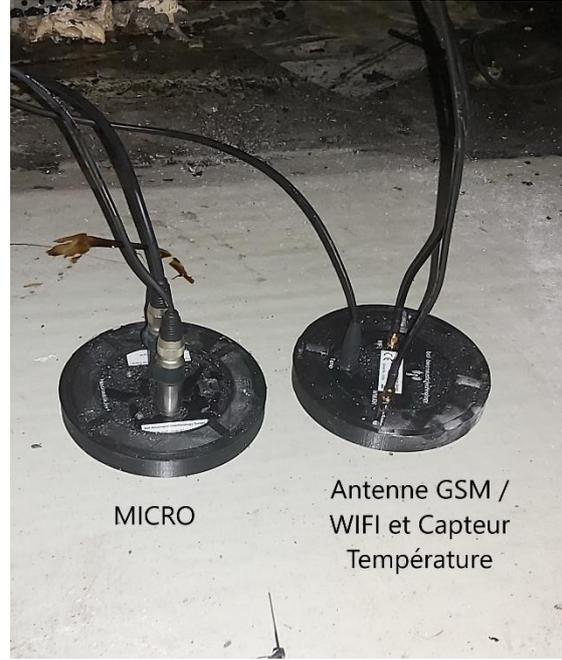


figure 2 : exemple d'installation d'un BATmode en nacelle



V. ANALYSE DES RESULTATS

V.1. Suivi de mortalité

V.1.1. Test de détection

Dans le cas de l'observateur du parc de Moisson de Beauce I, le test a été réalisé sur les plateformes (graviers) et sur des cultures de betterave dont la hauteur était de quelques centimètres. Au total, **9** poussins sur **10** ont été retrouvés, ce qui correspond à un taux de détection de **90%**.

V.1.2. Test de persistance

Le premier test de persistance a été effectué le 18 juillet 2021 et le contrôle s'est déroulé tous les jours pendant cinq jours, soit jusqu'au 23 juillet. Sur les 20 poussins déposés, il en restait seulement trois au dernier jour de passage, ce qui indique alors un pourcentage de disparition des cadavres de 85% sur cinq jours durant la période estivale.

Pour le second test réalisé en octobre 2021, les poussins ont été déposés le 4 octobre et relevés tous les jours jusqu'au 11 octobre, soit une semaine après le dépôt. Seuls deux poussins ont été récupérés à la fin de la semaine de contrôle indiquant une disparition de 90% des cadavres en automne sur une semaine.

Le test de la persistance a été réalisé début juillet puis reproduit fin septembre. Pour les deux périodes, tous les cadavres ont disparu au bout d'une semaine (Fig. 2).

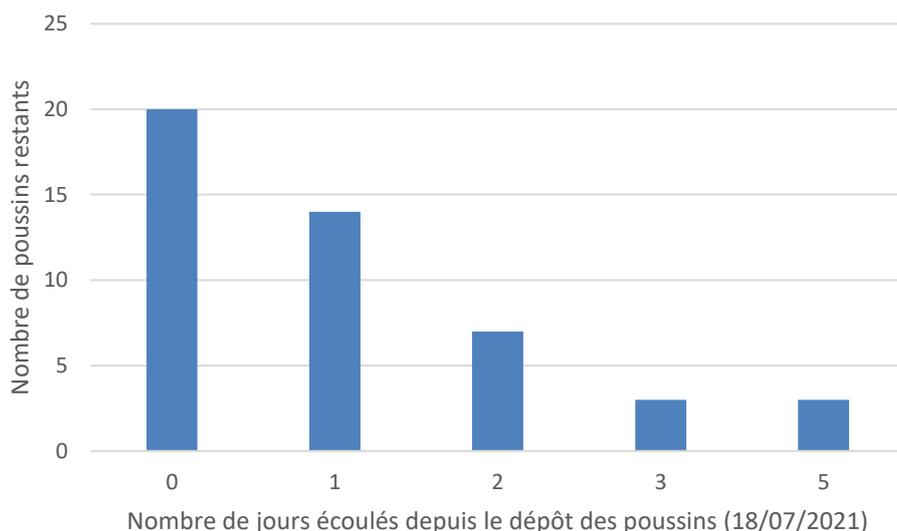


figure 3 : Évolution du nombre de poussins lors du test de persistance réalisé en période printemps-été

Une grande partie des poussins ont disparu dès le deuxième jour, à la fin du contrôle il restait seulement trois poussins sous les éoliennes.

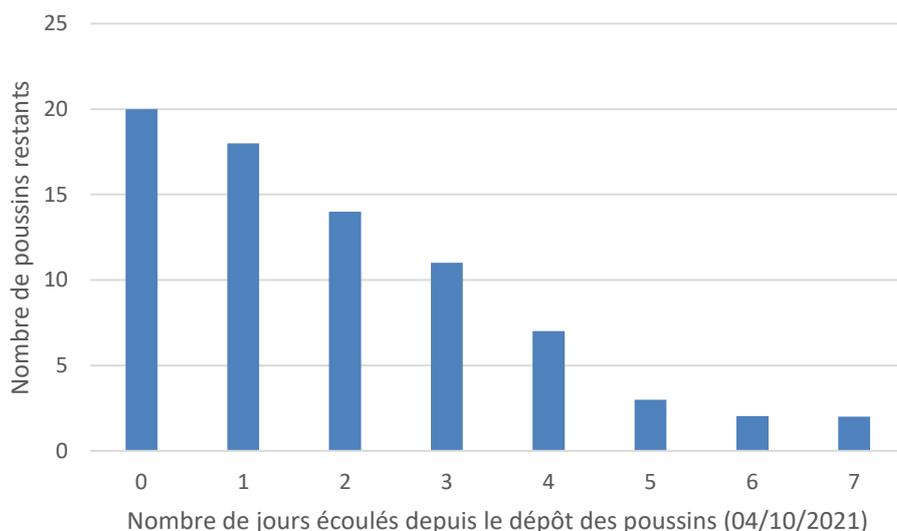


figure 4 : Évolution du nombre de poussins lors du test de persistance réalisé en période été-automne

Pour la période automnale, le nombre de poussins est divisé de moitié à partir du troisième jour de contrôle. C'est au bout de six jours que le nombre de poussins est le moins important, avec seulement deux poussins restants.

La durée de persistance moyenne sur l'ensemble du suivi est de 3 jours. En comparant les deux périodes, la persistance moyenne des cadavres est inférieure lors de la période printemps comparée à celle de l'automne. Cela peut s'expliquer notamment par le fait que l'activité des charognards

est plus importante lors de la période printemps-été, notamment en raison de l'élevage des jeunes.

tableau 3 : taux de persistance des cadavres en juillet et septembre

Printemps-été																				
	E1				E2				E3				E4				E5			
Persistance (jours)	5	3	3	2	5	3	1	1	5	2	2	1	3	2	2	1	1	2	2	1
Moyenne par éoliennes	3,25				2,5				2,5				2				1,5			
Moyenne période printemps-été	2,35																			
Été-automne																				
	E1				E2				E3				E4				E5			
Persistance (jours)	7	2	2	3	7	5	4	6	5	1	4	2	3	4	1	3	2	5	4	5
Moyenne par éoliennes	3,5				5,5				3				2,75				4			
Moyenne période été-automne	3,75																			
Moyenne totale	3,05																			

V.1.3. Correcteur surfacique

À chaque visite la surface prospectée a été relevée en pourcentage pour chacune des cinq éoliennes.

Les 5 ha de surface théorique à prospecter étaient constitués de cultures de blé (80%) et de la plateforme recouverte de gravier et de terre (20%). Une végétation rase herbacée et peu développée se trouvait également par endroit au niveau des plateformes mais n'empêchait pas la prospection. Au cours du suivi, la surface prospectée a évolué entre 2,5ha et 5ha (sur un maximum de 5ha). La surface la plus basse correspond au début de la période printanière où les cultures de blé diminuaient en général de moitié la surface prospectable par éoliennes. À partir de mi-août, après la moisson du blé, la surface prospectable a atteint son maximum.

Dans l'ensemble les semaines S20 à S27 seront les moins précises en termes d'estimation de la mortalité.

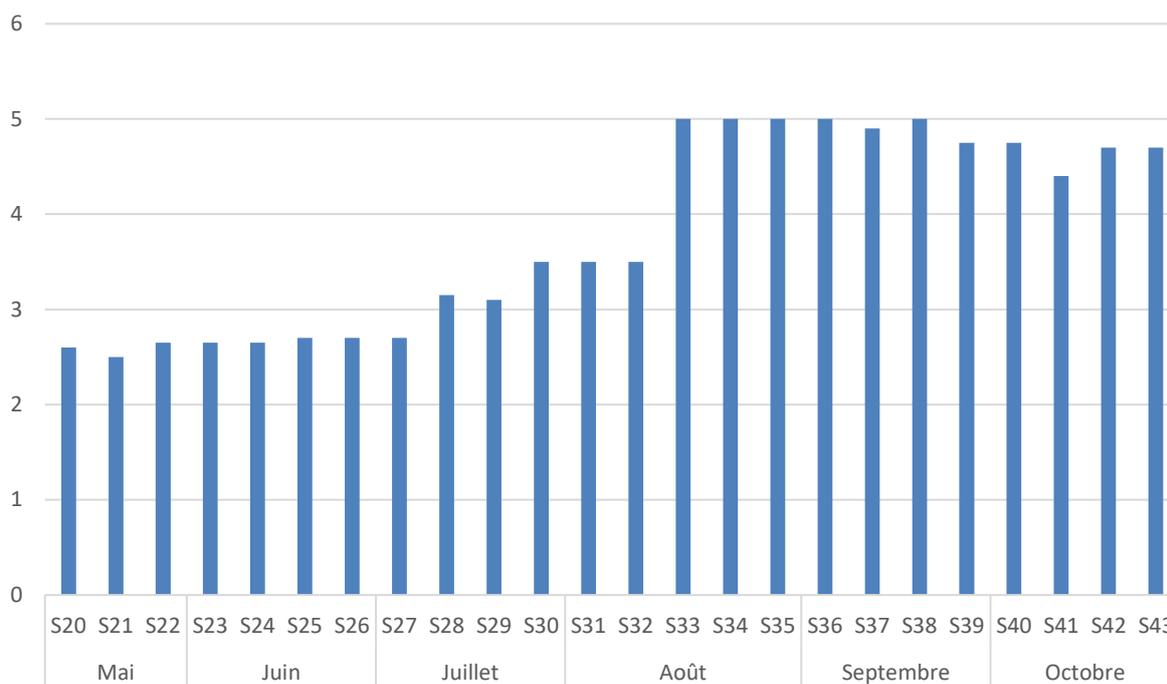


figure 5 : Phénologie de la surface prospectable (en ha) autour des éoliennes au cours du suivi

V.1.4. Mortalité brute

V.1.4.1. Phénologie

Sur les 24 passages effectués entre mai et octobre 2021, **deux cadavres d'oiseaux** et aucun cadavre de chiroptères ont été découverts (cf. Annexe 3). Les cadavres ont été découverts à la fin de la période estivale, un premier ayant été trouvé le 23 juillet 2021 et le second le 2 août 2021.

tableau 4 : cadavres relevés sur le parc éolien de Moisson de Beauce I

Semaine	N° éolienne	Taxon	Identification	Distance à l'éolienne (m)	Occupation des sols	Hauteur de végétation (cm)	État du cadavre	Cause présumée
S29	5	Oiseaux	Pic épeiche	60	Blé fauché	10	Frais	Collision
S31	2	Oiseaux	Perdrix grise	2,5	Plateforme (graviers)	0	Frais	Collision

Le premier cadavre correspond à celui d'un Pic épeiche juvénile et le second à une Perdrix grise juvénile. Ils ont été retrouvés sous deux éoliennes différentes, le Pic sous l'éolienne E5 et la Perdrix sous l'éolienne E2. Les cadavres ont été retrouvés alors que la surface prospectable de ces éoliennes était de seulement 50% indiquant un bon taux de découverte des cadavres.

La surface prospectable étant moins importante dans les semaines précédentes, il est possible que d'autres cadavres n'aient pas été découverts.

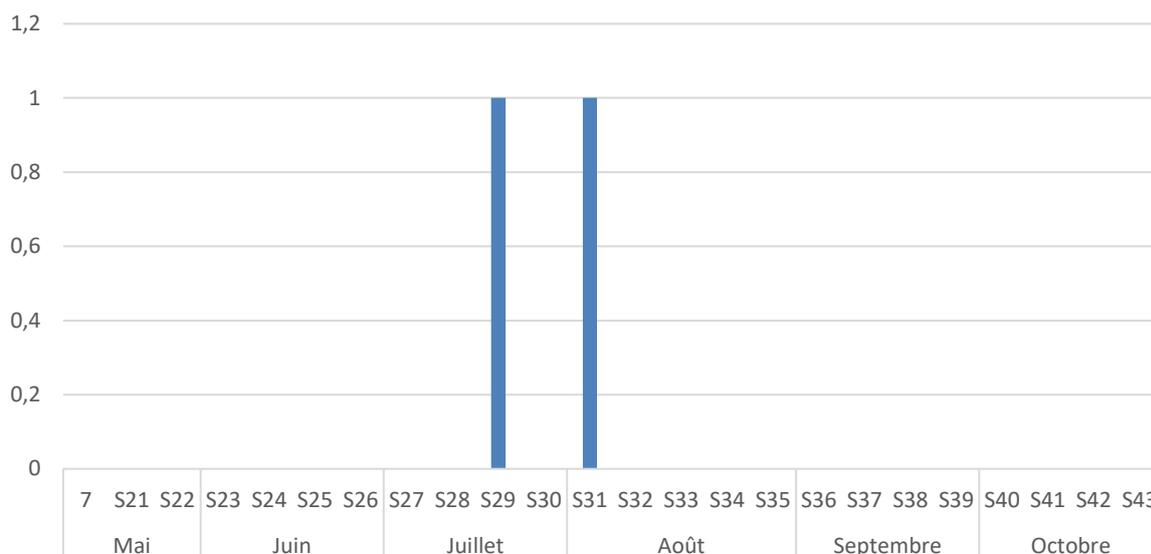


figure 6 : nombre de cadavres recensés par semaine

V.1.4.2. Espèces impactées

Les deux espèces d'oiseaux impactés possèdent un statut de conservation favorable à l'échelle nationale. Cependant, à l'échelle régionale, une espèce possède un statut défavorable : la Perdrix grise. Quant au Pic épeiche, celui-ci est considéré comme une espèce protégée sur le territoire français.

tableau 5 : Statut des espèces d'oiseaux retrouvées mortes sous les éoliennes

Nom commun	Nom scientifique	Annexe I directive « Oiseaux »	Liste rouge Europe	Protection nationale	Liste rouge France			Liste rouge Centre-Val de Loire
					Nicheurs	Hivernants	De passage	
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>		LC		LC			NT
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>		LC	Art. 3	LC	NAd		LC

Liste rouge France et Centre-Val de Loire : **CR** : En danger critique d'extinction / **EN** : En danger / **VU** : Vulnérable / **NT** : Quasi-menacé / **LC** : Préoccupation mineure / **NA** : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) / **NE** : Non étudié / **DD** : données insuffisantes

V.1.4.3. Dispersion des cadavres autour des éoliennes

Le cadavre de Pic épeiche a été retrouvé au sud de l'éolienne E5 tandis que le cadavre de Perdrix grise a été découvert au sud-est de l'éolienne E2. En considérant le nombre réduit de cadavres retrouvés sur le site, et les seuls individus morts retrouvés sous les éoliennes, l'axe sud est davantage meurtrier sur le site du parc éolien Moisson de Beauce I.

La dispersion entre les deux cadavres est très différente avec le cadavre de Pic retrouvé à 60 mètres de l'éolienne et celui de Perdrix directement au pied de l'éolienne.



carte 2 : Dispersion des cadavres autour de l'éolienne E2



carte 3 : Dispersion des cadavres autour de l'éolienne E5

V.1.5. Estimation de la mortalité

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'estimation du taux de mortalité sur le parc éolien. Les résultats sont exprimés en nombre d'individus tués pour l'ensemble du parc durant la période du suivi. Des tests non paramétriques ont été appliqués.

En raison de l'absence de cadavres de chiroptères découverts sur le site, les estimations de la mortalité des chiroptères n'ont pu être effectuées. Les résultats suivants prennent alors en compte uniquement les estimations pour l'avifaune.

tableau 6 : Estimation de la mortalité pour l'avifaune (intervalles de confiance à 97,5%)

Formule	Printemps-été 2021		Été-automne 2021		Ensemble du suivi	
	Médiane	IC 95%	Médiane	IC 95%	Médiane	IC 95%
Erickson	3,97	[0-14,17]	1,55	[0-5,61]	4,61	[0-12,70]
Huso	4,53	[0-15,91]	2,1	[0-7,49]	5,74	[0-15,48]
Jones	5,39	[0-19,40]	2,27	[0-8,16]	6,42	[0-17,46]

La mortalité des oiseaux est estimée entre **5 et 7** individus (chiffre arrondi au supérieur) sur l'ensemble du suivi, soit entre **1 et 2** cadavres par éoliennes. Pour la période printemps-été, la mortalité réelle estimée pour l'avifaune est de **4 à 6** cadavres et elle est de **2 à 3** cadavres pour la période été-automne.

La surface prospectable étant moins importante durant la période printemps-été, cela indique d'autant plus le caractère mortifère des éoliennes pendant cette période. En effet, le biais lié à la prospection a tendance à sous-estimer les résultats des estimations.

Ces résultats peuvent être expliqués selon différentes hypothèses, ces valeurs plus élevées durant la saison printemps-été peuvent aussi être liées au cycle de vie des espèces. En effet, seuls des individus juvéniles en apprentissage de vol ont été retrouvés sur le site, indiquant que les éoliennes ont un impact sur l'avifaune nicheuse et non pas migratrice.

Les valeurs obtenues selon les différentes méthodes sont globalement du même ordre de grandeur avec des résultats plus élevés pour la méthode de Jones. Cette différence est liée à l'utilisation de l'« intervalle effectif » de persistance.

V.1.5.1. Mortalité estimée par éoliennes

Lors du suivi, des cadavres ont été découverts sous deux éoliennes différentes. La mortalité pouvant différer selon les différents critères pris en compte, notamment la surface prospectable, le calcul de l'estimation de la mortalité par éoliennes permet de compléter les résultats précédents.

tableau 7 : Estimation de la mortalité réelle par éoliennes pour l'avifaune sur l'ensemble du suivi (intervalles de confiance à 97,5%)

Formule	E2		E5	
	Médiane	IC 95%	Médiane	IC 95%
Erickson	2,41	[0-8,85]	2,12	[0-7,72]
Huso	2,99	[0-10,54]	2,64	[0-9,44]
Jones	3,34	[0-12,23]	2,95	[0-10,67]

La mortalité sur l'ensemble du suivi est semblable pour les deux éoliennes avec globalement **trois cadavres** estimés pour chacune d'entre elles. Les estimations sont toutefois plus importantes pour l'éolienne **E2** où la formule de Jones indique jusqu'à **4** individus impactés et où les intervalles de confiance sont plus élevés allant jusqu'à **13** individus. La surface prospectable sous l'éolienne E2 est la moins importante avec en moyenne 73% de la surface ayant été analysé durant le suivi contre 82% pour l'éolienne E5. Cela marque davantage le fait que l'éolienne E2 est plus impactante pour l'avifaune.

V.2. Biais pris en compte dans l'étude

V.2.1. Taux de persistance

Le taux de persistance des cadavres sur le site est moyen, soit en moyenne de 3 jours sur l'intégralité du suivi. La persistance est toutefois moins importante en période printemps-été où les cadavres disparaissent en moyenne au bout de 2,35 jours. Globalement, la majorité des cadavres disparaissent en moins d'une semaine. Le contexte paysager du site, localisé dans un contexte agricole à proximité de boisements, favorise la présence de charognards et de prédateurs tels que la Corneille noire, la Buse variable ou le Renard roux. Leur présence est un facteur non négligeable de disparition de cadavres. Le taux de disparition n'est cependant pas précis car n'indique pas de durée moyenne de persistance des cadavres sur le site car le contrôle des poussins n'a pas été fait sur plusieurs jours mais sur un seul passage. Cela peut entraîner une surestimation de la persistance des cadavres qui pourrait être bien plus faible sur le site. La persistance entraîne un biais important qui pourrait expliquer qu'une quantité importante de cadavres issus des collisions ne soient pas détectés, ayant disparus avant le passage hebdomadaire de l'observateur.

V.2.2. La détection de l'observateur

La détection de l'observateur a été testée sur 10 poussins sur une culture de betterave de hauteur faible (entre 10 et 20cm), sur une végétation rase et sur un sol nu recouvert de graviers (plateforme). Ce milieu constitue un très bon échantillon des conditions les plus fréquentes rencontrées lors du suivi.

V.2.3. Le correcteur surfacique

Le correcteur surfacique est un biais qui a impacté l'estimation de la mortalité durant la période printemps-été. La surface théoriquement prospectable était de moitié pendant les premières semaines de suivi (S20 à S27) en raison des cultures de blé. La réduction de la surface prospectable pendant cette période peut entraîner un biais dans la détection des cadavres au printemps. La surface a augmenté après moissons du blé à partir de la semaine S33 où le maximum de prospection a été atteint.

V.3. Sensibilité des espèces contactées lors du suivi de mortalité

Perdrix grise

La Perdrix grise est une espèce qui passe la majorité de son temps au sol, son vol mal assuré ne la mène jamais très loin ni très haut. Les observations au pied des éoliennes de cette espèce sont fréquentes (HÖTKER, 2006 ; obs.pers.), notamment en raison du contexte d'implantation des parcs éoliens, souvent au sein d'un paysage agricole. Les collisions avec les éoliennes sont relativement rares avec seulement 69 cas de collisions recensés en Europe dont 32 en France (Dürr 2021). Les risques de collision pour cette espèce sont considérés comme faibles.

Pic épeiche

Le Pic épeiche est une espèce forestière fréquentant toutes sortes de boisements caducifoliés, sempervirents ou mixtes. Ubiquiste, il est possible de le trouver dans des habitats arborés urbains tels que des parcs, des haies arborées, des linéaires arborés au long de voiries, etc. C'est une espèce qui vole peu en altitude entraînant un faible risque de collision avec les éoliennes. En effet, seulement 7 individus victimes de collision ont été recensés en Europe dont un seul en France (Dürr 2021)

V.4. Mise en perspective des résultats

Il est difficile de comparer les résultats avec d'autres études menées à l'échelle de la France ou de la région Centre-Val de Loire. En effet, malgré l'uniformisation progressive des protocoles de suivi, et notamment grâce à la publication du *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres* (MTES, 2018), les synthèses sur la mortalité s'appuient encore sur des études aux protocoles variés, où certains biais (déteçtabilité, correcteur surfacique, persistance) n'ont pas toujours été pris en compte. De ce fait, les études sont peu comparables les unes par rapport aux autres.

V.4.1. Oiseaux

Dans la synthèse sur le *Parc éolien français et son impact sur l'avifaune* (MARX, 2017), les auteurs évoquent un nombre allant de 6,6 à 7,2 oiseaux tués par éolienne et par an (calculée sur huit parcs aux protocoles comparables, et en prenant en compte les oiseaux projetés potentiellement au-delà de 50 m). Au Canada, une étude estime que la mortalité imputable aux éoliennes est de l'ordre de 4,71 oiseaux par éolienne (BIRD STUDIES CANADA *et al.*, 2016).

La mortalité estimée sur le parc éolien Moisson de Beauce I est de **1 à 2** cadavres par éolienne sur l'intégralité du suivi, soit un résultat largement inférieur aux moyennes canadiennes et françaises évoquées précédemment.

L'impact sur l'avifaune est plus important en période printemps-été, soit en période de nidification, où entre **4 et 6** cadavres sont estimés, contre **2 à 3** cadavres en période été-automne. Les chiffres durant la période la plus mortifère restent alors inférieurs à la moyenne française. Concernant l'impact propre de chaque éolienne, l'éolienne E2 est la plus impactante pour l'avifaune, avec une estimation comprise entre **3 et 4** cadavres, suivie de l'éolienne E5 où les résultats indiquent un impact sur **2 à 3** individus. Les chiffres restent à nouveau inférieurs aux moyennes française et canadienne.

Les estimations sur la période la plus impactante sont relativement précises étant donné que la surface prospectable est moins importante durant le printemps-été que pendant la seconde période. Il en est de même pour l'estimation de l'éolienne la plus mortifère où la surface prospectable était légèrement inférieure à celle de l'éolienne E5.

V.4.2. Chauves-souris

Dans la synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer (GAULTIER, S.P. *et al.*, 2019), il est évoqué un « taux de mortalité accepté » en Allemagne, variable d'un Länder à l'autre, qui serait compris entre un et deux cadavres de chauve-souris par éolienne et par an (BEHR *et al.*, 2017 *in* Gaultier *et al.*, 2019). Bien que cette notion sous-tende qu'il serait acceptable que des chauves-souris protégées puissent être détruites dans l'exploitation éolienne, ce chiffre peut servir d'indicateur pour les comparaisons.

Lors du suivi de mortalité sur le parc éolien Moisson de Beauce I, **aucun cadavre de chiroptère n'a été retrouvé**, rendant impossible les estimations de mortalité réelle pour ce taxon. L'absence de cadavres sur le site indique probablement que, si mortalité il y a eu, celle-ci a dû être suffisamment

faible pour ne pas avoir été détectée. En effet, l'absence de preuve équivaut à la preuve de l'absence à condition que l'événement soit fréquent, aisément détectable et recherché avec un effort suffisant (Huso et al. 2015). L'absence de mortalité observée peut alors être due aux différents biais de détectabilité et de persistance (prédation des cadavres, surface prospectable réduite, biais lié à l'observateur, etc.).

V.5. Suivi d'activité chiroptérologique en nacelle

V.5.1. Phénologie de l'activité

560 contacts de chauves-souris ont été enregistrés. L'activité enregistrée est faible. Cinq espèces ont été identifiées. La Noctule de Leisler est l'espèce la plus abondante, avec 51 % de part d'activité. Elle est suivie par la Pipistrelle commune avec 17 % de part d'activité, la Noctule commune (14 %) puis la Pipistrelle de Kuhl (12 %). Les enregistrements ont permis d'observer une activité de chasse pour les noctules. Cette activité reste marginale.

tableau 8 : Nombre de contacts par mois pour l'année 2021

Espèces	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Total
Chiroptère sp.					8		8
Sérotine commune	1		1				2
Noctule de Leisler	6	15	45	222			288
Noctule commune		7	51	23			81
Pipistrelle de Kuhl		23	1	37	2	4	67
Pipistrelle commune	10	2	71	12	2		97
Groupe de sérotines et noctules			14	3			17
Nombre de contacts enregistrés	17	47	183	297	12	4	560

tableau 9 : Nombre de contacts total sur l'année 2021 et part de présence des espèces

Espèces	Nombre de contacts total	Pourcentage d'activité
Noctule de Leisler	288	51,43%
Pipistrelle commune	97	17,32%
Noctule commune	81	14,46%
Pipistrelle de Kuhl	67	11,96%
Groupe de sérotines et noctules	17	3,04%
Chiroptère sp.	8	1,43%
Sérotine commune	2	0,36%

560

100,00%

Les résultats montrent une saisonnalité assez marquée. Le mois de septembre est celui où l'activité des chiroptères est la plus forte. Les mois d'août a également enregistré une activité plus importante. Les mois d'août et septembre correspondent à la fin de la période de mise bas et d'élevage des jeunes et le début de la période de reproduction et de transit automnal.

V.5.2. Activité horaire

La durée du jour et de la nuit variant annuellement, modifiant ainsi l'heure de début d'activité journalière des chauves-souris au cours de leur cycle biologique, il semble nécessaire de convertir les heures réelles de contacts en « heure après le coucher du soleil » afin d'obtenir des résultats cohérents et comparables entre eux. Cette conversion a été réalisée à l'aide d'une éphéméride (<http://ptaff.ca/soleil/>).

L'activité des chiroptères se déroule à plus de 94 % dans les sept premières heures après le coucher du soleil. Deux pics d'activités sont présents avec un premier entre 2 et 3 heures après le coucher du soleil, correspondant à la sortie de gîte pour aller chasser et un second pic d'activité au bout de la cinquième heure après le coucher du soleil, correspondant au retour en gîte en fin de nuit. Après le deuxième pic d'activité, plus de 94 % de l'activité est effectuée.

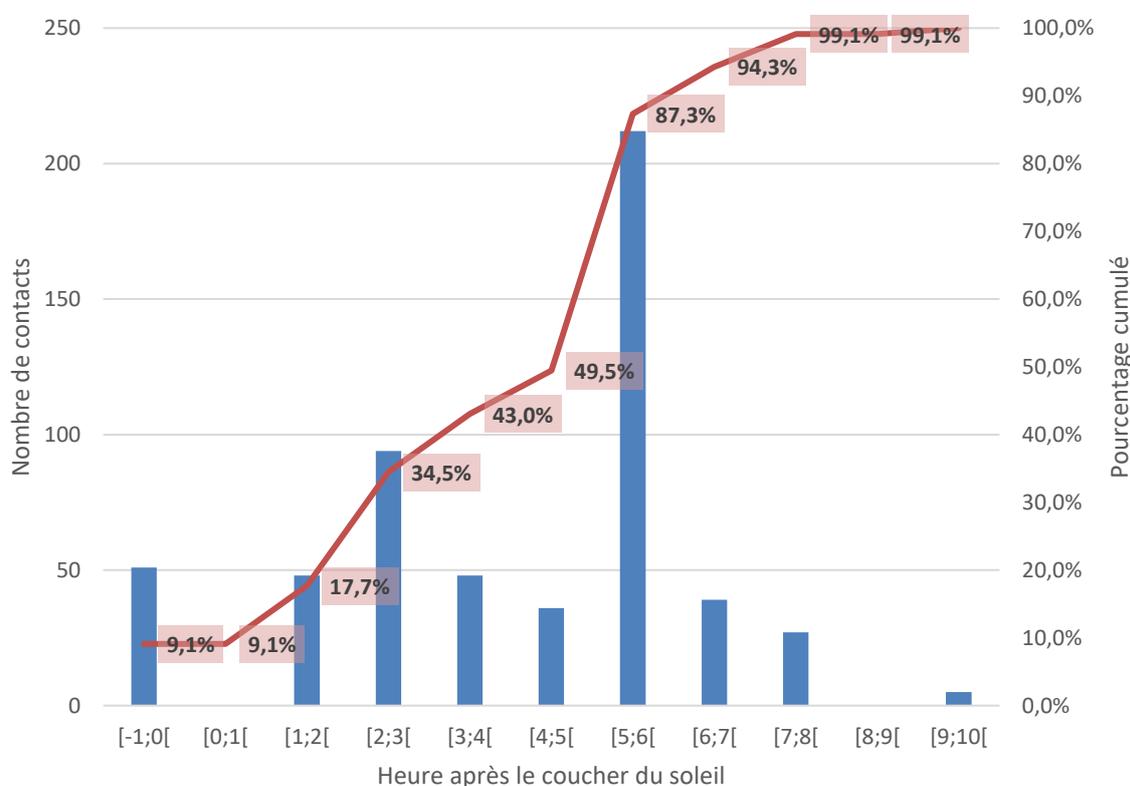


figure 7 : activité horaire des chiroptères en altitude

V.5.3. Corrélation de l'activité avec les vitesses de vent et les températures

Les vitesses de vents et les températures enregistrées ont été mises en relations avec les données chiroptérologiques. Les résultats sont présentés dans les tableaux et graphiques suivants :

tableau 10 : nombre de contacts par mois et par vitesse de vent

Vitesse de vent	Nombre de contacts	Pourcentage en fonction de la vitesse du vent	Pourcentage cumulé en fonction de la vitesse du vent
0 m.s-1	30	5,36%	5%
1 m.s-1	91	16,25%	22%
2 m.s-1	233	41,61%	63%
3 m.s-1	125	22,32%	86%
4 m.s-1	30	5,36%	91%
5 m.s-1	18	3,21%	94%
6 m.s-1	12	2,14%	96%
7 m.s-1	12	2,14%	98%
8 m.s-1	0	0,00%	98%
9 m.s-1	9	1,61%	100%
Total	560	100,00%	

Près de 86% de l'activité a été enregistré à des vitesses de vent inférieures à 4 m/s. En dessous de 6 m/s c'est 94 % de l'activité chiroptérologique qui est passée. Les vitesses de vent élevées semblent donc être un facteur limitant de l'activité des chiroptères.

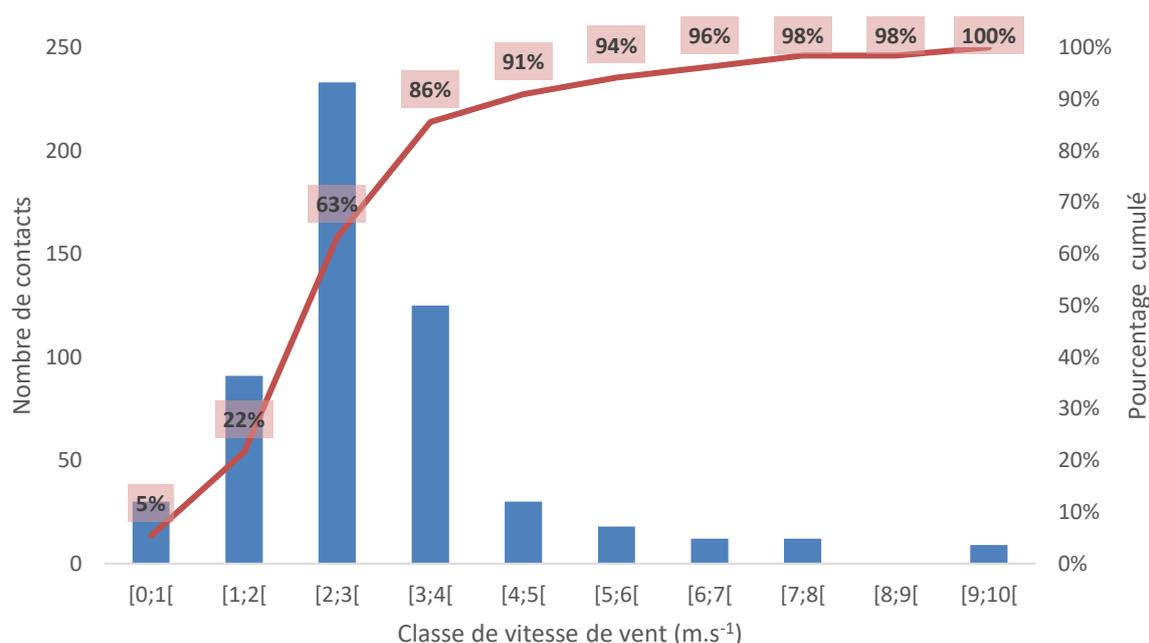


figure 8 : évolution de l'activité en fonction de la vitesse de vent

tableau 11 : nombre de contacts par mois et par température

Température	Nombre de contacts	Pourcentage en fonction de la température	Pourcentage cumulé en fonction de la température
28°C	2	0,36%	0%
27°C	12	2,14%	3%
26°C	35	6,25%	9%
25°C	32	5,71%	14%
24°C	7	1,25%	16%
23°C	73	13,04%	29%
22°C	230	41,07%	70%
21°C	16	2,86%	73%
20°C	29	5,18%	78%
19°C	4	0,71%	79%
18°C	35	6,25%	85%
17°C	42	7,50%	92%
16°C	14	2,50%	95%
15°C	10	1,79%	97%
14°C	2	0,36%	97%
13°C	3	0,54%	98%
12°C	2	0,36%	98%
11°C	4	0,71%	99%
10°C	0	0,00%	99%
9°C	8	1,43%	100%
Total	560		

85 % de l'activité chiroptérologique a été enregistrée pour des températures supérieures à 18°C. A 16°C, c'est plus de 95 % de l'activité chirologique qui est enregistrée. En-dessous de ce seuil, la fréquentation est plus faible.

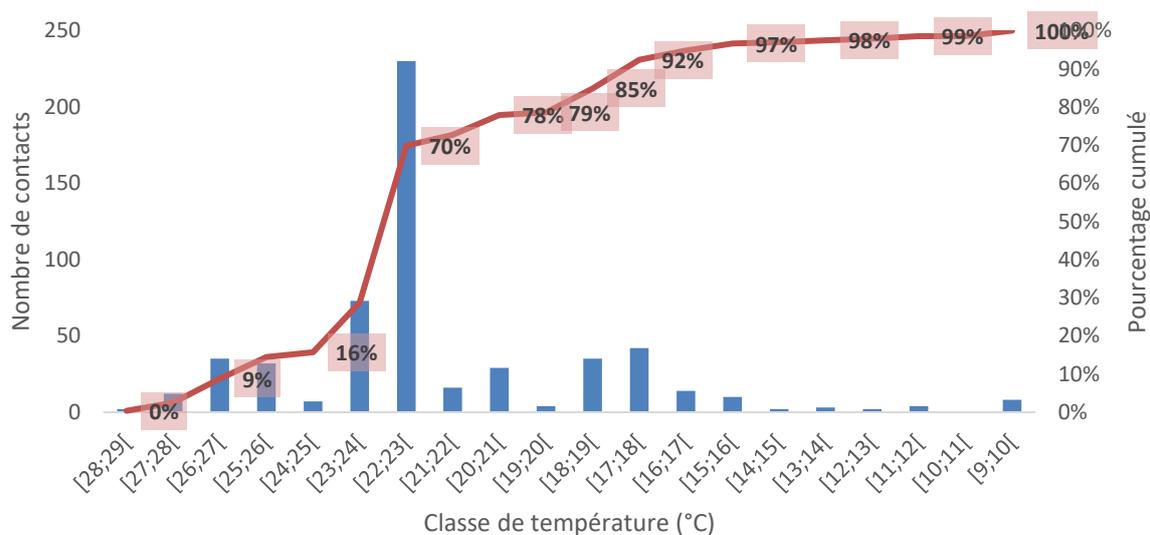


figure 9 : évolution de l'activité en fonction de la température



VI. Conclusion

VI.1. Suivi de mortalité

Le suivi mis en place entre mai et octobre 2021 sur le parc éolien Moisson de Beauce I a permis de détecter deux cadavres d'oiseaux durant la période estivale. Le suivi a permis d'évaluer une mortalité comprise entre **5 et 7 cadavres d'oiseaux** toute période confondue sur l'ensemble du parc.

Aucun cadavre de chiroptères n'a été retrouvé pendant les prospections.

Les limites du suivi sont principalement liées à la diminution de moitié de la surface prospectable pendant la période printemps-été à cause de la présence des cultures de blé autour des éoliennes. Ce biais empêche de calculer de manière fiable les estimations de mortalité durant cette période. En revanche, malgré ce biais, les résultats de ces calculs indiquent une mortalité plus élevée pendant le printemps-été, montrant qu'il s'agit d'une période critique pour l'avifaune sur le parc.

Concernant les chiroptères, l'absence de cadavres peut également être liée au biais énoncé précédemment. Le contexte paysager du site globalement défavorable aux chiroptères peut également expliquer en partie l'absence de cadavres au niveau des éoliennes, en particulier en période de parturition.

Aux vues des suivi de mortalité précédemment réalisés par la société CALIDRIS, mais aussi par d'autres organismes en France, en Allemagne et au Canada, la mortalité des oiseaux reste faible sur le site.

VI.2. Activité chiroptérologique

Avec seulement 560 contacts enregistrés au cours du suivi, l'activité des chiroptères en altitude est faible. La composition du cortège d'espèces de chiroptères identifiées lors des enregistrements en

continu en nacelle apparaît dominé par la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Noctule commune et la Pipistrelle de Kuhl.

Les résultats montrent une saisonnalité assez marquée avec un mois de septembre où l'activité des chiroptères est la plus forte, mais également au mois d'août avec une activité plus importante. Ces mois correspondent à la période de mise bas et d'élevage des jeunes et le début de la période de reproduction et de transit automnal. La phénologie de l'activité est liée à la présence de deux pics, le premier deux heures après le coucher du soleil (départ vers les zones de chasse) et le deuxième cinq heures après le coucher du soleil (chasse et retour au gîte). Plus de 94 % de l'activité est enregistrés dans les sept premières heures après le coucher du soleil.

En ce qui concerne les corrélations de l'activité chiroptérologique avec la vitesse de vent, les résultats de 2021 montrent que l'activité des chiroptères est maximale pour une vitesse de vent de 2 à 3 m.s⁻¹ et que plus de 90 % de l'activité a été enregistrée à des vitesses de vent inférieures ou égales à 5 m.s⁻¹. Plus de 95 % de l'activité chiroptérologique a été enregistrée pour des températures supérieures à 16°C.

VI.3. Recommandations pour le bridage

A ce jour, le parc Moisson de Beauce I ne dispose d'aucune mesure de régulation des éoliennes.

Au regard des résultats du suivi d'activité chiroptérologique et de la mortalité brute relevée au cours du suivi de 2021, aucune mesure de bridage ne semble nécessaire pour éviter des cas de mortalité lors des différentes périodes étudiées.



VII. Bibliographie

- BEHR O., BRINKMANN R., HOCHRADEL K., MAGES J., KORNER-NIEVERGELT F., NIERMANN I., REICH M., SIMON R., WEBER N. & NAGY M., 2017. Mitigating Bat Mortality with Turbine-Specific Curtailment Algorithms: A Model Based Approach. In KÖPPEL J. (Ed.). *Wind Energy and Wildlife Interactions*. : 135–160. Springer International Publishing, Cham.
- BESNARD & BERNARD, 2017. *Deux applications web en libre accès pour calibrer et évaluer la pertinence des suivis de mortalités sous les éoliennes*. Presented at the Séminaire Eolien et Biodiversité, Artigues-près-Bordeaux
- BIRD STUDIES CANADA, CANADIAN WIND ENERGY ASSOCIATION, ENVIRONMENT CANADA, & ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES, 2016. *Wind Energy Bird and Bat Monitoring Database - Summary of the Findings from Post-Construction Monitoring Reports*. 47 p.
- DÜRR T., 2021a. *Fledermausverluste an Windenergieanlagen / Bat Fatalities at Windturbines in Europe - Daten Aus Der Zentralen Fundkartei Der Staatlichen Vogelschutzwarte Im Landesamt Für Umwelt Brandenburg*.
- DÜRR T., 2021b. *Vogelverluste an Windenergieanlagen / Bird Fatalities at Windturbines in Europe - Daten Aus Der Zentralen Fundkartei Der Staatlichen Vogelschutzwarte Im Landesamt Für Umwelt Brandenburg*.
- ERICKSON W., STRICKLAND D., JOHNSON G. & KERN W., 1998. Examples of Statistical Methods to Assess Risk of Impacts to Birds from Wind Plants. *National Avian, Wind Power Plan-ning Meeting III*, San Diego, California : 172–182
- GAULTIER, S.P., MARX, G., & ROUX, D., 2019. *Eoliennes et Biodiversité : Synthèse Des Connaissances Sur Les Impacts et Les Moyens de Les Atténuer*. Office national de la chasse et de la faune sauvage / LPO. 120 p.
- HUSO M.M.P., 2011. An Estimator of Wildlife Fatality from Observed Carcasses. *Environmetrics*, 22 : 318–329
- JONES G., COOPER-BOHANNON R., BARLOW K. & PARSONS K., 2009. Determining the Potential Ecological Impact of Wind Turbines on Bat Population in Britain. *Scoping and method development report.*, Bat conservation Trust : 150 pp
- MARX G., 2017. *Le Parc Éolien Français et Ses Impacts Sur l'avifaune. Étude Des Suivis de Mortalités Réalisés En France de 1997 à 2015*.
- MTES, 2015. *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres*. Ministère de la transition

écologique et solidaire. 47 p.

MTES, 2018. *Protocole de Suivi Environnemental Des Parcs Éoliens Terrestres - Révision 2018*. 20 p.

RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., KARAPANDŽA B., KOVAČ D., KERVYN T., DEKKER J., KEPEL A., BACH P., COLLINS J., HARBUSCH C., PARK K., MICEVSKI B. & MINDERMAN J., 2015. Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects - Revision 2014. *EUROBATS*, (6) : 133

Annexe 1 : fiche type de suivi de mortalité pour l'avifaune (MTES, 2015)

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE OISEAUX			
Nom du parc éolien :			
Point n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :
Localisation : Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude : Longitude : Numéro de l'éolienne la plus proche : Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) :			
			
N° de photos :			
Description et identification : Taille de l'oiseau (ailes déployées) : Particularités (couleur, forme quelconque) : Identification (famille, espèce si possible) :			
Etat de l'individu : <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
Etat du cadavre : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) :			
COMMENTAIRES :			

Annexe 2 : fiche type de suivi de mortalité pour les chiroptères (MTES, 2015)

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE CHAUVES-SOURIS			
Nom du parc éolien :			
Point n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :
Localisation : Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude : Longitude : Numéro de l'éolienne la plus proche : Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) :			
			
N° de photos :			
Description et identification :			
Taille de la chauve-souris (ailes déployées) :			
Particularités (couleur, forme quelconque) :			
Identification (famille, espèce si possible) :			
Etat de l'individu :			
<input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
<input type="checkbox"/> Blessure apparente <input type="checkbox"/> Sans blessure visible			
Etat du cadavre :			
<input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) :			
COMMENTAIRES :			

Annexe 3 : Cadavres découverts lors des prospections



Perdrix grise



Pic épeiche