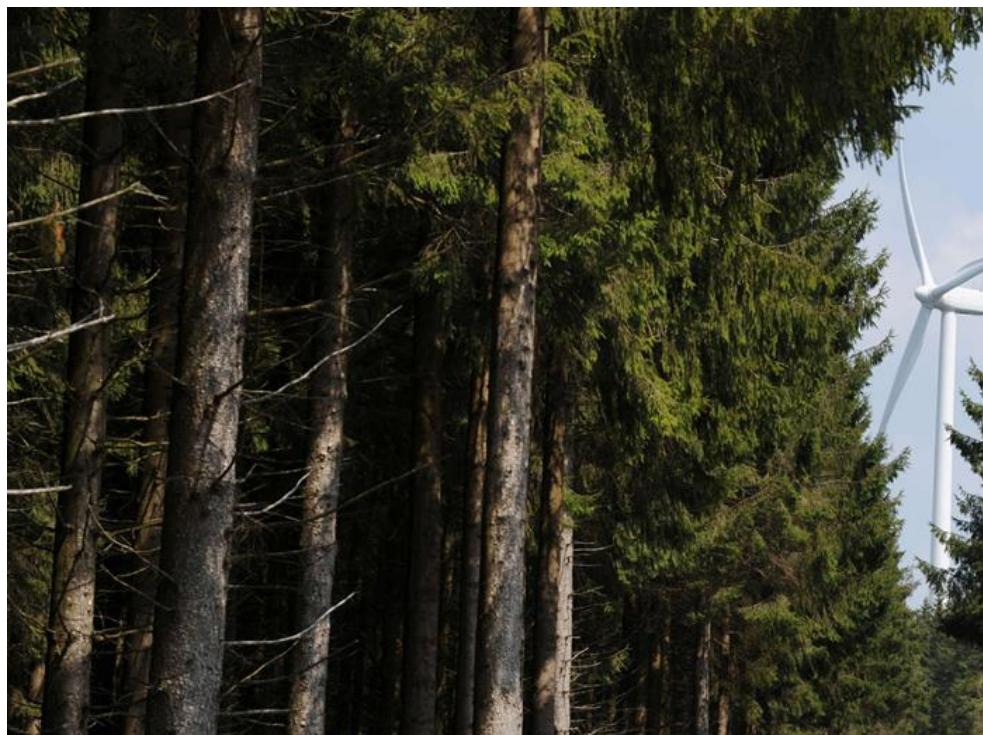




BORALEX

Les Moulins du Lohan



Parc éolien Les
Moulins du
Lohan,
commune des
Forges de
Lanouée (56)

Les Moulins du Lohan
(Boralex)
février 2024

**Suivi de mortalité de
l'avifaune et des
chiroptères**




biotope

Citation recommandée	Biotope, 2024, Parc éolien Les Moulins du Lohan, commune des Forges de Lanouée (56), Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères. Les Moulins du Lohan (Boralex) 114 p.+ annexes	
Version/Indice	V3 version finale	
Date	29/01/2024	
Nom de fichier	LML_Boralex_SuiviMortalite_2023_V3_20240206.docx	
Référence dossier	2022928	
Maître d'ouvrage	Les Moulins du Lohan (Boralex)	
Interlocuteurs	Vezians DUPONT	Contact : vezians.dupont@boralex.com
Biotope, Rédaction de l'étude	Laurine FOUQUET	Contact : lffouquet@biotope.fr
Biotope, Contrôleur qualité	Marine RIU	Contact : mriu@biotope.fr
	Julien MEROT	Contact : jmerot@biotope.fr

Avant-propos

Le parc éolien Les Moulins du Lohan est localisé sur la commune des Forges de Lanouée, dans le département du Morbihan (56). Ce parc appartenant à l'entreprise Boralex a été mis en service en mai 2023.

L'entreprise Boralex a missionné le bureau d'étude Biotope pour la réalisation du suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères pour une durée de 7 mois, d'avril à octobre 2023. Ce suivi respecte le protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision 2018). En plus des recommandations nationales, l'arrêté préfectoral de dérogation concernant les espèces protégées du 04/02/2015 prévoit un planning de prospection avec une fréquence supérieure : 2 passages par semaine. Cela permettra d'améliorer les incertitudes des résultats.

En parallèle, le bureau d'étude sera chargé de faire un suivi à long terme des communautés biologiques potentiellement sensibles au parc éolien. Ainsi, il fera le suivi des populations d'Autour des palombes, de Busard Saint-Martin et de l'Engoulevent d'Europe. Une étude de l'activité des chiroptères en altitude sera également réalisée pendant 3 ans.

Le présent document présente les résultats des suivis réalisés d'avril à octobre 2023 par le bureau d'études BIOTOPE. L'objectif de ce suivi est d'estimer les taux de mortalité des chauves-souris et des oiseaux, liés à l'exploitation du parc éolien au sein de la forêt de Lanouée.

Au regard des éléments fournis (volet faune-flore -habitats de l'étude d'impact) et des échanges réalisés pour la réalisation de l'offre commerciale, un protocole adapté, issu du document validé par le Ministère « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens », fixant les modalités à suivre, notamment pour la réalisation d'un suivi de mortalité, a été mis en œuvre.

Sommaire

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques	10
1 Contexte – présentation du parc et données historiques	11
1.1 Présentation du parc	11
1.2 Rappel des enjeux de l'étude d'impact	13
2 Méthodologie appliquée	19
2.1 Généralités sur la méthode de suivi de la mortalité : cadre et protocole national	19
2.2 Méthodologie d'inventaire mise en œuvre et difficultés rencontrées	20
2.3 Conditions de réalisation du suivi de mortalité	26
2.4 Équipe de travail	31
2 Synthèse et analyse des résultats	32
1 Résultats du suivi de mortalité	33
1.1 Résultats bruts	33
1.2 Analyse des résultats avec Shiny Collision	51
1.3 Analyse des résultats avec GenEst	68
1.4 Synthèse du suivi de mortalité	78
2 Facteurs d'impact et mesures correctives	80
2.1 Analyse croisée avec l'étude d'impact	80
2.2 Analyse croisée de la phénologie de la mortalité et de l'activité acoustique des chiroptères	81
2.3 Suivi du comportement des oiseaux	92
2.4 Autres facteurs d'impact	92
3 Mesures correctives	93
3.1 Mesure corrective 2023	93
3.2 Mesure corrective 2024	94
3.3 Autres Mesures tests	98
3 Bibliographie	100
Annexes	103

Liste des tableaux

Tableau 1 Chiroptères contactés au sein du massif forestier de Lanouée entre 2010 et 2011.	17
Tableau 2 Dates des prospections de terrain et informations météorologiques.	26

Tableau 3 Nombre total de leurres disposés par éolienne en fonction de l'occupation du sol sur l'ensemble du suivi (poses cumulées des 3 tests).	30
Tableau 4 Équipe de travail sur le parc éolien Les Moulins du Lohan.	31
Tableau 5 Paramètres retenus pour l'asservissement en période estivale.	35
Tableau 6 Paramètres retenus pour l'asservissement en période automnale avant le 20/09/2023.	35
Tableau 7 Paramètres retenus pour l'asservissement mis en place le 20/09/2023.	36
Tableau 8 Synthèse associant les données « empirique » de DÜRR (mis à jour le 09 août 2023) et le « Référentiel mortalité brut » de Biotope 2022 pour des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe et en France métropolitaine (le premier nombre indique le rang de l'espèce concernée et celui entre parenthèse correspond aux effectifs de mortalité).	42
Tableau 9 Statuts réglementaires et de conservation des espèces d'oiseaux touchées par le parc éolien Les Moulins du Lohan.	42
Tableau 10 Synthèse associant les données « empirique » de DÜRR (mis à jour le 09 août 2023) et le « Référentiel mortalité brut » de Biotope 2022 pour des chiroptères touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe et en France métropolitaine (le premier nombre indique le rang de l'espèce concernée et celui entre parenthèse correspond aux effectifs de mortalité).	44
Tableau 11 Statuts réglementaires et de conservation des espèces de chauve-souris touchées par le parc éolien Les Moulins du Lohan.	45
Tableau 12 Oiseaux recensés sur les éoliennes non suivies.	47
Tableau 13 Statuts réglementaires et de conservation des espèces d'oiseaux touchés par le parc éolien Les Moulins du Lohan hors protocole.	47
Tableau 14 Synthèse associant les données « empirique » de DÜRR (mis à jour le 09 août 2023) et le « Référentiel mortalité brut » de Biotope 2022 pour des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe et en France métropolitaine (le premier nombre indique le rang de l'espèce concernée et celui entre parenthèse correspond aux effectifs de mortalité).	48
Tableau 15 Chiroptères découverts sous les éoliennes non suivies.	49
Tableau 16 Statuts réglementaires et de conservation des espèces de chiroptères touchées par le parc éolien Les Moulins du Lohan hors protocole.	50
Tableau 17 Synthèse associant les données « empirique » de Dürr (mise à jour le 09 août 2023) et le « Référentiel mortalité brut » de Biotope 2022 pour des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe et en France métropolitaine (le premier nombre indique le rang de l'espèce concernée et celui entre parenthèse correspond aux effectifs de mortalité).	50
Tableau 18 Bilan de l'occupation du sol pour les 13 éoliennes suivies au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan.	51
Tableau 19 Statistiques descriptives du coefficient correcteur de surface calculé sur l'ensemble des 60 passages.	59
Tableau 20 Résultats des estimations des durées moyennes de persistance et leur intervalle de confiance à 95% pour les trois tests de persistance pour	

chacune des 13 éoliennes (les durées moyennes de persistance sont les valeurs retenues comme coefficient correcteur pour les estimations de mortalité).	61
Tableau 21 Taux d'efficacité de recherche (et intervalles de confiance à 95%) calculés (observés) et prédits (estimations et interpolations) par type d'occupation du sol.	61
Tableau 22 Bilan des probabilités globales de détection par méthode d'estimation.	62
Tableau 23 Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitudes entre crochets) des oiseaux au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan sur la période de suivi.	63
Tableau 24 Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitudes entre crochets) des chiroptères au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan sur la période du suivi.	65
Tableau 25 Fraction de la surface échantillonnée par éolienne.	68
Tableau 26 Estimations des durées médianes de persistance et leur intervalle de confiance à 90% pour les trois tests de persistance pour chacune des éoliennes.	69
Tableau 27 Estimation médiane avec l'intervalle de confiance à 95% de l'efficacité de recherche (probabilité de détection).	70
Tableau 28 Estimation de la mortalité totale (tout groupe confondu) médiane (50%) et de l'intervalle de confiance à 95% par éolienne.	73
Tableau 29 Estimation de la mortalité médiane (50%) de l'avifaune et de l'intervalle de confiance à 95% par éolienne.	75
Tableau 30 Estimation de la mortalité médiane (50%) des chiroptères et de l'intervalle de confiance à 95% par éolienne.	77
Tableau 31 Croisement des informations issues de l'état initial de l'étude d'impact et du suivi mortalité 2023.	80
Tableau 32 Phénologie du nombre de découvertes de cadavres par espèce et groupe d'espèces.	91
Tableau 33 Paramètres retenus pour l'asservissement mis en place le 20/09/2023.	93
Tableau 34 Paramètres proposés de l'asservissement printanier.	94
Tableau 35 Paramètres proposés de l'asservissement estival.	95
Tableau 36 Paramètres proposés de l'asservissement automnal.	96
Tableau 37 Proportion d'activité chiroptérologique couverte par les bridages.	97
Tableau 38 Résultats bruts du suivi mortalité sur le parc éolien Les Moulins du Lohan pour les 13 éoliennes suivies.	104

Liste des illustrations

Figure 1 Localisation du parc éolien Les Moulins du Lohan au sein de la forêt de Lanouée.	12
Figure 2 Localisation des éoliennes suivies et non suivies.	25
Figure 3 Type de leurres utilisés dans le cadre des tests d'efficacité de recherche (© Biotope).	29
Figure 4 Nombre de cadavres découverts par espèce sur le parc éolien Les Moulins du Lohan (13 éoliennes suivies).	33
Figure 5 Présentation de quelques photographies de cadavres découverts. De gauche à droite et de haut en bas : Epervier d'Europe, Fauvette à tête noire, Martinet noir, Pipistrelle commune, Sérotine commune et Hypolaïs polyglotte (© Biotope).	34
Figure 6 Nombre de cadavres trouvés par passage sur le parc éolien Les Moulins du Lohan (les périodes de pannes serveurs sont figurées en gris).	37
Figure 7 Nombre de cadavres découverts par éolienne suivie.	38
Figure 8 Répartition spatiale (distance à l'éolienne) des cadavres retrouvés au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan (la courbe représente l'évolution de la surface de l'aire d'étude prospectée en fonction de la distance au pied de l'éolienne).	39
Figure 9 Positionnement des observations par rapport au positionnement des éoliennes (en gris, le cumul des observations en histogramme radial en fonction de l'orientation).	40
Figure 10 Répartition empirique du nombre de cadavres découverts sur les parcs éoliens suivis par Biotope entre 2019 et 2022.	46
Figure 11 Illustration de la découverte des cadavres de l'Hirondelle rustique (à gauche) et de l'Hirondelle de fenêtre (à droite)	47
Figure 12 Évolution de l'occupation du sol et surfaces prospectées sur l'ensemble du suivi	53
Figure 13 Occupation du sol globale des éoliennes E01, E02, E05, E06 et E07.	54
Figure 14 Occupation du sol globale des éoliennes E08, E11, E12 et E13.	55
Figure 15 Occupation du sol globale des éoliennes E01, E02, E05, E06 et E07	56
Figure 16 Evolution du pourcentage de surface prospectée par passage.	57
Figure 17 Synthèse (boîte à moustache) du pourcentage de surface prospectée par passage éolienne sur l'ensemble du suivi (de bas en haut : minimum, 1 ^{er} quartile, médiane en gras, 3 ^{ème} quartile, maximum).	58
Figure 18 Durées de persistances moyennes et médianes des cadavres accompagnées des incertitudes (intervalles de confiance à 95%).	60
Figure 19 Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitude à 95%) pour les oiseaux du parc éolien Les Moulins du Lohan au cours du suivi de 2023 sur 207 jours.	64

Figure 20 Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitude à 95%) pour les chiroptères pour le parc éolien Les Moulins du Lohan au cours du suivi de 2023 sur 207 jours.	67
Figure 21 Persistance observée (courbe noir : Kaplan-Meier) et estimée (couleurs) des cadavres au cours du temps.	70
Figure 22 Distribution de la probabilité de détection globale estimée (toutes éoliennes confondues).	71
Figure 23 Distribution de la mortalité estimée totale (tout groupe confondu) sur l'ensemble du parc (gauche) et stratifié par éolienne (droite).	72
Figure 24 Distribution de la mortalité estimée de l'avifaune sur l'ensemble du parc (gauche) et stratifiée par éolienne (droite).	74
Figure 25 Distribution de la mortalité estimée des chiroptères sur l'ensemble du parc (gauche) et stratifiée par éolienne (droite).	76
Figure 26 Localisation des éoliennes concernées par les suivis acoustiques des éoliennes.	82
Figure 27 Découverte des cadavres de chiroptères sur le parc éolien les Moulins du Lohan.	83
Figure 28 Activité acoustique enregistrée par l'ensemble des micros pour les trois éoliennes.	83
Figure 29 Espèces de chiroptères découvert lors du suivi de mortalité sur le parc éolien Les Moulins du Lohan (en nombre d'individu).	84
Figure 30 Représentativité des espèces de chiroptères identifiées par le suivi acoustique sur l'éolienne E05 (4 microphones confondus).	85
Figure 31 Représentativité des espèces de chiroptères identifiées par le suivi acoustique sur l'éolienne E15 (4 microphones confondus).	85
Figure 32 Représentativité des espèces de chiroptères identifiée par le suivi acoustique sur l'éolienne E16 (4 microphones confondus).	86
Figure 33 Actogrammes de la Pipistrelle commune sur la période du suivi de mortalité pour, de haut en bas, l'éolienne E05, E15 et E16.	87
Figure 34 Actogrammes de la Sérotine commune sur la période du suivi de mortalité pour, de haut en bas, l'éolienne E05, E15 et E16.	88
Figure 35 Actogrammes de la Pipistrelle de Nathusius sur la période du suivi de mortalité pour, de haut en bas, l'éolienne E05, E15 et E16.	89
Figure 36 Actogrammes du groupe <i>Pipistrellus/Hypsugo</i> sp. sur la période du suivi de mortalité pour, de haut en bas, l'éolienne E05, E15 et E16.	90
Figure 37 Périodes lors desquelles le suivi de mortalité est attendu selon le protocole national 2018	107
Figure 38 Schéma de la surface-échantillon à prospector (largeur de transects de 5 à 10 m) (extrait du protocole national 2018).	107

Annexes

Annexe 1 : Tableau récapitulatif des observations de cadavres	104
Annexe 2 : Détails des arrêtés relatifs aux installations de production d'électricité	106
Annexe 3 : Détails sur les méthodes d'inventaires attendues à l'échelle nationale	107
Annexe 4 : Détails sur les coefficients correcteurs et des méthodes statistiques	109
Annexe 5 : Paramètres utilisés dans le module GenEst	112
Annexe 6 : Fiches incidences produites pour la période de suivi 2023	113

1

Contexte de l'étude et aspects méthodologiques



1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

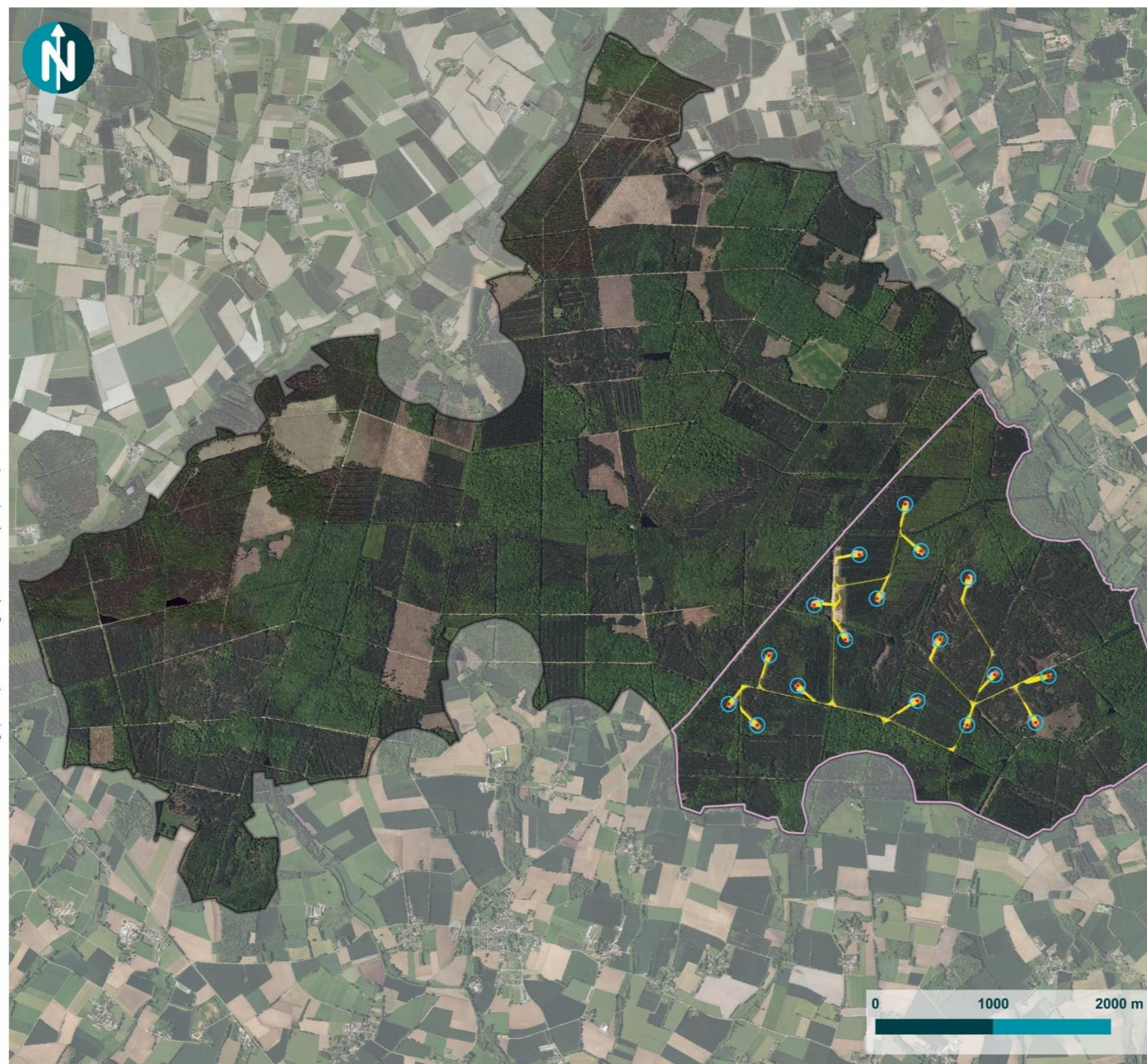
1 Contexte – présentation du parc et données historiques

1.1 Présentation du parc

Le parc éolien Les Moulins du Lohan est localisé sur la commune des Forges de Lanouée dans le département du Morbihan (56), en région Bretagne. Il se situe à environ 60 km à l'est de Rennes.

Le parc, mis en service le 06 mai 2023, se compose de 17 éoliennes Vestas V126. Machines de dernière génération, elles possèdent un rotor de 126 m, sont hautes de 137 m au niveau de la nacelle et de 200 m en bout de pales. Elles se caractérisent par une puissance relativement importante de 3,8 MW chacune, soit une puissance totale de 64,6 MW. Ce parc pourrait ainsi couvrir la consommation électrique annuelle de plus de 60 000 personnes.

Les éoliennes se situent au cœur des boisements, sur la zone sud-est de la forêt de Lanouée. Le parc éolien (plateformes et chemins d'accès) représente une superficie d'environ 15 hectares, soit 0,4 % de la superficie de la forêt de Lanouée (voir Figure 1).



BORALEX

Localisation du parc éolien "Les Moulins du Lohan"

Suivi de mortalité sur le parc éolien Les Moulins du Lohan

Zone sud-est

Parc éolien

- Eoliennes
- Zones de survol des pales
- Plateformes et voies d'accès

 **biotope**

Figure 1 | Localisation du parc éolien Les Moulins du Lohan au sein de la forêt de Lanouée.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

1.2 Rappel des enjeux de l'étude d'impact

Focus sur le rappel des enjeux

L'objectif de cette partie est de résumer et faire ressortir les espèces à enjeux identifiées lors de l'étude d'impact du projet éolien réalisée entre 2010 et 2011 et rédigée en 2013 afin de les comparer avec les résultats des suivis post-implantations réalisés en 2023.

1.2.1 Présentation de la zone de projet

Présentation du site

Situé en centre Bretagne, le massif forestier de Lanouée constitue, avec un peu plus de 3 800 hectares d'un seul bloc, le deuxième massif forestier breton, après celui de Paimpont situé à une vingtaine de kilomètres plus à l'est. Le massif forestier de Lanouée s'insère dans une matrice paysagère faiblement urbanisée et relativement ouverte, de type agricole où les cultures et les prairies dominent l'occupation du sol.

Les boisements caducifoliés du massif forestier de Lanouée sont composés de hêtraies-chênaies acidiphiles et de boisements qui en dérivent par gestion sylvicole (chênaies, taillis divers). Ces hêtraies-chênaies couvrent 40% de la surface du massif forestier de Lanouée, qui est majoritairement constitué de boisements de substitution (futaies résineuses, plantations de résineux ou de feuillus introduits).

Dans ce contexte global, le massif forestier de Lanouée constitue une entité écologique d'intérêt du fait de son importante superficie boisée et de sa diversité en milieux associés (étang, landes, diversité de boisements, etc.).

Le parc éolien est implanté au sud-est de la forêt. Ce secteur a été privilégié à la suite des expertises naturalistes, effectuées entre 2010 et 2011, qui ont montré sur cette zone des enjeux moindres pour la biodiversité par rapport au reste de la forêt.

Enjeux du site

Le massif forestier de Lanouée se compose d'une diversité d'habitats relativement intéressante avec plus de 20 habitats naturels recensés. Parmi ces habitats, 7 sont d'intérêt communautaire au niveau de la zone sud-est mais sont de petite taille. Ainsi l'enjeu pour les habitats naturels est considéré comme moyen. Du point de vue botanique, la zone sud-est du massif forestier ne constitue pas d'enjeu majeur, seule une parcelle abrite des espèces protégées : le Rossolis à feuilles rondes et le Rossolis intermédiaire.

Au niveau faunistique, plus précisément pour les invertébrés, sur les 87 espèces observées aucune n'est protégée. Seules quelques espèces patrimoniales (libellules, papillons, orthoptères) ont été localisées au niveau des milieux ouverts et humides. Le niveau d'enjeu est donc qualifié de moyen.

Sur le cortège de 6 espèces d'amphibiens observées au sud-est de la forêt de Lanouée, toutes sont protégées à l'échelle nationale. L'enjeu pour les amphibiens est considéré comme fort puisque les milieux situés dans la zone sud-est sont favorables à leur reproduction.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

La forêt de Lanouée présente un ensemble d'habitats fonctionnels favorable aux reptiles, il y a donc un fort enjeu pour ces derniers. En effet, parmi les espèces observées, 5 possèdent un statut de protection réglementaire.

Pour les oiseaux hivernants et migrateurs, les enjeux sont moyens sur la zone sud-est de la forêt. Cependant, pour les oiseaux nicheurs, l'enjeu est fort. En effet, le massif forestier présente une diversité remarquable avec 83 espèces contactées dont 66 sont protégées à l'échelle nationale et 21 présentant un intérêt particulier au regard de leurs statuts de rareté ou de conservation.

Il y a également une diversité remarquable de chiroptères au sein de la forêt, 16 espèces sur les 18 régulièrement observées en Bretagne ont été recensées. Parmi elles, 5 espèces sont inscrites à la liste rouge des espèces de chiroptères menacées en France et 10 espèces sont considérées comme déterminantes ZNIEFF en Bretagne. L'enjeu est donc considéré comme fort sur la zone sud-est de la forêt.

Enfin, la forêt de Lanouée abrite une diversité mammalogique terrestre importante avec 16 espèces dont au moins 8 dans la zone sud-est. Parmi ces espèces, 6 sont protégées à l'échelle nationale, 6 sont déterminantes ZNIEFF en Bretagne et une espèce est inscrite sur la liste rouge nationale des mammifères (Campagnol amphibia). Ainsi, l'enjeu est considéré comme moyen.

1.2.2 Présentation des techniques employées

Au vu de leur sensibilité à la mise en œuvre d'un projet éolien, notamment en phase travaux et exploitation, les oiseaux ont fait l'objet d'une étude conséquente entre 2010 et 2011. Au total, 94 jours d'expertises de terrain ont été effectués au sein de la forêt ainsi que sur ces abords.

La diversité de protocole mis en œuvre et des périodes d'étude apporte des connaissances très précises sur les populations d'oiseaux présentes au sein de la forêt à différents stades biologiques (hivernage, migrations pré et postnuptiale et reproduction).

Dans le cadre des expertises de l'activité chiroptérologique au sol, deux types de détecteurs ont été utilisés de façon complémentaire afin d'accroître la fiabilité des résultats :

- Un échantillonnage mobile avec un détecteur portatif ;
- Des stations fixes à l'aide de détecteurs à fonctionnement automatisé toute la nuit.

En complément de ces activités au sol, une étude de l'activité en altitude a été menée. Des analyses de potentialités de gîtes ont également été réalisées par l'analyse de l'intérêt des milieux, notamment la présence de vieux arbres.

L'échantillonnage mobile a été effectué à l'aide de détecteur Pettersson D240X. Les prospections ont été effectuées sous forme de points d'écoute fixes et de transects d'une durée de 10 minutes. Les expertises au niveau des stations fixes équipées de détecteurs ont permis de déterminer les cortèges de chiroptères. Elles ont été réalisées à l'aide d'enregistreurs automatiques SM2bat placés au niveau des zones de passage ou d'activité chiroptérologique importante. Enfin, l'étude des comportements en altitude a été menée au niveau de 3 mâts de mesures répartis sur l'ensemble du massif forestier.

Les expertises se sont déroulées en 2010 et 2011 sur l'ensemble du massif forestier. Au total 57 nuits d'expertises de terrain au sol ont été réalisées. La campagne d'enregistrement de l'activité chiroptérologique en altitude a été menée durant 7 mois avec un total de 517 nuits d'enregistrement exploitables.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

1.2.3 Intérêts du site et de ses abords pour les oiseaux, définis par l'étude d'impact en 2013

Avifaune hivernante

Lors des expertises, 79 espèces ont été observées sur l'aire de prospection incluant une zone tampon de 2 km à l'extérieur de la forêt. Parmi les 79 espèces, 57 sont protégées au niveau national et 10 espèces présentent un intérêt particulier au regard de leur statut de rareté ou de conservation.

Les espèces hivernantes observées se répartissent sur 5 grands types de milieux au sein la forêt :

- **Les zones de prairies et cultures** : Ces habitats sont susceptibles d'accueillir de grands groupes de passereaux (Linotte mélodieuse, Alouette des champs, Alouette lulu, Pinson des arbres, Pinson du nord, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Pipit farlouse, etc.). Un groupe d'une centaine de Pinsons du nord a été observé sur la zone du « Récoeur », accompagné d'une trentaine de Bruants des roseaux, d'environ 100 Verdiers d'Europe, 500 Pinsons des arbres et dans une moindre mesure de Linottes mélodieuses et de Tarins des aulnes. De plus, les milieux en question sont relativement rares sur la zone étudiée ;
- **Les zones de landes ou recolonisation arbustive récente** : Au sein de la zone sud-est ces habitats ont un intérêt avifaunistique majeur puisqu'ils accueillent des regroupements d'espèces à forte valeur patrimoniale comme le Busard Saint-Martin et le Bruant jaune. Les zones de landes basses accueillent également l'Alouette lulu ;
- **Les zones humides** : En période hivernale, les zones humides présentent un enjeu plus faible vis-à-vis de la diversité avifaunistique et de sa patrimonialité qu'en période de nidification. Elles sont néanmoins importantes en termes de fonctionnalité écologique puisqu'elles garantissent une ouverture dans le milieu boisé, favorisant la présence de certaines espèces intéressantes comme le Bouvreuil pivoine ;
- **Les zones de feuillus** : Les zones de feuillus (très bien représentées sur la zone d'étude) sont susceptibles d'accueillir un nombre d'espèces communes important. Les relevés de terrain montrent des densités fortes d'espèces caractéristiques des milieux boisés comme la Mésange nonnette, la Sitelle torchepot ou le Pic épeiche. Peu d'espèces patrimoniales ont été contactées à l'intérieur de cet habitat hormis le Pic mar et le Pic noir. La présence intéressante du Grosbec casse-noyaux et du Bouvreuil pivoine est à noter ;
- **Les zones de conifères** : Les zones de conifères correspondent à l'habitat majoritaire sur le site. Elles révèlent une densité d'oiseaux globalement modérée. Néanmoins deux espèces caractéristiques de cet habitat sont particulièrement bien représentées : la Mésange huppée et le Bec-croisé des sapins. Des Pics noirs ont également été observés au sein de cet habitat.

Globalement, l'enjeu pour l'avifaune hivernante est moyen. En effet, les habitats forestiers sont peu favorables à l'accueil des espèces hivernantes en effectifs importants.

Avifaune en période de migration

Sur le massif forestier de Lanouée, les zones boisées ponctuées de landes ou de zones en régénération sont susceptibles d'abriter de nombreux passereaux et rapaces en halte migratoire. Les zones de végétations basses de type landes sont favorables pour l'accueil de passereaux ou de rapaces, notamment le Busard Saint-Martin, en dortoir nocturne. La présence de prairies et de friches au sein du massif constitue aussi des zones d'alimentation de qualité. Les étangs offrent également des zones d'alimentation privilégiées pour l'avifaune de zones humides. Enfin, les cultures et le bocage présents autour du massif forestier de Lanouée jouent un rôle

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

fonctionnel intéressant pour l'avifaune en halte migratoire. En effet, ce secteur accueille un cortège d'oiseaux migrants « classiques » des milieux de bocage.

Parmi les 60 espèces contactées sur le secteur d'étude, 43 sont protégées au niveau national dont 7 inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux.

Les espèces d'oiseaux observées sur le site en période migratoire sont pour la plupart très communes. Néanmoins, 8 espèces possèdent un statut plus remarquable : l'Aigrette garzette, le Busard Saint-Martin, le Faucon pèlerin, la Cigogne noire, la Cigogne blanche, la Mouette mélancocéphale, le Martin-pêcheur d'Europe et le Combattant varié.

Les effectifs concernant ces espèces sont en revanche très faibles car le site d'étude ne se situe pas sur un axe de migration important. Certaines observations d'espèces comme le Combattant varié, la Cigogne blanche ou la Cigogne noire sont anecdotiques sur le site.

Ainsi, le massif forestier de Lanouée et ses abords immédiats ne semblent pas concentrer des oiseaux migrants en survol ou en halte. Des flux d'intensité modérée à faible ont été notés sur l'ensemble de la zone d'étude radar (sud-ouest du massif). Ainsi, l'enjeu pour les oiseaux migrants est moyen.

Avifaune nicheuse

Les expertises effectuées à l'échelle du massif forestier et ses abords ont permis de contacter 83 espèces nicheuses ou potentielles. Parmi ces 83 espèces, 66 sont protégées au niveau national dont 8 inscrites sur l'annexe I de la Directive Oiseaux.

Le massif forestier de Lanouée, avec ses 3 800 hectares se situe à environ 20 kilomètres à l'ouest de la forêt de Paimpont qui est le plus grand massif forestier breton avec environ 8 000 hectares. Ces deux forêts jouent donc un rôle majeur dans la conservation des espèces strictement forestières en Bretagne, telles que le Pic mar ou l'Autour des palombes. On peut légitimement penser que des échanges réguliers d'espèces s'effectuent entre ces deux massifs notamment pour des espèces comme le Bec-croisé des sapins.

La zone sud-est est majoritairement composée de peuplements de résineux relativement jeunes et denses. Ce type d'habitat est généralement peu utilisé par les oiseaux, à l'exception de certaines espèces spécialisées (Roitelet huppé, Mésange huppée). Seuls les peuplements de pins sur la marge est de la zone sud-est sont relativement vieux et comportent une diversité avifaunistique riche, comprenant un certain nombre d'espèces à forte valeur patrimoniale (Autour des palombes et Pic noir). Les peuplements de feuillus sont peu représentés, sauf au nord de la zone sud-est où l'on retrouve des futaies de feuillus relativement âgées comprenant des espèces dites exigeantes, typiques de ce genre de milieu, telles que le Pic mar.

Les parcelles de landes ou parcelles en régénération récentes sont peu représentées, mais abritent une diversité avifaunistique importante, avec des espèces hautement patrimoniales comme le Busard Saint-Martin et l'Engoulevent d'Europe. Les plantations récentes constituent également des habitats favorables, tant que le couvert forestier demeure lâche (généralement moins de 15 ans). Enfin, les trois étangs présents au sein de la zone sud-est, n'accueillent pas en période de reproduction, une avifaune spécifique liée aux zones humides. Cela s'explique par leur enclavement au sein du boisement et leurs faibles superficies.

Au vu de l'ensemble des milieux forestiers et associés utilisé par les espèces d'intérêt identifiées à la forêt de Lanouée, l'enjeu pour les oiseaux nicheurs est fort.

L'étude d'impact a mis en avant un risque de collision et de perturbation d'espèces faible à modéré pour l'avifaune présente sur le massif forestier, sauf pour les oiseaux nicheurs où le risque de perturbation des espèces est modéré à assez fort. Pour les oiseaux migrants, un risque faible à modéré de modification de trajectoire a également été identifié.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

1.2.4 Intérêt du site et de ses abords pour les chiroptères, définis par l'étude d'impact

Les expertises chiroptérologiques de 2010 ont permis d'acquérir des informations sur la diversité des espèces présentes, leur niveau d'activité, leur utilisation de la forêt ainsi que la localisation des secteurs les plus intéressants. En 2011, des expertises complémentaires ont été menées afin de décrire finement les populations fréquentant la zone sud-est ainsi que les zones périphériques du massif forestier de Lanouée.

Les études réalisées en 2010 et 2011 ont permis d'établir une liste des espèces fréquentant le massif forestier de Lanouée (Tableau 1). Au total, 16 espèces ont été contactées sur la forêt et ses abords (zone tampon de 600 m).

Tableau 1 | Chiroptères contactés au sein du massif forestier de Lanouée entre 2010 et 2011.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>

Cela représente une diversité très intéressante en Bretagne, 16 espèces contactées sur les 18 espèces régulièrement observées en région Bretagne (22 espèces au total). Parmi ces espèces, 5 sont inscrites à l'annexe II de la Directive Habitat, 11 sont quasi-menacées sur les listes rouges des espèces de chiroptères menacées en France et/ou en Bretagne.

Les espaces forestiers sont particulièrement intéressants pour les chauves-souris. Ils sont utilisés de différentes manières : en activité de chasse pour la majorité des espèces, en gîtes d'hibernation, en gîtes de mise-bas ainsi qu'en gîtes saisonniers intermédiaires et de repos nocturne pour une partie d'entre elles.

Selon les espèces, le massif forestier de Lanouée permet le bon déroulement d'une partie ou de la totalité de leur cycle biologique. La plupart des chauves-souris peuvent être considérées comme partiellement forestières, soit parce qu'elles s'installent temporairement dans des cavités d'arbres soit parce qu'elles chassent en forêt, ce qui fait de ce massif une zone écologique de première importance pour les chauves-souris. Plusieurs espèces d'intérêt européen sont essentiellement sylvicoles et habitent la plus grande partie de l'année dans le bois.

Les taux d'activité sont relativement élevés au sol pour de nombreuses espèces à tendance forestière. Par ailleurs, des potentiels de gîtes existent dans de nombreux habitats, notamment les vieilles futaies de feuillus. A l'échelle de la zone sud-est, les parcelles situées au nord sont les plus favorables. Le cœur de la zone sud-est, dominé par les plantations et futaies de résineux, est globalement peu favorable aux chiroptères.

Au regard de la diversité de chauve-souris identifiée sur le massif forestier de Lanouée, l'enjeu est considéré comme fort pour ces espèces. Néanmoins, les plantations et les futaies de résineux situées au niveau de la zone sud-est semblent peu favorables aux chiroptères.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

L'étude d'impact a identifié, sur le massif forestier, pour les espèces de haut vol fréquentant régulièrement le parc des risques résiduels faibles à modérés de perturbation d'individus et de collision ou barotraumatisme avec les pales des éoliennes

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

2 Méthodologie appliquée

2.1 Généralités sur la méthode de suivi de la mortalité : cadre et protocole national

2.1.1 Arrêté ministériel d'août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 et protocole national

L'arrêté du 22 juin 2020 modifie l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation selon la rubrique 2980 de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement. L'article 12 de l'arrêté de 2011 est remplacé par de nouvelles dispositions. Les différents intitulés et dispositions des arrêtés sont précisément décrits dans l'Annexe 2.

Un protocole national cadrant les objectifs et modalités de suivi des parcs éoliens en exploitation a été rédigé en 2015 puis mis à jour début 2018.

La présente étude vient répondre aux obligations induites par le protocole national ainsi que par l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

2.1.2 Méthodes et pressions d'inventaire attendues à l'échelle nationale

Le protocole national précise que le suivi de mortalité sera constitué d'au minimum 20 visites réparties entre les semaines 20 et 43 en fonction des risques identifiés dans l'étude d'impact, de la bibliographie et de la connaissance du site (Annexe 3, Figure 37). Pour le nombre d'éoliennes à surveiller, il recommande de suivre toutes les éoliennes pour les parcs de 8 éoliennes ou moins, et pour les parcs de plus de 8 éoliennes, appliquer la formule suivante :

$$(\text{nombre d'éoliennes} - 8) / 2.$$

La collecte de données implique de prospector une surface-échantillon définie, généralement un carré de 100 m de côté ou un cercle couvrant au moins un rayon égal à la longueur des pales avec un minimum de 50 m (Annexe 3, Figure 38). La méthode de recherche consiste en des transects à pied avec des espacements dépendants du couvert végétal. Les résultats sont soumis à des tests de correction, y compris un test d'efficacité de recherche et un test de persistance des cadavres.

La zone de prospection est définie par un rayon de 63 m (= longueur de pale) autour du centroïde de l'éolienne.

L'analyse des résultats comprend la compilation des données brutes, l'évaluation de l'impact du parc et de l'efficacité des mesures, une analyse qualitative par éolienne, des croisements avec d'autres données, et la justification des mesures correctives proportionnelles. Il vise également à estimer la mortalité pour des comparaisons objectives, en utilisant des formules de calcul standardisées. Le protocole national demande d'utiliser au moins 3 formules de calcul des estimateurs standardisés dont Huso (2010) obligatoirement, avec précision de l'intervalle de confiance de l'estimation.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

2.1.3 Obligations réglementaires spécifiées dans l'arrêté préfectoral

Les caractéristiques et la localisation du parc éolien Les Moulins de Lohan impliquent de considérer avec attention un certain nombre de paramètres pouvant largement influer sur les résultats du suivi de mortalité.

Les paramètres à prendre en considération sont les suivant :

- La hauteur des éoliennes (environ 137 m à la nacelle) et la taille des rotors (126 m) impliquent que le volume de brassage est important, et que la dispersion théorique des cadavres se répartit sur plusieurs dizaines de mètres autour du mât ;
- La présence de végétation arborée à proximité des éoliennes (hors zones défrichées et artificialisées) implique qu'une proportion importante des cadavres pourrait être retenue dans les frondes des arbres ;
- La présence de végétation dense gênera le repérage par l'opérateur d'une proportion indéterminée de cadavres atteignant le sol ;
- Un travail important et rigoureux d'évaluation des taux de prédateurs des cadavres (par les charognards) devra être mis en œuvre dans le cadre des calculs de coefficients correcteurs.

Ainsi, pour assurer la pertinence des résultats, un planning de prospection plus régulier avec 2 passages par semaine au lieu d'un seul a été effectué.

2 passages par semaine ont été réalisés de début avril à fin octobre 2023.

2.2 Méthodologie d'inventaire mise en œuvre et difficultés rencontrées

Ce chapitre décrit la méthodologie mise en œuvre dans le cadre de l'étude réalisée sur le parc éolien Les Moulins du Lohan. Il présente par ailleurs en détail les principales données collectées et analyses réalisées.

2.2.1 Principe de l'estimation de mortalité avec Shiny Collision : méthodes, calculs et incertitudes

Focus sur le principe de l'estimation de mortalité

L'objectif de ce suivi est de proposer une estimation de la mortalité réelle des chauves-souris et des oiseaux, au sein du parc. Le protocole national révisé en 2018 demande de préciser les incertitudes de l'estimation de la mortalité.

Principe de l'estimation de mortalité et formules utilisées

Les suivis de mortalité par recherche de cadavres au sol représentent actuellement la technique la plus régulièrement mise en œuvre. Toutefois, cette technique est soumise à de nombreux biais (capacités de détection de l'observateur, taux de disparition des cadavres par prédateurs/décomposition, activités agricoles du travail du sol) qui requièrent la définition de coefficients correcteurs à différentes périodes de l'année, sous peine de rendre potentiellement inexploitables les données issues du suivi de mortalité.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

Dans le cadre de ce travail et conformément aux directives du protocole national, nous réaliserons les différentes analyses permettant d'estimer indépendamment la mortalité pour les chiroptères et les oiseaux, suivant les formules de : **Erickson et al., 2000 / Huso, 2010 / Korner-Nievergelt et al. 2011.**

Détermination des coefficients correcteurs

Pour déterminer les deux coefficients correcteurs que sont le **coefficent de persistance (s)** et le **coefficent d'efficacité de recherche (f)**, deux tests doivent faire l'objet d'une mise en œuvre précise :

- **Les tests de persistance** permettent de mesurer la vitesse de disparition des cadavres (prédatation, charognage, décomposition des cadavres) et donc le temps de persistance des cadavres une fois au sol. Ce facteur peut fortement varier dans le temps et l'espace. Les causes de disparition peuvent être multiples, soit par prélèvement (Renard roux, rapaces, corvidés, etc.) soit par l'action des insectes nécrophages (carabes, mouches, etc.).
- **Les tests d'efficacité des recherches** permettent de prendre en considération les difficultés des observateurs à repérer les cadavres tombés au sol. Ce coefficient est fortement influencé par l'évolution de l'occupation du sol, d'une part, ainsi que par la taille/couleur des cadavres, d'autre part. Il est également variable en fonction des observateurs (capacités de détection propres). Pour limiter l'effet observateur, il est important que les recherches soient, dans la mesure du possible, réalisées par un observateur unique. Ces tests doivent être réalisés au cours du suivi pour permettre d'évaluer la capacité de détection de l'observateur dans un maximum de modalités d'occupation du sol afin de limiter les extrapolations.

La détermination de coefficients correcteurs répétée selon les périodes de l'année constitue le principal élément permettant d'exploiter de façon fiable les résultats des suivis de mortalité par recherche de cadavres. Ces coefficients sont essentiels pour tirer des informations scientifiquement recevables du suivi de mortalité. **En l'absence de coefficients robustes, aucune conclusion ne peut être envisagée quant à la mortalité effective engendrée par le parc éolien.**

Plus d'informations concernant les coefficients correcteurs ainsi que les estimations de mortalités sont disponible en **Annexe 4**.

Méthodes statistiques et incertitudes

- Évaluation du coefficient moyen de persistance des cadavres

Afin d'estimer au mieux le coefficient, nous avons repris la démarche développée dans le package R « carcass » (Korner-Nievergelt et al. 2015), repris également par l'estimateur de Korner-Nievergelt (2011) ou encore « GenEst » (Dalthorp et al. 2018), c'est-à-dire l'utilisation d'un modèle de survie classique pouvant utiliser comparativement quatre lois de distribution possibles parmi : "exponential", "weibull", "lognormal" et "loglogistic". Ces distributions classiques décrivent de manière différente la vitesse à laquelle disparaissent les cadavres au court du temps. Ainsi, cela permet de s'appuyer sur une de ces distributions pour prédire au plus juste la réalité observée lors des tests de prédatation en fonction du type de leurre déployé (mammifères et/ou oiseaux), de la période du test et de l'éolienne. Le modèle le plus parcimonieux est retenu par un processus classique de sélection de modèles par la pondération des AIC*. Le modèle sélectionné permet d'estimer les paramètres recherchés avec leurs incertitudes (intervalles de confiance à 95%**) et prédites en fonction des facteurs retenus. Ces facteurs, comme la période du test ou l'éolienne, sont retenus dès lors que ce facteur permet de mieux correspondre à la réalité observée des tests, comme une différence significative entre les tests et/ou entre éoliennes.

* *L'AIC est l'anagramme du critère d'information d'Akaike, (en anglais Akaike information criterion ou AIC). Il s'agit d'un indice calculé pour évaluer la qualité d'un modèle statistique proposé par Hirotugu Akaike en 1973. Cet indice permet de comparer plusieurs modèles sur une base objective et notamment en pénalisant les modèles en fonction du nombre de paramètres (complexification) afin de satisfaire le critère de parcimonie. Les modèles avec une valeur d'AIC la plus faible sont les plus pertinents à sélectionner. L'AIC weight permet de classer les modèles par leur pourcentage d'intérêt relativement aux autres par pondération des valeurs d'AIC.*

** *L'intervalle de confiance à 95% se caractérise par une borne basse et haute entre lesquelles la valeur réelle (et estimée statistiquement) a 95% de chance de se situer.*

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

- Évaluation du coefficient moyen d'efficacité de recherche

Comme pour le coefficient de prédation, l'efficacité de recherche est calculée en se basant sur une approche de modélisation de l'efficacité de détection. Pour cela, nous utilisons un modèle GLM suivant une loi de distribution binomiale (comprise entre 0 et 1) et en fonction de plusieurs facteurs que sont : le type de leurre (taille, couleur par exemple), la période du test, le type d'occupation du sol et la hauteur de végétation. Le modèle le plus parcimonieux est retenu par un processus classique de sélection de modèles par la pondération des AIC. Si le modèle permet de faire un lien direct entre l'efficacité de recherche et la hauteur de végétation, le modèle peut prédire les cas de figures d'occupation du sol qui n'auraient pu être testés. Dans le cas contraire, il est possible de s'appuyer objectivement sur les sorties de modèle pour les situations testées et sur leurs interpolations (situations intermédiaires non testées) pour compléter les types de végétations manquantes (extrapolation en s'appuyant sur le retour de la personne qui a réalisé le suivi et qui peut comparer les situations).

- Évaluation des incertitudes

Une fois que les coefficients correcteurs moyens (s , f et a) sont calculés, une **probabilité globale de détection** c'est-à-dire $a \times P(s,f)$ est calculée pour chacune des éoliennes pour l'ensemble du suivi selon les trois méthodes d'estimation que sont : Erickson *et al.* (2000), Huso (2010) et Korner-Nievergelt *et al.* (2011). Il est alors possible de calculer la mortalité estimée la plus probable par éolienne et pour l'ensemble des éoliennes suivies.

Afin de déterminer les incertitudes des estimations de mortalités par éolienne, nous avons utilisé le théorème de Bayes tel qu'il est également utilisé dans le package R « carcass » (Korner-Nievergelt *et al.* 2015) et par Korner-Nievelgelt (2011). Connaissant le nombre de cadavres trouvés ainsi que la probabilité globale de les détecter (c'est-à-dire les chances réelles de trouver un cadavre selon les différentes méthodes d'estimation), cette méthode permet de déterminer *a posteriori* l'intervalle de confiance à 95% associé.

Ce théorème a également pour avantage de pouvoir donner un intervalle de confiance à 95% même lorsqu'aucun cadavre n'a pu être détecté. L'intervalle de confiance, dans ce cas, correspond au nombre de cadavres pour lesquels l'opérateur avait 95% de chance de ne pas les détecter du fait des différentes contraintes rencontrées au cours du suivi. Cela permet de donner une limite au nombre de collisions maximum non détectables en considérant les contraintes de prospection rencontrées durant le suivi. Ainsi, dans tous les cas, il est possible de déterminer une mortalité maximum par éolienne, même en l'absence de découverte de cadavre.

Plus d'informations concernant les coefficients correcteurs ainsi que les méthodes statistiques utilisées sont disponibles en **annexe 4**.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

2.2.2 Principe de l'estimation de mortalité avec GenEst : méthodes, calculs et incertitudes

Principe Générale

GenEst, abréviation de "Generalized Estimator", est un outil d'estimation qui, bien que non mentionné dans le protocole national, possède une reconnaissance internationale en tant qu'estimateur (Dalthorp *et al.* 2018) et en tant que logiciel libre permettant d'effectuer des estimations de mortalité (Simonis *et al.* 2018). Une version est accessible en ligne grâce à une application Rshiny (version 1.4.9, <https://west-inc.shinyapps.io/GenEst/>).

L'utilisation de ce logiciel se base sur les données collectées conformément aux procédures des estimations classiques requises par le protocole national, tout en veillant à disposer de toutes les informations nécessaires à son bon fonctionnement, et en respectant scrupuleusement les recommandations associées à l'utilisation de GenEst.

Une utilisation correcte de GenEst permet notamment de corriger certains biais d'échantillonnages, particulièrement les problèmes liés aux irrégularités de passage, aux *crippling loss* ou à une détection parfaite.

Estimation du DWP « Density Weighted Proportion »

Une des particularités de cet estimateur est l'utilisation des « *Density Weighted Proportion* » (ou DWP). Ils correspondent à la fraction de la mortalité totale attendue dans la zone de prospection. Une prise en compte minutieuse de ce facteur permet à la fois d'assimiler la proportion de la surface échantillonnée mais également de la probabilité qu'un cadavre soit tombé hors de la zone d'étude (*crippling loss*).

Ne pouvant pas obtenir une valeur précise et fiable des « *crippling loss* », nous avons seulement pris en considération la surface prospectée par éolienne (qui équivaut à une prise en compte du coefficient correcteur de surface), en fixant bien la valeur de « *Fraction of Facility Surveyed* » à 1, pour ne pas avoir de double prise en compte de la surface échantillonnée. Ce coefficient correspond à la fraction de la surface échantillonnée par éolienne, et s'obtient en faisant le ratio de la surface échantillonnée par la surface totale (= échantillonnée + non échantillonnée), le tout par éolienne.

Coefficient d'efficacité de recherche (f)

L'efficacité de recherche aborde la question de la détection imparfaite des cadavres par les observateurs, pouvant varier en fonction de différents facteurs. GenEst intègre un paramètre *k* qui décrit comment l'efficacité de recherche évolue à travers plusieurs recherches successives (soit la probabilité d'observer un même leurre lors d'un second passage). Dans le cas où des données de recherche multiples sont disponibles, GenEst utilise une procédure de maximum de vraisemblance pour estimer simultanément *p* et *k*. En cas de données de recherche unique, l'estimation de *p* se réduit à une régression logistique.

Dans la présente étude, la valeur *k* a été fixée à 0 dans le but d'obtenir une estimation pessimiste de la probabilité de détection. Cette approche de modélisation est préconisée et utilisée par Huso (Huso-censored estimator ; Rabie *et al.*, 2021).

Persistance (s)

Une des autres particularités de l'estimateur GenEst, est l'obligation de fournir des informations supplémentaires sur les dates d'observations et de disparitions des cadavres à partir des colonnes « *LastPresent* » et « *FirstAbsent* ». La colonne « *LastPresent* » correspond au temps entre la pose du cadavre et le moment où il a été vu pour le dernière fois. La colonne « *FirstAbsent* » correspond au nombre de jours entre la pose du cadavre et la première fois où il

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

n'a plus été observé. GenEst quantifie la persistance des cadavres au moyen de modèles de survie, évaluant diverses lois de distribution (« exponential », « weibull », « lognormal » et « loglogistic ») ainsi que différentes combinaisons de covariables. La sélection de modèles se réalise par le critère d'information d'Akaike corrigé (AICc).

Estimation de la mortalité

D'une manière similaire aux estimateurs classiques demandés dans le protocole, GenEst calcule la mortalité à partir de la persistance, de la probabilité d'efficacité de recherche et du DWP. Il est important de notifier que certaines études ont observé une estimation de la probabilité de détection « globale » (g) légèrement supérieure à l'estimateur d'Huso (Rabie *et al.*, 2021). Cependant, contrairement à l'estimateur d'Huso, il n'est pas possible d'obtenir des estimations de mortalités lorsque la mortalité brute sur une éolienne est nulle, sans utiliser un logiciel annexe (*Evidence of Absence*).

2.2.3 Méthode de recherche des cadavres

Méthode par transects circulaires

Le protocole que nous avons mis en œuvre est adapté d'après Arnett *et al.* (2009) et Baerwald *et al.* (2009). **Il s'agit d'une méthode de suivi se basant sur des transects circulaires.** Ce type de transects **cible la zone théorique principale de présence de cadavres** liés à des phénomènes de collision, sous la principale zone de survol par les pales et ses abords.

Ce protocole présente plusieurs avantages :

- **Il optimise la surface échantillonnée** (suivi traditionnel prospectant une surface carrée, sans justification statistique) ;
- Il ne nécessite pas la pose de repères sur le terrain ;
- Il permet de conserver toute la concentration de l'observateur sur la recherche de cadavres sans perte d'attention sur sa position par rapport aux repères/transects.

Comme indiqué par le protocole national, le nombre d'éoliennes suivies pour les parcs de plus de 8 éoliennes, contenant n éoliennes est égal à : 8 éoliennes + $(n-8) / 2$. Ainsi, sur le parc éolien Les Moulins du Lohan, 13 éoliennes ont été suivies selon le protocole national (voir Figure 2). Néanmoins, des passages rapides (3 à 5 minutes) ont été effectués sur les plateformes des autres éoliennes (E03, E04, E09, E10) toutes les deux semaines environ et dès lors que la mortalité était importante sur les éoliennes suivies.

Ainsi 13 éoliennes sur les 17 ont été suivies de début avril à fin octobre 2023.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

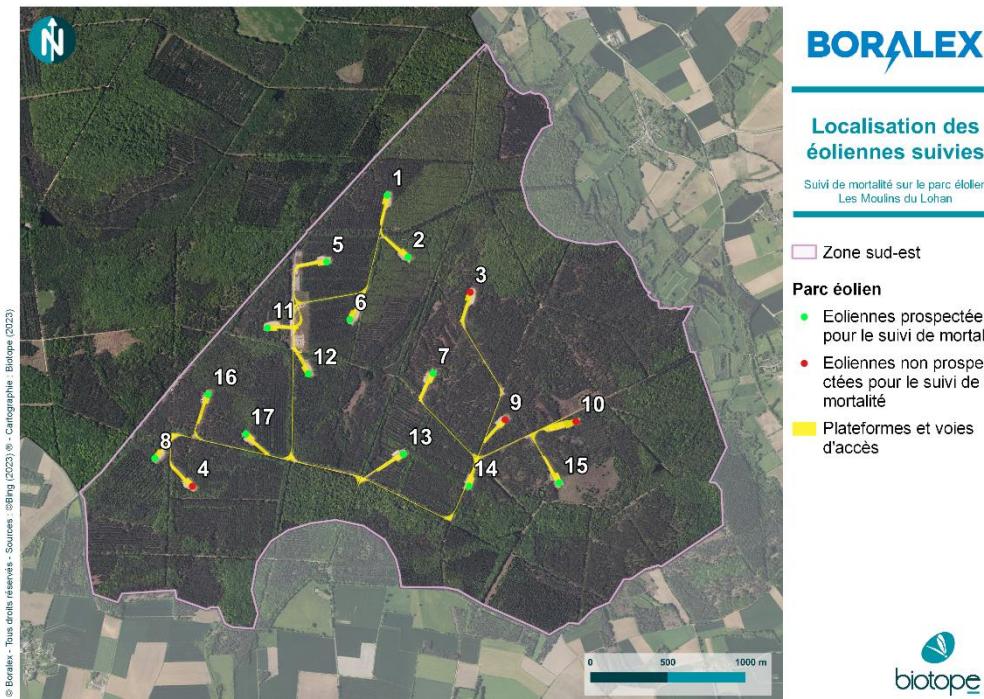


Figure 2 | Localisation des éoliennes suivies et non suivies.

Les prospections s'effectuent à pied sous les éoliennes et dans la zone de prospection définie (= rayon de 63 m autour de chaque éolienne) : 13 cercles éloignés de 5 m les uns des autres, en partant du plus éloigné du mât de l'éolienne, jusqu'au pied de l'éolienne sont alors effectués.

Pour cela, nous avons utilisé un jeu de cordes et mousquetons. La première corde, tendue le plus haut possible autour du mât de l'éolienne, sert de fixation mobile à une seconde corde longue de 65 m et disposant de repères placés tous les 5 m permettant ainsi de tourner autour de l'éolienne tout en gardant un écartement constant entre chaque cercle. Ainsi, 13 cercles de diamètre variable ont été parcourus ainsi qu'un tour au pied de l'éolienne.

Pour chaque éolienne, nous prévoyons alors de parcourir 2 655 m de transect, à une vitesse de 2 km/h environ.

Données collectées

Le technicien utilise un outil QGIS sur sa tablette android de terrain pour renseigner à chaque passage l'occupation du sol et les modalités de prospection à la parcelle. Chaque découverte de cadavre est enregistrée par le biais d'un formulaire standard renseigné dans une couche shapefile géolocalisée et tel que défini par le protocole national (2018) grâce à l'outil QGIS embarqué sur tablette. Les photos des cadavres produites par tablette sont associées à chaque enregistrement ainsi généré de la couche shapefile sous QGIS. En complément de ce rapport, cette couche pourra être transmise pour avoir tous les éléments de localisation et de conditions de découverte de chaque cadavre.

Détermination des cadavres

Les cadavres sont identifiés sur place dans la mesure du possible par des experts ornithologues et chiroptérologues possédant une excellente connaissance de la faune locale. En cas de

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

difficultés d'identification *in situ* (critères non visibles, traumatisme important, état de décomposition), les cadavres seront déterminés en laboratoire (loupes binoculaires), après avoir été conservés congelés. Une autorisation de transport préalable au suivi a été sollicitée auprès des services compétents.

Les ouvrages utilisés, si nécessaire, pour appuyer les déterminations complexes sont présentés en bibliographie.

Pour limiter les risques de modification comportementale des prédateurs (charognage) et éviter les doubles comptages, tous les cadavres découverts sont replacés simplement en dehors de la zone de prospection.

2.3 Conditions de réalisation du suivi de mortalité

2.3.1 Prospections de terrain

Au total, 60 passages ont été effectués, à raison deux passages par semaine, du 04 avril 2023 au 27 octobre 2023 (voir Tableau 2).

Tableau 2 | Dates des prospections de terrain et informations météorologiques.

Numéro de passage	Date	Conditions météorologiques
		Suivi de mortalité (60 passages)
1	04/04/2023	Nébulosité : 7%, Température : 11°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 22 km/h
2	07/04/2023	Nébulosité : 61%, Température : 12°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 15 km/h
3	12/04/2023	Nébulosité : 66%, Température : 11°C, Pluie : 2 mm, Vitesse du vent : 44 km/h
4	14/04/2023	Nébulosité : 65%, Température : 13°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 39 km/h
5	18/04/2023	Nébulosité : 56%, Température : 12°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 31 km/h
6	21/04/2023	Nébulosité : 41%, Température : 11°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 16 km/h
7	24/04/2023	Nébulosité : 61%, Température : 13°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 15 km/h
8	28/04/2023	Nébulosité : 82%, Température : 16°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 15 km/h
9	03/05/2023	Nébulosité : 37%, Température : 17°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 28 km/h
10	05/05/2023	Nébulosité : 75%, Température : 18°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 28 km/h
11	10/05/2023	Nébulosité : 66%, Température : 14°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 26 km/h
12	12/05/2023	Nébulosité : 49%, Température : 14°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 25 km/h
13	16/05/2023	Nébulosité : 25%, Température : 15°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 21 km/h
14	19/05/2023	Nébulosité : 38%, Température : 15°C, Pluie : 2 mm, Vitesse du vent : 23 km/h
15	23/05/2023	Nébulosité : 22%, Température : 15°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 27 km/h

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

Numéro de passage	Date	Conditions météorologiques
16	26/05/2023	Nébulosité : 26%, Température : 17°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 30 km/h
17	30/05/2023	Nébulosité : 17%, Température : 181°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 32 km/h
18	02/06/2023	Nébulosité : 27%, Température : 19°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 29 km/h
19	06/06/2023	Nébulosité : 44%, Température : 18°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 25 km/h
20	09/06/2023	Nébulosité : 71%, Température : 22°C, Pluie : 2 mm, Vitesse du vent : 18 km/h
21	13/06/2023	Nébulosité : 24%, Température : 22°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 15 km/h
22	16/06/2023	Nébulosité : 13%, Température : 22°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 8 km/h
23	20/06/2023	Nébulosité : 60%, Température : 21°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 11 km/h
24	23/06/2023	Nébulosité : 5%, Température : 24°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 6 km/h
25	27/06/2023	Nébulosité : 20%, Température : 22°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 10 km/h
26	30/06/2023	Nébulosité : 78%, Température : 18°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 21 km/h
27	04/07/2023	Nébulosité : 66%, Température : 17°C, Pluie : 3 mm, Vitesse du vent : 15 km/h
28	06/07/2023	Nébulosité : 11%, Température : 22°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 10 km/h
29	11/07/2023	Nébulosité : 68%, Température : 21°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 26 km/h
30	13/07/2023	Nébulosité : 64%, Température : 22°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 17 km/h
31	19/07/2023	Nébulosité : 35%, Température : 22°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 23 km/h
32	21/07/2023	Nébulosité : 33%, Température : 21°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 18 km/h
33	25/07/2023	Nébulosité : 45%, Température : 21°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 19 km/h
34	28/07/2023	Nébulosité : 74%, Température : 22°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 22 km/h
35	01/08/2023	Nébulosité : 81%, Température : 18°C, Pluie : 2 mm, Vitesse du vent : 27 km/h
36	04/08/2023	Nébulosité : 60%, Température : 16°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 24 km/h
37	08/08/2023	Nébulosité : 78%, Température : 17°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 20 km/h
38	11/08/2023	Nébulosité : 83%, Température : 20°C, Pluie : 2 mm, Vitesse du vent : 18 km/h
39	16/08/2023	Nébulosité : 34%, Température : 19°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 15 km/h
40	18/08/2023	Nébulosité : 47%, Température : 20°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 16 km/h
41	22/08/2023	Nébulosité : 21%, Température : 20°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 17 km/h
42	25/08/2023	Nébulosité : 40%, Température : 20°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 18 km/h
43	29/08/2023	Nébulosité : 35%, Température : 19°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 15 km/h
44	01/09/2023	Nébulosité : 83%, Température : 20°C, Pluie : 4 mm, Vitesse du vent : 26 km/h

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

Numéro de passage	Date	Conditions météorologiques
45	05/09/2023	Nébulosité : 6%, Température : 23°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 14 km/h
46	08/09/2023	Nébulosité : 15%, Température : 23°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 17 km/h
47	12/09/2023	Nébulosité : 42%, Température : 20°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 16 km/h
48	15/09/2023	Nébulosité : 5%, Température : 20°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 15 km/h
49	19/09/2023	Nébulosité : 62%, Température : 18°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 31 km/h
50	22/09/2023	Nébulosité : 36%, Température : 15°C, Pluie : 2 mm, Vitesse du vent : 27 km/h
51	26/09/2023	Nébulosité : 33%, Température : 19°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 19 km/h
52	29/09/2023	Nébulosité : 53%, Température : 18°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 30 km/h
53	04/10/2023	Nébulosité : 48%, Température : 14°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 6 km/h
54	06/10/2023	Nébulosité : 0%, Température : 16°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 10 km/h
55	09/10/2023	Nébulosité : 1%, Température : 20°C, Pluie : 0 mm, Vitesse du vent : 16 km/h
56	13/10/2023	Nébulosité : 58%, Température : 20°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 44 km/h
57	17/10/2023	Nébulosité : 52%, Température : 17°C, Pluie : 1 mm, Vitesse du vent : 32 km/h
58	20/10/2023	Nébulosité : 86%, Température : 15°C, Pluie : 3 mm, Vitesse du vent : 39 km/h
59	24/10/2023	Nébulosité : 86%, Température : 15°C, Pluie : 3 mm, Vitesse du vent : 37 km/h
60	27/10/2023	Nébulosité : 74%, Température : 14°C, Pluie : 3 mm, Vitesse du vent : 38 km/h
Tests de prédation (3 tests)		
Test 1	17/04/2023	Dépôt de 130 rats (puis suivi à j+1, j+2, j+4, j+7, j+10, j+15)
Test 2	12/06/2023	Dépôt de 130 rats (puis suivi à j+1, j+2, j+4, j+7, j+10, j+14)
Test 3	04/09/2023	Dépôt de 130 rats (puis suivi à j+1, j+2, j+4, j+7, j+10, j+14)
Tests d'efficacité de recherche (3 tests)		
Test 1	12/05/2023	Dépôt de 45 leurres
Test 2	20/07/2023	Dépôt de 55 leurres
Test 3	06/10/2023	Dépôt de 70 leurres

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

2.3.2 Réalisation des tests de prédatation

Les trois tests de prédatation ont été réalisés sur 14 jours maximum (15 jours pour le premier test) sur les 13 éoliennes suivies. Les tests de prédatation ont été réalisés par l'opérateur en charge du suivi de mortalité. La pose (J0) a été réalisée en début de semaine en dehors du cadre habituel d'un passage hebdomadaire « suivi de mortalité ». 130 cadavres de jeunes rats (fraîchement décongelés, catégories « Petit rats 25 – 50g ») ont été disposés de manière aléatoire (localisations générées seulement une fois par SIG puis réutilisées pour chaque test) sur l'ensemble des zones de prospections. Les visites de contrôle ont été menées lors de différents jours (J+1, J+2, J+4, J+7, J+10, J+14 ou J+15), tôt le matin, pendant deux semaines. L'opérateur avait la charge de noter la présence de tous les cadavres avec identification et localisation des cadavres disparus à chaque passage dédié.

2.3.3 Réalisation des tests d'efficacité de l'observateur

Pour les secteurs prospectés, ce coefficient varie en fonction du couvert végétal (densité, hauteur) et, donc, de la période de l'année. Celui-ci a été évalué en plaçant des leurres à l'insu de l'observateur. Au minimum, 15 leurres par grand type d'habitat prospecté (3) à chaque test ont été disposés aléatoirement, soit de 45 à 70 leurres disposés par test (Tableau 3). Un seul opérateur a réalisé les suivis afin de limiter au maximum le biais « observateur ».

La pose est réalisée tôt le matin avant le lancement du suivi ou la veille en fin de journée. Des leurres non organiques ont été déployés (pas de risques de disparition par les prédateurs) (Figure 3). La position de chaque leurre est enregistrée au GPS. Le test se déroule pendant la réalisation du suivi de mortalité par l'observateur selon le protocole habituel des transects circulaires. L'observateur a noté et localisé les leurres retrouvés et l'opérateur en charge du test contrôle, à la fin du suivi de mortalité, le nombre de leurres découverts par catégorie d'occupation du sol testée.



Figure 3 | Type de leurres utilisés dans le cadre des tests d'efficacité de recherche (© Biotope).

1

Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

Tableau 3 | Nombre total de leurres disposés par éolienne en fonction de l'occupation du sol sur l'ensemble du suivi (poses cumulées des 3 tests).

	E01	E02	E05	E06	E07	E08	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	13 éoliennes suivies
Occupations du sol														
Boisement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fourré	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Labour	4	3	7	4	3	3	3	4	-	3	5	5	5	49
Plateforme	5	1	7	4	2	5	3	1	5	7	2	3	5	50
Terrassement	3	6	3	3	4	1	4	3	12	20	1	5	6	71
Hauteurs de végétation (cm)														
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
20	-	-	2	-	1	-	-	-	-	17	-	-	1	21
15	7	-	5	4	-	-	1	-	-	2	4	3	4	31
10	-	-	2	-	2	3	1	3	-	-	-	5	-	17
5	-	2	-	-	-	1	-	-	6	2	-	-	3	14
3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
0	5	8	7	7	6	5	8	5	11	8	3	6	7	84
Dates de tests														
12/05/2023	1	2	4	3	2	1	6	2	3	7	5	4	5	45
20/07/2023	4	3	6	3	3	3	1	3	4	18	-	4	3	55
06/10/2023	7	5	7	5	4	5	3	3	10	4	3	6	8	70
Total	12	10	17	11	9	9	10	8	17	29	8	14	16	170

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

2.3.4 Limites propres à la mise en œuvre du suivi

La capacité de détection des cadavres est variable entre les observateurs. C'est pour cette raison que tout le suivi de mortalité, effectué au sein de la forêt de Lanouée a été réalisée, par la même personne, qui a également été testée à 3 reprises durant le suivi.

La capacité de détection est variable en fonction de la hauteur de végétation et du type d'occupation du sol. Dans le but d'obtenir des données exploitables, la mise en place des tests s'est faite de manière à pouvoir bénéficier d'un maximum de cas de figure rencontrés par l'opérateur en charge du suivi. Au total, avec les trois tests réalisés, ce sont 3 catégories d'occupation du sol qui ont été testées ainsi que 8 hauteurs différentes de végétation.

Il est à noter que les boisements et les fourrés n'ont pas pu être prospectés tout au long du suivi de mortalité puisque ce sont des végétations trop hautes et trop denses. Occasionnellement, la réalisation de maintenance au niveau des éoliennes a également empêché de prospector certaines éoliennes.

Entre avril et juin, la météo a été défavorable avec une pluie impactant fortement les prospections de terrain. Par la suite, la météo semble avoir été plus favorable aux prospections de terrain. Pour les tests d'efficacité, elle a également été favorable lors des deux derniers tests, à l'inverse du premier test où la météo a été défavorable à cause de la pluie.

2.4 Équipe de travail

Une équipe pluridisciplinaire a été constituée dans le cadre de cette étude (Tableau 4).

Tableau 4 | Équipe de travail sur le parc éolien Les Moulins du Lohan.

Domaine d'intervention	Agents de Biotope
Chef de projet Coordination du suivi mortalité et contrôle qualité	Marine RIU
Chef de projet Responsable du projet et contrôle qualité	Julien MEROT
Charge de mission Rédaction de l'étude	Laurine FOUQUET
Technicien suivi de mortalité Récolte des données mortalité avifaune et chiroptères (60 sessions)	Alex TREMBLAIS

2

Synthèse et analyse des résultats



2 Synthèse et analyse des résultats

1 Résultats du suivi de mortalité

1.1 Résultats bruts

1.1.1 Données générales concernant les cadavres découverts dans le cadre du protocole de suivi de la mortalité

Sur les 13 éoliennes suivies du parc éolien Les Moulins du Lohan, 36 cadavres ont été découverts entre le 04/04/2023 et le 27/10/2023 (Figure 5). Parmi ces cadavres, 6 oiseaux dont 4 espèces ont été recensés ainsi que 30 chiroptères, avec 3 espèces observées (Figure 4).

● Cf. Annexe 1 : Tableau récapitulatif des observations de cadavres.

Les espèces d'oiseaux retrouvées au pied des 13 éoliennes suivies entre le 04/04/2023 et le 27/10/2023 sont les suivantes :

- L'Epervier d'Europe (2 individus) ;
- Le Martinet noir (2 individus) ;
- La Fauvette à tête noire (1 individu) ;
- L'Hypolaïs polyglotte (1 individu).

Les espèces les plus fréquemment observées sont donc l'Epervier d'Europe et le Martinet noir avec pour chacune deux individus découverts.

Pour les chiroptères, 3 espèces ont été retrouvées entre le 04/04/2023 et le 27/10/2023 au pied des 13 éoliennes suivies :

- La Pipistrelle commune (28 individus) ;
- La Pipistrelle de Natusius (1 individu) ;
- La Sérotine commune (1 individu).

La Pipistrelle commune est l'espèce majoritairement observée avec 28 cadavres découverts. Les deux autres espèces, la Pipistrelle de Natusius et la Sérotine commune, ont toutes les deux été observées une fois au sein du parc éolien.

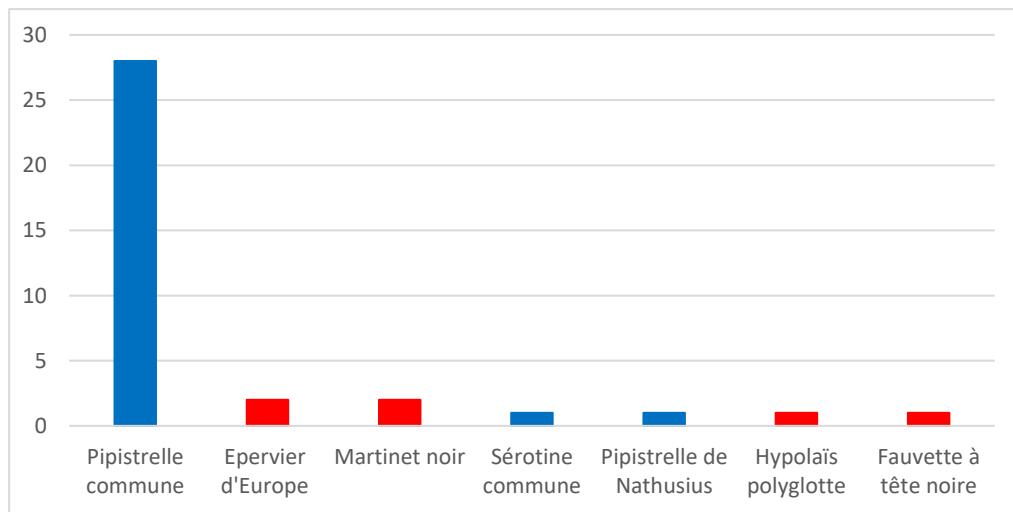


Figure 4 | Nombre de cadavres découverts par espèce sur le parc éolien Les Moulins du Lohan (13 éoliennes suivies).

2 Synthèse et analyse des résultats



Figure 5 | Présentation de quelques photographies de cadavres découverts. De gauche à droite et de haut en bas : Epervier d'Europe, Fauvette à tête noire, Martinet noir, Pipistrelle commune, Sérotine commune et Hypolais polyglotte (© Biotope).

Au niveau phénologique, on remarque que les cadavres d'oiseaux ont été observés sur deux périodes, de fin avril à mi-mai et de mi-juin à mi-juillet. Au regard des effectifs, il ne semble pas y avoir de pic important de mortalité qui se dégage sur la période de suivi et notamment en période de migration postnuptiale (Figure 6). Les espèces recensées ont principalement été observées en période de nidification.

Les cadavres de chiroptères n'ont pas été retrouvés de manière homogène durant le suivi de mortalité allant de début avril à fin octobre. En effet, il a été constaté une mortalité faible de chiroptères entre les mois d'avril et début août. Seul un pic de mortalité a été observé entre le 12/06/2023 et le 15/06/2023 avec 5 chiroptères découverts. Ce pic de mortalité est notamment expliqué par la panne du serveur Vestas entre le 15/05/2023 et le 14/06/2023 qui a causé l'arrêt de l'asservissement estival mis en place initialement sur les éoliennes (Tableau 5).

Entre le 18/08/2023 et le 04/10/2023, un autre pic de mortalité a été observé avec 25 cadavres découverts. La mortalité peut être en partie expliquée par une seconde panne du serveur Vestas entre le 10/08/2023 et le 21/08/2023 entraînant un arrêt de l'asservissement.

A partir du 1^{er} septembre les modalités d'asservissement ont été modifiées ce qui pourrait en partie expliquer la mortalité constatée à partir de cette date. En effet ce dernier actif durant les 6 premières heures de la nuit permettait une réduction théorique des risques de collision de 93,6% (Tableau 6).

Au vu des résultats de mortalité, un asservissement plus fort durant toute la nuit et réduisant théoriquement les risques de collision de 100%, a été mis en place le 20/09/2023 (Tableau 7).

Depuis le 20/09/2023, 3 cadavres de chiroptères ont été recensés et depuis le 06/10/2023, aucun cadavre n'a été découvert sous les éoliennes prospectées (Figure 6).

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 5 | Paramètres retenus pour l'asservissement en période estivale.

Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion théorique d'activité chiroptérologique couverte par le modèle
Du 01/04/2023 au 31/05/2023		
Température	Supérieure ou égale à 10°C	100%
Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 5m/s	100%
Heure relative	Toute la nuit	100%
Proportion théorique d'activité chiroptérologique couverte par le modèle sur la période concernée		100%
Nombre de minutes positives restantes à risque		0 minute
Nombre et espèce concernés par le risque (>25m)		aucune
Du 01/06/2023 au 31/08/2023		
Température	Supérieure ou égale à 11°C	100%
Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 6m/s	100%
Heure relative	Toute la nuit	100%
Proportion théorique d'activité chiroptérologique couverte par le modèle sur la période concernée		100%
Nombre de minutes positives restantes à risque		0 minute
Nombre et espèce concernés par le risque (>25m)		aucune

Tableau 6 | Paramètres retenus pour l'asservissement en période automnale avant le 20/09/2023.

Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion théorique d'activité chiroptérologique couverte par le modèle
Température	Supérieure ou égale à 12°C	100%
Vitesse du vent	Inférieur ou égale à 6m/s	100%
Heure relative	6 premières heures de la nuit	93,6%
Mois concernés	1 ^{er} Septembre au 21 septembre	
Proportion théorique d'activité chiroptérologique couverte par le modèle sur la période concernée		93,6%
Nombre de minutes positives restantes à risque		3 minutes
Nombre et espèce concernés par le risque (>25m)		3 Pipistrelles communes

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 7 | Paramètres retenus pour l'asservissement mis en place le 20/09/2023.

Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion théorique d'activité chiroptérologique couverte par le modèle
Température	Supérieure ou égale à 12 °C	100%
Vitesse du vent	Inférieur ou égale à 6m/s	100%
Heure relative	Toute la nuit	100%
Mois concernés	20/09/2023 au 30/11/2023	
Proportion théorique d'activité chiroptérologique couverte par le modèle sur la période concernée	100%	
Nombre de minutes positives restantes à risque	0 minute	
Nombre et espèce concernés par le risque (>25m)	aucune	

L'ensemble des individus découverts sont morts par barotraumatisme et/ou par collision avec les pales, soit 100% des individus dont la mort est imputable aux éoliennes. Néanmoins, Sur les 30 cadavres de chiroptères découverts sous les éoliennes suivies, 12 ont été découverts lors des pannes du serveur Vestas et 4 ont été découverts entre 1 et 4 jours après les pannes. Au regard de l'état de décomposition de ces cadavres, ils peuvent également être imputés aux dysfonctionnements de l'asservissement (Annexe 1). Au total, on estime donc que la découverte de 16 cadavres sur 30 a été provoquée par le dysfonctionnement de l'asservissement.

En plus de la mortalité liée au dysfonctionnement de l'asservissement, 9 cadavres de chauve-souris ont été découverts lors de la mise en place de l'asservissement automnal.

Si l'on considère uniquement les périodes de fonctionnement de l'asservissement avec une protection de 100 % de l'activité des chiroptères soit 145 jours (du 04/04 au 14/05, puis du 15/06 au 09/08, puis du 22/08 au 31/08 et du 20/09 au 27/10), 5 cadavres de chiroptères ont été retrouvées sous les 13 éoliennes suivies durant ces périodes.

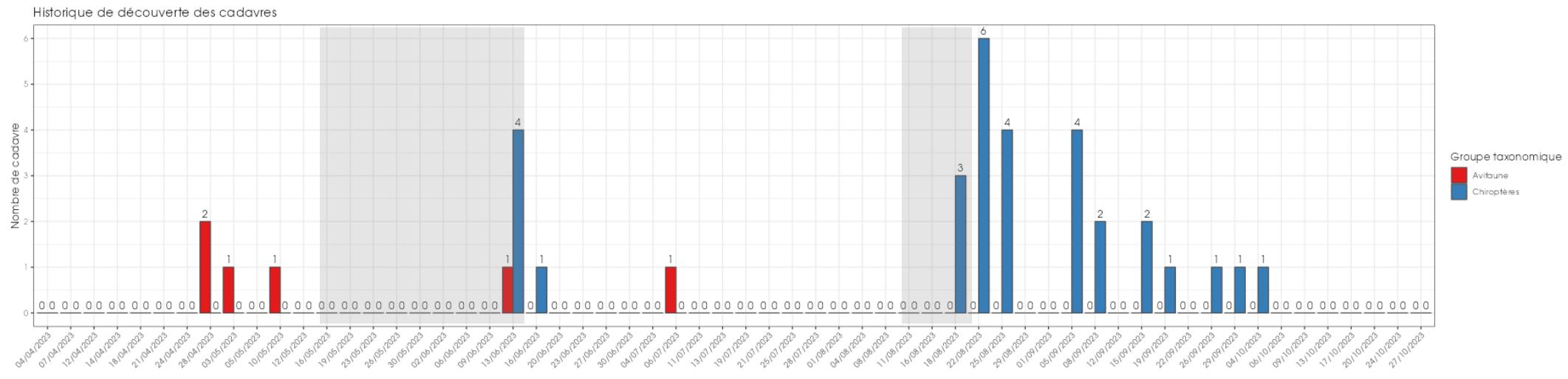


Figure 6 | Nombre de cadavres trouvés par passage sur le parc éolien Les Moulins du Lohan (les périodes de pannes serveurs sont figurées en gris).

1.1.2 Suivi par éolienne

L'analyse de mortalité par éolienne montre que les cadavres ont été retrouvés sur 12 des 13 éoliennes suivies avec des effectifs différents entre elles, aussi bien pour les oiseaux que pour les chiroptères. L'éolienne 12 est la seule pour laquelle aucun cadavre n'a été retrouvé. Les éoliennes 05, 13, 14 et 16 sont celles avec les plus fortes mortalités constatées, allant de 4 à 6 cadavres découverts. A l'inverse, les éoliennes 02, 07 et 17 sont les moins mortifères avec une seule mortalité observée pour chacune (Figure 7).

2

Synthèse et analyse des résultats

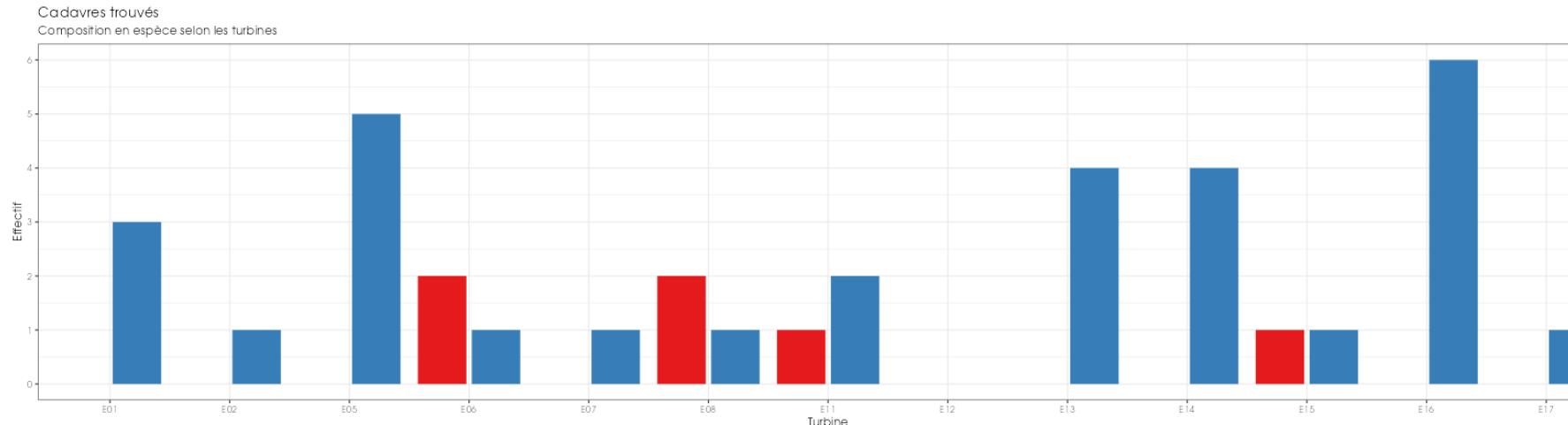


Figure 7 | Nombre de cadavres découverts par éolienne suivie.

Douze des treize éoliennes suivies présentent des cas de mortalité aussi bien pour l'avifaune que pour les chiroptères. Les mortalités brutes recensées varient entre les éoliennes, elles sont comprises entre 0 et 6 cadavres par éolienne. La majorité des cadavres sont des chiroptères, 30 individus recensés, contre 6 pour les oiseaux. Les éoliennes E05, E13, E14 et E16 semblent avoir un impact plus marqué que les autres sur la base des résultats bruts.



1.1.3 Répartition spatiale des observations

Les cadavres ont été découverts sur l'ensemble des distances prospectées. Les individus retrouvés les plus loin des éoliennes sont des chiroptères, deux Pipistrelles communes ont été observées à plus de 60 m de l'éolienne (Figure 8).

Si l'on regarde la localisation des observations par rapport aux éoliennes suivies, les observations semblent différentes entre les oiseaux et les chiroptères. En effet, les chiroptères ont été recensés sur l'ensemble de la distance prospectée avec un pic de 7 cadavres découverts à un peu plus de 30 m du mat de l'éolienne. Les cadavres d'oiseaux ont principalement été observés entre 20 et 40 m avec un pic de 3 cadavres à 20 m de l'éolienne. Seul un cadavre a été recensé à plus de 50 m d'une éolienne, il s'agit d'un Epervier d'Europe.

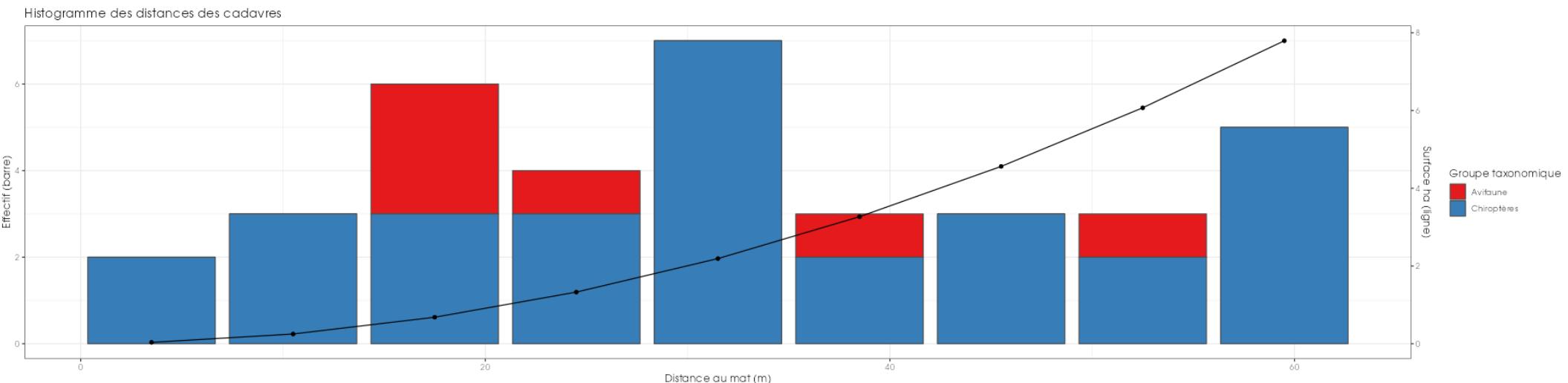


Figure 8 | Répartition spatiale (distance à l'éolienne) des cadavres retrouvés au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan (la courbe représente l'évolution de la surface de l'aire d'étude prospectée en fonction de la distance au pied de l'éolienne).

Sur l'ensemble du parc éolien, les découvertes ont majoritairement été réalisées au sud-ouest des éoliennes. Au nord-est, quelques cadavres ont également été observés. Au nord-ouest et au sud-est, le nombre de cadavre découvert est relativement faible (Figure 9).

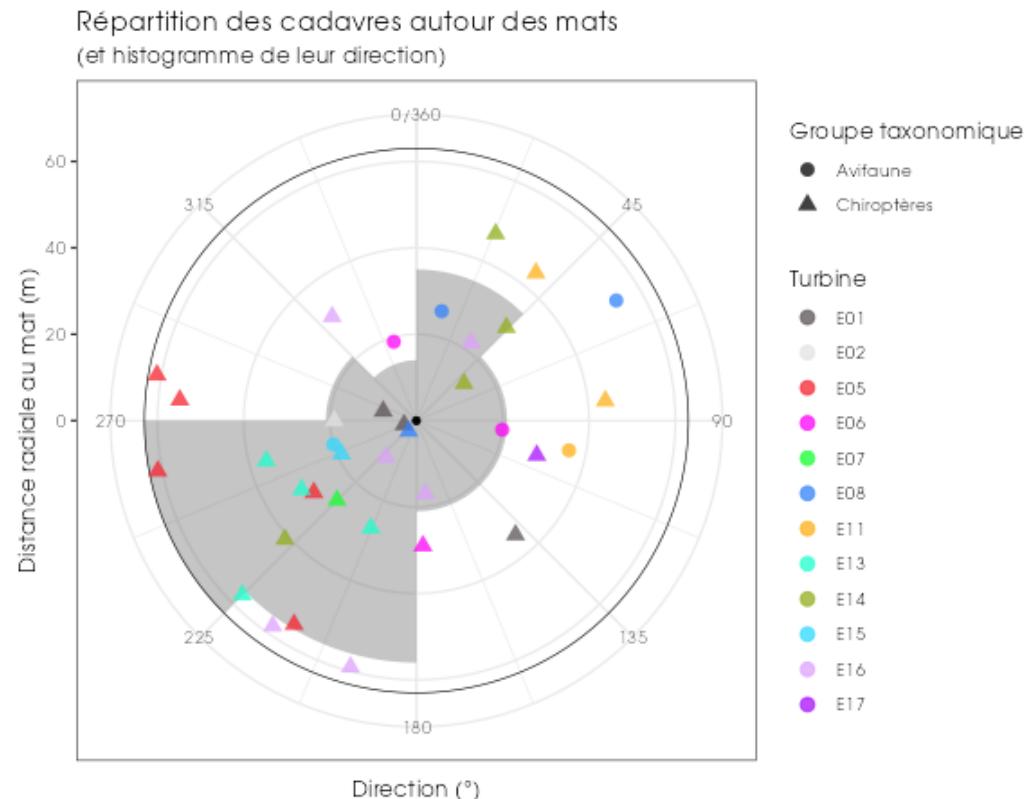


Figure 9 | Positionnement des observations par rapport au positionnement des éoliennes (en grisé, le cumul des observations en histogramme radial en fonction de l'orientation).

2 Synthèse et analyse des résultats

1.1.4 Description des oiseaux retrouvés

Au total, 6 individus répartis au sein de 4 espèces ont été retrouvés sous les 13 éoliennes suivies du parc éolien Les Moulins du Lohan :

- L'Epervier d'Europe (2 individus) ;
- Le Martinet noir (2 individus) ;
- La Fauvette à tête noire (1 individu) ;
- L'Hypolaïs polyglotte (1 individu).

À titre de comparaison, Biotope a réalisé en 2022 un « **référentiel de mortalité brute** » cumulant l'ensemble des observations de cadavres d'oiseaux réalisées dans le cadre de suivis environnementaux au niveau métropolitain depuis 2019. Ce référentiel permet de faire un bilan des espèces *a priori* les plus sensibles au collision/barotraumatisme à l'échelle nationale.

On constate que le Martinet noir et l'Epervier d'Europe sont des espèces fréquemment observées en France. En effet, sur les 76 espèces comptabilisées dans les suivis de mortalité réalisés par Biotope depuis 2019, elles font parties des 10 espèces les plus découvertes en métropole. Le Martinet noir est classé 2^{ème}, l'Epervier d'Europe est quant à lui classé 8^{ème}.

A l'inverse, on retrouve également des espèces peu observées dans les suivis de mortalité réalisés par Biotope depuis 2019 en métropole. En effet, la Fauvette à tête noire et l'Hypolaïs polyglotte se situent respectivement au 32^{ème} et 46^{ème} rang du référentiel de mortalité brute.

De la même manière, la synthèse de données mise à disposition par Tobias DÜRR (mise à jour le 09 août 2023) sur la mortalité de l'avifaune liée à l'éolien en Europe permet de faire un bilan des espèces *a priori* les plus sensibles au phénomène de collision/barotraumatisme à l'échelle européenne (base de données compilant des informations fournies de façon volontaire).

Selon Tobias DÜRR, le Martinet noir est une espèce fortement impactée en Europe et en France. En effet, en Europe, le Martinet noir se situe au 6^{ème} rang sur 87 et est au premier rang pour la France. C'est donc l'espèce la plus impactée par les parcs éoliens sur le territoire français. Les classements européen et français pour l'Epervier d'Europe sont quasiment similaires. En effet, ce dernier se situe au 27^{ème} rang pour l'Europe et au 24^{ème} rang pour la France.

La Fauvette à tête noire se situe au 18^{ème} rang européen, l'espèce est principalement observée en Espagne. Elle est assez peu commune en France, elle se situe au 34^{ème} rang. Enfin, l'Hypolaïs polyglotte est moins observée, aussi bien en Europe qu'en France, elle est classée au rang 72 pour l'Europe et 44 pour la France (Tableau 8).

Pour rappel, les bases de données observationnelles, que ce soit celle de Biotope ou celle de Tobias DÜRR présentent un intérêt comparatif qui reste toutefois limité. En effet, l'ensemble des biais et limites quant à l'effort de prospection associé à chaque découverte n'est pas intégré dans ce type de base de données. Aussi, ces observations ne représentent qu'une partie de la réalité de la mortalité réelle pour laquelle il reste impossible de vérifier leur concordance.

Par ailleurs, la base de données concernant l'avifaune mise à disposition par Tobias DÜRR est alimentée par des observations transmises de manière volontaire. Elle permet, comme celle de Biotope, de comparer la mortalité observée sur le parc Les Moulins du Lohan par rapport à celle recensée aux échelles nationale et européenne. Cependant, si elle donne une idée générale concernant les espèces touchées et leurs proportions, elle est loin d'être exhaustive. Les données françaises recueillies par Tobias DÜRR proviennent d'une faible proportion de parcs français. Il s'agit néanmoins de la synthèse européenne la plus détaillée qui existe à ce jour et qui est confortée au niveau métropolitain par le « **référentiel de mortalité brute** » réalisé par Biotope en 2022.

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 8 | Synthèse associant les données « empirique » de DÜRR (mis à jour le 09 août 2023) et le « Référentiel mortalité brut » de Biotope 2022 pour des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe et en France métropolitaine (le premier nombre indique le rang de l'espèce concernée et celui entre parenthèse correspond aux effectifs de mortalité).

Pays Espèce	Europe	FR DÜRR	FR Biotope	A	BE	D	DK	E	NL	PT	Les Moulins du Lohan
Martinet noir	6 (728)	1 (433)	2 (74)	8 (14)	17 (4)	7 (170)	6 (1)	13 (75)	17 (5)	7 (18)	1 (2)
Epervier d'Europe	27 (115)	24 (45)	8 (19)	19 (1)	17 (4)	22 (44)	6 (1)	34 (18)	21 (1)	-	1 (2)
Fauvette à tête noire	18 (217)	34 (16)	32 (3)	19 (1)	-	41 (9)	-	4 (184)	-	-	2 (1)
Hypolaïs polyglotte	72 (16)	44 (5)	46 (1)	-	-	49 (1)	-	40 (10)	-	-	2 (1)

Légende : A = Autriche, BE = Belgique, D = Allemagne, DK = Danemark, E = Espagne, FR = France, GB = Royaume-Uni, NL = Hollande, PT = Portugal

Si l'on se réfère à l'étude d'impact réalisée en 2013, toutes les espèces recensées lors du suivi de mortalité ont été observées lors des inventaires réalisées et traités dans cette étude.

Évaluation des enjeux

Toutes les espèces observées ont un statut de préoccupation mineure sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France, à l'exception du Martinet noir qui possède un statut « quasi menacé ». Le tableau ci-dessous présente les statuts de protection et de conservation des espèces d'oiseaux retrouvées sur le parc éolien Les Moulins du Lohan à l'échelle régionale, française et européenne (Tableau 9).

Tableau 9 | Statuts réglementaires et de conservation des espèces d'oiseaux touchées par le parc éolien Les Moulins du Lohan.

Espèces	Protection nationale	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe (2015)	Liste rouge France nicheur (2016)	Liste rouge nicheur Bretagne (2015)	Liste rouge migrateur Bretagne (2015)	Espèces déterminantes Bretagne
Martinet noir	Article 3	-	LC	NT	LC	DD	-
Epervier d'Europe	Article 3 et 6	-	LC	LC	DD	DD	-
Fauvette à tête noire	Article 3	-	LC	LC	DD	DD	-
Hypolaïs polyglotte	Article 3	-	LC	LC	NA	NA	-

Légende :

Protection nationale : Article 3 et 6 : Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Directive Oiseaux : Il s'agit de la directive européenne n°79/409 du 6 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages. Elle vise à assurer une protection de toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen.

Listes rouges : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (IUCN France, MNHN, LPO, SEO et ONCFS, 2016) / GIP Bretagne Environnement. Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. Oiseaux nicheurs et oiseaux migrateurs de Bretagne (2015)

DD : non évalué, NA : Non applicable, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacé, VU : Vulnérable.

Espèces déterminantes : Espèces déterminantes de la Région Bretagne : Espèces nicheuses

Site internet DREAL Bretagne : http://www.bretagne.ecologie.gouv.fr/article.php3?id_article=637

Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères

2 Synthèse et analyse des résultats

1.1.5 Description des chauves-souris retrouvées

30 individus répartis au sein de 3 espèces ont été retrouvés sous les 13 éoliennes suivies du parc éolien Les Moulins du Lohan :

- La Pipistrelle commune (28 individus) ;
- La Pipistrelle de Natusius (1 individu) ;
- La Sérotine commune (1 individu).

La Pipistrelle commune, tout comme la Sérotine commune, est active dans le premier quart d'heure qui suit le coucher du soleil. Elles s'éloignent peu de leurs domaines vitaux, leurs distances de prospection dépassent rarement quelques kilomètres. La Pipistrelle de Natusius, active 50 minutes après le coucher du soleil, possède un domaine vital pouvant atteindre une vingtaine de kilomètre carré, elle peut s'éloigner jusqu'à 6 kilomètres de son gîte.

L'étude chiroptérologique en altitude, réalisé au sein de la forêt de Lanouée, a montré que la Pipistrelle commune fait partie des espèces volant le plus haut. En effet, des individus ont été détectés aux alentours de 130 mètres. Cette espèce est donc connue pour voler dans la zone à risque de balayage des pales.

Cette étude montre également que les deux autres espèces volent beaucoup moins haut. En effet, la Sérotine commune a été détectée aux alentours de 50 m et la Pipistrelle de Natusius aux alentours de 10 m.

À titre de comparaison, Biotope a réalisé en 2022 un « **référentiel de mortalité brute** » cumulant l'ensemble des observations de cadavres de chiroptères réalisées dans le cadre de suivis environnementaux au niveau métropolitain depuis 2019. Ce référentiel permet de faire un bilan des espèces *a priori* les plus sensibles au collision/barotraumatisme à l'échelle nationale.

On constate que la Pipistrelle commune est l'espèce la plus impactée en France. En effet, sur les 12 espèces comptabilisées dans les suivis de mortalité réalisés par Biotope depuis 2019, elle est l'espèce la plus découverte en métropole avec 293 cadavres découverts. La Pipistrelle de Natusius et la Sérotine commune se situent respectivement au 7^{ème} et 8^{ème} rang sur 10 de notre référentiel de mortalité brute. Ces deux espèces semblent moins touchées par les parcs éoliens avec des découvertes de cadavre moins importantes de 7 à 8 cadavres. Ceci est à relativiser avec les tailles connues de population. En effet la Pipistrelle commune est l'espèce la plus commune d'Europe et de France.

De la même manière, la synthèse de données mise à disposition par Tobias DÜRR (mise à jour le 09 août 2023) sur les cadavres de chauves-souris montre que la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Natusius sont les espèces les plus impactées par les parcs éoliens. En effet, elles sont respectivement classées au 1^{er} et 2^{ème} rang en Europe et en France des espèces découvertes sous les éoliennes. La Sérotine commune se situe au 8^{ème} rang européen et au 6^{ème} rang français. Elle semble moins impactée par les parcs éoliens que les deux autres espèces (Tableau 10).

Pour rappel, les bases de données observationnelles, que ce soit celle de Biotope ou celle de Tobias DÜRR présentent un intérêt comparatif qui reste toutefois limité. En effet, l'ensemble des biais et limites quant à l'effort de prospection associé à chaque découverte n'est pas intégré dans ce type de base de données. Aussi, ces observations ne représentent qu'une partie de la réalité de la mortalité réelle pour laquelle il reste impossible de vérifier leur concordance.

Par ailleurs, la base de données concernant les chiroptères mise à disposition par Tobias DÜRR est alimentée par des observations transmises de manière volontaire. Elle permet, comme celle de Biotope, de comparer la mortalité observée sur le parc Les Moulins du Lohan par rapport à celle recensée aux échelles nationale et européenne. Cependant, si elle donne une idée générale concernant les espèces touchées et leurs proportions, elle est loin d'être exhaustive.

2 Synthèse et analyse des résultats

Les données françaises recueillies par Tobias DÜRR proviennent d'une faible proportion de parcs français. De plus, ces chiffres sont des approximations car on note une grande part d'individus indéterminés au sein de chaque genre (pipistrelles indéterminées, noctules indéterminées, etc.). De même, pour un grand nombre d'individus, même le genre n'a pas pu être déterminé du fait, entre autres, de leur état de décomposition avancée et/ou de la non-présence de spécialistes à proximité capables d'identifier notamment les pipistrelles grâce à leur dentition. Toutefois il s'agit néanmoins de la synthèse européenne la plus détaillée qui existe à ce jour et qui est confortée au niveau métropolitain par le « référentiel de mortalité brute » réalisé par Biotope en 2022.

Tableau 10 | Synthèse associant les données « empirique » de DÜRR (mis à jour le 09 août 2023) et le « Référentiel mortalité brut » de Biotope 2022 pour des chiroptères touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe et en France métropolitaine (le premier nombre indique le rang de l'espèce concernée et celui entre parenthèse correspond aux effectifs de mortalité).

Pays Espèce	Europe	FR DÜRR	FR Biotope	A	BE	CR	D	ES	PT	Les Moulins du Lohan
Pipistrelle commune	1 (3401)	1 (1931)	1 (293)	5 (2)	1 (30)	7 (5)	3 (802)	3 (211)	1 (323)	1 (28)
Pipistrelle de Nathusius	3 (1792)	2 (415)	5 (47)	2 (13)	3 (6)	5 (17)	2 (1144)	-	-	2 (1)
Sérotine commune	8 (165)	6 (72)	8 (7)	6 (1)	-	-	9 (72)	14 (2)	-	3 (1)

Légende : A = Autriche, BE = Belgique, CR = Croatie, D = Allemagne, ES = Espagne, FR = France, PT = Portugal

Si l'on se réfère à l'étude d'impact réalisée en 2013, on constate que toutes les espèces identifiées dans le suivi de mortalité, ont été observées lors des inventaires réalisés entre 2010 et 2011. En revanche, les 13 autres espèces identifiées lors de l'étude d'impact n'ont pas été retrouvées au pied des éoliennes.

La plupart des chauves-souris effectue des déplacements entre leurs gîtes estivaux et leurs gîtes d'hibernation, variant de quelques kilomètres à plusieurs dizaines de kilomètres. Quatre espèces effectuent cependant de véritables migrations, parcourant parfois plus de 1 000 km : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius (1 cas de mortalité recensé sur le parc éolien Les Moulins du Lohan), et la Sérotine bicolore (Hutterer *et al.* 2005). Ces espèces se reproduisent en Europe du nord et de l'est. Les jeunes naissent entre juin et fin juillet et s'émancipent au bout de quelques semaines. On assiste donc à une migration automnale, dès le mois d'août, d'individus qui reviennent des sites de mise-bas du nord et de l'est de l'Europe pour venir s'accoupler et hiberner en Europe de l'ouest. Ces mouvements concernent essentiellement les femelles et les jeunes. Le cadavre de la Pipistrelle de Nathusius retrouvé le 22/08/2023 au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan, a donc été touché en période de migration automnale (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

La Pipistrelle commune (28 cas de mortalité sur le parc éolien Les Moulins du Lohan) fait partie des espèces les plus impactées par le parc éolien en fonctionnement. Les chiroptères sont des animaux ayant une longue espérance de vie mais une faible fécondité, entraînant un faible renouvellement des populations. Une forte mortalité des adultes est donc particulièrement dommageable pour les populations (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

Évaluation des enjeux

Le tableau ci-dessous présente les statuts de protection et de conservation des espèces de chauves-souris retrouvées sur le parc Les Moulins du Lohan à l'échelle de la France et de l'Europe. Les 3 espèces contactées sont strictement protégées en France et dans l'Union

2 Synthèse et analyse des résultats

Européenne. Elles sont par ailleurs considérées quasi menacées en France. La Pipistrelle de Natusius est également quasi menacée en région Bretagne (Tableau 11).

Tableau 11 | Statuts réglementaires et de conservation des espèces de chauve-souris touchées par le parc éolien Les Moulins du Lohan.

Espèce	Directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge Europe (2012)	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)
Pipistrelle commune	Annexe IV	Article 2	LC	NT	LC
Pipistrelle de Natusius	Annexe IV	Article 2	LC	NT	NT
Sérotine commune	Annexe IV	Article 2	LC	NT	LC

Légende :

Protection nationale : Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modif. Arrêté du 15 septembre 2012) : Article 2 : protection stricte des individus et de leurs habitats de reproduction et de repos.

Directive Habitats : L'annexe IV de la directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », liste les espèces animales et végétales d'intérêt européen qui nécessitent une protection stricte sur le territoire des états membres de l'Union européenne.

Listes rouges : Liste rouge européenne des espèces menacées (IUCN, 2012) / Liste rouge des espèces menacées en France, Mammifères de France métropolitaine (IUCN France & MNHN, 2017) / GIP Bretagne Environnement (2015). Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. Reptiles et batraciens de Bretagne LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacé, VU : Vulnérable

1.1.6 Evaluation de tendance à travers les quantiles de mortalité brute

Cette représentation graphique repose sur les données extraites du référentiel de mortalité brute élaboré par Biotope. Ce référentiel synthétise l'intégralité des informations relatives aux cadavres d'oiseaux et de chiroptères recueillis entre 2019 et 2022 dans les parcs éoliens suivis. Le graphique permet d'obtenir un « quantile de mortalité brute » en fonction de la mortalité brute « C » calculée par recherche éolienne, correspondant au nombre de passage multiplié par le nombre d'éolienne du parc. En résulte un nombre de cadavre par recherche-éolienne pour les deux groupes taxonomiques (Figure 10).

2 Synthèse et analyse des résultats

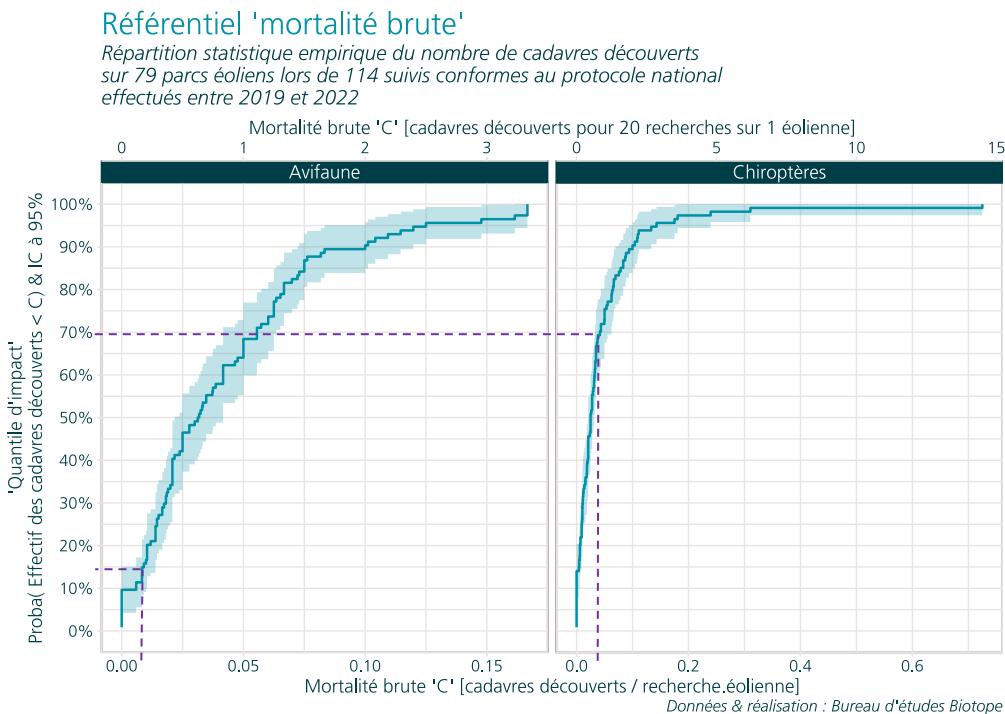


Figure 10 | Répartition empirique du nombre de cadavres découverts sur les parcs éoliens suivis par Biotope entre 2019 et 2022.

Au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan, il a été observé un total de 6 cadavres d'oiseaux et 30 cadavres de chiroptères. Pendant le suivi, 13 éoliennes ont été suivies durant 60 passages. Cela conduit à une mortalité brute « C » de 0,008 cadavres par recherche-éolienne pour les oiseaux et de 0,04 cadavres par recherche-éolienne pour les chiroptères.

En utilisant le graphique comme référence, nous déterminons un quantile de mortalité brute de 15% pour les oiseaux et de 70% pour les chiroptères. Cette analyse graphique montre que le parc éolien Les Moulins du Lohan est parmi les 30% les plus impactant du référentiel pour les chiroptères contre 75% pour les oiseaux.

Il est important de noter que ces valeurs ne constituent qu'une alerte sur un potentiel risque de significativité, et doivent être interprétées en conjonction avec les autres indicateurs. Cependant, il semble que le parc étudié présente une tendance à une mortalité brute relativement plus élevée que les 2 autres tiers des parcs surveillés par Biotope depuis 2019. Cependant, il convient de souligner une nouvelle fois que cette interprétation, prise individuellement, ne permet pas de tirer des conclusions définitives quant à la signification potentielle de l'impact du parc éolien Les Moulins du Lohan sur les populations d'oiseaux et de chiroptères.

1.1.7 Données recueillies hors cadre du protocole de suivi de la mortalité

Comme inscrit dans le protocole national, 13 éoliennes sur 17 ont été suivies au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan. Néanmoins, au vu de la localisation et de l'ampleur du projet, des passages rapides (3 à 5 minutes) sur les plateformes ont été réalisés sur les 4 autres éoliennes

2 Synthèse et analyse des résultats

(E03, E04, E09 et E10) toutes les deux semaines et/ou lorsque la mortalité était importante sur les éoliennes suivies.

Ainsi, plusieurs autres cadavres ont été retrouvés sous les éoliennes en dehors du protocole suivi. Les résultats bruts seront présentés ci-dessous. Néanmoins, comme les données ont été recueillies en dehors du protocole, aucune analyse des résultats sera réalisée. Au total, 23 cadavres ont été retrouvés sous ces 4 éoliennes dont 2 oiseaux et 21 chiroptères.

Avifaune

Sur les 23 cadavres découverts, 2 oiseaux ont été recensés sous les éoliennes non suivies du 04/04/2023 au 27/10/2023 (Figure 11). Tous les individus ont subi un barotraumatisme (Tableau 12).

Tableau 12 | Oiseaux recensés sur les éoliennes non suivies

Date	Eolienne	Non vernaculaire	Nom scientifique	Cause	Période de panne du serveur Vestas
18/08/2023	E04	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Barotraumatisme	Oui
15/09/2023	E03	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Barotraumatisme	Non



Figure 11 | Illustration de la découverte des cadavres de l'Hirondelle rustique (à gauche) et de l'Hirondelle de fenêtre (à droite)

L'Hirondelle rustique et l'Hirondelle de fenêtre sont toutes les deux protégées au niveau national. Elles ont un statut « quasi menacée » sur la Liste rouge des oiseaux nicheur de France (Tableau 13). Si l'on se réfère à l'étude d'impact de 2013, ces 2 espèces avaient été observées lors des inventaires réalisés et traitées dans cette étude.

Tableau 13 | Statuts réglementaires et de conservation des espèces d'oiseaux touchés par le parc éolien Les Moulins du Lohan hors protocole.

Spécies	Protection nationale	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe (2015)	Liste rouge France nicheur (2016)	Liste rouge nicheur Bretagne (2015)	Liste rouge migrateur Bretagne (2015)	Espèces déterminantes Bretagne
Hirondelle rustique	Article 3	-	LC	NT	DD	DD	-
Hirondelle de fenêtre	Article 3	-	LC	NT	DD	DD	-

2 Synthèse et analyse des résultats

Légende :

Protection nationale : Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Article 3 : protection stricte des individus et de leurs habitats de reproduction et de repos.
Directive Oiseaux : Il s'agit de la directive européenne n°79/409 du 6 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages. Elle vise à assurer une protection de toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen.
Listes rouges : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (IUCN France, MNHN, LPO, SEO et ONCFS, 2016) / GIP Bretagne Environnement. Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. Oiseaux nicheurs et oiseaux migrateurs de Bretagne (2015)
DD : non évalué, NA : Non applicable, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacé, VU : Vulnérable.
Espèces déterminantes : Espèces déterminantes de la Région Bretagne : Espèces nicheuses
Site internet DREAL Bretagne : http://www.bretagne.ecologie.gouv.fr/article.php3?id_article=637

À titre de comparaison, Biotope a réalisé en 2022 un « référentiel de mortalité brute » cumulant l'ensemble des observations de cadavres d'oiseaux réalisées dans le cadre de suivis environnementaux au niveau métropolitain depuis 2019. Ce référentiel permet de faire un bilan des espèces *a priori* les plus sensibles au collision/barotraumatisme à l'échelle nationale.

On constate que l'Hirondelle rustique et l'Hirondelle de fenêtre sont assez peu touchées par les parcs éoliens en France. En effet, dans les suivis de mortalité réalisés par Biotope depuis 2019, elles se situent au 15^{ème} rang des espèces découvertes avec, pour chacune, 10 cadavres découverts.

De la même manière, la synthèse de données mise à disposition par Tobias DÜRR (mise à jour le 09 août 2023) sur la mortalité de l'avifaune liée à l'éolien en Europe permet de faire un bilan des espèces *a priori* les plus sensibles au collision/barotraumatisme à l'échelle européenne (base de données compilant des informations fournies de façon volontaire).

Selon la synthèse de DÜRR, l'Hirondelle rustique est une espèce peu impactée par les éoliennes. En effet, elle se situe au 42^{ème} rang européen et au 37^{ème} rang français. On constate également que l'Hirondelle de fenêtre n'est pas une espèce recensée dans les suivis de mortalité en Europe (Tableau 14).

Tableau 14 | Synthèse associant les données « empirique » de DÜRR (mis à jour le 09 août 2023) et le « Référentiel mortalité brut » de Biotope 2022 pour des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe et en France métropolitaine (le premier nombre indique le rang de l'espèce concernée et celui entre parenthèse correspond aux effectifs de mortalité).

Pays Espèce	Europe	FR DÜRR	FR Biotope	A	BE	D	DK	E	NL	PT	Les Moulins du Lohan
Hirondelle rustique	42 (59)	37 (13)	15 (10)	-	-	28 (29)	-	37 (13)	20 (2)	18 (1)	2 (1)
Hirondelle de fenêtre	-	-	15 (10)	-	-	-	-	-	-	-	2 (1)

Légende : A = Autriche, BE = Belgique, D = Allemagne, DK = Danemark, E = Espagne, FR = France, NL = Hollande, PT = Portugal

Chiroptères

Au total, 21 cadavres de chiroptères repartis au sein de deux espèces (Pipistrelle commune et Pipistrelle de Nathusius) ont été recensés sous les éoliennes non suivies du 04/04/2023 au 27/10/2023. Tous les individus ont subi un barotraumatisme (Tableau 15).

Si l'on se réfère à l'étude d'impact réalisée en 2013, on constate que ces 2 espèces avaient été identifiées lors des inventaires réalisés entre 2010 et 2011.

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 15 | Chiroptères découverts sous les éoliennes non suivies.

Date	Eolienne	Non vernaculaire	Non scientifique	Cause	Période de panne du serveur Vestas
16/06/2023	E09	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	?(6ms/11°C/nuit complète)
16/06/2023	E09	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	?(6ms/11°C/nuit complète)
18/08/2023	E10	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Oui (/)
18/08/2023	E10	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Oui (/)
05/09/2023	E04	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
05/09/2023	E09	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
05/09/2023	E09	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
05/09/2023	E09	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
05/09/2023	E09	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
05/09/2023	E09	Non identifiable	Non identifiable	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
05/09/2023	E09	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
05/09/2023	E10	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
05/09/2023	E10	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
05/09/2023	E10	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
05/09/2023	E10	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
15/09/2023	E09	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
15/09/2023	E10	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
15/09/2023	E09	Non identifiable	Non identifiable	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
15/09/2023	E10	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
15/09/2023	E10	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)
16/10/2023	E10	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Barotraumatisme	Non (6ms/12°C/ 6ères heures)

La découverte des 2 cadavres de Pipistrelle commune le 16/06/2023 sous l'éolienne E09 peut être expliquée par la première panne du serveur Vestas qui a eu lieu entre le 15/05/2023 et le 14/06/2023. En effet, les deux individus ont été trouvés 2 jours après la panne dans un état de décomposition avancée.

2 Synthèse et analyse des résultats

Deux autres cadavres de Pipistrelle commune ont été découverts le 18/08/2023, lors de la seconde panne du serveur Vestas qui a eu lieu entre le 10/08/2023 et le 21/08/2023. 16 autres cadavres ont été découverts durant la première quinzaine de septembre alors que l'asservissement couvrait les 6 premières heures de la nuit. Un seul cadavre a été retrouvé alors que l'asservissement programmé sur toute la nuit fonctionnait.

La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Natusius, sont toutes les deux protégées au niveau national. Elles ont un statut « quasi menacée » sur la Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (Tableau 16).

Tableau 16 | Statuts réglementaires et de conservation des espèces de chiroptères touchées par le parc éolien Les Moulins du Lohan hors protocole.

Espèce	Directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge Europe (2012)	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Bretagne (2015)
Pipistrelle commune	Annexe IV	Article 2	LC	NT	LC
Pipistrelle de Natusius	Annexe IV	Article 2	LC	NT	NT

Légende :

Protection nationale : Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modif. Arrêté du 15 septembre 2012) : Article 2 : protection stricte des individus et de leurs habitats de reproduction et de repos.

Directive Habitats : L'annexe IV de la directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », liste les espèces animales et végétales d'intérêt européen qui nécessitent une protection stricte sur le territoire des états membres de l'Union européenne.

Listes rouges : Liste rouge européenne des espèces menacées (IUCN, 2012) / Liste rouge des espèces menacées en France, Mammifères de France métropolitaine (IUCN France & MNHN, 2017) / GIP Bretagne Environnement (2015). Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. Reptiles et batraciens de Bretagne LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacé, VU : Vulnérable

À titre de comparaison, Biotope a réalisé en 2022 un « référentiel de mortalité brute » cumulant l'ensemble des observations de cadavres de chiroptères réalisées dans le cadre de suivis environnementaux au niveau métropolitain depuis 2019. Ce référentiel permet de faire un bilan des espèces *a priori* les plus sensibles au collision/barotraumatisme à l'échelle nationale.

On constate que la Pipistrelle commune est l'espèce la plus impactée en France. En effet, sur les 12 espèces comptabilisées dans les suivis de mortalité réalisés par Biotope depuis 2019, elle est l'espèce la plus découverte en Métropole avec 293 cadavres découverts. La Pipistrelle de Natusius se situe au 7^{ème} rang sur 10 de notre référentiel de mortalité brute. Cette espèce est moins touchée par les parcs éoliens.

De la même manière, la synthèse de données disponibles de Tobias DÜRR (mise à jour le 09 août 2023) sur les cadavres de chauves-souris montre que la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Natusius sont les espèces les plus impactées par les parcs éoliens. En effet, elles sont respectivement classées au 1^{er} et 2^{ème} rang en Europe et en France des espèces découvertes sous les éoliennes (Tableau 17).

Tableau 17 | Synthèse associant les données « empirique » de Dür (mise à jour le 09 août 2023) et le « Référentiel mortalité brut » de Biotope 2022 pour des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe et en France métropolitaine (le premier nombre indique le rang de l'espèce concernée et celui entre parenthèse correspond aux effectifs de mortalité).

Pays Espèce	Europe	FR DÜRR	FR Biotope	A	BE	CR	D	ES	PT	Les Moulins du Lohan
Pipistrelle commune	1 (3401)	1 (1931)	1 (293)	5 (2)	1 (30)	7 (5)	3 (802)	3 (211)	1 (323)	1 (18)
Pipistrelle de Natusius	3 (1792)	2 (415)	5 (47)	2 (13)	3 (6)	5 (17)	2 (1144)	-	-	2 (1)

2 Synthèse et analyse des résultats

Légende : A = Autriche, BE = Belgique, CR = Croatie, D = Allemagne, ES = Espagne, FR = France, PT = Portugal

1.2 Analyse des résultats avec Shiny Collision

Dans le cadre de cette étude, plusieurs formules ont été utilisées pour estimer la mortalité du parc éolien. Comme recommandé dans le protocole national, il s'agit des formules d'Huso (2010), Erickson *et al.* (2000) et Korner-Nievergelt *et al.* (2011). Les tableaux suivants détaillent les différents résultats des différentes étapes de calcul nécessaires aux estimations de mortalités.

1.2.1 Occupation du sol et zones prospectées

L'occupation du sol des zones prospectées lors des suivis de mortalité se divise en 5 milieux (Figure 13, 14, 15) :

- Boisement ;
- Fourré ;
- Labour ;
- Plateforme ;
- Terrassement.

Sur l'ensemble du suivi, l'occupation du sol a peu évolué (Figure 12). En effet, les plateformes et le terrassement évoluent peu et sont prospectables tout au long de l'année. Les boisements et les fourrés évoluent très peu également, et au vu de la végétation haute et dense, ces deux milieux ne sont pas prospectables sur l'ensemble du suivi. Dans ce cas-là, l'efficacité de prospection est nulle. Enfin, les labours évoluant plus que les 4 autres milieux, peuvent parfois être non prospectables au vu de la hauteur de la végétation. En effet, les milieux herbacés hauts ($> 30/40$ cm) et denses sont incompatibles avec les suivis.

Dans le cadre de cette étude, les boisements et les fourrés ont été une contrainte importante dans la recherche de cadavre puisqu'il est quasiment impossible de trouver un cadavre dans ces végétations. Néanmoins, pour maximiser les surfaces permanentes et temporaires prospectables, une gestion rase des plateformes temporaires a été préconisée. A noter que certains passages n'ont pas pu être effectués sur les éoliennes dû, notamment, à la présence de techniciens sur ces dernières.

L'ensemble de ces événements a été intégré dans les modalités de calcul par le coefficient correcteur de surface et le coefficient d'efficacité de recherche.

Le tableau ci-dessous représente le pourcentage de surfaces cumulées des occupations du sol observées dans les zones de prospection. Les zones grisées représentent les occupations du sol non prospectables lors des suivis, l'efficacité de recherche est donc nulle. Les cases blanches représentent les occupations du sol qui ont été prospectables la majeure partie de l'année lors des suivis. Ces milieux ont été non prospectables que ponctuellement (Tableau 18).

Tableau 18 | Bilan de l'occupation du sol pour les 13 éoliennes suivies au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan.

Occupation du sol						Total
	Boisement	Fourré	Labour	Plateforme	Terrassement	
E01	63,2%	4,7%	7,8%	13,7%	10,5%	100 %

Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères

2 Synthèse et analyse des résultats

E02	59,8%	3,2%	8,5%	15,3%	13,1%	100 %
E05	60%	1,8%	8,6%	14,2%	15,5%	100 %
E06	58,6%	2,7%	9,8%	13,3%	15,6%	100 %
E07	57,3%	0,1%	9,3%	15,4%	17,9%	100 %
E08	62,3%	3,3%	8,2%	12,7%	13,5%	100 %
E11	61,9%	2,1%	8%	14,1%	13,9%	100 %
E12	63,8%	1,7%	8,1%	14,7%	11,8%	100 %
E13	59,7%	1,7%	0,3%	14,3%	23,9%	100 %
E14	55,7%	1,3%	12%	19,9%	11%	100 %
E15	10%	52,2%	9,8%	14,4%	13,7%	100 %
E16	60,4%	3,1%	8,7%	13%	14,8%	100 %
E17	62,2%	3,8%	8,2%	15,3%	10,5%	100 %
Total	56,5%	6,3%	8,2%	14,6%	14,3%	100 %

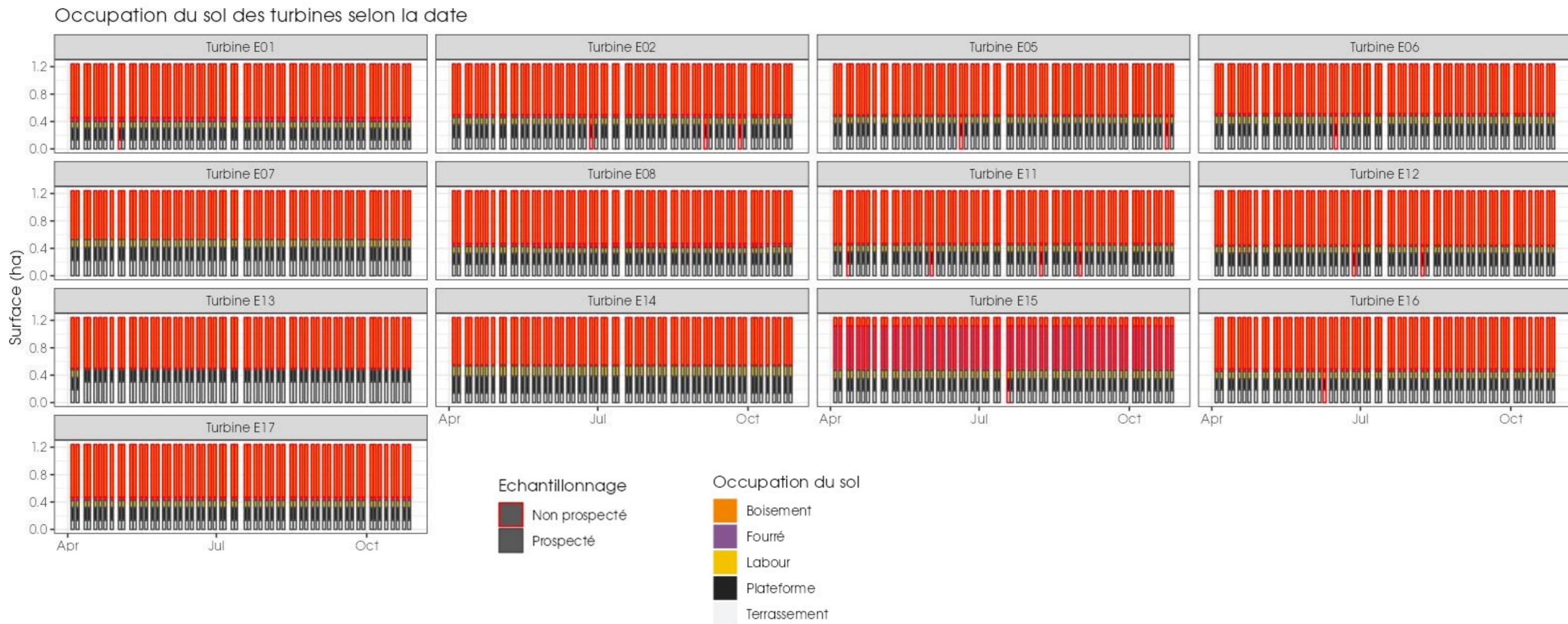


Figure 12 | Évolution de l'occupation du sol et surfaces prospectées sur l'ensemble du suivi

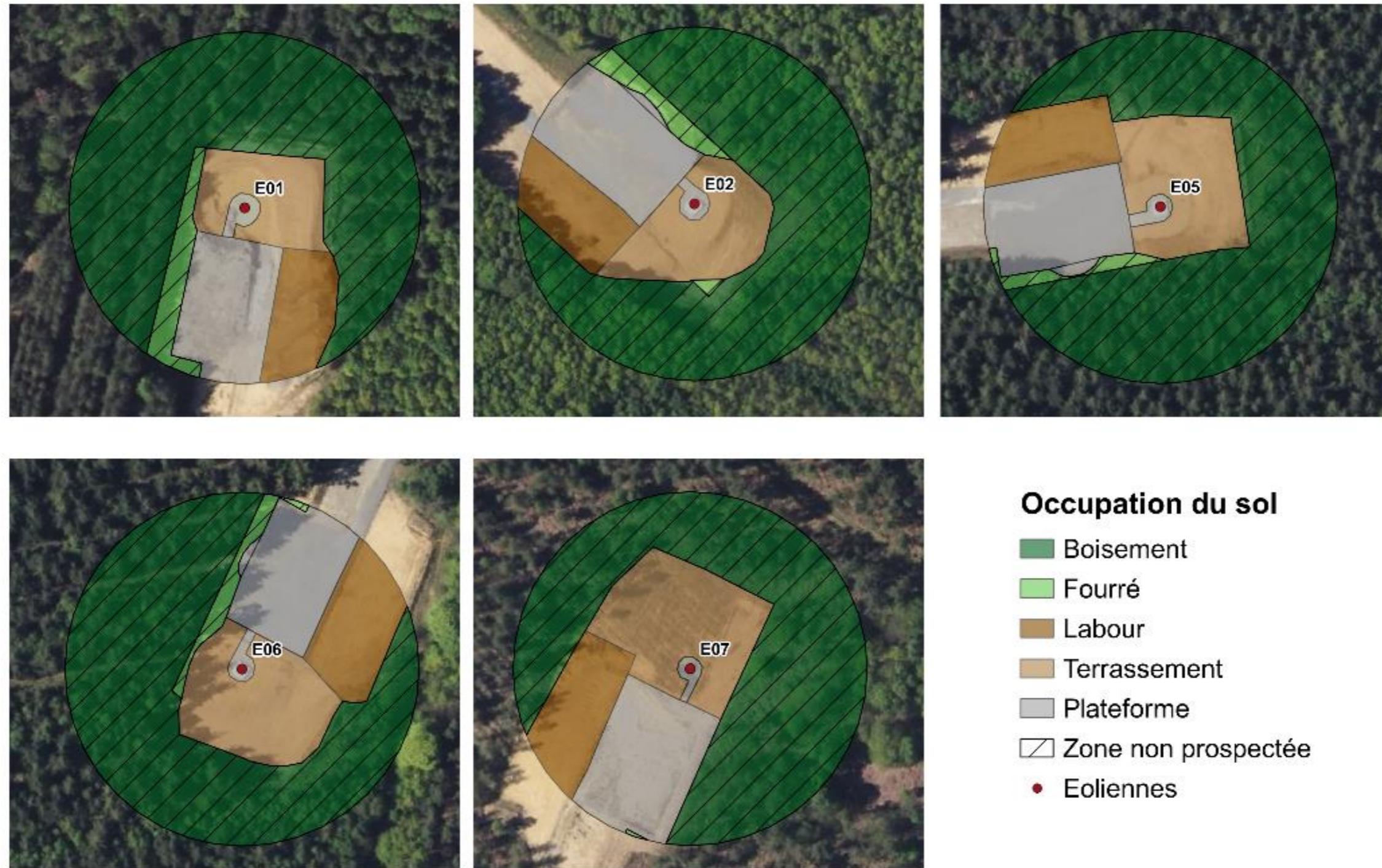
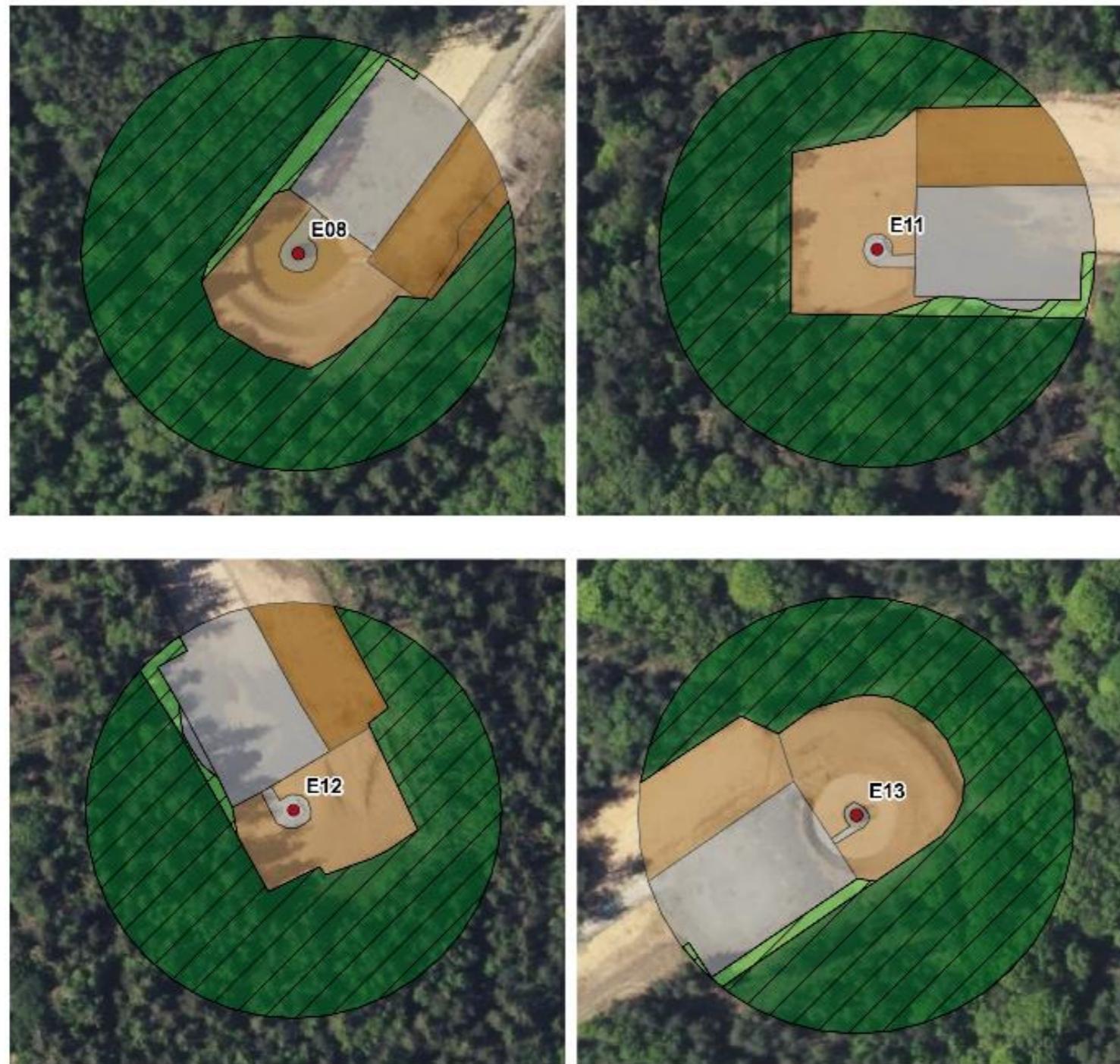


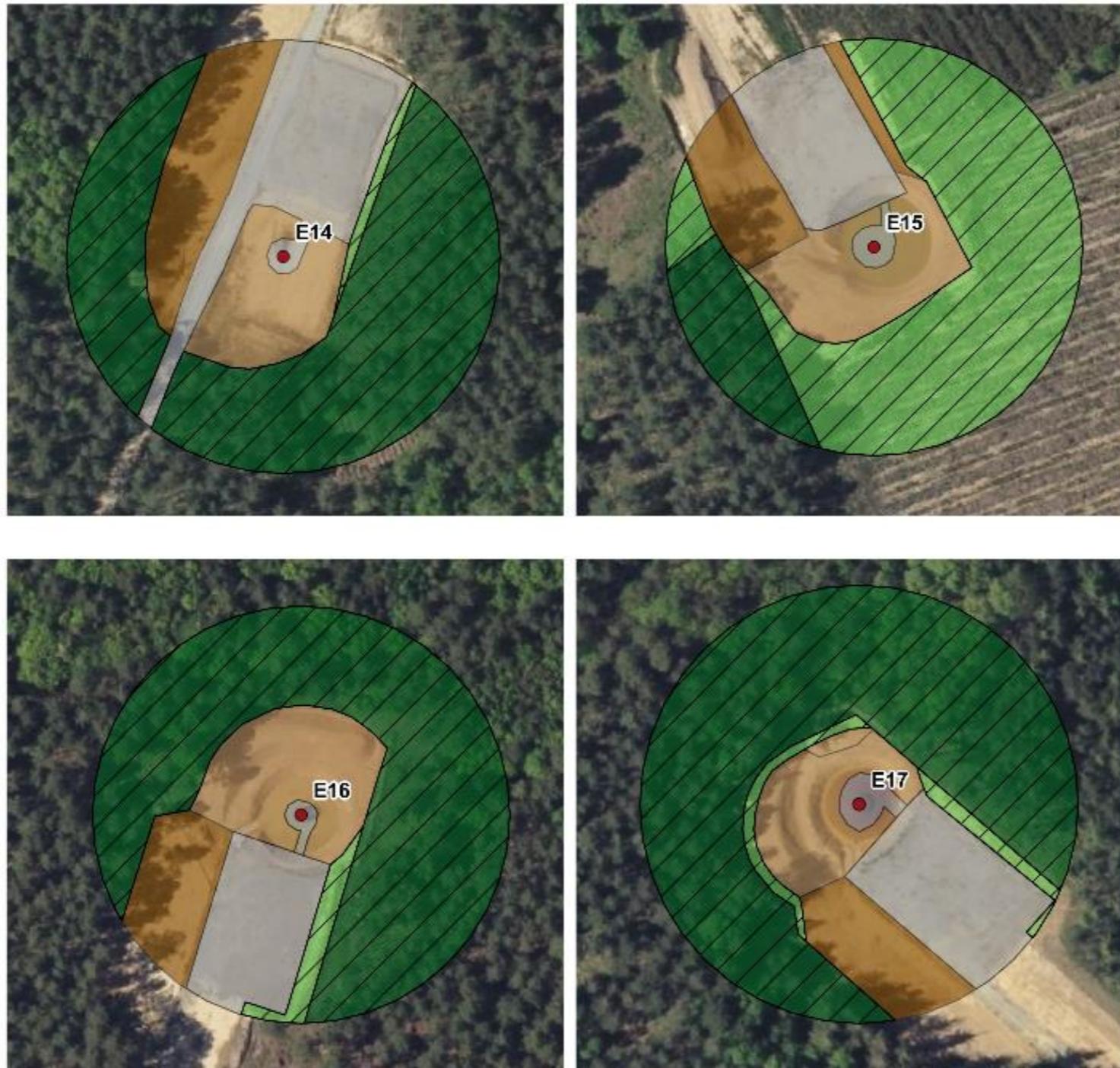
Figure 13 | Occupation du sol globale des éoliennes E01, E02, E05, E06 et E07.



Occupation du sol

- Boisement
- Fourré
- Labour
- Terrassement
- Plateforme
- Zone non prospectée
- Eoliennes

Figure 14 |Occupation du sol globale des éoliennes E08, E11, E12 et E13.



Occupation du sol

- Boisement
- Fourré
- Labour
- Terrassement
- Plateforme
- Zone non prospectable
- Eoliennes

Figure 15 |Occupation du sol globale des éoliennes E01, E02, E05, E06 et E07



2

Synthèse et analyse des résultats

1.2.2 Évolution du taux de surface prospectée

Au vu de l'occupation du sol et de l'évolution de la végétation, l'ensemble des surfaces n'a pas pu être prospectée tout au long du suivi. Ce taux de surface prospectée est variable dans le temps et différent pour chaque éolienne suivie (Figure 16 et 17).

Sur l'ensemble du suivi de mortalité, la surface de prospection est relativement faible, environ 37% de surface prospectée. Ceci est expliquée par la présence de fourrés et de boisements non prospectables lors du suivi de mortalité au vu de la hauteur et de la densité de la végération. Néamoins, cette surface de prospection reste relativement stable tout au long du suivi contrairement à d'autre parc éolien situé en plaine agricole où l'occupation du sol évolue constamment.

On note tout de même une surface de prospection nulle à certain moment, ceci est notamment expliquée par la présence de techniciens empêchant la prospection de l'éolienne. Cette tendance est particulièrement observée entre juin et juillet où 5 éoliennes n'ont pas pu être prospectées.

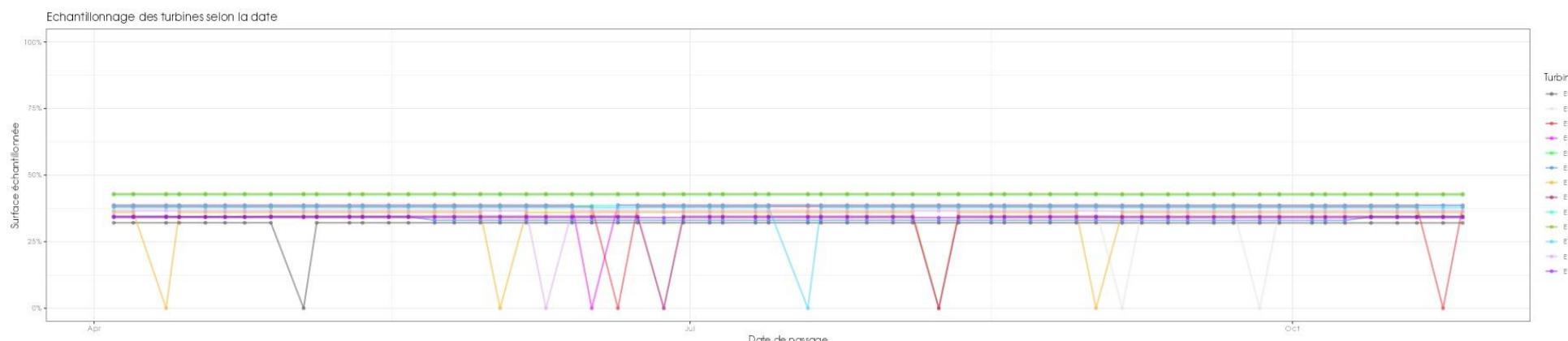


Figure 16 | Evolution du pourcentage de surface prospectée par passage.

Synthèse et analyse des résultats

Echantillonnage selon les turbines

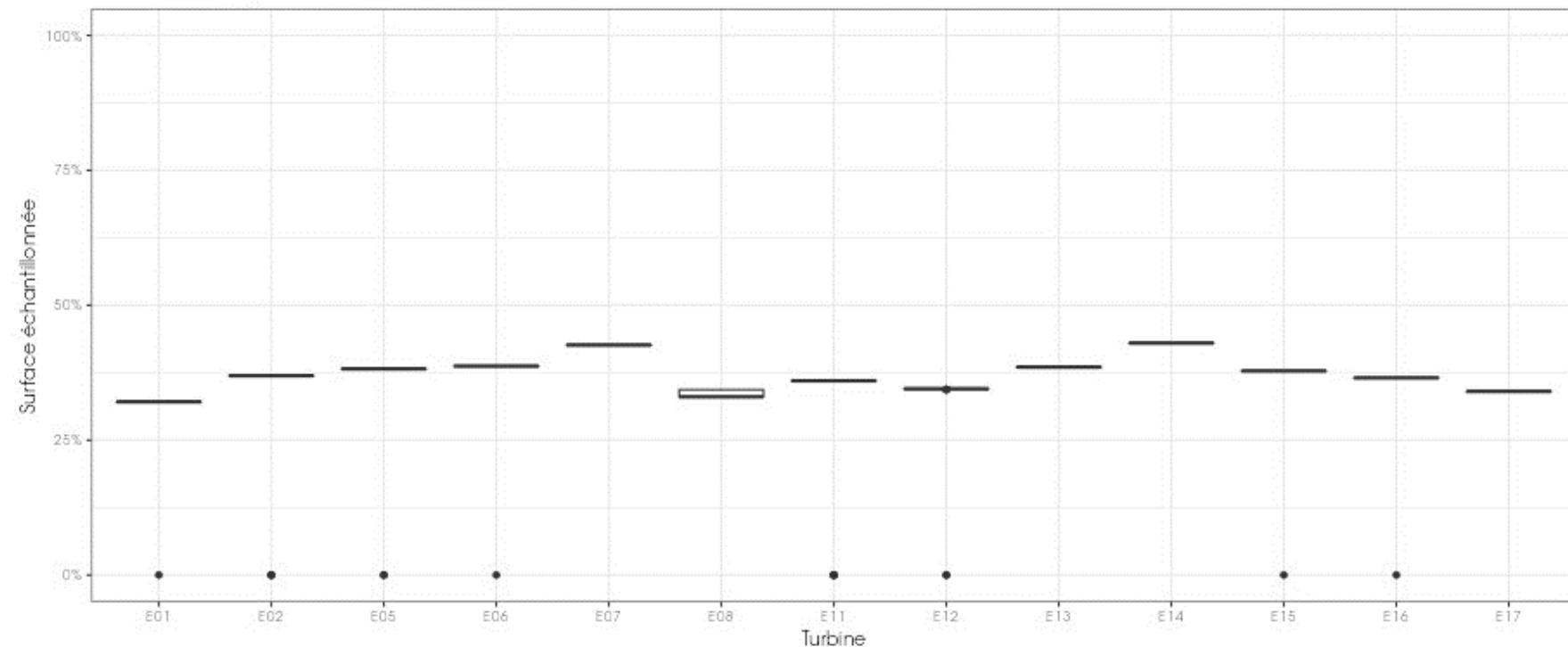


Figure 17 | Synthèse (boîte à moustache) du pourcentage de surface prospectée par passage éolienne sur l'ensemble du suivi (de bas en haut : minimum, 1^{er} quartile, médiane en gras, 3^{ème} quartile, maximum).

2 Synthèse et analyse des résultats

1.2.3 Résultats des tests et calcul des coefficients correcteurs

Coefficient correcteur de surface (a)

Afin d'intégrer les surfaces non prospectées/non prospectables, nous avons calculé un coefficient de surface correspondant au taux de prospection de chaque passage de l'éolienne considérée (Tableau 19). La moyenne pondérée (par le temps entre passages) est le résultat retenu pour le calcul d'estimation de la mortalité par éolienne. Les coefficients correcteurs de surface moyens sont très faibles, allant de 0,31 à 0,43. En effet le parc éolien Les Moulins du Lohan se situe au sein de la forêt de Lanouée et la présence importante de boisements et de fourrés non prospectables diminue fortement les surfaces de prospection autour des éoliennes.

Tableau 19 | Statistiques descriptives du coefficient correcteur de surface calculé sur l'ensemble des 60 passages.

	E01	E02	E05	E06	E07	E08	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17
Quantile 2.5%	0,32	0,00	0,18	0,39	0,43	0,33	0,00	0,16	0,38	0,43	0,38	0,36	0,34
Premier quartile	0,32	0,37	0,38	0,39	0,43	0,33	0,36	0,34	0,38	0,43	0,38	0,36	0,34
Moyenne	0,32	0,35	0,37	0,38	0,43	0,33	0,34	0,33	0,39	0,43	0,37	0,36	0,34
Moyenne pondérée	0,31	0,35	0,37	0,38	0,43	0,33	0,33	0,33	0,39	0,43	0,37	0,36	0,34
Médiane	0,32	0,37	0,38	0,39	0,43	0,33	0,36	0,35	0,39	0,43	0,38	0,37	0,34
Troisième quartile	0,32	0,37	0,38	0,39	0,43	0,34	0,36	0,35	0,39	0,43	0,38	0,37	0,34
Quantile 97.5%	0,32	0,37	0,38	0,39	0,43	0,34	0,36	0,35	0,39	0,43	0,38	0,37	0,34

Coefficient de persistance (s)

À la suite des tests de persistance et aux analyses statistiques basées sur la sélection de modèles, nous avons retenu comme modèle le plus parcimonieux (AIC weight = 0,92) : « **Persistance ~ TurbID + 1** » en utilisant la famille de distribution « loglogistic ». Cela veut dire que la durée de persistance est variable entre les différentes éoliennes (Figure 18).

- *Erickson, W.P.; Johnson, G.D.; Strickland, M.; Kronner, K. (2000). Final Report: avian and bat mortality associated with the Vansycle wind project. pp 1-26.*
- *Huso, M. M. (2010). An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. Environmetrics, 22(3), 318-329. doi: 10.1002/env.1052*
- *Korner-Nievergelt, F., Korner-Nievergelt, P., Behr, O., Niermann, I., Brinkmann, R., & Hellriegel, B. (2011). A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. Wildlife Biology, 17(4), 350-363. doi: 10.2981/10-121*



2

Synthèse et analyse des résultats

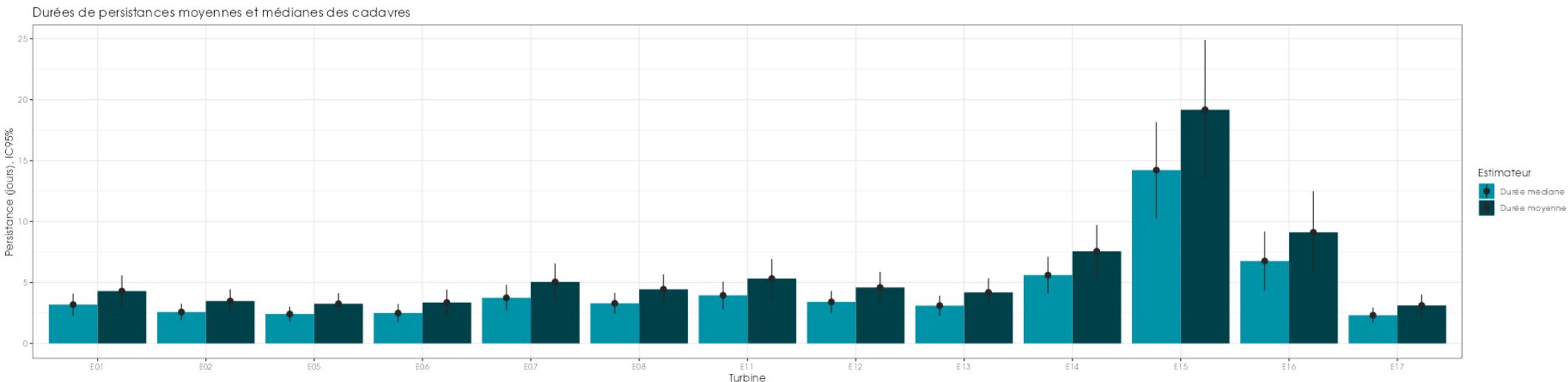


Figure 18 | Durées de persistances moyennes et médianes des cadavres accompagnées des incertitudes (intervalles de confiance à 95%).

2 Synthèse et analyse des résultats

La persistance moyenne pour les 3 tests semble homogène sur l'ensemble des éoliennes allant de 3,1 jours à 5,3 jours, à l'exception des éoliennes E14, E15 et E16 qui ont respectivement une persistance moyenne plus importante de 7,6 jours, 19,2 jours et 9,1 jours. Cela signifie que pour la majorité des éoliennes (sauf E14, E15 et E16), un cadavre disparaît en moyenne entre 3 et 5 jours.

Les intervalles de confiance montrent que l'évaluation de la prédateur est assez bonne à l'exception des éoliennes E14, E15 et E16 où l'intervalle de confiance et donc l'incertitude sont plus importants (Tableau 20).

Tableau 20 | Résultats des estimations des durées moyennes de persistance et leur intervalle de confiance à 95% pour les trois tests de persistance pour chacune des 13 éoliennes (les durées moyennes de persistance sont les valeurs retenues comme coefficient correcteur pour les estimations de mortalité).

	E01	E02	E05	E06	E07	E08	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17
Persistance moyenne (en jours)	4,3	3,5	3,3	3,4	5,0	4,4	5,3	4,6	4,2	7,6	19,2	9,1	3,1
Intervalle de confiance à 95%	[3 ; 5,6]	[2,5 ; 4,4]	[2,4 ; 4,1]	[2,3 ; 4,4]	[3,5 ; 6,6]	[3,2 ; 5,7]	[3,7 ; 6,9]	[3,3 ; 5,9]	[3 ; 5,35]	[5,4 ; 9,7]	[13,5 ; 24,9]	[5,7 ; 12,5]	[2,2 ; 4]

Coefficient d'efficacité de recherche (f)

À la suite des tests d'efficacité de recherche, et aux analyses statistiques basées sur la sélection de modèles, nous avons retenu comme modèle le plus parcimonieux (AIC weight = 0,44) : « Trouve ~ OCS +1 » en utilisant la famille de distribution « binomial » (Tableau 21).

Tableau 21 | Taux d'efficacité de recherche (et intervalles de confiance à 95%) calculés (observés) et prédits (estimations et interpolations) par type d'occupation du sol.

Occupation du sol (hauteur moyenne)	Détections prédites	Détections observées	Type de prédiction
Labour	0,74 [0,6 ; 0,8]	0,74 [0,6 ; 0,9]	Estimation
Plateforme	0,98 [0,9 ; 1]	0,98 [0,9 ; 1]	Estimation
Terrassement	0,93 [0,8 ; 0,1]	0,93 [0,9 ; 1]	Estimation
Boisement	-	-	-
Friche	-	-	-

Les taux d'efficacité prédits sur les zones prospectées sont variables en fonction de l'occupation du sol. Ils sont globalement très satisfaisants avec une gamme de valeurs allant de 0,74 au minimum (labor) à 0,98 au maximum pour les plateformes des éoliennes. A noter que les taux d'efficacité pour les boisements et les friches ne sont pas calculés car non testés. En effet, au vu de la hauteur et de la densité de la végétation ces occupations du sol n'ont jamais été prospectées au cours du suivi.

2 Synthèse et analyse des résultats

1.2.4 Estimation de la mortalité pour les 13 éoliennes suivies

Les calculs d'estimation de mortalité ont été réalisés strictement à partir des cadavres trouvés dans le cadre du protocole de suivi et pour lesquels l'origine de la mort est imputable de façon certaine aux éoliennes. Par ailleurs, seules les observations réalisées à partir du 2^{ème} passage ont été prises en compte. En effet, les observations faites au 1^{er} passage concernent des cas de mortalité qui ne se sont pas produits pendant la période du suivi mais antérieurement à celui-ci. Ainsi, le 1^{er} passage permet d'établir un état zéro afin de garantir que toute nouvelle découverte de cadavre s'est bien produite dans l'intervalle précédent chaque passage.

La probabilité de détection $P(s,f)$ est moyenne de manière générale et forte pour 3 des 13 éoliennes suivies. Elle varie entre 0,51 et 0,9 suivant les méthodes. Le coefficient surfacique (a) est très faible (entre 31% et 43% de surfaces prospectées). Par la combinaison des deux, les probabilités globales de détection varient de 0,17 à 0,34, c'est à dire un facteur démultiplieur moyen de la mortalité allant de 2,94 à 5,88 (*Tableau 22*)

En ordre de grandeur, la mortalité probable de chaque éolienne est entre 3 et 6 fois plus importante que celle observée suivant les éoliennes et la méthode d'estimation sélectionnée. De plus, les intervalles de confiance sont de fait plutôt importants (détection globale faible).

L'éolienne E17 est l'éolienne qui a la plus faible probabilité de détection globale. Les éoliennes E07, E14, E15 et E16 ont les probabilités de détection globale les plus fortes. Les autres éoliennes ont une probabilité de détection globale moyenne.

Tableau 22 | Bilan des probabilités globales de détection par méthode d'estimation.

	E01	E02	E05	E06	E07	E08	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17
Probabilité détection $P(s,f)$													
Huso (2010)	0,62	0,58	0,56	0,56	0,66	0,63	0,67	0,64	0,65	0,72	0,82	0,75	0,55
Erickson <i>et al.</i> (2000)	0,65	0,60	0,58	0,58	0,69	0,66	0,70	0,67	0,66	0,77	0,90	0,80	0,57
Korner-Nievergelt <i>et al.</i> (2011)	0,63	0,56	0,53	0,54	0,69	0,65	0,71	0,66	0,65	0,79	0,88	0,82	0,51
Coefficient correcteur de surface a													
Taux surfaces prospectées pondérées par le temps	0,31	0,35	0,37	0,38	0,43	0,33	0,33	0,33	0,39	0,43	0,37	0,36	0,34
Probabilité globale de détection a x $P(s,f)$													
Huso (2010)	0,19	0,20	0,21	0,21	0,28	0,21	0,22	0,21	0,25	0,31	0,30	0,27	0,19
Erickson <i>et al.</i> (2000)	0,20	0,21	0,21	0,22	0,30	0,22	0,23	0,22	0,26	0,33	0,33	0,29	0,19
Korner-Nievergelt <i>et al.</i> (2011)	0,20	0,20	0,20	0,21	0,30	0,21	0,23	0,22	0,25	0,34	0,33	0,30	0,17

2 Synthèse et analyse des résultats

Estimation de la mortalité pour l'avifaune

- Éoliennes E06 et E08

Ce sont les éoliennes qui présentent, à la fois, le plus de découverte de cadavres (n=2) et la mortalité probable la plus forte. Les estimations de mortalité, selon les méthodes d'estimation pour l'éolienne E06 et E08, sont respectivement à 9 individus et comprises entre 8 et 9 individus sur une période de 207 jours de suivi. Les intervalles de confiance donnent des effectifs maximum (IC 95%) allant de 26 à 29 individus et minimum allant de 2 à 3 individus. Les 4 observations ont été réalisées sur une période assez peu étendue (47 jours), entre le 28 avril 2023 et le 13 juin 2023 (Tableau 23).

Tableau 23 | Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitudes entre crochets) des oiseaux au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan sur la période de suivi.

Estimateurs	E01	E02	E05	E06	E07	E08	E11	E12	E013	E14	E15	E16	E17	Ensemble des éoliennes suivies (13/17)
Mortalité observée des oiseaux	-	-	-	2	-	2	1	-	-	-	1	-	-	6
Huso (2010) [IC 95%]	0 [0;14]	0 [0;13]	0 [0;13]	9 [2;27]	0 [0;9]	9 [2;28]	4 [1;19]	0 [0;13]	0 [0;11]	0 [0;8]	3 [1;14]	0 [0;10]	0 [0;15]	65* [39;104]
Erickson <i>et al.</i> (2000) [IC 95%]	0 [0;13]	0 [0;13]	0 [0;13]	9 [3;27]	0 [0;9]	8 [2;26]	3 [1;18]	0 [0;12]	0 [0;11]	0 [0;8]	2 [1;13]	0 [0;9]	0 [0;14]	63* [36;98]
Korner-Nievergelt <i>et al.</i> (2011) [IC 95%]	0 [0;14]	0 [0;14]	0 [0;14]	9 [3;29]	0 [0;9]	8 [2;27]	4 [1;18]	0 [0;12]	0 [0;11]	0 [0;7]	2 [1;13]	0 [0;9]	0 [0;16]	65* [38;103]

* N.B. : La mortalité estimée pour l'ensemble des 13 éoliennes suivies n'est pas égale à la somme des mortalités estimées pour chaque éolienne suivie et considérée individuellement. En effet, cette mortalité tient compte d'une variabilité supplémentaire qui s'ajoute du fait de considérer l'ensemble des éoliennes et non chaque éolienne individuellement.

- Ensemble des éoliennes suivies

Sur les 13 éoliennes suivies, la mortalité estimée totale la plus probable des oiseaux est de 63 à 65 individus sur l'ensemble du suivi. En prenant les incertitudes (IC 95%), les effectifs impactés sont de 36 à 39 individus au minimum et de 98 à 104 individus au maximum pour l'ensemble du parc, ce qui correspond à une incertitude importante.

Les 6 observations ont été réalisées sur 69 jours du 28 avril au 06 juillet 2023, 2 découvertes ont été effectuées en avril, 2 en mai, 1 en juin et 1 en juillet.

L'éolienne E06 présente la plus forte estimation probable de mortalité à l'échelle du parc, puis par ordre décroissant, E08, E11 et E17. Les incertitudes importantes ne permettent pas de distinguer facilement l'impact des éoliennes les unes des autres (Figure 19).

2

Synthèse et analyse des résultats

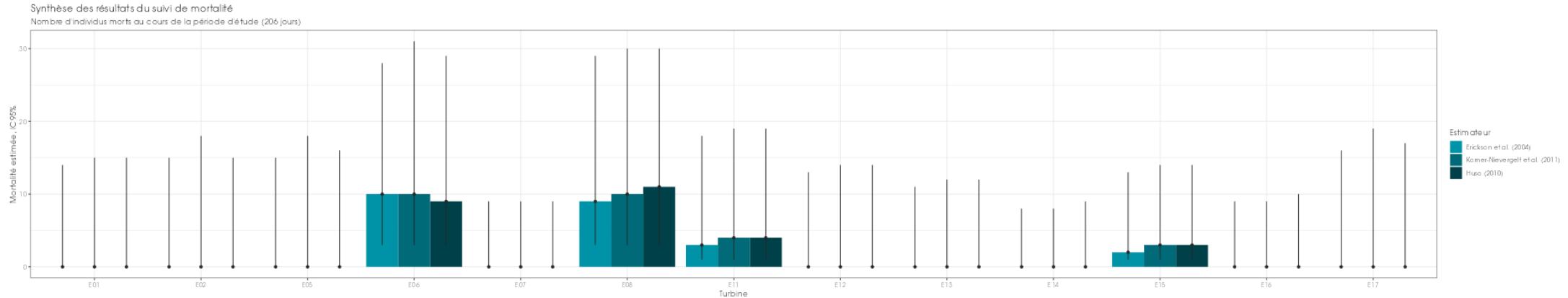


Figure 19 | Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitude à 95%) pour les oiseaux du parc éolien Les Moulins du Lohan au cours du suivi de 2023 sur 207 jours.

2 Synthèse et analyse des résultats

Estimation de la mortalité des chiroptères

- **Éoliennes E05 et E16**

Les éoliennes E05 et E16 présentent, à la fois, le plus de découvertes de cadavres (respectivement 5 et 6) et la mortalité probable la plus forte (23). Les estimations de mortalité selon les méthodes d'estimation pour ces éoliennes sont comprises entre 20 et 23 individus sur une période de 207 jours de suivi. Les intervalles de confiance donnent des effectifs maximum (IC 95%) allant de 37 à 52 individus et minimum allant de 9 à 11 individus. L'éolienne E05 est celle qui présente les estimations avec les plus fortes incertitudes. Les 11 observations ont été réalisées sur une période assez peu étendue entre le 13 juin 2023 et le 15 septembre 2023 soit 3 mois (Tableau 24).

- **Éoliennes E01, E13 et E14**

Les éoliennes E01, E13 et E14 sont celles qui présentent des estimations de mortalités intermédiaires comprises entre 11 et 17 individus sur une période de 207 jours de suivi. Les intervalles de confiance donnent des effectifs maximum (IC 95%) allant de 25 à 39 individus et minimum allant de 4 à 7 individus.

Tableau 24 | Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitudes entre crochets) des chiroptères au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan sur la période du suivi.

Estimateurs	E01	E02	E05	E06	E07	E08	E11	E12	E013	E14	E15	E16	E17	Ensemble des éoliennes suivies (13/17)
Mortalité observée des chiroptères	3	1	5	1	1	1	2	-	4	4	1	6	1	30
Huso (2010) [IC 95%]	14 [5 ; 39]	4 [1 ; 22]	23 [11 ; 50]	4 [1 ; 20]	3 [1 ; 15]	5 [1 ; 21]	9 [2 ; 26]	0 [0 ; 13]	15 [7 ; 35]	12 [5 ; 27]	3 [1 ; 14]	23 [11 ; 42]	5 [1 ; 24]	167* [122 ; 218]
Erickson <i>et al.</i> (2000) [IC 95%]	15 [4 ; 35]	4 [1 ; 21]	23 [10 ; 48]	4 [1 ; 19]	3 [1 ; 15]	4 [1 ; 19]	8 [3 ; 26]	0 [0 ; 13]	17 [7 ; 34]	11 [5 ; 26]	3 [1 ; 13]	21 [10 ; 39]	5 [1 ; 23]	159* [116 ; 207]
Korner-Nievergelt <i>et al.</i> (2011) [IC 95%]	16 [5 ; 38]	4 [1 ; 23]	23 [10 ; 52]	5 [1 ; 21]	3 [1 ; 14]	4 [1 ; 20]	8 [3 ; 25]	0 [0 ; 12]	16 [7 ; 35]	12 [5 ; 25]	3 [1 ; 13]	20 [9 ; 37]	6 [1 ; 26]	169* [121 ; 217]

* N.B. : La mortalité estimée pour l'ensemble des 13 éoliennes suivies n'est pas égale à la somme des mortalités estimées pour chaque éolienne suivie et considérée individuellement. En effet, cette mortalité tient compte d'une variabilité supplémentaire qui s'ajoute du fait de considérer l'ensemble des éoliennes et non chaque éolienne individuellement.

- **Ensemble des éoliennes suivies**

Sur les 13 éoliennes suivies, la mortalité estimée totale la plus probable des chiroptères est comprise entre 159 et 169 individus sur la durée du suivi soit 207 jours. En prenant les incertitudes (IC 95%), les effectifs impactés sont de 116 à 121 individus au minimum et de 207 à 218 individus au maximum pour l'ensemble des éoliennes suivies ce qui correspond à une incertitude relativement faible pour un ensemble de 13 éoliennes.

Les 30 observations ont été réalisées sur 114 jours, du 13 juin au 04 octobre. 5 découvertes ont été réalisées en juin, 13 en août, 11 en septembre et enfin 1 en octobre.

2 Synthèse et analyse des résultats

L'éolienne E05 présente la plus forte estimation probable de mortalité à l'échelle du parc, puis par ordre décroissant, E16, E13, E01, E14, E11, E17, E08, E06, E02, E07, E15 et E12. Les incertitudes ne permettent pas de distinguer facilement l'impact des éoliennes les unes des autres (*Figure 20*).

2

Synthèse et analyse des résultats

Synthèse des résultats du suivi de mortalité
Nombre d'individus morts au cours de la période d'étude (206 jours)

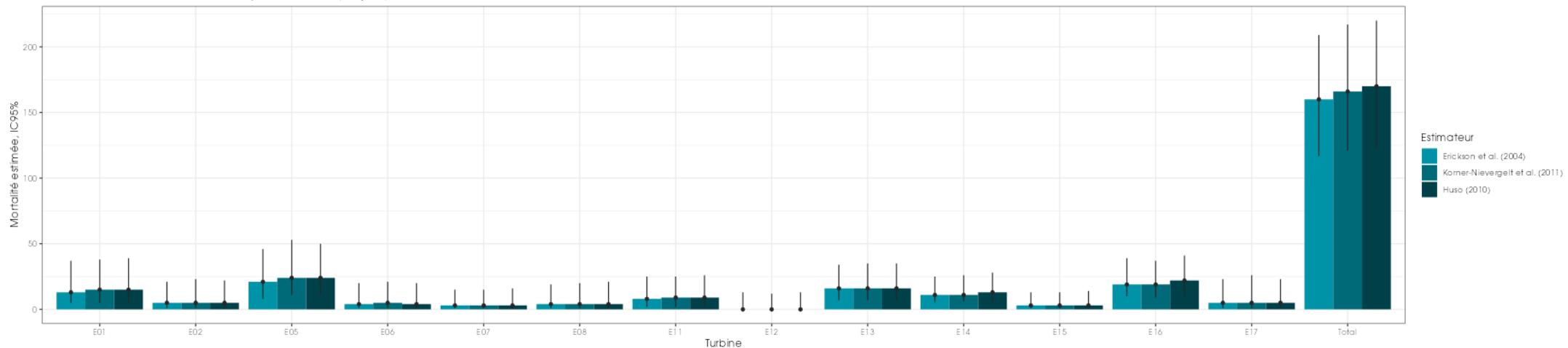


Figure 20 | Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitude à 95%) pour les chiroptères pour le parc éolien Les Moulins du Lohan au cours du suivi de 2023 sur 207 jours.

2 Synthèse et analyse des résultats

1.3 Analyse des résultats avec GenEst

1.3.1 Résultats des tests et calcul des coefficients correcteurs issues de GenEst

Calcul de remplacement du DWP

Tableau 25 | Fraction de la surface échantillonnée par éolienne.

Turbine	Fraction de la surface échantillonnée
E01	0,315
E02	0,35
E05	0,369
E06	0,38
E07	0,426
E08	0,334
E11	0,335
E12	0,333
E13	0,385
E14	0,429
E15	0,371
E16	0,359
E17	0,34

Coefficient de persistance (s)

La "persistance d'un cadavre" est la probabilité qu'un cadavre arrivant au moment 0 continue à persister jusqu'à un temps t jours plus tard.

À la suite des tests de persistance et aux analyses statistiques, nous avons retenu le modèle le plus « parcimonieux » (~ **Turbine** : deltaAICc= 0) avec une famille de distribution « weibull ». Ainsi, nous estimons une persistance médiane par éolienne comprise entre 2,56 jours [2,18 ; 3] pour l'éolienne E17 et 11,95 jours [11,14 ; 12,79] pour l'éolienne E15 (Figure 21 ; Tableau 26).

La statistique rl ($I = 1, 3, 7, 14, 28$) correspond à la probabilité qu'un cadavre qui est présent à un temps aléatoire (uniforme) dans un intervalle de I jours reste jusqu'à la fin des I jours. Par exemple, la probabilité qu'un cadavre soit toujours présent après 3 jours est de 82% [71 ; 86] pour l'éolienne E01.

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 26 | Estimations des durées médianes de persistance et leur intervalle de confiance à 90% pour les trois tests de persistance pour chacune des éoliennes.

Turbine	n	Persistance médiane [IC]	r1 [IC]	r3 [IC]	r7 [IC]	r14 [IC]	r28 [IC]
E01	30	3,6 [2,81 ; 4,61]	0,96 [0,92 ; 0,98]	0,82 [0,73 ; 0,89]	0,55 [0,46 ; 0,64]	0,3 [0,24 ; 0,37]	0,15 [0,12 ; 0,19]
E02	30	2,8 [2,4 ; 3,26]	0,99 [0,96 ; 1]	0,81 [0,74 ; 0,88]	0,41 [0,36 ; 0,47]	0,21 [0,18 ; 0,24]	0,1 [0,09 ; 0,12]
E05	30	2,51 [2,22 ; 2,82]	1 [0,99 ; 1]	0,8 [0,72 ; 0,87]	0,35 [0,31 ; 0,4]	0,18 [0,16 ; 0,2]	0,09 [0,08 ; 0,1]
E06	30	2,87 [2,32 ; 3,53]	0,96 [0,92 ; 0,98]	0,78 [0,69 ; 0,85]	0,45 [0,37 ; 0,53]	0,23 [0,19 ; 0,27]	0,11 [0,09 ; 0,14]
E07	30	4,33 [3,28 ; 5,67]	0,96 [0,92 ; 0,98]	0,84 [0,76 ; 0,91]	0,61 [0,52 ; 0,71]	0,37 [0,29 ; 0,45]	0,19 [0,15 ; 0,24]
E08	30	3,55 [2,89 ; 4,33]	0,97 [0,95 ; 0,99]	0,84 [0,77 ; 0,9]	0,53 [0,45 ; 0,62]	0,28 [0,23 ; 0,33]	0,14 [0,12 ; 0,17]
E11	30	4,45 [3,42 ; 5,76]	0,97 [0,93 ; 0,99]	0,85 [0,77 ; 0,92]	0,62 [0,53 ; 0,72]	0,37 [0,3 ; 0,45]	0,19 [0,15 ; 0,24]
E12	30	3,7 [3,13 ; 4,35]	0,99 [0,97 ; 1]	0,88 [0,81 ; 0,94]	0,54 [0,47 ; 0,62]	0,28 [0,24 ; 0,32]	0,14 [0,12 ; 0,16]
E13	30	3,36 [2,71 ; 4,16]	0,97 [0,94 ; 0,99]	0,82 [0,74 ; 0,89]	0,51 [0,43 ; 0,6]	0,27 [0,22 ; 0,32]	0,13 [0,11 ; 0,16]
E14	30	5,99 [4,9 ; 7,29]	0,99 [0,97 ; 1]	0,94 [0,88 ; 0,97]	0,75 [0,66 ; 0,83]	0,46 [0,39 ; 0,54]	0,23 [0,2 ; 0,28]
E15	30	11,95 [11,14 ; 12,79]	1 [1 ; 1]	1 [1 ; 1]	0,99 [0,98 ; 1]	0,83 [0,77 ; 0,87]	0,42 [0,39 ; 0,45]
E16	30	6,23 [4,56 ; 8,36]	0,97 [0,92 ; 0,99]	0,88 [0,8 ; 0,94]	0,71 [0,62 ; 0,81]	0,5 [0,41 ; 0,6]	0,28 [0,22 ; 0,36]
E17	30	2,56 [2,18 ; 3]	0,98 [0,95 ; 0,99]	0,77 [0,69 ; 0,85]	0,38 [0,33 ; 0,44]	0,19 [0,16 ; 0,22]	0,09 [0,08 ; 0,11]

2 Synthèse et analyse des résultats

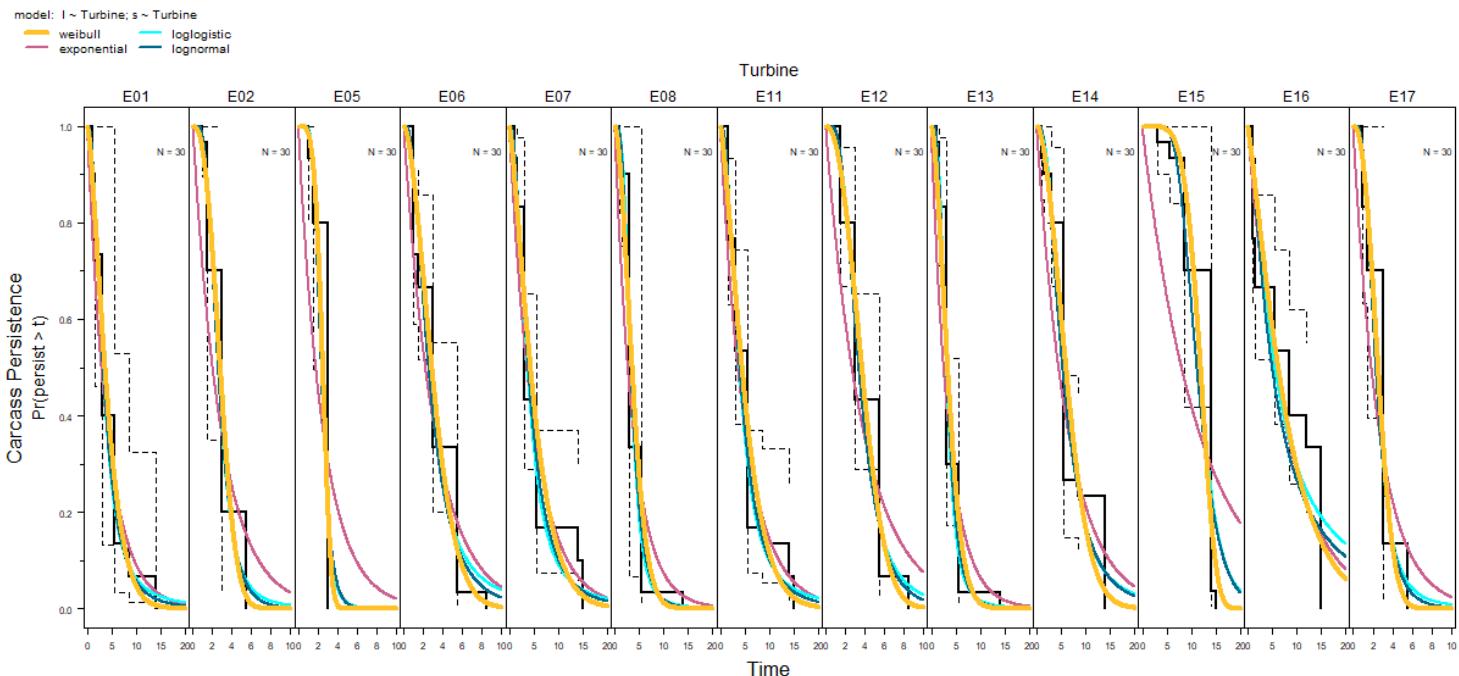


Figure 21 | Persistance observée (courbe noir : Kaplan-Meier) et estimée (couleurs) des cadavres au cours du temps.

Coefficient d'efficacité de recherche (f)

Suite aux test et aux analyses de l'efficacité de recherche, nous avons opté pour un modèle nul (~ constant) afin d'estimer la probabilité d'efficacité de recherche. Les covariables telles que "Turbine", "hauteur de végétation", "couverture végétale" et "occupation du sol" ont été toutes intégrées à la sélection de modèles. Les trois premières n'ont pas été retenues par la sélection par AICc, et la covariable "occupation du sol" n'a pas pu être conservée en raison de la présence de modalités observées mais non testées lors des tests d'efficacité, ce qui rend impossible la modélisation de la probabilité de détection globale.

À partir de cette modélisation, l'estimateur GenEst permet d'obtenir une probabilité d'efficacité de recherche médiane de 0,88 [0,84 ; 0,92], ce qui équivaut à une efficacité de recherche de 88% sur l'ensemble des tests, toutes éoliennes confondues (Tableau 27).

Tableau 27 | Estimation médiane avec l'intervalle de confiance à 95% de l'efficacité de recherche (probabilité de détection).

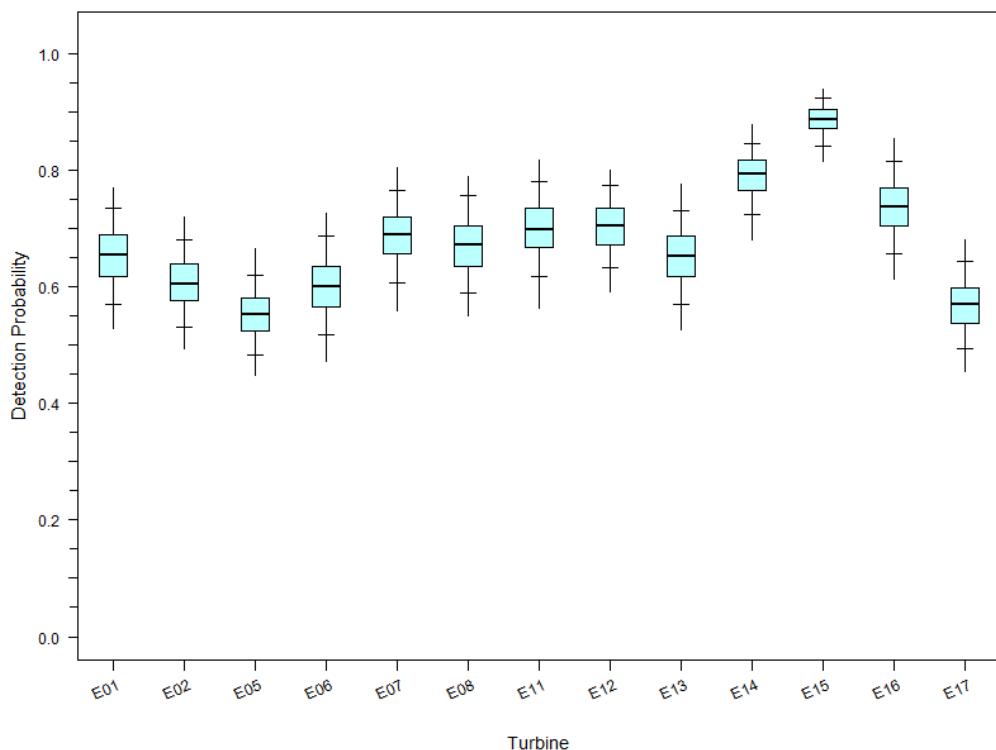
n	P médian	IC 0.05	IC 0.95	K Median
170	0,888	0,841	0,922	0

2 Synthèse et analyse des résultats

Probabilité de détection globale (g)

La probabilité de détection globale (notée g), intègre les estimations du modèle de persistance et du modèle d'efficacité de recherche. L'estimation de la probabilité de détection globale est relativement importante mais surtout variable en fonction de l'éolienne suivie (Figure 22). En effet, la probabilité de détection médiane varie entre 0,55 [0,48 ; 0,62] pour l'éolienne E05 et 0,89 [0,84 ; 0,92] pour l'éolienne E15. Il convient de noter également la faible incertitude associée à ces estimations. La qualité de cette évaluation repose à la fois sur une persistance intéressante (médiane de persistance d'environ 3 jours) et une détection élevée (88% en médiane).

Estimated Detection Probability (g)



Box plots show median, IQR, and 99% & 90% CIs

Figure 22 | Distribution de la probabilité de détection globale estimée (toutes éoliennes confondues).

1.3.2 Estimation de la mortalité à partir de GenEst

La mortalité a été estimée à partir de l'application « GenEst », méthode développée par une équipe internationale (Huso & Dalthorp (USGS) et Korner-Nievergelt (Oïkostat)).

Les calculs d'estimation de mortalité ont été réalisés strictement à partir des cadavres trouvés et pour lesquels l'origine de la mort est imputable de façon certaine aux éoliennes. Par ailleurs, seules les observations réalisées à partir du 2^{ème} passage ont été prises en compte. En effet, les observations faites au 1^{er} passage concernent des cas de mortalité qui ne se sont pas produits pendant la période du suivi mais antérieurement à celui-ci. Ainsi, le 1^{er} passage permet d'établir un état zéro afin de garantir que toute nouvelle découverte de cadavre s'est bien produite dans l'intervalle précédent chaque passage.

2 Synthèse et analyse des résultats

Les figures et tableaux suivants présentent les résultats des estimations de la mortalité réelle pour le parc éolien de Lanouée (13 éoliennes, du 04 avril 2023 au 27 septembre 2023) obtenus à partir des modélisations faites avec GenEst (Huso & Dalthorp). La distinction par groupe (chiroptères et oiseaux) a également été réalisée. En annexe 5, est précisé le détail des choix retenus pour les modélisations opérées par GenEst afin d'ajuster au mieux les estimations au jeu de données du parc.

Estimation plurispécifique de la mortalité

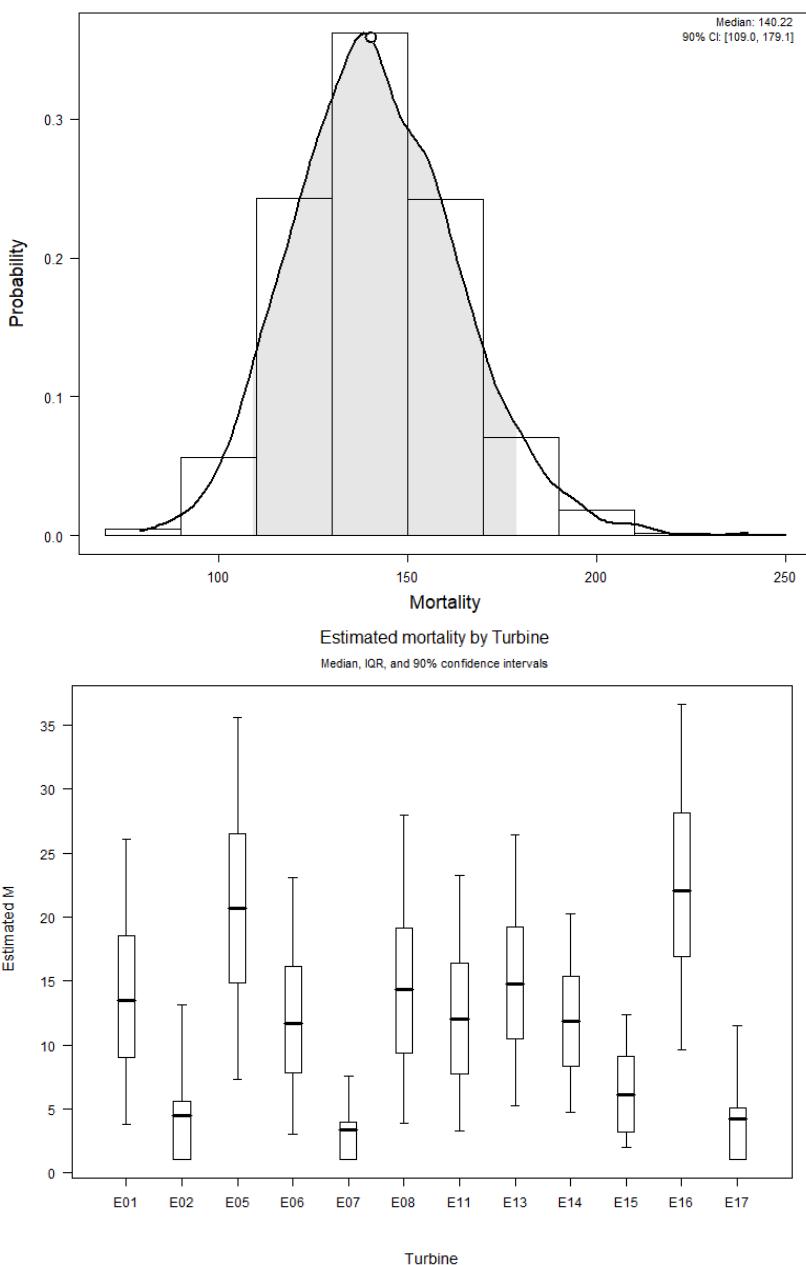


Figure 23 | Distribution de la mortalité estimée totale (tout groupe confondu) sur l'ensemble du parc (gauche) et stratifié par éolienne (droite).

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 28 | Estimation de la mortalité totale (tout groupe confondu) médiane (50%) et de l'intervalle de confiance à 95% par éolienne.

Turbine	Mortalité brute	IC 5%	Médiane (50%)	IC 95%
E01	3	3,77	13,51	26,11
E02	1	1	4,51	13,1
E05	5	7,34	20,71	35,6
E06	3	3	11,67	23,08
E07	1	1	3,37	7,56
E08	3	3,85	14,35	27,95
E11	3	3,26	12	23,23
E13	4	5,24	14,77	26,42
E14	4	4,76	11,82	20,24
E15	2	2	6,07	12,38
E16	6	9,57	22,02	36,63
E17	1	1	4,24	11,54

La mortalité médiane globale, englobant l'ensemble des groupes (chiroptères et oiseaux) au sein de l'entièreté du parc éolien, est estimée à environ 140 individus, avec un intervalle de confiance à 90% relativement restreint (IC 5-95% : 109 ; 179,1) (Figure 23).

Une stratification par éolienne permet d'obtenir une estimation médiane de la mortalité pour 12 des 13 éoliennes suivies (aucune mortalité n'a été constatée pour l'E12). Ainsi, la mortalité médiane la plus élevée est observée sur l'éolienne E16, avec 22 cadavres [9,6 ; 36,6], tandis que la plus faible mortalité est estimée sur l'éolienne E07, avec une mortalité médiane de 3,37 cadavres [1 ; 7,56] (Figure 23, Tableau 1Tableau 28). Dans l'ensemble, une variabilité notable de la mortalité entre les éoliennes est observée, avec des estimations pouvant varier jusqu'à un facteur de 7 entre les deux éoliennes les plus extrêmes (Figure 23).

2 Synthèse et analyse des résultats

Estimation de la mortalité de l'avifaune

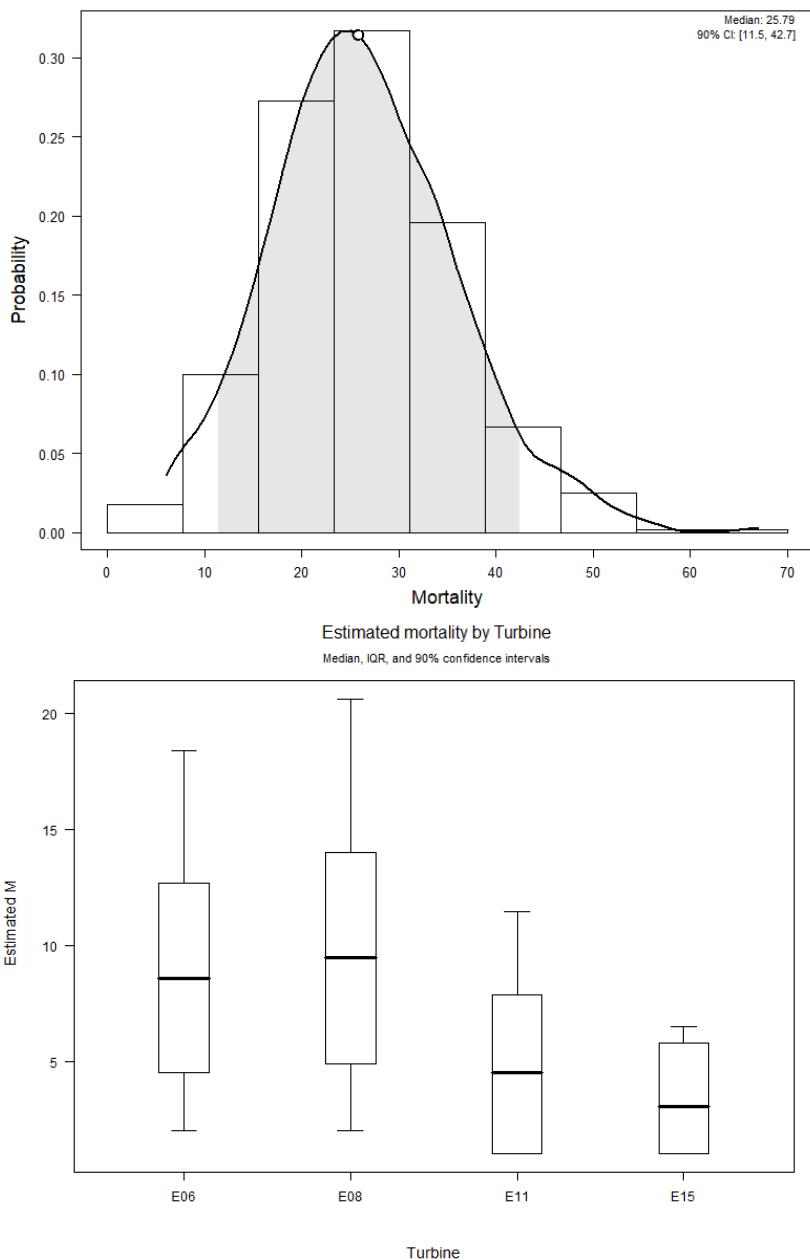


Figure 24 | Distribution de la mortalité estimée de l'avifaune sur l'ensemble du parc (gauche) et stratifiée par éolienne (droite).

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 29 | Estimation de la mortalité médiane (50%) de l'avifaune et de l'intervalle de confiance à 95% par éolienne

Turbine	Mortalité brute	IC 5%	Médiane (50%)	IC 95%
E06	2	2	8,6	18,4
E08	2	2	9,46	20,64
E11	1	1	4,53	11,45
E15	1	1	3,07	6,49

Sur l'ensemble du parc éolien, la mortalité estimée la plus probable pour les oiseaux se situe entre 1 et 20,64 individus sur l'ensemble de la période de suivi, toutes éoliennes confondues, avec une médiane probable d'environ 26 cadavres [IC 5 - 95 % : 11,5 ; 42,7] pour l'ensemble des 13 éoliennes suivies (Figure 24).

Les estimations probables de mortalité pour chaque éolienne semblent présenter des variations légères. En se limitant aux éoliennes où la mortalité a été estimée, l'éolienne E15 pourrait être considérée comme ayant l'impact le moins prononcé sur les oiseaux. En revanche, les éoliennes E06 et E08 semblent être les plus impactantes, avec une mortalité estimée médiane respective de 8,6 [2 ; 18,4] et 9,46 [2 ; 20,64] cadavres (Figure 24 ; Tableau 29).

Il est important de noter que le nombre de cadavres d'oiseaux est nettement inférieur à celui des chiroptères, concernant seulement 4 des 13 éoliennes, avec une mortalité brute de 6 individus à l'échelle du parc, ce qui explique notamment les incertitudes relativement importantes.

2 Synthèse et analyse des résultats

Estimation de la mortalité des chiroptères

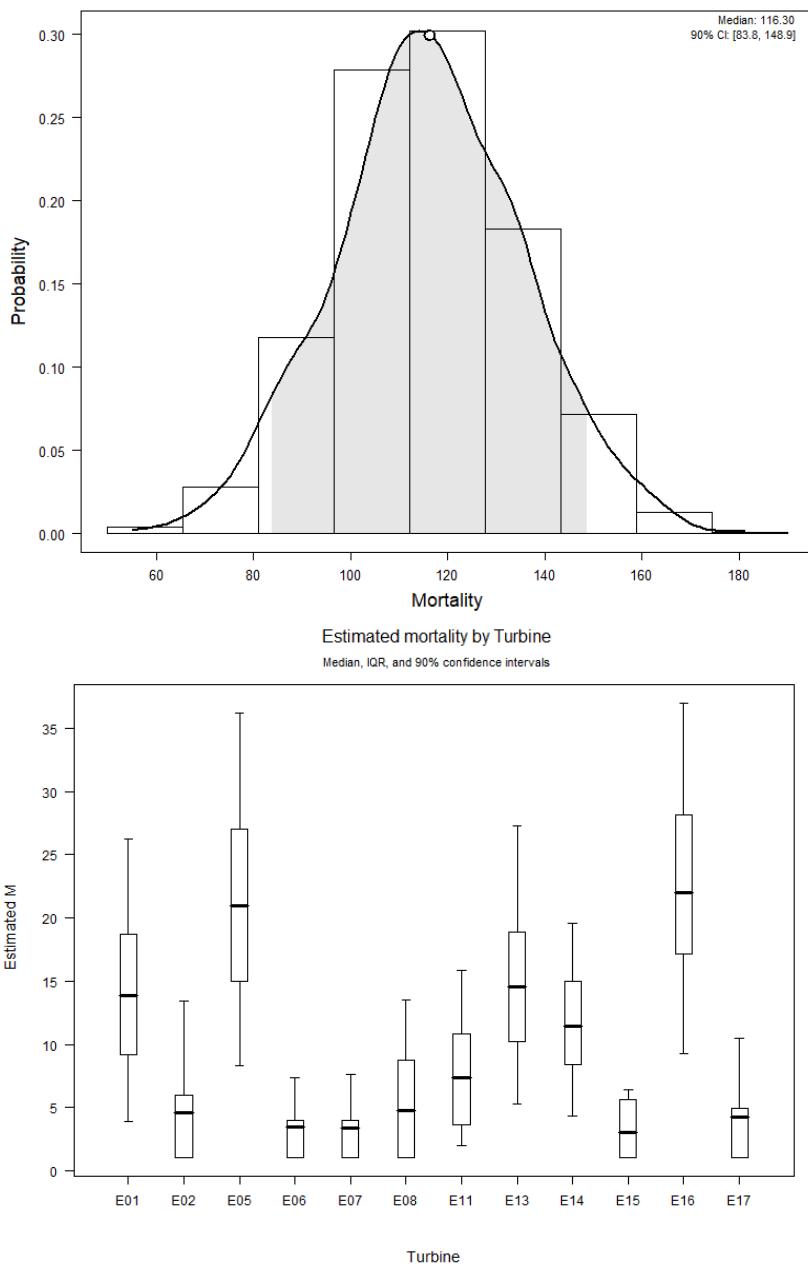


Figure 25 | Distribution de la mortalité estimée des chiroptères sur l'ensemble du parc (gauche) et stratifiée par éolienne (droite)

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 30 | Estimation de la mortalité médiane (50%) des chiroptères et de l'intervalle de confiance à 95% par éolienne

Turbine	Mortalité brute	IC 5%	Médiane (50%)	IC 95%
E01	3	4,01	14,06	27,14
E02	1	1	4,61	13,35
E05	5	7,43	20,96	35,71
E06	1	1	3,47	7,49
E07	1	1	3,42	7,58
E08	1	1	4,9	13,72
E11	2	2	7,38	16,01
E13	4	4,98	14,78	27,61
E14	4	4,07	11,78	20,31
E15	1	1	3,04	6,41
E16	6	10,21	22,56	36,97
E17	1	1	4,33	9,54

Sur l'ensemble du parc éolien, la mortalité estimée la plus probable pour les chiroptères se situe entre 1 et 36,97 individus sur l'ensemble de la période de suivi, toutes éoliennes confondues, avec une médiane probable d'environ 116 cadavres [IC 5 - 95 % : 83,8 ; 148,9] pour l'ensemble des 13 éoliennes suivies (Figure 25).

Les estimations probables de mortalité pour chaque éolienne semblent présenter des variations importantes. En se limitant aux éoliennes où la mortalité a été estimée (sans l'E12), l'éolienne E15 pourrait être considérée comme ayant l'impact le moins prononcé sur les chiroptères, tout comme les éoliennes E06 ou E07 (Figure 25; Tableau 30).

En revanche, les éoliennes E05 et E16 semblent être les plus impactantes, avec une mortalité estimée médiane respective de 20,96 [7,43 ; 35,71] et de 22,56 [10,21 ; 36,97] cadavres.

Il est à souligner qu'une part significative de l'incertitude associée à ces estimations pourrait découler de la faible proportion de surface prospectée (moins de 50% de la surface prospectée par éolienne). Cette situation est d'autant plus marquée que la persistance et l'efficacité de recherche sont suffisamment élevées et satisfaisantes pour éviter une surestimation des incertitudes.

2 Synthèse et analyse des résultats

1.4 Synthèse du suivi de mortalité

Le premier suivi de mortalité mené sur le parc éolien Les Moulins du Lohan entre le 04 avril 2023 et le 27 octobre 2023 sur 13 éoliennes, a conduit à l'observation de 36 cadavres dans le cadre du protocole de suivi, dont 6 oiseaux et 30 chauves-souris.

Au total, 4 espèces d'oiseaux (le Martinet noir, l'Epervier d'Europe, la Fauvette à tête noire, et l'Hypolaïs polyglotte) ainsi que 3 espèces de chiroptères (la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune) ont été retrouvées sous les 13 éoliennes suivies du parc éolien. Les espèces d'oiseaux les plus observées sont l'Epervier d'Europe et le Martinet noir avec deux observations pour chacune des espèces. Pour les chiroptères, l'espèce la plus recensée est la Pipistrelle commune avec 28 observations.

La cause de la mort des individus semble imputable aux éoliennes, que cela soit par collision ou par barotraumatisme.

Les cadavres d'oiseaux ont été localisés à des distances comprises entre 14 m (Martinet noir) et 56 m du mât (Epervier d'Europe). Les cadavres de chiroptères ont été découverts entre 0 m et 62 m.

Trois tests de persistance de cadavres ont été réalisés, avec l'utilisation de 130 rats pour chaque test. Lors de ces tests, la vitesse de disparition des cadavres déposés a été relativement homogène pour 10 des 13 éoliennes suivies, avec des temps moyens de persistance de cadavres allant de 3,1 à 5,3 jours. Pour les éoliennes E14 et E16 la persistance moyenne est plus importante entre 7,6 et 9,1 et beaucoup plus importante pour E15 avec une persistance moyenne de 19,2 jours.

Un seul opérateur a réalisé les suivis afin de limiter au maximum le biais « observateur ». Trois tests d'efficacité de recherche ont été réalisés, avec l'utilisation de 170 leurres pour les 3 tests. L'ensemble des occupations du sol prospectables et 8 hauteurs de végétations ont été testées. Les taux d'efficacité sont globalement très satisfaisants et variables en fonction de l'occupation du sol allant de 0,74 au minimum (labour) à 0,98 au maximum pour les plateformes des éoliennes.

Les coefficients correcteurs de surface moyens sont très faibles pour ce suivi ; en effet une partie des zones de recherche (fourrés et boisements) a été non prospectable tout au long de l'année.

Des estimations de la mortalité ont été réalisées sur les 13 éoliennes suivies, sur l'ensemble du suivi (207 jours). L'utilisation des formules d'estimation amène à estimer une mortalité la plus probable de l'ordre de **159 à 169 cas de mortalité de chiroptères sur la période de suivi**, où les observations s'étaisent sur 114 jours de mi-juin à début octobre. Concernant l'avifaune, l'utilisation des formules d'estimation amène à estimer une mortalité la plus probable de l'ordre de **63 à 65 cas de mortalité d'oiseaux sur la période de suivi**, où les observations se concentrent sur 69 jours entre fin avril et début juillet.

Les estimations maximales - de 169 cas de mortalité pour les chauves-souris et de 65 cas de mortalité pour les oiseaux - obtenues pour 13 éoliennes lors de 207 jours de suivi sont légèrement supérieures à celles mentionnées par la bibliographie. Selon RYDELL *et al.* (2017), le nombre de chiroptères tués par éolienne et par an est très variable d'un site à l'autre en Europe et semble se situer autour d'une dizaine d'individus, avec parfois des cas particulièrement mortifères pouvant atteindre une mortalité de 100 individus ou plus. Gaultier, Marx & Roux (2019) font le bilan de 8 parcs français dont l'estimation de la mortalité la plus probable varie de 0,3 à 18,3 oiseaux par éolienne et par an. En Allemagne, la mortalité des chauves-souris est estimée entre 10 et 12 individus par éolienne et par an (KORNER-NIEVERGELT *et al.*, 2013). En Champagne-Ardenne, une étude menée sur 18 parcs éoliens donne des résultats de 1 à 3 cadavres par éolienne et par an, sans correction statistique (HARTER, 2015). De plus, de la mortalité a été constatée sur tous les parcs étudiés.

- **21 pipistrelles et 2 hirondelles ont été découvertes hors protocole sous les éoliennes non suivies.**

2 Synthèse et analyse des résultats

Faute de référentiel, il est complexe de conclure et d'évaluer l'impact du parc éolien Les Moulins du Lohan en fonctionnement sur la conservation des espèces d'oiseaux et de chiroptères. On note tout de même que le taux de mortalité estimé sur le parc éolien semble être légèrement supérieur aux tendances des résultats fournis par la bibliographie. De plus à ce jour, peu de retours d'expériences sont disponibles pour des suivis de parc en forêt.

Cette première année de fonctionnement a permis de confirmer d'une part l'efficacité de l'asservissement proposé : la majorité des cas de mortalité de chiroptères (16 sur les 30) est imputable à un dysfonctionnement de l'asservissement et d'autre part la nécessité de proposer un asservissement sur la nuit complète. En effet à partir de début septembre l'asservissement concernait uniquement les seules 6 premières heures de la nuit et plusieurs cas de mortalité (9) ont été constatés. L'asservissement a donc évolué pour protéger l'activité des chiroptères sur la nuit complète.

Au regard des résultats estimatifs du premier suivi de mortalité de ce parc, la mise en place de mesures correctives pour les chiroptères semble nécessaire. Certaines ont d'ores et déjà été mise en place : asservissement sur la nuit complète en automne (septembre à novembre inclus).

En revanche au regard des mortalités constatées sur les éoliennes non suivies il apparaît essentiel de suivre l'ensemble des éoliennes du parc. La fréquence de 2 passages par semaine permet de réduire fortement les incertitudes liées à la prédatation.

Une surveillance fine de la conformité de l'asservissement a été mise en place afin de se prémunir de longue période de panne pouvant occasionner une mortalité accrue.

Bien que les coefficients correcteurs de surface moyens soient très faibles et par conséquent augmentent les incertitudes sur les estimations de mortalité, il n'apparaît pas possible de les améliorer sans avoir un impact supplémentaire sur les espèces protégées.

Afin de confirmer la bonne mise en place des mesures correctives aussi bien pour les aspects quantitatifs (estimations de la mortalité) que qualitatifs (phénologie de la mortalité), le suivi devrait être reconduit l'année prochaine sur la totalité des éoliennes du parc à raison de 2 passages par semaine.

2 Synthèse et analyse des résultats

2 Facteurs d'impact et mesures correctives

2.1 Analyse croisée avec l'étude d'impact

Le tableau ci-dessous fait le bilan des espèces identifiées dans l'étude d'impact comme étant susceptibles d'être impactées par le projet ainsi que des espèces découvertes durant la réalisation du suivi mortalité d'avril à octobre 2023 (Tableau 31).

Tableau 31 | Croisement des informations issues de l'état initial de l'étude d'impact et du suivi mortalité 2023

Espèces	Niveau d'impact / effectifs quantifiés dans l'état initial	Nombre de cas de mortalité (hors protocole)	Analyse comparative
			Oiseaux
Epervier d'Europe	Risque de collision très faible à nul 4/7 couples nicheurs	2 individus	Au vu de la hauteur du bas de pale des éoliennes, l'étude d'impact avait estimé que cette espèce était peu, voire non sensible aux risques de collision.
Martinet noir	Risque de collision non évalué Espèce observée en période de migration	2 individus	Selon l'étude d'impact, le Martinet noir ne présente pas de statut de conservation défavorable au niveau locale et est assez présent au niveau de la zone sud-est de la forêt. Cette espèce est considérée sensible au risque de collision.
Hypolais polyglotte	Risque de collision faible Espèce abondante et répandue	1 individu	L'Hypolais polyglotte a été recensée lors des inventaires de 2011. L'étude d'impact a montré que le risque de collision était faible pour les passereaux en raison d'un flux migratoire diffus.
Fauvette à tête noire	Risque de collision très faible à nul Espèce abondante et répandue	1 individu	Au vu de la hauteur du bas de pale des éoliennes, l'étude d'impact avait estimé que cette espèce était peu, voire non sensible aux risques de collision
Hirondelle rustique	Risque de collision non évalué Espèce observée en période de migration et hors du massif forestier en reproduction	(1 individu)	Selon l'étude d'impact, l'Hirondelle rustique ne se reproduit pas au sein du boisement et ne présente pas de statut de conservation défavorable au niveau locale. Des passages réguliers à basse altitude (<200m d'altitude) mais en flux réduit ont été observés en période de migration. L'individu a été retrouvé en période de migration postnuptiale.
Hirondelle de fenêtre	Risque de collision non évalué Espèce observée en période de migration et hors du massif forestier en reproduction	(1 individu)	Selon l'étude d'impact, l'Hirondelle de fenêtre ne se reproduit pas au sein du boisement et ne présente pas de statut de conservation défavorable au niveau locale. Des passages réguliers à basse altitude (<200m d'altitude) mais en flux réduit ont été observés en période de migration postnuptiale. L'individu a été retrouvé en période de migration.
Chiroptères			
Pipistrelle commune	Risque de collision fort à très fort Importante activité locale enregistrée en altitude (2011)	28 individus (+18 individus)	L'étude d'impact avait identifié l'espèce et son risque de collision important avec les éoliennes.
Pipistrelle de Nathusius	Risque de collision fort à très fort Importante activité locale enregistrée en altitude (2011)	1 individu (+1 individu)	L'étude d'impact avait identifié l'espèce et son risque de collision important avec les éoliennes.

2 Synthèse et analyse des résultats

Espèces	Niveau d'impact / effectifs quantifiés dans l'état initial	Nombre de cas de mortalité (hors protocole)	Analyse comparative
Sérotine commune	Risque de collision fort Très peu contactée en altitude à l'échelle locale lors des inventaires de 2011	1 individu	L'étude d'impact avait identifié le risque de collision important avec les éoliennes malgré peu de contact de l'espèce.

A noter que la majorité des espèces (5 sur 9) retrouvées au pied des éoliennes est concernée par la dérogation espèces protégées obtenue par la société Les Moulins du Lohan en février 2015. En effet, 2 oiseaux, l'Epervier d'Europe et la Fauvette à tête noire sont inclus dans la dérogation. Toutes les chauves-souris, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune sont également incluses dans la dérogation. Seuls le Martinet noir, l'Hypolaïs polyglotte, l'Hirondelle rustique et l'Hirondelle de fenêtre ne sont pas concernés par la dérogation espèce protégée.

De manière générale, l'étude d'impact de 2013 n'avait pas relevé de sensibilité majeure au risque de collision pour les oiseaux au vu de la hauteur du bas de pale des éoliennes. Néanmoins, l'étude avait mis en évidence un risque de collision fort à très fort pour les chiroptères, cette sensibilité au risque de collision a été confirmée avec le suivi de mortalité réalisé en 2023.

Ainsi, pour les oiseaux, l'évaluation du niveau de collision a été sous-évalué comparativement aux observations et estimations réalisées en 2023 grâce aux suivi mortalité. Parmi les espèces impactées, on retrouve notamment l'Epervier d'Europe avec un nombre théorique de couples présents au sein de la forêt probablement limité.

A l'inverse, pour les chiroptères, l'évaluation du niveau de collision a été correctement estimée comparativement aux observations et estimations réalisées en 2023. Parmi les espèces, il y a notamment la Sérotine commune, faiblement représentée au sein du massif forestier de Lanouée.

2.2 Analyse croisée de la phénologie de la mortalité et de l'activité acoustique des chiroptères

Pour rappel, les enregistrements acoustiques ont été réalisés sur trois éoliennes : E05, E15 et E16 à l'aide de quatre micros. Les micros ont été placés à 10 m, 50 m, 90 m et 130 m de hauteur sur chacune des éoliennes (Figure 26).

2 Synthèse et analyse des résultats

Parc éolien Les Moulins du Lohan, commune des Forges de Lanouée (56)
Les Moulins du Lohan (Boralex)
février 2024

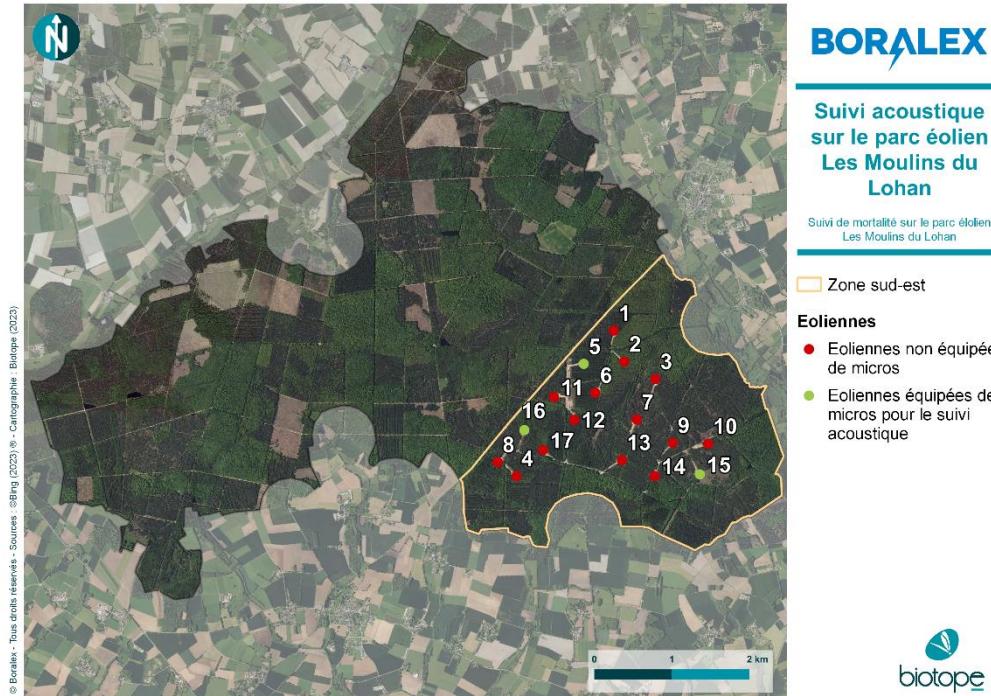


Figure 26 | Localisation des éoliennes concernées par les suivis acoustiques des éoliennes

Le nombre de nuits d'enregistrement d'activités chiroptérologiques varie en fonction des éoliennes. En effet, l'enregistrement de l'éolienne E05 a commencé le 24/04/2023, pour l'éolienne E15, l'enregistrement a débuté le 17/05/2023 et, enfin, l'enregistrement a commencé le 21/04/2023 pour l'éolienne E16. Ainsi, le nombre de nuits d'enregistrement en 2023, est de 252 nuits pour l'éolienne E05, 223 nuits pour E15 et 245 nuits pour E16.

Des problèmes techniques ainsi que des conditions météos extrêmes n'ont pas permis de réaliser des écoutes :

- Du 21/08/2023 au 22/08/2023 pour tous les micros de l'éolienne E05 ;
- Du 08/09/2023 au 11/09/2023 pour tous les micros de l'éolienne E15 ;
- Du 02/11/2023 au 31/12/2023 pour les micros à 90 m et 130 m de l'éolienne E15 ;
- Du 05/07/2023 au 11/07/2023 pour tous les micros de l'éolienne E16 ;
- Du 11/08/2023 au 17/08/2023 pour tous les micros de l'éolienne E16.

Synthèse et analyse des résultats

2.2.1 Comparaison de la phénologie entre suivis mortalité et acoustique

Le nombre de cadavres de chiroptères découverts durant le suivi de mortalité est assez important, 30 cadavres recensés. Les premières découvertes ont été réalisées mi-juin, avec 5 cadavres recensés. Les principales découvertes se sont effectuées entre mi-août et début octobre, avec 25 chiroptères découverts (Figure 27).

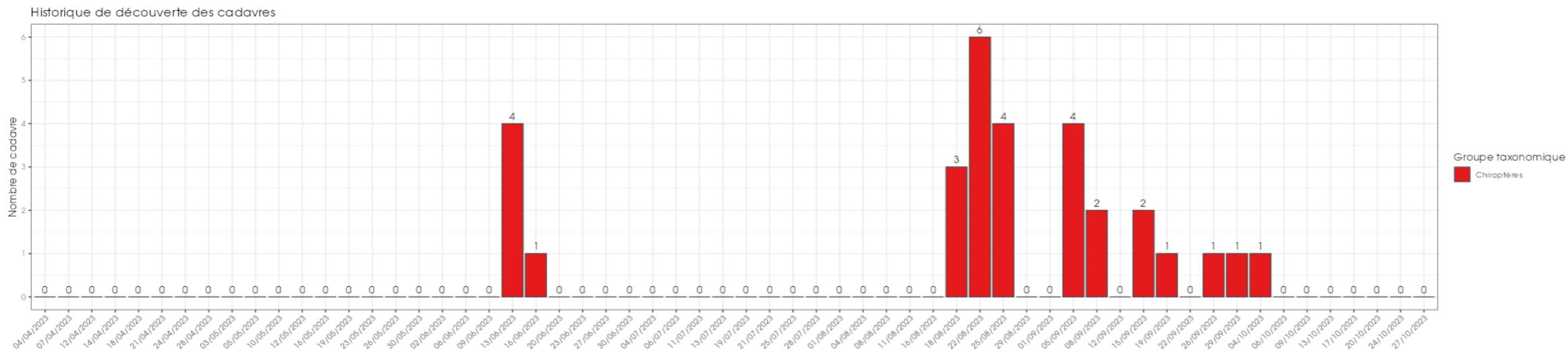
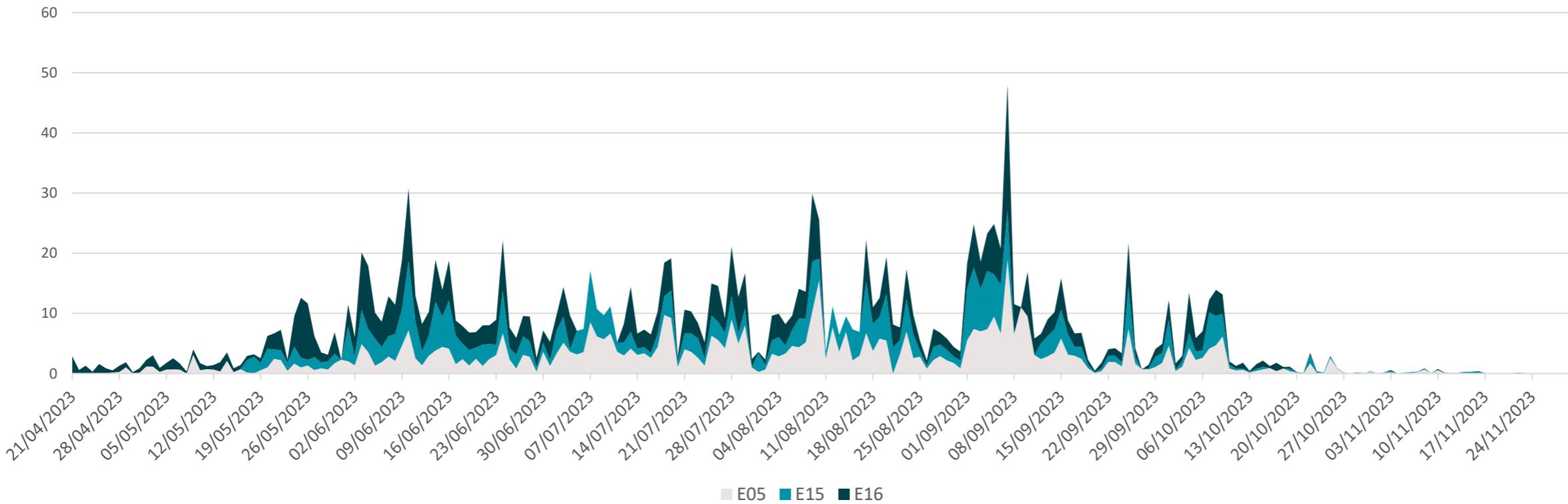


Figure 27 | Découverte des cadavres de chiroptères sur le parc éolien les Moulins du Lohan.



2 Synthèse et analyse des résultats

Les tendances de l'activité acoustique des chiroptères semblent similaires entre les trois éoliennes malgré leurs différentes localisations. En effet, les éoliennes E05 et E16 se situent à proximité des plantations de pins alors que l'éolienne E15 se situe à proximité d'un milieu plus ouvert. On observe tout de même une activité relativement moins importante pour l'éolienne E05 et plus forte pour l'éolienne E16.

Le graphique ci-dessus montre une activité acoustique importante entre fin mai et début octobre correspondant à la période active des insectes dont les chauves-souris se nourrissent. Il montre également plusieurs pics d'activités, notamment début juin, début août et, le plus important, début septembre. Ces pics d'activités se situent avant les différents pics de mortalité observés au sein du parc éolien. Ces pics d'activités peuvent être expliqués par des conditions météorologique très favorables et à de probables *bloom* d'insectes (Figure 28).

La phénologie des découvertes de cadavres et celle de l'activité acoustique semblent concorder. Une partie importante des découvertes a été réalisée après les pics d'activité.

2.2.2 Comparaison des cortèges d'espèces détectées lors des suivis mortalité et acoustique

Lors du suivi de mortalité, les observations ont principalement concerné la Pipistrelle commune, avec 28 observations. La Pipistrelle de Natusius et la Sérotine commune ont chacune été recensées 1 fois sur l'ensemble du suivi de mortalité (Figure 29).

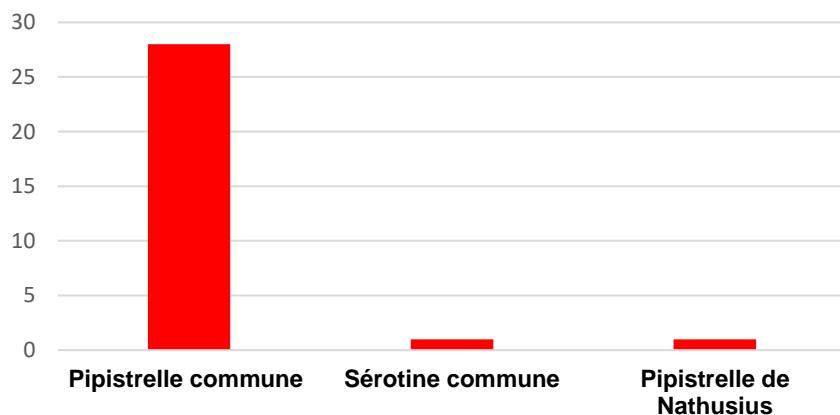


Figure 29 | Espèces de chiroptères découvertes lors du suivi de mortalité sur le parc éolien Les Moulins du Lohan (en nombre d'individus).

La composition des contacts enregistrés par les micros de l'éolienne E05 montre une dominance de la Pipistrelle commune, avec 60% des minutes positives (Min+) enregistrées. La Sérotine commune représente 7% des minutes positives enregistrées, mais une partie de ces minutes positives est assimilée au groupe des Sérotine/Noctule (espèce indéterminée). La Pipistrelle de Natusius est faiblement représentée, seulement 0,05% des minutes positives, mais la majorité se retrouve incluse au sein du groupe des *Pipistrellus/Hypsugo* sp. (la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Natusius possédant des signatures acoustiques très proches en ce qui concerne leurs cris d'écholocation) (Figure 30).

2 Synthèse et analyse des résultats

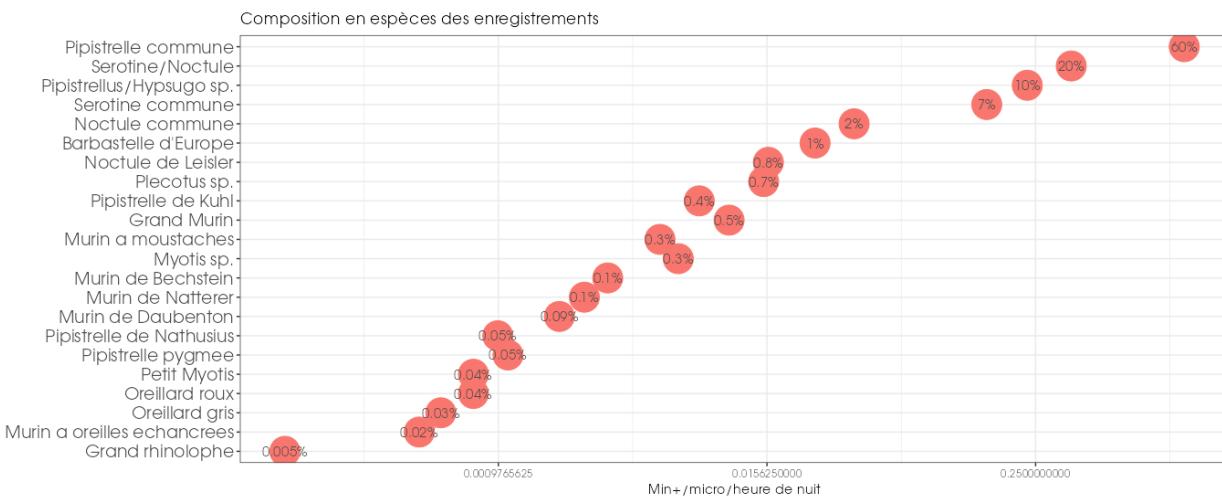


Figure 30 | Représentativité des espèces de chiroptères identifiées par le suivi acoustique sur l'éolienne E05 (4 microphones confondus).

La composition des espèces identifiées par les micros de l'éolienne E15 montre également une prédominance de la Pipistrelle commune, même si celle-ci est plus faible, avec 50% des minutes positives enregistrées. La Sérotine commune et la Pipistrelle de Nathusius sont plus représentée pour cette éolienne, elles représentent respectivement 10% et 0,1% des minutes positives, mais une partie pour la Sérotine commune est assimilé au groupe Sérotine/Noctule, alors que la majorité des minutes positives de Pipistrelle de Nathusius se trouve incluse au sein de la paire *Pipistrellus/Hypsugo sp.* (espèce indéterminée) (Figure 31).

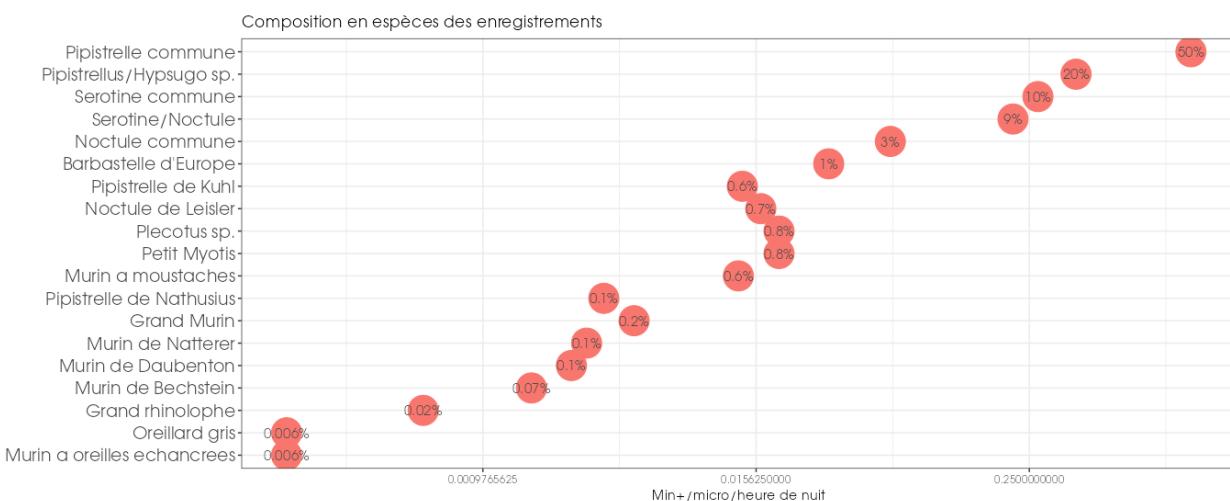


Figure 31 | Représentativité des espèces de chiroptères identifiées par le suivi acoustique sur l'éolienne E15 (4 microphones confondus).

Les résultats de l'éolienne E16, montre une composition encore une fois dominée par la Pipistrelle commune, avec 60% des minutes positives enregistrées. Comme pour l'éolienne E15, la Sérotine commune représente 10% des minutes positives. La Pipistrelle de Nathusius est très faiblement représentée, 0,006% des minutes positives. Une partie des minutes positives de Sérotine commune est assimilée au groupe Sérotine/Noctule, alors que la majorité des contacts de Pipistrelle de Nathusius se trouve incluse à la paire *Pipistrellus/Hypsugo sp.* (espèce indéterminée) (Figure 32).

2 Synthèse et analyse des résultats

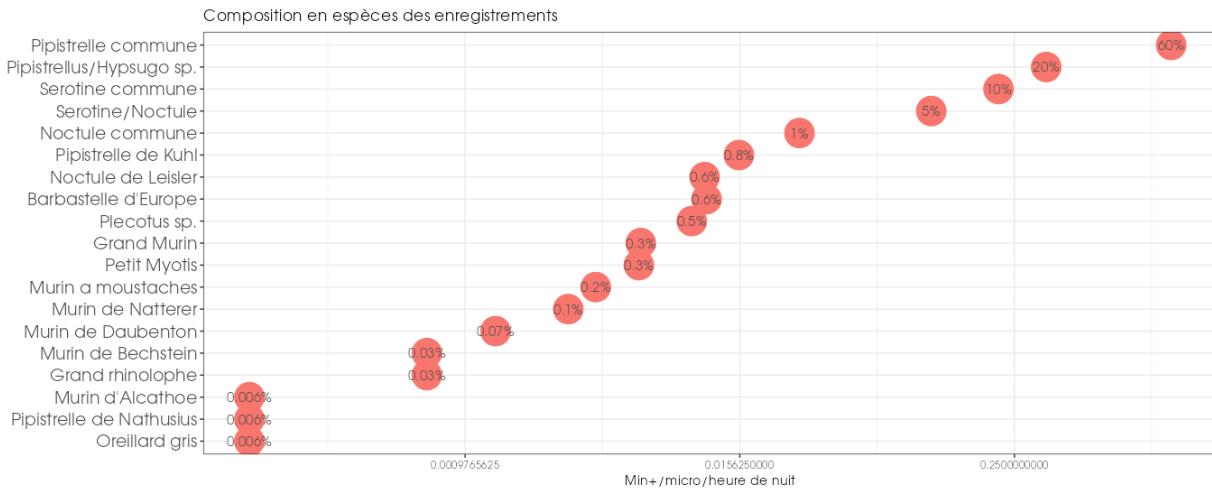


Figure 32 | Représentativité des espèces de chiroptères identifiées par le suivi acoustique sur l'éolienne E16 (4 microphones confondus).

La principale espèce découverte lors du suivi de mortalité, la Pipistrelle commune, a également été la principale espèce détectée lors des suivis acoustiques. Elle représente en moyenne 57% des minutes positives enregistrées sur les trois éoliennes concernées par le suivi acoustique.

La Sérotine commune fait également partie des espèces les plus détectées, en moyenne 9% de minutes positives. Néanmoins, un seul cadavre a été retrouvé pour cette espèce. Notons que la distance de détection de cette espèce est de l'ordre de 40m contre 25m pour les pipistrelles.

La Pipistrelle de Nathusius a également été découverte à une reprise lors du suivi de mortalité. Il est difficile d'établir une corrélation précise avec l'acoustique, cette espèce étant majoritairement regroupée avec la Pipistrelle de Kuhl.

2.2.3 Phénologie des contacts pour les espèces retrouvées lors du suivi mortalité

Comme le montre les graphiques ci-dessous, les trois espèces de chiroptères découvertes au cours du suivi de mortalité ont une activité acoustique différente.

Les graphiques représentent la nuit, bande longitudinale en violet (délimitées par les heures de début et fin), et les enregistrements acoustiques manquants, bande verticale grise (correspondants aux nuits sans données).

2 Synthèse et analyse des résultats

- Pipistrelle commune

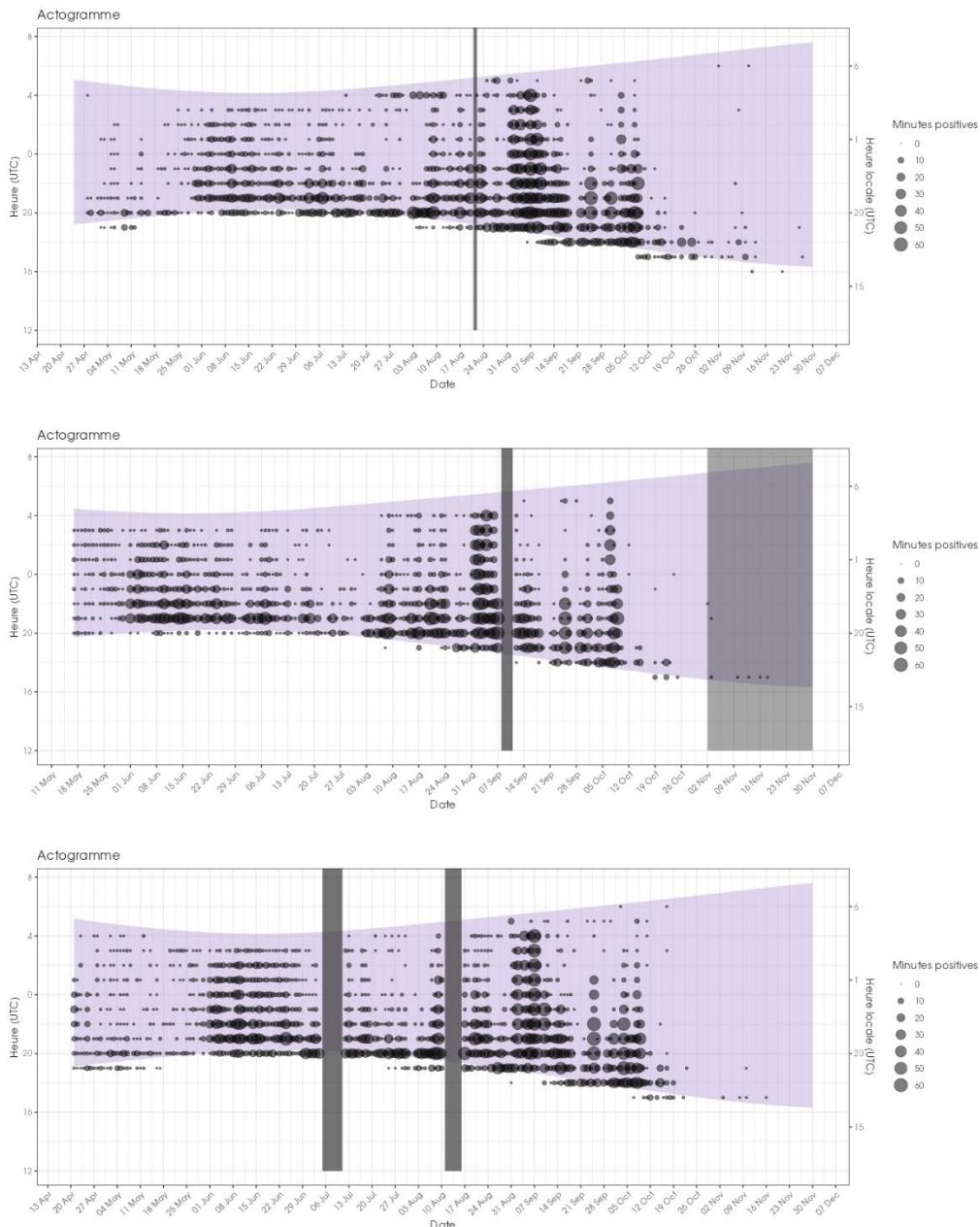


Figure 33 | Actogrammes de la Pipistrelle commune sur la période du suivi de mortalité pour, de haut en bas, l'éolienne E05, E15 et E16.

La forte activité de la Pipistrelle commune se concentre au mois de juin ainsi qu'entre septembre et début octobre. L'espèce semble plus active au crépuscule et lors des premières heures de la nuit.

2 Synthèse et analyse des résultats

- Sérotine commune

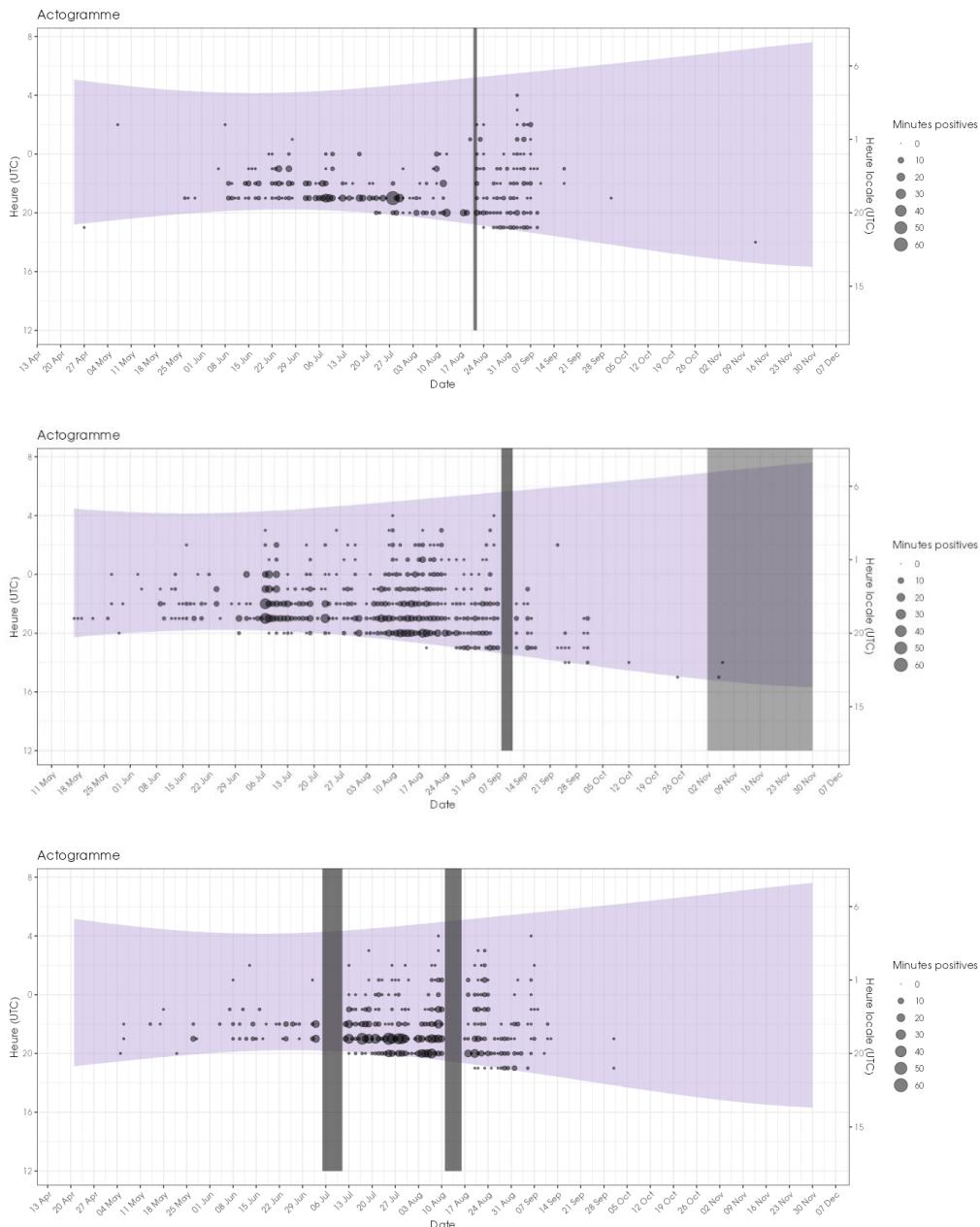


Figure 34 | Actogrammes de la Sérotine commune sur la période du suivi de mortalité pour, de haut en bas, l'éolienne E05, E15 et E16.

L'activité de la Sérotine commune se concentre entre le mois de juin et le mois d'août. Cette période d'activité correspond à la découverte du cadavre le 25/08/2023. Comme pour la Pipistrelle commune, la Sérotine semble plus active au crépuscule et lors des premières heures de la nuit.

2 Synthèse et analyse des résultats

• La Pipistrelle de Nathusius

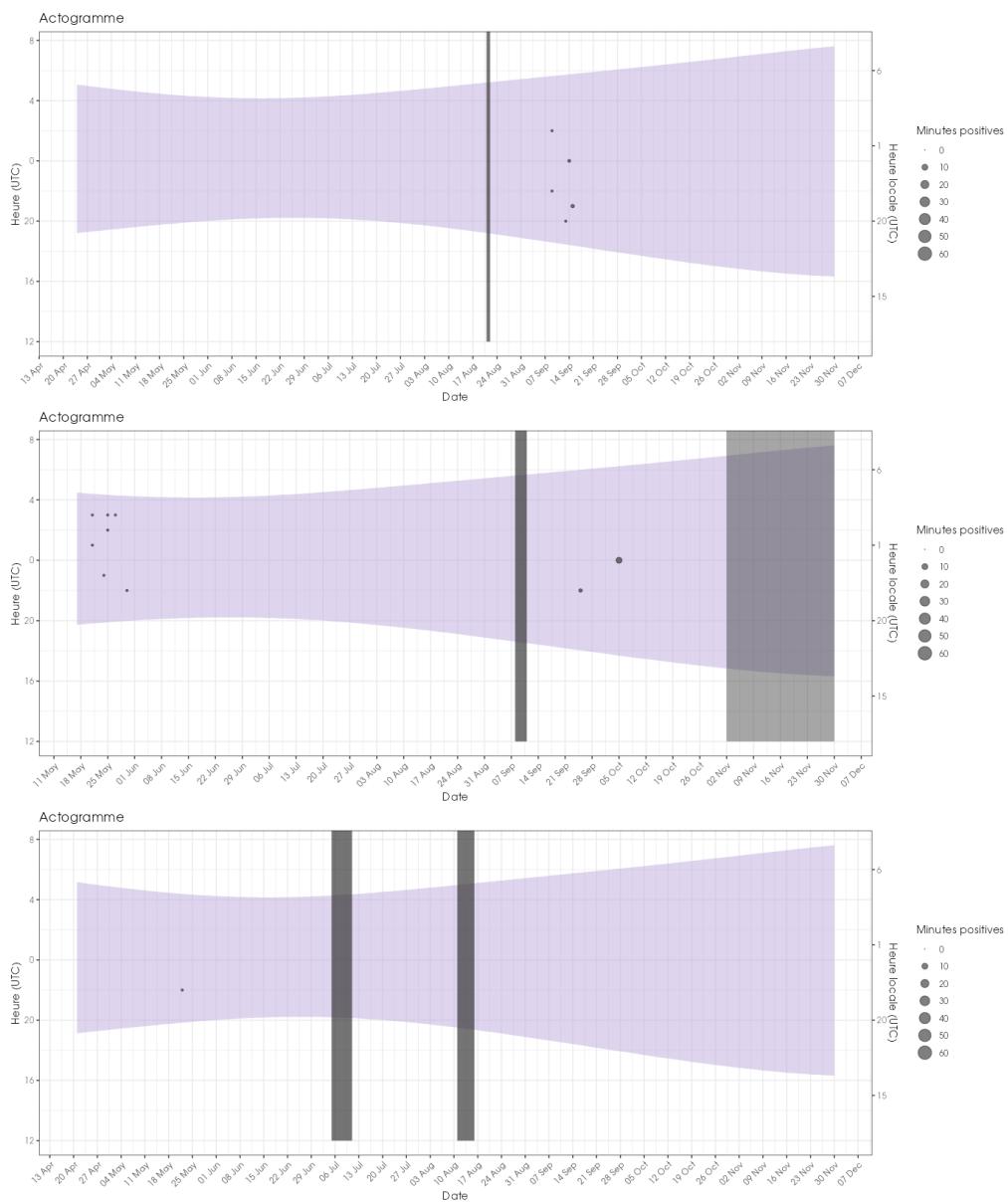


Figure 35 | Actogrammes de la Pipistrelle de Nathusius sur la période du suivi de mortalité pour, de haut en bas, l'éolienne E05, E15 et E16.

Les actogrammes ci-dessus ne permettent pas d'indiquer le niveau d'activité de la Pipistrelle de Nathusius, cette dernière étant majoritairement incluse dans la paire Pipistrelle de Kuhl / Nathusius.

Pour compléter les actogrammes précédents, l'analyse des actogrammes du groupe *Pipistrellus/Hypsugo* sp. regroupant les Pipistrelle de Nathusius et Pipistrelle de Kuhl a été réalisée (Figure 36).

2 Synthèse et analyse des résultats

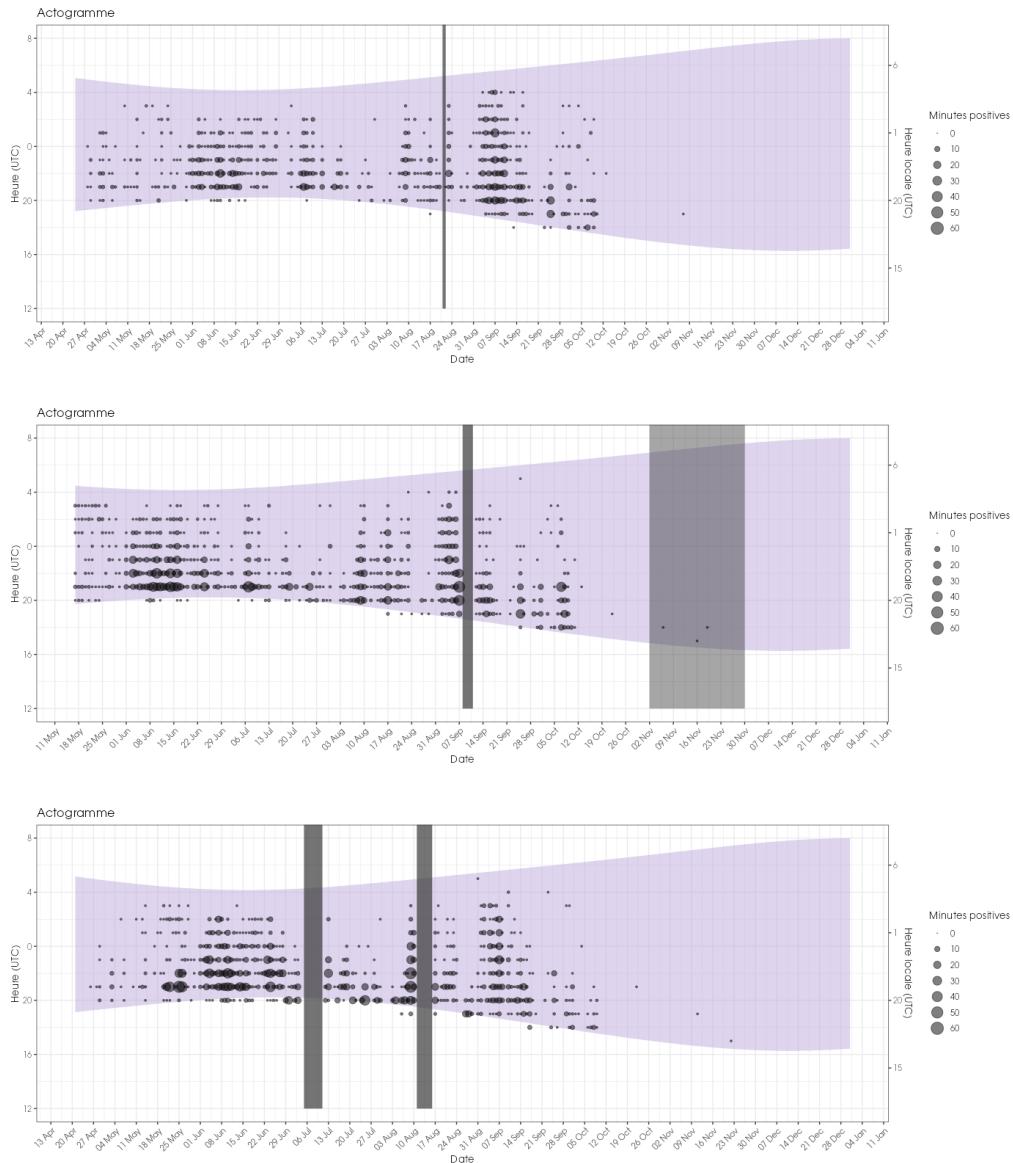


Figure 36 | Actogrammes du groupe *Pipistrellus/Hypsugo sp.* sur la période du suivi de mortalité pour, de haut en bas, l'éolienne E05, E15 et E16.

L'activité du groupe *Pipistrellus/Hypsugo sp.* se concentre au mois de juin et entre août et septembre. Cette période d'activité correspond à la découverte du cadavre le 22/08/2023.

2 Synthèse et analyse des résultats

Le bilan de la phénologie des découvertes de cadavres est présenté dans le tableau ci-dessous

Tableau 32 | Phénologie du nombre de découvertes de cadavres par espèce et groupe d'espèces.

Date	13/06	16/06	18/08	22/08	25/08	05/09	08/09	15/09	19/09	26/09	29/09	04/10	Total général
Pipistrelle commune	4	1	3	5	3	4	2	2	1	1	1	1	28
Pipistrelle de Natusius	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sérotine commune	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Total général	4	1	3	6	4	4	2	2	1	1	1	1	30

2.2.4 Bilan du croisement des informations des deux suivis mortalité/acoustique

Les espèces découvertes durant le suivi de mortalité correspondent aux principales espèces identifiées durant le suivi acoustique.

L'espèce la plus contactée, la Pipistrelle commune, est aussi l'espèce la plus observée lors du suivi de mortalité sur le parc éolien. A l'inverse, la Sérotine commune et la Pipistrelle de Natusius (au travers de l'activité de la paire Pipistrelle de Kuhl / Natusius), également fortement contactées lors du suivi acoustique, ont été faiblement observée lors du suivi de mortalité avec une seule découverte pour chacune des deux espèces.

Au regard de la phénologie, les découvertes de cadavres de Pipistrelle commune correspondent aux principaux pics d'activité enregistrés lors du suivi acoustique, c'est-à-dire aux mois de juin, août, septembre et octobre. C'est également le cas pour les découvertes de la Pipistrelle de Natusius et la Sérotine commune, elles ont toutes les deux été découvertes après un important pic d'activité.

Pour la Pipistrelle commune, le nombre important de contacts acoustiques rend la comparaison difficile. L'espèce a été active du mois de juin au mois d'octobre avec de forts pics d'activité en juin et en septembre. C'est lors de ces deux mois que l'on retrouve des effectifs de découverte de cadavre importants. En effet, durant ces deux mois, presque 60% des cadavres ont été découverts.

Sur les 30 chiroptères retrouvés durant le suivi de mortalité, un seul cadavre a été retrouvé au niveau de l'éolienne E15, équipée de l'enregistreur automatisé, ce qui limite fortement le croisement des informations.

Limites du croisement des informations des suivis mortalité et acoustique :

La comparaison des données acoustiques issues de trois éoliennes (comparativement au suivi de mortalité qui est réalisé sur 13 éoliennes du parc) peut limiter l'interprétation du croisement des données du fait du manque de représentativité de l'activité locale de l'éolienne suivie en acoustique. Cette analyse comparative reste une analyse visuelle qui permet simplement de mettre en avant des éléments convergents ou non entre les deux types de suivis sur le même pas de temps.

2 Synthèse et analyse des résultats

2.3 Suivi du comportement des oiseaux

En parallèle du suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères, un suivi à long terme des communautés biologiques potentiellement sensibles au parc éolien est effectué. Dans le cadre de ce suivi, les populations d'Autour des palombes, du Busard Saint-Martin et de l'Engoulevent d'Europe ont été étudiées en 2023.

L'étude sur l'Autour des palombes a montré que les territoires occupés antérieurement ou potentiellement à l'est du parc éolien ne sont pas ou plus occupés. En effet, l'espèce semble privilégier le nord et toute la façade ouest du massif forestier. Une estimation de 3 à 4 couples nicheurs au sein de la forêt de Lanouée a été retenue. Cette estimation est semblable à celle effectuée lors des inventaires de 2010 où 4 couples étaient localisés au sein du massif forestier.

En 2023, les Busards Saint-Martin recensés au sein de la forêt de Lanouée ont de nouveau occupés les territoires occupés antérieurement, à l'exception des secteurs situés sur le parc éolien et au centre de la forêt. On estime le nombre de couples nicheurs à 7 ou 9 au sein de la forêt. Par rapport aux inventaires effectués entre 2010 et 2011, une légère baisse est constatée. En effet, 9 à 12 couples nicheurs étaient estimés en 2011. Cette légère baisse peut être expliquée par la construction du parc éolien sur la zone sud-est où 2 à 3 couples nicheurs avaient été observés.

Les résultats concernant l'Engoulevent d'Europe sont en cours d'analyse.

Ces trois espèces sont concernées par la dérogation Espèce protégée obtenue par la société Les Moulins du Lohan en février 2015. Elles ont été impactées de manière directe ou indirecte avec la construction du parc éolien, notamment par la destruction d'habitat. Néanmoins, aucune de ces trois espèces n'a été retrouvée lors du suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères.

2.4 Autres facteurs d'impact

Au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan, plusieurs facteurs ont pu influencer les résultats du suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères. Pour commencer la localisation du parc éolien au sein de la forêt de Lanouée induit, sur les zones de prospection, la présence de boisements et de fourrés non prospectables au vu de la densité et de la hauteur des végétations. En moyenne, 37% des surfaces ont été prospectées tout au long du suivi de mortalité ce qui est relativement faible.

Ensuite, comme évoqué précédemment, plusieurs pannes du serveur Vestas contrôlant l'asservissement des éoliennes ont eu lieu. Les pannes ont eu lieu sur deux périodes, entre le 15/05/2023 et le 14/06/2023 ainsi qu'entre le 10/08/2023 et le 21/08/2023. Il a été estimé que ces pannes ont provoqué la mortalité d'environ 16 chauves-souris sur les 30 retrouvées. En plus de ces pannes, des baisses de conformités de l'asservissement ont été relevées sur les éoliennes. Ces baisses de conformité peuvent expliquer certaines mortalités.

Lors des prospections de terrain d'avril à début juin, la météo a été défavorable avec un impact conséquent sur les labours qui ont souvent été inondés. Le premier test d'efficacité de recherche effectué le 12/05/2023 s'est réalisé sous des conditions météorologiques défavorables. En effet, la pluie a impacté les capacités de recherche.

2 Synthèse et analyse des résultats

3 Mesures correctives

3.1 Mesure corrective 2023

Au vu de la mortalité observée au sein du parc éolien Les Moulins du Lohan, plusieurs mesures correctives ont été mises en place. Pour commencer le suivi de mortalité initialement prévu sur 7 mois, d'avril à octobre avec deux passages par semaine, se prolonge. En effet, le suivi de mortalité continue avec 1 passage par semaine jusqu'en mars où il repassera à deux passages par semaine.

Au vu de la mortalité recensée au début du mois de septembre, l'asservissement automnal mis en place initialement le 01/09/2023 a été renforcé le 20/09/2023 jusqu'à 31/11/2023 pour couvrir l'ensemble de la nuit et ainsi réduire les risques de collision de 100% (Tableau 27).

Tableau 33 | Paramètres retenus pour l'asservissement mis en place le 20/09/2023.

Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion théorique d'activité chiroptérologique couverte par le modèle
Température	Supérieure ou égale à 12°C	100%
Vitesse du vent	Inférieur ou égale à 6m/s	100%
Heure relative	Toute la nuit	100%
Mois concernés	20/09/2023 au 31/11/2023	
Proportion théorique d'activité chiroptérologique couverte par le modèle sur la période concernée		100%
Nombre de minutes positives restantes à risque		0 minute
Nombre et espèce concernés par le risque (>25m)		aucune

2 Synthèse et analyse des résultats

3.2 Mesure corrective 2024

Au vu de l'importante mortalité recensée lors du suivi de mortalité réalisé en 2023 sur le parc éolien Les Moulins du Lohan, il est essentiel de poursuivre le suivi sur l'année 2024.

En plus de cela, une réévaluation de l'asservissement printanier, estival et automnal a été réalisée pour les renforcer. Cette réévaluation s'est basée sur une analyse fine du suivi acoustique en altitude et des conditions météorologiques enregistrés en 2023.

Asservissement printanier

Les paramètres proposés pour l'asservissement printanier s'appliquent du 1^{er} avril au 31 mai. Sur cet asservissement, les conditions sont cumulatives, c'est-à-dire que l'asservissement n'est mis en œuvre que lorsque les 5 conditions sont réunies simultanément (Tableau 34).

Tableau 34 | Paramètres proposés pour l'asservissement printanier.

Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion d'activité chiroptérologique couverte par le modèle (en % et min+)		
		LML05	LML15	LML16
Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 6 m/s	94,4% 17/18 min+	0% 0/1 min+	69,7% 23/33 min+
Température	Supérieure ou égale à 11 °C	94,4% 17/18 min+	100%	87,9% 29/33 min+
Pluviométrie	Inférieure ou égale à 0,5 mm/h	100%	100%	100%
Heure relative	Toutes la nuit	100%	100%	100%
Mois concerné	Du 1 ^{er} avril au 31 mai			
Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée	88,9% 16/18 min+	0% 0/1 min+	57,6% 19/33 min+	

Ce modèle d'asservissement permet une réduction théorique globale des risques de collision de 67,3% en moyenne ce qui est jugée adapté aux enjeux locaux. Cette réduction correspond à 17 minutes positives demeurant à risques sachant qu'un individu peut avoir généré plusieurs minutes positive, en cas de stationnement prolongé dans la zone de détection du micro.

2 Synthèse et analyse des résultats

Asservissement estival

Les paramètres proposés pour l'asservissement estival s'appliquent du 1^{er} juin au 31 août. Sur cette période, les conditions sont cumulatives, c'est-à-dire que l'asservissement n'est mis en œuvre que lorsque les 5 conditions sont réunies simultanément (Tableau 35).

Tableau 35 | Paramètres proposés de l'asservissement estival.

Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion d'activité chiroptérologique couverte par le modèle (en % et min+)		
		LML05	LML15	LML16
Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 7 m/s	88,4% 501/567 min+	90,8% 1016/1119 min+	91,8% 590/643 min+
Température	Supérieure ou égale à 13 °C	100%	100%	100%
Pluviométrie	Inférieure ou égale à 0,5 mm/h	100%	99,9% 1118/1119 min+	99,2% 638/643 min+
Heure relative	Toutes la nuit	100 %	100%	99,5% 640/643 min+
Mois concerné	Du 1er juin au 31 août			
Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée		88,4% 501/567 min+	90,8% 1016/1119 min	91,3% 587/643 min+

Ce modèle d'asservissement permet une réduction théorique globale des risques de collision de 90,3% en moyenne ce qui est jugée adapté aux enjeux locaux. Cette réduction correspond à 225 minutes positives demeurant à risques sachant qu'un individu peut avoir généré plusieurs minutes positive, en cas de stationnement prolongé dans la zone de détection du micro.

2 Synthèse et analyse des résultats

Asservissement automnal

Les paramètres proposés pour l'asservissement automnal s'appliquent du 1^{er} septembre au 31 octobre. Sur ce bridage, les conditions sont cumulatives, c'est-à-dire que l'asservissement n'est mis en œuvre que lorsque les 5 conditions sont réunies simultanément (Tableau 36).

Tableau 36 | Paramètres proposés de l'asservissement automnal.

Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion d'activité chiroptérologique couverte par le modèle (en % et min+)		
		LML05	LML15	LML16
Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 7 m/s	95,3% 1556/1633 min+	83,3% 1006/1207 min+	98,6% 1158/1175 min+
Température	Supérieure ou égale à 11°C	99,9% 1631/1633 min+	99,9% 1206/1207 min+	99,8% 1173/1175 min+
Pluviométrie	Inférieure ou égale à 0,5 mm/h	100%	100%	100%
Heure relative	Toutes la nuit	99,9% 1631/1633 min+	100%	100%
Mois concerné	Du 1 ^{er} septembre au 31 octobre			
Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée		95,0% 1552/1633 min+	83,3% 1006/1207 min+	98,4% 1156/1175 min+

Ce modèle d'asservissement permet une réduction théorique globale des risques de collision de 92,5% ce qui est jugée adapté aux enjeux locaux. Cette réduction correspond à 201 minutes positives demeurant à risques sachant qu'un individu peut avoir générée plusieurs minutes positive, en cas de stationnement prolongé dans la zone de détection du micro.

2 Synthèse et analyse des résultats

Ensemble des bridages

Ces modèles d'asservissement sont jugés adaptés aux enjeux locaux et aux spécificités écologiques des espèces de hauts vols et devront être validés par un suivi de mortalité associé. Ils permettent une réduction théorique globale des risques de collision de 91,4% (Tableau 37).

Tableau 37 | Proportion d'activité chiroptérologique couverte par les bridages.

	LML05	LML15	LML16
Asservissement printanier	88,9% 16/18 min+	0% 0/1 min+	57,6% 19/33 min+
Asservissement estival	88,4% 501/567 min+	90,8% 1016/1119 min+	91,3% 587/643 min+
Asservissement automnal	95,0% 1552/1633 min+	83,3% 1006/1207 min+	98,4% 1156/1175 min+
Globale	93,1% 2069/2222 min+	86,9% 2022/2327 min+	95,1% 1762/1853 min+

Au sein des minutes avec présence de chauves-souris, non couvertes par le bridage, il convient de préciser que ce chiffre représente un maximum et la réalité doit être inférieure à ce résultat.

Parmi les espèces et groupe d'espèces non couverts par l'asservissement par période biologique, il convient de préciser que les sérotules possèdent une portée de leur signaux acoustiques qui est élevée, à savoir, environ 100m pour la Noctule commune et 80m pour la Noctule de Leisler. Il est donc possible qu'une part des contacts enregistrés ne se situent pas à proximité direct du micro et par anticipation dans le volume de brassage des pâles.

Les pourcentages de couvertures correspondent donc à une vision minimale de couverture du risque, dans laquelle il est possible de certifier au regard du jeu de donnée, qu'aucun risque n'existe. Les pourcentages restants correspondent à un état de risque maximal mais ne reflètent probablement pas une mortalité réelle.

2 Synthèse et analyse des résultats

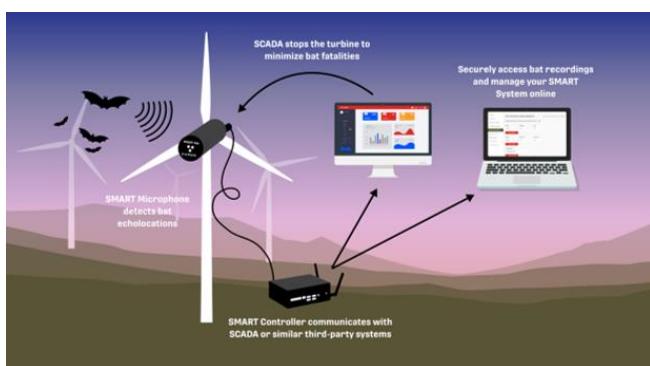
3.3 Autres Mesures tests

3.3.1 Bridage dynamique

En complément, un test de bridage dynamique sera réalisé à partir de février 2024.

Un détecteur SMART sera installé sur l'éolienne LML15, avec un premier microphone à hauteur de nacelle et un second microphone plus bas sur la tour (hauteur à définir).

La communication de ce système avec les SCADA des éoliennes a été éprouvée en 2023 et début 2024.



Dispositif de la société Wildlife Acoustics permet :

- La détection acoustique et l'enregistrement des ultrasons des chauves-souris
- L'analyse et la reconnaissance des ultrasons en temps réel
- Le transfert et la récupération des enregistrements à distance
- Le paramétrage et la prise en main du dispositif à distance (plages horaires, sensibilité de détection, tests microphones, ...)
- **Le bridage dynamique des éoliennes grâce à son module SCADA embarqué**

En plus d'un asservissement conventionnel sur seuil comme actuellement, l'objectif est d'ajouter un asservissement en temps réel avec à chaque détection ou détection multiple de chauves-souris (plusieurs paramètres seront testés) un ordre d'arrêt de X minutes (durée à confirmer) sera lancé.

Ce bridage dynamique test aura pour objectif final de couvrir la proportion de contact à risque non couvert par le bridage conventionnel actuel.

2 Synthèse et analyse des résultats

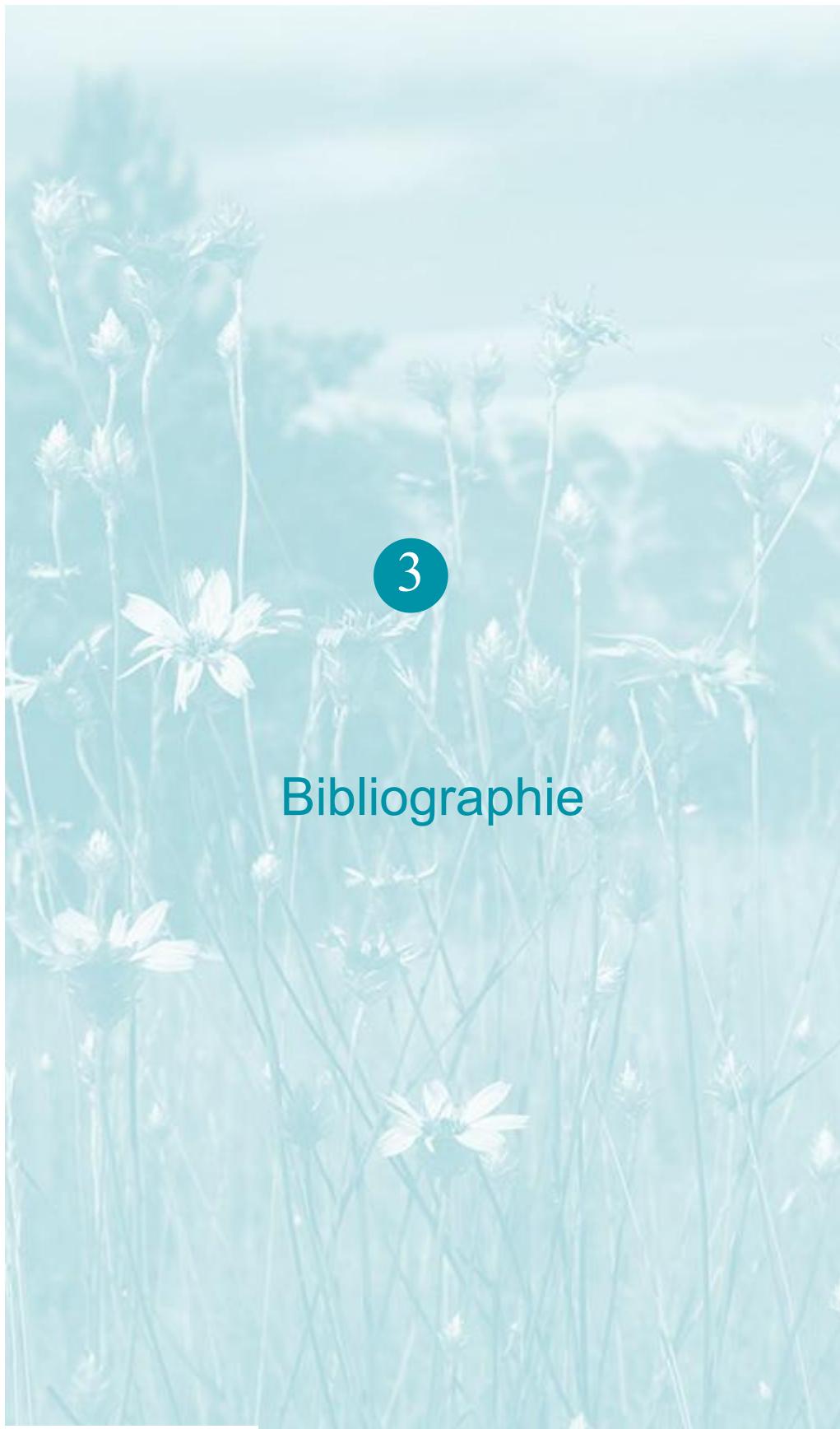
3.3.2 Bridage préventif

Chirotech 2.0

Chirotech "préventif" permet d'établir des seuils qui devront être appliqués sur les conditions météorologiques mesurées *in situ* lors de l'exploitation. Cette algorithme, proche du modèle allemand « Probat » permet d'ajuster plus finement les seuils d'asservissement, sur un jeu de données chauves-souris et météorologique comprenant des dizaines milliers de données.

Les calculs de ce modèle seront réalisés en 2024 sur le parc éolien des Moulins du Lohan, afin d'identifier si une mise en place dans le futur serait justifier.

- Chirotech prend en compte la phénologie, le rythme circadien ainsi que les conditions de vitesse du vent et de température. Ces variables sont quasi-universellement mesurées sur les machines et unanimement reconnues par les scientifiques comme les plus importantes sur le plan écologique.
- Les recommandations de régulation de Chirotech prennent la forme de seuils sur la vitesse du vent et la température par mois et par dixième de nuit. Cette méthode, inspirée du système "Probat" allemand, est facile à mettre en œuvre sur les machines, est familière de l'ensemble des acteurs de la filière et a fait les preuves de son efficacité pratique.
- Chirotech construit ses recommandations de régulation en se basant une vaste base de connaissances sur l'activité des chiroptères en France (plus d'un million d'heures d'enregistrement réparties sur tout le territoire) actualisée régulièrement. Grâce à cette base de connaissance, la pertinence de Chirotech sur des sites peu suivis est renforcée. Un module de personnalisation permet d'ajuster finement le modèle au contexte local (composition de la mosaïque paysagère, relief, biogéographie, etc) en utilisant les données d'activité et de météorologie collectées sur le site d'étude. Dans ce contexte, la base de connaissance permet alors de limiter les risques de surajustement du modèle afin d'éviter que les recommandations de régulation ne soient représentatives que d'une année particulière mais, au contraire, que l'on puisse obtenir des prédictions robustes dans la durée. Ainsi Chirotech se comporte de façon mesurée et prévisible selon les années et les sites.
- Chirotech ne cherche pas simplement à minimiser l'activité à risque des chiroptères mais prend également en compte les pertes de productible. Pour cela il intègre un module de construction de courbes de puissance avancé. Ce module permet de construire des courbes adaptées aux caractéristiques de chaque turbine et pouvant prendre en compte les spécificités environnementales du site étudié (intensité des turbulences, densité de l'air). Les recommandations de régulation optimisent le rapport activité à risque / productible sous la contrainte du respect de l'objectif de réduction des risques qui a été choisi.
- Chirotech différentie trois groupes taxonomiques (guildes d'espèces), permettant, si besoin, d'optimiser la régulation par rapport à des enjeux particuliers (espèces de lisières, espèces de haut vol, ...).



Bibliographie

3 Bibliographie

ANDRE, Y. 2004. - Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. LPO, Rochefort. 20 p.

ARNETT E. B., ERICKSON W., KERNS J. & HORN J., 2005. – Relationship between bats and wind turbine in Pennsylvania and West Virginia: An assessment of fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. – Bats and Wind Energy Cooperative, 168 p.

ARNETT E. B., SCHIRMACHER M., HUSO M. & HAYES J., 2009. – Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. – Bats and Wind Energy Cooperative, 44 p.

ARTHUR, L. & LEMAIRE, M. (2015). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Editions Biotope, Coll. Parthénope, Muséum National d'Histoire Naturelle, 544 p.

BAERWALD E. & BARCLAY R., 2009. – Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. – Journal of Mammalogy 90(6), p. 1341-1349.

BROWN R. ET AL. (2014). Traces et indices d'oiseaux ; pistes, nids, plumes, crânes... Delachaux et Niestlé. 333 p.

DALTHORP, D., MADSEN, L., HUSO, M., RABIE, P., WOLPERT, R., STUDYVIN, J., SIMONIS, J., and MINTZ, J., 2018, GenEst statistical models—A generalized estimator of mortality: U.S. Geological Survey Techniques and Methods, book 7, chap. A2, 13 p., <https://doi.org/10.3133/tm7A2>.

DIETZ, C. ET VON HELVERSEN, O. (2004). Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronique publication, version 1.0 released 15.12.2004, Tuebingen & Erlangen (Germany). 72 p.

ERICKSON, W.P.; JOHSON, G.D.; STRICKLAND, M.; KRONNER, K. (2000). Final Report: avian and bat mortality associated with the Vansycle wind project. pp 1-26.

FRAIGNEAU C. (2007). Reconnaître facilement les plumes – collecter, identifier, interpréter, conserver. Delachaux et Niestlé. 192 p.

FRAIGNEAU C. (2017). Identifier les plumes des oiseaux d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé. 400 p.

GAULTIER, S.P., MARX, G., & ROUX, D., 2019. Éoliennes et biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer. Office national de la chasse et de la faune sauvage/LPO. 120 p. https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/lpo_oncfs_2019.pdf

HARTER N. 2015. Eoliennes et mortalité des chiroptères : synthèse des résultats du suivi d'une quinzaine de parcs éoliens en Champagne-Ardenne. Rencontre chiroptères Grand-Est, Saint-Brisson, 16-18 octobre 2015. 15p.

HUSO, M. M. (2010). An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. Environmetrics, 22(3), 318-329. doi: 10.1002/env.1052 19 p.

HUTTERER, R., IVANOVA, T., MEYER-CORDS, C. & RODRIGUES, L. 2005. Bat migrations in Europe: A review of banding data and literature. Naturschutz und Biologische Vielfalt No. 28: 1-172.

KORNER-NIEVERGELT, F., KORNER-NIEVERGELT, P., BEHR, O., et al. 2011. A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. Wildlife Biology, vol. 17, no 4, p. 350-363.

3 Bibliographie

KORNER-NIEVERGELT, F., BRINKMANN, R., NIERMANN, I. & BEHR, O. (2013). Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. *PLoS ONE* 8(7), e67997. doi:10.1371/journal.pone.0067997.

KORNER-NIEVERGELT F, BEHR O, BRINKMANN R, ETTERSON MA, HUSO MM, DALTHORP D, KORNER-NIEVERGELT P, ROTH T and NIERMANN I (2015). "Mortality estimation from carcass searches using the R-package carcass - a tutorial." *Wildlife Biology*, pp. 30-43.

MARCHESI, P., BLANT, M. ET CAPT, S. (2008). *Mammifères de Suisse - Clés de détermination*. Neuchâtel, Fauna Helvetica, CSCF & SSBF. 289 p.

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE (MEDDE), 2015, Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestre, Novembre 2015, 40p.

RABIE, P. A., D. RISER-ESPINOZA, J. STUDYVIN, D. DALTHORP, AND M. HUSO. 2021. AWWI Technical Report: Performance of the GenEst Mortality Estimator Compared to the Huso and Shoenfeld Estimators. Washington, DC. Available at www.awwi.org. © 2020 American Wind Wildlife Institute

RYDELL, J, OTTVALL, R, PETTERSSON, S, & GREEN M. (2017) The effects of wind power on birds and bats, an updated synthesis report 2017, Swedish Environmental Protection Agency. ISBN 978-91-620-6791-5, ISSN 0282-7298, 129p.

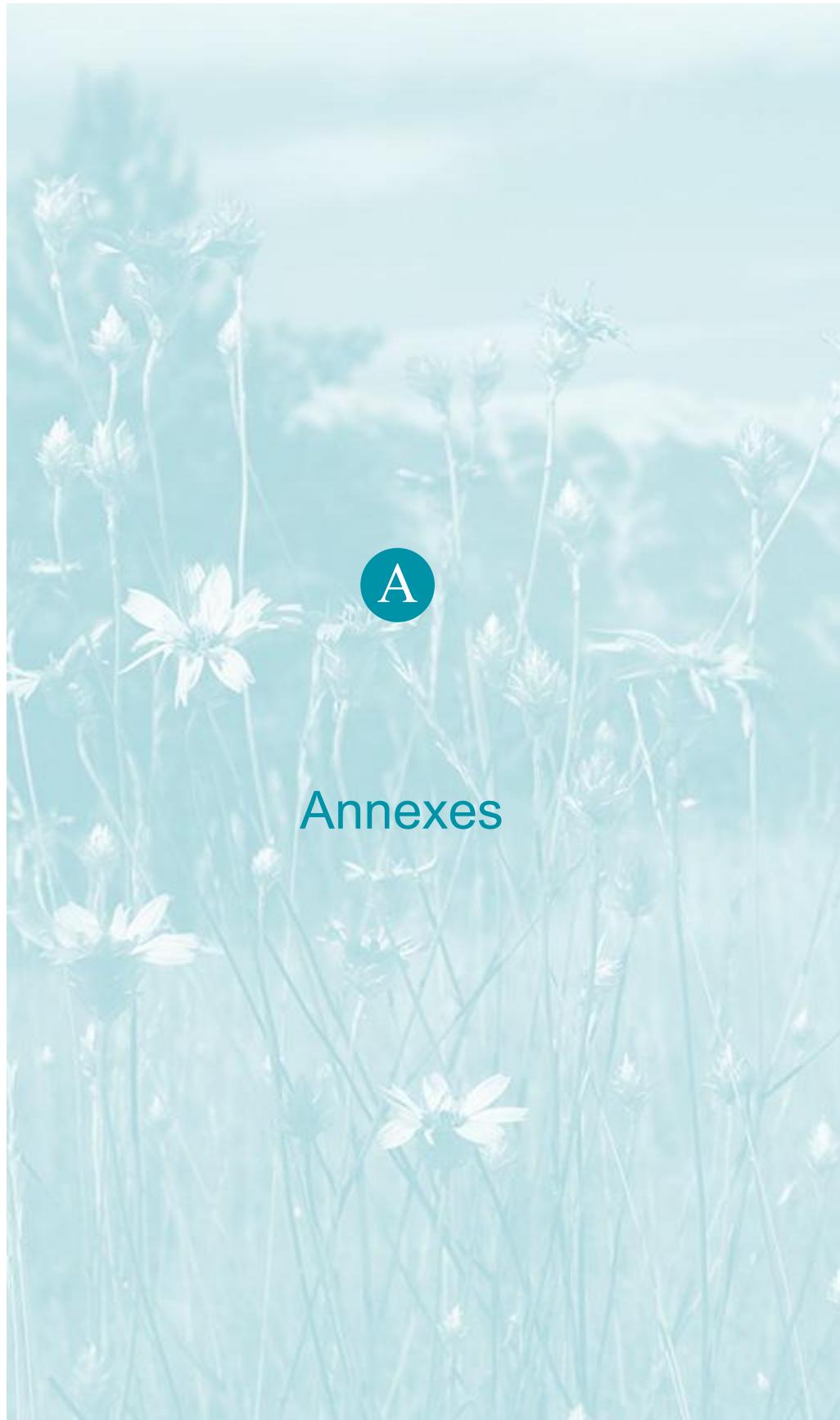
SVENSSON L. (2014). *Le guide ornitho, le guide le plus complet des oiseaux d'Europe, d'Afrique du nord et du Moyen-Orient*. Delachaux et Niestlé. 448 p.

Site internet :

DURR, 2023 : <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

A

Annexes



*Suivi de mortalité de l'avifaune
et des chiroptères*

A Annexe 1 : Tableau récapitulatif des observations de cadavres

Annexe 1 : Tableau récapitulatif des observations de cadavres

Tableau 38 | Résultats bruts du suivi mortalité sur le parc éolien Les Moulins du Lohan pour les 13 éoliennes suivies.

Date prospection	Éolienne	Nom latin	Nom vernaculaire	État	Age	Sexe	Raison estimée de la mort	Distance à l'éolienne	Période de panne du serveur Vestas
Avifaune									
28/04/2023	E08	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Frais	+1a	Mâle	Barotraumatisme	24	Non
28/04/2023	E06	<i>Accipiter nisus</i>	Épervier d'Europe	Frais	2a	Mâle probable	Collision avec pale	15	Non
03/05/2023	E11	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Sec	Indéterminé	Indéterminé	Barotraumatisme	30	Non
10/05/2023	E08	<i>Accipiter nisus</i>	Épervier d'Europe	Frais	Adulte	Mâle	Collision avec pale	56	Non
12/06/2023	E06	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Autre	Indéterminé	Indéterminé	Barotraumatisme	15	Oui
06/07/2023	E15	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Frais	Indéterminé	Indéterminé	Barotraumatisme	14	Non
Chiroptères									
12/06/2023	E05	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Femelle	Barotraumatisme	20	Oui (/)
12/06/2023	E14	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Femelle	Barotraumatisme	36	Oui (/)
12/06/2023	E14	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Mâle	Barotraumatisme	8	Oui (/)
12/06/2023	E16	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Indéterminé	Barotraumatisme	7	Oui (/)
15/06/2023	E16	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	En décom position	Indéterminé	Indéterminé	Barotraumatisme	24	Non (6ms/11°C/nuit complète)
18/08/2023	E13	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	En décom position	Indéterminé	Indéterminé	Barotraumatisme	56	Oui (/)
18/08/2023	E11	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Indéterminé	Barotraumatisme	38	Oui (/)
18/08/2023	E06	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Mâle	Barotraumatisme	25	Oui (/)
21/08/2023	E13	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Femelle	Barotraumatisme	32	Oui (/)
21/08/2023	E13	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Femelle	Barotraumatisme	29	Oui (/)

A Annexe 1 : Tableau récapitulatif des observations de cadavres

Date prospection	Éolienne	Nom latin	Nom vernaculaire	État	Age	Sexe	Raison estimée de la mort	Distance à l'éolienne	Période de panne du serveur Vestas
21/08/2023	E13	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Femelle	Barotraumatisme	24	Oui (/)
21/08/2023	E16	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Male	Barotraumatisme	58	Oui (/)
21/08/2023	E16	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Femelle	Barotraumatisme	54	Oui (/)
22/08/2023	E01	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	En décom position	Indéterminé	Indéterminé	Barotraumatisme	1	Non (/)
24/08/2023	E16	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	En décom position	Indéterminé	Femelle probable	Barotraumatisme	14	Non (/)
24/08/2023	E16	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Femelle	Barotraumatisme	27	Non (/)
25/08/2023	E01	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	En décom position	Indéterminé	Femelle	Barotraumatisme	30	Non (/)
25/08/2023	E05	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Frais	Indéterminé	Male	Barotraumatisme	52	Non (/)
04/09/2023	E14	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Indéterminé	Barotraumatisme	43	Non (6ms/12°C/6ères heures)
04/09/2023	E07	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Male	Barotraumatisme	22	Non (6ms/12°C/6ères heures)
04/09/2023	E01	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Male	Barotraumatisme	8	Non (6ms/12°C/6ères heures)
04/09/2023	E05	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Male	Barotraumatisme	61	Non (6ms/12°C/6ères heures)
07/09/2023	E15	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Indéterminé	Barotraumatisme	16	Non (6ms/12°C/6ères heures)
08/09/2023	E05	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	En décom position	Indéterminé	Indéterminé	Barotraumatisme	61	Non (6ms/12°C/6ères heures)
14/09/2023	E17	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Male	Barotraumatisme	26	Non (6ms/12°C/6ères heures)
15/09/2023	E05	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Femelle	Barotraumatisme	52	Non (6ms/12°C/6ères heures)
19/09/2023	E02	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	En décom position	Indéterminé	Male	Barotraumatisme	15	Non (6ms/12°C/6ères heures)

A Annexe 2 : Détails des arrêtés relatifs aux installations de production d'électricité

Date prospection	Éolienne	Nom latin	Nom vernaculaire	État	Age	Sexe	Raison estimée de la mort	Distance à l'éolienne	Période de panne du serveur Vestas
25/09/2023	E14	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Femelle	Barotraumatisme	28	Non (6ms/12°C/nuit complète)
28/09/2023	E11	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Femelle	Barotraumatisme	39	Non (6ms/12°C/nuit complète)
04/10/2023	E08	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Frais	Indéterminé	Femelle	Barotraumatisme	0	Non (6ms/12°C/nuit complète)

Annexe 2 : Détails des arrêtés relatifs aux installations de production d'électricité

“Arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement

L'arrêté 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 installations classées pour la protection de l'environnement est modifié conformément aux dispositions des articles 2 à 22 du présent arrêté. “

« Arrêté du 22 juin 2020 - art. 9 a modifié les dispositions suivantes :

Modifie Arrêté du 26 août 2011 - art. 12 (V) , L'article 12 est remplacé par : »

« Art. 12.-L'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, ce suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation afin d'assurer un suivi sur un cycle biologique complet et continu adapté aux enjeux avifaune et chiroptères susceptibles d'être présents. Dans le cas d'une dérogation accordée par le préfet, le suivi doit débuter au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation. « Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives. A minima, le suivi est renouvelé tous les 10 ans d'exploitation de l'installation. « Le suivi mis en place par l'exploitant est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées. « Les données brutes collectées dans le cadre du suivi environnemental sont versées, par l'exploitant ou toute personne qu'il aura mandatée à cette fin, dans l'outil de télé-service de “ dépôt légal de données de biodiversité ” créé en application de l'arrêté du 17 mai 2018. Le versement de données est effectué concomitamment à la transmission de chaque rapport de suivi environnemental à l'inspection des installations classées imposée au II de l'article 2.3. Lorsque ces données sont antérieures à la date de mise en ligne de l'outil de télé-service, elles doivent être versées dans un délai de 6 mois à compter de la date de mise en ligne de cet outil. « Dans le cas d'un projet de renouvellement d'une installation existante, autre qu'un renouvellement à l'identique ou une extension au sens de l'article R. 181-46-1 du code de l'environnement, l'exploitant met en place un suivi environnemental, permettant d'atteindre les objectifs visés au 1er alinéa du présent article, dans les 3 ans qui précèdent le dépôt du porter à connaissance au préfet prévu par l'article R. 181-46 du code de l'environnement.

A Annexe 3 : Détails sur les méthodes d'inventaires attendues à l'échelle nationale

Annexe 3 : Détails sur les méthodes d'inventaires attendues à l'échelle nationale

semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé ...	Si enjeux avifaunistiques spécifiques	Dans tous les cas	Si enjeux avifaunistiques en période hivernale	
Suivi d'activité 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

Figure 37 | Périodes lors desquelles le suivi de mortalité est attendu selon le protocole national 2018

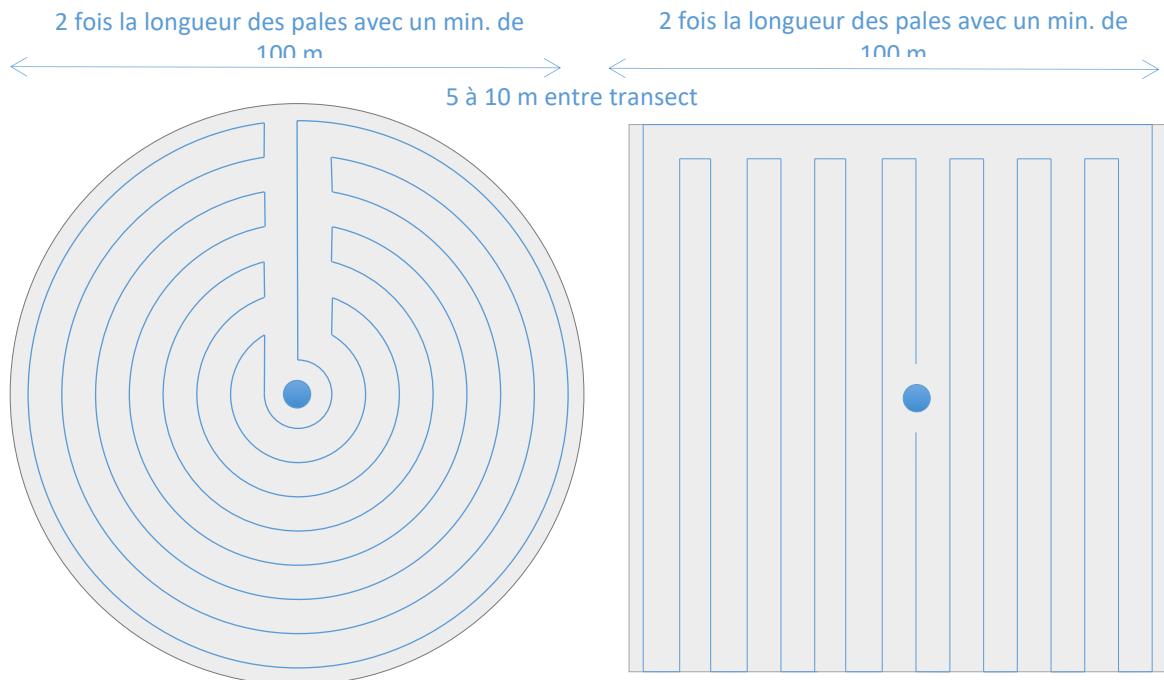


Figure 38 | Schéma de la surface-échantillon à prospector (largeur de transects de 5 à 10 m) (extrait du protocole national 2018).



A Annexe 3 : Détails sur les méthodes d'inventaires attendues à l'échelle nationale

A Annexe 4 : Détails sur les coefficients correcteurs et des méthodes statistiques

Annexe 4 : Détails sur les coefficients correcteurs et des méthodes statistiques

L'objectif de ce suivi est de proposer une estimation de la mortalité réelle des chauves-souris et des oiseaux, au sein du parc. Le protocole national révisé en 2018 demande de préciser les incertitudes de l'estimation de la mortalité.

Tel que demandé par le protocole national, deux tests de prédatation ont été réalisés dans le cadre du suivi de la mortalité. Ces tests ont été réalisés au cours du suivi pour que les résultats puissent être représentatifs des grandes périodes biologiques (saisons). Pour ce faire, les leurre sont été disposés de manière aléatoire pour chaque éolienne suivie au sein des zones de prospections.

Tel que demandé dans le protocole national, deux tests ont été réalisés dans le cadre du suivi de la mortalité. Ces deux tests sont réalisés par la méthode de l'échantillonnage stratifié en fonction des différents types d'occupation du sol que l'observateur est susceptible de prospecter tout au long du suivi. Le moment de réalisation des tests doit permettre de tester l'observateur dans un maximum de situations d'occupation du sol, à l'échelle de l'ensemble du parc éolien. De 10 à 15 leurre identiques sont disposés aléatoirement pour chaque catégorie d'occupation du sol à tester et sur l'ensemble du parc, à l'insu de l'observateur.

Le principe général des estimations par éolienne est le suivant :

$$Ne = Nd / (a \times P(s,f))$$

Ne = nombre estimé le plus probable de chauves-souris ou d'oiseaux tués par les éoliennes au sein de la zone prospectée.

Nd = nombre total de cadavres découvert de chauves-souris ou d'oiseaux dont la mort est imputable aux éoliennes.

a = Coefficient correcteur de surface moyen pondéré, calculé par simple proportion du taux moyen de surfaces prospectées et pondéré par la durée inter-passage.

$P(s,f)$ = Probabilité de détection propre à chaque méthode d'estimation (e.g. de Erickson, de Jones, d'Huso, de Korner-Nievergelt etc.). Les équations sous-jacentes à chaque méthode d'estimation font toutes appel à deux coefficients correcteurs que sont le coefficient de persistance (s) (qui peut être exprimée comme une durée de persistance ou comme une probabilité de survie suivant les formules) et le coefficient d'efficacité de recherche moyen (f). La valeur de $P(s,f)$ obtenue correspond à une probabilité de détection moyenne tenant compte du fait que certains cadavres sont manqués faute de détection parfaite et d'autre du fait de leur disparition. Associée au nombre de cadavres trouvés durant le suivi pour chaque éoliennes (Nd) ainsi qu'à la surface moyenne prospectée (a), il est possible d'estimer la mortalité réelle. Ainsi $a \times P(s,f)$ correspond une probabilité globale de détection des cadavres.

La détermination des coefficients correcteurs « s » et « f » est très importante du fait de leur effet sur l'estimation de Ne. C'est pour cela qu'il est particulièrement important d'avoir la capacité d'évaluer a posteriori la précision de leurs évaluations.

Limites générales à la démarche d'estimation de la mortalité :

Pour le moment, les incertitudes des différents coefficients correcteurs ne sont pas utilisées dans les calculs de l'incertitude de l'estimation de la mortalité. Toutefois, il est possible d'évaluer cela en regardant 1) les incertitudes de chaque coefficient correcteur pour vérifier leur qualité et 2) en analysant en même temps les incertitudes de l'estimation de mortalité finale elle-même. En

A Annexe 4 : Détails sur les coefficients correcteurs et des méthodes statistiques

effet, l'intervalle de confiance de l'estimation de mortalité sera d'autant plus large que la probabilité de détection globale moyenne est faible et que le nombre de cadavres découverts est grand.

L'utilisation de modèles, suivie d'une sélection par AIC pour déterminer les coefficients correcteurs (persistance et efficacité de recherche), a pour avantage 1) de générer les incertitudes aux coefficients correcteurs pour évaluer leur précision, 2) de prendre en compte le design expérimental des tests (notamment le nombre de leurs déployés qui limitent la capacité prédictive des modèles) en respectant les contraintes statistiques et aussi 3) de réaliser la meilleure stratification (intégration de tous facteurs influençant la détectabilité) pour décrire au plus juste la réalité du suivi. Toutefois, il n'est pas possible d'intégrer toutes les sources de variation, comme le travail des agriculteurs sur leurs parcelles. En effet, le travail du sol dépend de la météo et il est impossible de savoir à quel moment les agriculteurs vont passer sur leurs champs, entraînant l'enterrement involontaire/aléatoire des cadavres.

Tel que défini par le protocole national, « seules les zones à ciel ouvert et praticables sont prospectées. Le reste de la surface échantillon devra faire l'objet d'une correction proportionnelle par coefficient surfacique ». Les zones non prospectables sont définies comme 1) des secteurs de boisements ou alors 2) comme des végétations ne permettant pas de pénétrer dans la parcelle ou enfin 3) comme une parcelle où la détectabilité est proche de zéro. Par notre expérience, une végétation au-delà de 30 cm de hauteur limite très fortement la capacité de détection des cadavres. En fonction du type de couvert, le technicien à la possibilité de continuer à prospecter s'il estime que sa capacité de détection est encore significative ou de considérer la parcelle comme non prospectable. Les surfaces non prospectées sont alors prises en compte par le coefficient correcteur de surface

Le coefficient correcteur de surface par simple proportion, tel que demandé par le protocole national suppose comme hypothèse que la densité des cadavres est identique entre les zones prospectées et celles non prospectées. Par ailleurs, il est assez fréquent que le faible nombre de cadavres ne permette pas de quantifier la relation entre la densité de cadavres et la distance au sol de l'éolienne. Toutefois, ce sont majoritairement les zones éloignées des mats qui ont le plus de chance de ne pas pouvoir être prospectées du fait de la présence récurrente d'une plateforme et chemin d'accès prospectable au pied des éoliennes. Ainsi, considérer à tort que la densité est homogène, peu importe la distance à éolienne, est donc en général conservateur (ne réduit pas l'estimation) au contraire d'une relation distance dépendance (Arnett et al. 2005). Toutefois, ces zones non prospectables participent à minimiser la mortalité observée mais aussi à surestimer la mortalité estimée par l'effet direct du coefficient correcteur de surface sur la probabilité de détection globale.

Tous les estimateurs utilisés ici se basent sur l'hypothèse que la mortalité est constante tout au long du suivi. Ce qui est vraisemblablement faux du fait des différentes phases du cycle biologique que peut couvrir un suivi. Des variables supplémentaires (comme l'activité acoustique pour les chiroptères), pourraient permettre de pondérer l'estimation de la mortalité en fonction de l'activité au cours du temps.

Le protocole national précise « Qu'il s'agisse du test d'efficacité ou du test de persistance des cadavres, il s'agira de s'assurer que les résultats permettent bien une utilisation statistique robuste dans l'estimation de la mortalité. ». Pour le test de persistance, le nombre de cadavres déployés va directement influencer la puissance statistique permettant d'estimer la vitesse de persistance moyenne, et d'autant plus si la vitesse de disparition est forte. En fonction de la pression de préation (difficilement estimable au début du suivi), un nombre trop faible de cadavre (défini par défaut au début du suivi) peut impliquer l'incapacité d'estimer de manière robuste le coefficient de préation pour chaque éolienne, voir même à l'échelle du parc. Ainsi, suivant les situations, cela peut remettre en cause cette demande spécifique du protocole national. Cela peut même engendrer l'incapacité de répondre au protocole national dans son ensemble si l'estimation de mortalité devient impossible. D'autre part, le nombre important de rats déposés (concentration), ainsi que leur taille et leur couleur peuvent générer des phénomènes d'attraction/saturation sur les prédateurs. Dans la mesure du possible, il convient d'éviter les souris/rats blancs mais cela est rarement possible en raison du manque de

A Annexe 4 : Détails sur les coefficients correcteurs et des méthodes statistiques

production de rongeurs gris. Ainsi, les rongeurs doivent correspondre le plus possible en taille à des chiroptères, en l'absence d'alternative satisfaisante (répétabilité des tests notamment).

Le protocole national prévoit également une « Analyse croisée avec les données et résultats de suivis d'activité en continu des chauves-souris (corrélations entre pics d'activité et mortalités, entre l'évolution du cortège d'espèces inventorié par suivi en continu en nacelle et la chronologie de la mortalité par espèce...) ». Comme les protocoles acoustique et mortalité sont réalisés de manière indépendante, notamment pour les éoliennes suivies, la cohérence des résultats reste très aléatoire. A minima, la comparaison sera descriptive et tentera de mettre en lumière les possibles liens entre ces deux sources de données.

A Annexe 5 : Paramètres utilisés dans le module GenEst

Annexe 5 : Paramètres utilisés dans le module GenEst

GENEST ANALYSIS	MODEL INPUT FOR ANALYSIS	VALUE
GENERAL INPUT	Number of iteration	1000
	Confidence level	0,9
	Carcass Class Column	/
SEARCHER EFFICIENCY	Observations	Search01
	Predictor Variables	Landcover, VegHeight, VegCover, Turbine
	Fixed k	0
	Selected model	p ~ constant (-1)
CARCASS PERSISTENCE	Last Time Present	LastPresent
	First Time Absent	FirstAbsent
	Predictor Variables	Turbine
	Distributions	exp ; weibull ; lognormal ; loglogistic
	Selected Distribution	weibull
	Selected Location	l ~ Turbine
	Selected Scale	s ~ Turbine
MORTALITY ESTIMATION	Carcass ID Column	carcID
	Fraction of Facility Surveyed	1
	Density Weighted Proportion	Proportion de la surface échantillonnée par éolienne (voir <i>Calcul de remplacement du DWP</i>)
	Date Found	DateFound
	Search Schedule (SS) Variable	/
	Carcass Observation (CO) Variable	Turbine

A Annexe 6 : Fiches incidences produites pour la période de suivi 2023

Annexe 6 : Fiches incidences produites pour la période de suivi 2023

N.B. : Une fiche incidences a été produite dans le cas d'une mortalité d'espèce menacée (VU ou niveau supérieur) sur les listes rouges nationales et/ou régionales et/ou locales mais également en cas de mortalité importante/massive d'une même espèce protégée. Nous avons décidé arbitrairement de produire une fiche incidences à partir de 4 cadavres découverts au cours d'une même semaine (soit 2 passages).

Fiche de Notification :

Déclaration d’incident faune volante

Données brutes et analyse d'un incident (blessure ou mortalité) lié au fonctionnement d'un parc éolien

Historique des versions				
Indice	Nature de la version	Eléments transmis	Statut ¹	Date de transmission à la DREAL/DRIEAT/DEAL
1	Données brutes	1 à 5 + 8	<input checked="" type="checkbox"/>	Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
2	Analyse et mesures correctives		<input type="checkbox"/>	Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
3	Consolidation ultérieure		<input type="checkbox"/>	Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

1. Informations administratives

Date de renseignement de la fiche	23/11/2023
Rédacteur (<i>Point contact administration</i>)	Alex TREMBLAIS
Coordonnées de l'exploitant ICPE, titulaire des autorisations	<ul style="list-style-type: none"> Nom du parc tel que mentionné sur les arrêtés d'autorisation : Les Moulins du Lohan SAS N°ICPE OREOL : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
Localisation	<ul style="list-style-type: none"> Commune(s) : Lanouée (56120) Département(s) : Morbihan (56)

2. Données brutes

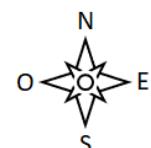
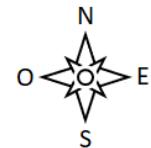
Date de découverte	12/06/2023
Contexte de la découverte	Le ou les individus ont été découverts : <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Au cours d'un suivi environnemental <input type="checkbox"/> Par découverte aléatoire, à préciser Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

¹ Cocher la case dès que l'étape est réalisée

Qualité de la personne ayant découvert	<p>Qualité :</p> <p><input type="checkbox"/> Promeneur / Riverain <input type="checkbox"/> Exploitant agricole <input type="checkbox"/> Intervenant (exploitant, maintenancier, paysagiste...) <input checked="" type="checkbox"/> Bureau d’étude environnemental <input type="checkbox"/> Autre, préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p>Nom de la société le cas échéant : BIOTOPE SAS - Agence Pays de la Loire</p>
Informations sur l’individu	<ul style="list-style-type: none"> Nombre d’individus découverts dans le cas d’une même espèce : 4 Type d’espèce identifiée : <input type="checkbox"/> Avifaune <input checked="" type="checkbox"/> Chiroptère Espèce présumée : <p>Nom commun : Pipistrelle Sp</p> <p>Nom scientifique : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p>Liste rouge nationale : Choisissez un élément.</p> <p>Liste locale ou régionale établie selon la méthodologie UICN : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p>
Contexte de la découverte de l’individu n°1	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E05 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 20 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 09/06/2023 et le 12/06/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°1	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <p><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></p> Si individu mort, état du cadavre découvert : <p><input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé</p>

	<p><input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°2	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E14 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 36 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Nord <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 09/06/2023 et le 12/06/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°2	<ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°3	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E14 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 8 mètres

	<p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Nord-Est <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 09/06/2023 et le 12/06/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°3	<ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°4	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E16 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 7 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 09/06/2023 et le 12/06/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°4	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vivant (blessé)



	<p><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></p> <ul style="list-style-type: none"> • Si individu mort, état du cadavre découvert : <p><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></p> • 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 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 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 type="checkbox"/> Non Si oui, préciser le type de mesure et sa programmation : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. La régulation était-elle programmée pour fonctionner au moment de l'incident ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> La régulation était-il effectivement en fonctionnement ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non → Décrire le dysfonctionnement : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> La programmation de la mesure de régulation était-elle adaptée ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non → Préciser les mesures correctives et améliorations possibles en parties 5 & 6

	<ul style="list-style-type: none"> • 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><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, préciser le type de dispositif et les modalités de paramétrage pour l’espèce concernée : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. Le système était-il programmé pour fonctionner au moment de l’incident ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Le système était-il effectivement en état de marche ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non → Décrire le dysfonctionnement : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> La programmation du système était-elle adaptée ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non → Préciser les mesures correctives et améliorations possibles en parties 5 & 6</p>
<p>Contexte de l’incident, lorsque celui-ci peut être déterminé</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contexte : <p><input type="checkbox"/> Travaux agricoles récents <input type="checkbox"/> Période de migration de l’espèce <input type="checkbox"/> Individu ou couple cantonné connu à proximité <input type="checkbox"/> Indéterminé <input type="checkbox"/> Autre ? Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> • Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. • Facteurs complémentaires ayant pu entraîner ou faciliter cette blessure / mortalité (conditions de vent, météorologiques particulières, etc.) : • Hypothèse(s) avancée(s) : <p><input type="checkbox"/> Jeune en phase d’apprentissage <input type="checkbox"/> Migrateur <input type="checkbox"/> Nicheur potentiel <input type="checkbox"/> Hivernant <input type="checkbox"/> Autre hypothèse, préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p>
<p>Causes probables de l’incident</p>	<p><input type="checkbox"/> Collision <input 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</p>

	causes de l’incident ainsi que la nature de ces analyses le cas échéant : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
Causes profondes de l’incident	Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

4. Autres commentaires

[Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.](#)

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

[Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.](#)

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 l’incident, 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



1. Plan du site éolien

Fiche de Notification :

Déclaration d’incident faune volante

Données brutes et analyse d'un incident (blessure ou mortalité) lié au fonctionnement d'un parc éolien

Historique des versions				
Indice	Nature de la version	Eléments transmis	Statut ¹	Date de transmission à la DREAL/DRIEAT/DEAL
1	Données brutes	§ 1 et 2 + plan	<input checked="" 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

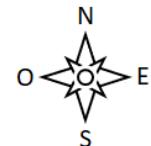
Date de renseignement de la fiche	23/11/2023
Rédacteur (<i>Point contact administration</i>)	Alex TREMBLAIS et Marine RIU
Coordonnées de l'exploitant ICPE, titulaire des autorisations	<ul style="list-style-type: none"> Nom du parc tel que mentionné sur les arrêtés d'autorisation : Les Moulins du Lohan SAS N°ICPE OREOL : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
Localisation	<ul style="list-style-type: none"> Commune(s) : Lanouée (56120) Département(s) : Morbihan (56)

2. Données brutes

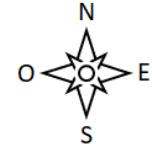
Date de découverte	12/06/2023, 15/06/2023 et 16/06/2023
Contexte de la découverte	Le ou les individus ont été découverts : <input checked="" type="checkbox"/> Au cours d'un suivi environnemental pour 5 individus

¹ Cocher la case dès que l'étape est réalisée

	<p><input checked="" type="checkbox"/> Par découverte aléatoire, pour 2 individus : 4 éoliennes sont non suivies dans le cadre du suivi de mortalité mais l’opérateur y passe de temps en temps.</p>
Qualité de la personne ayant découvert	<p>Qualité :</p> <p><input type="checkbox"/> Promeneur / Riverain <input type="checkbox"/> Exploitant agricole <input type="checkbox"/> Intervenant (exploitant, maintenancier, paysagiste...) <input checked="" type="checkbox"/> Bureau d’étude environnemental <input type="checkbox"/> Autre, préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p>Nom de la société le cas échéant : BIOTOPE SAS - Agence Pays de la Loire</p>
Informations sur l’individu	<ul style="list-style-type: none"> Nombre d’individus découverts dans le cas d’une même espèce : 7 Type d’espèce identifiée : <input type="checkbox"/> Avifaune <input checked="" type="checkbox"/> Chiroptère Espèce présumée : <p>Nom commun : Pipistrelle sp (en cours de détermination)</p> <p>Nom scientifique : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p>Liste rouge nationale : Choisissez un élément.</p> <p>Liste locale ou régionale établie selon la méthodologie UICN : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p>
Contexte de la découverte de l’individu n°1	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E05 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 20 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 09/06/2023 et le 12/06/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°1	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <p><input type="checkbox"/> Vivant (blessé)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mort sans blessure visible</p> <p><input type="checkbox"/> Mort avec blessure visible</p> <p><input type="checkbox"/> Fragment(s) / Ossement(s)</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p>

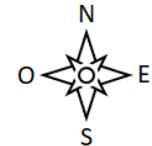


	<ul style="list-style-type: none"> Si individu mort, état du cadavre découvert : <input checked="" type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Individu bagué : <input 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°2	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E14 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 36 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Nord <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 09/06/2023 et le 12/06/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°2	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <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 : <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>
Contexte de la découverte de l’individu n°3	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E14

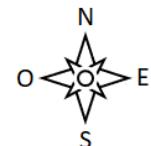


	<ul style="list-style-type: none"> Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 8 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Nord-Est <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 09/06/2023 et le 12/06/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°3	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <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 : <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>
Contexte de la découverte de l’individu n°4	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E16 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 7 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 09/06/2023 et le 12/06/2023

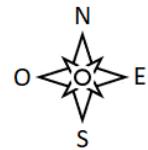
Informations particulières relatives à l’individu n°4	<p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°5	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E16 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 23 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Nord-est <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 09/06/2023 et le 15/06/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°5	<ul style="list-style-type: none"> 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 type="checkbox"/> Frais <input checked="" type="checkbox"/> Avancé



	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> <ul style="list-style-type: none"> Individu bagué : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Indéterminé N° bague : <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Contexte de la découverte de l’individu n°6	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E9 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 55 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : <input checked="" type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°6	<ul style="list-style-type: none"> 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 type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input checked="" 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 : <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Contexte de la découverte de l’individu n°7	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E9 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 55 mètres



Informations particulières relatives à l’individu n°7	<p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> • Estimation de la date de la mort de l’individu : <input checked="" type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> <p><input type="checkbox"/> Etat de l’individu découvert :</p> <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> <ul style="list-style-type: none"> • Si individu mort, état du cadavre découvert : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input checked="" type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> <ul style="list-style-type: none"> • Individu bagué : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Indéterminé • N° bague : <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 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 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 checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, préciser le type de mesure et sa programmation : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. La régulation était-elle programmée pour fonctionner au moment de l’incident ?

Contexte de l’incident, lorsque celui-ci peut être déterminé	<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> <ul style="list-style-type: none"> • 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><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 l’incident ?</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> <p><input type="checkbox"/> Non → Préciser les mesures correctives et améliorations possibles en parties 5 & 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contexte : <p><input type="checkbox"/> Travaux agricoles récents</p> <p><input type="checkbox"/> Période de migration de l’espèce</p> <p><input type="checkbox"/> Individu ou couple cantonné connu à proximité</p> <p><input type="checkbox"/> Indéterminé</p> <p><input type="checkbox"/> Autre ? Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. • Facteurs complémentaires ayant pu entraîner ou faciliter cette blessure / mortalité (conditions de vent, météorologiques particulières, etc.) : • Hypothèse(s) avancée(s) : <p><input type="checkbox"/> Jeune en phase d’apprentissage</p>
---	--

	<input type="checkbox"/> Migrateur <input type="checkbox"/> Nicheur potentiel <input type="checkbox"/> Hivernant <input type="checkbox"/> Autre hypothèse, préciser : <i>Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</i>
Causes probables de l’incident	<input type="checkbox"/> Collision <input type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Autre ? <i>Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</i> <input type="checkbox"/> Inconnue, préciser si des analyses complémentaires ont été réalisées ou sont en cours afin de déterminer les causes de l’incident ainsi que la nature de ces analyses le cas échéant : <i>Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</i>
Causes profondes de l’incident	<i>Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</i>

4. Autres commentaires

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

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

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

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 l’incident, 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*

² A transmettre dès la V1 de la présente fiche

- Analyse toxicologique, *si réalisée*
- Autre, à préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.



1. Plan du site éolien à actualiser une fois les identifications confirmées.

Fiche de Notification :

Déclaration d’incident faune volante

Données brutes et analyse d'un incident (blessure ou mortalité) lié au fonctionnement d'un parc éolien

Historique des versions				
Indice	Nature de la version	Eléments transmis	Statut ¹	Date de transmission à la DREAL/DRIEAT/DEAL
1	Données brutes	§ 1 à 10 + plan	<input type="checkbox"/>	Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
2	Analyse et mesures correctives	§ 10 à 13	<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

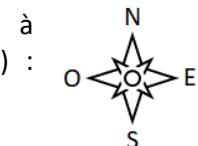
Date de renseignement de la fiche	23/08/2023
Rédacteur (<i>Point contact administration</i>)	Alex TREMBLAIS
Coordonnées de l'exploitant ICPE, titulaire des autorisations	<ul style="list-style-type: none"> Nom du parc tel que mentionné sur les arrêtés d'autorisation : Les Moulins du Lohan SAS N°ICPE OREOL : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
Localisation	<ul style="list-style-type: none"> Commune(s) : Lanouée (56120) Département(s) : Morbihan (56)

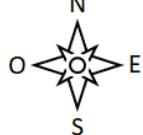
2. Données brutes

Date de découverte	18/08/2023; 21/08/2023; 22/08/2023
Contexte de la découverte	Le ou les individus ont été découverts : <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Au cours d'un suivi environnemental <input checked="" type="checkbox"/> Par découverte aléatoire, à préciser : Prospection aléatoire sur les éoliennes hors protocole du suivi de mortalité

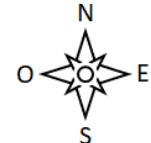
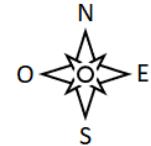
¹ Cocher la case dès que l'étape est réalisée

Qualité de la personne ayant découvert	<p>Qualité :</p> <p><input type="checkbox"/> Promeneur / Riverain <input type="checkbox"/> Exploitant agricole <input type="checkbox"/> Intervenant (exploitant, maintenancier, paysagiste...) <input checked="" type="checkbox"/> Bureau d’étude environnemental <input type="checkbox"/> Autre, préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p>Nom de la société le cas échéant : BIOTOPE SAS - Agence Pays de la Loire</p>
Informations sur l’individu	<ul style="list-style-type: none"> Nombre d’individus découverts dans le cas d’une même espèce : 11 Type d’espèce identifiée : <input type="checkbox"/> Avifaune <input checked="" type="checkbox"/> Chiroptère Espèce présumée : <p>Nom commun : Pipistrelle <i>sp.</i></p> <p>Nom scientifique : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p>Liste rouge nationale : Choisissez un élément.</p> <p>Liste locale ou régionale établie selon la méthodologie UICN : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p>
Contexte de la découverte de l’individu n°1	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E13 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 56 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 16/08/2023 et le 18/08/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°1	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <p><input type="checkbox"/> Vivant (blessé)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mort sans blessure visible</p> <p><input type="checkbox"/> Mort avec blessure visible</p> <p><input type="checkbox"/> Fragment(s) / Ossement(s)</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> Si individu mort, état du cadavre découvert : <p><input type="checkbox"/> Frais</p>

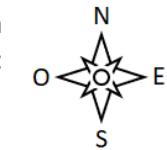


	<p><input checked="" type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Individu bagué : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Indéterminé N° bague : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Contexte de la découverte de l’individu n°2	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E11 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 38 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) :  <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 16/08/2023 et le 18/08/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°2	<ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°3	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E06

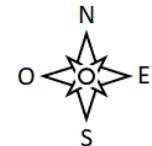
	<ul style="list-style-type: none"> Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 25 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 16/08/2023 et le 18/08/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°3	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <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 : <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>
Contexte de la découverte de l’individu n°4	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E10 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 12 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Est <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 08/08/2023 et le 18/08/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>



<p>Informations particulières relatives à l’individu n°4</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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>
<p>Contexte de la découverte de l’individu n°5</p>	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E10 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 22 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 08/08/2023 et le 18/08/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
<p>Informations particulières relatives à l’individu n°5</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé

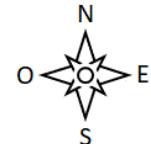


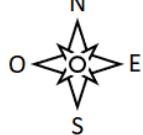
	<p><input checked="" type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Individu bagué : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Indéterminé N° bague : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Contexte de la découverte de l’individu n°6	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E13 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 32 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 18/08/2023 et le 21/08/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°6	<ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°7	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E13 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 29 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>



	<ul style="list-style-type: none"> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud- Ouest <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 18/08/2023 et le 21/08/2023 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°7	<ul style="list-style-type: none"> 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. <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Contexte de la découverte de l’individu n°8	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E13 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 24 mètres <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 18/08/2023 et le 21/08/2023 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°8	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort sans blessure visible

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mort avec blessure visible <input type="checkbox"/> Fragment(s) / Ossement(s) <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> <ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°9	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E13 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 58 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 18/08/2023 et le 21/08/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°9	<ul style="list-style-type: none"> 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



	<ul style="list-style-type: none"> • N° bague : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Contexte de la découverte de l’individu n°10	<ul style="list-style-type: none"> • Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E16 • Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 54 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> • Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) :  <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> • Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 18/08/2023 et le 21/08/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°10	<ul style="list-style-type: none"> • 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°11	<ul style="list-style-type: none"> • Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E16 • Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 1 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>

	<ul style="list-style-type: none"> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 18/08/2023 et le 22/08/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°11	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <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 : <input type="checkbox"/> Frais <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, préciser : Les 3 espèces de pipistrelles ont été inventoriées au cours de l’état initial L’espèce faisait-elle l’objet de mesures ERC ? <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, les détailler : Asservissement
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 checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, préciser le type de mesure et sa programmation : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. La régulation était-elle programmée pour fonctionner au moment de l’incident ? <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>

Contexte de l’incident, lorsque celui-ci peut être déterminé	<p>La régulation était-il effectivement en fonctionnement ?</p> <p><input type="checkbox"/> Oui</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Non → Décrire le dysfonctionnement : Dysfonctionnement sur la mise en place par VESTAS du 11/08 au 21/08</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 checked="" type="checkbox"/> Oui</p> <p><input type="checkbox"/> Non → Préciser les mesures correctives et améliorations possibles en parties 5 & 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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><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 l’incident ?</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> <p><input type="checkbox"/> Non → Préciser les mesures correctives et améliorations possibles en parties 5 & 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contexte : <p><input type="checkbox"/> Travaux agricoles récents</p> <p><input type="checkbox"/> Période de migration de l’espèce</p> <p><input type="checkbox"/> Individu ou couple cantonné connu à proximité</p> <p><input type="checkbox"/> Indéterminé</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Autre ? Période de dispersion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : <10 cm • Facteurs complémentaires ayant pu entraîner ou faciliter cette blessure / mortalité (conditions de vent, météorologiques particulières, etc.) : • Hypothèse(s) avancée(s) : <p><input type="checkbox"/> Jeune en phase d’apprentissage</p>
---	--

	<input type="checkbox"/> Migrateur <input type="checkbox"/> Nicheur potentiel <input type="checkbox"/> Hivernant <input type="checkbox"/> Autre hypothèse, préciser : <i>Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</i>
Causes probables de l’incident	<input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Autre ? <i>Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</i> <input type="checkbox"/> Inconnue, préciser si des analyses complémentaires ont été réalisées ou sont en cours afin de déterminer les causes de l’incident ainsi que la nature de ces analyses le cas échéant : <i>Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</i>
Causes profondes de l’incident	<i>Le serveur de Vestas a subi un dysfonctionnement entre le 11/08 et le 21/08.</i>

4. Autres commentaires

A ce jour absence de cadavres découverts en dehors des périodes de pannes du serveur de Vestas chargé de l’application du bridage

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

/

6. Enseignements tirés / améliorations réalisées ou envisagées

/

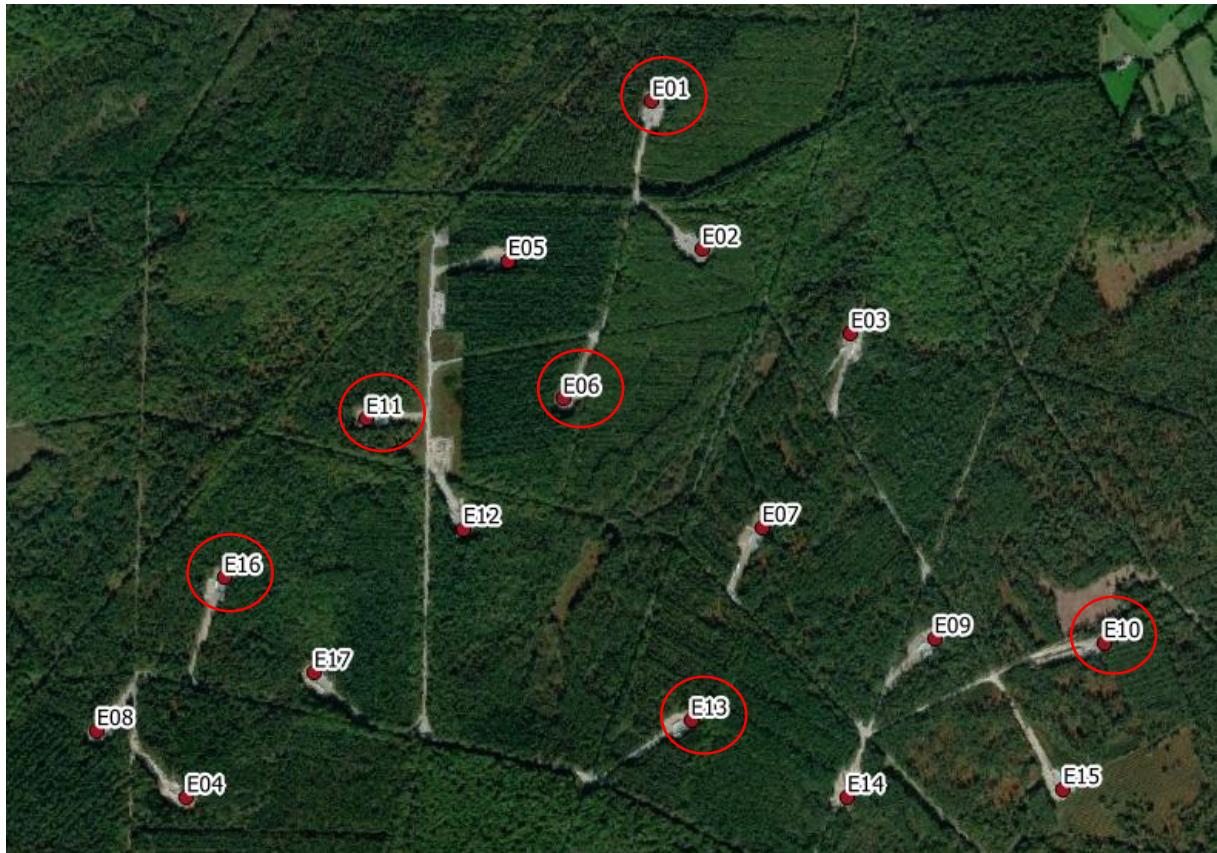
7. Eléments complémentaires transmis

Joindre à cette fiche tout élément complémentaire utile à la compréhension et à l’analyse de l’incident, 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*

² A transmettre dès la V1 de la présente fiche

- Rapport d'autopsie, *si réalisée*
- Analyse toxicologique, *si réalisée*
- Autre, à préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.



1. Plan du site éolien

Fiche de Notification :

Déclaration d’incident faune volante

Données brutes et analyse d'un incident (blessure ou mortalité) lié au fonctionnement d'un parc éolien

Historique des versions				
Indice	Nature de la version	Eléments transmis	Statut ¹	Date de transmission à la DREAL/DRIEAT/DEAL
1	Données brutes	§ 1 à 13 + plan	<input type="checkbox"/>	Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
2	Analyse et mesures correctives	§ 13 à 16	<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

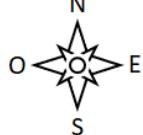
Date de renseignement de la fiche	23/11/2023
Rédacteur (<i>Point contact administration</i>)	Alex TREMBLAIS
Coordonnées de l'exploitant ICPE, titulaire des autorisations	<ul style="list-style-type: none"> Nom du parc tel que mentionné sur les arrêtés d'autorisation : Les Moulins du Lohan SAS N°ICPE OREOL : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
Localisation	<ul style="list-style-type: none"> Commune(s) : Lanouée (56120) Département(s) : Morbihan (56)

2. Données brutes

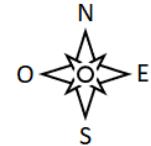
Date de découverte	04/09/2023; 05/09/2023
Contexte de la découverte	Le ou les individus ont été découverts : <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Au cours d'un suivi environnemental <input checked="" type="checkbox"/> Par découverte aléatoire, à préciser : Prospection aléatoire sur les éoliennes hors protocole du suivi de mortalité

¹ Cocher la case dès que l'étape est réalisée

Qualité de la personne ayant découvert	<p>Qualité :</p> <p><input type="checkbox"/> Promeneur / Riverain <input type="checkbox"/> Exploitant agricole <input type="checkbox"/> Intervenant (exploitant, maintenancier, paysagiste...) <input checked="" type="checkbox"/> Bureau d’étude environnemental <input type="checkbox"/> Autre, préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p>Nom de la société le cas échéant : BIOTOPE SAS - Agence Pays de la Loire</p>
Informations sur l’individu	<ul style="list-style-type: none"> Nombre d’individus découverts dans le cas d’une même espèce : 15 Type d’espèce identifiée : <input type="checkbox"/> Avifaune <input checked="" type="checkbox"/> Chiroptère Espèce présumée : <ul style="list-style-type: none"> Nom commun : Pipistrelle Sp Nom scientifique : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. Liste rouge nationale : Choisissez un élément. Liste locale ou régionale établie selon la méthodologie UICN : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
Contexte de la découverte de l’individu n°1	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E14 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 43 mètres <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-Ouest <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 31/08/2023 et le 04/09/2023 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°1	<ul style="list-style-type: none"> 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

	<p><input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°2	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E7 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 22 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) :  <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 31/08/2023 et le 04/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°2	<ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°3	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E01

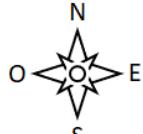
	<ul style="list-style-type: none"> Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 8 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 31/08/2023 et le 04/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°3	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <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 : <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>
Contexte de la découverte de l’individu n°4	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E5 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 69 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 31/08/2023 et le 04/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>



<p>Informations particulières relatives à l’individu n°4</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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>
<p>Contexte de la découverte de l’individu n°5</p>	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E4 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 22 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 29/08/2023 et le 05/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
<p>Informations particulières relatives à l’individu n°5</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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

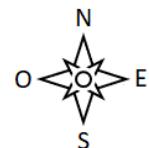
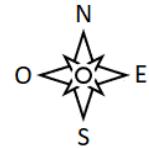
	<p><input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Individu bagué : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Indéterminé N° bague : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Contexte de la découverte de l’individu n°6	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E9 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 32 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 29/08/2023 et le 05/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°6	<ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°7	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E9 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 22 mètres

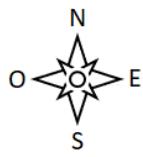
	<p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud- Ouest <p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 29/08/2023 et le 05/09/2023 <p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p>
Informations particulières relatives à l’individu n°7	<ul style="list-style-type: none"> 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 type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input checked="" 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°8	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E9 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 13 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 29/08/2023 et le 05/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°8	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert :

	<p><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></p> <ul style="list-style-type: none"> • Si individu mort, état du cadavre découvert : <p><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></p> • 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°9	<ul style="list-style-type: none"> • Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E9 (Hors protocole) • Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 50 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> • Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) :  <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> • Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 29/08/2023 et le 05/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°9	<ul style="list-style-type: none"> • Etat de l’individu découvert : <p><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></p> • Si individu mort, état du cadavre découvert : <p><input type="checkbox"/> Frais <input checked="" type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec</p>

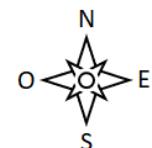
	<p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Individu bagué : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Indéterminé N° bague : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Contexte de la découverte de l’individu n°10	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E9 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 73 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 29/08/2023 et le 05/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°10	<ul style="list-style-type: none"> 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 type="checkbox"/> Frais <input checked="" 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°11	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E9 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 60 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>

	<ul style="list-style-type: none"> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-Ouest <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 29/08/2023 et le 05/09/2023 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°11	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort sans blessure visible <input type="checkbox"/> Mort avec blessure visible <input checked="" 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 type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input checked="" 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. <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Contexte de la découverte de l’individu n°12	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E10 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 36 mètres <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Ouest <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 29/08/2023 et le 05/09/2023 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°12	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort sans blessure visible



	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mort avec blessure visible <input type="checkbox"/> Fragment(s) / Ossement(s) <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> <ul style="list-style-type: none"> Si individu mort, état du cadavre découvert : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Frais <input checked="" 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°13	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E10 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 38 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) :  <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 29/08/2023 et le 05/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°13	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort sans blessure visible <input type="checkbox"/> Mort avec blessure visible <input checked="" 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 type="checkbox"/> Frais <input checked="" type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>

	<ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°14	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E10 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 22 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 29/08/2023 et le 05/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°14	<ul style="list-style-type: none"> 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 type="checkbox"/> Frais <input checked="" 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°15	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E10 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 67 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>



	<ul style="list-style-type: none"> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 29/08/2023 et le 05/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°15	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <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 : <input type="checkbox"/> Frais <input checked="" 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 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 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 type="checkbox"/> Non Si oui, préciser le type de mesure et sa programmation : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. La régulation était-elle programmée pour fonctionner au moment de l’incident ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> La régulation était-il effectivement en fonctionnement ?

<p>Contexte de l’incident, lorsque celui-ci peut être déterminé</p>	<p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non → Décrire le dysfonctionnement : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <p>La programmation de la mesure de régulation était-elle adaptée ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non → Préciser les mesures correctives et améliorations possibles en parties 5 & 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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> ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, préciser le type de dispositif et les modalités de paramétrage pour l’espèce concernée : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. Le système était-il programmé pour fonctionner au moment de l’incident ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Le système était-il effectivement en état de marche ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non → Décrire le dysfonctionnement : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> La programmation du système était-elle adaptée ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non → Préciser les mesures correctives et améliorations possibles en parties 5 & 6 <ul style="list-style-type: none"> • Contexte : <input type="checkbox"/> Travaux agricoles récents <input type="checkbox"/> Période de migration de l’espèce <input type="checkbox"/> Individu ou couple cantonné connu à proximité <input type="checkbox"/> Indéterminé <input type="checkbox"/> Autre ? Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. • Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte. • Facteurs complémentaires ayant pu entraîner ou faciliter cette blessure / mortalité (conditions de vent, météorologiques particulières, etc.) : • Hypothèse(s) avancée(s) : <input type="checkbox"/> Jeune en phase d’apprentissage <input type="checkbox"/> Migrateur <input type="checkbox"/> Nicheur potentiel
--	--

	<input type="checkbox"/> Hivernant <input type="checkbox"/> Autre hypothèse, préciser : <i>Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</i>
Causes probables de l’incident	<input type="checkbox"/> Collision <input checked="" type="checkbox"/> Barotraumatisme <input type="checkbox"/> Autre ? <i>Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</i> <input type="checkbox"/> Inconnue, préciser si des analyses complémentaires ont été réalisées ou sont en cours afin de déterminer les causes de l’incident ainsi que la nature de ces analyses le cas échéant : <i>Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</i>
Causes profondes de l’incident	<i>Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</i>

4. Autres commentaires

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

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

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

6. Enseignements tirés / améliorations réalisées ou envisagées

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

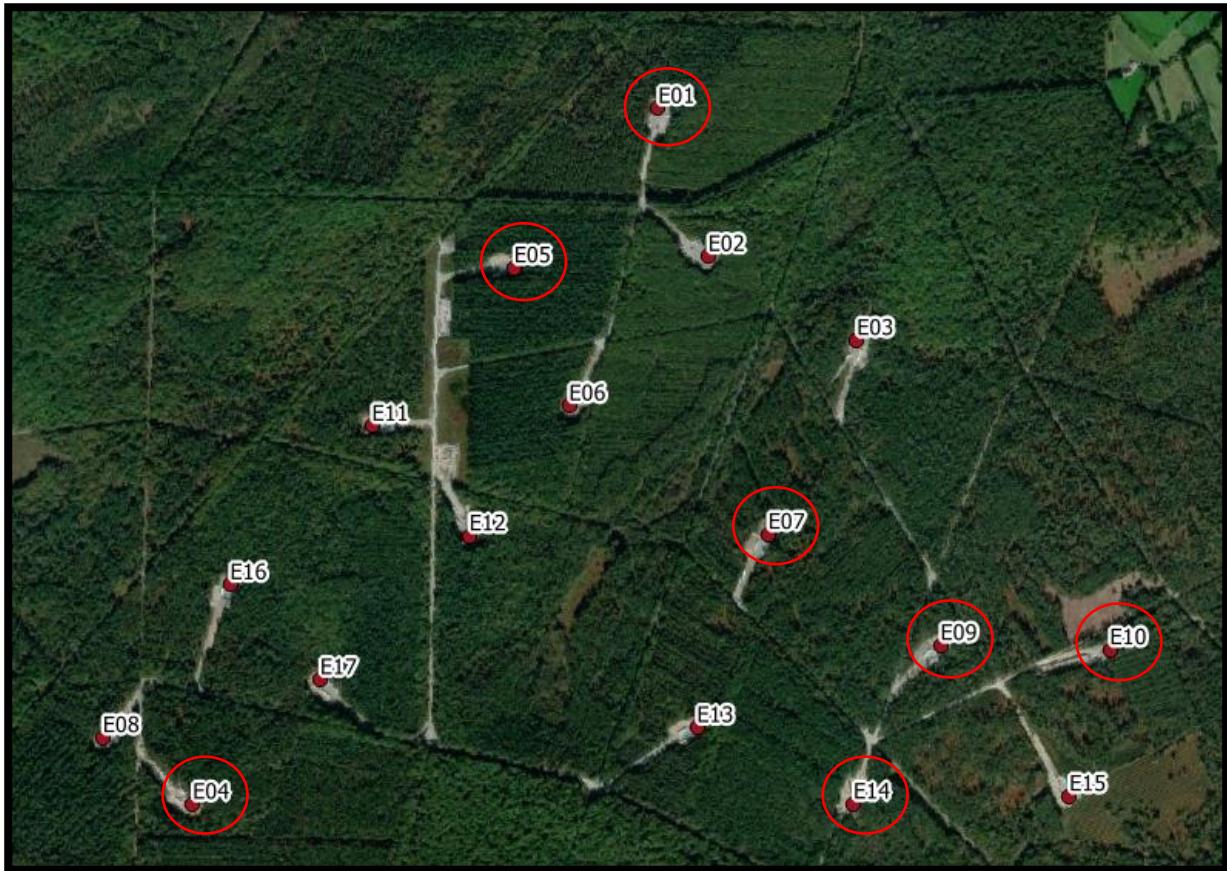
7. Eléments complémentaires transmis

Joindre à cette fiche tout élément complémentaire utile à la compréhension et à l’analyse de l’incident, 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*

² A transmettre dès la V1 de la présente fiche

Autre, à préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.



1. Plan du site éolien

Fiche de Notification :

Déclaration d’incident faune volante

Données brutes et analyse d'un incident (blessure ou mortalité) lié au fonctionnement d'un parc éolien

Historique des versions				
Indice	Nature de la version	Eléments transmis	Statut ¹	Date de transmission à la DREAL/DRIEAT/DEAL
1	Données brutes	§ 1 à 7 + plan	<input checked="" type="checkbox"/>	Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
2	Analyse et mesures correctives	§ 7 à 10	<input checked="" 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

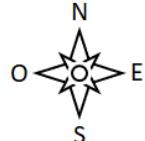
Date de renseignement de la fiche	23/11/2023
Rédacteur (<i>Point contact administration</i>)	Alex TREMBLAIS et Marine RIU
Coordonnées de l'exploitant ICPE, titulaire des autorisations	<ul style="list-style-type: none"> Nom du parc tel que mentionné sur les arrêtés d'autorisation : Les Moulins du Lohan SAS N°ICPE OREOL : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
Localisation	<ul style="list-style-type: none"> Commune(s) : Lanouée (56120) Département(s) : Morbihan (56)

2. Données brutes

Date de découverte	14/09/2023 et 15/09/2023
Contexte de la découverte	Le ou les individus ont été découverts : <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Au cours d'un suivi environnemental <input checked="" type="checkbox"/> Par découverte aléatoire, à préciser : Prospection aléatoire sur les 4 éoliennes hors protocole du suivi de mortalité

¹ Cocher la case dès que l'étape est réalisée

Qualité de la personne ayant découvert	<p>Qualité :</p> <p><input type="checkbox"/> Promeneur / Riverain <input type="checkbox"/> Exploitant agricole <input type="checkbox"/> Intervenant (exploitant, maintenancier, paysagiste...) <input checked="" type="checkbox"/> Bureau d’étude environnemental <input type="checkbox"/> Autre, préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p>Nom de la société le cas échéant : BIOTOPE SAS - Agence Pays de la Loire</p>
Informations sur l’individu	<ul style="list-style-type: none"> Nombre d’individus découverts dans le cas d’une même espèce : 7 Type d’espèce identifiée : <input type="checkbox"/> Avifaune <input checked="" type="checkbox"/> Chiroptère Espèce présumée : <p>Nom commun : Pipistrelle sp (en cours de détermination)</p> <p>Nom scientifique : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p>Liste rouge nationale : Choisissez un élément.</p> <p>Liste locale ou régionale établie selon la méthodologie UICN : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p>
Contexte de la découverte de l’individu n°1	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E17 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 26 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Est <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 11/09/2023 et le 14/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°1	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <p><input type="checkbox"/> Vivant (blessé)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mort sans blessure visible</p> <p><input type="checkbox"/> Mort avec blessure visible</p> <p><input type="checkbox"/> Fragment(s) / Ossement(s)</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> Si individu mort, état du cadavre découvert : <p><input checked="" type="checkbox"/> Frais</p> <p><input type="checkbox"/> Avancé</p>



	<p><input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°2	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E05 Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 52 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 12/09/2023 et le 15/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°2	<ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°3	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E09 (Hors protocole)

	<ul style="list-style-type: none"> Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 73 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 05/09/2023 et le 15/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°3	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <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 : <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input checked="" 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°4	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E09 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 98 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 05/09/2023 et le 15/09/2023

Informations particulières relatives à l’individu n°4	<p><input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°5	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E10 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 65 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 05/09/2023 et le 15/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°5	<ul style="list-style-type: none"> 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 type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé



	<p><input type="checkbox"/> Décomposé <input checked="" type="checkbox"/> Sec <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°6	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E10 (Hors protocole) Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 64 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud-Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 05/09/2023 et le 15/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°6	<ul style="list-style-type: none"> 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 type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input checked="" 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>
Contexte de la découverte de l’individu n°7	<ul style="list-style-type: none"> Numéro de l’éolienne (selon plan du site joint) et identifiant OREOL : E10 (Hors protocole)

	<ul style="list-style-type: none"> Estimation de la distance de l’individu par rapport à l’éolienne (en mètres) : 70 mètres <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Localisation de l’individu par rapport à l’éolienne (Nord / Est / Sud / Ouest, etc.) : Sud- Ouest <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i> Estimation de la date de la mort de l’individu : Entre le 05/09/2023 et le 15/09/2023 <input type="checkbox"/> <i>Information non disponible</i>
Informations particulières relatives à l’individu n°7	<ul style="list-style-type: none"> Etat de l’individu découvert : <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 : <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 checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, préciser : Les Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius et Pipistrelle de Kuhl ont été contactées au sol et en altitude. L’espèce faisait-elle l’objet de mesures ERC ? <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, les détailler : 4 mesures principales ont été présentées dans l’étude d’impact en faveur des chiroptères : une implantation évitant les zones d’intérêt, des caractéristiques techniques limitant les impacts, limitation de l’attractivité aux abords des éoliennes, une étude de l’activité en altitude
---	--

Fonctionnement de l'éolienne impliquée	<p>(qui servira de base à la mise en place d'un bridage des machines visant à réduire les impacts pour l'ensemble des chiroptères).</p>																										
	<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 checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non																									
	<p>Si oui, préciser le type de mesure et sa programmation : Plan de bridage mis en œuvre sur l'ensemble des 17 éoliennes du parc :</p>																										
	<p>Tableau 2. Paramètres proposés pour l'asservissement en période printanière</p>																										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #005a99; color: white; text-align: center;">Paramètre</th><th style="background-color: #005a99; color: white; text-align: center;">Critère d'asservissement</th><th style="background-color: #005a99; color: white; text-align: center;">Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Température</td><td>Supérieure ou égale à 10°C</td><td>99,6%</td></tr> <tr> <td>Vitesse du vent</td><td>Inférieure ou égale à 5 m/s</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>Heure relative</td><td>Toute la nuit</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>Mois concerné</td><td colspan="2" style="text-align: center;">Avril à mai inclus</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée</td><td>99,6%</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Nombre de minute positive restant à risque</td><td>1 minutes</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Nombre et espèce concerné par le risque (>25m)</td><td>1 Pipistrelle commune</td></tr> </tbody> </table>			Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle	Température	Supérieure ou égale à 10°C	99,6%	Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 5 m/s	100%	Heure relative	Toute la nuit	100%	Mois concerné	Avril à mai inclus		Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée		99,6%	Nombre de minute positive restant à risque		1 minutes	Nombre et espèce concerné par le risque (>25m)		1 Pipistrelle commune
Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle																									
Température	Supérieure ou égale à 10°C	99,6%																									
Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 5 m/s	100%																									
Heure relative	Toute la nuit	100%																									
Mois concerné	Avril à mai inclus																										
Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée		99,6%																									
Nombre de minute positive restant à risque		1 minutes																									
Nombre et espèce concerné par le risque (>25m)		1 Pipistrelle commune																									
<p>*Depuis le début du crépuscule</p>																											
<p>Tableau 3. Paramètres proposés pour l'asservissement en période estivale</p>																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #005a99; color: white; text-align: center;">Paramètre</th><th style="background-color: #005a99; color: white; text-align: center;">Critère d'asservissement</th><th style="background-color: #005a99; color: white; text-align: center;">Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Température</td><td>Supérieure ou égale à 11°C</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>Vitesse du vent</td><td>Inférieure ou égale à 6 m/s</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>Heure relative</td><td>Toute la nuit*</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>Mois concerné</td><td colspan="2" style="text-align: center;">Juin à août inclus</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée</td><td>100,0%</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Nombre de minute positive restant à risque</td><td>0 minutes</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Nombre et espèce concerné par le risque (>25m)</td><td>/</td></tr> </tbody> </table>			Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle	Température	Supérieure ou égale à 11°C	100%	Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 6 m/s	100%	Heure relative	Toute la nuit*	100%	Mois concerné	Juin à août inclus		Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée		100,0%	Nombre de minute positive restant à risque		0 minutes	Nombre et espèce concerné par le risque (>25m)		/	
Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle																									
Température	Supérieure ou égale à 11°C	100%																									
Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 6 m/s	100%																									
Heure relative	Toute la nuit*	100%																									
Mois concerné	Juin à août inclus																										
Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée		100,0%																									
Nombre de minute positive restant à risque		0 minutes																									
Nombre et espèce concerné par le risque (>25m)		/																									
<p>*Depuis le début du crépuscule à la fin de l'aube = nuit complète (nuit noire + crépuscule + Aube)</p>																											
			<p>Tableau 4. Paramètres proposés pour l'asservissement en période automnale</p>																								
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #005a99; color: white; text-align: center;">Paramètre</th><th style="background-color: #005a99; color: white; text-align: center;">Critère d'asservissement</th><th style="background-color: #005a99; color: white; text-align: center;">Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Température</td><td>Supérieure ou égale à 12°C</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>Vitesse du vent</td><td>Inférieure ou égale à 6 m/s</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>Heure relative</td><td>6 premières de la nuit</td><td>93,6%</td></tr> <tr> <td>Mois concerné</td><td colspan="2" style="text-align: center;">Septembre à novembre inclus</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée</td><td>93,6%</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Nombre de minute positive restant à risque</td><td>3 minutes</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Nombre et espèce concerné par le risque (>25m)</td><td>3 Pipistrelles communes</td></tr> </tbody> </table>				Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle	Température	Supérieure ou égale à 12°C	100%	Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 6 m/s	100%	Heure relative	6 premières de la nuit	93,6%	Mois concerné	Septembre à novembre inclus		Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée		93,6%	Nombre de minute positive restant à risque		3 minutes
Paramètre	Critère d'asservissement	Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle																									
Température	Supérieure ou égale à 12°C	100%																									
Vitesse du vent	Inférieure ou égale à 6 m/s	100%																									
Heure relative	6 premières de la nuit	93,6%																									
Mois concerné	Septembre à novembre inclus																										
Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par le modèle sur la période concernée		93,6%																									
Nombre de minute positive restant à risque		3 minutes																									
Nombre et espèce concerné par le risque (>25m)		3 Pipistrelles communes																									
<p>*Depuis le début du crépuscule à la fin de l'aube = nuit complète (nuit noire + crépuscule + Aube)</p>																											
<p>La régulation était-elle programmée pour fonctionner au moment de l'incident ?</p>																											
<p style="text-align: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Information non disponible </p>																											
<p>La régulation était-il effectivement en fonctionnement ?</p>																											
<p style="text-align: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non → Décrire le dysfonctionnement : </p>																											

	<p>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 checked="" type="checkbox"/> Oui</p> <p><input type="checkbox"/> Non → Préciser les mesures correctives et améliorations possibles en parties 5 & 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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><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 l’incident ?</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> <p><input type="checkbox"/> Non → Préciser les mesures correctives et améliorations possibles en parties 5 & 6</p>
<p>Contexte de l’incident, lorsque celui-ci peut être déterminé</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contexte : <p><input type="checkbox"/> Travaux agricoles récents</p> <p><input type="checkbox"/> Période de migration de l’espèce</p> <p><input type="checkbox"/> Individu ou couple cantonné connu à proximité</p> <p><input type="checkbox"/> Indéterminé</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Autre ? Transit automnal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : < 20 cm • Facteurs complémentaires ayant pu entraîner ou faciliter cette blessure / mortalité (conditions de vent, météorologiques particulières, etc.) : • Hypothèse(s) avancée(s) : <p><input type="checkbox"/> Jeune en phase d’apprentissage</p> <p><input type="checkbox"/> Migrateur</p> <p><input type="checkbox"/> Nicheur potentiel</p> <p><input type="checkbox"/> Hivernant</p> <p><input type="checkbox"/> Autre hypothèse, préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p>
<p>Causes probables de l’incident</p>	<p><input type="checkbox"/> Collision</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Barotraumatisme</p> <p><input type="checkbox"/> Autre ? Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.</p> <p><input type="checkbox"/> Inconnue, préciser si des analyses complémentaires ont été réalisées</p>

	ou sont en cours afin de déterminer les causes de l’incident ainsi que la nature de ces analyses le cas échéant : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
Causes profondes de l’incident	Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

4. Autres commentaires

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

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

A ce stade d’avancement du suivi, aucune mesure corrective n’est proposée. En effet, les paramètres de l’asservissement couvrent près de la totalité des contacts ayant servi à la définition du bridage.

Cette mortalité sera bien prise en compte et analysée en détail dans les résultats du suivi, en fin d’année notamment avec le croisement des données altitude.

Il s’agit du premier épisode de mortalité alors que l’asservissement fonctionne. En effet, les précédents épisodes de mortalité étaient liés à un dysfonctionnement du bridage.

6. Enseignements tirés / améliorations réalisées ou envisagées

Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.

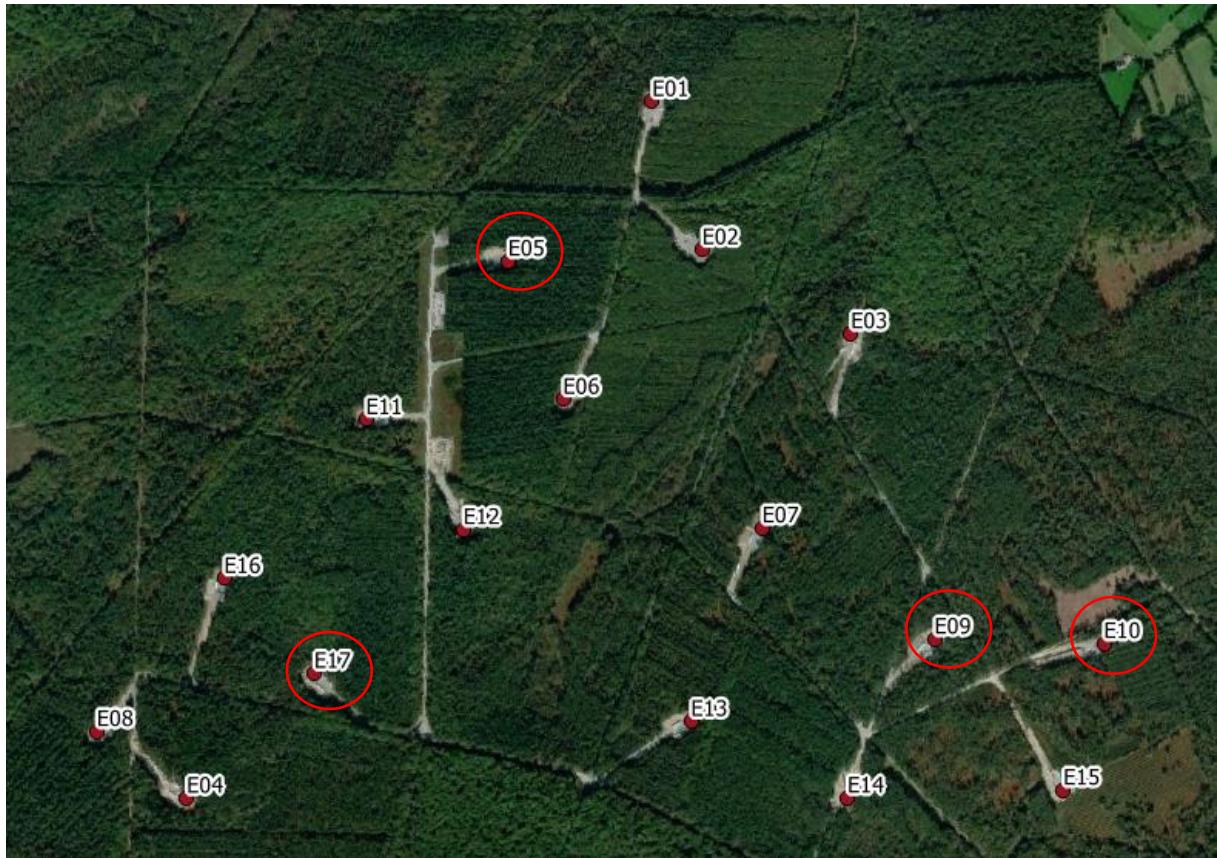
7. Eléments complémentaires transmis

Joindre à cette fiche tout élément complémentaire utile à la compréhension et à l’analyse de l’incident, 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*

² A transmettre dès la V1 de la présente fiche

Autre, à préciser : Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.



1. Plan du site éolien