

Suivi environnemental 2022

du parc éolien de la Lande de Carmoise

Commune de Saint-Guen

Département des Côtes d'Armor (22)



- > Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères
 - > Suivi d'activité des chiroptères

Parc éolien de la lande de Carmoise SAS



Atelier d'écologie paysagère
& environnementale

66, rue du Roi René
49 250 LA MÉNITRÉ

02 41 68 06 95
www.aepe-gingko.fr
contacts@aepe-gingko.fr

SUIVI ENVIRONNEMENTAL 2022 (mortalité et activité)
du parc éolien de la Lande de Carmoise

Maître d’Ouvrage :	Parc éolien de la Lande de Carmoise SAS	Val d'Orson Rue du Pré Long 35 770 Vern-sur-Seiche 02 99 36 77 40
Etabli par le bureau d'étude	AEPE Gingko 	66 rue du Roi René 49 250 La Ménitré 02 41 68 06 95 contacts@aepe-gingko.fr
Rédacteurs :	Mathilde Nouvian & Antoine Ruault	Chargé d'étude Faune Chargé d'étude chiroptères
Selecteur :	Lucile Bidet	Responsable Pôle Faune/Flore
Date	Objet	
20/04/2022	Diffusion du rapport en dernière version	

Table des matières

I. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	4
I. PRESENTATION DU PARC EOLIEN	5
II. SUIVI DE MORTALITE.....	6
II.1. METHODOLOGIE.....	6
<i>II.1.1. Calendrier 2022</i>	6
<i>II.1.2. Méthode de prospection</i>	7
<i>II.1.3. Tests d'efficacité et de persistance des cadavres</i>	8
<i>II.1.4. Estimation de la mortalité</i>	10
<i>II.1.5. Incertitude de l'estimation de mortalité.....</i>	12
II.2. RESULTATS	13
<i>II.2.1. L'Avifaune</i>	13
<i>II.2.2. Les Chiroptères</i>	16
<i>II.2.3. Mortalité et occupation du sol</i>	21
II.3. CONCLUSION DU SUIVI DE MORTALITE 2022	24
III. SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES	25
III.1. METHODOLOGIE.....	25
<i>III.1.1. Calendrier</i>	25
<i>III.1.2. Enregistrement en hauteur.....</i>	26
<i>III.1.3. Analyse des enregistrements.....</i>	27
III.2. RESULTATS	29
<i>III.2.1. Diversité.....</i>	29
<i>III.2.2. Activité.....</i>	30
III.3. CONCLUSION.....	37
IV. SYNTHESE CROISEE DES RESULTATS ET MESURES CORRECTIVES	38
IV.1. DONNEES DE L'ETUDE D'IMPACT ET SUIVIS PRECEDENTS.....	38
<i>IV.1.1. L'avifaune.....</i>	38
<i>IV.1.2. Les chiroptères</i>	39
IV.2. SUIVIS D'ACTIVITE ET DE MORTALITE EN 2022	40
<i>IV.2.1. L'avifaune</i>	40
<i>IV.2.2. Les chiroptères</i>	41
IV.3. SYNTHESE CROISEE DES DONNEES POUR LES ESPECES SENSIBLES A L'EOLIEN.....	42
<i>IV.3.1. Les chiroptères</i>	42
IV.4. MESURES CORRECTIVES PRECONISEES	43
ANNEXE 1 INFORMATIONS RELATIVES AU SUIVI MORTALITE SOUS CHAQUE EOLIENNE DU PARC	44
ANNEXE 2 INFORMATIONS RELATIVES AUX CAS DE MORTALITE DECOUVERTS	47
ANNEXE 3 FICHE INCIDENT DU CAS DE MORTALITE DE NOCTULE COMMUNE	48
HISTORIQUE DES VERSIONS	48

I. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La construction et l'exploitation des parcs éoliens peuvent avoir une incidence sur les oiseaux et les chiroptères, et sur leurs habitats. Les principaux impacts potentiels identifiés pour ces espèces sont l'altération des habitats, le dérangement et la mortalité par collision avec les pales en mouvement ou par barotraumatisme. Conformément à la réglementation, l'exploitant d'un parc doit s'assurer que la construction et l'exploitation de son parc ne dégradent pas l'état de conservation des populations de ces espèces, à toutes les étapes de la vie du projet :

- avant l'autorisation, en réalisant une étude d'impact qui permette d'évaluer les impacts du projet et de définir des mesures adaptées ;
- pendant la construction ;
- pendant l'exploitation de l'installation, en réalisant des suivis environnementaux réguliers, conformément au présent protocole et aux dispositions prévues par arrêté préfectoral le cas échéant ;
- pendant la déconstruction et la remise en état.

En effet, l'article 12 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié 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 ICPE et le point 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à déclaration disposent que : « *au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, 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. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées* ».

Un premier protocole de suivi environnemental a été validé par le ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE) en 2015 puis un second protocole a été validé par le Ministère de la transition écologique et solidaire (MTES) en 2018.

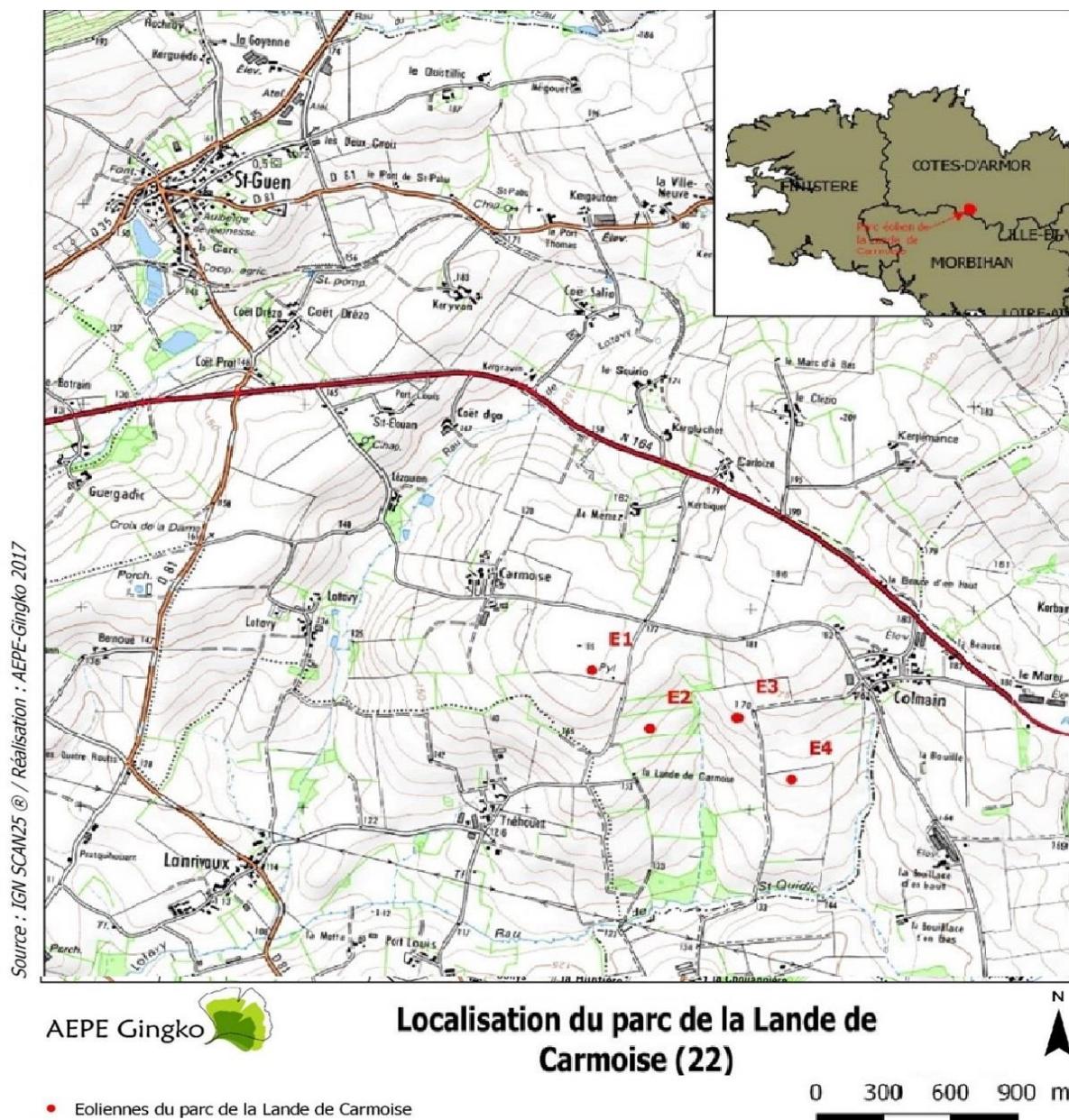
Ce dernier protocole est applicable aux éoliennes terrestres soumises à autorisation et soumises à déclaration au titre de la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, le suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Il doit dans tous les cas intervenir au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. A l'issue de ce premier suivi :

- Si le suivi mis en œuvre conclut à l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux alors le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans, conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011.
- Si le suivi met en évidence un impact significatif sur les chiroptères ou sur les oiseaux alors des mesures correctives de réduction doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l'année suivante pour s'assurer de leur efficacité.

Par ailleurs, le ou les arrêtés préfectoraux autorisant la construction du parc peuvent comprendre des prescriptions venant compléter ce protocole de suivi environnemental.

I. PRESENTATION DU PARC EOLIEN

Le parc éolien de la Lande de Carmoise se situe au Sud-Est de la commune de Saint-Guen, dans le département des Côtes d'Armor en Bretagne. Il est composé de 4 éoliennes et d'un poste de livraison électrique.



Carte 1 : Localisation du parc éolien de Saint-Guen (22)

Les éoliennes sont disposées en 2 rangées de 2 machines séparées par une distance minimale d'environ 250 mètres.

Chaque aérogénérateur, de modèle Enercon E70, présente les dimensions suivantes :

- Hauteur de mât de 64 m,
- Diamètre de rotor de 70 m.

II. SUIVI DE MORTALITE

II.1. METHODOLOGIE

II.1.1. CALENDRIER 2022

Le protocole de suivi environnemental de 2018 (MTES) indique que le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est constitué au minimum de 20 prospections, réparties entre les semaines 20 et 43 (mai à octobre), en fonction des risques identifiés dans l'étude d'impact, de la bibliographie et de la connaissance du site. Des suivis renforcés sur la période comprise entre les semaines 20 et 43 ou à d'autres périodes (= période pouvant être étendue et/ou fréquence augmentée) doivent être réalisés dans les cas où :

- l'étude d'impact le préconise : enjeux liés à la présence de certaines espèces d'oiseaux patrimoniales ou de chauves-souris à d'autres périodes ;
- les prescriptions des arrêtés préfectoraux relatifs au parc concerné le précisent ;
- les premiers résultats des suivis de mortalité indiquent des niveaux de mortalité significatifs nécessitant la réalisation d'investigations complémentaires.

Tableau 1 : Période de réalisation des suivis (MTES, 2018)

semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé ...	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*	Dans tous les cas*	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères*	
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

* Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).

Le suivi de mortalité n+10 ans du parc éolien de la Lande de Carmoise a été réalisé en 2022 entre les semaines 20 et 43 avec 22 passages sur site.

Le tableau suivant précise le calendrier des passages réalisés en 2022 pour le suivi de mortalité.

Tableau 2 : Calendrier des passages terrain concernant le suivi de mortalité

Mois	Semaine	Jour
Mai	Semaine 20	19/05/2022
	Semaine 21	25/05/2022
Juin	Semaine 22	01/06/2022
	Semaine 24	14/06/2022
	Semaine 25	21/06/2022
	Semaine 26	29/06/2022
Juillet	Semaine 28	13/07/2022
	Semaine 29	20/07/2022
	Semaine 30	27/07/2022
Aout	Semaine 31	03/08/2022
	Semaine 32	11/08/2022
	Semaine 33	19/08/2022
	Semaine 34	25/08/2022
	Semaine 35	30/08/2022
Septembre	Semaine 36	07/09/2022
	Semaine 37	16/09/2022
	Semaine 38	21/09/2022
	Semaine 39	29/09/2022
Octobre	Semaine 40	07/10/2022
	Semaine 41	12/10/2022
	Semaine 42	19/10/2022
	Semaine 43	24/10/2022

II.1.2. METHODE DE PROSPECTION

Conformément au protocole de suivi environnemental, un carré de 100 m de côté a été prospecté pour chaque éolienne suivie. Des transects à pied espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation) ont été réalisés.

Afin de s'assurer de couvrir la zone de manière exhaustive, les chargés d'études qui réalisent le suivi utilisent un jeu de piquets mobiles, déplacés au fur et à mesure de la campagne, afin de matérialiser des bandes de 5 à 10 m, aussi régulières que possible (Cf. figure suivante). Les cadavres sont recherchés de part et d'autre du cheminement.

Les résultats des observations sont notés sur des fiches complétées pour chaque cadavre découvert et pour chaque éolienne prospectée. Il est important d'identifier les espèces aussi précisément que possible et de noter leur état apparent. La cause de la mort peut être appréhendée en fonction de l'espèce, de l'état apparent et de la localisation du cadavre. L'emplacement de la découverte est également cartographié de façon précise grâce à un GPS.

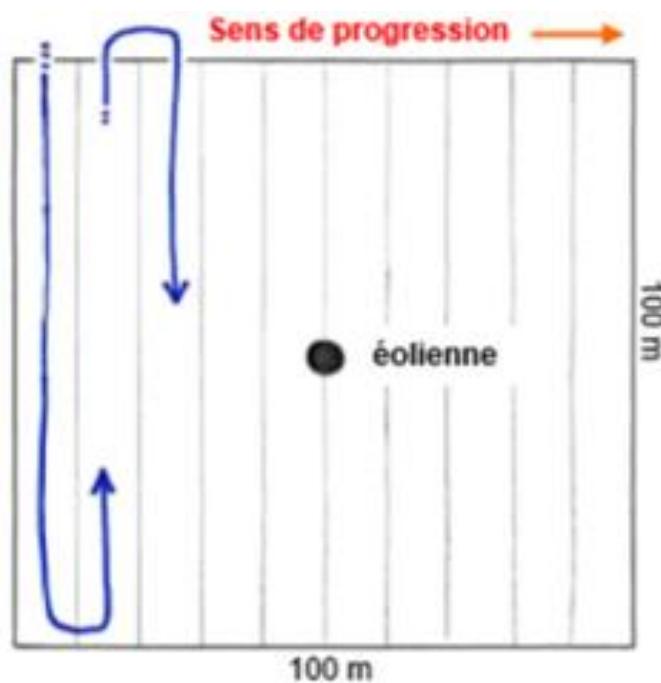


Figure 1 : Trajet type emprunté pour la recherche de cadavres au pied d'une éolienne

En outre, afin de limiter les dégâts aux cultures occasionnés par le passage de l'observateur, l'accès aux parcelles est interrompu au-delà d'une hauteur de 30-40 cm dans les cultures (céréales, maïs...). Ainsi, la surface prospectée est parfois réduite aux seules plateformes et à des portions de route ou de voies d'accès. La superficie réellement prospectée a été mesurée lors de chaque passage et cette contrainte a été prise en compte dans la formule finale permettant d'estimer le nombre d'oiseaux tués. Elle n'en demeure pas moins un biais très important dans l'estimation de la mortalité réelle.

Concernant le nombre d'éoliennes à suivre, le protocole de suivi environnemental de 2018 (MTES) indique qu'au minimum, il convient de contrôler toutes les éoliennes pour les parcs de 8 éoliennes et moins.

II.1.3. TESTS D'EFFICACITE ET DE PERSISTANCE DES CADAVRES

La détermination des taux de prédation, de la durée de persistance d'un cadavre et de taux de découverte implique la mise en place de dépôts-tests de cadavre sur le terrain. Les cadavres utilisés sont des souris.

Un dépôt-test consiste à disposer des cadavres au pied de chaque éolienne, dans les limites du périmètre de suivi d'un hectare utilisé pour les recherches hebdomadaires. Les emplacements des cadavres sont localisés à l'aide d'un GPS, ou bien, matérialisés grâce à un système plus simple de repère au sol (avec une pierre plate marquée de peinture par exemple). La localisation peut alors être reprise de manière plus précise sur une carte schématique de la zone de dépôt.

Des sessions de tests ont été effectuées sur la période du suivi. Une quinzaine de cadavres de souris adultes ont été utilisés pour les tests de détection, et 40 ont été répartis sous les 4 éoliennes pour le test de prédation.



Photo 1 : Souris adulte utilisée pour les tests

II.1.3.1. TEST D'EFFICACITE

Deux dépôts-tests ont été réalisés à l'insu de la personne qui a effectué les recherches de cadavres (l'observateur). Ainsi, la présence sur le terrain de 2 personnes a été nécessaire.

Pour estimer le taux d'efficacité de recherche, une tierce personne s'est chargée de déposer les cadavres-test, en notant bien leur position GPS, puis le chargé de mission a procédé à la prospection conformément au protocole. Le nombre de cadavres-test trouvé par rapport au nombre déposé constitue le taux de découverte. Ce coefficient peut varier en fonction du couvert végétal et donc la période de prospection. C'est pourquoi trois dépôt-test ont été effectués durant la période de suivi. La moyenne des coefficients déterminés a ensuite été appliquée pour l'ensemble du parc.

Le taux de découverte obtenu est de 0,834. Cela signifie que le prospecteur a trouvé en moyenne un peu plus des trois quarts des cadavres déposés.

Enfin, l'efficacité de recherche du chargé de mission est testée sous deux éoliennes du parc, il y a donc un biais supplémentaire à prendre en compte, puisque ce taux est ensuite extrapolé pour tout le parc, alors que les couvertures de végétation et leur hauteur ne sont pas identiques pour chaque éolienne.

II.1.3.2. TEST DE PERSISTANCE DES CADAVRES

En juin (le 14/06), une personne a déposé de manière aléatoire les cadavres, puis est repassé à j+1, puis à j+3, j+7 et j+10 après pour relever le nombre de cadavres encore en place.

Le taux de prédation moyen (p), ainsi que la durée de persistance moyenne d'un cadavre (tm), ont alors été déterminés en fonction du temps écoulé suivant la prospection de cadavres toujours en place, par rapport au nombre total de cadavres initialement déposés.

Ainsi, pour estimer le taux de prédation, 10 cadavres-test ont été déposés au pied des éoliennes E1 à E4 ; avec les souris adultes représentées lors de la session de test de détection. Leur position a été marquée au GPS. Le chargé de mission est repassé le lendemain, puis 3, 7 et 10 jours après, pour vérifier si les cadavres test étaient toujours en place, ou s'ils avaient été prédatés. Par exemple, si seulement 1 cadavre sur les 5 est retrouvé, le taux de prédation est de 0.20, ce qui signifie que 80% des cadavres ont été prédatés.

Tableau 3 : Résultats des tests de prédation pour chaque éolienne et coefficient de prédation

Eoliennes	Durée	Taux de persistance	Nombre de cadavres
E1	0	1	10
	1	0,8	8
	3	0,6	6
	7	0,5	5
	10	0,3	3
E2	0	1	10
	1	0,8	8
	3	0,4	4
	7	0,4	4
	10	0,2	2
E3	0	1	10

Éoliennes	Durée	Taux de persistance	Nombre de cadavres
E4	1	0,9	9
	3	0,8	8
	7	0,5	5
	10	0,5	5
	0	1	10
	1	0,7	7
	3	0,6	6
	7	0,2	2
	10	0,2	2

On constate que la disparition des cadavres à tendance à s'effectuer progressivement. En moyenne 20 % à j+1, J+3, J+7 avant de se stabiliser à une diminution d'environ 10 % à J+10.

A noter que plusieurs cadavres n'ont pas disparu au bout des 4 passages. À j+10, il en restait encore 12 sur un total de 40 cadavres, cela représente 30 % des individus.

Finalement, au regard des tests effectués, et à partir des équations de courbes de tendance des taux de prédation, la durée de persistance d'un cadavre (T_m) pour chaque éolienne a pu être estimée.

Tableau 4 : Détermination de la durée de persistance d'un cadavre (T_m) pour chaque éolienne du parc de la commune de Saint-Guen

Éoliennes	$T_{p_{j+2}}$	$T_{p_{j+7}}$	n	$y = ax + b$	T_m (en jours)
E1	0,7749	0,4684	10	$y = -0,0613x + 0,8975$	6,5
E2	0,714	0,3635	10	$y = -0,0701x + 0,8542$	5
E3	0,8563	0,5923	10	$y = -0,0528x + 0,9619$	8,7
E4	0,7091	0,3251	10	$y = -0,0768x + 0,8627$	6,5

$T_{p_{j+n}}$ est le taux de prédation à la date $j+n$ de valeur nulle, n = nombre de cadavres-tests

Même si ces taux sont nécessaires pour estimer la mortalité, il est clair que leur détermination présente un biais important (odeur humaine sur les cadavres, prédation par des insectes nécrophages plus faciles, couleur claire repérable de loin par les prédateurs ...).

II.1.4. ESTIMATION DE LA MORTALITE

Voici les principes indiqués par le protocole de suivi environnemental de 2018 (MTES) :

- Intégrer un coefficient surfacique lorsque l'intégralité de la zone de prospection définie n'a pas pu être prospectée ;
- Utiliser au moins 3 formules de calcul des estimateurs standardisés à l'échelle internationale pour faciliter les comparaisons : la formule de Huso (2010) et deux formules aux choix parmi Erickson, 2000 ; Jones, 2009 ; Korner-Nievergelt, 2015 ; Limpens et al, 2013 ; Bastos et al, 2013, Dalthorp et Al 2017, etc.
- Préciser l'incertitude de l'estimation de la mortalité ;
- Comparer lorsque c'est possible avec des notions de populations (effets cumulés) et dynamiques de populations en fonction des connaissances disponibles.

Les 3 formules ici retenues sont celles d'Huso (2010), celle d'Erickson (2000) et Jones (2009).

II.1.4.1. LA FORMULE D'ERICKSON « VERSION AMELIOREE » (2000)

Cet estimateur constitue la « version améliorée » de la formule proposée par Erickson. Afin que l'estimateur d'Erickson devienne plus fiable, il a été décidé d'y ajouter le coefficient de correction surfacique non présent dans la version initiale. La formule obtenue est donc la suivante :

$$N = C * I / (tm * d) * a$$
 où :

- N = nombre de cadavres estimé.
- C = Na (nombre total d'individus trouvés morts) – Nb (nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes)
- I = durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours).
- tm = durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours).
- d = taux de découverte.
- a = coefficient de correction surfacique.

II.1.4.2. LA FORMULE DE JONES (2009)

Cette formule propose les postulats suivants : le taux de mortalité est constant sur l'intervalle et la durée de persistance d'un cadavre et suit une variable exponentielle négative. De plus, la disparition moyenne d'un cadavre durant l'intervalle correspond à la probabilité de mortalité à la moitié de l'intervalle.

$$N = [C / (d * \exp(-0,5 * I / tm) * \hat{e})] * A$$
 où :

- N = nombre de cadavres estimé.
- C = Na (nombre total d'individus trouvés morts) – Nb (nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes)
- d = taux de découverte
- I = durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours)
- tm = durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)
- \hat{e} = coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à : $(\text{Min } I : \hat{I}) / I$ où :
 - \hat{I} l'intervalle effectif, correspondant à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1%, tel que $\hat{I} = -\log(0.01) * t$
- A = coefficient de correction surfacique

II.1.4.3. LA FORMULE D'HUSO (2010)

$$N = C / (a * d * \hat{e} * p)$$
 où :

- N = nombre de cadavres estimé.
- C = Na (nombre total d'individus trouvés morts) – Nb (nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes)
- a = coefficient de correction surfacique
- d = taux de découverte
- \hat{e} = coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à : $(\text{Min } I / \hat{I}) / I$ avec \hat{I} l'intervalle effectif, correspondant à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1%, tel que $\hat{I} = -\log(0.01) * t$

- p = coefficient de persistance des cadavres ou taux de prédation équivalent à :

$$p = tm * [1 - \exp(-2/tm)] / I \text{ où :}$$

- I = durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours)
- tm = durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours).

II.1.5. INCERTITUDE DE L'ESTIMATION DE MORTALITE

Le nombre de cadavres détectés, la persistance des cadavres et le taux d'efficacité de recherche sont tous issus de processus d'échantillonnage et s'accompagnent d'un certain degré d'incertitude. Leur précision dépend de la taille de l'échantillon et de l'hétérogénéité du processus. Les formules utilisées doivent donc intégrer ces incertitudes combinées pour fournir une estimation de la mortalité avec un intervalle de confiance. Cependant, ici les mortalités qui sont estimées à l'aide des formules standardisées (Erickson, 2000 ; Jones, 2016 ; Huso, 2011) ne sont que très rarement accompagnées de leurs incertitudes. Les résultats de mortalité ne peuvent donc pas être exploités et la comparaison entre différents parcs éoliens ne peut pas être réalisée.

Au regard de cette difficulté, des chercheurs du CEFE, unité de recherche du CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) ont mis en place plusieurs outils permettant de faciliter le calcul de ces intervalles de confiance. Le logiciel « Eolapp » a donc été utilisé pour obtenir les intervalles de confiance à 95% (bornes à 2.5% et 97.5%) des 3 estimateurs retenus par le Ministère.

Ces critères permettent d'évaluer la qualité et la précision des résultats communiqués. En effet, il est primordial que les données brutes des cadavres retrouvés ainsi que celles des résultats des tests et de leurs incertitudes soient explicitées.

II.2. RESULTATS

II.2.1. L'AVIFAUNE

II.2.1.1. RESULTATS BRUTS

Quatre cadavres d'oiseaux ont été retrouvés sur le parc à l'issue des 22 passages entre mai et octobre 2022. Il s'agit de 4 espèces différentes : un Martinet noir en date du 24 juin, trouvé hors protocole lors du test de persistance sur E3, une Hirondelle de fenêtre le 20 juillet (E3), une Alouette lulu (E2) ainsi qu'une Alouette des champs (E4) le 27 juillet.

Pour l'avifaune, il est souvent difficile de déterminer le sexe et l'âge des individus. Toutefois, la plupart des espèces ont été retrouvées lors de leur période de reproduction respective pouvant laisser penser que ce sont des individus locaux. Enfin, en moyenne, les cadavres ont été retrouvés à 30 mètres du pied du mât sur des milieux dégagés.

Tableau 5 : Liste des espèces d'oiseaux découverts par date et par éolienne

Date de découverte	Espèce	Éolienne	Type de milieu	Distance et orientation au mât
24/06/2022	Martinet noir	E3	Plateforme	29 m
20/07/2022	Hirondelle de fenêtre	E3	Chaume	26 m
27/07/2022	Alouette lulu	E2	Chaume	37 m
27/07/2022	Alouette des champs	E4	Chaume	34 m

II.2.1.2. ESPECES IMPACTEES

Les cadavres identifiés appartiennent donc à quatre espèces : le Martinet noir, l'Hirondelle de fenêtre, l'Alouette lulu et l'Alouette des champs. Ces espèces sont toutes dites en « préoccupation mineure » (LC) selon la Liste rouge des oiseaux nicheurs de Bretagne. En revanche, le Martinet noir, l'Hirondelle de fenêtre et l'Alouette des champs sont toutes trois « quasi-menacées » (NT) sur la Liste rouge nationale.

Tableau 6 : Statuts de conservation des espèces d'oiseaux découvertes

Nom français	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Protection nationale	LR France	Tendance France	LR Bretagne
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	Oui	NT	▼	LC
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	-	Oui	NT	▼	LC
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe I	Oui	LC	▼	LC
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	Non	NT	▼	LC

MARTINET NOIR (*APUS APUS*)

Le Martinet noir niche dans les bourgs voisins du parc et a déjà été aperçu en vol sur le site. Insectivore, il chasse ses proies uniquement en vol, si bien qu'il ne quitte l'espace aérien que pour nicher dans une cavité. Doté d'un vol par battement très rapide entrecoupé de courts vols planés, le martinet utilise aussi le vol à voile en se laissant porter par les courants ascendants, on peut alors le retrouver à toutes les hauteurs, ce qui le rend assez vulnérable aux éoliennes malgré sa grande dextérité. De plus, cette espèce a tendance à tenter la traversée des parcs, plutôt que de les contourner, et est soumise aux turbulences et à la dynamique des courants thermiques. Il est par ailleurs possible qu'un certain nombre d'individus soient impactés lors de déplacements nocturnes (LPO, 2017).



Photo 2 : Martinet noir retrouvé
à proximité de E3

Ainsi, 446 cas de mortalité ont déjà été recensés en Europe dont 153 en France selon la synthèse de Tobias Dürr de 2022. Il s'agit de la 2^e espèce la plus retrouvée sous les éoliennes en France (LPO, 2017). Le niveau de sensibilité à l'éolien de l'espèce a été défini à 1 sur 4 dans le protocole de suivi environnemental de 2015 (MEDE).

Le cadavre a été retrouvé sur le parc en juin. L'espèce arrivant sur ses sites de nidification en avril-mai et les jeunes s'envolant en juillet, il s'agit très probablement d'un adulte nichant localement.

HIRONDELLE DE FENÊTRE (*DELICHON URBICUM*)

L'Hirondelle de fenêtre est une espèce rupestre qui s'est adaptée aux bâtis et autres constructions humaines. Son comportement en vol se rapproche plus du martinet que de l'Hirondelle rustique. Elle utilise volontiers l'espace aérien pour chasser des insectes jusqu'à 50 mètres de hauteur. En revanche, elle a un vol plus lent et saccadé que le Martinet noir tout en étant capable d'augmenter la fréquence de battement lorsqu'elle est à la poursuite d'une proie.



Photo 3 : Hirondelle de fenêtre
retrouvée à proximité de E3

Ainsi, 315 cas de mortalité ont déjà été recensés en Europe dont 19 en France selon la synthèse de Tobias Dürr de 2022. Il s'agit de la 24^e espèce la plus retrouvée sous les éoliennes en France (LPO, 2017). Le niveau de sensibilité à l'éolien de l'espèce a été défini à 0 sur 4 dans le protocole de suivi environnemental de 2015 (MEDE).

Le cadavre a été retrouvé sur le parc en juillet. L'espèce arrivant sur ses sites de nidification en avril-mai et les jeunes s'envolant en juillet, il s'agit très probablement d'un adulte nichant localement ou d'un jeune.

ALOUETTE LULU (*ULLULA ARBOREA*)

Oiseau de milieux ouverts à semi-ouverts, l'Alouette lulu apprécie les prairies maigres à couverture herbacée basse et éparses. Son vol est assez lent et onduleux, le mâle est souvent repéré en vol au-dessus de son territoire. Il monte en silence en spirale, par battements saccadés, jusqu'à une centaine de mètres et y effectue en chantant des cercles légèrement ascendants, des chutes douces et de grands arcs glissés, pour ensuite redescendre lentement avec un petit plongeon final pour rejoindre un perchoir ou le sol

Ainsi, 122 cas de mortalité ont déjà été recensés en Europe dont 5 en France selon la synthèse de Tobias Dürr de 2022. Le niveau de sensibilité à l'éolien de l'espèce a été défini à 0 sur 4 dans le protocole de suivi environnemental de 2015 (MEDE).

Le cadavre a été retrouvé sur le parc en juillet. L'espèce arrivant sur ses sites de nidification en avril-mai et les jeunes s'envolant entre juin et juillet, il s'agit très probablement d'un adulte nichant localement ou d'un jeune.

ALOUETTE DES CHAMPS (*ALAUDA ARVENSIS*)

L'Alouette des champs est un oiseau de milieux ouverts à semi-ouverts nichant au sol dans un couvert herbacé haut. On le retrouve fréquemment dans les milieux cultivés et les prairies. Cette espèce vol de manière générale à basse altitude. Pour autant, les mâles lors de la période de nidification effectuent des vols de parades qui montent un peu plus en altitude.

Ainsi, 395 cas de mortalité ont déjà été recensés en Europe dont 97 en France selon la synthèse de Tobias Dürr de 2022. Il s'agit de la 5^e espèce la plus retrouvée sous les éoliennes en France (LPO, 2017). Le niveau de sensibilité à l'éolien de l'espèce a été défini à 0 sur 4 dans le protocole de suivi environnemental de 2015 (MEDE).

Le cadavre a été retrouvé sur le parc fin juillet. L'espèce est très présente sur le parc éolien de la Lande de Carmoise. Le site lui procure à la fois un habitat de nidification et un habitat d'alimentation. La période de reproduction s'étalant de mars à août, il est difficile de conclure sur l'âge. Toutefois, il s'agit certainement d'un individu local.

II.2.1.3. ESTIMATION DE LA MORTALITE

La mortalité estimée des oiseaux sur l'ensemble de la période de suivi est calculée sur la base des formules prenant en compte les différents biais de recherche. Les 3 formules choisies ici sont Erickson (2000), Jones (2009) et Huso (2010). Les formules de Jones et d'Huso, plus récentes, présentent a priori une fiabilité plus importante (MEDE, 2015).



Photo 4 : Restes d'Alouette lulu retrouvée à proximité de E2



Photo 5 : Restes d'Alouette des champs retrouvée à proximité de E4

Tableau 7 : Calcul de la mortalité avifaunistique estimée (et incertitudes entre crochets) selon différents estimateurs

Estimateurs	Estimation [Intervalle de confiance 95%]
Erickson (2000)	8,5 [0-32]
Jones (2009)	13,1 [0-43]
Huso (2010)	12,2 [0-36]

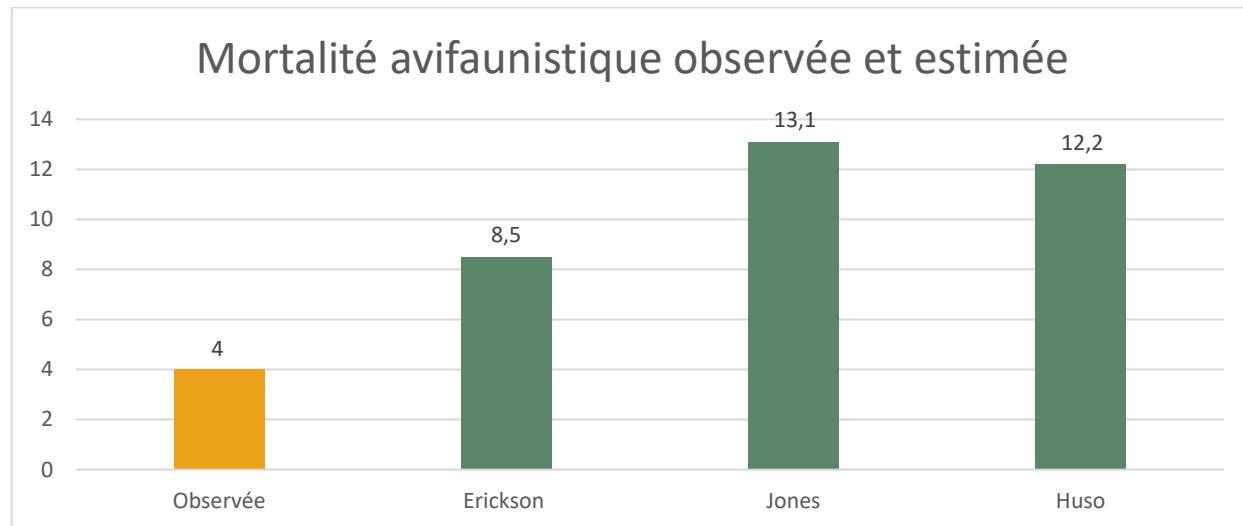


Figure 2 : Mortalité avifaunistique estimée entre mai et octobre 2022 sur le parc éolien

Selon les formules, la mortalité avifaunistique est estimée **entre 8,5 et 13,1 cadavres** entre le 17 mai et le 26 octobre 2022. La formule de Huso, considérée comme la plus aboutie à l'heure actuelle, estime une mortalité de **12,2** cadavres.

Ces estimations restent relativement faible et sont expliquées grâce à un taux de détection élevé et un taux de prédatation bas.

Les oiseaux présents et actifs toute l'année sur le site, comme l'Alouette des champs (présente également en hiver et en migration), sont susceptibles de présenter une mortalité annuelle supérieure à cette estimation. Néanmoins, d'autres facteurs comme le type de vol des espèces et individus présents en hiver peuvent différer de la période étudiée. Par exemple, l'une des espèces la plus impactée ici, le Martinet noir, n'est pas présente en période d'hivernage en France.

II.2.2. LES CHIROPTERES

II.2.2.1. RESULTATS BRUTS

Au total, 6 cadavres de chauves-souris ont été retrouvés lors des 22 passages réalisés entre mai et octobre 2022. Il s'agit de : 1 Chiroptère indéterminé (E2) retrouvé lors du passage du 14 juin, 1 Pipistrelle de Kuhl (E2) et 1 Pipistrelle indéterminée (E3) retrouvées le 20 juillet, 2 Pipistrelles communes (E3 et E4) respectivement trouvées le 27 juillet et le 19 août, et d'une Noctule commune relevée sous l'éolienne E4 également le 19 août.

Les 4 premiers cadavres ont été retrouvés lors de la période de mise bas (juin – juillet). Ces individus sont probablement des reproducteurs locaux. Deux cadavres, une Pipistrelle commune et une Noctule commune, ont été découvert lors de la période de *swarming* et de migration, ces individus sont certainement des individus de passage.

La distance entre le cadavre et l'éolienne est fonction de la vitesse de rotation des pales et de la masse de l'animal. En moyenne, les chauves-souris ont été retrouvées à 30 m du pied du mât.

Aucune mortalité n'a été constatée sur l'éolienne E1.

Tableau 8 : Liste des espèces de chiroptères découverts par date et par éolienne

Date de découverte	Espèce	Éolienne	Type de milieu	Statut biologique supposé	Distance et orientation au mât
14/06/2022	Chiroptère indéterminé	E2	Plateforme	Reproducteur	41 m
20/07/2022	Pipistrelle de Kuhl	E2	Plateforme	Reproducteur	15 m
20/07/2022	Pipistrelle indéterminée	E3	Chaume	Reproducteur	30 m
27/07/2022	Pipistrelle commune	E3	Chaume	Reproducteur	33,2 m
19/08/2022	Pipistrelle commune	E2	Chaume	Migration	15 m
19/08/2022	Noctule commune	E4	Chaume	Migration	20 m

II.2.2.2. ESPECES IMPACTEES

Seuls 2 cadavres n'ont pu être identifiés au rang spécifique, mais le second appartient au groupe des pipistrelles. Cela est dû à l'état du cadavre. Le choc avec l'éolienne et les différents facteurs environnants peuvent abîmer grandement les cadavres, rendant l'identification impossible à un certain degrés de précision.

Ces espèces, comme toutes les espèces de chauves-souris en France, sont protégées au niveau national. Concernant leurs statuts de conservation, la Noctule commune est menacée au niveau national avec un statut de conservation considéré comme « vulnérable » (VU) sur la liste rouge. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de *Nathusius* sont considérées comme « quasi-menacées » (NT). Au niveau régional, aucune espèce n'est menacée, mais la Pipistrelle de *Nathusius* et la Noctule commune sont « quasi-menacées » (NT).

Tableau 9 : Statuts de conservation des espèces de chiroptères découverts

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive HFF	Protection nationale	LR France	Tendance France	LR Bretagne
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	Oui	NT	▼	LC
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	Oui	LC	▲	LC
Pipistrelle de <i>Nathusius</i>	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	Oui	NT	?	NT
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	Oui	VU	▼	NT

PIPISTRELLE COMMUNE (PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS)

La Pipistrelle commune est la chauve-souris la plus commune de France. Malgré tout, cette espèce est en déclin important sur tout le territoire d'où son statut d'espèce quasi-menacée (NT) sur la liste rouge nationale. Espèce ubiquiste, la Pipistrelle commune est capable de voler à différentes altitudes pour

rechercher sa nourriture. De plus, en période de migration, elle est également amenée à voler à hauteur des pales d'éoliennes.

Ainsi, 2569 cas de mortalité ont déjà été recensés en Europe dont 1124 en France selon la synthèse de Tobias Dürr de 2022. Il s'agit de l'espèce avec le grand nombre cas de mortalité recensés. Son niveau de sensibilité à l'éolien a été défini à 4 sur 4 dans le protocole de suivi environnemental de 2015 (MEDE).



Photo 6 : Cadavre de Pipistrelle indéterminée découverte sous E3 le 27 juillet 2022

PIPISTRELLE DE KUHL (*PIPISTRELLUS KUHLII*)

Contrairement à la Pipistrelle commune, les effectifs de la Pipistrelle de Kuhl sont en augmentation sur tout le territoire (IUCN France, 2017). C'est pourquoi elle est classée « En préoccupation mineure » sur les listes rouges de France et Bretagne. Cependant, elle présente le même type de vol que la Pipistrelle commune et donc les mêmes risques de collision avec des pales d'éoliennes.

En Europe, 471 cas de mortalité ont déjà été recensés dont 221 en France selon la synthèse de Tobias Dürr de 2022. Son niveau de sensibilité à l'éolien a été défini à 3 sur 4 dans le protocole de suivi environnemental de 2015 (MEDE).



Photo 7 : Cadavre de Pipistrelle de Kuhl découverte sous E2 le 20 juillet 2022

PIPISTRELLE DE NATHUSIUS (*PIPISTRELLUS NATHUSII*)

Espèce bien présente en période de migration dans l'ouest de la France, son vol en plein ciel durant cette période la rend assez sensible aux collisions avec des pales d'éoliennes.

Ainsi, 1662 cas de mortalité ont déjà été recensés en Europe dont 303 en France selon la synthèse de Tobias Dürr de 2022. Il s'agit de la 2^e espèce avec le grand nombre cas de mortalité recensés en Europe et en France. Son niveau de sensibilité à l'éolien a été défini à 4 sur 4 dans le protocole de suivi environnemental de 2015 (MEDE).

NOCTULE COMMUNE (*NYCTALUS NOCTULA*)

La Noctule commune est la chauve-souris la plus commune de France. Malgré tout, cette espèce est en déclin important sur tout le territoire d'où son statut d'espèce vulnérable (VU) sur la liste rouge nationale. Espèce d'affinité forestière, elle a su s'adapter aux milieux anthropiques. La Noctule commune a un vol rapide et puissant, elle chasse en petits groupes au crépuscule dans une grande diversité de milieux ouverts (prairies, zones humides, plans d'eau etc.) qu'elle survole en altitude. La migration concerne exclusivement les femelles : elles partent au début du printemps vers l'Europe de l'Est pour la mise bas, puis elles reviennent dans nos régions pour l'accouplement et l'hibernation, accompagnées des juvéniles. Ces mœurs la rendent extrêmement sensible à l'éolien.



Photo 8 : Cadavre de Noctule commune découvert sous E4 le 19 août 2022

Ainsi, 1616 cas de mortalité ont déjà été recensés en Europe dont 147 en France selon la synthèse de Tobias Dürr de 2022. Son niveau de sensibilité à l'éolien a été défini à 4 sur 4 dans le protocole de suivi environnemental de 2015 (MEDE)

Tableau 10 : Données de mortalité et de sensibilités connues pour les espèces de chiroptères retrouvées sur le parc

Nom vernaculaire	Cas de mortalité (Dürr, 2022)		Cas de mortalité sur site	Sensibilité à l'éolien (MEDE, 2015)
	Europe	France		
Pipistrelle commune	2435	1012	2	4/4
Pipistrelle de Kuhl	469	219	1	3/4
Pipistrelle indéterminée	758	316	1	3 à 4/4
Pipistrelle de Nathusius	1623	276	0	4/4
Noctule commune	1616	147	1	4/4

II.2.2.3. ESTIMATION DE LA MORTALITE

La mortalité estimée des Chiroptères sur l'ensemble de la période de suivi est calculée sur la base des formules prenant en compte les différents biais de recherche. Les 3 formules choisies ici sont Erickson (2000), Jones (2009) et Huso (2010). Les formules de Jones et d'Huso, plus récentes, présentent à priori une fiabilité plus importante (MEDE, 2015).

Tableau 11 : Calcul de la mortalité chiroptérologique estimée (et incertitudes entre crochets) selon différents estimateurs

Estimateurs	Estimation [Intervalle de confiance 95%]
Erickson (2000)	14,02 [3-43]
Jones (2009)	20,9 [4-59]
Huso (2010)	19,4 [4-51]

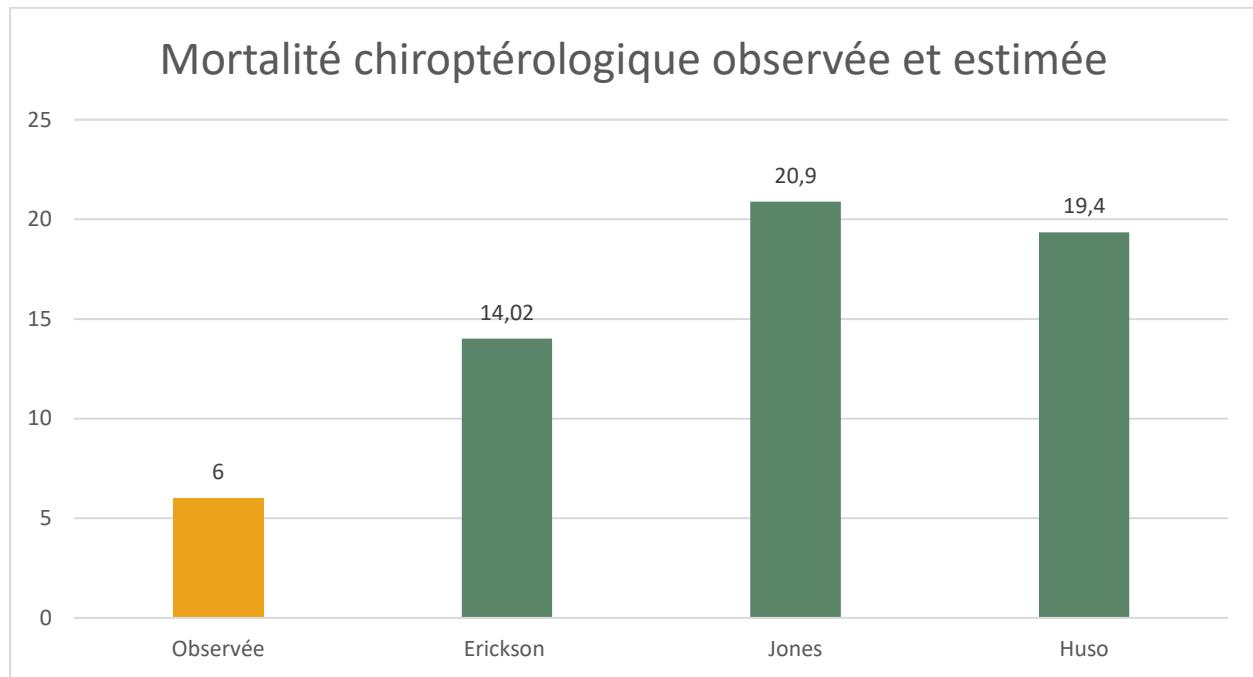


Figure 3 : Mortalité chiroptérologique estimée entre mai et octobre 2022 sur le parc éolien

Selon les formules, la mortalité des chiroptères est estimée **entre 14,02 et 20,9 cadavres** entre le 18 mai et le 26 octobre 2021. La formule de Huso, considérée comme la plus aboutie à l'heure actuelle, estime une mortalité à **19,4 cadavres**.

Ces estimations restent relativement faible et sont expliquées grâce à un taux de détection élevé et un taux de prédatation bas.

Par ailleurs, les chauves-souris pouvant être actives dès le mois de mars et jusque début novembre, l'estimation de la mortalité peut être supérieure sur l'année entière.

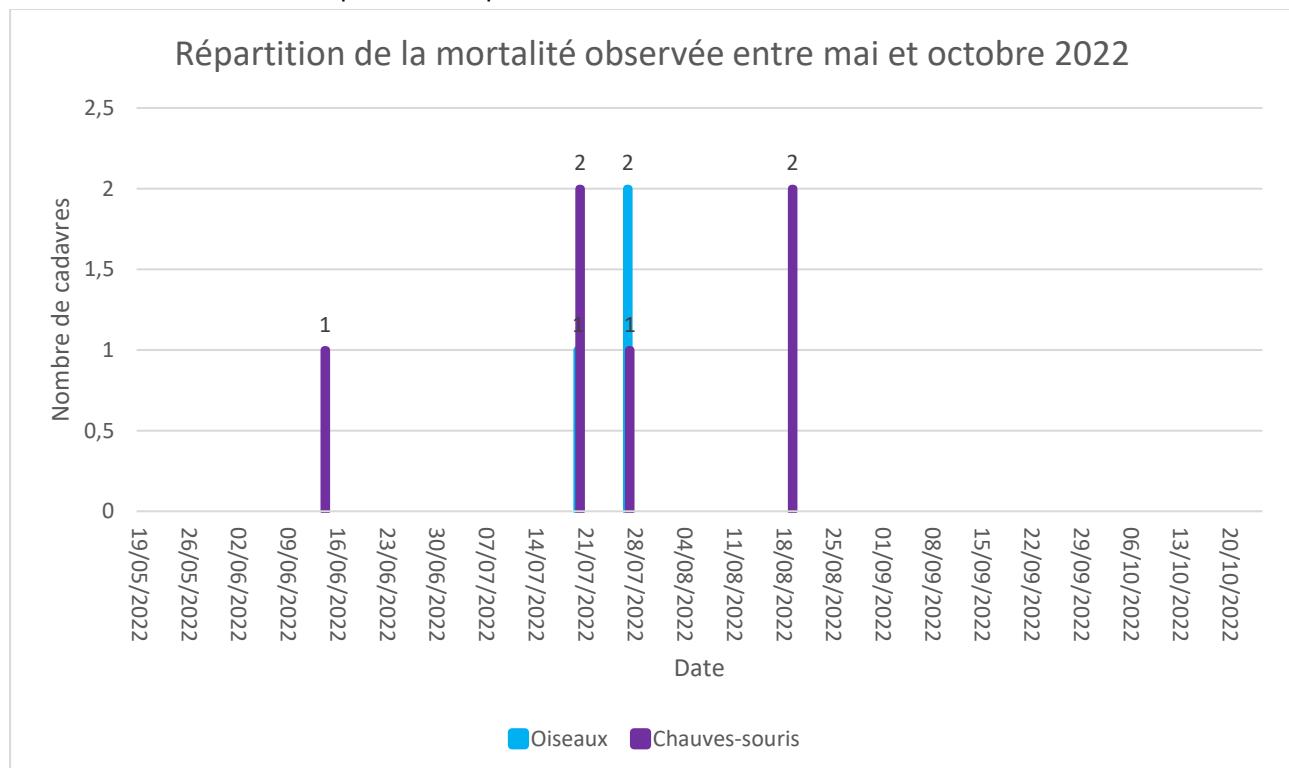


Figure 4 : Répartition de la mortalité observée entre mai et octobre 2022

II.2.3. MORTALITE ET OCCUPATION DU SOL

OCCUPATION DU SOL SUR LE SITE

L'évolution des habitats naturels n'ayant pas changé de façon drastique d'une année à l'autre, les résultats de cette partie du rapport sont essentiellement repris des suivis d'activités réalisées en 2018.

DESCRIPTION TOPOGRAPHIQUE DU SITE

Le site d'implantation se trouve sur un promontoire entre deux vallées principales. L'altitude moyenne est de 170 m avec un point haut à 180 m. Il présente un versant exposé Sud plus marqué qui surplombe le talweg du ruisseau de Saint-Quidic (pente de 4 à 5 %). Hormis la zone de corridor formée par la ripisylve du ruisseau, l'emplacement du parc éolien ne se situe pas dans une zone présentant des risques importants de collision (ex : lignes de crêtes).

L'EVOLUTION DES HABITATS NATURELS A PROXIMITE DU PARC EOLIEN DEPUIS L'ETUDE INITIALE

Le mode d'occupation du sol et la diversité des habitats ont une influence directe sur la diversité du cortège d'espèces présent au niveau du parc éolien. Ainsi, des modifications du paysage peuvent amener à la disparition ou à l'apparition de certaines espèces au niveau du site ou bien faire varier la taille des populations locales d'oiseaux et de Chiroptères, ce qui pourrait, à terme, expliquer que les résultats constatés durant le suivi ne soient pas en cohérence avec les prédictions établies dans l'étude d'impact. Il est donc nécessaire d'étudier si, et dans quelles mesures, le paysage local a évolué entre les deux phases d'inventaires.

Pour cela une étude comparée du mode d'occupation du sol avant et après l'installation du parc éolien, avec vérification sur le terrain, a été entreprise dans un périmètre de 300 mètres autour des éoliennes.

Le système d'exploitation agricole en place sur la zone d'étude est de type conventionnel (agriculture intensive). Les cultures présentes sur la zone d'étude se composent en grande partie de céréales et d'oléagineux (colza). La surface en culture a augmenté de 6 ha entre 2003 et 2018. Ce gain de surface conséquent s'explique par le système de rotation des cultures/assoulements mis en place par les exploitants agricoles sur la zone. En effet, d'une année à l'autre, une culture de céréales, peut être remplacée par une culture d'oléagineux, ou encore par une prairie pâturée ou de fauche temporaire. Cette augmentation de surface est donc à relativiser puisqu'elle fluctue au cours des années.

Un constat inverse est fait pour l'habitat prairie avec une diminution de 6,6 hectares. Une grande partie de cette diminution est également expliquée par les rotations culturelles mentionnées dans le paragraphe ci-dessus. L'autre diminution (qui concerne les surfaces agricoles de façon générale) s'explique par les surfaces utilisées par les plateformes de grutage et les chemins d'accès.

Le boisement sur la zone occupe une surface peu importante (1,4 hectares). Ce boisement correspond à une partie de la ripisylve aux abords du ruisseau de Saint-Quidic. Il est composé de feuillus anciens, comme des chênes ou des frênes. Sa surface n'a pas diminué entre les deux années d'étude.

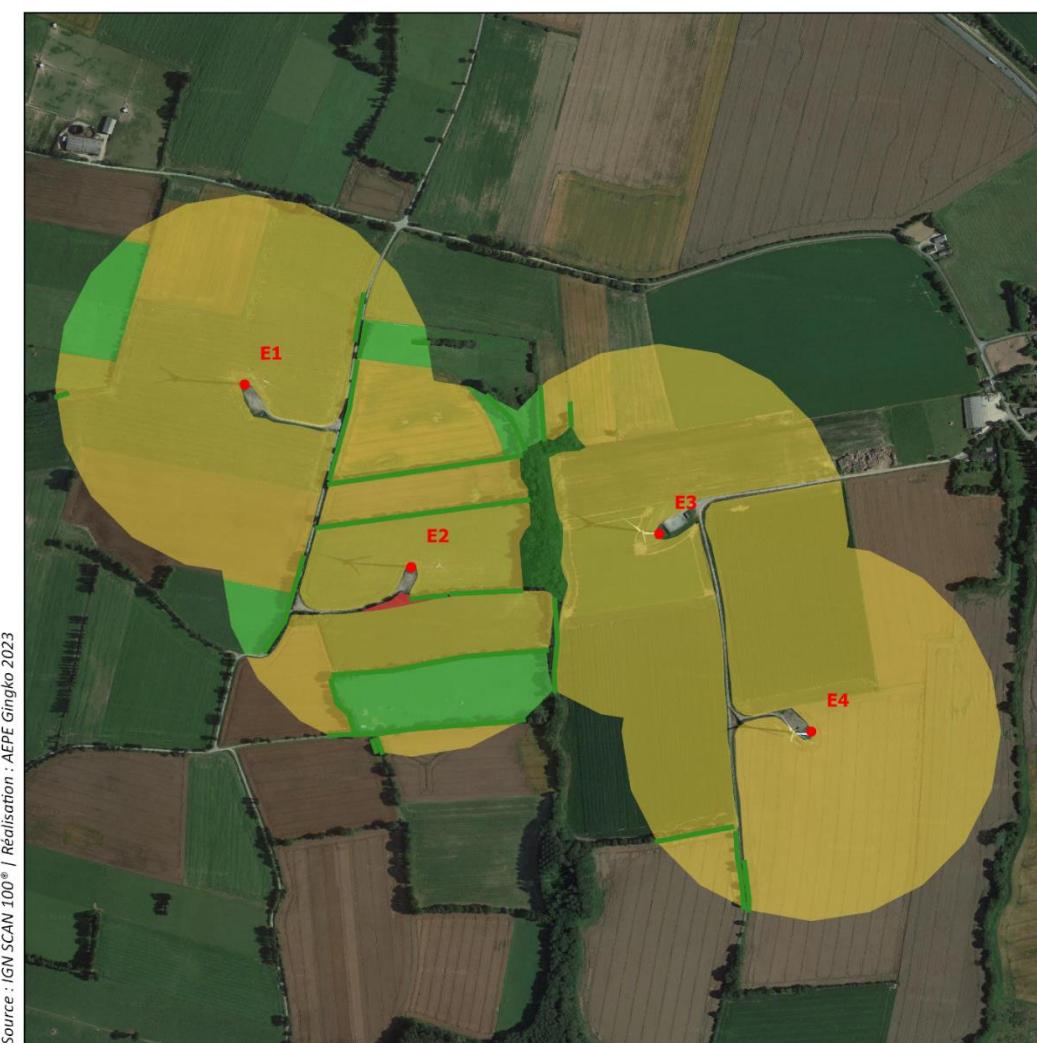
Le terrain en friche correspond à une petite zone délaissée (0,2 ha), servant certainement de plateforme agricole. Sa surface n'a pas diminué entre les deux années d'étude.

Le verger sur la zone est un verger de pommiers basses-tiges voué à une production cidricole. Sa surface (0,1 ha) est restée stable entre les années 2003 et 2018.

Différents types de haies sont représentés sur le site du parc éolien de la Lande de Carmoise : des haies arborées et des haies arbustives. De manière globale, le linéaire de haie sur le site est assez faible, mais l'état de la plupart des haies est bon, notamment le long du ruisseau du Saint-Quidic. Le linéaire de haies entre les deux années a diminué d'environ 260 mètres. Cette diminution peut s'expliquer par la suppression de haie lors de probables remaniements, ainsi que par une dégradation de l'état de conservation de ces habitats au cours du temps. Les arbres isolés n'ont pas régressé.

L'EVOLUTION AU COURS DE L'ANNEE DE PROSPECTION

Une cartographie de l'occupation des sols a été réalisée. Elle présente brièvement le type d'habitat sur les parcelles concernées sous les éoliennes ainsi que dans leurs périmètres immédiats.



Carte 2 : Occupation du sol sur le parc de la Lande de Carmoise en 2022

L'occupation du sol évoluant au cours du temps, les surfaces prospectées ont également été amenées à être modifiées. Des portions de parcelle non prospectées à un certain moment peuvent l'être à un autre moment si la végétation a été fauchée ou inversement. C'est aussi le cas si des animaux sont présents pour pâturer dans les parcelles.

L'éolienne E1, est l'éolienne qui a été le moins prospectée avec un taux de prospection de 57 %. L'occupation du sol est composée d'une culture de maïs. Les 6 premiers passages ont permis de prospecter la quasi-totalité de la surface. Il a ensuite fallu attendre la récolte des cultures le 29/09/2022.

Pour l'éolienne E2, E3 et E4 les taux de prospection sont similaires avec respectivement, 61, 67 et 64 %. En effet, les cultures sous ces trois éoliennes en 2022 des céréales (blé et orge), les variations dans les pourcentages de prospection entre ces éoliennes sont liées aux écarts de date de moissons.

Sur l'intégralité des prospections des 4 éoliennes, le taux moyen de prospection est d'environ 61 %.

DONNEES DE MORTALITE ET OCCUPATION DU SOL

Le tableau suivant met en avant de lien direct entre le couvert végétal des parcelles agricoles sous les éoliennes et le nombre de cas de mortalité retrouvés en 2022.

En revanche, c'est l'éolienne E2 avec le plus de linéaire bocager et d'aire boisée qui est la plus mortifère sur cette année de suivi. C'est également l'éolienne la plus proche d'une haie (50 m). Sachant que les pipistrelles affectionnent les haies pour se déplacer (repères dans le paysage) et s'alimenter (habitats pour de nombreux insectes), on peut donc faire l'hypothèse que la proximité de ces haies autour de l'éolienne accentue le risque de mortalité pour les pipistrelles au niveau de l'éolienne E2, mais également pour E3. Concernant l'avifaune, cette attractivité des haies de E2 est également valable pour l'Alouette lulu qui est une espèce inféodée au bocage. Pour le reste des espèces d'oiseaux ayant subi de la mortalité cette année, il s'agit d'espèces utilisant les milieux ouverts, voire très ouverts pour chasser et se déplacer. De la même manière, les espèces de noctules en période de migration s'affranchissent souvent des haies et boisements et volent en altitude. Il est donc difficile de conclure sur le lien entre ces cas de mortalité et l'occupation du sol.

Tableau 12 : Occupation du sol et cas de mortalité par éolienne

Eolienne	Occupation du sol carré de 100x100m	Milieux favorables aux chiroptères 200 mètres	Distance à la haie la plus proche	Type de haie la plus proche	Cas de mortalité d'oiseaux	Cas de mortalité de chiroptères
E1	Céréales	210 m de haies multistrates	160 m	Haie multistrate à l'est de l'éolienne	0	0
E2	Prairie de pâture	1,05 km de haies multistrates, 2000 m² de boisement de feuillus	50m	Double haie multistrates orientée nord/sud et connectée au réseau bocager et à la ripisylve	1	3
E3	Céréales	0,6 ha de forêt de feuillus + 10 m de ripisylve et 160 m de ruisseau	150m	Bois de feuillus et ripisylve à l'ouest, réseau bocager	2	2
E4	Céréales	10 m de haie multistrates		-	1	1

II.3. CONCLUSION DU SUIVI DE MORTALITE 2022

À l'issue de 22 passages réalisés entre le 19 mai et le 24 octobre 2022, 6 cadavres de chiroptères ont été retrouvés au pied des éoliennes du parc de la Lande de Carmoise. Il s'agit de différentes espèces : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Noctule commune et 2 individus indéterminés retrouvés sous les éoliennes E2, E3 et E4.

Selon les formules, sur cette même période, la mortalité des chiroptères est estimée entre 14 et 20 cadavres.

En ce qui concerne l'avifaune, 4 cadavres ont été retrouvés en 2022 de 4 espèces différentes : Alouette des champs (E4), Alouette lulu (E2), Hirondelle de fenêtre (E3) et Martinet noir (E3). En dehors de l'Alouette lulu qui est une espèce plus inféodée aux haies et au bocage, les trois autres espèces sont des espèces de milieux ouverts.

Selon les formules, sur cette même période, la mortalité est estimée entre 8 et 13 cadavres. Toutefois, les oiseaux pouvant être actifs toute l'année et les chauves-souris dès début mars et jusqu'à début novembre, l'estimation de la mortalité doit être supérieure sur l'année 2022 dans sa globalité.

L'éolienne E2 et E3 sont les éoliennes les plus impactantes avec le plus de cas de mortalité (4 cadavres chacune), cela s'explique peut-être par leur situation de part et d'autre de la ripisylve.

Enfin, selon les analyses d'activités des chiroptères, des mesures de bridage pourraient être préconisées sur le parc.

III. SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES

III.1. METHODOLOGIE

III.1.1. CALENDRIER

Le protocole de suivi environnemental de 2018 (MTES) indique que le suivi de mortalité doit être couplé à un suivi d'activité en hauteur des chiroptères sur une période minimale qui pourra être élargie si :

- le parc n'a pas fait l'objet d'un suivi d'activité des chauves-souris en hauteur et en continu (sans échantillonnage de durée) lors de sa phase de développement ;

Tableau 13 : Période de réalisation des suivis (MTES, 2018)

semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé ...	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*	Dans tous les cas*		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères*
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

* *Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).*

L'arrêté préfectoral d'autorisation du parc de la Lande de Carmoise du 24 février 2010 ne donne aucune indication sur d'éventuels suivis à mettre en place.

Conformément au protocole de suivi environnemental, le suivi d'activité pour les chiroptères du parc éolien de la Lande de Carmoise a couvert en 2022 les semaines 20 à 43 étant donné qu'aucun suivi en hauteur n'a été réalisé dans l'étude d'impact.

III.1.2. ENREGISTREMENT EN HAUTEUR

L'écoute en hauteur a été réalisée dans la nacelle de l'éolienne E1 entre le 1^{er} avril et le 1^{er} novembre 2022 de façon à couvrir les semaines 20 à 43 du suivi de mortalité.

Le détecteur à ultrasons utilisé était une Batlogger WE X. Cet enregistreur est spécifiquement conçu pour les suivis de longue durée en nacelle d'éoliennes. Il est capable d'enregistrer des signaux entre 10 et 150 kHz. Il est possible de vérifier son fonctionnement et de récupérer les enregistrements à distance via une connexion 4G. Le micro a été positionné dans la partie basse de la nacelle à environ 64 m de hauteur.

Tableau 14 : Caractéristiques du suivi de l'activité des chiroptères en hauteur en 2022

Caractéristiques du suivi de l'activité des chiroptères en hauteur en 2022	
Parc éolien	Lande de Carmoise
Eolienne	E1
Détecteur utilisé	Batlogger WE X
Fréquences enregistrées	10 à 150 kHz
Hauteur de micro	64 m
Date d'installation du détecteur	15/03/2022
Date de récupération	03/11/2022
Période d'enregistrement	01/04/2022 au 01/11/2022
Heures enregistrées	30 min avant le coucher du soleil à 30 min après le lever du soleil



Photographie 9 : Détecteur et micro installés dans la nacelle de l'éolienne E1

III.1.3. ANALYSE DES ENREGISTREMENTS

L'analyse des enregistrements se base sur l'expansion de temps. Celle utilisée lors de cette étude est un ralenti de 10. L'enregistrement des signaux expansés sur le terrain via le détecteur d'ultrasons permet ensuite de les étudier sur des logiciels spécialisés.

III.1.3.1. LE NIVEAU D'ACTIVITE

Le contact acoustique est l'élément de base, l'unité quantitative qui va permettre la comparaison entre les études. Cette unité est utilisée dans la très grande majorité des études aujourd'hui réalisées sur les Chiroptères. Elle est plus particulièrement décrite par Michel Barataud (2015) dans son ouvrage « Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe ».

Un contact correspond donc à l'occurrence de signaux d'une espèce de chiroptère, captés en hétérodyne par tranches de 5 secondes. Ce choix résulte du calcul de la durée moyenne d'une séquence issue d'un simple passage de chiroptère en vol. Un train de signaux, même très court, constitue un contact. Si un individu reste audible plus de 5 secondes, on comptabilisera autant de contacts que de tranches de 5 secondes occupées. Ainsi, une séquence de 2 secondes sera notée comme 1 contact et une séquence de 8 secondes comme 2 contacts. Si les signaux de plusieurs individus sont perçus simultanément, on additionnera les contacts pour chacun.

Un indice d'activité se mesure en nombre de contacts par unité de temps. Ici, étant donné que l'ensemble des nuits sont enregistrées, c'est le nombre de contacts par nuit qui sera utilisé.

III.1.3.2. L'IDENTIFICATION DES ESPECES

Certaines espèces émettent des signaux à des fréquences très proches. Malgré l'enregistrement de signaux en expansion de temps, l'analyse informatique ne permet pas toujours d'identifier précisément les espèces. Des difficultés d'identification existent plus particulièrement chez les murins (*Myotis sp*), les « sérotules » (*Eptesicus sp* et *Nyctalus sp*), les oreillards (*Plecotus sp*) et certaines pipistrelles (*Pipistrellus sp*). C'est pourquoi les espèces rencontrées sont parfois regroupées en groupes d'espèces.

Le logiciel SonoChiro® est tout d'abord utilisé pour réaliser un pré-tri attribuant à chaque enregistrement une identification (espèce ou groupe d'espèce) avec un indice de confiance. Dans les cas où l'indice de confiance d'une identification est faible, le logiciel Batsound® est utilisé afin d'analyser l'enregistrement sur spectrogramme. Cette analyse spectrale des signaux permet ou non de confirmer la première identification de Sonochiro.

Par ailleurs, chaque espèce est dotée d'un sonar avec des caractéristiques adaptées à son comportement de vol et ses habitats. La portée des signaux acoustiques dépend de leur durée, de leur intensité, de leur type de fréquence mais aussi des conditions météorologiques. Ainsi, certaines espèces sont audibles avec le détecteur à une centaine de mètres (comme les noctules) tandis que d'autres ne sont détectables qu'à moins de 10 mètres (comme les rhinolophes) (Barataud, 2015). Afin de lisser ces différences, un coefficient de détectabilité a été attribué à chaque espèce afin de pondérer les activités enregistrées. Le tableau page suivante indique le coefficient de détectabilité de chaque espèce.

Tableau 15 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission décroissante, avec leur distance de détection et le coefficient de détectabilité (Barataud, 2015)

milieu ouvert ou semi ouvert				sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité
Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,13
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,13
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
Moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25	Moyenne	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25		<i>Myotis oxygnathus</i>	15	1,67
	<i>Plecotus spp</i>	20	1,25		<i>Myotis myotis</i>	15	1,67
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20	1,25
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00		<i>Miniopterus schreibersii</i>	20	1,25
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00
Forte	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83	Forte	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00
	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63		<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63		<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83
	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50		<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50
Très forte	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50	Très forte	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50
	<i>Vesptilio murinus</i>	50	0,50		<i>Vesptilio murinus</i>	50	0,50
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31		<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25		<i>Nyctalus noctula</i>	10	0,25
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17		<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17		<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17

III.1.3.3. CROISEMENT AVEC LES DONNEES METEOROLOGIQUES

Afin de déterminer dans quelles conditions de vent et de température a été enregistré chaque contact, les données météo SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) de l'éolienne E1 ont été croisées avec chaque enregistrement.

Comme les enregistrements de chiroptères, ces données de vent et de température extérieure sont collectées à hauteur de nacelle.

III.2. RESULTATS

III.2.1. DIVERSITE

Sur la période des écoutes, 5 espèces de Chiroptères ont été contactées en altitude. Pour certains contacts, l'espèce n'a pas pu être déterminée mais il s'agit soit de la Pipistrelle commune soit de la Pipistrelle de Nathusius. Toutes ces espèces sont protégées au niveau national. A l'exception d'une espèce, elles sont toutes évaluées avec des statuts de conservation défavorables sur les listes rouges nationale et régionale. Les espèces sont présentées dans le tableau suivant, associées à leurs statuts réglementaires et de conservation.

Tableau 16 : Liste des espèces de chiroptères contactées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive HFF	Protection nationale	PNA	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	ZNIEFF
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	Article 2	Oui	NT	LC	-
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	Article 2	Oui	NT	NT	Oui (à critère)
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	Article 2	-	LC	LC	-
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	Article 2	Oui	NT	NT	-
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	Article 2	Oui	NT	LC	-
Pipistrelle commune/ Nathusius	<i>Pipistrellus pipistrellus/ nathusii</i>	Annexe IV	Article 2	Oui	NT	LC/NT	-

PNA : Plan national d'action

Niveaux de menace des listes rouges : LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacée ; VU : vulnérable

La période d'enregistrement s'est étalée du 1^{er} avril au 31 octobre, soit 213 jours. Sur cette durée, des contacts de Chiroptères ont été enregistrés sur 39 dates. Au total 214 contacts de Chiroptères ont été enregistrés, ce sont ici les contacts bruts qui sont considérés. L'espèce la plus abondante est la Pipistrelle commune, suivie de la Pipistrelle de Kuhl qui, à elles deux, représentent 93 % des contacts.

Tableau 17 : Nombre de contacts bruts et abondance des Chiroptères

Espèces	Nb de contacts	Abondance %
Sérotine commune	1	0,5
Noctule de Leisler	9	4,2
Pipistrelle de Kuhl	53	24,8
Pipistrelle de Nathusius	3	1,4
Pipistrelle commune	146	68,2
Pipistrelle commune/Nathusius	2	0,9
Total	214	100 %

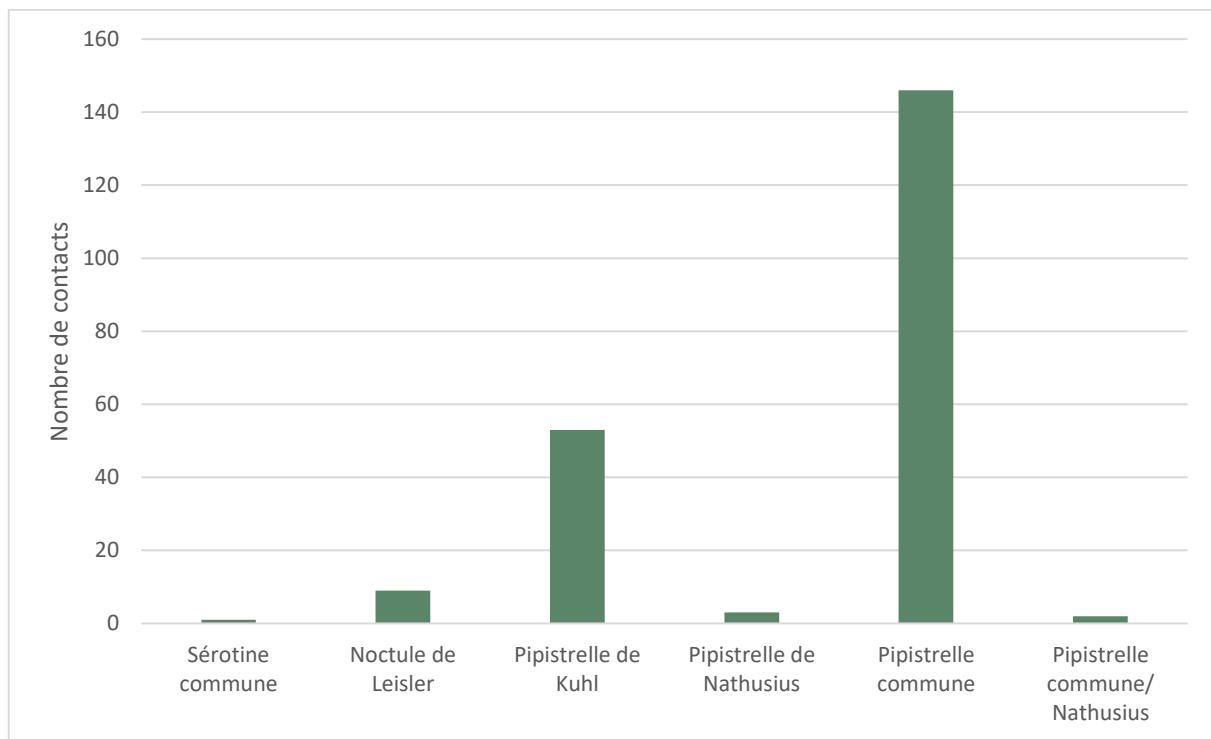


Figure 5 : Abondance des espèces de Chiroptères

III.2.2. ACTIVITE

III.2.2.1. ACTIVITE PAR NUIT

L'activité enregistrée évolue au cours de la période. Lors de plusieurs nuits, aucun contact n'a été enregistré. Sur les 213 jours d'enregistrements, 39 dates sont concernées par de l'activité chiroptérologique. Il y a, en moyenne, 5 contacts par nuit, mais la diversité passe à 1 si cette moyenne est réalisée sur les 213 dates couvertes par le suivi. Seules 10 dates sont concernées par une activité supérieure à 5 contacts par nuit avec quelques événements à noter, notamment le 6 octobre qui est la date avec la plus forte activité (47 contacts), le 22 septembre (19 contacts) ou encore le 24 avril (15 contacts).

En moyenne, 1 espèce est contactée à chaque nuit d'enregistrement. Sur les 39 nuits avec contact, il y a eu au moins 2 espèces sur 10 nuits, contre 29 nuits avec une seule espèce.

Il n'y a pas eu d'activité enregistrée les premières semaines suivant l'installation du dispositif.

Tableau 18 : Nombre de contacts par nuit sur la période d'enregistrement

Mois	Avril	Mai							Juin							Juillet							
Jours	24	6	9	14	15	16	17	30	4	5	7	10	11	16	17	18	24	2	12	13	23	24	30
Sérotine commune				1																			
Noctule de Leisler																			2			1	
Pipistrelle de Kuhl	12								4									1					
Pipistrelle de Nathusius									2														
Pipistrelle commune	3	2	4	2	3	3	5	8	5	8	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	3	5	
Pipistrelle commune/Nathusius					2																		
Total	15	2	5	2	5	3	5	8	11	8	2	1	4	1	1	1	1	6	1	1	3	5	

Mois	Août								Septembre				Octobre				Total
Jours	3	10	13	14	17	22	25	26	9	11	13	22	6	8	17	26	
Sérotine commune																	1
Noctule de Leisler	1				1							4					9
Pipistrelle de Kuhl			1						12		3		17		3		53
Pipistrelle de Nathusius												1					3
Pipistrelle commune	1	2	1		2	5	2		5		18	30	5	4	4		146
Pipistrelle commune/Nathusius																	2
Total	1	1	3	1	1	2	5	2	12	5	7	19	47	5	7	4	214

Les nuits sans contact ne figurent pas dans les tableaux précédents.

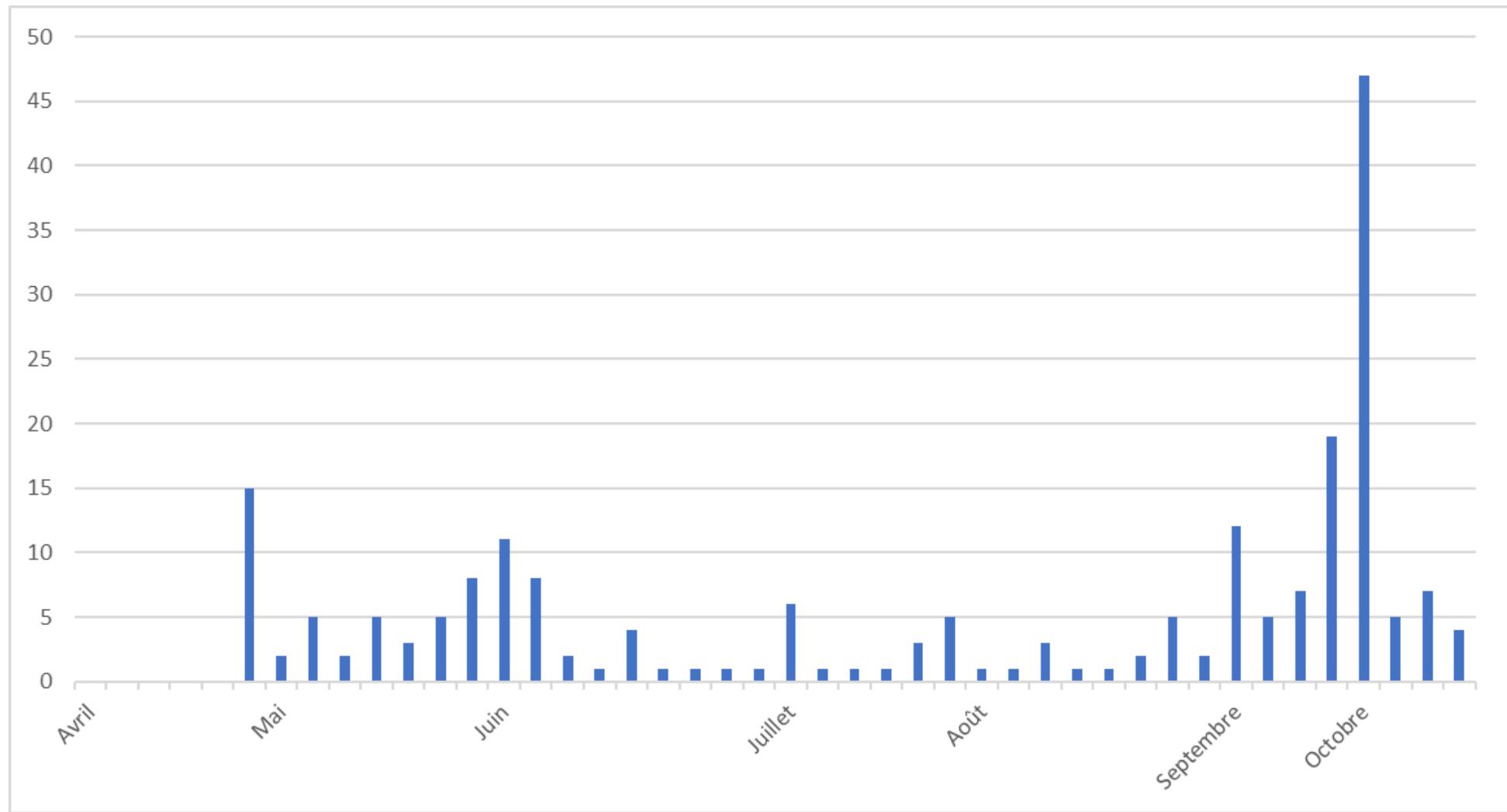


Figure 6 : Nombre de contacts par nuit enregistrés au cours de la période d'enregistrement

III.2.2.2. ACTIVITE PAR PERIODE

Le cycle biologique des Chiroptères est composé d'une période d'activité s'étalant de mars à octobre, et une période d'hibernation les mois d'hiver avec le passage à un stade léthargique.

La période d'activité peut être séparée en 3 saisons :

- **Le printemps** (mars à mai) qui correspond à la période où les espèces gagnent les sites de mise bas,
- **L'été** (juin et juillet) qui correspond à la période de mise bas,
- **L'automne** (août à octobre) qui correspond à la période où les individus vont s'accoupler et constituer leurs réserves en préparation de la phase d'hibernation.

Tableau 19 : Activité des Chiroptères par période d'activité

Espèces	Période	Printemps		Eté		Automne			Total
		Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	
Sérotine commune			1						1
Noctule de Leisler					3	2	4		9
Pipistrelle de Kuhl		12		5		1	15	20	53
Pipistrelle de Nathusius				2			1		3
Pipistrelle commune		3	27	23	14	13	23	43	146
Pipistrelle commune/ Nathusius			2						2
Nb de contact		45		47		122			214
Abondance		21 %		22 %		51 %			100 %

L'activité la plus importante constatée est en période automnale avec 51 % des contacts enregistrés. Les individus sont en effet particulièrement actifs à cette période qui correspond à l'accouplement des individus, ainsi qu'à une activité de chasse accrue en préparation de l'hibernation.

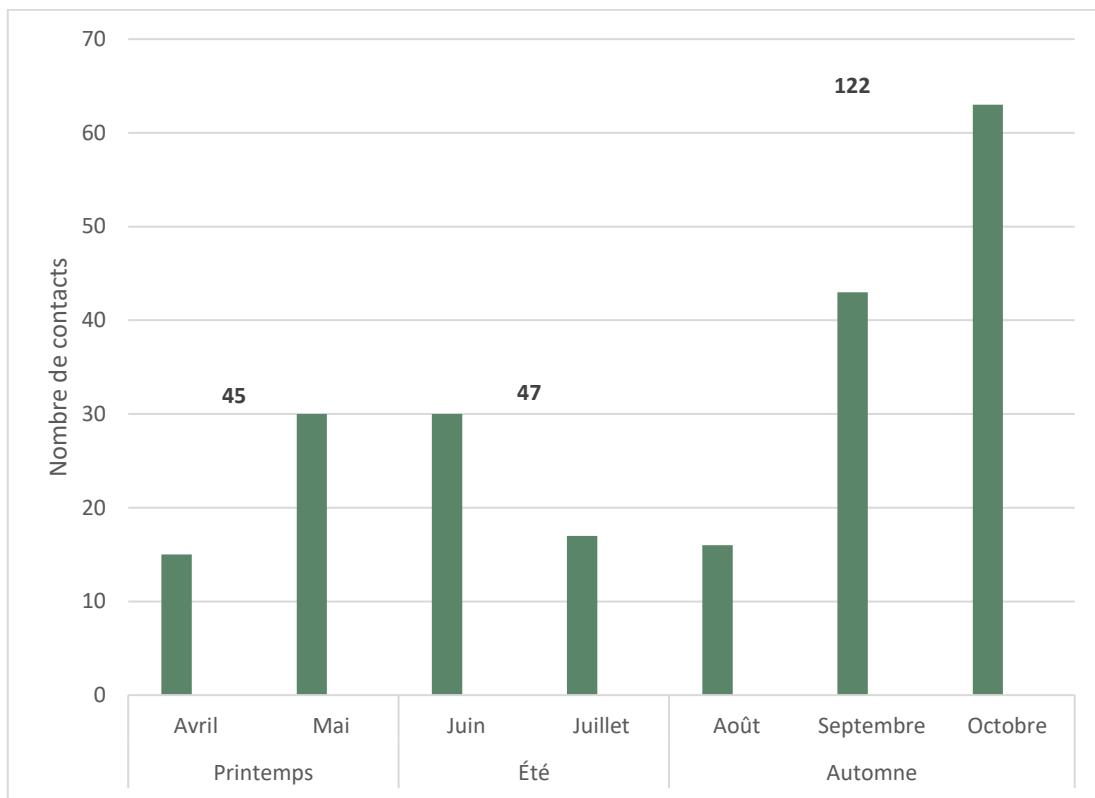


Figure 7 : Nombre de contacts par période d'activité

III.2.2.3. ACTIVITE SELON L'EPHEMERIDE

L'activité des Chiroptères varie au cours de la nuit, l'éphéméride ayant une influence sur cette activité. Ainsi, la majorité des contacts de Chiroptères enregistrés sur le site ont lieu dans les deux premières heures suivant le coucher du soleil, avec plus de la moitié des contacts dans l'heure suivant le coucher du soleil. L'activité décroît au cours de la nuit.

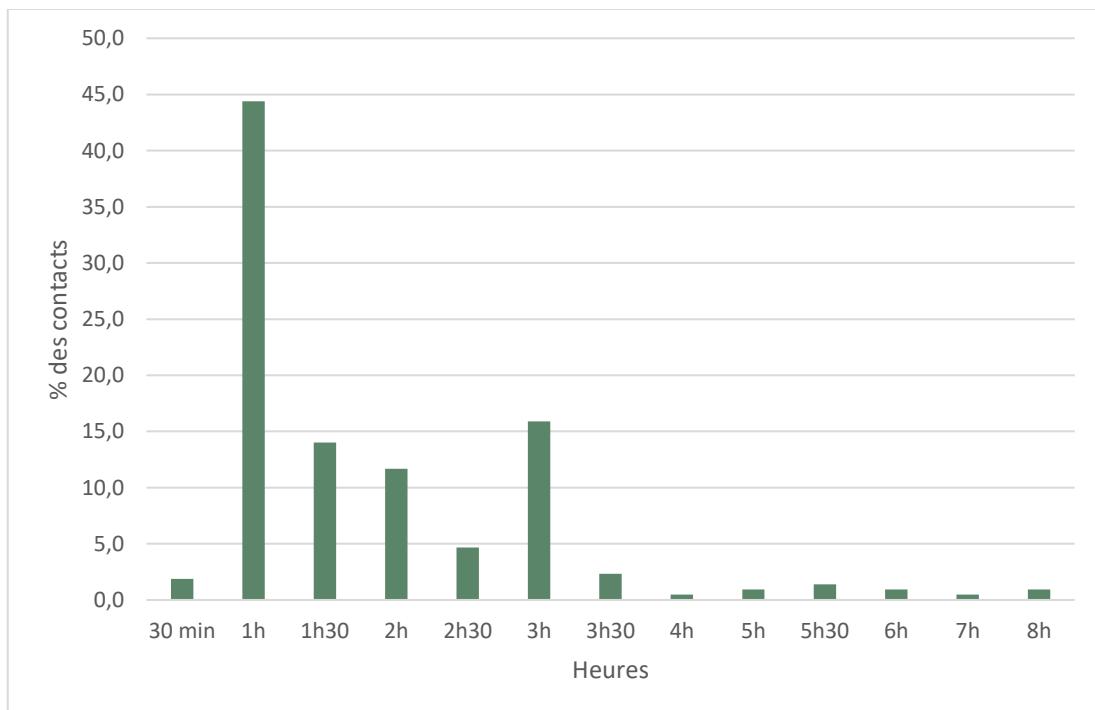


Figure 8 : Répartition de l'activité par rapport au coucher du soleil

III.2.2.4. ACTIVITE SELON LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Plusieurs études bibliographiques ont été menées afin d'identifier les facteurs météo influençant l'activité des chauves-souris. Les principaux facteurs identifiés sont la vitesse du vent et la température. Les écoutes en hauteur réalisées sur le site ont permis d'analyser l'activité des chiroptères sur le site en fonction de ces 2 facteurs.

VITESSE DU VENT

La vitesse de vent est connue pour influencer l'activité des Chiroptères. Un seul contact a été enregistré avec des vitesses de vent supérieures à 10 mètres par secondes. Presque les 3/4 des contacts correspondent à des vitesses de vent comprises entre 1 et 5 m/s, et plus de 90 % des contacts ont lieu lorsque cette vitesse est comprise entre 1 et 7 m/s.

Tableau 20 : Nombre de contacts en fonction de la vitesse du vent

Vent (m/s)	Nb de contacts bruts	Part des contacts bruts (%)	Nb de contacts cumulés (%)
1	1	0,5	0,5
2	59	27,6	28,0
3	10	4,7	32,7
4	34	15,9	48,6
5	56	26,2	74,8
6	22	10,3	85,0
7	24	11,2	96,3
8	5	2,3	98,6
9	0	0,0	98,6
10	2	0,9	99,5
≥ 10,1	1	0,5	100,0
Total	214	100,0	-

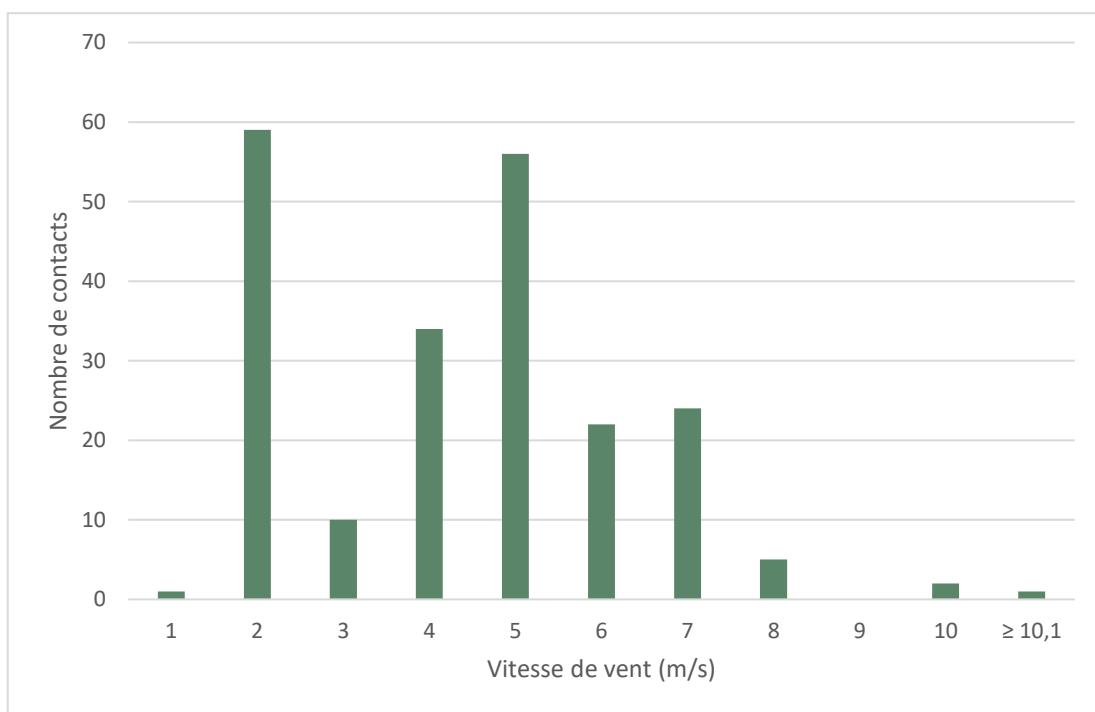


Figure 9 : Répartition de l'activité selon la vitesse du vent

TEMPERATURE

La totalité des contacts a été enregistrée à des températures égales ou supérieures à 11°C à hauteur de nacelle. La moitié des contacts enregistrés correspond à une température comprise entre 15 et 17°C.

Tableau 21 : Nombre de contacts en fonction de la température

Température (°C)	Nb de contacts bruts	Part des contacts bruts (%)	Nb de contacts cumulés (%)
11	1	0,5	100,0
12	11	5,1	99,5
13	24	11,2	94,4
14	13	6,1	83,2
15	23	10,7	77,1
16	51	23,8	66,4
17	40	18,7	42,5
18	7	3,3	23,8
19	18	8,4	20,6
20	1	0,5	12,1
21	6	2,8	11,7
22	8	3,7	8,9
23	5	2,3	5,1
24	2	0,9	2,8
25	2	0,9	1,9
26	2	0,9	0,9
Total	214	100,0	-

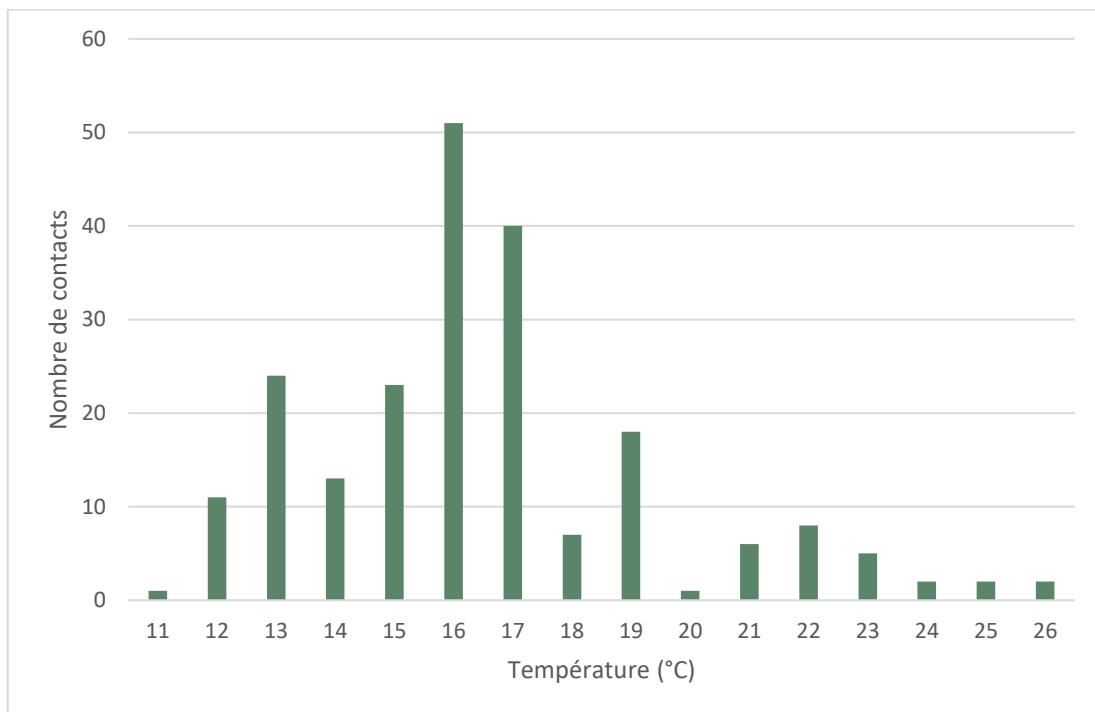


Figure 10 : Répartition de l'activité selon la température

III.3. CONCLUSION

Un total de 5 espèces de Chiroptères a été contacté avec plusieurs espèces présentant des statuts de conservation défavorables. Il s'agit d'espèces connues pour voler en altitude et pour lesquelles des cas de mortalité sur les parcs éoliens sont régulièrement rapportés.

Le suivi d'activité en hauteur de l'éolienne E1 (avril à novembre) a mis en avant une activité de 214 contacts dont plus de 94 % de pipistrelles : Pipistrelle commune (68 %), Pipistrelle de Kuhl (25 %) et Pipistrelle de Natusius moins représentée avec 1 % seulement des contacts. La Noctule de Leisler est également bien présente avec une part de 4 % des contacts.

Plus de 95 % des contacts sont enregistrés lorsque les vitesses de vent sont inférieures à 7 mètres secondes ou lorsque la température est supérieure à 12°C. de plus, la majorité des contacts sont enregistrés en début de nuit (dans les 2 premières heures suivant le coucher du soleil).

IV. SYNTHESE CROISEE DES RESULTATS ET MESURES CORRECTIVES

Cette partie synthétique a pour objectif de croiser les différentes données de suivis réalisées sur le site : étude d'impact de 2007, suivi de mortalité de 2016 et suivi d'activité des chiroptères de 2018.

IV.1. DONNEES DE L'ETUDE D'IMPACT ET SUIVIS PRECEDENTS

IV.1.1. L'AVIFAUNE

IV.1.1.1. DONNEES DE L'ETUDE D'IMPACT

« *Concernant les oiseaux, le diagnostic annuel réalisé par la SEPNB conclut que la zone étudiée ne renferme pas d'habitats permettant d'accueillir une faune diversifiée. Seul le vallon de Saint-Quidic situé en contrebas peut présenter un intérêt, car il constitue un corridor vert dans ces espaces agricoles ouverts.*

Globalement, parmi la soixantaine d'espèces d'oiseaux susceptibles d'exploiter le site, la grande majorité est assez commune à très commune en Bretagne. A peine une dizaine peut être considérée comme sensible.

Les différentes visites sur le site d'implantation ont permis d'observer 25 espèces d'oiseaux. A l'exception du Busard Saint-Martin, les autres espèces observées sur le site d'implantation sont classiques dans ce type d'habitat agricole. »

IV.1.1.2. DONNEES DU SUIVI DE MORTALITE DE 2016

« *Quatre espèces sont concernées par la collision avec les pales d'éoliennes du parc de la Lande de Carmoise : le Martinet noir, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, et l'Alouette des champs. Les premières prospections réalisées du 18 avril au 30 mai 2016, au cours de la période de migration prénuptiale, n'ont fait état que d'un seul cas de mortalité (Hirondelle de fenêtre). Les 2 Martinets noirs ainsi qu'une Alouette des champs ont été impactés durant la période de reproduction. La seconde Alouette, ainsi que l'Hirondelle rustique ont été touchées en période de migration post nuptiale. Au regard du faible nombre d'individus trouvé au cours des six mois de suivi, la mortalité de l'avifaune peut être considérée comme très faible sur l'ensemble du parc éolien et concerne des espèces assez communes. Ainsi les impacts résiduels pour les populations d'oiseaux présentes sur le site sont très faibles, comme précisés dans les prévisions de l'étude d'impact. »*

IV.1.2. LES CHIROPTERES

IV.1.2.1. DONNEES DE L'ETUDE D'IMPACT

« *Concernant les chiroptères, le diagnostic annuel réalisé par la SEPNB conclut à l'absence de sensibilité de la zone étudiée pour les chauves-souris en relation avec l'installation d'éoliennes.* »

IV.1.2.2. DONNEES DU SUIVI DE MORTALITE DE 2016

« *Pour les chiroptères, un genre et une espèce identifiée de manière précise sont concernés par la mortalité liée aux éoliennes sur le parc de la Lande de Carmoise : le genre Pipistrellus et la Pipistrelle de Kuhl. Le nombre de cadavres trouvés au cours du suivi se réparti de manière assez homogène sur la période de réalisation du suivi, avec tout de même, une absence de découverte en tout début de période d'activité, puis un léger pic au moment de la période de swarming, ou de migration vers les gîtes d'hibernation. Le nombre de cadavres récoltés au cours du suivi reste faible, et ne remet pas en cause l'état de conservation des populations de chiroptères impactées. De plus, l'espèce identifiée précisément (Pipistrelle de Kuhl) est assez commune à l'échelle du département. Les impacts résiduels du parc éolien sur les chauves-souris sont donc très faibles, comme le prévoit l'étude d'impact réalisée en 2007.* »

IV.1.2.3. DONNEES DU SUIVI D'ACTIVITE DE 2018

« *A l'issue des 9 sorties réalisées sur les périodes de migration printanière, de mise-bas, et de migration automnale/swarming, 12 espèces de chauve-souris ont été identifiées de manière certaine sous le parc éolien de La Lande de Carmoise. Durant les inventaires de l'étude d'impact du projet, seule une liste de 6 espèces sensibles à l'éolien potentiellement présentes en Bretagne a été établie. Parmi ces 6 espèces sensibles, 5 ont été identifiées sur le parc éolien.*

Dans son ensemble, l'activité chiroptérologique apparaît comme faible sous les éoliennes du parc. L'activité moyenne maximale, toutes périodes confondues, est notée pour l'éolienne E4. Celle-ci ne dépasse pas le nombre moyen de 200 contacts par nuit.

En 2016, un suivi de la mortalité a été réalisé. Ce dernier a permis de découvrir six cadavres de chiroptères (4 Pipistrelles de Kuhl, 2 Pipistrelles indéterminées). Il s'agit d'espèces sensibles mais relativement communes à l'échelle de la région. Les éoliennes du parc les plus impactantes pour les chiroptères sont E1 et E2 en période de mise-bas et de migration automnale/swarming (de juin à novembre). Les résultats de ces deux études (suivis activité et mortalité) ne permettent pas d'établir de lien évident entre le degré d'activité et de mortalité des chauves-souris.

La mortalité constatée sur le parc éolien est réelle. Elle ne concerne, néanmoins, pas des effectifs susceptibles de remettre en cause l'état de conservation des espèces concernées par les collisions. Le niveau d'activité faible vient conforter ce constat. Le fonctionnement du parc éolien de La Lande de Carmoise ne semble donc pas impacter de manière significative les populations de chauves-souris locales. Aucune mesure de réduction (ex : bridage) n'est donc à envisager sur le parc éolien concernant les chiroptères.

Concernant l'activité par espèce, de grandes disparités sont observées. Les Pipistrelles commune et de Kuhl sont logiquement les chauves-souris les plus représentées sur le parc avec près de 90 % des contacts enregistrés sur toute la session d'inventaire. Cette dominance d'activité est également observée éolienne par éolienne. Les espèces sensibles et moins communes comme la Pipistrelle de Natusius et la Noctule de Leisler fréquentent la zone avec une activité faible à très faible.

La répartition de l'activité au cours de la nuit permet difficilement de faire ressortir des périodes plus favorables à l'activité chiroptérologique. Les pics d'activité diffèrent selon les périodes et les éoliennes. Cependant, pour les trois éoliennes avec les niveaux d'activité les plus forts (E1, E3, E4), les mêmes tendances sont observées, à savoir une forte activité en période de mise bas en première partie de nuit.

Les résultats de cette étude permettent de donner une bonne représentation du cortège chiroptérologique présent sur le parc éolien de La Lande de Carmoise et mettent en exergue une activité faible et un impact du parc éolien faible sur les populations locales de chiroptères. »

IV.2. SUIVIS D'ACTIVITE ET DE MORTALITE EN 2022

IV.2.1. L'AVIFAUNE

Sachant qu'aucun suivi d'activité n'a été réalisé pour l'avifaune en 2022, il n'est pas possible de mettre en avant une corrélation entre les suivis de mortalité et d'activité de l'avifaune sur le site. Une analyse a tout de même été réalisée pour les espèces retrouvées pendant le suivi de mortalité.

Le suivi de mortalité a mis en évidence 4 cas de mortalité sur le parc en 2022 : un Martinet noir en date du 24 juin, trouvé hors protocole lors du test de persistance sur E3, une Hirondelle de fenêtre le 20 juillet (E3), une Alouette lulu (E2) ainsi qu'une Alouette des champs (E4) le 27 juillet.

En ce qui concerne les espèces migratrices qui sont ici les hirondelles de fenêtre et les martinets noirs, ils arrivent généralement sur leurs sites de nidification entre avril-mai et les jeunes s'envolant en juin-juillet. Il s'agit très probablement d'adultes nichant localement. Cependant, cette espèce nichant dans les bourgs voisins est très mobile dans ses déplacements et peut s'alimenter sur une très grande surface autour de ses sites de nidification. Etant donné la période de ces mortalités, on peut imaginer que les oiseaux concernés étaient en chasse ou en vol de transit entre leur site de nidification et un site d'alimentation.

Pour les espèces d'affinités plus agricoles que sont les alouettes, elles peuvent être présentes toute l'année sous nos latitudes. La reproduction de l'Alouette des champs commence tôt, dès le mois de mars, l'Alouette lulu est plus tardive et sa reproduction s'initie en avril. Les deux espèces se reproduisent jusqu'à la fin de l'été, il est donc probable que les cas de mortalité recensés sur le parc soient des reproducteurs locaux.

IV.2.2. LES CHIROPTERES

Le suivi d'activité des chiroptères a été réalisé en continu de début avril à début novembre au niveau de la nacelle de l'éolienne E1. Il a ainsi couvert l'ensemble de la période du suivi de mortalité réalisé entre mai et octobre sur les 4 éoliennes du parc. Pour rappel, 6 cas de mortalité ont été découverts lors de ce suivi. Il s'agissait de pipistrelles (Pipistrelle commune, de Kuhl ou indéterminée), d'une Noctule commune et d'un chiroptère indéterminé.

Le graphique suivant représente la répartition de l'activité par semaine ainsi que les cas de mortalité observés à l'échelle du parc. Il est difficile de conclure à une corrélation ici, car les semaines précédant la découverte de cadavres ne présentaient pas un nombre de contacts supérieur à la normale.

De plus, lors du suivi de mortalité un cadavre de Noctule commune a été retrouvé, or cette espèce n'est pas du tout représentée lors des écoutes en hauteur. Ces dissonances pourraient potentiellement s'expliquer par le fait que le suivi d'activité a été réalisé au niveau de l'éolienne E1. Cette même éolienne ne présente aucun cas de mortalité lors de notre suivi mortalité de 2022 et est celle la plus éloignée des structures paysagères intéressantes pour les pipistrelles, avec E4.

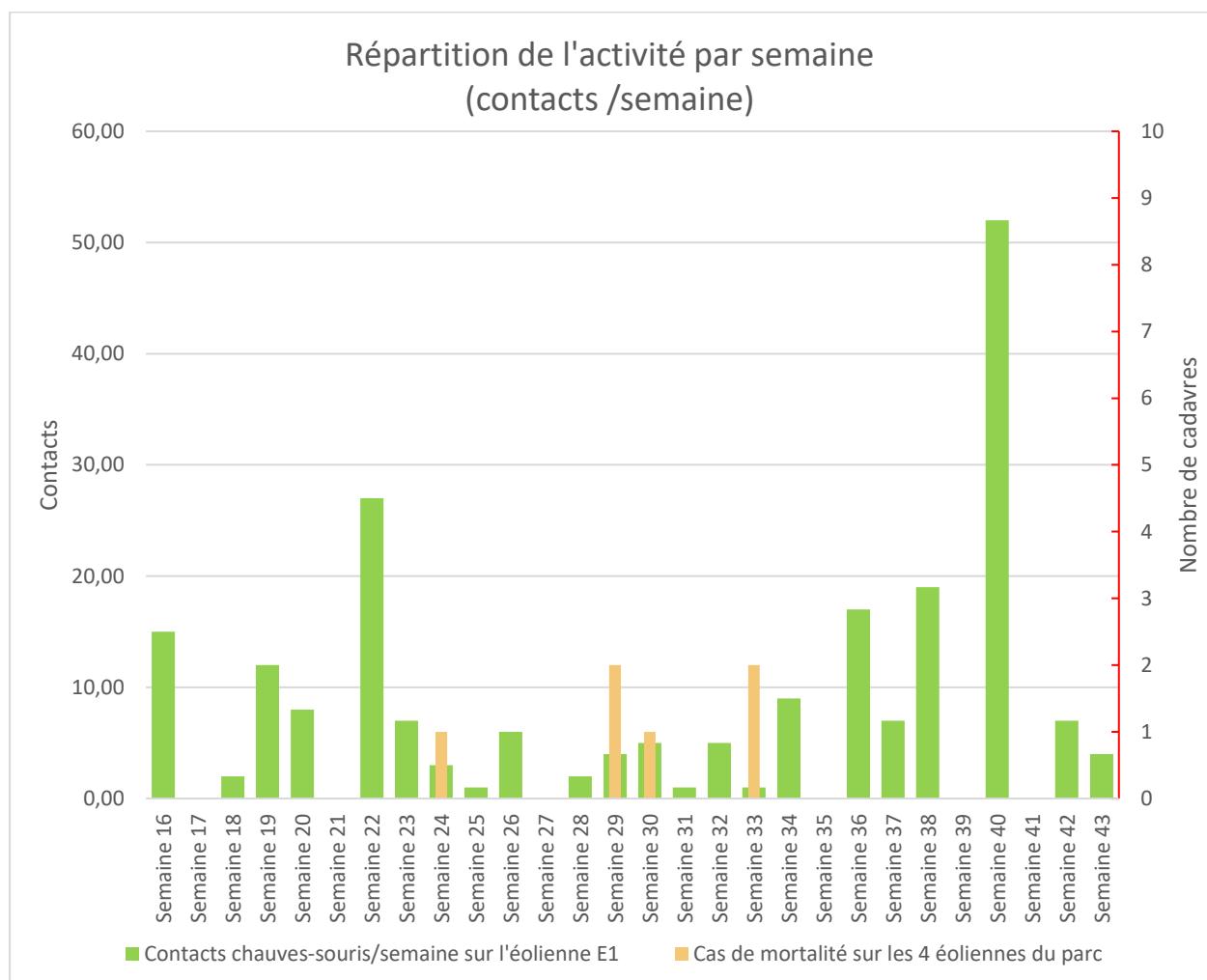


Figure 11 : Répartition de l'activité et de la mortalité constatée par semaine

IV.3. SYNTHESE CROISEE DES DONNEES POUR LES ESPECES SENSIBLES A L'EOLIEN

IV.3.1. LES CHIROPTERES

La Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Natusius, la Noctule commune et la Noctule de Leisler, 5 des 6 espèces enregistrées lors des écoutes en hauteur ou lors, sont considérées fortement sensibles à l'éolien selon le Protocole de suivi environnemental de 2015 (MEDE, 2015). En effet, ces espèces sont plus fortement touchées par la mortalité éolienne en nombre de cas de mortalité connus en France (Dürr, 2022) avec 2180 cas pour les pipistrelles et 333 pour les noctules. Lors du suivi de mortalité 2022 sur le parc de la Lande de Carmoise, elles ont toutes été retrouvées sous les éoliennes E2 et E3 situées les plus proches des haies et/ou de la ripisylve.

Le suivi d'activité en hauteur de cette éolienne (de fin avril à mi-novembre) a mis en avant une activité de 214 contacts dont 95% de pipistrelles (essentiellement Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl) et 4% de Noctule de Leisler avec des contacts en juillet, aout et septembre. Par ailleurs, la quasi-totalité des contacts a été enregistrée lorsque la vitesse du vent était inférieure ou égale à 7m/s ou la température supérieure ou égale à 12°C (95% des contacts). De plus, la majorité des contacts sont enregistrés en début de nuit (dans les 2 premières heures suivant le coucher du soleil).

Malgré une faible activité recensée sur le site d'étude, six cadavres ont malgré tout été découverts lors du suivi de mortalité de 2022. Le bridage étant la seule mesure efficace pour réduire cette mortalité. **Une mesure corrective de bridage semble également nécessaire afin de faire baisser voire supprimer la mortalité des chauves-souris le plus rapidement possible sur le parc de la Lande de Carmoise.** Le prochain suivi de mortalité permettra ainsi d'évaluer l'efficacité de cette mesure de bridage.

Tableau 22 : Synthèse des données de mortalité des Chiroptères et du suivi d'activité

Espèces	Cas de mortalité (Dürr, 2022)		Suivi d'activité 2022	
	France	Europe	Nb de contacts	Abondance %
Sérotine commune	38	130	1	0,5
Noctule commune	147	1616	-	-
Noctule de Leisler	186	753	9	4,2
Pipistrelle de Kuhl	221	471	53	24,8
Pipistrelle de Natusius	303	1662	3	1,4
Pipistrelle commune	1124	2569	146	68,2
Pipistrelle commune/Natusius	-	-	2	0,9
Pipistrelle indéterminée	316	758	-	-

IV.4. MESURES CORRECTIVES PRECONISEES

Comme évoqué ci-avant, une mesure de bridage semble nécessaire afin de faire baisser la mortalité des chiroptères (6 cas de mortalité constatés en 2022).

En s'appuyant sur les données bibliographiques et le suivi d'activité réalisé en 2022 sur l'éolienne E1, voici les préconisations de bridage par période pour les 4 éoliennes du parc du la Lande de Carmoise à mettre en place entre mars et octobre. De plus il pourrait être intéressant de réitérer les écoutes en hauteurs sur les éoliennes présentant le plus de mortalité (E2).

Tableau 23 : Conditions de bridage des 4 éoliennes afin de réduire le risque de mortalité des chiroptères

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Vent	<5 m/s	<5 m/s	<6,5 m/s	<6 m/s	<6 m/s	<6 m/s	<6 m/s	<6 m/s
T°C	>12°C	>12°C	>12°C	>13°C	>14°C	>15°C	>14°C	>13°C
Heure après CS	"+0 à +7 heures"	"+0 à +7 heures"	"+0 à +7 heures"	"+0 à +6 heures"	"+0 à +6 heures"	"+0 à +8 heures"	"+0 à +6 heures"	"+0 à +6 heures"
% couverture activité 2022	100%	100%	96%	100%	88%	50%	100%	86%
Pluviométrie	≤ 5 mm/heure (ou ≤0,83 mm/min)							

En ce qui concerne le pourcentage de couverture en aout, celui-ci est dû au faible nombre de données (16 contacts seulement) dont la moitié ont été inventoriées a des vitesses de vent entre 7,8 et 10 m/s.

Tableau 24 : Pourcentage de couverture annuel et saisonnier

Année	90% de couverture (194 contacts/214)
Printemps	98% (44/45)
Eté	95% (45/47)
Automne	86% (105/122)

Cette mesure de bridage des 4 éoliennes permettra ainsi de réduire le niveau d'impact potentiel à un niveau faible à très faible pour les chiroptères.

Enfin, un ajustement de ce plan de bridage pourra également être établi à la suite des suivis d'activité et de mortalité à venir.

A la suite de la mortalité constatée sur les chauves-souris et la mise en place de cette première mesure corrective de bridage en 2023, il sera nécessaire de renouveler un suivi de mortalité de la semaine 20 à 43 ainsi qu'un suivi d'activité via des écoutes en hauteurs sur l'éolienne E2 en 2024.

Annexe 1 Informations relatives au suivi mortalité sous chaque éolienne du parc

N° suivi	Date	Observateur(s)	Intervalle (jour)	Éolienne	Fonctionnement	Surface prospectée	Heure de début	Durée (min)	Remarques	Mortalité	
										Chiropères	Oiseaux
1	19/05/2022	LS	-	E1	Tourne	95,00%	10:54	66	Herbe derrière éolienne trop haute	0	0
		LS		E2	Tourne	20,00%	12:22	8	plateforme prospectée	0	0
		LS		E3	Tourne	15,00%	12:45	10	plateforme prospectée	0	0
		LS		E4	Tourne	15,00%	13:15	10	plateforme prospectée	0	0
2	25/05/2022	LS	6	E1	Tourne	95,00%	11:20	64	Herbe derrière éolienne trop haute	0	0
		LS		E2	Tourne	20,00%	10:39	13	plateforme prospectée	0	0
		LS		E3	Tourne	15,00%	09:42	15	plateforme prospectée	0	0
		LS		E4	Tourne	15,00%	10:10	10	plateforme prospectée; Renard	0	0
3	01/06/2022	LS	7	E1	Tourne	95,00%	10:35	51	Herbe derrière éolienne trop haute	0	0
		LS		E2	Tourne	20,00%	11:39	10	plateforme prospectée	0	0
		LS		E3	Tourne	15,00%	13:06	10	plateforme prospectée	0	0
		LS		E4	Tourne	15,00%	11:59	7	plateforme prospectée	0	0
4	14/06/2022	LS	12	E1	Tourne	95,00%	10:59	54	J0 persistance	0	0
		LS		E2	Arrêté	20,00%	14:41	9	J0 persistance ; intervention avant prospection;	1 chiro sp	0
		LS		E3	Tourne	20,00%	12:12	10	J0 persistance ; plateforme prospectée		0
		LS		E4	Tourne	15,00%	12:29	10	J0 persistance ; plateforme prospectée		0
5	21/06/2022	LS	7	E1	Tourne	95,00%	08:38	72	Maïs dense ; J+7 persistance	0	0
		LS		E2	Tourne	20,00%	10:56	11	abs cadavre chiro; J+7 persistance	0	0
		LS		E3	Tourne	20,00%	11:53	10	Seulement plateforme ; J+7 persistance	0	0
		LS		E4	Tourne	15,00%	12:25	10	Seulement plateforme ; J+7 persistance	0	0
6	29/06/2022	LS	8	E1	Tourne	95,00%	10:20	72	Maïs dense ; sol mouillé pluie jours précédents	0	0
		LS		E2	Tourne	20,00%	11:55	8	Seulement plateforme ; sol détrempé	0	0
		LS		E3	Tourne	20,00%	12:16	7	Martinet trouvé du J+10 (24/06/2022) non retrouvé lors du suivi ; Seulement plateforme ; sol détrempé	0	0
		LS		E4	Tourne	15,00%	12:38	7	Seulement plateforme ; sol détrempé ; martinets et hirondelles en vol sur le champs	0	0
7	13/07/2022	LS	14	E1	Tourne	15,00%	10:20	11	Maïs trop haut	0	0
		LS		E2	Tourne	20,00%	09:55	13	Culture sud + ouest fauché	0	0
		LS		E3	Tourne	85,00%	10:47	53		0	0
		LS		E4	Tourne	15,00%	11:50	10		0	0
8	20/07/2022	HT	7	E1	Tourne	15,00%	18:40	10	1 PIPKUH	0	0
		HT		E2	Tourne	20,00%	18:50	15		1 PIPSP	1 DELURB
		HT		E3	Tourne	85,00%	19:15	50			
		HT		E4	Tourne	90,00%	20:05	55		0	0

SUIVI ENVIRONNEMENTAL 2022 DE L'AVIFAUNE ET DES CHIROPTERES -
SUIVIS DE MORTALITE ET D'ACTIVITE

N° suivi	Date	Observateur(s)	Intervalle (jour)	Éolienne	Fonctionnement	Surface prospectée	Heure de début	Durée (min)	Remarques	Mortalité	
										Chiropères	Oiseaux
9	27/07/2022	JG	7	E1	Arrêté	20,00%	11:30	5		0	0
		JG		E2	Arrêté	90,00%	11:40	55		1 PIPPIT	1 LULARB
		JG		E3	Arrêté	80,00%	12:55	40		0	0
		JG		E4	Tourne	100,00%	13:45	45		0	1 ALAARV
10	03/08/2022	LS	7	E1	Arrêté	8,00%	12:15	10		0	0
		LS		E2	Tourne	100,00%	11:15	55		0	0
		LS		E3	Tourne	100,00%	10:00	55		0	0
		LS		E4	Tourne	100,00%	09:00	45		0	0
11	11/08/2022	CO	8	E1	Tourne	20,00%	08:30	15		0	0
		CO		E2	Tourne	100,00%	08:45	70		0	0
		CO		E3	Tourne	100,00%	10:05	60		0	0
		CO		E4	Tourne	1000,00%	11:05	55		0	0
12	19/08/2022	MS	8	E1	Tourne	20,00%	MATIN	15	Maïs trop haut, seulement plateforme	0	0
		MS		E2	Tourne	100,00%	MATIN	50		0	0
		MS		E3	Tourne	100,00%	MATIN	50		1 PIPPIT	0
		MS		E4	Tourne	100,00%	MATIN	50		1 NYCNOC	0
13	25/08/2022	JG + LS	6	E1	Tourne	20,00%	12:44	10		0	0
		JG + LS		E2	Tourne	100,00%	12:56	25		0	0
		JG + LS		E3	Tourne	100,00%	11:25	40		0	0
		JG + LS		E4	Tourne	100,00%	11:30	50		0	0
14	30/08/2022	VL	5	E1	Tourne	20,00%	12:15	15		0	0
		VL		E2	Tourne	100,00%	11:20	50		0	0
		VL		E3	Tourne	100,00%	14:10	55		0	0
		VL		E4	Tourne	100,00%	13:10	60		0	0
15	07/09/2022	MS	8	E1	Tourne	20,00%	MATIN	15	Maïs trop haut, seulement plateforme	0	0
		MS		E2	Tourne	100,00%	MATIN	50		0	0
		MS		E3	Tourne	100,00%	MATIN	50		0	0
		MS		E4	Tourne	100,00%	MATIN	50		0	0
16	16/09/2022	VL	9	E1	Tourne	20,00%	11:15	15		0	0
		VL		E2	Tourne	90,00%	10:20	50		0	0
		VL		E3	Tourne	100,00%	13:30	55		0	0
		VL		E4	Tourne	100,00%	11:35	60		0	0
17	21/09/2022	MS	5	E1	Tourne	20,00%	MATIN	15	Maïs trop haut, seulement plateforme	0	0
		MS		E2	Tourne	100,00%	MATIN	50		0	0
		MS		E3	Tourne	100,00%	MATIN	50		0	0
		MS		E4	Tourne	100,00%	MATIN	50		0	0
18	29/09/2022	MS	8	E1	Tourne	100,00%	MATIN	50			
		MS		E2	Tourne	20,00%	MATIN	15	Ependage en cours seulement plateforme	0	0
		MS		E3	Tourne	100,00%	MATIN	50		0	0

N° suivi	Date	Observateur(s)	Intervalle (jour)	Éolienne	Fonctionnement	Surface prospectée	Heure de début	Durée (min)	Remarques	Mortalité	
										Chiropères	Oiseaux
19	07/10/2022	MS	8	E4	Tourne	100,00%	MATIN	50	Bruine - Chaume maïs Bruine - Colza Brassicacées Mauvaise visibilité	0	0
		VL		E1	Tourne	100,00%	10:15	35		0	0
		VL		E2	Arrêté	90,00%	09:35	35		0	0
		VL		E3	Tourne	100,00%	11:30	30		0	0
		VL		E4	Arrêté	100,00%	11:00	30		0	0
20	12/10/2022	EV + CM	5	E1	Tourne	100,00%	10:50	30	Végétation haute	0	0
		EV + CM		E2	Tourne	100,00%	11:30	20		0	0
		EV + CM		E3	Tourne	100,00%	12:00	30		0	0
		EV + CM		E4	Tourne	100,00%	12:40	25		0	0
		AC + CD		E1	Tourne	100,00%	MATIN	38		0	0
21	19/10/2022	AC + CD	7	E2	Tourne	100,00%	MATIN	27	Culture trop haute, seulement plateforme	0	0
		AC + CD		E3	Tourne	100,00%	MATIN	31		0	0
		AC + CD		E4	Tourne	20,00%	MATIN	5		0	0
		AC + CD		E1	Tourne	100,00%	MATIN	50		0	0
22	24/10/2022	MS + VL	5	E2	Tourne	100,00%	MATIN	50	Végétation trop haute	0	0
		MS + VL		E3	Tourne	20,00%	MATIN	15		0	0
		MS + VL		E4	Tourne	100,00%	MATIN	50		0	0
		MS + VL		E1	Tourne	100,00%	MATIN	50		0	0

Observateurs :

- AC : Antoine CHARENTON
- CM : Carine MARTIN
- CO : Clarisse OLIVIER
- CD : Clémence DACHICOURT
- EV : Elie VERDAGE

- HT : Hippolyte TERRONES

- JG : Julian GAUVIN
- LS : Lucile SOBSZAK
- MS : Maxime SOUCHET
- VL : Valentin LEHERICEY

Code espèces :

- Chiro sp : Chiropères indéterminé
- NYCNOC
- PIPKUH : Pipistrelle de Kuhl
- PIPSP : Pipistrelle indéterminée
- PIPPIT : Pipistrelle commune

- ALAARV : Alouette des champs (*Alauda arvensis*)

- DELURB : Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*)
- LULARB : Alouette lulu (*Lullula arborea*)

Annexe 2 Informations relatives aux cas de mortalité découverts

Date découverte	Observateurs	Heure découverte	Eolienne	Etat éolienne	Distance éolienne	Espèce	Groupe	Age/ Sexe	Etat du cadavre	Cause mortalité	Estimation date mort	Type végétation	Hauteur végétation	Remarque
14/06/ 2022	LS	14:43	E2	Arrêtée (intervention avant)	41m	Chiro sp	Chiroptère	Adulte / indéterminé	Desséché, très mauvais état	Indéterminée	Plusieurs jours avant	Plateforme enherbée	13cm	Longeur avant bras = 34mm
24/06/ 2022	LS	12:22	E3	NA	29m	Martinet noir	Avifaune	Adulte / indéterminé	Frais mais amoché	Collision	Récente	Plateforme	0	Trouvé lors du passage J°10 persistance = en dehors du protocole de suivi mortalité classique
20/07/ 2022	HT	18:53	E2	Tourne	15 m	Pipistrelle de Kuhl	Chiroptère	Adulte / indéterminé	Desséché	Barotraumatisme ou collision ?	Plusieurs jours avant	Plateforme	0	
20/07/ 2022	HT	19:25	E3	Tourne	30 m	Pipistrelle sp	Chiroptère	Adulte / indéterminé	Décomposition avancé	Barotraumatisme	Plusieurs jours avant	Chaume	10cm	
20/07/ 2022	HT	19:30	E3	Tourne	26 m	Hirondelle de fenêtre	Avifaune	Adulte / indéterminé	Frais	Barotraumatisme	Récente	Chaume	10cm	
27/07/2022	JG	11:45	E2	Arrêtée	37 m	Alouette lulu	Avifaune	Adulte / indéterminé	Plumé	Indéterminée	/	Chaume	10cm	
27/07/2022	JG	11:55	E2	Arrêtée	33 m	Pipistrelle commune	Chiroptère	Adulte / indéterminé	Avancé	Barotraumatisme ou collision ?	Plusieurs jours avant	Chaume	10cm	
27/07/2022	JG	14:00	E4	Tourne	34 m	Alouette des champs	Avifaune	Adulte / indéterminé	Desséché	Barotraumatisme ou collision ?	Plusieurs jours avant	Chaume	10cm	
19/08/ 2022	MS	11:30	E3	Tourne	15 m	Pipistrelle commune	Chiroptère	Adulte / indéterminé	Frais	Barotraumatisme	Récente	Chaume	0	
19/08/ 2022	MS	10:30	E4	Tourne	20 m	Noctule commune	Chiroptère	Adulte / indéterminé	Frais	Barotraumatisme		Chaume	0	Longueur du tarse 56mm

Annexe 3 Fiche incident du cas de mortalité de Noctule commune

Fiche déclaration de mortalité

Données brutes et analyse d'une mortalité liée au fonctionnement d'un parc éolien

Historique des versions				
Indice	Nature de la version	Eléments transmis	Statut ¹	Date de transmission
1	Données brutes	§ 1 et 2 + plan	<input type="checkbox"/>	Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
2	Analyse et mesures correctives	§ 3 à 7	<input type="checkbox"/>	Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
3	Consolidation ultérieure	Facultatif	<input type="checkbox"/>	Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

1. Informations administratives

Date de renseignement de la fiche	20/04/2023
Coordonnées de l'exploitant ICPE	<ul style="list-style-type: none">Nom du parc tel que mentionné sur les arrêtés d'autorisation : Parc éolien Lande de Carmoise SASN°ICPE OREOL : 0005517930_E4
Gestion technique	Julien Leon P&T Technologie +33 (0)6 26 48 02 16
Localisation	<ul style="list-style-type: none">Commune(s) : Saint-Guen (22530)Département(s) : Côtes-d'Armor (22)

2. Données brutes

Date de découverte de l'individu	19/08/2022
Contexte de la découverte	<p>Le ou les individus ont été découverts :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Au cours d'un suivi environnemental</p> <p><input type="checkbox"/> Par découverte aléatoire, à préciser Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p>
Qualité de la personne ayant découvert	<p>Qualité :</p> <p><input type="checkbox"/> Promeneur / Riverain</p> <p><input type="checkbox"/> Exploitant agricole</p> <p><input type="checkbox"/> Intervenant (exploitant, maintenancier, paysagiste...)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Bureau d'étude environnemental</p> <p><input type="checkbox"/> Autre, préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p>Nom de la société le cas échéant : AEPE Gingko, 66 rue du roi René, 49250, La Ménitré ; France</p>
Informations sur l'individu	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'individus découverts dans le cas d'une même espèce : 1 • Type d'espèce identifiée : <input type="checkbox"/> Avifaune <input checked="" type="checkbox"/> Chiroptère • Espèce présumée : <ul style="list-style-type: none"> Nom commun : Noctule commune Nom scientifique : Nyctalus noctula Liste rouge nationale : VU : Vulnérable Liste locale ou régionale établie selon la méthodologie UICN : NT : Quasi-menacé
Contexte de la découverte de l'individu n°1 <i>Dupliquer ce cadre en cas de pluralité d'individus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Numéro de l'éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : 0005517930_E4 • Estimation de la distance de l'individu par rapport à l'éolienne (en mètres) : 20 m <p><input type="checkbox"/> Information non disponible</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Localisation de l'individu par rapport à l'éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Nord <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l'individu n°1 <i>Dupliquer ce cadre en cas de pluralité d'individus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estimation de la date de la mort de l'individu : Nuit du 17 au 18 ou nuit du 18 au 19 août <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> • Etat de l'individu découvert : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort sans blessure visible <input type="checkbox"/> Mort avec blessure visible <input type="checkbox"/> Fragment(s) / Ossement(s) <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> • Si individu mort, état du cadavre découvert : <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> • Individu bagué : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Indéterminé • N° bague : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>

3. Analyse

Etat initial de l'étude d'impact	<ul style="list-style-type: none"> • L'espèce était-elle identifiée dans l'état initial de l'étude d'impact ? <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Si oui, préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. • L'espèce faisait-elle l'objet de mesures ERC ? <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non • Si oui, les détailler : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
Fonctionnement de l'éolienne impliquée	<ul style="list-style-type: none"> • L'éolienne fait-elle l'objet d'une mesure de <u>régulation statique</u> en lien avec l'individu découvert ? <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non

	<p>Si oui, préciser le type de mesure et sa programmation : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p>La régulation était-elle programmée pour fonctionner au moment de la mortalité ?</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <p>La régulation était-il effectivement en fonctionnement ?</p> <p><input type="checkbox"/> Oui</p> <p><input type="checkbox"/> Non → Décrire le dysfonctionnement : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <p>La programmation de la mesure de régulation était-elle adaptée ?</p> <p><input type="checkbox"/> Oui</p> <p><input type="checkbox"/> Non → Préciser les mesures correctives et améliorations possibles en parties 5 & 6</p> <p>• L'éolienne fait elle l'objet d'une <u>régulation dynamique</u> avec présence d'un Système de Détection Automatisé (SDA) <u>en lien avec l'individu découvert</u> ?</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non</p> <p>Si oui, préciser le type de dispositif et les modalités de paramétrage pour l'espèce concernée : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p>Le système était-il programmé pour fonctionner au moment de la mortalité ?</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <p>Le système était-il effectivement en état de marche ?</p> <p><input type="checkbox"/> Oui</p> <p><input type="checkbox"/> Non → Décrire le dysfonctionnement : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <p>La programmation du système était-elle adaptée ?</p> <p><input type="checkbox"/> Oui</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Non → Préciser les mesures correctives et améliorations possibles en parties 5 & 6
<p>Contexte de la mortalité, lorsque celle-ci peut être déterminé</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contexte : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Travaux agricoles récents <input checked="" type="checkbox"/> Période de migration de l'espèce (potentiellement pour cette espèce migratrice en août-septembre) <input type="checkbox"/> Individu ou couple cantonné connu à proximité <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé <input type="checkbox"/> Autre ? Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. • Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Culture • Facteurs complémentaires ayant pu entraîner ou faciliter cette blessure / mortalité (conditions de vent, météorologiques particulières, etc.) : Activité de Noctule de Leisler enregistrée au niveau de l'éolienne E1 (seule éolienne équipée d'un enregistreur) lors de la nuit du 16 au 17 août (1 contact). Possibilité de vols migrants inter-espèces, au niveau des autres éoliennes du parc, dont E4 • Hypothèse(s) avancée(s) : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Jeune en phase d'apprentissage <input checked="" type="checkbox"/> Migrant <input type="checkbox"/> Nicheur potentiel <input type="checkbox"/> Hivernant • <input type="checkbox"/> Autre hypothèse, préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
<p>Causes probables de la mortalité</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Autre ? Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. <input type="checkbox"/> Inconnue, préciser si des analyses complémentaires ont été réalisées ou sont en cours afin de déterminer les causes de la mortalité ainsi que la nature de ces analyses le cas échéant Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
<p>Causes profondes de la mortalité</p>	<p>Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p>

4. Autres commentaires

La détermination tardive de l'individu n'a pas permis la déclaration au préalable à la DREAL.

5. Mesures et actions correctives proposées par l'exploitant, le cas échéant

Après analyse croisée entre activité enregistrée en 2022 et données SCADA de l'éolienne E1 (heures, vent, température), des critères du bridage seront appliqués à partir de 2023 afin de correspondre davantage aux conditions d'activité des chauves-souris enregistrées en 2022.

6. Enseignements tirés / améliorations réalisées ou envisagées

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

7. Eléments complémentaires transmis

Joindre à cette fiche tout élément complémentaire utile à la compréhension et à l'analyse de la mortalité, notamment :

- Plan du site éolien reprenant la numérotation des éoliennes du site, avec si possible une croix estimant le lieu de découverte à titre indicatif²
- Photographies de l'individu et de l'éolienne cible, *si disponibles*
- Suivis environnementaux et éléments pertinents de l'étude d'impact, *sauf si déjà transmis*
- Radiographie, *si réalisée*
- Rapport d'autopsie, *si réalisée*
- Analyse toxicologique, *si réalisée*
- Autre, à préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

² A transmettre dès la V1 de la présente fiche