



Parc éolien de la Croix de Cuitot, commune de Dampierre-sur-Moivre (51)

Total Energies
Renouvelables
mars 2022

Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères



adran
ES LIBRES

HH

PARCS ÉOLIENS DU MONT DE L'ARBRE
COMPOSÉS DES PARCS :
CROIX DE CUITOT, CHAMPS PARENTS, MALANDAUX,
CÔTE À L'ARBRE L'ESTRÉE, QUARNON, ÉPINETTE

CONSIGNES DE SÉCURITÉ À RESPECTER
DANS L'ENCEINTE DES PARCS ÉOLIENS

En cas de situation anormale
qui présente un risque pour la sécurité (fumée, ...):
Éloignez-vous des installations
& contactez :

En cas d'urgence : 112
(pompiers)

In case of emergency:

En cas d'incident : (7j/7) 03 26 67 38 61
(numéro d'astreinte de l'exploitant - Quadran)

In case of problem: 03 26 65 75 37
(numéro de l'agence Quadran Nord)

Interdite l'entrée à l'intérieur des éoliennes

Danger électrique à l'intérieur des éoliennes

En cas d'orage ne pas s'approcher des éoliennes

Risque de chute de glace par temps de givre

Document 1 - Énergie renouvelable - 26 août 2017



Citation recommandée	Biotope, 2022, Parc éolien de la Croix de Cuitot, commune de Dampierre-sur-Moivre (51), Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères. Total Energies Renouvelables. 78 p.	
Version/Indice	V1	
Date	mars 2022	
Nom de fichier	TotalEnergies_Croix_Cuitot_suivi_post-implantation_Biotope_mars2022	
Référence dossier	2021287	
Maître d'ouvrage	Total Energies Renouvelables	
Interlocuteurs	Lucie Eleonore PONS	Contact : lucie-eleonore.pons@totalenergies.com Tél : 06.73.81.70.73
Biotope, Rédaction de l'étude	Maud MARTZ	Contact : mmartz@biotope.fr Tél : 03.57.80.05.91
Biotope, Rédaction de l'étude	Martin LAMIRAULT	Contact : mlamirault@biotope.fr Tél : 03.57.80.05.91
Biotope, Contrôleur qualité	Ludivine DOYEN	Contact : ldoyen@biotope.fr Tél : 06.78.87.24.58

Avant-propos

Le parc éolien de la Croix de Cuitot (Marne) a été mis en service en septembre 2010.

La société Total Energie a missionné Biotope pour la réalisation du suivi de mortalité du parc éolien en 2021, ainsi que pour la réalisation d'une étude des chiroptères en nacelle conformément au protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision 2018).

Le présent document présente les résultats des suivis réalisés en 2021 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 de La Croix de Cuitot.

Au regard des éléments fournis (volet faune de l'étude d'impact, suivi antérieur) 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.

À noter que la révision du document « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » est paru en mars 2018 fixant les modalités à suivre, notamment pour la réalisation d'un suivi de mortalité. Ainsi, le protocole réalisé dans le cadre de cette étude et le rapport qui en découle tiennent compte des évolutions du protocole national.

Sommaire

1	Contexte de l'étude et aspects méthodologiques	8
1	Contexte – présentation du parc et données historiques	9
1.1	Présentation du parc	9
1.2	Rappel des enjeux de l'étude d'impact	11
2	Méthodologie appliquée	14
2.1	Généralités sur la méthode de suivi de la mortalité : cadre et protocole national	14
2.2	Méthodologie d'inventaire mise en œuvre et difficultés rencontrées	17
2.3	Conditions de réalisation du suivi de mortalité	23
2.4	Équipe de travail	32
2	Synthèse et analyse des résultats	33
1	Résultats du suivi de mortalité	34
1.1	Résultats bruts	34
1.2	Analyse des résultats	42
1.3	Synthèse du suivi de mortalité	49
2	Facteurs d'impact et mesures correctives	51
2.1	Analyse croisée avec l'étude d'impact	51
2.2	Analyse croisée entre les suivis mortalités de 2014 et 2021	52
2.3	Analyse croisée de la phénologie de la mortalité et de l'activité acoustique en nacelle des chiroptères	54
3	Mesures correctives	59
3	Bibliographie	62
	Annexes	67

Liste des tableaux

Tableau 1 : Prospections de terrain et informations météorologiques	23
Tableau 2 : Bilan de l'occupation du sol pour les quatre éoliennes sur l'ensemble de la période de suivi. Représentation en pourcentage des surfaces cumulées des différentes occupations du sol observées par éolienne et pour le parc sur l'ensemble de la période de suivi (23 passages). Les zones en gris foncées représentent les occupations du sol non prospectables tout ou partie du suivi (efficacité de recherche nulle), et en blanc les occupations du sol qui ont été prospectables la majeure partie de l'année de suivi (non prospectable que ponctuellement).	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 2 tests).	31

Tableau 4 : Équipe de travail	32
Tableau 5 : Tableau de synthèse « empirique » de Dürr (mis à jour le 7 mai 2021) des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe	38
Tableau 6 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces d'oiseaux touchées par le parc éolien de La Croix de Cuitot	39
Tableau 7 : Tableau de synthèse « empirique » de Dürr (mis à jour le 7 mai 2021) des chiroptères touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe	40
Tableau 8 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces de chauve-souris touchées par le parc de La Croix de Cuitot	41
Tableau 9 : Statistiques descriptives du coefficient correcteur de surface calculé sur l'ensemble des 23 passages	42
Tableau 10 : Résultats des estimations des durées moyennes de persistance et leur intervalle de confiance à 95% pour les deux tests de persistance pour chacune des sept éoliennes. Les durées moyennes de persistance sont les valeurs retenues comme coefficient correcteur pour les estimations de mortalité.	43
Tableau 11 : Taux d'efficacité de recherche (et intervalles de confiance à 95%) calculés (observés) et prédits (estimations et interpolations) par hauteur de végétation et occupation du sol pour tous les cas de figure rencontrés durant le suivi. Les valeurs d'extrapolation renseignées à dire d'expert sont indiquées en gras.	44
Tableau 12 : Bilan des probabilités globales de détection par méthode d'estimation	46
Tableau 13 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitudes entre crochets) des oiseaux au sein du parc de la Croix de Cuitot sur la période du suivi	47
Tableau 14 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitudes entre crochets) de chiroptères au sein du parc de la Croix de Cuitot sur la période du suivi	48
Tableau 15 Croisement des informations issues de l'état initial de l'étude d'impact et du suivi mortalité	51
Tableau 16 : Croisement des informations sur les espèces impactées issues des deux années de suivi mortalité (2014 et 2021)	52
Tableau 18 : Croisement des informations sur l'estimation de la mortalité issues des deux années de suivi mortalité	53
Tableau 16 : Phénologie du nombre de découvertes de cadavres par espèce et groupe d'espèces	59
Tableau 17 : Résultats du suivi mortalité	68

Liste des illustrations

Figure 1 : Eolienne E5 le 11 juillet 2021 et Eolienne E1 le 17 juin 2021 (de gauche à droite)	9
Figure 2 : Eolienne E2 et E3 le 17 juin 2021 (de gauche à droite)	9

Figure 3 : Eolienne E4 et E6 le 17 juin 2021 (de gauche à droite)	10
Figure 4 : Eolienne E7 le 17 juin 2021	10
Figure 5 : Situation et disposition des éoliennes du parc éolien de la Croix de Cuitot (de gauche à droite, et de haut en bas E5, E1, E2 E3, E4, E6 et E7)	11
Figure 6 : Périodes lors desquelles le suivi de mortalité est attendu selon le protocole national 2018	15
Figure 7 : Schéma de la surface-échantillon à prospecter (largeur de transects de 5 à 10 m) (extrait du protocole national 2018)	16
Figure 8 : Évolution de l'occupation du sol et surfaces prospectées sur l'ensemble du suivi	27
Figure 9 : Occupation du sol pour les éoliennes E01, E02, E03, E04, E05, E06, et E07 (de gauche à droite et de haut en bas) le 19 mai 2021 (premier passage))	28
Figure 10 : Bilan des surfaces prospectées par éolienne sur l'ensemble du suivi. A gauche évolution du pourcentage de surface prospectée par passage, à droite synthèse (boite à moustaches) du pourcentage de surface prospectée par passage par éolienne sur l'ensemble du suivi (de bas en haut : minimum, 1er quartile, médiane en gras, 3ème quartile, maximum).	29
Figure 11 : Type de leurres utilisés dans le cadre des tests d'efficacité de recherche © Biotope	30
Figure 12 : Mortalité par espèce ou groupe d'espèces observée sur le parc éolien de la Croix de Cuitot	34
Figure 13 : Présentation de quelques photographies des cadavres découverts. De gauche à droite et de haut en bas : Pipistrelle commune, Noctule de Leisler et Rougegorge familier © Biotope	34
Figure 14 : Nombre de cadavres trouvés par passage sur le parc éolien de la Croix de Cuitot	35
Figure 15 : Nombre de cadavres découverts par éolienne	36
Figure 16 : Répartition spatiale (distance à l'éolienne) des cadavres retrouvés au sein du parc de La Croix de Cuitot. La courbe représente l'évolution de la surface de l'aire d'étude prospectée en fonction de la distance au pied de l'éolienne.	37
Figure 17 : Positionnement des observations par rapport au positionnement des éoliennes. En grisé, le cumul des observations en histogramme radial en fonction de l'orientation	37
Figure 18 : Durées de persistance moyennes et médianes accompagnées des incertitudes (intervalles de confiance à 95%) des cadavres pour chaque test de prédation	43
Figure 19 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitude à 95%) pour les oiseaux pour le parc éolien de la Croix de Cuitot au cours du suivi de 2021 sur 154 jours	48
Figure 20 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitude à 95%) pour les chiroptères pour le parc éolien de la Croix de Cuitot au cours du suivi de 2021 sur 154 jours	49
Figure 21 : Phénologie de découverte des cadavres de chiroptères à l'échelle du parc de La Croix de Cuitot	54

Figure 22 : Phénologie de l'activité acoustique enregistrée au niveau d'éolienne E02 sur la période de réalisation du suivi mortalité	55
Figure 12 : Nombre moyens de minutes positives mensuelles par heure, toutes espèces confondues, entre mi-mai et octobre 2021.	55
Figure 23 : Cortège d'espèces de chiroptères découvert lors du suivi de mortalité du parc éolien de La Croix de Cuitot	56
Figure 24 : Cortège d'espèces de chiroptères identifié par le suivi acoustique en nacelle sur la période de réalisation du suivi mortalité	56
Figure 26 : Actogramme de la Noctule de Leisler sur la période du suivi de mortalité. La nuit est représentée en gris par la bande longitudinale (délimitées par les heures de début et fin) et les enregistrements acoustiques manquants en gris par une bande verticale (correspondants aux nuits sans données)	57
Figure 14 : Nombre moyens de minutes positives mensuelles par heure, pour les espèces de noctules, entre mi-mai et octobre 2021.	57
Figure 28 : Actogramme de la Pipistrelle commune sur la période du suivi de mortalité. La nuit est représentée en gris par la bande longitudinale (délimitées par les heures de début et fin) et les enregistrements acoustiques manquants en gris par une bande verticale (correspondants aux nuits sans données)	58
Figure 13 : Nombre moyens de minutes positives mensuelles par heure, pour les Pipistrelles, entre mi-mai et octobre 2021.	58

Annexes

Annexe 1 : Tableau récapitulatif des observations de cadavres	68
Annexe 2 : Arrêté portant dérogation aux interdictions au titre des espèces protégées	69
Annexe 3 : Fiches d'incident	75

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 de la Croix de Cuitot se situe dans le département de la Marne (51), en région Grand Est. Il est localisé à environ 17 km au sud-est du centre-ville de Châlons-en-Champagne.

Le parc, mis en service le 20 septembre 2010, comprend 7 éoliennes de la marque Senvion et de type « MM92 / 80m ». La hauteur en bout de pale est de 121 mètres, la hauteur du moyeu, 82 mètres et le diamètre du rotor 92 mètres. La puissance nominale est de 2000 kW.

Le parc de la Croix de Cuitot se situe au sein d'une plaine agricole de polyculture. À noter la présence d'espaces enherbés permanents au pied des éoliennes.



Figure 1 : Eolienne E5 le 11 juillet 2021 et Eolienne E1 le 17 juin 2021 (de gauche à droite)



Figure 2 : Eolienne E2 et E3 le 17 juin 2021 (de gauche à droite)

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

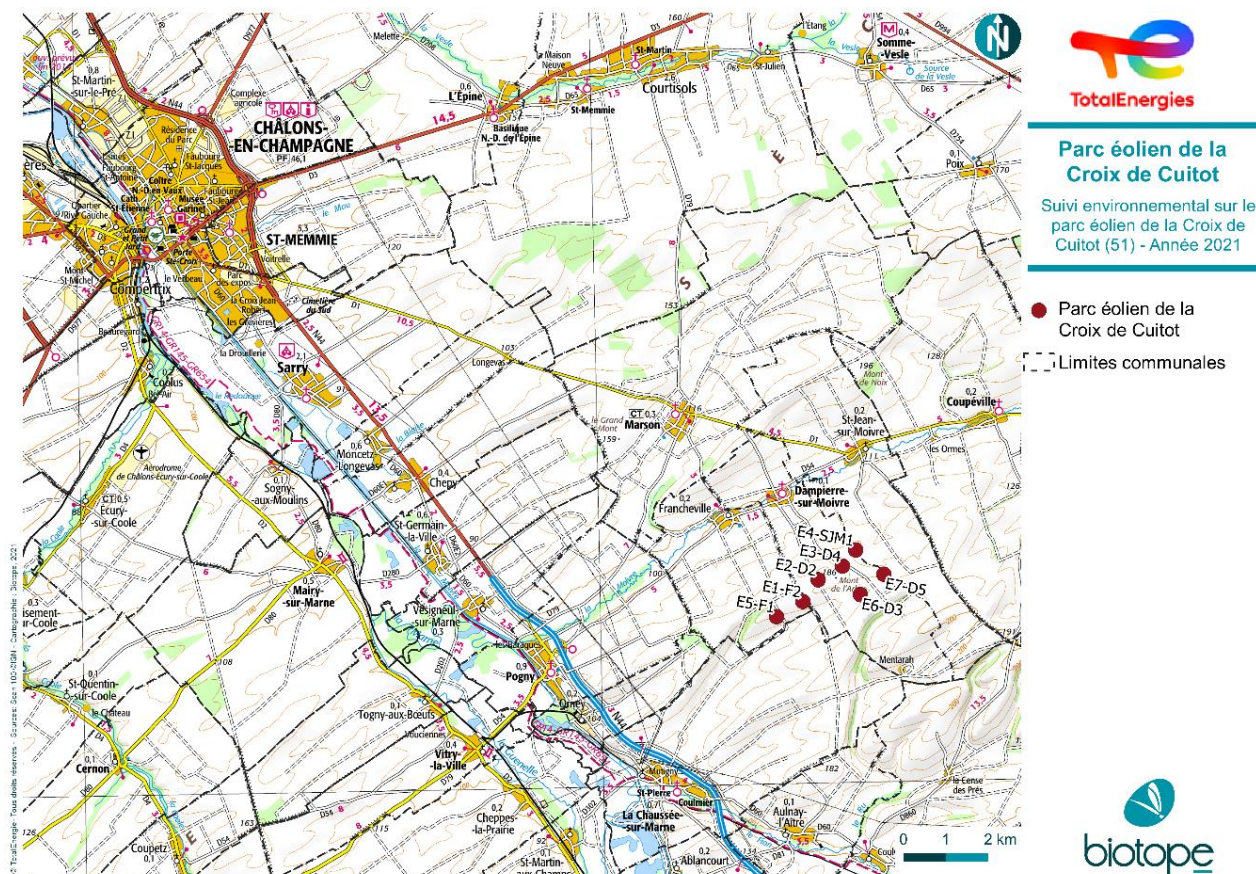


Figure 3 : Eolienne E4 et E6 le 17 juin 2021 (de gauche à droite)



Figure 4 : Eolienne E7 le 17 juin 2021

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques



Parc éolien de la Croix de Cuitot

Suivi environnemental sur le parc éolien de la Croix de Cuitot (51) - Année 2021

- Parc éolien de la Croix de Cuitot
- Limites communales



Figure 5 : Situation et disposition des éoliennes du parc éolien de la Croix de Cuitot (de gauche à droite, et de haut en bas E5, E1, E2 E3, E4, E6 et E7)

1.2 Rappel des enjeux de l'étude d'impact

L'objectif de cette partie est de résumer et de faire ressortir les espèces à enjeux identifiées lors de l'étude d'impact du projet éolien réalisée en 2004 et rédigée en 2005 afin de les comparer avec les résultats des suivis post-implantations réalisés en 2021.

1.2.1 Présentation de l'aire d'étude initiale et des techniques employées

L'étude d'impact a été réalisée conjointement pour les 25 éoliennes des parc éoliens sur les communes de la Chaussée-sur-Marne, Francheville, Dampierre-sur-Moivre, Saint-Jean-sur-Moivre et Coupéville. L'aire d'étude rapprochée correspond à un tampon de 1 kilomètre autour de ces éoliennes.

Pour la partie oiseaux la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) a été utilisée en mai 2005. Cette méthode consistait à dénombrer les oiseaux de toutes espèces vues ou entendues depuis un point fixe. Elle a été complétée par des prospections pédestres pour rechercher des espèces très localisées. Cette prospection a été effectuée en période de migration prénuptiale et de nidification, entre mars et juin et a permis de compléter la liste des espèces potentiellement



1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

nicheuses sur le secteur. Cette méthode a permis d'apprécier l'utilisation du site par les oiseaux nicheurs ou en transit, mais aussi de préciser les espèces hivernantes et en passage migratoire.

D'autres observations ont été réalisées par la LPO. Ces observations concernent la migration pré-nuptiale (6 passages du 02 mars 2005 au 29 mai 2005), post-nuptiale (6 passages du 22 août 2005 au 26 octobre 2005) et la période hivernale (le 7 décembre 2005 et le 13 janvier 2006).

Concernant les chauves-souris, une étude bibliographique sur 18 communes dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet a été effectuée. Cette analyse bibliographique a été complétée par des écoutes à l'aide de détecteurs d'ultrasons afin de déterminer les espèces fréquentant le site. Ces inventaires ont été réalisés les 14, 24 et 29 septembre 2004. Aucune écoute en altitude n'a été réalisée dans le cadre de cette étude d'impact.

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

59 espèces ont été identifiées. La prospection à pied entre mars et juin 2005 a permis de mettre en évidence 12 espèces potentiellement nicheuses sur le site : le Milan noir, l'Epervier d'Europe, le Faucon hobereau, la Perdrix rouge, l'Œdicnème criard, le Hibou moyen-duc, le Hibou des marais, la Chouette hulotte, l'Effraie des clochers, le Pic noir, la Fauvette babillarde et le Pouillot de Bonelli.

Lors des observations faites par la LPO en période de migration pré-nuptiale, 513 oiseaux (21 espèces) ont été relevés. Les Vanneaux huppés (122 individus) et les Grues cendrées (87 individus) représentent une 40% ces observations. Pour finir, trois Milans royaux, trois Buses variables et un Busard cendré, ont été observés en migration active.

Les observations post-nuptiales concernent 48 espèces dont 4 sont plus abondantes, il s'agit de l'Alouette des champs, du Vanneau huppé, du Pinson des arbres et de l'Etourneau sansonnet. Ces 4 espèces comptent chacune 1300 individus sur un total de 7822 oiseaux.

Lors du suivi des populations hivernantes, 28 espèces ont été localisées sur le site en décembre et 20 espèces lors du passage de janvier.

L'étude d'impact identifie des enjeux sur les habitats et sur les axes migratoires (enjeux sur les haies et lisières de boisement, sur l'axe de migration principal de Champagne-Ardenne orienté nord-est/sud-ouest et sur les couloirs de migration « de la vallée où passe la D860 allant de Coupéville à Coulvagny », « passant par la combe du « Fond de Mandre » et « passant à l'est de la carrière du « Mont Favenger » »). De plus, elle a identifié la sensibilité des espèces typiques des plaines agricoles présentes (Busard Saint-Martin, Busard cendré, Œdicnème criard et Caille de blés) comme moyenne au risque de collision et/ou dérangement.

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

Les recherches bibliographiques de l'étude d'impact recensent 6 espèces et deux groupes d'espèces dans un rayon de 10 kilomètres autour de la zone d'étude, il s'agit de : le Vespertilion de Daubenton, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, l'Oreillard gris, le Grand Murin, le Vespertilion à moustaches, la Noctule sp., et l'Oreillard sp.

Les écoutes au sol ont permis la détection d'une espèce, la Pipistrelle commune, et d'un groupe d'espèces, le groupe des Noctules.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

Aucune écoute en altitude n'a été réalisée lors de l'étude d'impact. L'étude d'impact précise que : « Le secteur de plaine céréalière où se situe le projet est certainement peu favorable aux chauves-souris. Et de ce fait, possède probablement une richesse chiroptérologique faible ». Aucun gîte n'a été recensé sur la zone d'implantation du projet.

L'étude d'impact ne fait pas mention de notion de sensibilité des chauves-souris mais met en évidence des enjeux chiroptérologiques sur plusieurs zones.

- Enjeux forts qui regroupent les boisements et haies ;
- Enjeux moyens qui regroupent les zones de déplacement secondaire ;
- Enjeux faibles sur les zones où aucun contact n'a été recensé et milieux défavorables à ce groupe biologique.

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

« 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-I 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](#). »

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.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

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

Nombre de sessions d'inventaire

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.

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 6 : Périodes lors desquelles le suivi de mortalité est attendu selon le protocole national 2018

Dans le cadre du suivi mortalité réalisé en 2021, les prospections ont été réalisées sur 23 passages entre les semaines S20 et S43 comme demandé dans votre cahier des charges.

Nombre d'éoliennes suivies

Le protocole national invite à contrôler :

- Toutes les éoliennes pour les parcs de 8 éoliennes et moins ;
- Pour les parcs de plus de 8 éoliennes contenant n éoliennes : $8 \text{ éoliennes} + (n - 8) / 2$.

Dans le cadre du suivi mortalité réalisé en 2021, les 7 éoliennes du parc ont été suivies.

Méthode de collecte des données

Surface-échantillon à prospecter : un carré de 100 m de côté ou un cercle couvrant au moins un rayon égal à la longueur des pâles avec un minimum de 50 m (à élargir en proportion pour les éoliennes présentant des pâles de longueur supérieure à 50 m).

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

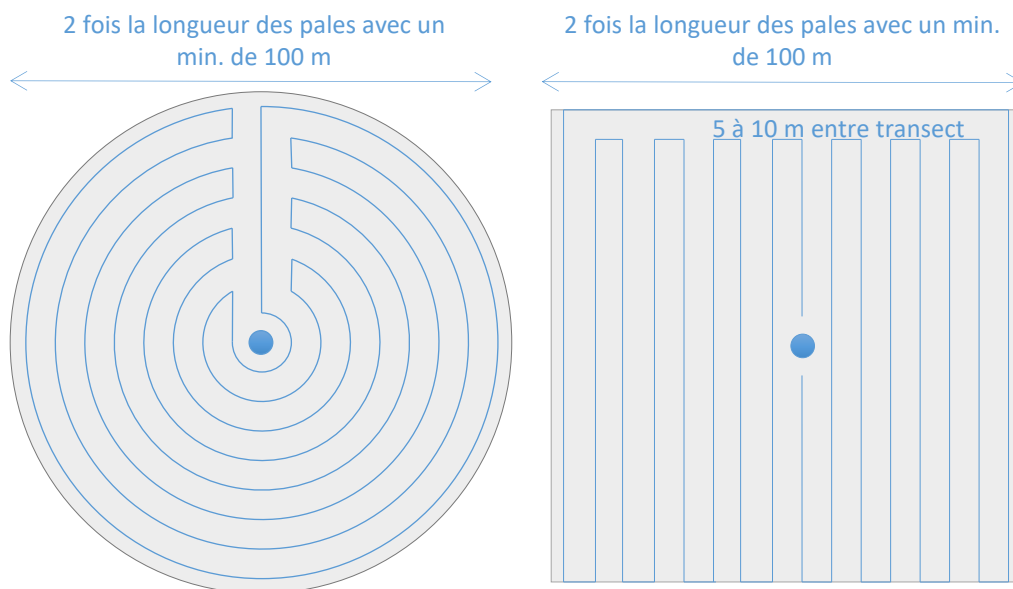


Figure 7 : Schéma de la surface-échantillon à prospecter (largeur de transects de 5 à 10 m) (extrait du protocole national 2018)

Mode de recherche : transects à pied espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation). Cette distance devra être mesurée et tracée. Les surfaces prospectées feront l'objet d'une typologie préalable des secteurs homogènes de végétation et d'une cartographie des habitats selon la typologie Corine Biotopes ou Eunis (cartographie simplifiée). L'évolution de la taille de végétation sera alors prise en compte tout au long du suivi et intégrée aux calculs du taux de mortalité (distinction des taux de découverte et de prédation en fonction des différents types de végétation).

Tests de correction des résultats.

Le protocole national prévoit la réalisation de deux tests de correction des résultats :

- Test d'efficacité de recherche (du chercheur) ;
- Test de persistance des cadavres.

Les modalités de réalisation de ces tests sont décrites en détail dans les chapitres suivants.

Analyse des résultats

Le protocole national prévoit un cadre d'analyse des résultats :

- Un tableau des données brutes doit être fourni pour permettre une compilation quantitative et informative à l'échelle nationale ;
- Analyser les résultats, de l'impact du parc et de l'efficacité des mesures ;
- Une analyse fine et qualitative des résultats doit être menée pour caractériser la mortalité par éolienne ;
- Croiser les résultats avec d'autres données ou avec les résultats d'autres types de suivi pour une interprétation des types de risques, des facteurs d'influence et orienter l'analyse vers l'efficacité des mesures ;
- Justifier et dimensionner les mesures correctives à mettre en place de façon proportionnée ;

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

- Estimer la mortalité pour permettre des comparaisons objectives et détecter les parcs à impacts significatifs pour la faune volante (intégrer coefficient surfacique, Utiliser au moins 3 formules de calcul des estimateurs standardisés dont Huso (2010) obligatoirement, Préciser l'intervalle de confiance de l'estimation, etc.).

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 de La Croix de Cuitot. Il présente par ailleurs en détail les principales données collectées et analyses réalisées.

2.2.1 Principe de l'estimation de mortalité : méthodes, calculs et des incertitudes

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 prédation/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 inexploitable les données issues du suivi de mortalité.

Le principe général des estimations par éolienne est le suivant :

$$N_e = N_d / (a \times P(s,f))$$

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

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

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, de 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 x P(s,f) correspond une probabilité globale de détection des cadavres.**

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, 2010¹ / Korner-Nievergelt et al. 2011.**

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.

Détermination des coefficients correcteurs

Pour déterminer les deux coefficients correcteurs que sont le **coefficient de persistance (s)** et le **coefficient 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 (prédation, 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.).

Tel que demandé par le protocole national, deux tests de prédation 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 leurres ont été disposés de manière aléatoire pour chaque éolienne suivie au sein des zones de prospections.

- **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.

¹ Estimateur de référence obligatoire dans chaque étude.

● **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**

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

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 leurres 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.

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.**

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 prédation 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.

Pour déterminer la persistance, le modèle prédit une durée moyenne de persistance (et les probabilités de persistance moyennes) en tenant compte des facteurs retenus. Les estimations sont également associées à des incertitudes afin d'évaluer la précision *a posteriori* de ces estimations.

- 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).

● **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 proposée 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

Cette approche statistique permet, à partir des tests réalisés, d'estimer l'efficacité de recherche pour l'ensemble des occupations du sol que l'opérateur a rencontré sur l'ensemble de la période de suivi. Les estimations sont également associées à des incertitudes afin d'évaluer la précision *a posteriori* de ces estimations.

- 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. Elle est ensuite pondérée pour chaque éolienne par le coefficient correcteur de surface moyen pour intégrer la part des surfaces non prospectées et non prospectables. Puis le nombre d'observation est divisée par cette probabilité globale de détection.

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-Nievergelt (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 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.

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 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 leurres 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

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

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 masts 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.

Suivant les formules, la probabilité globale de détection nécessite que la durée entre chaque passage reste identique tout au long du suivi ce qui est parfois difficile à mettre en œuvre, même si tout est fait pour respecter ce principe. Par ailleurs, la formule de Huso suppose qu'un cadavre manqué au premier passage après son apparition ne sera jamais découvert.

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 prédation (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 prédation 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 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.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

2.2.2 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 pâles 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.

Les prospections s'effectuent à pied sous les éoliennes et dans un rayon de 50 m autour de chaque éolienne : 11 cercles éloignés de 5 m les uns des autres, en partant du plus éloigné du mât de l'éolienne (50 m), 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 50 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, 11 cercles de diamètre variable ont été parcourus ainsi qu'un tour au pied de l'éolienne.

Pour chaque éolienne, nous prévoyons alors de parcourir 1 866 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.

Ces données sont transmises à la DREAL, conformément à l'arrêté portant dérogation aux interdictions au titre des espèces protégées : « Les données doivent être fournies avec une géolocalisation au point (non dégradée). Elles alimentent le système d'information sur la nature et les paysages avec le statut de données publiques. Le dépôt de ces données et leur publication s'effectuent au plus tard le 31 janvier de l'année suivant l'obtention des données. Le bénéficiaire de la présente dérogation fournit le certificat de conformité de dépôt légal à la DREAL Grand Est. Une synthèse annuelle est à transmettre à la DREAL Grand Est, au Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) et au Conseil national protection de la nature (CNPN). »

Détermination des cadavres

Les cadavres sont identifiés sur place par des experts ornithologues et chiroptérologues possédant une excellente connaissance de la faune locale. En cas de difficultés d'identification *in situ* (critères non visibles, traumatisme important, état de décomposition), les cadavres seront déterminés à l'agence dans nos bureaux (loupes binoculaires), après avoir été conservés

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

congelés. Une autorisation de transport préalable au suivi a été sollicitée auprès des services compétents (voir annexe).

Les ouvrages suivants sont utilisés, si nécessaire, pour appuyer les déterminations complexes :

- 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.
- Arthur, L. et Lemaire, M. (2009). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, Collection Parthénope. Biotope éditions, Publications scientifiques du muséum. 544 p.
- Marchesi, P., Blant, M. et Capt, S. (2008). Mammifères de Suisse - Clés de détermination. Neuchâtel, Fauna Helvetica, CSCF & SSBF. 289 p.
- 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.
- Brown R. et al. (2014). Traces et indices d'oiseaux ; pistes, nids, plumes, crânes... Delachaux et Niestlé. 333 p.
- 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.

Pour limiter les risques de modification comportementale des prédateurs (charognage) et éviter les doubles comptages, tous les cadavres découverts ne nécessitant pas d'identification au bureau sont remplacés simplement en dehors de l'aire de prospection.

2.3 Conditions de réalisation du suivi de mortalité

2.3.1 Prospections de terrain

Les dates de passages et les conditions météorologiques sont détaillées dans le Tableau 1.

Ainsi 23 passages ont été réalisés, à raison d'un par semaine, du 19 mai 2021 au 20 octobre 2021.

Tableau 1 : Prospections de terrain et informations météorologiques

Numéro de passage	Date	Conditions météorologiques
Suivi de mortalité (23 passages)		
1	19/05/2021	Vent moyen: 16,6 km/h; Température moyenne: 9,5°C; Humidité: 87%
2	26/05/2021	Vent moyen: 22,1 km/h; Température moyenne: 10,9°C; Humidité: 87%
3	03/06/2021	Vent moyen: 9 km/h; Température moyenne: 20,3°C; Humidité: 79%
4	09/06/2021	Vent moyen: 10,8 km/h; Température moyenne: 20,5°C; Humidité: 66%
5	17/06/2021	Vent moyen: 14,9 km/h; Température moyenne: 25,1°C; Humidité: 63%

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

Numéro de passage	Date	Conditions météorologiques
6	23/06/2021	Vent moyen: 15,6 km/h; Température moyenne: 16,4°C; Humidité: 83%
7	30/06/2021	Vent moyen: 13,8 km/h; Température moyenne: 13,8°C; Humidité: 91%
8	07/07/2021	Vent moyen: 14,8 km/h; Température moyenne: 17,5°C; Humidité: 74%
9	14/07/2021	Vent moyen: 19,5 km/h; Température moyenne: 14,8°C; Humidité: 95%
10	21/07/2021	Vent moyen: 11,3 km/h; Température moyenne: 20,6°C; Humidité: 66%
11	28/07/2021	Vent moyen: 19 km/h; Température moyenne: 17,7°C; Humidité: 78%
12	05/08/2021	Vent moyen: 12,5 km/h; Température moyenne: 18,3°C; Humidité: 81%
13	11/08/2021	Vent moyen: 7,1 km/h; Température moyenne: 21°C; Humidité: 72%
14	19/08/2021	Vent moyen: 13,3 km/h; Température moyenne: 17,4°C; Humidité: 80%
15	25/08/2021	Vent moyen: 18,4 km/h; Température moyenne: 16,7°C; Humidité: 70%
16	01/09/2021	Vent moyen: 19,9 km/h; Température moyenne: 16,2°C; Humidité: 76%
17	08/09/2021	Vent moyen: 15,3 km/h; Température moyenne: 21,5°C; Humidité: 62%
18	16/09/2021	Vent moyen: 10,3 km/h; Température moyenne: 16,3°C; Humidité: 81%
19	22/09/2021	Vent moyen: 13,5 km/h; Température moyenne: 13,7°C; Humidité: 80%
20	29/09/2021	Vent moyen: 19,6 km/h; Température moyenne: 11,8°C; Humidité: 81%
21	06/10/2021	Vent moyen: 22,3 km/h; Température moyenne: 11,5°C; Humidité: 79%
22	13/10/2021	Vent moyen: 9,8 km/h; Température moyenne: 8,8°C; Humidité: 83%
23	20/10/2021	Vent moyen: 28,4 km/h; Température moyenne: 15,3°C; Humidité: 80%
Tests de prédation (2 tests)		
Test 1	15/06/2021	Dépôt de 70 rats (puis suivi à j+1, j+2, j+4, j+7, j+10, j+14)
Test 2	17/08/2021	Dépôt de 60 rats (puis suivi à j+1, j+2, j+4, j+7, j+10, j+14) Le test n°2 de prédation n'a pas pu se faire sous E2-D2 à cause de travaux de maintenance de cette éolienne lors de la semaine de test.
Tests d'efficacité de recherche (2 tests)		

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

Numéro de passage	Date	Conditions météorologiques
Test 1	02/06/2021	Dépôt de 60 leurres
Test 2	04/08/2021	Dépôt de 90 leurres

2.3.2 Occupation du sol et zones prospectées

Sur l'ensemble du suivi, les zones prospectées ont subi une forte évolution de l'occupation du sol (cf. Tableau 2, Figure 8 et Figure 9). Le couvert végétal dans les zones de recherche influence directement les capacités de l'observateur à détecter les cadavres. Les milieux herbacés hauts (> à 30/40 cm) et denses sont incompatibles avec les suivis. Ainsi, dès lors que la végétation correspondait à ce type d'occupation du sol, l'efficacité de recherche a été considérée comme nulle et les parcelles non prospectées.

Dans le cadre de cette étude, la présence de travaux de maintenance sur l'éolienne E2-D2 a empêché la prospection à deux reprises (le 19/08 et le 16/09). Cette éolienne était à l'arrêt sur plusieurs périodes longues : du 22/05/2021 au 24/05/2021 (panne), du 17/08/2021 au 23/08/2021 (remplacement de roulement de pales avec grue) et du 14/09/2021 au 18/09/2021 (réparation de pale avec une nacelle).

La végétation a aussi été une contrainte dans la recherche de cadavres pour certains passages, les recherches n'ont pas pu être menées sur la totalité des surfaces à prospecter.

L'ensemble de ces événements a été intégré dans les modalités de calcul par 1) le coefficient correcteur de surface et 2) le coefficient d'efficacité de recherche.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

Tableau 2 : Bilan de l'occupation du sol pour les sept éoliennes sur l'ensemble de la période de suivi. Représentation en pourcentage des surfaces cumulées des différentes occupations du sol observées par éolienne et pour le parc sur l'ensemble de la période de suivi (23 passages). Les zones en gris foncées représentent les occupations du sol non prospectables tout ou partie du suivi (efficacité de recherche nulle), et en blanc les occupations du sol qui ont été prospectables la majeure partie de l'année de suivi (non prospectable que ponctuellement).

Milieux	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	Total
Betterave	0,7%	/	39,5%	/	44,6%	/	/	12,1%
Blé	/	/	/	33,1%	/	34,8%	34,2%	14,6%
Champs	3,6%	3,3%	3,4%	12,2%	3,3%	17,4%	3,4%	6,7%
Chaume	/	6,2%	/	18,1%	/	3,5%	6,8%	4,9%
Chemin	0,9%	9,4%	2,2%	5,0%	/	/	/	2,5%
Déchaume	0,6%	24,8%	/	9,0%	4,1%	27,8%	30,8%	13,9%
E. enherbé	5,4%	4,1%	3,9%	9,1%	7,6%	3,1%	5,4%	5,5%
Friche	/	9,3%	/	/	/	/	6,8%	2,3%
Luzerne	75,9%	/	38,7%	/	27,6%	/	/	20,3%
Orge	/	31,0%	/	/	/	/	/	4,4%
Plateforme	12,9%	11,8%	12,2%	13,5%	12,7%	13,3%	12,5%	12,7%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

Occupation du sol des turbines selon la date

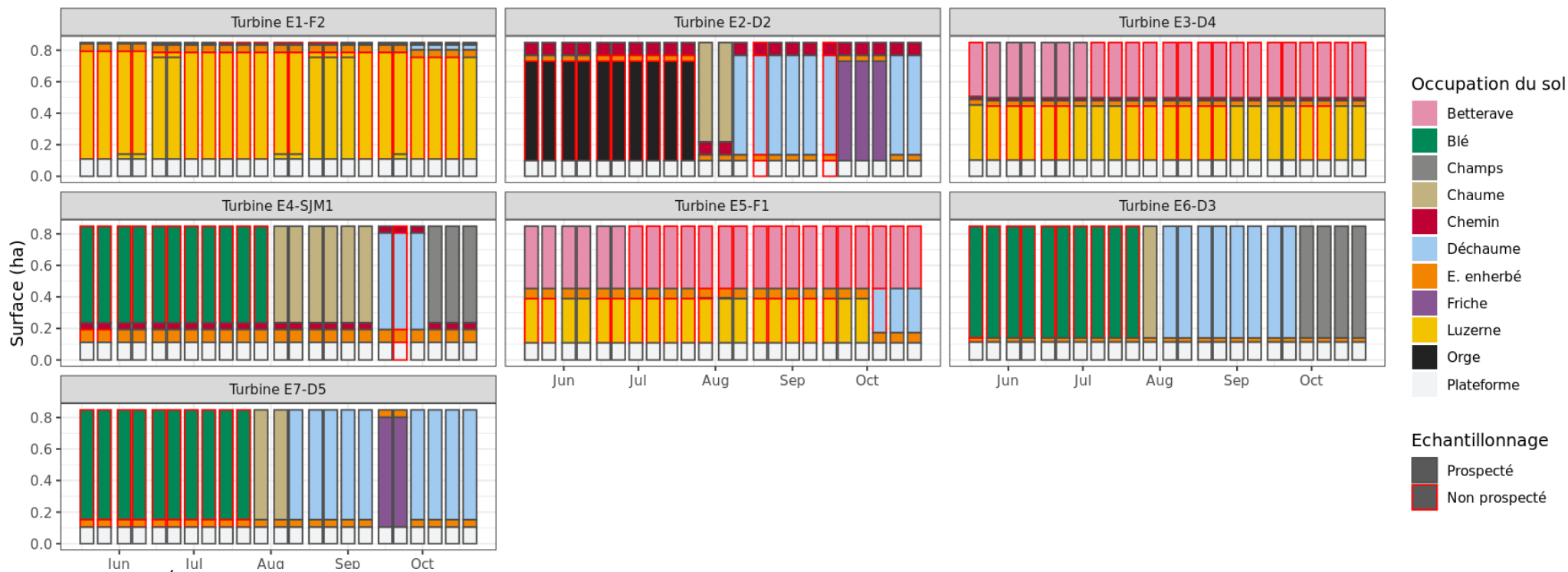


Figure 8 : Évolution de l'occupation du sol et surfaces prospectées sur l'ensemble du suivi

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

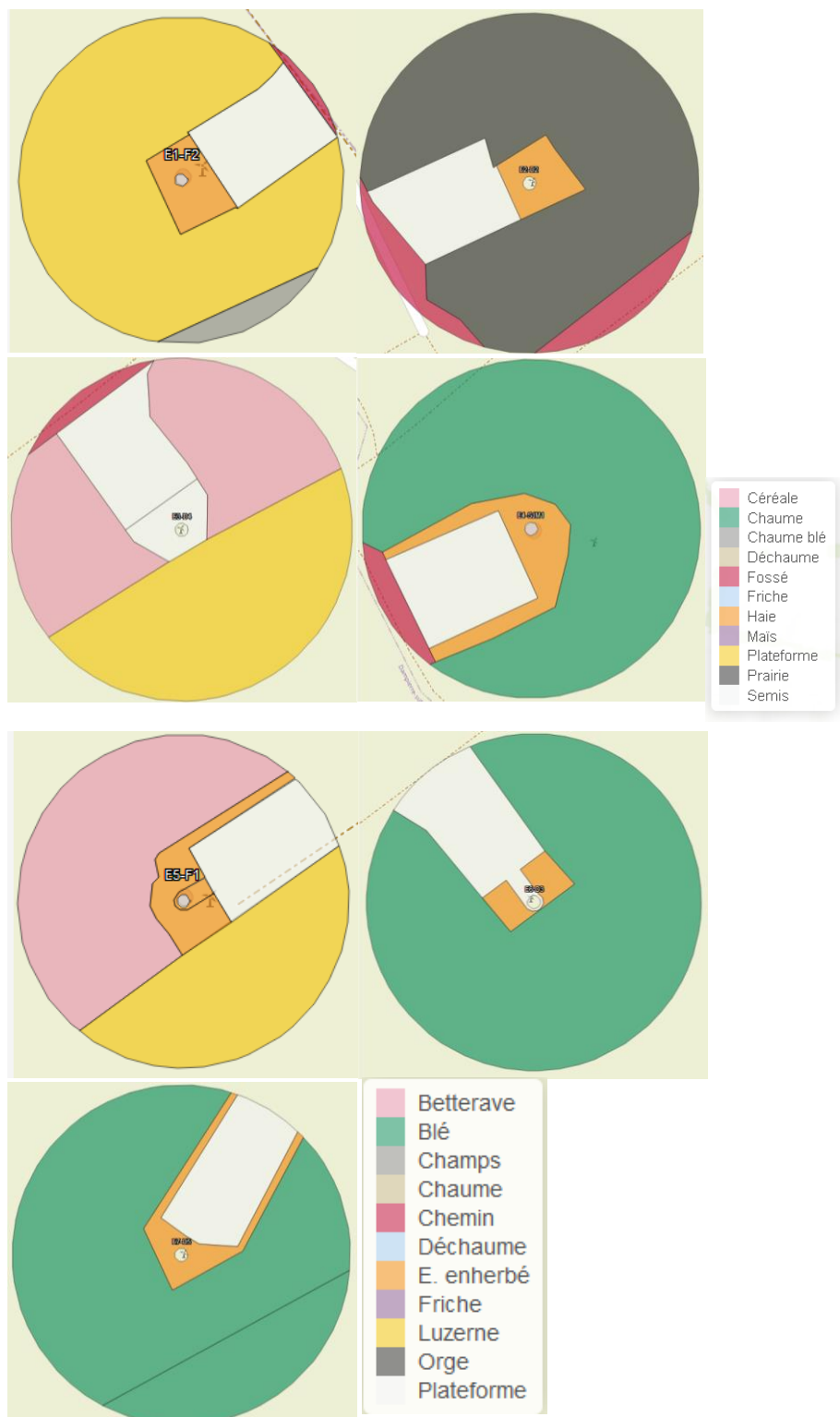


Figure 9 : Occupation du sol pour les éoliennes E01, E02, E03, E04, E05, E06, et E07 (de gauche à droite et de haut en bas) le 19 mai 2021 (premier passage)

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

2.3.3 Évolution du taux de surface prospectée

Du fait principalement de l'évolution de la végétation, l'ensemble des surfaces n'ont pas pu être prospectées tout au long du suivi. Ce taux de surface prospectée est variable dans le temps et différent pour chaque éolienne suivie

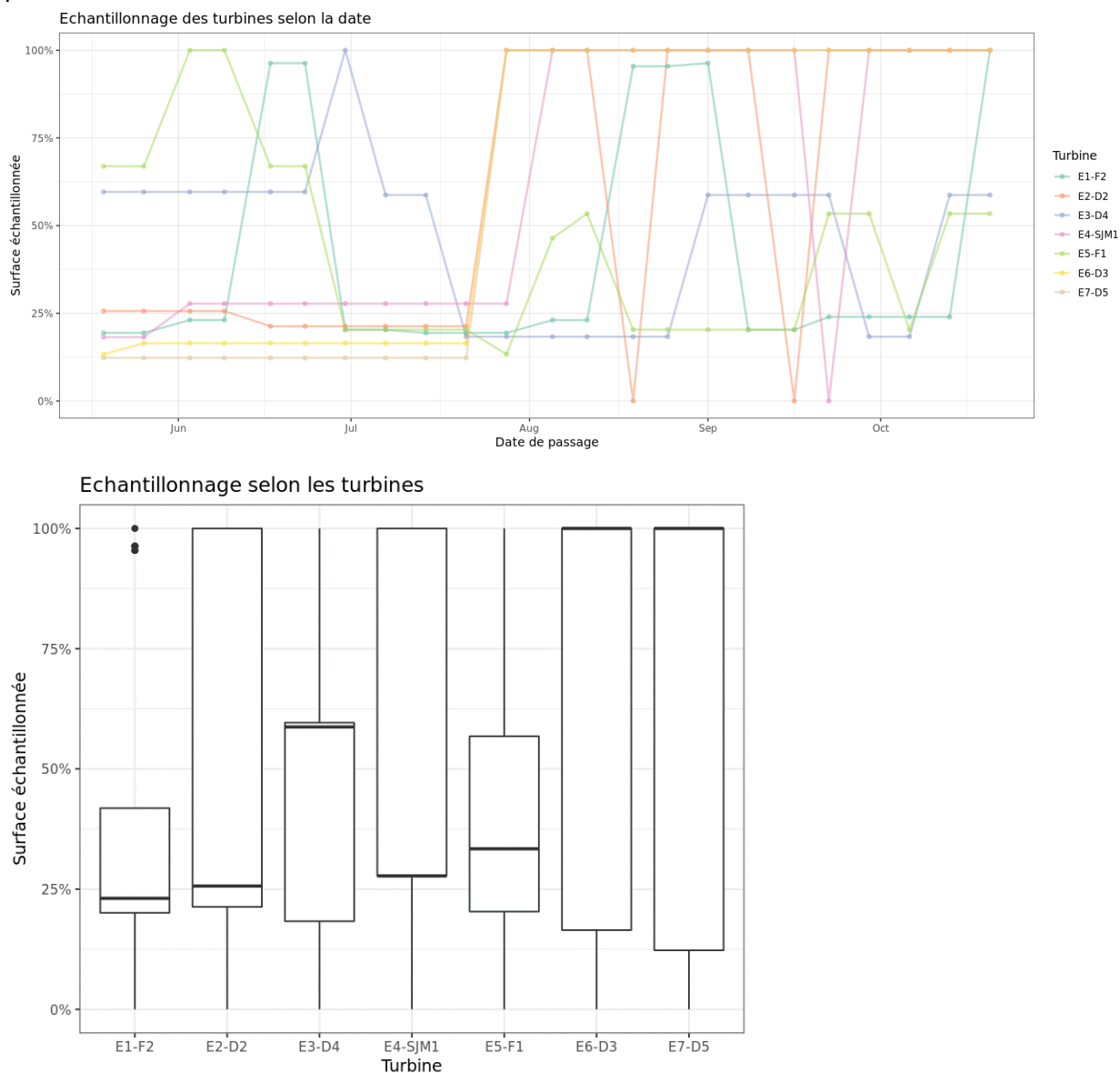


Figure 10 : Bilan des surfaces prospectées par éolienne sur l'ensemble du suivi. A gauche évolution du pourcentage de surface prospectée par passage, à droite synthèse (boîte à moustaches) du pourcentage de surface prospectée par passage par éolienne sur l'ensemble du suivi (de bas en haut : minimum, 1er quartile, médiane en gras, 3ème quartile, maximum).

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

2.3.4 Réalisation des tests de prédation

Les deux tests de prédation ont été réalisés sur 14 jours sous l'ensemble des éoliennes du parc. Les tests de prédation 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 ». Pour le premier test, 70 cadavres de jeunes rats (fraîchement décongelés, catégories « Petit rats 25 – 50g ») ont été disposés de manière aléatoire (localisations générées une seule fois par SIG puis réutilisées pour chaque test) sur l'ensemble des zones de prospections (tampon de 50 m autour des éoliennes). Pour le deuxième test, 60 cadavres ont été disposés. Des travaux de maintenance sur l'éolienne E2-D2 empêchant la pose de 10 rats. Les visites de contrôle ont été menées lors de différents jours (J+1, J+2, J+4, J+7, J+10, J+14), 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.

2.3.5 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 observé à chaque test ont été disposés aléatoirement (soit de 60 à 90 leurres disposés par test, Tableau 3). La pose est réalisée tôt le matin avant le lancement du suivi. Des leurres non organiques ont été déployés (pas de risques de disparition par les prédateurs). La position de chaque lure 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 11 : 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 2 tests).

	E1-F2	E2-D2	E3-D4	E4-SJM1	E5-F1	E6-D3	E7-D5	Parc ensemble
Occupations du sol								
Betterave	0	0	7	0	8	0	0	15
Chaume Blé	0	3	0	0	0	7	5	15
Chemin	6	26	6	7	0	0	0	45
E. enherbé	1	3	5	6	2	8	5	30
Plateforme	2	10	7	7	9	5	5	45
Hauteurs de végétation								
5	1	10	11	2	0	0	5	29
10	0	10	1	1	8	0	0	20
15	0	0	4	1	4	4	0	13
20	5	10	6	0	0	7	5	33
25	0	9	0	0	6	0	0	15
30	3	0	0	5	0	0	0	8
35	0	1	2	0	1	5	4	13
40	0	0	1	6	0	4	0	11
45	0	2	0	0	0	0	0	2
50	0	0	0	0	0	0	1	1
55	0	0	0	5	0	0	0	5
Dates de tests								
02/06/2021	1	14	16	4	13	6	6	60
04/08/2021	8	28	9	16	6	14	9	90
Total	9	42	25	20	19	20	15	150

2.3.6 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 le suivi a été réalisé par la même personne (qui a été testée).

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 deux tests réalisés, ce sont 5 catégories d'occupation du sol qui ont été testées ainsi que 11 hauteurs différentes de végétation.

1 Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

2.4 Équipe de travail

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

Tableau 4 : Équipe de travail

Domaine d'intervention	Agents de Biotope
Contrôle qualité	Ludivine DOYEN
Chef de projet Responsable du projet Rédaction de l'étude	Maud MARTZ
Chargé d'études Rédaction de l'étude	Martin LAMIRAUT
Technicien suivi de mortalité Réculte des données mortalité avifaune et chiroptères	Valentin MOLEY
Expert Chiroptérologue Réculte et analyse des données de l'écoute en altitude	Maxime LAURENT
Contrôle qualité Comparaison des écoutes en altitude et du suivi mortalité	Julien TRANCHARD

2

Synthèse et analyse des résultat

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

Au total, 14 cadavres ont été trouvés au sein du parc éolien de la Croix de Cuitot, dont 6 oiseaux (5 espèces) et 8 chauves-souris (2 espèces) entre le 19 mai 2021 et le 20 octobre 2021.

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

Les espèces d'oiseaux trouvés sont l'Alouette des champs (2 individus), la Buse variable (1 individu), le Faucon crécerelle (1 individu), le Pigeon ramier (1 individu) et le Rougegorge familier (1 individu), découvertes entre le 19 mai 2021 et le 06 septembre 2021.

Les espèces de chauve-souris trouvées sont la Noctule de Leisler (4 individus) et la Pipistrelle commune (4 individus), recensées entre le 28 juillet 2021 et le 16 septembre 2021.

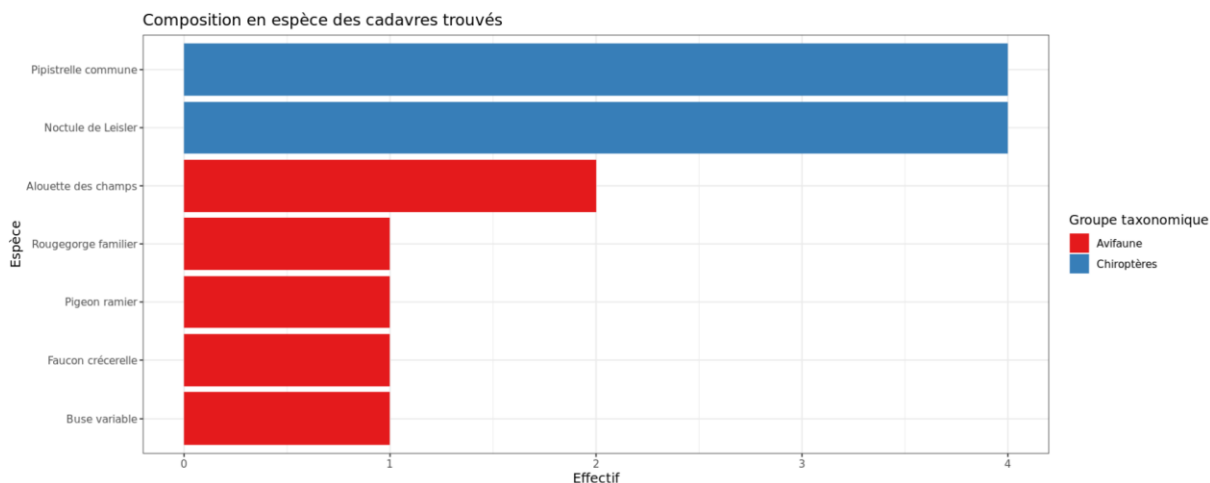


Figure 12 : Mortalité par espèce ou groupe d'espèces observée sur le parc éolien de la Croix de Cuitot



Figure 13 : Présentation de quelques photographies des cadavres découverts. De gauche à droite et haut en bas : Pipistrelle commune, Noctule de Leisler et Rougegorge familier © Biotope

2 Synthèse et analyse des résultats

Au niveau phénologique, on remarque que :

- Les cadavres d'oiseaux ont été observés sur deux périodes : de mi-mai à mi-juin puis de mi-septembre à début octobre. Au regard des effectifs, il ne semble pas y avoir de pic important de mortalité qui se dégage sur la période de suivi. Les espèces découvertes sont concernées à la fois en période de nidification (Alouette des champs, Pigeon ramier, Rougegorge familier) et de migration/dispersion postnuptiale (Faucon crécerelle, Alouette des champs) ;
- Les cadavres de chiroptères ont été retrouvés sur la période allant fin juillet à la mi-septembre.

L'ensemble des individus découverts sont morts par barotraumatisme et/ou par collision avec les pâles soit 100% des individus dont la mort est imputable aux éoliennes.

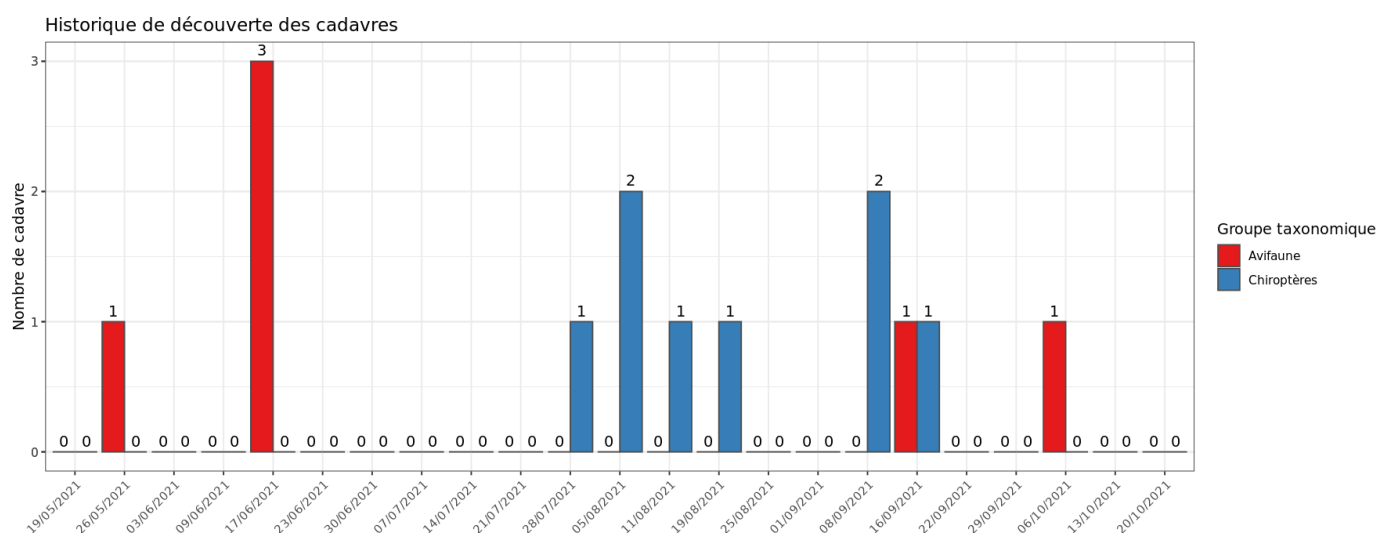


Figure 14 : Nombre de cadavres trouvés par passage sur le parc éolien de la Croix de Cuitot

1.1.2 Suivi par éolienne

L'analyse par éolienne montre que les cadavres ont été retrouvés sous l'ensemble des éoliennes avec des valeurs assez différentes entre elles. Aussi bien pour les oiseaux que pour les chiroptères, les éoliennes E1, E3 montrent le nombre de découvertes de cadavres avec un total de 3 cadavres par éolienne. Les éoliennes E2, E5 et E6 ont chacune 2 cadavres. Les éoliennes E2 et E4 montrent la mortalité la plus faible avec seulement un cadavre par éolienne.

2 Synthèse et analyse des résultats

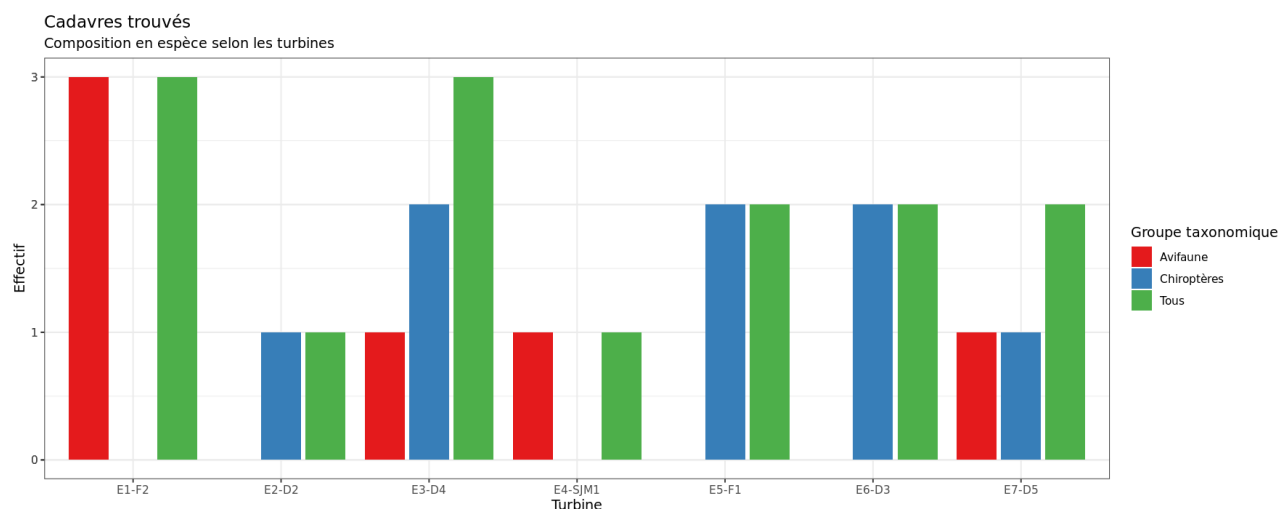


Figure 15 : Nombre de cadavres découverts par éolienne

L'ensemble des éoliennes présente des cas de mortalité, néanmoins une éolienne ne présente que des cadavres d'oiseaux (E4) et trois autres ne présentent que des cadavres de chiroptères (E2, E5 et E6). Les mortalités brutes recensées varient fortement entre les éoliennes, comprises entre 1 et 3 cadavres par éolienne et par groupe faunistique. Plus de la moitié des cadavres appartient au groupe des chiroptères (8 individus) et 6 cadavres appartiennent au groupe des oiseaux.

Plusieurs petits boisements se trouvent à proximité de ce parc. Ce sont les éoliennes E5 et E6 qui sont les plus proches de ces lisières boisées, habitats plus favorables pour les chiroptères que les cultures céréalières.

1.1.3 Répartition spatiale des observations

Les observations ont été réalisées sur l'ensemble des distances prospectées. L'individu retrouvé le plus loin d'une éolienne est une Pigeon ramier observé à 50m.

Si l'on regarde la localisation des observations par rapport aux éoliennes suivies, les observations semblent différentes entre les deux groupes, plus proches de l'éolienne pour les chiroptères et plus éloignés pour les oiseaux.

Les découvertes ont été plus fréquemment réalisées au nord-ouest des éoliennes.

2 Synthèse et analyse des résultats

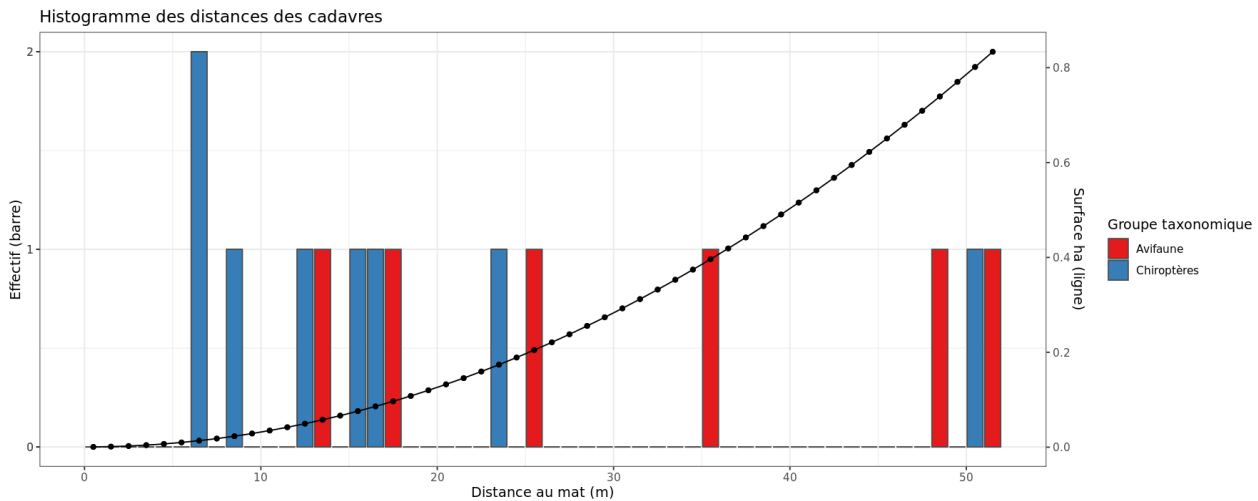


Figure 16 : Répartition spatiale (distance à l'éolienne) des cadavres retrouvés au sein du parc de La Croix de Cuitot. La courbe représente l'évolution de la surface de l'aire d'étude prospectée en fonction de la distance au pied de l'éolienne.

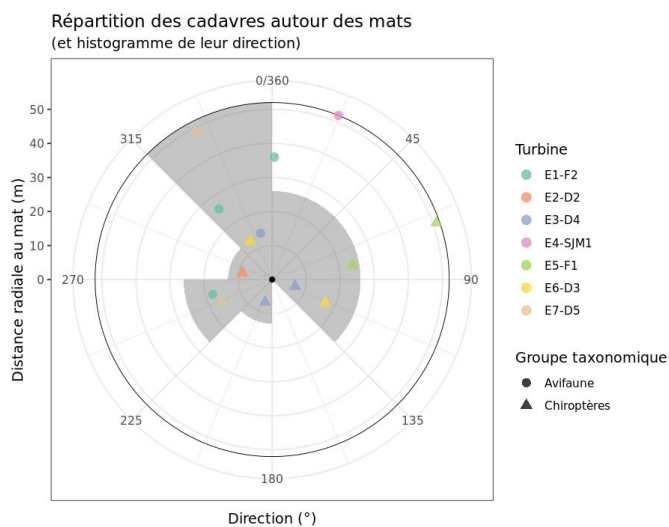


Figure 17 : Positionnement des observations par rapport au positionnement des éoliennes. En grisé, le cumul des observations en histogramme radial en fonction de l'orientation

1.1.4 Description des oiseaux retrouvés

6 individus répartis au sein de 5 espèces ont été retrouvés et identifiés sous les éoliennes du parc de La Croix de Cuitot : l'**Alouette des champs** (2 individus), la **Buse variable** (1 individu), le **Faucon crécerelle** (1 individu), le **Pigeon ramier** (1 individu) et le **Rougegorge familier** (1 individu). Les deux individus d'Alouette des champs, la Buse variable et le Faucon crécerelle ont été retrouvés en mai-juin ; ce sont donc probablement des individus nicheurs sur le secteur. La nidification de l'Alouette des champs est possible sur l'ensemble des zones de cultures de l'aire d'étude. Les hauts arbres et pylônes proches des éoliennes peuvent servir pour la reproduction des deux rapaces.

2 Synthèse et analyse des résultats

Le Pigeon ramier et le Rougegorge familier ont été retrouvés en septembre et octobre. Cela pouvait être des individus locaux en déplacement ou des individus en migration.

À titre de comparaison, la synthèse de données mise à disposition par Tobias Dürr (mise à jour le 7 mai 2021) 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).

On constate que la Buse variable, le Faucon crécerelle, l'Alouette des champs et le Pigeon ramier sont des espèces fortement impactées en Europe et en France. En effet, sur les 289 espèces comptabilisées dans les suivis de mortalité, elles font parties des 14 espèces les plus découvertes en Europe et représentant les 12 espèces les plus touchées en France d'après la base de Tobias Dürr. Le Rougegorge familier se situe au 24^{ème} rang européen (espèce principalement observée en Espagne, Allemagne et en France) et est très commune pour la France (11^{ème} rang).

Ces différentes données se basent sur des observations transmises. Elles permettent de comparer la mortalité observée sur le parc de la Croix de Cuitot par rapport à celle recensée aux échelles nationale et européenne par Tobias Dürr. Cependant, si elles donnent une idée générale concernant les espèces touchées et leurs proportions, elles ne sont pas exhaustives. Les données françaises proviennent, en effet, d'une faible proportion de parcs à différentes dates. Il s'agit néanmoins la synthèse la plus détaillée qui existe à ce jour.

Tableau 5 : Tableau de synthèse « empirique » de Dürr (mis à jour le 7 mai 2021) des oiseaux touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe

Espèce/Pays	Rang Europe E	Rang France	La Croix de Cuitot														Total (hors La Croix de Cuitot)	
			A	BE	CH	CZ	D	DK	E	FR	GR	NL	N	P	PL	S		
Buse variable	3	5	15	1			685		31	81	1	3	28		13	5	3	865
Faucon crécerelle	6	3	28	7			143		273	108	1		14		39	2		614
Alouette des champs	10	4	23			8	120		89	91	2	1	2		44	10		388
Pigeon ramier	14	12	5	12			192		14	33	1		12			2	1	271
Rougegorge familier	24	11		1	1	1	37		79	34	1	2	1		3	1	4	164

Légende : A = Autriche, BE = Belgique, CH = Suisse, CZ = République tchèque, D = Allemagne, E = Espagne, FR = France, GR = Grèce, NL = Hollande, N = Norvège, P = Portugal, PL = Pologne, S = Suède

Si l'on se réfère à l'étude d'impact réalisée en 2005, on constate que tous les oiseaux qui ont été observés lors des inventaires réalisés et traités dans cette étude ont été contactés lors de l'état initial.

La Buse variable a été détectée en migration pré-nuptiale (3 individus) et en migration post-nuptiale (10 individus). Lors des IPAs, l'Alouette des champs et le Pigeon ramier ont été respectivement les 2^{ème} et 3^{ème} espèces les plus contactées. 1 individu de Rougegorge familier a été détecté lors des inventaires sur les populations hivernantes.

Évaluation des enjeux

Le Tableau 6 présente les statuts de protection et de conservation des espèces d'oiseaux retrouvées sur le parc de la Croix de Cuitot à l'échelle régionale, française et européenne.

2 Synthèse et analyse des résultats

L'Alouette des champs et le Faucon crécerelle sont tous deux des espèces considérées comme patrimoniales car classées comme « quasi-menacée » sur la liste rouge nationale. Aucune liste rouge à l'échelle du Grand Est n'est encore parue et celle de Champagne-Ardenne n'a pas été validée par l'UICN.

Par contre, le Faucon crécerelle fait partie de la liste des 15 espèces patrimoniales sensibles à l'éolien selon la DREAL Grand Est.

Tableau 6 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces d'oiseaux touchées par le parc éolien de La Croix de Cuitot

Espèces	Protection nationale	Directive Oiseaux	Liste rouge Europe (2015)	Liste rouge France nicheur (2016)	Liste rouge France migrateur (2011)	Espèces patrimoniales sensibles en Grand Est ?
Buse variable	Article 3		LC	LC	NAc	Non
Faucon crécerelle	Article 3		LC	NT	NAd	Oui
Alouette des champs		Annexe 2	LC	NT	NAd	Non
Pigeon ramier		Annexe 2	LC	LC	NAd	Non
Rougegorge familial	Article 3		LC	LC	NAd	Non

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.

Annexe I : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale).

Annexe II : espèces pouvant être chassées :

Partie 1 (A.II.1) : espèces pouvant être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la présente directive ;

Partie 2 (A.II.2) : espèces pouvant être chassées seulement dans les États membres pour lesquels elles sont mentionnées.

Annexe III : espèces pouvant être commercialisées :

Partie 1 (A.III.1) : espèces pour lesquelles la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente ne sont pas interdits, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou autrement licitement acquis ;

Partie 2 (A.III.2) : espèces pour lesquelles les États membres peuvent autoriser sur le territoire la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente et à cet effet prévoir des limitations, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis.

Cela présente le statut de rareté de l'espèce en période de migration en France (NIOF)

Nouvel Inventaire des oiseaux de France (NIOF) (P. J. Dubois, P. Le Maréchal, G. Olioso et P. Yésou, 2008)

NA : Non applicable, DD : données insuffisantes, CC = taxon très commun ; C = taxon commun ; PC = taxon peu commun.

Listes rouges

Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF et ONCFS, 2016)

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

1.1.5 Description des chauves-souris retrouvées

8 individus répartis au sein de 2 espèces ont été retrouvés morts sur le parc de la Croix de Cuitot : **la Noctule de Leisler** (4 individus) et **la Pipistrelle commune** (4 individus).

La Pipistrelle commune est une espèce généralement assez sédentaire. Elle s'éloigne ainsi peu de son domaine vital. Les individus touchés sont donc probablement issus de colonies locales, proches du parc éolien (quelques kilomètres). Mais certaines d'entre elles peuvent être migratrices. Le suivi mortalité couvre la période de mise bas, élevage des jeunes et swarming.

2 Synthèse et analyse des résultats

La **Noctule de Leisler** est quant à elle une espèce migratrice. Il est donc possible que les individus touchés par le parc de la Croix de Cuitot (observés entre le 05 août 2021 et le 8 septembre 2021) soient des individus en migration. On ne peut cependant pas affirmer cela avec certitude : des colonies de mise-bas sont présentes en France et de nouvelles colonies sont découvertes chaque année. Le patron d'activité acoustique (cf. § 0) de l'espèce semble montrer une période d'activité sociale assez lissée au cours de la période de suivi, avec une activité plus importante en août.

À titre de comparaison, la synthèse de données disponibles de Tobias Dürri (mise à jour le 7 mai 2021) sur les cadavres de chauves-souris relate :

- Que la Pipistrelle commune est l'espèce la plus touchée par les parcs éoliens à l'échelle européenne et à l'échelle française ;
- Que la Noctule de Leisler est la 6^{ème} espèce la plus impactée en Europe et la 7^{ème} en France ;

Ces chiffres sont des approximations car on note une grande part d'individus indéterminés au sein de chaque genre (Pipistrelle indéterminée, Noctule indéterminée, 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.

Tout comme pour les oiseaux, ces différentes données se basent sur des observations transmises. Elles permettent de comparer la mortalité observée sur le parc de la Croix de Cuitot par rapport à celles observées aux échelles nationale et européenne. Cependant, si elles donnent une idée générale concernant les espèces touchées et leurs proportions, elles ne sont pas exhaustives. Les données françaises proviennent, en effet, d'une faible proportion de parcs à différentes dates. C'est néanmoins la synthèse la plus complète qui existe à ce jour.

Tableau 7 : Tableau de synthèse « empirique » de Dürri (mis à jour le 7 mai 2021) des chiroptères touchés par les parcs éoliens selon les pays de l'Europe

Espèce/Pays	Rang Europe	Rang France	La Croix de Cuitot																	Total (hors la Croix de Cuitot)			
			A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	ES	FR	GR	IT	LV	NL	N	PT	PL	RO		S	UK	
Pipistrelle commune	1	1	2	28	6	5	16	758		211	1012	4	0	1		15		323	5	6	1	46	2435
Noctule de Leisler	6	7			1	4	3	195		15	153	4	58	2				273	5	10			719

Légende : A = Autriche, BE = Belgique, CH = Suisse, CR = Croatie, CZ = République tchèque, D = Allemagne, E = Espagne, FR = France, GR = Grèce, IT = Italie, NL = Hollande, P = Portugal, PL = Pologne, RO = Roumanie, S = Suède, UK = Royaume-Uni

La Pipistrelle commune et la Noctule sp sont les seules espèces à avoir été détectées lors des écoutes réalisées en 2004.

À noter que lors de l'étude d'impact, aucun inventaire en altitude n'a été réalisé à l'époque.

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 (4 cas de mortalité recensés sur le parc éolien de La Croix de Cuitot), la Pipistrelle de Nathusius 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

2 Synthèse et analyse des résultats

essentiellement les femelles et les jeunes, à l'exception de la Sérotine bicolore où la majorité des données en période de migration concernent des mâles. Au printemps, les femelles retournent sur leur site de mise-bas. Des colonies de mise-bas sont également présentes en France, bien que rares. Cependant, cette rareté peut être liée à un manque de connaissances, de nouvelles colonies étant découvertes chaque année, notamment pour les noctules (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

La Noctule commune et la Pipistrelle commune font partie des espèces les plus impactées par les parcs éoliens 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 8 ci-dessous présente les statuts de protection et de conservation des espèces de chauves-souris retrouvées sur le parc de La Croix de Cuitot à l'échelle de la France et de l'Europe. Les 2 espèces contactées sont strictement protégées en France et dans l'Union Européenne. La Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler sont par ailleurs considérées comme patrimoniales en France car quasi menacées. Aucune liste rouge régionale Grand Est n'est paru à ce jour et la liste rouge régionale de l'ancienne région Champagne-Ardenne n'a pas été validée par l'UICN.

Tableau 8 : Statuts réglementaires et de conservation des espèces de chauve-souris touchées par le parc de La Croix de Cuitot

Espèce	Directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge Europe (2012)	Liste rouge France (2017)
Pipistrelle commune	Annexe IV	Article 2	LC	NT
Noctule de Leisler	Annexe IV	Article 2	LC	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 Europe, France

Liste rouge européenne des espèces menacées (UICN, 2012)

Liste rouge des espèces menacées en France, Mammifères de France métropolitaine (UICN France & MNHN, 2017)

2 Synthèse et analyse des résultats

1.2 Analyse des résultats

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 de 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 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 9). 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 assez faibles (allant de 0,42 à 0,66). Ceci est lié à des périodes avec des parcelles non prospectables pour des durées et des surfaces différentes suivant l'éolienne.

Tableau 9 : Statistiques descriptives du coefficient correcteur de surface calculé sur l'ensemble des 23 passages

	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07
Quantile 2,5%	0,19	0,00	0,18	0,09	0,17	0,15	0,12
Premier quartile	0,20	0,21	0,18	0,26	0,20	0,16	0,12
Moyenne	0,41	0,58	0,47	0,59	0,43	0,64	0,62
Moyenne pondérée	0,42	0,58	0,46	0,63	0,42	0,66	0,64
Médiane	0,23	0,26	0,59	0,26	0,46	1,00	1,00
Troisième quartile	0,60	1,00	0,60	1,00	0,60	1,00	1,00
Quantile 97,5%	0,98	1,00	0,78	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficient de persistance (s)

Suite aux tests de persistance et aux analyses statistiques basées sur la sélection de modèles, nous avons retenu comme modèle le plus parcimonieux (AIC weight = 0): « **Persistance ~ TurbID + 1** ». Cela veut dire que l'on prend en compte la variabilité dans les durées de persistance entre les éoliennes sans tenir compte de l'effet date dont les variations induites ne permettent pas une analyse claire. Ce modèle a été choisi car il propose une prédiction permettant à la fois de s'approcher de la distribution réelle des données acquises et du retour de l'expert sur le terrain. Ainsi il signifie que l'évolution de la durée de persistance n'a pas de tendance homogène entre les éoliennes (diminution, stabilité ou augmentation possible).

● 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

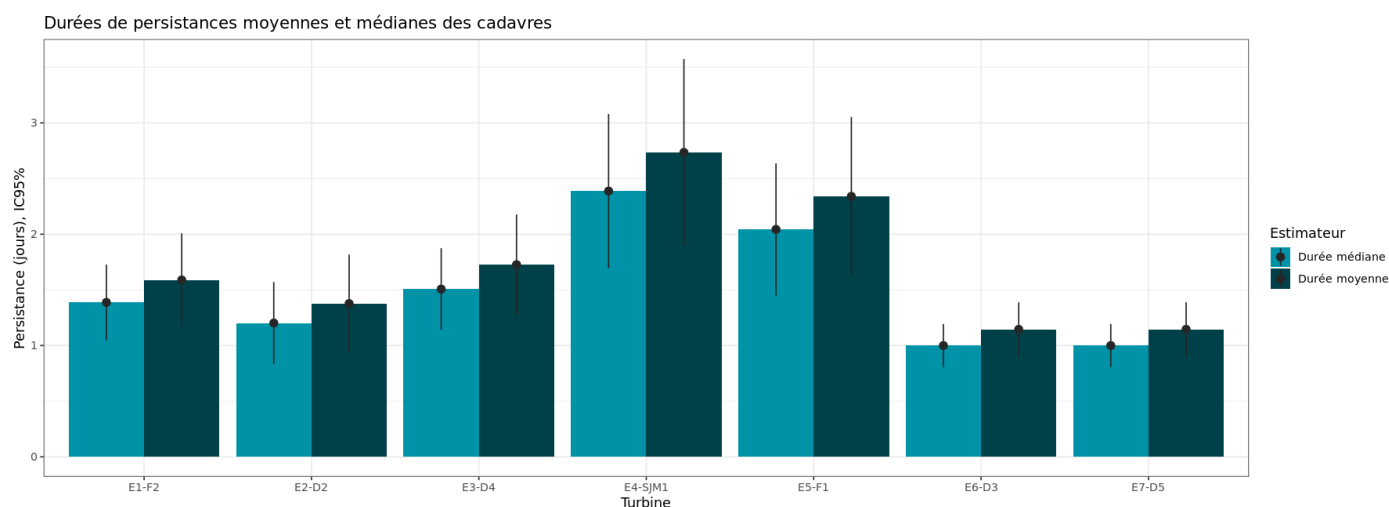


Figure 18 : Durées de persistance moyennes et médianes accompagnées des incertitudes (intervalles de confiance à 95%) des cadavres pour chaque test de prédation

L'ensemble des éoliennes présente donc un temps « court » moyen de persistance de 1,7 jours pour les deux tests. Les intervalles de confiance montrent que l'évaluation de la prédation est bonne, sauf pour les éoliennes E4 et E5 qui possèdent des intervalles plus importants et une persistance moyenne plus longue. La prédation moyenne sur l'ensemble du parc est inférieure à 2 jours. Elle est donc très forte sur l'ensemble du parc et sous chaque éolienne.

Tableau 10 : Résultats des estimations des durées moyennes de persistance et leur intervalle de confiance à 95% pour les deux tests de persistance pour chacune des sept éoliennes. Les durées moyennes de persistance sont les valeurs retenues comme coefficient correcteur pour les estimations de mortalité.

	E1-F2	E2-D2	E3-D4	E4-SJM1	E5-F1	E6-D3	E7-D5
Persistance moyenne (en jours)	1,59	1,38	1,73	2,73	2,34	1,15	1,15
Intervalle de confiance à 95%	[1,17 ; 2,01]	[0,94 ; 1,82]	[1,28 ; 2,18]	[1,9 ; 3,57]	[1,63 ; 3,05]	[0,9 ; 1,39]	[0,9 ; 1,39]

Coefficient d'efficacité de recherche (f)

À la suite des tests d'efficacité de recherche, les analyses statistiques basées sur la sélection de modèles n'ont pas permis de retenir un modèle du fait de l'absence de trois catégories d'occupation du sol non testées qui sont « Champs », « Friche » et « Luzerne ». Nous avons donc sélectionné le modèle complet « **Trouve ~ Hmoy + OCS +1** » pour réaliser les interpolations. Nous avons ensuite renseigné à dire d'expert les cas de figure manquants (extrapolations) en s'appuyant sur les observations (résultats des tests) et les prédictions du modèle (estimations et interpolations). Nous avons ainsi pu déterminer les probabilités de détection pour tous les cas de figure de hauteurs de végétation par occupation du sol rencontrés par l'observateur durant le suivi.

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 11 : Taux d'efficacité de recherche (et intervalles de confiance à 95%) calculés (observés) et prédits (estimations et interpolations) par hauteur de végétation et occupation du sol pour tous les cas de figure rencontrés durant le suivi. Les valeurs d'extrapolation renseignées à dire d'expert sont indiquées en gras.

Hauteur moyenn par occupation du sol	Détections prédites	Détections observées	Type de prédiction	Hauteur moyenn par occupation du sol	Détections prédites	Détections observées	Type de prédiction
Betterave 0cm	0,95 [0,7 ; 0,99]		Interpolation	Déchaume 20cm	0,63 [0,24 ; 0,91]		Interpolation
Betterave 5cm	0,94 [0,66 ; 0,99]	0,86 [0,57 ; 1]	Estimation	Déchaume 25cm	0,59 [0,2 ; 0,89]		Interpolation
Betterave 10cm	0,93 [0,62 ; 0,99]	1 [1 ; 1]	Estimation	Déchaume 30cm	0,54 [0,16 ; 0,88]		Interpolation
Betterave 15cm	0,91 [0,57 ; 0,99]		Interpolation	Déchaume 35cm	0,5 [0,12 ; 0,87]		Interpolation
Betterave 20cm	0,9 [0,51 ; 0,99]		Interpolation	Déchaume 40cm	0,45 [0,1 ; 0,86]		Interpolation
Betterave 25cm	0,88 [0,46 ; 0,98]		Interpolation	Déchaume 50cm	0,36 [0,05 ; 0,85]		Interpolation
Betterave 30cm	0,86 [0,39 ; 0,98]		Interpolation	Déchaume 65cm	0,24 [0,02 ; 0,83]		Interpolation
Betterave 35cm	0,84 [0,33 ; 0,98]		Interpolation	E. enherbé 0cm	0,92 [0,65 ; 0,98]		Interpolation
Betterave 40cm	0,81 [0,27 ; 0,98]		Interpolation	E. enherbé 5cm	0,9 [0,64 ; 0,98]	0,8 [0,4 ; 1]	Estimation
Betterave 50cm	0,74 [0,17 ; 0,98]		Interpolation	E. enherbé 10cm	0,88 [0,64 ; 0,97]	1 [1 ; 1]	Estimation
Betterave 65cm	0,62 [0,07 ; 0,97]		Interpolation	E. enherbé 15cm	0,86 [0,63 ; 0,96]	0,67 [0 ; 1]	Estimation
Champs 5cm	0,94 [0,66 ; 0,99]		Extrapolation	E. enherbé 20cm	0,84 [0,62 ; 0,94]	1 [1 ; 1]	Estimation
Champs 10cm	0,9 [0,64 ; 0,98]		Extrapolation	E. enherbé 25cm	0,81 [0,6 ; 0,92]	1 [1 ; 1]	Estimation
Champs 20cm	0,88 [0,46 ; 0,98]		Extrapolation	E. enherbé 30cm	0,78 [0,58 ; 0,9]		Interpolation
Champs 35cm	0,74 [0,17 ; 0,98]		Extrapolation	E. enherbé 35cm	0,75 [0,55 ; 0,88]	0,5 [0 ; 1]	Estimation
Chaume 0cm	0,86 [0,5 ; 0,97]		Interpolation	E. enherbé 40cm	0,71 [0,51 ; 0,86]	1 [1 ; 1]	Estimation
Chaume 5cm	0,83 [0,47 ; 0,97]		Interpolation	E. enherbé 50cm	0,63 [0,39 ; 0,82]	0,71 [0,43 ; 1]	Estimation
Chaume 10cm	0,81 [0,44 ; 0,96]		Interpolation	E. enherbé 65cm	0,49 [0,21 ; 0,78]	0,4 [0 ; 0,8]	Estimation
Chaume 15cm	0,78 [0,4 ; 0,95]	0,8 [0,4 ; 1]	Estimation	E. enherbé 45cm	0,67 [0,46 ; 0,83]		Interpolation
Chaume 20cm	0,74 [0,36 ; 0,94]		Interpolation	E. enherbé 55cm	0,59 [0,33 ; 0,8]		Interpolation
Chaume 25cm	0,71 [0,31 ; 0,93]	0,67 [0 ; 1]	Estimation	Friche 20cm	0,84 [0,62 ; 0,94]		Extrapolation
Chaume 30cm	0,67 [0,27 ; 0,92]		Interpolation	Friche 25cm	0,81 [0,6 ; 0,92]		Extrapolation
Chaume 35cm	0,62 [0,22 ; 0,9]		Interpolation	Friche 30cm	0,78 [0,58 ; 0,9]		Extrapolation
Chaume 40cm	0,58 [0,18 ; 0,9]		Interpolation	Friche 35cm	0,75 [0,55 ; 0,88]		Extrapolation
Chaume 50cm	0,49 [0,11 ; 0,88]		Interpolation	Friche 50cm	0,59 [0,33 ; 0,8]		Extrapolation

2 Synthèse et analyse des résultats

Hauteur moyen par occupation du sol	Détections prédites	Détections observées	Type de prédiction	Hauteur moyen par occupation du sol	Détections prédites	Détections observées	Type de prédiction
Chaume 65cm	0,35 [0,05 ; 0,86]		Interpolation	Luzerne 5cm	0,9 [0,64 ; 0,98]		Extrapolation
Chemin 0cm	0,98 [0,9 ; 1]	1 [1 ; 1]	Estimation	Luzerne 10cm	0,88 [0,64 ; 0,97]		Extrapolation
Chemin 5cm	0,97 [0,89 ; 0,99]		Interpolation	Luzerne 15cm	0,86 [0,63 ; 0,96]		Extrapolation
Chemin 10cm	0,97 [0,87 ; 0,99]	1 [1 ; 1]	Estimation	Luzerne 20cm	0,84 [0,62 ; 0,94]		Extrapolation
Chemin 15cm	0,96 [0,86 ; 0,99]	1 [1 ; 1]	Estimation	Luzerne 25cm	0,81 [0,6 ; 0,92]		Extrapolation
Chemin 20cm	0,96 [0,84 ; 0,99]	1 [1 ; 1]	Estimation	Luzerne 35cm	0,75 [0,55 ; 0,88]		Extrapolation
Chemin 25cm	0,95 [0,81 ; 0,99]	1 [1 ; 1]	Estimation	Plateforme 0cm	0,93 [0,82 ; 0,98]		Interpolation
Chemin 30cm	0,94 [0,77 ; 0,99]	0,67 [0,33 ; 1]	Estimation	Plateforme 5cm	0,92 [0,8 ; 0,97]	0,92 [0,75 ; 1]	Estimation
Chemin 35cm	0,93 [0,73 ; 0,98]		Interpolation	Plateforme 10cm	0,91 [0,78 ; 0,96]	0,75 [0,25 ; 1]	Estimation
Chemin 40cm	0,91 [0,67 ; 0,98]		Interpolation	Plateforme 15cm	0,89 [0,75 ; 0,95]	0,91 [0,73 ; 1]	Estimation
Chemin 50cm	0,88 [0,53 ; 0,98]		Interpolation	Plateforme 20cm	0,87 [0,72 ; 0,95]	0,8 [0,5 ; 1]	Estimation
Chemin 65cm	0,8 [0,3 ; 0,97]		Interpolation	Plateforme 25cm	0,85 [0,67 ; 0,94]	1 [1 ; 1]	Estimation
Déchaume 0cm	0,78 [0,39 ; 0,95]		Interpolation	Plateforme 30cm	0,82 [0,6 ; 0,93]	1 [1 ; 1]	Estimation
Déchaume 5cm	0,75 [0,36 ; 0,94]		Interpolation	Plateforme 35cm	0,79 [0,53 ; 0,93]		Interpolation
Déchaume 5cm	0,75 [0,36 ; 0,94]		Interpolation	Plateforme 40cm	0,76 [0,45 ; 0,92]		Interpolation
Déchaume 10cm	0,71 [0,32 ; 0,93]	0,71 [0,29 ; 1]	Estimation	Plateforme 50cm	0,68 [0,3 ; 0,92]		Interpolation
Déchaume 15cm	0,67 [0,28 ; 0,92]		Interpolation	Plateforme 65cm	0,55 [0,13 ; 0,91]		Interpolation

Les taux d'efficacité prédits des zones prospectées sont très variables en fonction de la hauteur de végétation et de l'occupation du sol. Ils sont globalement satisfaisants avec une gamme de valeurs allant de 0,24 au minimum (hauteur de végétation de 65 cm) à 0,97 au maximum (absence de végétation) suivant les milieux prospectés.

2 Synthèse et analyse des résultats

1.2.2 Estimation de la mortalité

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 (un cadavre de Pigeon ramier avait été découvert lors du premier passage le 19 mai 2021 au niveau de l'éolienne E05). 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 très faible de manière générale (entre 0,04 et 0,30 suivant les méthodes) et le coefficient surfacique (a) est faible (entre 42% et 66% de surfaces prospectées). Par la combinaison des deux, les probabilités globales de détection varient de 0,03 à 0,19, c'est à dire un facteur démultiplicateur important de la mortalité observée allant respectivement de 5,29 à 39,68. **En ordre de grandeur, la mortalité probable de chaque éolienne est entre 5 et 40 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).**

Les éoliennes E6 et E7 sont les éoliennes qui ont la plus faible probabilité de détection globale, E4 a la probabilité de détection globale la plus forte mais reste dans l'absolu faible.

Tableau 12 : Bilan des probabilités globales de détection par méthode d'estimation

	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07
Probabilité détection $P(s,f)$							
Huso (2010)	0,20	0,15	0,22	0,30	0,28	0,13	0,12
Erickson et al. (2000)	0,20	0,16	0,22	0,30	0,28	0,13	0,12
Korner-Nievergelt et al. (2011)	0,09	0,06	0,11	0,21	0,17	0,04	0,04
Coefficient correcteur de surface a							
Taux surfaces prospectées pondérées par le temps	0,42	0,58	0,46	0,63	0,42	0,66	0,64
Probabilité globale de détection $a \times P(s,f)$							
Huso (2010)	0,08	0,09	0,10	0,19	0,18	0,08	0,08
Erickson et al. (2000)	0,08	0,09	0,10	0,19	0,18	0,08	0,08
Korner-Nievergelt et al. (2011)	0,04	0,03	0,05	0,13	0,11	0,03	0,03

Estimation de la mortalité pour l'avifaune

- Éolienne E1

C'est l'éolienne qui présente, à la fois, le plus de découverte de cadavres ($n=3$) et la mortalité probable la plus forte. Les estimations de mortalité, selon les méthodes d'estimation pour l'éolienne E1, sont comprises entre 36 et 77 individus sur une période de 154 jours de suivi. Les intervalles de confiance donnent des effectifs maximum (IC 95%) allant de 93 à 202 individus et minimum allant de 10 à 20 individus. Les 3 observations ont été réalisées le même jour, le 17 juin 2021.

2 Synthèse et analyse des résultats

- *Éolienne E7*

L'éolienne E7 est la 2^{ème} éolienne avec le plus de cadavre et présentant des estimations les plus importantes avec de fortes incertitudes. Les estimations de mortalité, selon les méthodes d'estimation sont comprises entre 12 et 37 individus sur une période de 154 jours de suivi. Les intervalles de confiance donnent des effectifs maximum (IC 95%) allant de 58 à 174 individus et minimum allant de 1 à 2 individus. L'unique cadavre sous cette éolienne (Rougegorge familier) avait été observé le 6 octobre 2021.

Tableau 13 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitudes entre crochets) des oiseaux au sein du parc de la Croix de Cuitot sur la période du suivi

Estimateurs	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	Total parc
Mortalité observée des oiseaux	3	0	1	1	0	0	1	6
Huso (2010) [IC 95%]	36 [10 ; 93]	0 [0 ; 31]	10 [1 ; 45]	5 [1 ; 23]	0 [0 ; 24]	0 [0 ; 33]	12 [1 ; 58]	63
Erickson et al. (2000) [IC 95%]	36 [10 ; 93]	0 [0 ; 31]	10 [1 ; 45]	5 [1 ; 22]	0 [0 ; 24]	0 [0 ; 33]	12 [1 ; 58]	63
Korner-Nievergelt et al. (2011) [IC 95%]	77 [20 ; 202]	0 [0 ; 82]	20 [1 ; 95]	7 [1 ; 33]	0 [0 ; 39]	0 [0 ; 101]	37 [2 ; 174]	141

- *Ensemble du parc*

Sur l'ensemble du parc, la mortalité estimée totale la plus probable des oiseaux est de 63 à 141 individus sur l'ensemble du suivi. En prenant les incertitudes (IC 95%), les effectifs impactés sont de 13 à 24 individus au minimum et de 306 à 726 individus au maximum pour l'ensemble du parc, ce qui correspond à une incertitude importante.

Les 6 observations ont été réalisées sur 133 jours centrés sur mai et juin (4 individus) et septembre et octobre (2 individus)

L'éolienne E1 présente la plus forte estimation probable de mortalité à l'échelle du parc, puis par ordre décroissant, E7, E3, E4 E06, 2 et E5. Les incertitudes importantes ne permettent pas de distinguer facilement l'impact des éoliennes les unes des autres. Seules E01 et E07 semblent proches et différentes des autres éoliennes (difficilement discernables entre elles) mais les incertitudes restent très importantes.

2 Synthèse et analyse des résultats

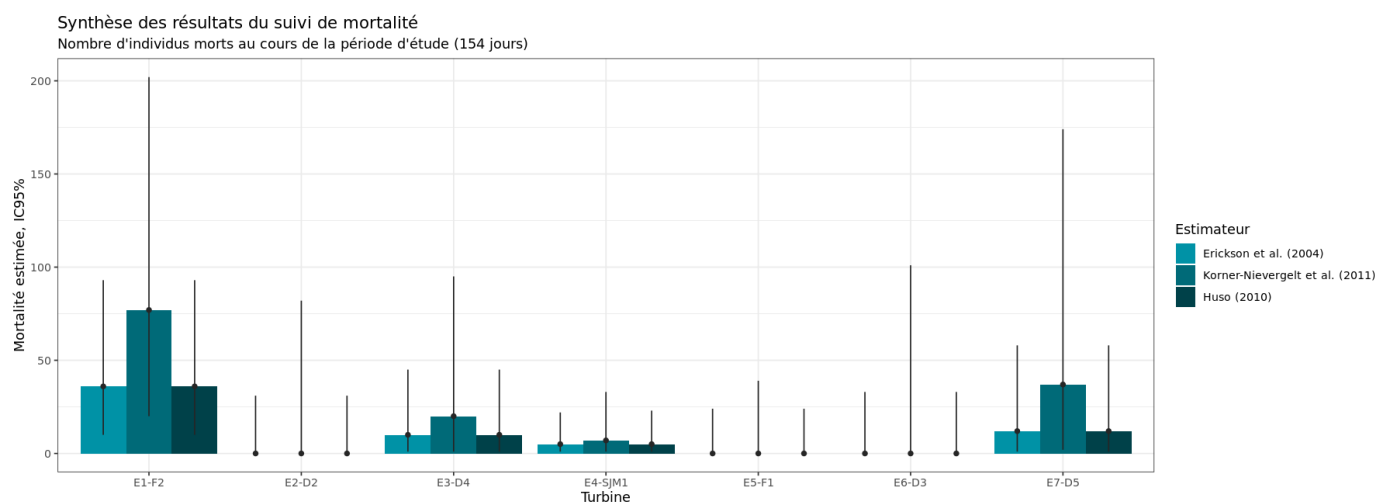


Figure 19 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitude à 95%) pour les oiseaux pour le parc éolien de la Croix de Cuitot au cours du suivi de 2021 sur 154 jours

Estimation de la mortalité des chiroptères

• Éolienne E6

C'est l'éolienne qui présente, avec E3 et E5, le plus de découvertes de cadavres (n=2) et la mortalité probable la plus forte. Les estimations de mortalité selon les méthodes d'estimation pour l'éolienne E06 sont comprises entre 23 et 68 individus sur une période de 154 jours de suivi. Les estimations présentent de fortes incertitudes. Les intervalles de confiance donnent des effectifs maximum (IC 95%) allant de 72 à 217 individus et minimum allant de 4 à 11 individus. Les 2 observations ont été faites le 5 août 2021 et le 16 septembre 2021, en période de mise en bas et migration.

Les éoliennes E5 et E6 sont situées à proximité de petits bois, habitats favorables aux chiroptères. L'éolienne E3 se trouve en bordure d'une route où se trouvent des haies parsemés le long de cette dernière.

• Éoliennes E3 et E5

Les éoliennes E3 et E5 sont celles qui présentent, avec E6, le plus de découvertes de cadavres (n=2) mais ont une mortalité probable plus faible que E6. La mortalité probable est comprise entre 20 et 40 chiroptères pour E3 et entre 17 et 27 chiroptères pour E5.

Tableau 14 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitudes entre crochets) de chiroptères au sein du parc de la Croix de Cuitot sur la période du suivi

Estimateurs	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E07	Total parc
Mortalité observée des chiroptères	0	1	2	0	2	2	1	8
Huso (2010) [IC 95%]	0 [0 ; 34]	11 [1 ; 51]	20 [4 ; 62]	0 [0 ; 14]	17 [3 ; 52]	23 [4 ; 72]	12 [1 ; 58]	83
Erickson et al. (2000) [IC 95%]	0 [0 ; 34]	11 [1 ; 50]	20 [4 ; 61]	0 [0 ; 14]	17 [3 ; 52]	23 [4 ; 72]	12 [1 ; 58]	83
Korner-Nievergelt et al. (2011) [IC 95%]	0 [0 ; 75]	28 [2 ; 132]	40 [7 ; 128]	0 [0 ; 21]	27 [5 ; 85]	68 [11 ; 217]	37 [2 ; 174]	200

2 Synthèse et analyse des résultats

• Ensemble du parc

Sur l'ensemble du parc, la mortalité estimée totale la plus probable des chiroptères est comprise entre 83 et 200 individus sur la durée du suivi. En prenant les incertitudes (IC 95%), les effectifs impactés sont de 13 à 27 individus au minimum et de 341 à 832 individus au maximum pour l'ensemble du parc ce qui correspond à une incertitude très importante.

Les 8 observations ont été réalisées sur 50 jours centrés sur la période estivale (du 28 juillet au 16 septembre) dont la période de mise bas et de migration.

L'éolienne 6 présente la plus forte estimation probable de mortalité à l'échelle du parc, puis par ordre décroissant, E3, E5, E2, E1 et E4. Les incertitudes importantes ne permettent pas de distinguer facilement l'impact des éoliennes les unes des autres. Seule E6 semble nettement différente, mais les incertitudes sont elles aussi importantes.

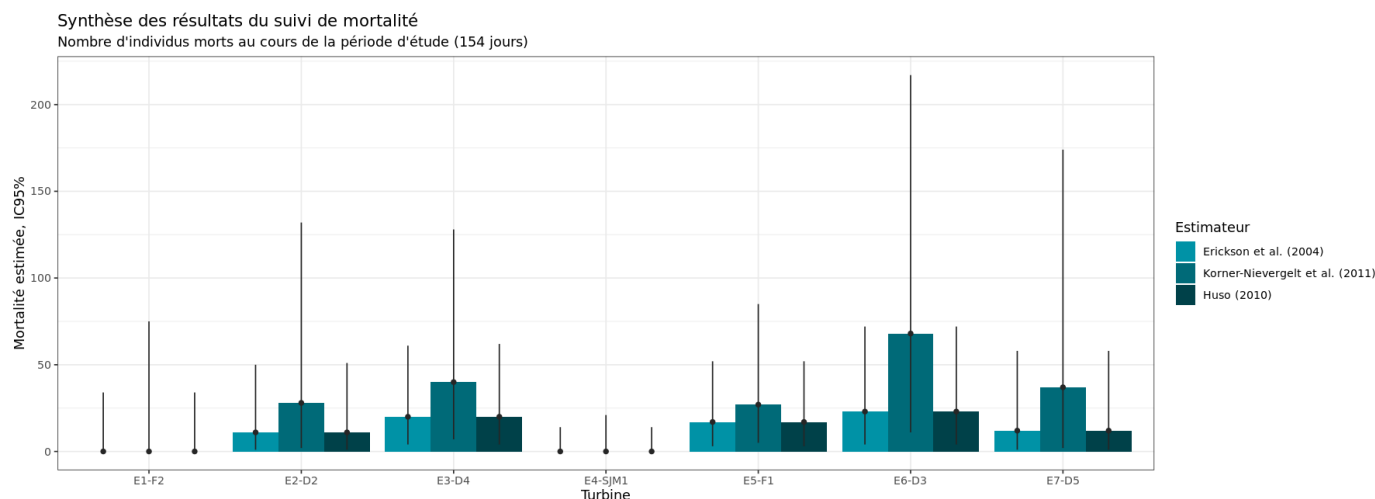


Figure 20 : Estimation de la mortalité la plus probable (et incertitude à 95%) pour les chiroptères pour le parc éolien de la Croix de Cuitot au cours du suivi de 2021 sur 154 jours

1.3 Synthèse du suivi de mortalité

Le suivi de mortalité mené sur le parc éolien de la Croix de Cuitot entre le 19 mai 2021 et le 20 octobre 2021 (7 machines) a conduit à l'observation de 14 cadavres, dont 6 oiseaux (5 espèces) et 8 chauves-souris (2 espèces).

Les espèces d'oiseaux trouvés sont l'Alouette des champs (2 individus), la Buse variable (1 individu), le Faucon crécerelle (1 individu), le Pigeon ramier (1 individu) et le Rougegorge familier (1 individu), découvertes entre le 19 mai 2021 et le 06 septembre 2021. Les deux individus d'Alouette des champs, la Buse variable et le Faucon crécerelle ont été retrouvés en mai-juin ; ce sont donc probablement des individus nicheuses sur le secteur. La nidification de l'Alouette des champs est possible sur l'ensemble des zones de cultures de l'aire d'étude. Les hauts arbres et pylônes proches des éoliennes peuvent servir pour la reproduction des deux rapaces.

Le Pigeon ramier et le Rougegorge familier ont été retrouvés en septembre et octobre. Cela peut être des individus locaux en déplacement ou des migrants.

2 Synthèse et analyse des résultats

Les espèces de chauve-souris trouvées sont la Noctule de Leisler (4 individus) et la Pipistrelle commune (4 individus), recensées entre le 28 juillet 2021 et le 16 septembre 2021, en période donc de mise bas et de migration.

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

Les cadavres ont été localisés à des distances comprises entre 14 m (Alouette des champs) et 50 m du mât (Pigeon ramier) pour les oiseaux et entre 7 m (Pipistrelle commune) et 44 m (Pipistrelle commune) pour les chiroptères.

Deux tests de persistance des cadavres ont été réalisés, avec l'utilisation d'un total de 130 rats. Pendant le deuxième test de persistance, les rats n'ont pas pu être déposés sous l'éolienne E2-D2 à cause de travaux de maintenance. Lors de ces tests, les vitesses de disparition des cadavres déposés ont été assez variables à l'échelle du parc, avec des temps moyens de persistance des cadavres variant de 1,15 jours (E6 et E7) à 2,73 jours (E4).

Des estimations de la mortalité ont été réalisées pour l'ensemble des éoliennes du parc, sur la durée du suivi (154 jours).

L'utilisation des formules d'estimation amène à estimer une mortalité estimée totale la plus probable des **chiroptères est comprise entre 83 et 200 individus** sur la durée du suivi pour l'ensemble du parc, où les observations se concentrent sur 50 jours. **Cela équivaut donc entre 11 et 29 cadavres estimés par éolienne sur la durée du suivi.**

Concernant l'**avifaune**, l'utilisation des formules d'estimation amène à estimer une mortalité la plus probable de **l'ordre de 63 à 141 cas de mortalité d'oiseaux** sur la période de suivi, où les observations s'étalent sur quasiment l'ensemble du suivi soit 133 jours. Cela équivaut donc à une mortalité estimée **entre 9 et 20 cadavres estimés par éolienne** sur la durée du suivi.

Ces chiffres sont globalement supérieurs à ceux mentionnés 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).

Faute de référentiel, il est complexe de conclure et d'évaluer l'impact du parc de La Croix de Cuitot en fonctionnement sur la conservation des espèces d'oiseaux et de chiroptères. Au regard du nombre de cadavres retrouvés et des estimations, la mortalité est jugée non significative pour les oiseaux et les chiroptères.

Toutefois comme des cadavres de chiroptères ont été retrouvés, Total Energies Renouvelables souhaite mettre en place un bridage cut in speed qui permettra de couvrir 87% de l'activité chiroptérologique enregistrée en 2021.

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 de 2021.

Tableau 15 Croisement des informations issues de l'état initial de l'étude d'impact et du suivi mortalité

Espèces	Niveau d'impact / effectifs quantifié dans l'état initial	Nombre de cas de mortalité	Analyse comparative
Oiseaux			
Alouette des champs	Risque de collision jugé très faible pour l'avifaune nicheuse et faible pour l'avifaune migratrice / 35 individus contactés en migration pré-nuptiale, présence en période de reproduction, 1757 individus en migration post-nuptiale et 181 individus en période d'hivernage.	2 individus	L'étude d'impact avait identifié ces cinq espèces et avait conclu à un risque de collision faible.
Buse variable	Risque de collision jugé très faible pour l'avifaune nicheuse et faible pour l'avifaune migratrice / 3 individus contactés en migration pré-nuptiale, présence en période de reproduction (au minimum 1 couple), 10 individus en migration post-nuptiale et 3 individus en période d'hivernage.	1 individu	
Faucon crécerelle	Risque de collision jugé très faible pour l'avifaune nicheuse et faible pour l'avifaune migratrice / présence en période de reproduction et 4 individus observés en période d'hivernage.	1 individu	
Pigeon ramier	Risque de collision jugé très faible pour l'avifaune nicheuse et faible pour l'avifaune migratrice / 7 individus contactés en migration pré-nuptiale, présence en période de reproduction, 218 individus en migration post-nuptiale et 5 individus en période d'hivernage.	1 individu	
Rougegorge familier	Risque de collision jugé très faible pour l'avifaune nicheuse et faible pour l'avifaune migratrice / présence en période de reproduction et 5 individus observés en période d'hivernage.	1 individu	
Chiroptères			
Pipistrelle commune	Risque de collision jugé faible / Contactée : pas de précision sur les effectifs	4 individus	L'étude d'impact avait identifié ces deux espèces et avait conclu à un risque de collision faible.
Noctule de Leisler		4 individus	

2 Synthèse et analyse des résultats

De manière générale, l'étude d'impact de 2005 n'avait pas relevé de sensibilité particulière au risque de collision aussi bien pour les oiseaux que pour les chiroptères. L'impact du parc par collision d'individus avait été jugé comme **faible**.

L'étude d'impact datant de 2005, la biodiversité dans ce secteur a certainement évolué et surtout les techniques d'expertises pour les chauves-souris. Il est difficile de faire une réelle comparaison entre le suivi de cette année et les effectifs d'espèces contactés à l'époque.

2.2 Analyse croisée entre les suivis mortalités de 2014 et 2021

Sur le parc éolien de Croix de Cuitot, un suivi mortalité a été réalisé en 2014. Ce suivi concernait 22 éoliennes en tout, mais une analyse spécifique pour le parc éolien de Croix de Cuitot a été réalisée dans le rapport.

Le tableau ci-dessous fait la comparaison des résultats obtenus lors des deux suivis mortalités réalisés (2014 et 2021).

Tableau 16 : Croisement des informations sur les espèces impactées issues des deux années de suivi mortalité (2014 et 2021)

	En 2014	En 2021
Alouette des champs	-	2 individus
Buse variable	-	1 individu
Faucon crécerelle		1 individu
Pigeon ramier	-	1 individu
Rougegorge familier	-	1 individu
Martinet noir	1 individu	-
TOTAL	1	6
Pipistrelle de Nathusius	1 individu	-
Noctule de Leisler	-	4 individus
Pipistrelle commune	3 individus	4 individus
Pipistrelle sp	1 individu	-
TOTAL	5	8

2 Synthèse et analyse des résultats

Tableau 17 : Croisement des informations sur l'estimation de la mortalité issues des deux années de suivi mortalité

	En 2014		En 2021	
	Période de suivi	12 passages entre le 12 août et le 03 novembre		23 passages réalisés entre les semaines 20 et 42
Nombre de jours de suivi	94 jours (1 passage par semaine ; suivi réalisé sous 22 éoliennes à deux observateurs (chacun prospectait la moitié) ; carré de 60 x 60 m en dessous de chaque éolienne).		154 jours (1 passage par semaine entre le 19/05 et 20/10 sous chaque éolienne)	
Test de prédation	Test réalisé en posant des cadavres (14 souris) et en allant les rechercher au bout d'une semaine ; réalisé une fois en septembre		2 tests réalisés (10 cadavres de jeunes rats répartis de manière aléatoire sous chaque éolienne du parc soit 140 cadavres de jeunes rats utilisés sur l'ensemble du suivi)	
Test d'efficacité	Test réalisé avec les mêmes cadavres posés lors du test de persistance ; test réalisé sur les deux observateurs ; une fois en novembre		2 tests réalisés en juin et en août sur l'ensemble des surfaces prospectables sous l'ensemble des éoliennes	
Nombre total d'espèces impactées	Oiseaux	Chiroptères	Oiseaux	Chiroptères
	1	5	6	8
Huso (2010)	-		63 (min. 13 et max.307) oiseaux morts sur une période de 23 semaines	83 (min. 13 et max.343) chiroptères morts sur une période de 23 semaines
Erickson et al. (2000)	-		63 (min. 13 et max.306) oiseaux morts sur une période de 23 semaines	83 (min. 13 et max.341) chiroptères morts sur une période de 23 semaines
Korner-Nievergelt et al. (2011)	-		141 (min. 24 et max.726) oiseaux morts sur une période de 23 semaines.	200 (min. 27 et max.832) chiroptères morts sur une période de 23 semaines
Winkelman (1989, 1992)	Entre 7,91 et 8,12 oiseaux morts sur la même période pour ce parc (12 semaines)	Entre 31,5 et 32,48 chauves-souris mortes sur la même période pour ce parc (12 semaines)	-	
Mesure de bridage en cours lors du suivi	NON			

2 Synthèse et analyse des résultats

Entre 2014 et 2021, le protocole mis en place pour effectuer le suivi de la mortalité du parc Croix de Cuitot diffère énormément. Il est donc difficile de comparer le suivi antérieur avec celui de 2021.

On constate néanmoins que nous avons des cas de mortalité lors de chacun de ces suivis.

Pour les oiseaux, les espèces retrouvées diffèrent entre les années de suivis, puisque les mêmes espèces n'ont pas été retrouvées. Concernant le groupe des chauves-souris, trois cadavres de plus en 2021 comparé à 2014 ont été retrouvés. Les espèces retrouvées diffèrent également. Il y a possiblement une disparité pour ce groupe d'une année sur l'autre. La météo, le vent, la hauteur de vol en migration, la modification des secteurs de migration... sont autant d'hypothèses pouvant expliquer cette disparité.

2.3 Analyse croisée de la phénologie de la mortalité et de l'activité acoustique en nacelle des chiroptères

Rappels : Les enregistrements acoustiques en nacelle ont été réalisés au niveau de l'éolienne E02 entre mi-mai et fin octobre 2021. Le nombre de nuits d'enregistrement des activités de chiroptères à hauteur de nacelle est de 165 nuits. Le suivi de mortalité a permis de découvrir 8 chiroptères dont un seul au niveau de l'éolienne E02.

2.3.1 Comparaison de la phénologie entre suivis mortalité et acoustique

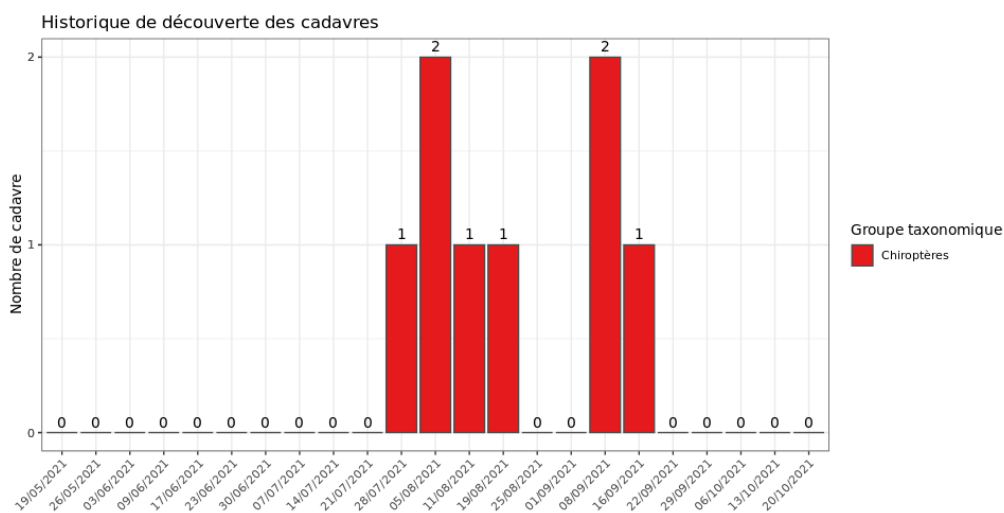


Figure 21 : Phénologie de découverte des cadavres de chiroptères à l'échelle du parc de La Croix de Cuitot

Le nombre global de cadavres de chiroptères découverts durant le suivi de mortalité a été assez important (n=8). Les découvertes se sont concentrées de fin juillet à mi-septembre avec des pics début août et début septembre.

2 Synthèse et analyse des résultats

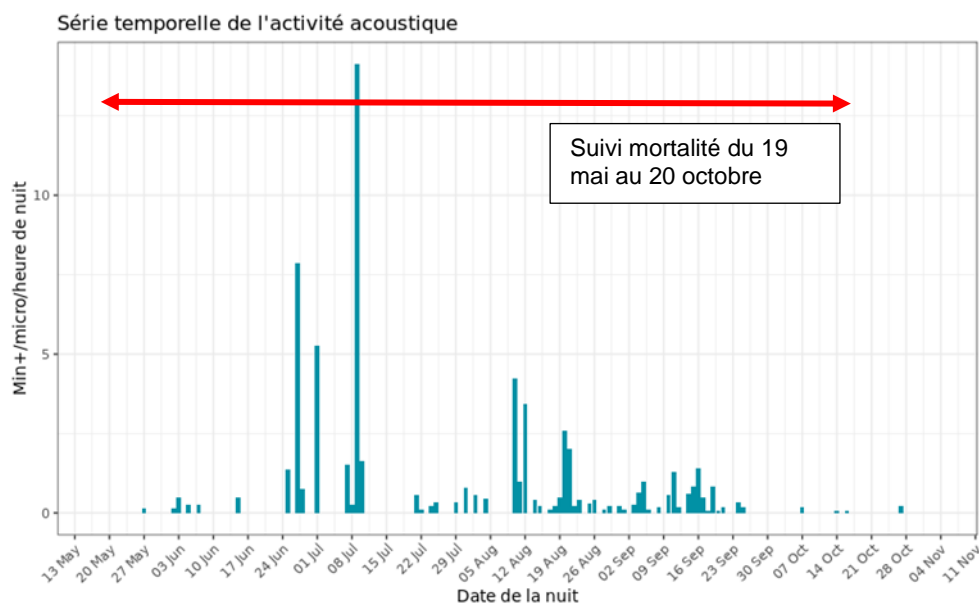


Figure 22 : Phénologie de l'activité acoustique enregistrée au niveau d'éolienne E02 sur la période de réalisation du suivi mortalité

Pour le suivi de l'activité acoustique, on remarque une activité principalement centrée sur la période estivale avec un pic d'activité, entre mi-juin et mi-juillet, liés à des conditions météorologiques très favorables et à de probables sorties de nombreux insectes, ainsi qu'une activité moyenne relativement stable automnale entre mi-août et fin-septembre (période post mise-bas).

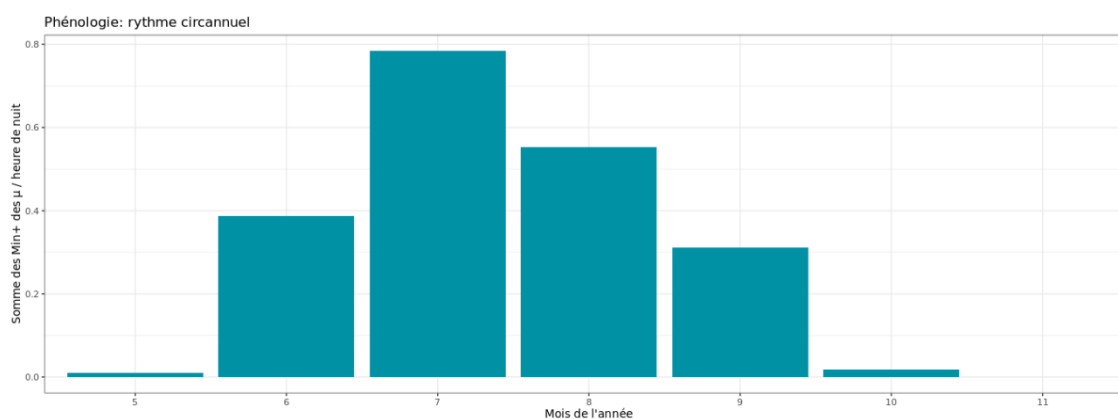


Figure 23 : Nombre moyens de minutes positives mensuelles par heure, toutes espèces confondues, entre mi-mai et octobre 2021.

En 2021, toutes espèces confondues, on observe une variation de l'activité au cours des différents mois. L'activité augmente au cours de la saison pour atteindre un pic en juillet. Elle diminue ensuite au cours de mois suivants. Toutes espèces confondues, La distribution d'activité est marquée par un pic majeur en période d'estivage.

2 Synthèse et analyse des résultats

La phénologie des découvertes de cadavres et celle de l'activité acoustique ne semblent pas concorder totalement. Le maximum d'activité a été observé en juillet alors que toutes les découvertes ont été réalisées à partir de fin juillet. Aucun cadavre n'a été retrouvé lors de la forte période d'activité en plein été. Néanmoins, l'activité en altitude des chauves-souris en août et septembre n'est pas nulle. Les variations entre juillet août et septembre sont à relativiser, passant de 0,3 minute positive / heure à 0,8. La période de migration en août et septembre est connue pour être une période plus à risque.

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

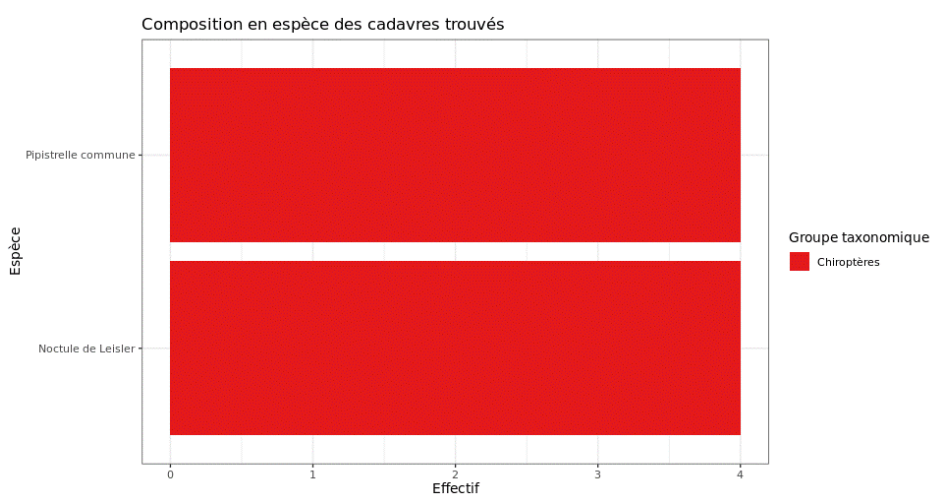


Figure 24 : Cortège d'espèces de chiroptères découvert lors du suivi de mortalité du parc éolien de La Croix de Cuitot

Pour le suivi de mortalité, les observations ont concerné la Pipistrelle commune (n=4) et la Noctule de Leisler (n=4).

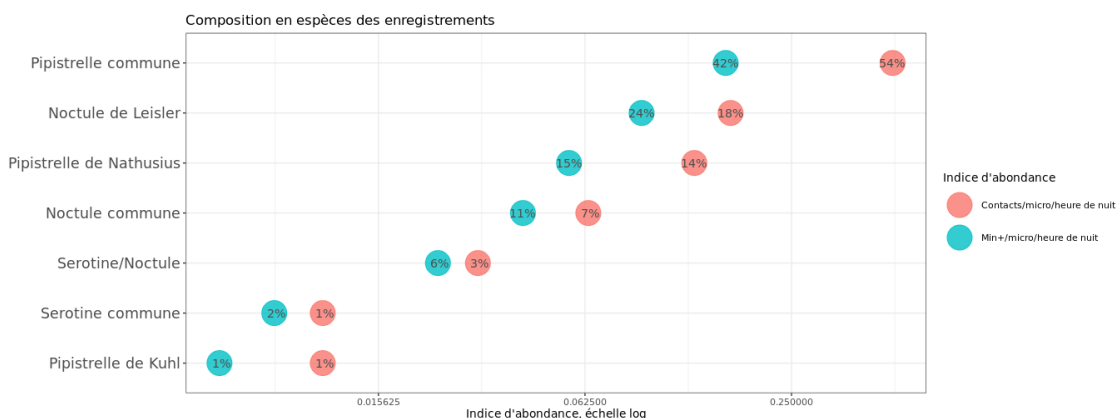


Figure 25 : Cortège d'espèces de chiroptères identifié par le suivi acoustique en nacelle sur la période de réalisation du suivi mortalité

Pour le suivi acoustique, les espèces les plus fréquemment contactées sont la Pipistrelle commune (42%), suivie de la Noctule de Leisler (24%), de la Pipistrelle de Nathusius (15%), de

2 Synthèse et analyse des résultats

la Noctule commune (11%) et du groupe Sérotines/Noctules. Seulement 2% de contacts ont été rattachés à la Sérotine commune et 1% à la Pipistrelle de Kuhl.

Les principales espèces découvertes dans le cadre du suivi mortalité ont également été les plus détectées lors du suivi acoustique (Pipistrelle commune et Noctule de Leisler).

2.3.3 Phénologie des contacts pour les espèces retrouvées lors du suivi mortalité.

Pour les deux espèces de chiroptères découvertes au cours du suivi de mortalité, l'activité acoustique a été très différente.

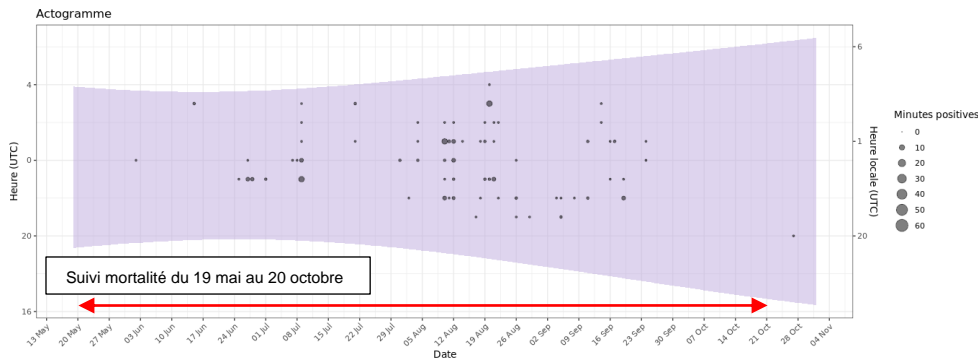


Figure 26 : Actogramme de la Noctule de Leisler sur la période du suivi de mortalité. La nuit est représentée en gris par la bande longitudinale (délimitées par les heures de début et fin) et les enregistrements acoustiques manquants en gris par une bande verticale (correspondants aux nuits sans données)

Pour la Noctule de Leisler, l'activité est assez lissée au cours de la période du suivi de mortalité, avec une activité plus importante en août.

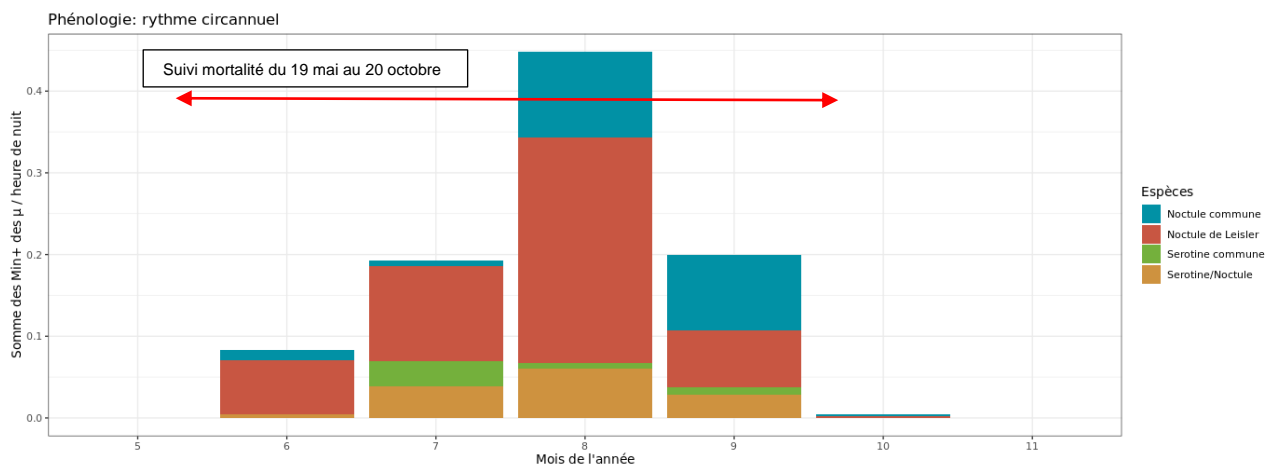


Figure 27 : Nombre moyens de minutes positives mensuelles par heure, pour les espèces de noctules, entre mi-mai et octobre 2021.

2 Synthèse et analyse des résultats

Les noctules et le groupe des sérotules, espèces de haut vol, sont présentes sur l'ensemble de la période d'activité. On note une croissance de l'activité dans le courant de l'été, culminant en août, suivi d'une réduction de l'activité en automne. L'activité plus marquée en août peut correspondre à un comportement de migration des noctules.

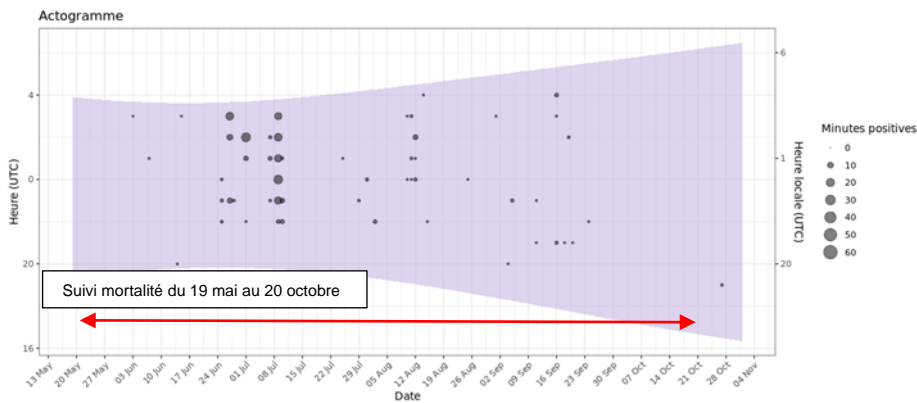


Figure 28 : Actogramme de la Pipistrelle commune sur la période du suivi de mortalité. La nuit est représentée en gris par la bande longitudinale (délimitées par les heures de début et fin) et les enregistrements acoustiques manquants en gris par une bande verticale (correspondants aux nuits sans données)

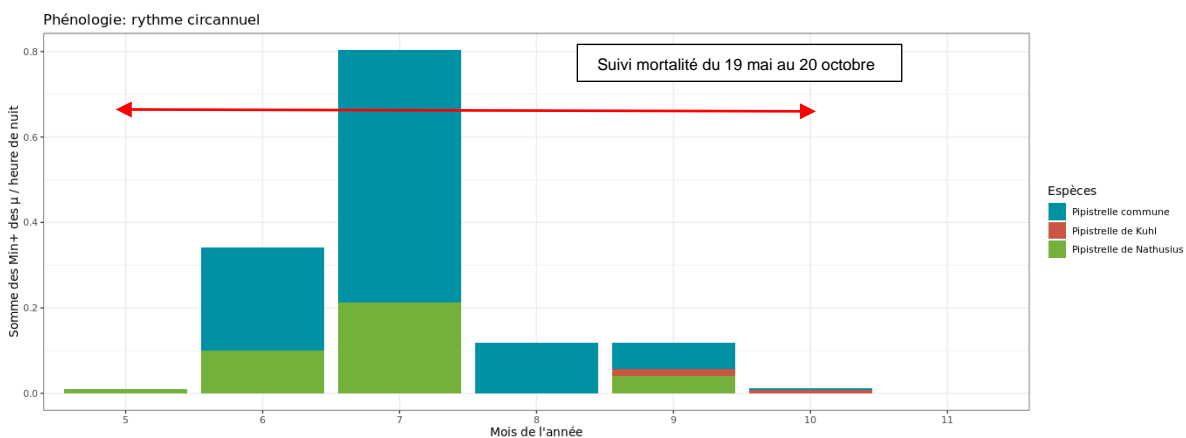


Figure 29 : Nombre moyens de minutes positives mensuelles par heure, pour les Pipistrelles, entre mi-mai et octobre 2021.

L'activité des Pipistrelles en altitude est dominée par la Pipistrelle commune. Elle est très importante en juillet - correspondant à la période de mise bas et d'élevage des jeunes - puis elle décroît en août.

La Pipistrelle de Nathusius est particulièrement bien présente également. Elle est globalement présente tout au long de la période d'activité.

2 Synthèse et analyse des résultats

Les bilans de la phénologie des découvertes de cadavres est présenté dans le tableau ci-dessous (Tableau 18 : Phénologie du nombre de découvertes de cadavres par espèce et groupe d'espèces).

Tableau 18 : Phénologie du nombre de découvertes de cadavres par espèce et groupe d'espèces

Date	28/07	05/08	11/08	19/08	08/09	16/09	Total général
Pipistrelle commune	1	1	1			1	4
Noctule de Leisler		1		1	2		4
Total général	1	2	1	1	2	1	8

2.3.4 Bilan du croisement des informations des deux suivis moralité/acoustique

Les espèces découvertes durant le suivi de mortalité correspondent aux principales espèces identifiées durant le suivi acoustique. L'espèce la plus contactée en altitude a été la Pipistrelle commune et 4 cadavres de cette espèce ont été découverts lors des suivis de mortalité. De même pour la Noctule de Leisler, la deuxième espèce la plus contactée en altitude, dont 4 cadavres ont été découverts. La Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune ont été les 2 autres principales espèces contactées en altitude mais dont aucun cadavre n'a été retrouvé lors du suivi.

Les Noctule de Leisler découvertes aux pieds des éoliennes ont eu lieu en période de migration de l'espèce. L'analyse de la phénologie montre une activité plus importante en août de l'espèce ce qui correspond également à la période de migration de l'espèce.

L'activité des Pipistrelle commune est plus importante en juillet. Les découvertes au pied des éoliennes ont plutôt eu lieu fin juillet et début août à une période où l'activité observé en altitude semble diminuer. Néanmoins l'activité en altitude de la Pipistrelle de Nathusius sur cette période ne disparaît pas totalement. Le risque de mortalité des chauves-souris est plus important en période de transit et dispersion des colonies. Les observations de cadavres de Pipistrelles commune peut correspondre en dispersion.

Aucun cadavre n'a été retrouvé lors de la forte période d'activité en plein été. Néanmoins, l'activité en altitude des chauves-souris en août et en septembre n'est pas nulle. Les variations entre juillet août et septembre sont à relativiser, passant de 0,3 minute positive / heure à 0,8. La période de migration en août et septembre est connue pour être une période plus à risque.

Sur les 8 chiroptères retrouvés durant le suivi de mortalité, un seul cadavre a été retrouvé au niveau de l'éolienne E02 équipée de l'enregistreur automatisé.

3 Mesures correctives

Suite à notre analyse sur le suivi mortalité et le croisement des données avec les différentes études (étude impact, suivi antérieur, croisement avec l'écoute en altitude), nous vous proposons les recommandations suivantes :

2 Synthèse et analyse des résultats

Mesures de réduction

Le parc a un impact collision non significatif sur les oiseaux et les chauves-souris. Toutefois, des cadavres de chiroptères ayant été retrouvés, **Total Energies Renouvelables souhaite tout de même mettre en place un bridage cut in speed**. Ainsi la mesure suivante est proposée :

Bridage éolien en fonction de l'activité chiroptérologique

Dans le cas du parc de Croix de Cuitot, aucun bridage n'a été mis en place jusqu'à présent. Les résultats du suivi de mortalité de 2021 montrent une mortalité des chauves-souris concentrée de juillet à septembre.

Afin de limiter l'impact du parc de Croix de Cuitot sur le groupe des chauves-souris à cette période de l'année, **le scénario de bridage suivant a été retenu** :

Scénario retenu	
Période de mise en service du bridage	Du 1er avril au 31 octobre, correspondant à la principale période d'activité des chiroptères en altitude
Seuil de vent	Par des vitesses de vents inférieures ou égales à 4 m/s
Nombre d'heures durant la nuit	L'ensemble de la nuit
Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par les arrêts machines	87 % des contacts

L'évaluation de l'efficacité de ce scénario montre que cela permet de prévenir la collision de 87% des chauves-souris en activité en altitude sur ce site d'étude et sur le jeu de données enregistré dans le cadre de cette présente étude. Ce type d'analyse ne prend pas en compte les variations annuelles d'activité des chauves-souris. Les proportions d'activités protégées par les paramètres de bridage peuvent évoluer.

Ce même bridage sera mis également en place sur les parcs de Champs Parents et Côte à l'Arbre l'Estrée puisqu'ils sont localisés juste à côté, dans un souci de cohérence globale et un renforcement de la mesure sur le secteur.

Cette mesure correctrice aura certainement également un effet positif sur la mortalité des passereaux en migration, car de nombreuses espèces migrent la nuit.

Entretien rigoureux des plateformes

Il est important que les plateformes des éoliennes ne soient pas attractantes pour le petit gibier de plaine, afin d'éviter d'attirer les prédateurs que sont les oiseaux de type « rapaces », espèces sensibles aux risques collision. Afin d'éviter une telle attractivité, une fauche régulière ou un empierrement des plateformes seront effectués.

3

Conclusion

3 Conclusion

Quatorze cadavres dont 6 oiseaux (5 espèces) et 8 chauves-souris (2 espèces) ont été observés lors des 23 semaines de suivi mortalité qui s'étendait du 19 mai au 20 octobre 2021. Cependant, sur l'ensemble du suivi les zones prospectées ont subi de forte évolution de l'occupation du sol et de la hauteur de végétation ce qui a été une forte contrainte dans la recherche de cadavres (hauteurs de végétation des cultures mais aussi des espaces enherbés en dessous des éoliennes). De plus, la persistance semble importante sur ce parc (en moyenne 1,7 jours sur l'ensemble du parc ; persistance comprise entre 1,15 jours et 2,73 jours). A ces coefficients correcteurs s'ajoute également le coefficient d'efficacité de recherche. Ainsi les probabilités globales de détection calculées sont très faibles et les estimations de mortalité qui intègrent ces facteurs sont importantes pour les oiseaux et les chauves-souris.

Le protocole mis en place dans le cadre de ce suivi mortalité est en cohérence avec le protocole national de 2018 et votre cahier des charges. Lors de l'étude d'impact qui est ancienne (2006), aucune écoute en altitude n'a été réalisée. Aucune sensibilité particulière pour le groupe des chauves-souris n'a été identifiée. Concernant les oiseaux, des enjeux ont été identifiés, liés aux habitats d'espèces (boisements, haies et axes migratoires) et la sensibilité des oiseaux de plaines agricoles (Busard Saint-Martin, Busard cendré, Œdicnème criard et Caille de blés) au risque de collision avait été mise en évidence. Ces dernières sont toutefois des espèces qui n'ont pas été observées pendant le suivi de mortalité. On notera que lors du suivi mortalité réalisé en 2014, 1 Pipistrelle de Nathusius, 3 Pipistrelles communes et 1 Pipistrelle sp. avaient été retrouvés. Seul 1 oiseau (Martinet noir) avait été découvert. Aucune comparaison des estimations de mortalité entre ces deux suivis n'a pu être réalisée en raison de trop grande différence de méthodologie.

Concernant les oiseaux retrouvés aux pieds des éoliennes en 2021 (6 individus), il ne semble pas y avoir de pic de mortalité parce que les découvertes se sont étalées de mi-mai à mi-juin et de mi-septembre à début octobre. En corrélant la période de découverte avec les espèces retrouvées, il semblerait que le Faucon crécerelle, la Buse variable et l'Alouette des champs soient probablement des espèces nicheuses sur le secteur. Le Rougegorge familier et le Pigeon ramier peuvent être des individus locaux en déplacement ou des migrants.

Concernant l'avifaune, l'utilisation des formules d'estimation amène à estimer une mortalité la plus probable de l'ordre de 63 à 141 cas de mortalité d'oiseaux sur la période de suivi. Cela équivaut donc à une mortalité estimée entre **9 et 20 cadavres par éolienne sur la durée du suivi**.

Au niveau de la phénologie de l'activité des chiroptères en altitude, elle montre une activité assez hétérogène au cours du temps. On note un pic d'activité fin juin / début juillet puis une chute pour atteindre une relative stabilité durant le reste de l'été et au cours de l'automne.

La phénologie des découvertes de cadavres et celle de l'activité acoustique ne semblent pas concorder totalement. Le maximum d'activité a été observé en juillet alors que toutes les découvertes ont été réalisées à partir de fin juillet. Aucun cadavre n'a été retrouvé lors de la forte période d'activité en plein été. Néanmoins, l'activité en altitude des chauves-souris en août et septembre n'est pas nulle.

Les deux espèces découvertes (Pipistrelle commune (4 cadavres) et Noctule de Leisler (4 cadavres)) durant le suivi de mortalité ont été contactés dans le cadre des enregistrements en altitude. La Noctule de Leisler a été enregistrée tout au long du suivi mais avec une activité plus importante en août. L'activité des Pipistrelles en altitude a été dominée par la Pipistrelle commune et possède un pic important en juillet - correspondant à la période de mise bas et d'élevage des jeunes - puis elle décroît en août. Les découvertes au pied des éoliennes ont plutôt eu lieu fin juillet et début août à une période où l'activité observée en altitude semble diminuer.

L'utilisation des formules d'estimation amène à estimer une mortalité totale la plus probable des chiroptères comprise entre 83 et 200 individus sur la durée du suivi pour l'ensemble du parc. Cela équivaut donc entre **11 et 29 cadavres estimés par éolienne sur la durée du suivi**.

3 Conclusion

D'un point de vue paysager et attractivité par rapport à des éléments structurants, les éoliennes E5 et E6 sont situées à proximité de petits bois, habitats favorables aux chiroptères. Tandis que l'éolienne E3 se trouve en bordure d'une route où se trouvent des haies parsemées le long de cette dernière. Cependant, l'analyse ne ressort pas que ces 3 éoliennes soient plus ou moins mortifères que les autres.

La mortalité est jugée non significative pour le groupe des chiroptères et pour le groupe des oiseaux.

Actuellement, aucun bridage du parc n'est mis en place. Toutefois, des cadavres de chiroptères ayant été retrouvés, Total Energies Renouvelables souhaite tout de même mettre en place un bridage cut in speed. D'après l'évaluation de l'efficacité de ce bridage, **il recouvre 87% de l'activité chiroptérologique identifiée lors des écoutes en altitude en 2021**. Ce scénario sera mis en place du 1^{er} avril au 31 octobre pour des vitesses de vents inférieures à 4 m/s et sur l'ensemble de la nuit. **Ce même bridage sera mis également en place sur les parcs de Champs Parents et Côte à l'Arbre l'Estrée puisqu'ils sont localisés juste à côté, dans un souci de cohérence globale et un renforcement de la mesure sur le secteur.**

L'entretien régulier des espaces enherbés notamment permettra de réduire l'attractivité de ces espaces pour les petits gibiers de plaine et donc d'éviter d'attirer les prédateurs comme les oiseaux de type « rapaces ».

Pour finir, un rapport d'incident a été systématiquement envoyé par l'exploitant, à la DREAL, dès lors qu'un cadavre d'une espèce au moins classée comme « quasi-menacée » sur les listes rouges nationale ou régionale, a été retrouvé.

4

Bibliographie

4 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., KERNES 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.

4 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.

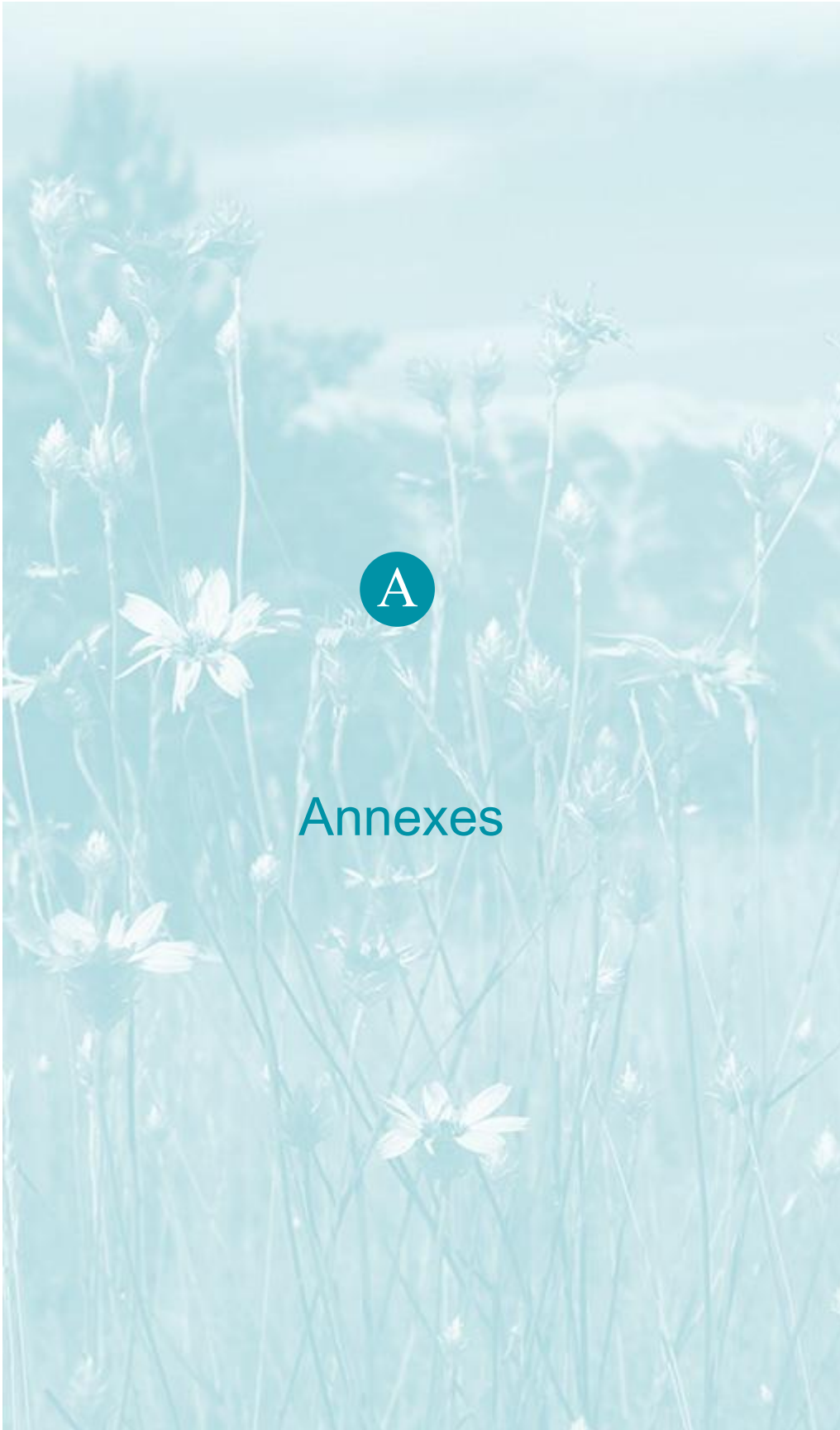
MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE (MEDDE), 2015, Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestre, Novembre 2015, 40p.

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, 2019 : <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>



A

Annexes

A Annexe 1 : Tableau récapitulatif des observations de cadavres

Annexe 1 : Tableau récapitulatif des observations de cadavres

Tableau 19 : Résultats du suivi mortalité

Date	Éolienne	Nom latin	Nom vernaculaire	État	Age	Sexe	Raison estimée de la mort	Distance à l'éolienne
26/05/2021	E3-D4	Alauda arvensis	Alouette des champs	Frais	Indéterminé	Indéterminé	Prédation ou charognage cadavre post-collision	10
17/06/2021	E1-F2	Buteo Buteo	Buse variable	En décomposition	Adulte	Indéterminé	Collision avec pale	30
17/06/2021	E1-F2	Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	Plumée	Adulte	Male probable	Collision avec pale	16
17/06/2021	E1-F2	Alauda arvensis	Alouette des champs	En décomposition	Adulte	Indéterminé	Collision avec pale	22
28/07/2021	E5-F1	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	En décomposition	Adulte	Indéterminé	Collision avec pale	19
05/08/2021	E6-D3	Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Frais	Adulte	Indéterminé	Barotraumatisme	13
05/08/2021	E5-F1	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Frais	Adulte	Male probable	Collision avec pale	49
11/08/2021	E3-D4	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	En décomposition	Adulte	Indéterminé	Barotraumatisme	8
19/08/2021	E3-D4	Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	En décomposition	Adulte	Indéterminé	Barotraumatisme	7
08/09/2021	E7-D5	Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Frais	Indéterminé	Indéterminé	Collision avec pale	17
08/09/2021	E2-D2	Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Sec	Indéterminé	Indéterminé	Inconnu	9
16/09/2021	E6-D3	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	En décomposition	Indéterminé	Indéterminé	Collision avec pale	21
16/09/2021	E4-SJM1	Columba palumbus	Pigeon ramier	Plumée	Indéterminé	Indéterminé	Prédation ou charognage cadavre post-collision	50
06/10/2021	E7-D5	Erithacus rubecula	Rougegorge familial	Frais	Adulte	Indéterminé	Collision avec pale	47

A Annexe 2 : Arrêté portant dérogation aux interdictions au titre des espèces protégées

Annexe 2 : Arrêté portant dérogation aux interdictions au titre des espèces protégées

Des demandes spécifiques et des recommandations ont été formulées à travers l'arrêté n°2021-DREAL-EBP-0156 (extraits ci-dessous) portant dérogation aux interdictions au titre des espèces protégées pour votre site que nous avons obtenu :

- Renforcer le protocole suivi par minimum 50 passages à répartir sur l'année (un par semaine), en densifiant le nombre passages entre le 1er août et fin octobre (deux passages par semaine, période de passage migratoire pendant laquelle on sait que les risques de collision et de barotraumatisme sont accrus) ;
- Envoyer les cadavres de chiroptères retrouvés au Muséum de Bourges pour analyses, selon les recommandations issues du PNA n°2 en faveur des chiroptères.
Le bureau d'études BIOTOPE a contacté le Muséum de Bourges pour mettre en œuvre cette demande au mieux. Les discussions sont en cours. ;
- Déposer les données biodiversité avant le 31 janvier de l'année suivant l'obtention. Il est demandé que le bénéficiaire de cette demande (ici Biotope) fournisse le certificat de conformité de dépôt légal à la DREAL Grand Est ; Nous rappellerons dans notre réponse que ce dépôt est de la responsabilité de l'exploitant et non du bureau d'étude et que vous nous communiquerez le certificat de dépôt.
- Transmettre une synthèse annuelle à la DREAL Grand Est, au CSRPN et au CNPN. Nous enverrons la liste des cadavres dès validation du rapport de votre part.

A Annexe 2 : Arrêté portant dérogation aux interdictions au titre des espèces protégées


**PRÉFET
DE LA RÉGION
GRAND EST**
*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement**

Affaire suivie par : STOCKY Rémy

Strasbourg, le 13/10/2021

Tél : 03 88 13 06 87 – Fax : 03 88 13 05 30
Mél : remy.stocky@developpement-durable.gouv.fr
Réf :

Le directeur régional,

à

Monsieur le Directeur
Bureau d'étude BIOTOPE
2 bis rue Charles Oudille
54600 VILLERS LES NANCY

Objet : Demandes de dérogation aux interdictions liées aux spécimens d'espèces animales protégées. Capture/transport. Arrêté préfectoral.

P.J : 1

Monsieur le Directeur,

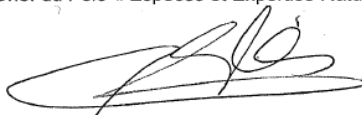
Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint la copie des arrêtés autorisant à déroger aux interdictions liées aux espèces protégées.

Veillez trouver ci-dessous les recommandations du Conseil national de la protection de la nature (CNP) pour les demandes à venir:

Demande de renforcement du protocole de suivi, sachant qu'il est souhaité et recommandé un minimum de 50 passages à répartir sur l'année (un par semaine), en densifiant le nombre de passages entre le 1er août et fin octobre (deux passages par semaine, période de passage migratoire pendant laquelle on sait que les risques de collision et de barotraumatisme sont accrus). La demande est à déposer en début d'année.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes salutations distinguées.

P/Le Directeur Régional de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement,
Le Chef du Pôle « Espèces et Expertise Naturaliste »,



DREAL Grand Est Site de Strasbourg
Tél. : 03 88 13 05 00
www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/
14 rue du Bataillon de marche n°24 - BP 10001 - 67050 STRASBOURG Cedex

A Annexe 2 : Arrêté portant dérogation aux interdictions au titre des espèces protégées



DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE
L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT GRAND EST
SERVICE EAU, BIODIVERSITÉ, PAYSAGES

Arrêté n° 2021-DREAL-EBP-0156 portant dérogation aux interdictions au titre des espèces protégées

Le Préfet de la Marne

VU le Code de l'Environnement, et notamment ses articles L 411-1, L 411-2, L 415-3 et R 411-1 à R 411-14 ;

VU l'arrêté du 19 février 2007 modifié fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées ;

VU l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

VU l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

VU la demande présentée par le Bureau d'étude BIOTOPE, 2 bis rue Charles Oudille, 54600 VILLERS LES NANCY;

VU l'avis du Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN) en date du 04 octobre 2021 ;

Considérant que la demande de dérogation porte sur des opérations de capture/transport de spécimens ;

Considérant l'intérêt de ces opérations pour la connaissance et la protection de la faune sauvage ;

Considérant l'absence de solution technique alternative au transport des espèces concernées qui soit pertinente et satisfaisante ;

Considérant que la demande de dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces protégées concernées dans leur aire de

1

A Annexe 2 : Arrêté portant dérogation aux interdictions au titre des espèces protégées

répartition naturelle ;

Considérant que les conditions d'octroi d'une dérogation à l'interdiction de transport de spécimens des espèces concernées se trouvent ici réunies ;

Sur proposition du Directeur régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement du Grand Est,

ARRÊTE

Article 1^{er} : Le bénéficiaire de la dérogation est le Bureau d'étude BIOTOPE, 2 bis rue Charles Oudille, 54600 VILLERS LES NANCY.

Article 2 : Le Bureau d'étude BIOTOPE, 2 bis rue Charles Oudille, 54600 VILLERS LES NANCY est autorisé à déroger aux interdictions de capture/transport de spécimens d'espèces animales protégées listées ci-dessous:

- L'ensemble des espèces d'oiseaux et de chiroptères européens protégées à l'exception des espèces mentionnées dans l'arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces protégées menacées d'extinction en France ;
- Le Milan royal (*Milvus milvus*), le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*) ainsi que la Noctule commune (*Nyctalus noctula*) et la Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*) inscrits à l'arrêté du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature;

Ces dérogations sont autorisées pour la période courant entre la notification de l'arrêté et le 1^{er} mars 2022 dans le périmètre des communes indiquées ci-dessous, des parcs éoliens mentionnés dans le dossier de demande (Centrale éolienne les Champs Parents, Croix de Cuitot, Côté à l'Arbre l'Estrée) et situés dans le département de la Marne (51).

Communes :

- La Chaussée-sur-Marne
- Dampierre-sur-Moivre.
- Francheville
- Saint-Jean-sur-Moivre

Article 3 : Les opérations prévues dans le présent arrêté sont réalisées conformément aux protocoles et engagements décrits dans le dossier de demande de dérogation correspondant, ainsi qu'aux prescriptions complémentaires fixées par le présent arrêté (ces prescriptions complémentaires prévalent en cas de contradiction) et notamment:

Mise en œuvre des opérations :

Dans le cas d'animaux retrouvés blessés, ceux-ci sont transportés au centre de soin Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) du Sud Champagne à Soullaines-Dhuys (10200).

Si nécessaire les cadavres d'animaux collectés sont acheminés pour établir les causes de la mort ou pour identification dans le Bureau d'étude BIOTOPE, 2 bis rue Charles Oudille, 54600 VILLERS LES NANCY.

Les cadavres de chiroptères sont systématiquement envoyés au Muséum de Bourges pour analyses, selon les recommandations issues du PNA n° 2 en faveur des chiroptères.

2

A Annexe 2 : Arrêté portant dérogation aux interdictions au titre des espèces protégées

Transmission des données :

Systeme d'information sur la nature et les paysages (SINP) :

Le bénéficiaire de la présente dérogation doit contribuer à l'inventaire du patrimoine naturel. Les résultats des suivis écologiques sont versés au moyen du téléservice créé par l'arrêté du 17 mai 2018 portant création d'un traitement de données à caractère personnel relatif au versement ou à la saisie de données brutes de biodiversité dénommées « dépôt légal de données de biodiversité ». Les jeux de données doivent être distincts selon les méthodes et protocoles d'acquisition de données naturalistes mis en œuvre.

Les données doivent être fournies avec une géolocalisation au point (non dégradée). Elles alimentent le système d'information sur la nature et les paysages avec le statut de données publiques.

Le dépôt de ces données et leur publication s'effectuent au plus tard le 31 janvier de l'année suivant l'obtention des données. Le bénéficiaire de la présente dérogation fournit le certificat de conformité de dépôt légal à la DREAL Grand Est.

Une synthèse annuelle est à transmettre à la DREAL Grand Est, au Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) et au Conseil national de protection de la nature (CNPN).

Article 4 : La présente dérogation est accordée jusqu'au 1er mars 2022 et prend effet à compter de sa date de notification.

Article 5 : La mise en œuvre des dispositions définies aux articles 2 et 3 du présent arrêté peut faire l'objet de contrôle par les agents chargés de constater les infractions mentionnées à l'article L.415-3 du code de l'environnement.

Le non-respect du présent arrêté est puni des sanctions définies à l'article L.415-3 du code de l'environnement.

Article 6 : Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

La présente décision est notifiée au pétitionnaire. Elle est également publiée au recueil des actes administratifs de la Préfecture de la Marne.

La présente décision peut faire l'objet d'un recours contentieux auprès du Tribunal administratif compétent dans un délai de deux mois à compter de sa date de publication ou de sa date de notification.

Elle peut préalablement faire l'objet d'un recours gracieux (auprès de Monsieur le Préfet de la Marne) ou hiérarchique (auprès du Ministre en charge de l'environnement) dans le délai de 2 mois. Ce recours administratif proroge de 2 mois le délai de recours contentieux.

La décision expresse ou tacite – née du silence de l'autorité administrative à l'issue du délai de 2 mois à compter de la réception du recours hiérarchique – peut faire l'objet, avec la décision contestée, d'un recours contentieux auprès du Tribunal administratif dans le délai de 2 mois.

Article 7 : Le Préfet du département de la Marne le Directeur régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement du Grand Est sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Strasbourg le 12/10/2021

3

A Annexe 2 : Arrêté portant dérogation aux interdictions au titre des
espèces protégées

Par délégation du Préfet du département de la Marne
Pour le Directeur Régional de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
du Grand Est,
Le Chef du Service Eau, Biodiversité, Paysages,




Ludovic PAUL


4

A Annexe 3 : Fiches d'incident


Annexe 3 : Fiches d'incident

	
Fiche d'incident : PARTIE EXPLOITANT	
Date de renseignement de la fiche incident	6 août 2021
Date de mise en service du parc	
Suivi environnemental :	En cours de réalisation
- Réalisé ?	
- En réalisation ?	
Conclusion du dernier rapport de suivi environnemental	Un suivi mortalité avifaune et chiroptères du parc éolien de la Croix de Cuitot avait été réalisé en 2014. Les conclusions de l'étude étaient de réaliser une deuxième année de suivi mortalité pour « vérifier la continuité des résultats d'une année sur l'autre notamment sur les chiroptères avant d'envisager d'éventuelles mesures de réduction ».
Date de découverte du cadavre	Date de découverte du cadavre : 5 août 2021 Date d'identification certaine de l'espèce : 6 août 2021 Identification certaine avec des critères tels que le tragus et la longueur des avant-bras.
Nom et qualité de la personne ayant découvert le cadavre	Valentin MOLEY Technicien suivi mortalité, Agence Grand-Est Biotope
Cadre de découverte du cadavre :	Découverte du cadavre survenue lors du suivi environnemental 2021 du parc
Suivi environnemental ?	
Maintenance ?	
Entretien des plateformes ?	
Autre ? (à préciser)	
Contexte de l'incident : Travaux agricoles récents ?	
Vague de migration ?	
Couple cantonné connu à proximité ?	
Individu certainement sédentaire sur la zone.	
Causes probables de l'incident : barotraumatisme	
Comparaison des faits avec les risques évoqués dans l'Étude d'Impact (si existante) du projet éolien ?	L'étude d'impact date d'octobre 2006. L'espèce n'a pas été rencontrée dans le cadre de l'étude d'impact.
Informations sur la mortalité :	Espèce : Noctule de Leisler Âge du chiroptère : Adulte Sexe du chiroptère : indéterminé Hypothèse avancée : Adulte en chasse
Mesures conservatoires mises en place :	
Mesures correctives proposées par l'exploitant :	

A Annexe 3 : Fiches d'incident

	
Fiche d'incident : PARTIE EXPLOITANT	
Date de renseignement de la fiche incident	20 août 2021
Date de mise en service du parc	
Suivi environnemental :	En cours de réalisation
<ul style="list-style-type: none"> · Réalisé ? · En réalisation ? 	
Conclusion du dernier rapport de suivi environnemental	Un suivi mortalité avifaune et chiroptères du parc éolien de la Croix de Cuitot avait été réalisé en 2014. Les conclusions de l'étude étaient de réaliser une deuxième année de suivi mortalité pour « vérifier la continuité des résultats d'une année sur l'autre notamment sur les chiroptères avant d'envisager d'éventuelles mesures de réduction ».
Date de découverte du cadavre	Date de découverte du cadavre : 19 août 2021 Date d'identification certaine de l'espèce : potentielle le 20/08/21 / à confirmer 24/08/2021 Identification certaine avec des critères tels que le tragus et la longueur des avant-bras.
Nom et qualité de la personne ayant découvert le cadavre	Valentin MOLEY Technicien suivi mortalité, Agence Grand-Est Biotope
Cadre de découverte du cadavre :	Découverte du cadavre survenue lors du suivi environnemental 2021 du parc
<ul style="list-style-type: none"> Suivi environnemental ? Maintenance ? Entretien des plateformes ? Autre ? (à préciser) 	
Contexte de l'incident : Travaux agricoles récents ? Vague de migration ? Couple cantonné connu à proximité ?	
Individu certainement sédentaire sur la zone.	
Causes probables de l'incident : barotraumatisme, cadavre en décomposition avancée	
Comparaison des faits avec les risques évoqués dans l'Étude d'Impact (si existante) du projet éolien ? L'étude d'impact date d'octobre 2006. L'espèce n'a pas été rencontrée dans le cadre de l'étude d'impact.	
Informations sur la mortalité :	Espèce : Noctule de Leisler Âge du chiroptère : Adulte Sexe du chiroptère : indéterminé Hypothèse avancée : Adulte en chasse
Mesures conservatoires mises en place :	

A Annexe 3 : Fiches d'incident

	
Fiche d'incident : PARTIE EXPLOITANT	
Date de renseignement de la fiche incident	08 septembre 2021
Date de mise en service du parc	
Suivi environnemental :	En cours de réalisation
<ul style="list-style-type: none"> · Réalisé ? · En réalisation ? 	
Conclusion du dernier rapport de suivi environnemental	Un suivi mortalité avifaune et chiroptères du parc éolien de la Croix de Cuitot avait été réalisé en 2014. Les conclusions de l'étude étaient de réaliser une deuxième année de suivi mortalité pour « vérifier la continuité des résultats d'une année sur l'autre notamment sur les chiroptères avant d'envisager d'éventuelles mesures de réduction ».
Date de découverte du cadavre	Date de découverte du cadavre : 08 septembre 2021 Date d'identification certaine de l'espèce : potentielle le 08/09/21 / confirmée le 10/09/2021
	Identification certaine avec des critères tels que le tragus et la longueur des avant-bras.
Nom et qualité de la personne ayant découvert le cadavre	Valentin MOLEY Technicien suivi mortalité, Agence Grand-Est Biotope
Cadre de découverte du cadavre :	Découverte du cadavre survenue lors du suivi environnemental 2021 du parc
<ul style="list-style-type: none"> Suivi environnemental ? Maintenance ? Entretien des plateformes ? Autre ? (à préciser) 	
Contexte de l'incident :	Travaux agricoles récents ? Vague de migration ? Couple cantonné connu à proximité ?
Individu certainement sédentaire sur la zone ou en migration vu la saison.	
Causes probables de l'incident : barotraumatisme, cadavre en décomposition	
Comparaison des faits avec les risques évoqués dans l'Étude d'Impact (si existante) du projet éolien ? L'étude d'impact date d'octobre 2006. L'espèce n'a pas été rencontrée dans le cadre de l'étude d'impact.	
Informations sur la mortalité :	<ul style="list-style-type: none"> Espèce : Noctule de Leisler Âge du chiroptère : Adulte Sexe du chiroptère : indéterminé Hypothèse avancée : Adulte en chasse
Mesures conservatoires mises en place :	



Siège social :

22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze

Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - www.biotope.fr