

Rapport de l'année 2021

SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Suivi de mortalité et d'activité avifaune et chiroptères *Parc Eolien de Lazenay (18)*

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES



N° de Dossier : Leonidas16EV047_8IEExpl2320181210

A l'attention de :

Arianne van Dommelen

Responsable de projets photovoltaïques et éoliens

Bureau : +49 / 911 / 56 90 35 – 61

Portable : +49 / 172 / 232 71 46

Mail : arianne.vanDommelen@leonid-as.com



Leonidas Advice & Asset Management GmbH
An der Kaufleite 22
90562 Kalchreuth
Deutschland / Germany

Lieu de réalisation de l'étude :
Commune de Lazenay (18)

Auteur : Baptiste BUNOUF

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| TABLE DES MATIERES | 2 |
| TABLE DES ILLUSTRATIONS | 4 |
| TABLE DES TABLEAUX..... | 5 |
| 1 CONTEXTE DE L'ETUDE..... | 6 |
| 1.1 Présentation de l'étude..... | 6 |
| 1.2 Mortalité des oiseaux et chiroptères due aux éoliennes..... | 6 |
| 1.3 Rappels réglementaires..... | 6 |
| 1.3.1 Instauration du suivi environnemental sur le parc de Lazenay..... | 6 |
| 1.3.2 Protocole de référence..... | 7 |
| 1.4 Equipe de travail - compétences..... | 7 |
| 1.5 Synthèse des enjeux de l'étude d'impact..... | 8 |
| 1.5.1 Oiseaux..... | 8 |
| 1.5.2 Chiroptères..... | 8 |
| 1.6 Pression de suivi mise en place..... | 9 |
| 2 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU SITE D'ETUDE..... | 10 |
| 2.1 Situation géographique..... | 10 |
| 2.2 Présentation du parc éolien..... | 11 |
| 2.3 Topographie..... | 12 |
| 2.4 Zonages environnementaux présents à proximité..... | 13 |
| 2.5 Cartographie des habitats..... | 16 |
| 3 SUIVI DE MORTALITE 2021 | 18 |
| 3.1 AVIFAUNE..... | 18 |
| 3.1.1 Résultats bruts et analyse..... | 18 |
| 3.1.2 Résultats après correction..... | 22 |
| 3.1.3 Conclusion du suivi de mortalité avifaune..... | 25 |
| 3.2 CHIROPTERES..... | 27 |
| 3.2.1 Résultats bruts et analyse..... | 27 |
| 3.2.2 Résultats après correction..... | 29 |
| 3.2.3 Conclusion du suivi de mortalité chiroptère..... | 32 |
| 4 SUIVI D'ACTIVITE 2021 | 34 |
| 4.1 AVIFAUNE..... | 34 |
| 4.1.1 Avifaune nicheuse..... | 34 |
| 4.1.2 Avifaune migratrice..... | 36 |
| 4.2 CHIROPTERES..... | 42 |
| 4.2.1 Activité enregistrée..... | 42 |
| 4.2.2 Diversité spécifique..... | 43 |
| 4.2.3 Statut des espèces et sensibilité à l'éolien..... | 45 |
| 4.2.4 Corrélation de l'activité avec les paramètres biologiques et environnementaux..... | 46 |
| 4.2.5 Conclusion..... | 48 |
| 5 COMPARAISON AVEC LE NIVEAU D'IMPACT ESTIME DANS L'ETUDE D'IMPACT | 50 |
| 5.1 Sur l'avifaune..... | 50 |
| 5.2 Sur les chiroptères..... | 52 |
| 6 ENSEMBLE DES PROPOSITIONS DE MESURES DE REDUCTION DE LA MORTALITE..... | 53 |
| 6.1 Rappel des éléments essentiels – cadavres retrouvés..... | 53 |
| 6.1.1 Synthèse du suivi de mortalité 2020..... | 53 |
| 6.1.2 Synthèse du suivi de mortalité 2021..... | 55 |
| 6.2 Propositions de mesures de réduction de la mortalité : bridage..... | 56 |
| 6.3 Autres propositions de mesures de réduction de la mortalité..... | 57 |
| 6.4 Synthèse des mesures de réduction proposées..... | 57 |
| 7 METHODOLOGIE..... | 58 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 7.1 | Organisation du suivi terrain 2021 | 58 |
| 7.1.1 | Planning de prospection | 58 |
| 7.1.2 | Méthodologie des prospections | 59 |
| 7.2 | Méthodes d'estimation de la mortalité | 61 |
| 7.2.1 | Calculs des taux de mortalité avifaune et chiroptères | 61 |
| 7.2.2 | Méthodologie des tests de prédation et détectabilité | 61 |
| 7.2.3 | Résultats des tests de prédation et de détectabilité | 64 |
| 7.3 | Suivi d'activité | 65 |
| 7.3.1 | Suivi d'activité avifaune | 65 |
| 7.3.2 | Suivi d'activité chiroptères | 69 |
| 8 | BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE | 71 |
| 9 | ANNEXES | 73 |
| | ANNEXE 1 - Planning de prospection 2021 | 73 |
| | ANNEXE 2 - Cartographie des aires d'étude | 75 |
| | ANNEXE 3 - Photos des principales zones non prospectées | 84 |
| | ANNEXE 4 - Fiche journalière | 87 |
| | ANNEXE 5 - Fiche de mortalité | 88 |
| | ANNEXE 6 - Résultats bruts des statistiques pour l'avifaune | 89 |
| | ANNEXE 7 - Tableau descriptif des cadavres 2021 (synthèse) | 91 |
| | ANNEXE 8 - Localisation des cadavres en 2021 | 93 |

TABLE DES ILLUSTRATIONS

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Localisation du site d'étude..... | 10 |
| Figure 2 : Présentation du parc éolien de Lazenay | 11 |
| Figure 3 : Paysage de culture intensive typique sur le parc | 12 |
| Figure 4 : Topographie du site..... | 12 |
| Figure 5 : Cartographie des habitats (avec cultures non différenciées)..... | 17 |
| Figure 6 : Cadavre de Bruant proyer retrouvé sur E7 | 19 |
| Figure 7 : Nombre total de cadavres d'oiseaux retrouvés par éolienne (à gauche) et par mois (à droite) | 19 |
| Figure 8 : Distance des cadavres au mât par groupe (OISEAUX)..... | 21 |
| Figure 9 : Comparaison des résultats des estimations selon les méthodes (OISEAUX) | 22 |
| Figure 10 : Moyenne des estimations de Jones et Huso par éolienne (OISEAUX) | 23 |
| Figure 11 : Nombre de cadavres estimé par mois d'après la moyenne de Jones et Huso (OISEAUX) .. | 24 |
| Figure 12 : Cadavre de Noctule commune retrouvé sur E2 | 27 |
| Figure 13 : Distance des cadavres au mât par groupe (CHIROPTERES)..... | 29 |
| Figure 14 : Comparaison des résultats des estimations selon les méthodes (CHIROPTERES) | 30 |
| Figure 15 : Nombre de cadavres estimés par éolienne d'après la moyenne de Jones et Huso (CHIROPTERES) | 31 |
| Figure 16 : Nombre de cadavres estimé par mois d'après la moyenne de Jones et Huso (CHIROPTERES) | 32 |
| Figure 17 : Couloirs de migration pré-nuptiale identifiés | 37 |
| Figure 18 : Couloirs de migration post-nuptiale identifiés..... | 40 |
| Figure 19 : Nombre de contact par date d'enregistrement | 42 |
| Figure 20 : Nombre de contact par mois d'enregistrement..... | 43 |
| Figure 21 : Nombre de contact par groupe taxonomique | 44 |
| Figure 22 : Nombre de contacts par espèces et par mois..... | 44 |
| Figure 23 : Nombre de contacts en fonction des classes de température | 46 |
| Figure 24 : Nombre de contacts en fonction des classes de vitesse de vent | 47 |
| Figure 25 : Distribution des contacts en fonction de l'heure de la nuit | 48 |
| Figure 26 : Nombre de contact par groupe d'espèce par heure de la nuit..... | 48 |
| Figure 27 : Schématisation des transects de prospection..... | 60 |
| Figure 28 : Mesure de la force du vent | 60 |
| Figure 29 : Souris utilisée pour un test de prédation (photo 2017)..... | 62 |
| Figure 30 : Chaussette en boule marron utilisée comme leurre pour les tests d'observation (photo : 2017)..... | 63 |
| Figure 31 : Emplacement des points d'observation de la migration pré-nuptiale et du trajet du suivi des espèces en halte | 67 |
| Figure 32 : Emplacement des points d'observation de la migration post-nuptiale | 68 |

TABLE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Equipe de travail et compétences | 7 |
| Tableau 2 : Espèces d'oiseaux, à enjeu, les plus sensibles au risque éolien contactées dans l'étude d'impact..... | 8 |
| Tableau 3 : Sensibilité des espèces de chiroptères contactées dans l'étude d'impact..... | 8 |
| Tableau 4 : Planning général du suivi environnemental | 9 |
| Tableau 5 : Liste des zonages environnementaux à proximité du parc | 13 |
| Tableau 6 : Récapitulatif des cadavres d'oiseaux retrouvés par date et par éolienne | 18 |
| Tableau 7 : Statuts de protection des espèces impactées (OISEAUX) | 20 |
| Tableau 8 : Résultats des calculs de la distance au mât pour chaque cadavre (OISEAUX) | 21 |
| Tableau 9 : Résultats d'estimation de la mortalité sur l'ensemble des périodes (OISEAUX)..... | 22 |
| Tableau 10 : Nombre de cadavres estimé par éolienne, d'après la moyenne des résultats des protocoles d'Huso et Jones (OISEAUX)..... | 23 |
| Tableau 11 : Nombre de cadavres estimé par mois, d'après la moyenne des résultats de Jones et Huso (OISEAUX)..... | 24 |
| Tableau 12 : Synthèse du suivi de mortalité 2021 (OISEAUX)..... | 25 |
| Tableau 13 : Récapitulatif des cadavres de chiroptères retrouvés par date et par éolienne | 27 |
| Tableau 14 : Nombre total de cadavres de chiroptères retrouvés par éolienne (à gauche) et par mois (à droite)..... | 27 |
| Tableau 15 : Statuts de protection des espèces impactées (CHIROPTERES) | 28 |
| Tableau 16 : Résultats des calculs de la distance au mât pour chaque cadavre (CHIROPTERES) | 29 |
| Tableau 17 : Tableau de résultats d'estimation de la mortalité sur l'ensemble des périodes (CHIROPTERES)..... | 30 |
| Tableau 18 : Nombre de cadavres estimé par éolienne, d'après la moyenne des résultats des protocoles d'Huso et Jones (CHIROPTERES)..... | 31 |
| Tableau 19 : Nombre de cadavres estimé par mois, d'après la moyenne des résultats de Jones et Huso (CHIROPTERES)..... | 31 |
| Tableau 20 : Synthèse du suivi de mortalité 2021 (CHIROPTERES)..... | 32 |
| Tableau 21 : Liste des espèces d'oiseaux vues en période de reproduction au pied de chaque éolienne | 34 |
| Tableau 22 : Statut de protection des espèces nicheuses | 35 |
| Tableau 23 : Espèces observées en migration pré-nuptiale..... | 36 |
| Tableau 24 : Statut de protection des espèces observées en migration pré-nuptiale | 38 |
| Tableau 25 : Espèces observées en migration post-nuptiale..... | 39 |
| Tableau 26 : Statut de protection des espèces observées en migration post-nuptiale..... | 41 |
| Tableau 27 : Espèces contactées sur E6 lors du suivi d'activité des chiroptères 2021 | 45 |
| Tableau 28 : Comparaison avec le niveau d'impact estimé dans l'étude d'impact pour les oiseaux ... | 50 |
| Tableau 29 : Comparaison avec le niveau d'impact estimé dans l'étude d'impact pour les chiroptères | 52 |
| Tableau 30 : Synthèse du suivi de mortalité 2020 | 53 |
| Tableau 31 : Mesures de réduction proposées suite au suivi environnemental | 57 |
| Tableau 32 : Fréquence du suivi environnemental (source : protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres 2018)..... | 58 |
| Tableau 33 : Superficie des zones prospectées par éolienne et par période (ha) | 59 |
| Tableau 34 : Dates de réalisation des tests de prédation | 63 |
| Tableau 35 : Dates de réalisation des tests de détectabilité..... | 64 |
| Tableau 36 : Résultats des tests de prédation | 64 |
| Tableau 37 : Résultats des tests de détectabilité et taux de détection (d)..... | 65 |
| Tableau 38 : Conditions météorologiques lors des suivis d'activité des oiseaux..... | 69 |

1 CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 Présentation de l'étude

Mis en marche depuis 2019, le parc de Lazenay est exploité par la société Leonidas. Il est situé dans la région Centre-Val-de-Loire, dans le département du Cher (18). Le parc est composé de 9 éoliennes.

Ce parc a fait l'objet d'une étude d'impact et d'une autorisation d'exploiter imposant notamment une campagne de suivi d'incidences sur la mortalité et l'activité des oiseaux et chauves-souris sur une durée de 3 ans. La société Leonidas a missionné Evinerude, bureau d'études en environnement, pour réaliser un suivi environnemental sur le parc, entre 2020 et 2022. Cette étude est composée d'un suivi de la mortalité et de l'activité, dont les résultats de l'année 2021 sont présentés dans ce rapport.

L'objectif pour la société Leonidas est de respecter les mesures de suivis environnementaux de ses parcs éoliens, écrites par la loi et par son arrêté d'autorisation ICPE, en total transparence avec les services de l'état.

1.2 Mortalité des oiseaux et chiroptères due aux éoliennes

Les éoliennes peuvent avoir des impacts directs sur les oiseaux se traduisant par une mortalité liée essentiellement à une collision avec les pales. Les taux de mortalité varient de façon significative en fonction du site d'implantation, des espèces qui le fréquentent et de celles qui utilisent le couloir aérien pour leur migration.

La majorité des études portant sur la mortalité d'oiseaux a démontré la présence de cas de mortalité suite à une collision avec les pales ou à une projection au sol par les turbulences et les installations particulièrement mal situées peuvent avoir des impacts importants. De plus, même les faibles taux de collision peuvent entraîner des conséquences significatives sur les populations de certaines espèces, notamment les espèces d'oiseaux à longue vie et à faible taux de reproduction, souvent rares et menacées.

Les chiroptères sont également impactés par les éoliennes. De nombreuses études montrent que ces derniers ne meurent souvent pas d'un impact direct, mais par barotraumatisme (éclatement des capillaires sanguins), c'est à dire par dépression brutale de la masse d'air environnante à leur passage près d'une pale en mouvement. De même que pour les oiseaux, les parcs éoliens mal situés peuvent avoir un impact important sur les populations de chauves-souris, notamment d'espèces rares et menacées, locales ou en migration.

1.3 Rappels réglementaires

1.3.1 Instauration du suivi environnemental sur le parc de Lazenay

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 sur la nouvelle réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), modifié par arrêté le 22 juin 2020, instaure un suivi environnemental de tous les parcs éoliens.

Il stipule que : « 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. [...] 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. »

Ces mesures de suivis concernent donc tout particulièrement deux groupes faunistiques que sont les oiseaux (avifaune) qu'ils soient nicheurs, migrateurs ou hivernants, ainsi que le groupe des chiroptères, ces deux groupes étant les plus impactés par les parcs éoliens dans leur phase de fonctionnement.

Ainsi le bureau d'études Evinerude a été missionné pour réaliser un suivi environnemental sur le parc de Lazenay, composé d'un suivi de mortalité et d'activité de l'avifaune et des chiroptères en 2020, 2021 et 2022.

1.3.2 Protocole de référence

La méthodologie suivie est celle du Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, révisée en mars 2018 suite au retour d'expérience de la mise en application du protocole de 2015.

« Le protocole environnemental a été préparé sous la responsabilité de la Direction générale de prévention des risques (DGPR) et de la Direction générale de l'Aménagement, du logement et de la nature (DGALN) du Ministère de la transition écologique et solidaire (MTES) [...] Ce protocole tient compte de l'évolution de l'état des connaissances et du retour d'expérience tiré de la mise en application du précédent protocole, reconnu par décision du 23 novembre 2015. Il constitue une importante avancée pour identifier et réduire les impacts des parcs éoliens sur leur environnement. »

Ce protocole indique la fréquence et l'intensité du suivi environnemental à mettre en place, concernant le suivi d'activité et de mortalité, pour les oiseaux et les chiroptères.

La révision de 2018 du protocole indique que pour les parcs de plus de 8 éoliennes contenant n éoliennes, il convient de contrôler au minimum $8 + ((n-8)/2)$ éoliennes. Pour le parc de Lazenay, qui est composé de 9 éoliennes, il convient donc de contrôler l'ensemble des éoliennes.

Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres de 2018 demande également l'enregistrement de l'activité des chiroptères : « Un enregistrement de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle en continu (sans échantillonnage) doit être mis en œuvre conformément aux périodes de suivi (au minimum un point d'écoute pour 8 éoliennes), en fonction de l'homogénéité du parc éolien (relief, végétation, exposition aux effets d'aérodynamique, habitats potentiels...). »

Ainsi, un Batcorder (enregistreur de sons des chiroptères) a été posé sur l'éolienne E6 afin de mesurer l'activité chiroptérologique sur le parc. Cette éolienne a été choisie car elle est la plus proche des boisements mais également d'un bâti et d'un fourré. Cela permet d'enregistrer les passages au plus proche d'éléments paysagers favorables aux déplacements des individus. Il s'agit donc du secteur le plus sensible pour les chiroptères.

1.4 Equipe de travail - compétences

Le travail a été réparti de la manière suivante :

Tableau 1 : Equipe de travail et compétences

| Structure | Intervenants | Statuts | Missions |
|---|--------------------|-----------------------------------|--|
| EVINERUDE - Etudes de terrain et réalisation du rapport | Antoine CHERAMY | Chargé d'études | Prospections de terrain (suivi de mortalité et d'activité) Réalisation des tests de terrain (test observateur et prédation) Détermination des espèces retrouvées Statistiques Cartographie Analyse des résultats Rédaction du rapport |
| | Baptiste BUNOUF | Chef de projets - Expert faune | Prospections de terrain (suivi de mortalité et d'activité) Réalisation des tests de terrain (test observateur et prédation) Détermination des espèces retrouvées Statistiques Cartographie Analyse des résultats Rédaction et relecture du rapport |

1.5 Synthèse des enjeux de l'étude d'impact

Avant le début des suivis de mortalité de 2021, l'étude d'impact du projet éolien, réalisée en 2011, a été transmise par Léonidas afin de pouvoir prendre connaissance du site et des enjeux, notamment concernant les espèces présentes sur le territoire et des groupes ciblés.

1.5.1 Oiseaux

Toutes les périodes de vie des oiseaux ont été observées : périodes de reproduction, de migration et d'hivernage.

47 espèces ont été contactées durant les inventaires naturalistes de l'étude d'impacts. Parmi celles-ci, l'espèce la plus sensible est le **Milan royal avec un indice de sensibilité au risque éolien établi à 4 (sur une échelle de 0 à 4) suivies par le Busard cendré et le Faucon crécerelle avec un indice de 3.**

Tableau 2 : Espèces d'oiseaux, à enjeu, les plus sensibles au risque éolien contactées dans l'étude d'impact

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Statut de protection | | Statut de conservation | | Sensibilité au risque éolien |
|-------------------|--------------------------|----------------------|----|------------------------|-----|------------------------------|
| | | PN | DO | LRN | LRR | |
| Busard cendré | <i>Circus pygargus</i> | Art.3 | AI | NT | VU | 3 |
| Faucon crécerelle | <i>Falco tinnunculus</i> | Art.3 | - | NT | LC | 3 |
| Milan royal | <i>Milvus milvus</i> | Art.3 | AI | VU | CR | 4 |

PN : Protection nationale, DO : Directive Oiseaux, LRN : Liste Rouge Nationale, LRR : Liste Rouge Régionale, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi-menacée, VU : Vulnérable, CR : En Danger Critique.

1.5.2 Chiroptères

Concernant le groupe des chiroptères, une étude bibliographique et des recherches de terrain ont permis de recenser 12 espèces présentes (et 1 groupe d'espèces) sur les périmètres de la zone d'étude. La plupart des contacts concerne des chiroptères en déplacement et très peu sont des observations réalisées en gîte alors que les informations bibliographiques concernent essentiellement des individus observés en gîte.

Parmi les espèces contactées, la Pipistrelle de Nathusius est la plus sensible avec un indice de 3,5 (sur une échelle allant de 0 à 4) suivie par la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune avec un indice de 3.

Tableau 3 : Sensibilité des espèces de chiroptères contactées dans l'étude d'impact

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Statut de protection | | Statut de conservation | | Sensibilité au risque éolien |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------|-----|------------------------|-----|------------------------------|
| | | PN | DH | LRN | LRR | |
| Noctule de Leisler | <i>Nyctalus leisleri</i> | Art.2 | AIV | NT | NT | 3 |
| Pipistrelle commune | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Art.2 | AIV | NT | LC | 3 |
| Pipistrelle de Nathusius | <i>Pipistrellus nathusii</i> | Art.2 | AIV | NT | NT | 3,5 |

PN : Protection nationale, DH : Directive Habitat, LRN : Liste Rouge Nationale, LRR : Liste Rouge Régionale, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi-menacée.

1.6 Pression de suivi mise en place

Le suivi de mortalité avifaune et chiroptères sur le parc de Lazenay s'étend sur une période de 10 mois (février à novembre). Le suivi d'activité de l'avifaune prendra en compte les périodes de migration et la période de nidification tandis que le suivi d'activité des chiroptères s'étendra de février à novembre à l'aide d'un enregistreur de sons.

Tableau 4 : Planning général du suivi environnemental

| Suivis | | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Nombre de passages |
|----------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|
| Activité avifaune | Migration pré-nuptiale | | X | X | X | | | | | | | | | 5 |
| | Nicheur | | | | | X | X | X | | | | | | 4 |
| | Migration post-nuptiale | | | | | | | | | X | X | X | | 5 |
| Activité chiroptère | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | Chaque nuit |
| Mortalité avifaune et chiroptère | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | 40/an |

2 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU SITE D'ETUDE

2.1 Situation géographique

Le parc éolien se situe dans la Région Centre-Val-de-Loire, dans le Cher (18), entre les communes de Lazenay et Poisieux, à 18 km au Sud de Vierzon et à 20 km à l'Ouest de Bourges.

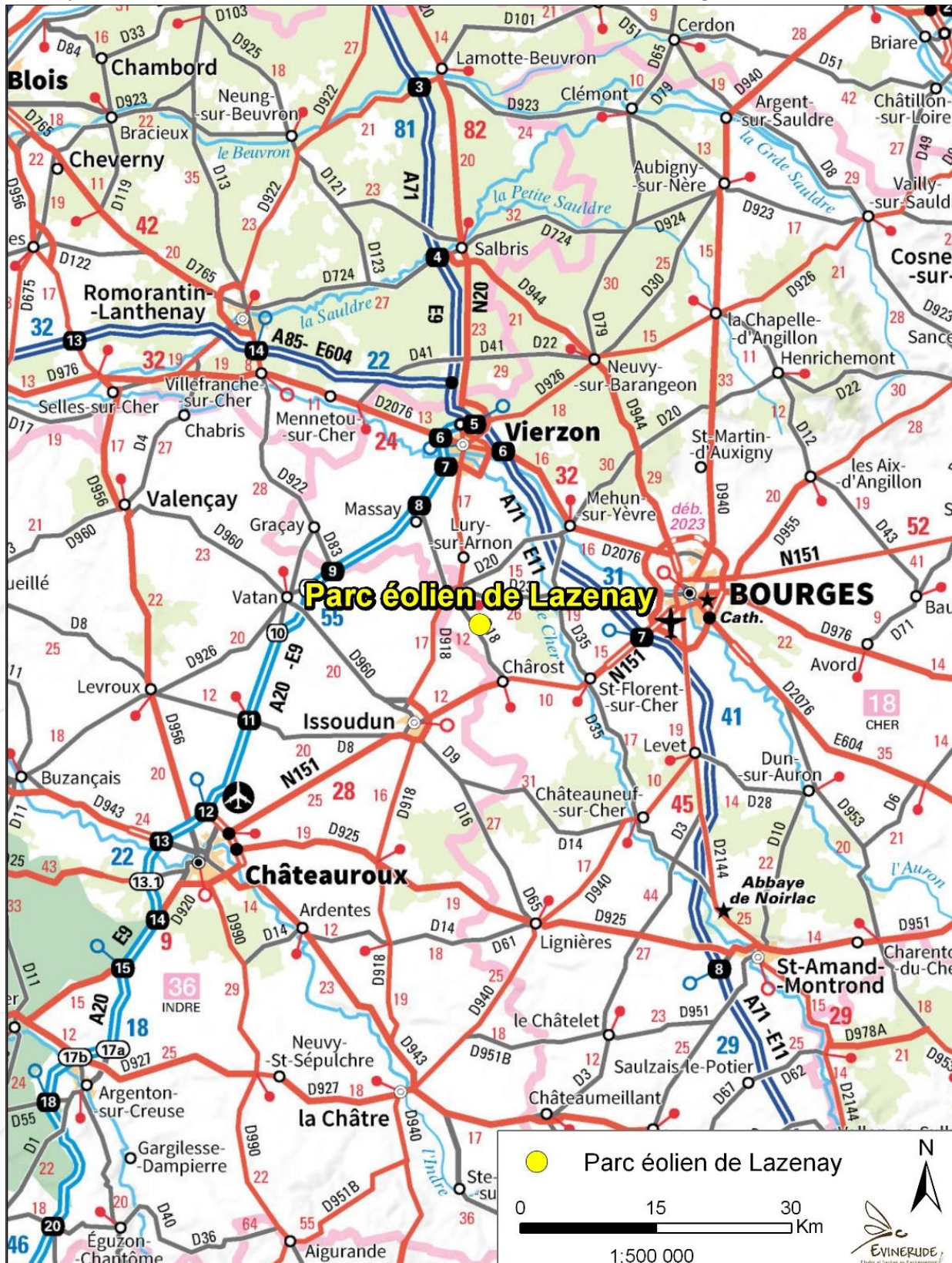


Figure 1 : Localisation du site d'étude

2.2 Présentation du parc éolien

Le parc éolien compte 9 éoliennes : modèle Nordex N117/ 2400 (puissance de 2 400kW, diamètre de 117 m). Ces éoliennes sont implantées dans un milieu agricole. Elles se trouvent sur les communes de Lazenay (18) et de Poisieux (18).

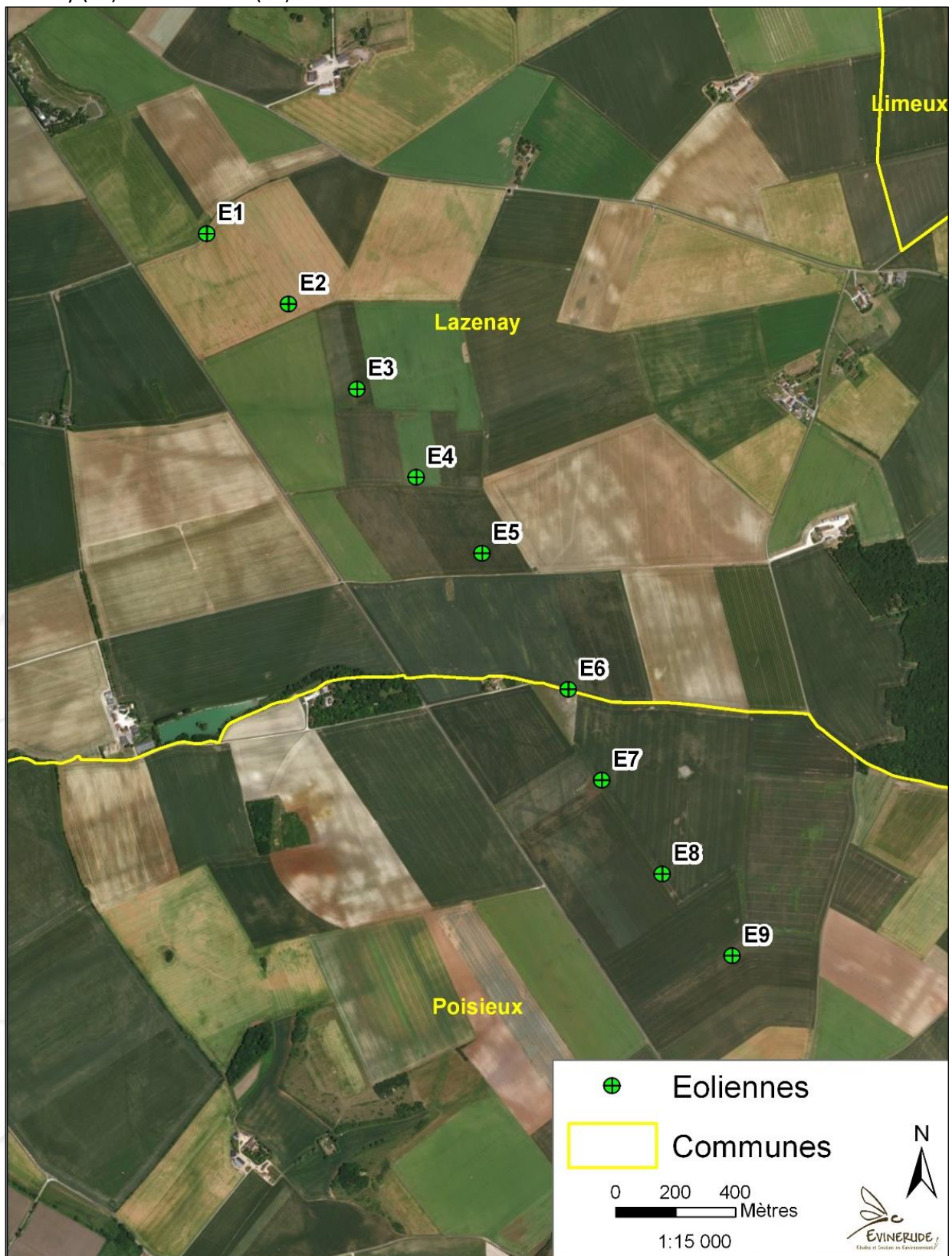


Figure 2 : Présentation du parc éolien de Lazenay

Le milieu du parc éolien de Lazenay est fortement dominé par de la culture intensive (maïs, blé, orge, colza, ...) et de quelques formations arbustives. Plusieurs villages entourent le parc éolien à une distance comprise entre 1 et 5 km. Les activités principales sur site (hors éolien) tournent donc autour de l'agriculture.



Figure 3 : Paysage de culture intensive typique sur le parc

2.3 Topographie

Le site est situé sur une plaine agricole avec un très faible relief. Il est bordé à l'ouest par la rivière de l'Arnon. L'altitude varie entre 130 et 153 m avec une pente moyenne de 2%.

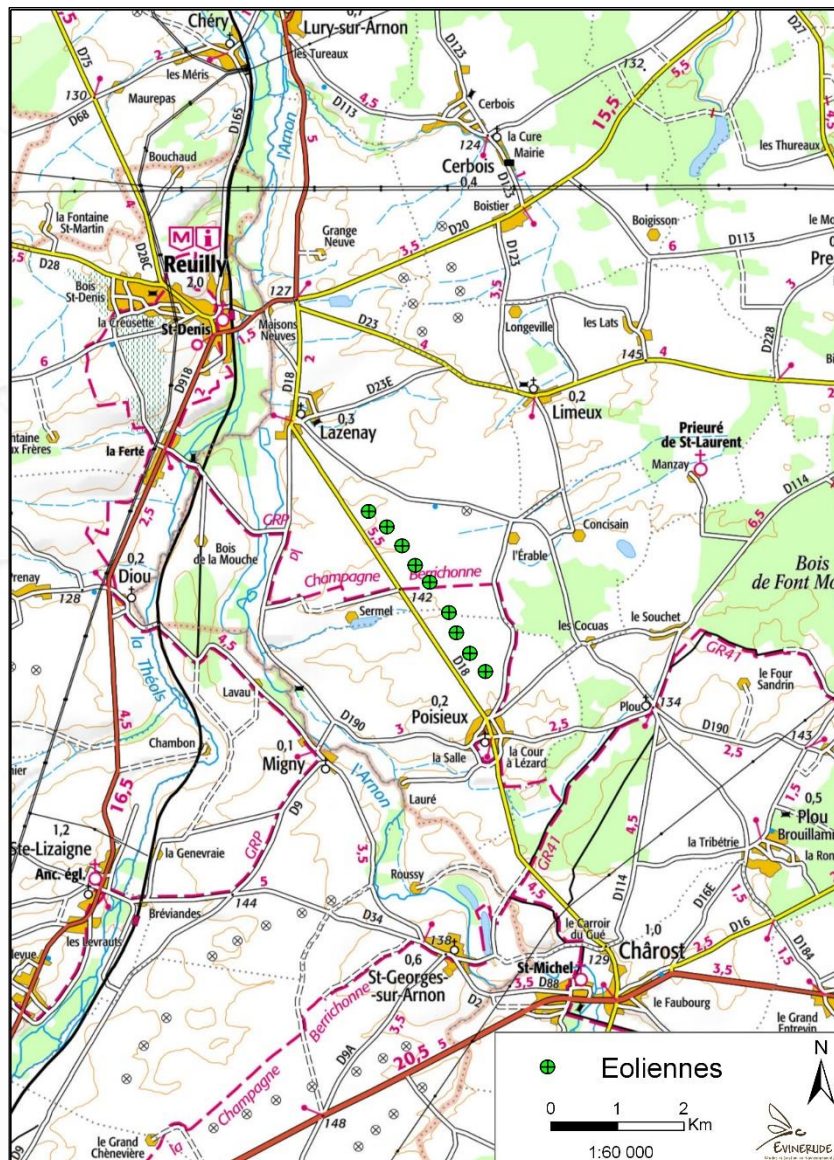


Figure 4 : Topographie du site

2.4 Zonages environnementaux présents à proximité

Les zones naturelles protégées présentes dans la zone de 5 km autour du parc concernent les ZNIEFF, Zones Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique, et deux sites Natura 2000 (Directive Habitats et Directive Oiseaux).

Les sites NATURA 2000 sont un réseau d'espaces naturels situés sur le territoire de l'Union Européenne. Chaque Etat membre propose des zones où se trouvent des habitats naturels et des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire. L'objectif est de préserver la diversité biologique et de valoriser le patrimoine naturel du territoire européen.

Le réseau Natura 2000 comprend 2 types de zones réglementaires : les Zones de Protection Spéciale (ZPS) et les Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

- Les ZPS sont désignées à partir de l'inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) définies par la directive européenne du 25/4/1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages (appelée couramment « Directive Oiseaux »).
- Les ZSC sont définies par la directive européenne du 21/05/1992 sur la conservation des habitats naturels (appelée couramment « Directive Habitats »). Une ZSC est d'abord « pSIC » ("proposé Site d'Importance Communautaire ») puis " SIC " après désignation par la commission européenne et enfin "ZSC" pour " Zone Spéciale de Conservation" après arrêté du ministre chargé de l'Environnement.

Les ZNIEFF sont des périmètres d'inventaires. En facilitant l'identification des secteurs d'intérêt majeur en matière de biodiversité, l'inventaire des ZNIEFF constitue un outil de connaissance primordial en matière d'aménagement du territoire. Il existe 2 inventaires ZNIEFF distincts :

- Les premiers sont les ZNIEFF de type 2 qui sont de grands ensembles fonctionnels à prendre en compte pour l'aménagement de grandes infrastructures.
- Les seconds sont les ZNIEFF de type 1 qui dénotent la présence d'espèces ou d'habitats déterminants. Il est très important de les prendre en considération à l'échelle communale, notamment dans l'élaboration d'un PLU. Ces zones doivent rester fonctionnelles car elles participent au maintien la biodiversité même s'il s'agit d'un outil de connaissances et non d'un périmètre de protection strict.

Les ZNIEFF et les sites NATURA 2000 les plus proches sont décrits ci-dessous :

Tableau 5 : Liste des zonages environnementaux à proximité du parc

| Type et référence | Nom – Distance au parc | Intérêt |
|--------------------------------|---|---|
| ZNIEFF de type 1 240000909 | Pelouses des Varroux A 1 km à l'Ouest du site | <u>Oiseaux</u> : - <u>Chiroptères</u> : - |
| ZNIEFF de type 1 240000908 | Pelouses des Réaux A 1,5 km au Sud du site | <u>Oiseaux</u> : - <u>Chiroptères</u> : - |
| ZNIEFF de type 1 2240030152 | Pelouses de Roussy A 2,8 km au Sud du site | <u>Oiseaux</u> : - <u>Chiroptères</u> : - |
| ZNIEFF de type 1 240030151 | Marais de Roussy A 3 km au Sud du site | <u>Oiseaux</u> : - <u>Chiroptères</u> : - |
| ZNIEFF de type 2 240009385 | Vallée de l'Arnon : Boucle de Roussy A 1,8 km au Sud du site | <u>Oiseaux</u> : - <u>Chiroptères</u> : - |
| Natura 2000 ZSC FR2400531 | Ilots de marais et coteaux calcaires au Nord- Ouest de la Champagne Berrichonne A 1,1 km au Sud-Ouest du site | <u>Oiseaux</u> : - <u>Chiroptères</u> : Grand murin. |
| Natura 2000 ZSC FR2402004 | Site à chauves-souris de Chârost A 4,9 km au Sud du site | <u>Oiseaux</u> : - <u>Chiroptères</u> : Grand murin. |

Les sites NATURA 2000 les plus proches sont situés sur la carte ci-dessous :



Figure 5 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité

Les ZNIEFF les plus proches sont situées sur la carte ci-dessous :

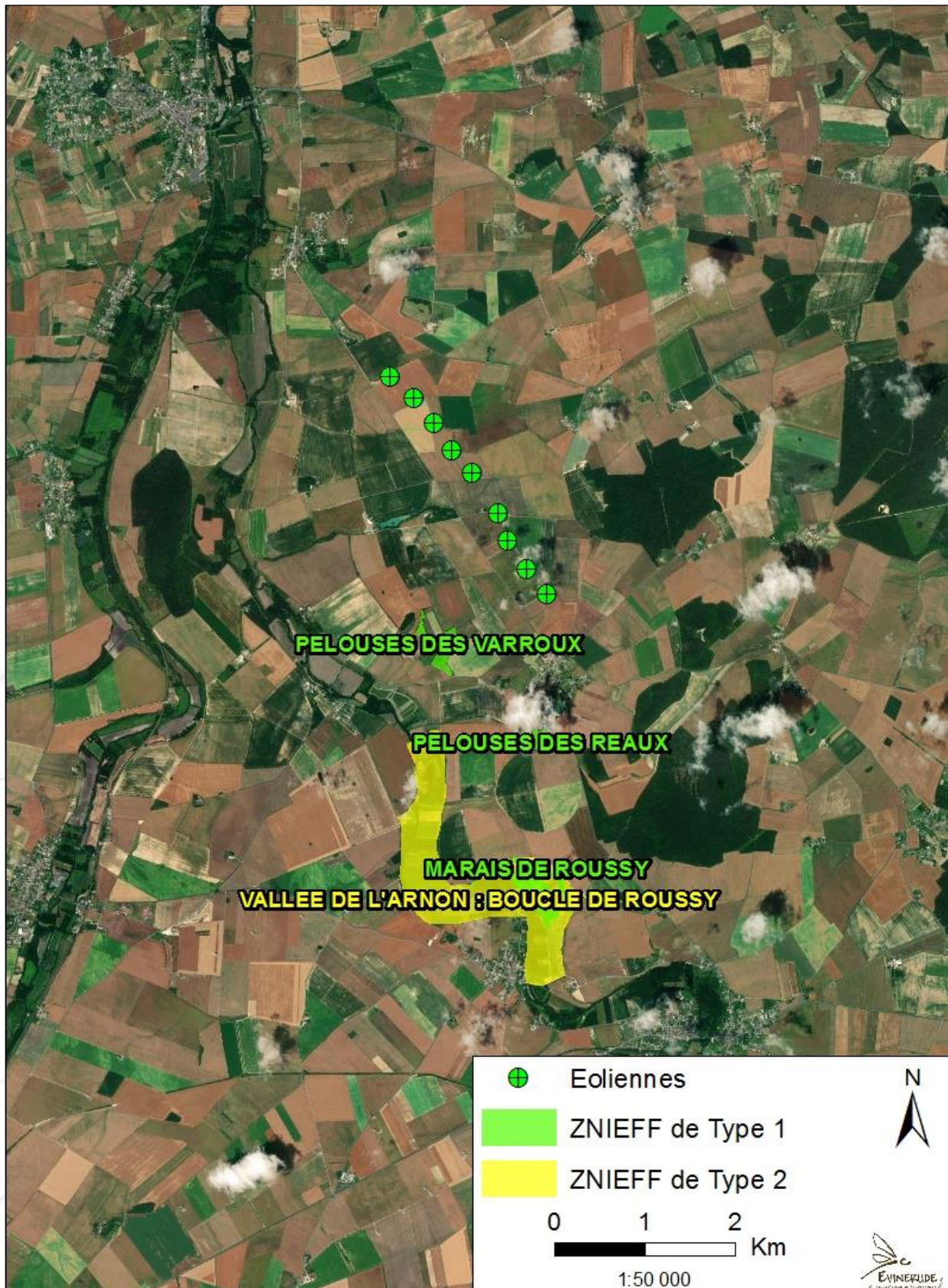


Figure 6 : Localisation des ZNIEFF les plus proches

Aucun oiseau patrimonial n'est présenté dans les ZNIEFF et les sites Natura 2000. Un chiroptère est décrit au sein du site Natura 2000 : le Grand murin (inscrit à l'Annexe II et IV de la Directive Habitats et protégé en France) qui a une sensibilité de 1,5/4 au risque éolien.

2.5 Cartographie des habitats

Ci-dessous est représentée la cartographie des habitats sur la zone d'étude et ses alentours (minimum 500 m autour des éoliennes situées en périphérie du parc), réalisée en 2020. Le milieu est fortement dominé par des parcelles agricoles. Quelques friches et un bâti sont également présents dans la zone d'étude.



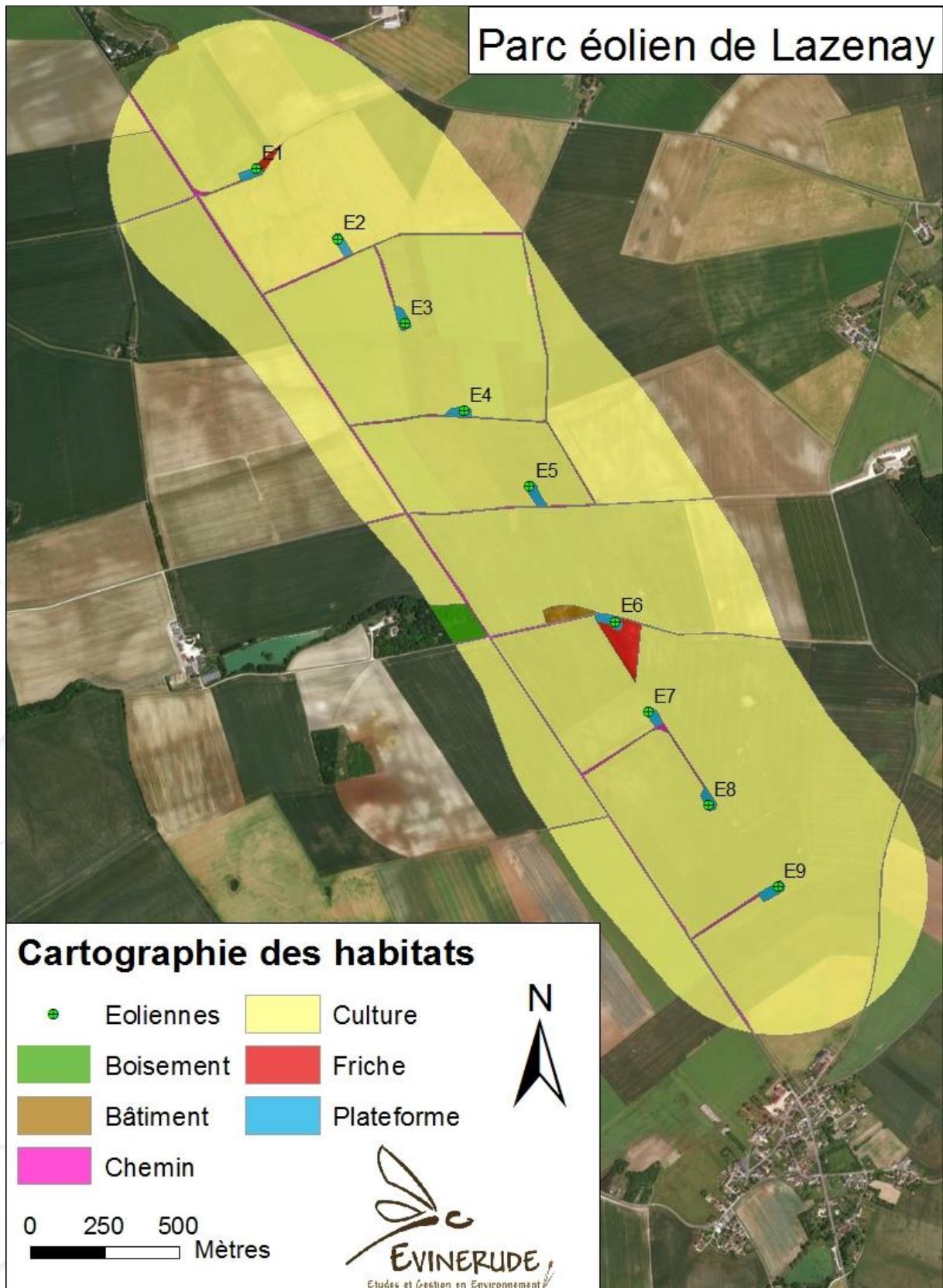


Figure 5 : Cartographie des habitats (avec cultures non différenciées)

3 SUIVI DE MORTALITE 2021

3.1 AVIFAUNE

3.1.1 Résultats bruts et analyse

3.1.1.1 Mortalité détaillée par éolienne et par période

À l'échelle d'un parc, même un faible taux de mortalité peut générer des incidences écologiques notables notamment pour les espèces menacées (au niveau local, régional, national, européen et/ou mondial) et pour les espèces à maturité lente et à faible productivité annuelle.

Au cours des dix mois de suivi en 2021, les 9 éoliennes du parc ont été prospectées.

Tableau 6 : Récapitulatif des cadavres d'oiseaux retrouvés par date et par éolienne

| | Date | Espèce | Effectif | Eolienne |
|-----------------------------------|------------|---------------------|----------|----------|
| P1 (février, mars, avril) | 16/02/2021 | Etourneau sansonnet | 1 | E1 |
| | 16/02/2021 | Faisan de Colchide | 1 | E4 |
| | 17/02/2021 | Pigeon ramier | 1 | E6 |
| | 17/02/2021 | Pigeon ramier | 1 | E6 |
| | 17/02/2021 | Etourneau sansonnet | 1 | E6 |
| | 17/02/2021 | Bruant Proyer | 1 | E7 |
| | 17/02/2021 | Pigeon ramier | 1 | E8 |
| | 20/02/2021 | Pigeon ramier | 1 | E8 |
| | 23/02/2021 | Pigeon ramier | 1 | E6 |
| | 23/02/2021 | Pigeon ramier | 1 | E8 |
| | 23/02/2021 | Etourneau sansonnet | 1 | E9 |
| | 26/02/2021 | Etourneau sansonnet | 1 | E7 |
| | 26/02/2021 | Perdrix grise | 1 | E6 |
| | 16/03/2021 | Faucon crécerelle | 1 | E3 |
| | 16/03/2021 | Etourneau sansonnet | 1 | E3 |
| | 26/03/2021 | Faisan de Colchide | 1 | E6 |
| | 14/04/2021 | Faisan de Colchide | 1 | E6 |
| | 16/04/2021 | Etourneau sansonnet | 1 | E4 |
| P2 (mai, juin) | 28/05/2021 | Perdrix grise | 1 | E7 |
| | 15/06/2021 | Corneille noire | 1 | E2 |
| P3 (juillet, août) | 20/07/2021 | Corneille noire | 1 | E3 |
| | 20/08/2021 | Buse variable | 1 | E6 |
| | 21/08/2021 | Gobemouche noir | 1 | E6 |
| P4 (septembre, octobre, novembre) | 19/10/2021 | Perdrix rouge | 1 | E2 |
| | 22/10/2021 | Etourneau sansonnet | 1 | E3 |
| | 25/10/2021 | Busard Saint-Martin | 1 | E3 |
| | 25/10/2021 | Etourneau sansonnet | 1 | E7 |
| | 26/11/2021 | Etourneau sansonnet | 1 | E7 |



Figure 6 : Cadavre de Bruant proyer retrouvé sur E7

28 cadavres d'oiseaux ont été retrouvés, représentant 11 espèces d'oiseaux : **Bruant proyer, Busard Saint-Martin, Buse variable, Corneille noire, Etourneau sansonnet, Faisan de Colchide, Faucon crécerelle, Gobemouche noir, Perdrix grise, Perdrix rouge et Pigeon ramier.**

L'espèce la plus impactée est l'Etourneau sansonnet, qui représente 9 cadavres sur 28 (32%), suivie par le Pigeon ramier avec 6 cadavres sur 28 (21 %).

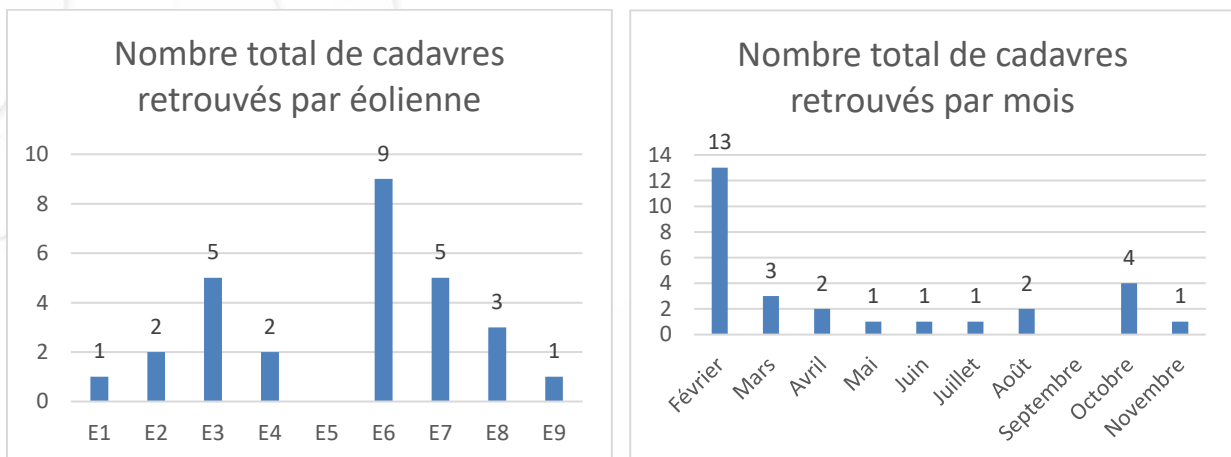


Figure 7 : Nombre total de cadavres d'oiseaux retrouvés par éolienne (à gauche) et par mois (à droite)

Note importante : Ces résultats sont réalisés à partir des observations directes sur le terrain (relevés de cadavres). Les résultats des différents protocoles vont permettre d'intégrer les facteurs de correction, dans le but d'être plus représentatifs de la réalité, afin d'estimer le nombre réel de cadavres impactés. Ces résultats sont présentés dans la partie « Résultats après correction ».

L'éolienne sur laquelle le plus de cadavres ont été retrouvés est **E6** avec 9 oiseaux sur 28 suivie par **E3 et E7** avec 5 cadavres. E6 est l'éolienne la plus proche du boisement et possède également un bâti et un fourré à proximité. De plus, environ 40% de la surface à prospecter est une friche. La présence de ces milieux naturels a potentiellement joué un rôle sur la présence de l'avifaune à proximité de cette éolienne ce qui a donc entraîné une plus forte mortalité sur celle-ci.

La mortalité sur le parc a été observée en **hiver**, au **printemps**, en **été** et en **automne**. La période ayant touché le plus d'individu est **l'hiver** avec 18 cadavres et **le mois le plus impactant est février** avec 13

cadavres sur 28 suivi du mois d'octobre avec 4 cadavres. Aucun mois n'a donc été impactant pour les oiseaux hormis le mois de février.

En général, l'hiver peut impacter des individus car il s'agit d'une période où l'avifaune se regroupe dans les milieux agricoles afin de trouver de la nourriture. Certaines espèces sont également en migration dès le mois de février et peuvent être touchées par les éoliennes lors de leur passage.

3.1.1.2 Patrimonialité des espèces impactées

Les statuts de protection et de conservation des espèces retrouvées lors du suivi de mortalité sont synthétisés ci-dessous. La sensibilité à l'éolien est également présentée comme défini par le « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » de 2015.

Tableau 7 : Statuts de protection des espèces impactées (OISEAUX)

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Statut de protection | | Statut de conservation | | Sensibilité à l'éolien | ELC |
|---------------------|----------------------------|----------------------|-----------|------------------------|-----|------------------------|-------------|
| | | PN | DO | LRN | LRR | | |
| Bruant proyer | <i>Emberiza calandra</i> | Art.3 | - | LC | NT | - | Faible |
| Busard Saint-Martin | <i>Circus cyaneus</i> | Art.3 | AI | LC | NT | 2 | Modéré |
| Buse variable | <i>Buteo buteo</i> | Art.3 | - | LC | LC | 2 | Faible |
| Corneille noire | <i>Corvus corone</i> | - | AII | LC | LC | 0 | Très faible |
| Etourneau sansonnet | <i>Sturnus vulgaris</i> | - | AII | LC | LC | 0 | Très faible |
| Faisan de Colchide | <i>Phasianus colchicus</i> | - | AII, AIII | LC | NE | 0 | Très faible |
| Faucon crécerelle | <i>Falco tinnunculus</i> | Art.3 | - | NT | LC | 3 | Faible |
| Gobemouche noir | <i>Ficedula hypoleuca</i> | Art.3 | - | VU | EN | 1 | Fort |
| Perdrix grise | <i>Perdix perdix</i> | - | AII, AIII | LC | NT | 1 | Très faible |
| Perdrix rouge | <i>Alectoris rufa</i> | - | AII, AIII | LC | LC | 1 | Très faible |
| Pigeon ramier | <i>Columba palumbus</i> | - | AII, AII | LC | LC | 2 | Très faible |

PN : Protection nationale, DO : Directive Oiseaux, LRN : Liste Rouge Nationale, Liste Rouge Régionale, LRR : Enjeu Local de Conservation, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacée, VU : Vulnérable, EN : En Danger.

Une espèce vulnérable (VU) en France et en danger (EN) dans la région a été retrouvée au pied des éoliennes : le Gobemouche noir. L'individu ayant été retrouvé le 21 août et l'espèce migrant dès le mois d'août, il est fortement possible qu'il s'agisse d'un individu en migration post-nuptiale d'autant plus que du point de vue de son écologie en période de reproduction, il n'avait aucun intérêt à se trouver sur le parc. Un autre individu d'une espèce patrimoniale, car inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, a été retrouvé. Il s'agit du Busard Saint-Martin, dont 2 cadavres avaient déjà été retrouvés l'année dernière. La découverte de 3 cadavres en 2 ans peut mettre la population locale en danger. Enfin, un Faucon crécerelle, fortement sensible aux éoliennes, a également été retrouvé.

3.1.1.3 Lien entre mortalité et conditions météorologiques

Les conditions météorologiques ont été relevées lors de chacune des prospections : la température, la force et la direction du vent, la couverture nuageuse et la présence d'orage la veille ou les jours précédents ont été notés pour chaque éolienne.

32 % des cadavres d'oiseaux ont été retrouvés lorsque la couverture nuageuse était comprise entre 75 et 100 %, ce qui correspond à un ciel très couvert et 39 % l'ont été lorsque le vent était à une vitesse d'au moins 10 km/h. La pluie n'a pas joué de rôle dans la mortalité. **Ainsi, les mauvaises conditions de vol et/ou de visibilité ont pu entraîner de la mortalité sur le site mais ces mauvaises conditions ne sont pas la cause principale de la mortalité.**

3.1.1.4 Distance au mât

Tableau 8 : Résultats des calculs de la distance au mât pour chaque cadavre (OISEAUX)

| Date | Espèce | Eolienne | Distance au mât (m) |
|------------|---------------------|----------|---------------------|
| 16/02/2021 | Etourneau sansonnet | E1 | 11,2 |
| 16/02/2021 | Faisan de Colchide | E4 | 26,15 |
| 17/02/2021 | Pigeon ramier | E6 | 80,98 |
| 17/02/2021 | Pigeon ramier | E6 | 16,76 |
| 17/02/2021 | Etourneau sansonnet | E6 | 13,01 |
| 17/02/2021 | Bruant Proyer | E7 | 38,17 |
| 17/02/2021 | Pigeon ramier | E8 | 10,71 |
| 20/02/2021 | Pigeon ramier | E8 | 29,16 |
| 23/02/2021 | Pigeon ramier | E6 | 50,03 |
| 23/02/2021 | Pigeon ramier | E8 | 37,37 |
| 23/02/2021 | Etourneau sansonnet | E9 | 41,31 |
| 26/02/2021 | Etourneau sansonnet | E7 | 21,45 |
| 26/02/2021 | Perdrix grise | E6 | 43,51 |
| 16/03/2021 | Faucon crécerelle | E3 | 28,29 |
| 16/03/2021 | Etourneau sansonnet | E3 | 25,12 |
| 26/03/2021 | Faisan de Colchide | E6 | 28,29 |
| 14/04/2021 | Faisan de Colchide | E6 | 22,34 |
| 16/04/2021 | Etourneau sansonnet | E4 | 4,18 |
| 28/05/2021 | Perdrix grise | E7 | 1,35 |
| 15/06/2021 | Corneille noire | E2 | 42,28 |
| 20/07/2021 | Corneille noire | E3 | 11,26 |
| 20/08/2021 | Buse variable | E6 | 6,46 |
| 21/08/2021 | Gobemouche noir | E6 | 53,9 |
| 19/10/2021 | Perdrix rouge | E2 | 15,01 |
| 22/10/2021 | Etourneau sansonnet | E3 | 30,19 |
| 25/10/2021 | Busard Saint-Martin | E3 | 53,64 |
| 25/10/2021 | Etourneau sansonnet | E7 | 35,66 |
| 26/11/2021 | Etourneau sansonnet | E7 | 16,37 |

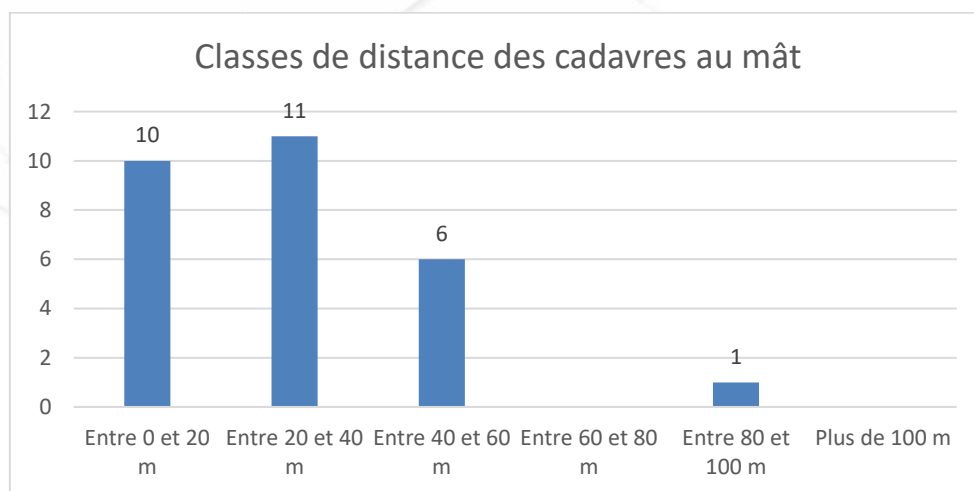


Figure 8 : Distance des cadavres au mât par groupe (OISEAUX)

Le cadavre d'oiseau le plus proche de l'éolienne a été retrouvé à 1,35 m, et le plus éloigné à 80,98 m. **10 cadavres sur 28 ont été retrouvés entre 0 et 20 m, 11 entre 20 et 40 m, 6 entre 40 et 60 m et 1 entre 80 et 100 m.**

Un cadavre d'oiseau a été retrouvé au-delà de 70 m (distance diagonale entre l'éolienne et la limite de la zone de recherche), il paraît donc essentiel de ne pas prospecter une zone inférieure à 1 ha pour les prospections de suivi de mortalité des oiseaux sur ce parc, et par extension, sur les parcs ayant le même profil (nombreuses éoliennes, zone de cultures...).

3.1.2 Résultats après correction

3.1.2.1 Résultats sur l'ensemble du parc et comparaison des différentes méthodes

Les résultats suivants présentent le bilan de l'estimation de la mortalité des oiseaux sur les éoliennes du parc éolien de Lazenay, en fonction des méthodes d'estimation présentées dans la partie méthodologie : les protocoles d'Erickson, Jones et Huso. **Les résultats sont présentés en nombre de cadavres par éolienne et pour 10 mois.** Les valeurs des paramètres utilisés et les détails des résultats sont présentés en annexe 6.

Tableau 9 : Résultats d'estimation de la mortalité sur l'ensemble des périodes (OISEAUX)

| Eolienne | Estimation mortalité oiseaux | | | |
|--------------|------------------------------|-----------|------------|-------------|
| | Nombre de cadavres | Erickson | Huso | Jones |
| E1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| E2 | 2 | 4 | 31 | 43 |
| E3 | 5 | 19 | 53 | 144 |
| E4 | 2 | 11 | 43 | 143 |
| E5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E6 | 9 | 20 | 28 | 35 |
| E7 | 5 | 25 | 302 | 1008 |
| E8 | 3 | 13 | 77 | 258 |
| E9 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| TOTAL | 28 | 95 | 539 | 1637 |

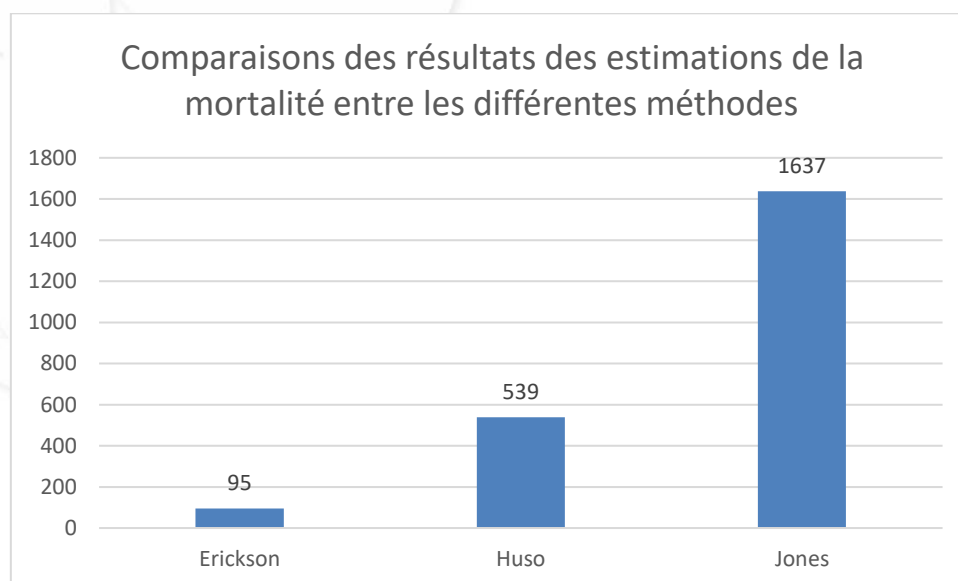


Figure 9 : Comparaison des résultats des estimations selon les méthodes (OISEAUX)

Le **protocole d'Erickson**, présente un taux nettement inférieur à Huso et Jones. Ces tendances se retrouvent dans la majorité des statistiques pour les suivis de mortalité. Le **protocole de Jones** et le

protocole d'Huso, qui prennent en compte un nombre de paramètres plus important, présentent, généralement, des résultats similaires et c'est sur la moyenne de ces deux résultats que sera effectuée la suite de l'analyse de la mortalité. Les résultats du protocole d'Huso annoncent 537 cadavres au total impactés par l'ensemble des éoliennes du parc. Le protocole de Jones estime cette donnée à 1626 cadavres.

En faisant la moyenne des résultats obtenus par les protocoles de Jones et d'Huso, la valeur estimée du nombre de cadavres impactés par les éoliennes du parc s'élève à 1088 oiseaux.

Cependant, la mise à jour du protocole de suivi de mortalité en 2018, demandant un passage à J+1 pour le test de prédation, a entraîné une surestimation du nombre de cadavres sur les différentes formules lorsqu'il y a une forte prédation. Ces formules ne semblent plus adaptées au nouveau protocole et les résultats sont donc à prendre avec du recul car, il est vraisemblablement peu probable que 1088 oiseaux aient été impactés par les éoliennes du parc et non retrouvés par la suite (cadavres entier, plumes, ossements, etc).

3.1.2.2 Résultats et comparaison de la mortalité par éolienne et par mois

Tableau 10 : Nombre de cadavres estimé par éolienne, d'après la moyenne des résultats des protocoles d'Huso et Jones (OISEAUX)

| Eoliennes | Nombre de cadavres d'oiseaux | |
|--------------|------------------------------|--------------------------|
| | Résultats bruts | Estimation Jones et Huso |
| E1 | 1 | 2 |
| E2 | 2 | 37 |
| E3 | 5 | 99 |
| E4 | 2 | 93 |
| E5 | 0 | 0 |
| E6 | 9 | 31 |
| E7 | 5 | 655 |
| E8 | 3 | 168 |
| E9 | 1 | 3 |
| TOTAL | 28 | 1088 |

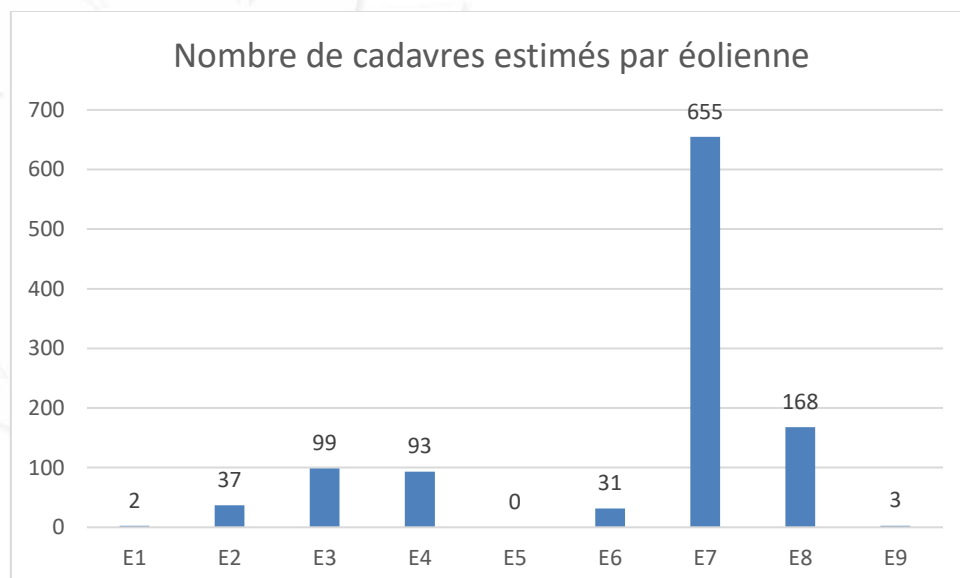


Figure 10 : Moyenne des estimations de Jones et Huso par éolienne (OISEAUX)

D'après la moyenne des résultats obtenus avec les protocoles de Jones et Huso, **l'éolienne ayant touché le plus d'oiseaux est E7 (655 cadavres) suivie par E8 (168 cadavres).**

Tableau 11 : Nombre de cadavres estimé par mois, d'après la moyenne des résultats de Jones et Huso (OISEAUX)

| Mois | Nombre de cadavres estimé d'après Jones et Huso |
|-----------|---|
| Février | 318 |
| Mars | 13 |
| Avril | 53 |
| Mai | 489 |
| Juin | 33 |
| Juillet | 11 |
| Août | 11 |
| Septembre | 0 |
| Octobre | 161 |
| Novembre | 0 |

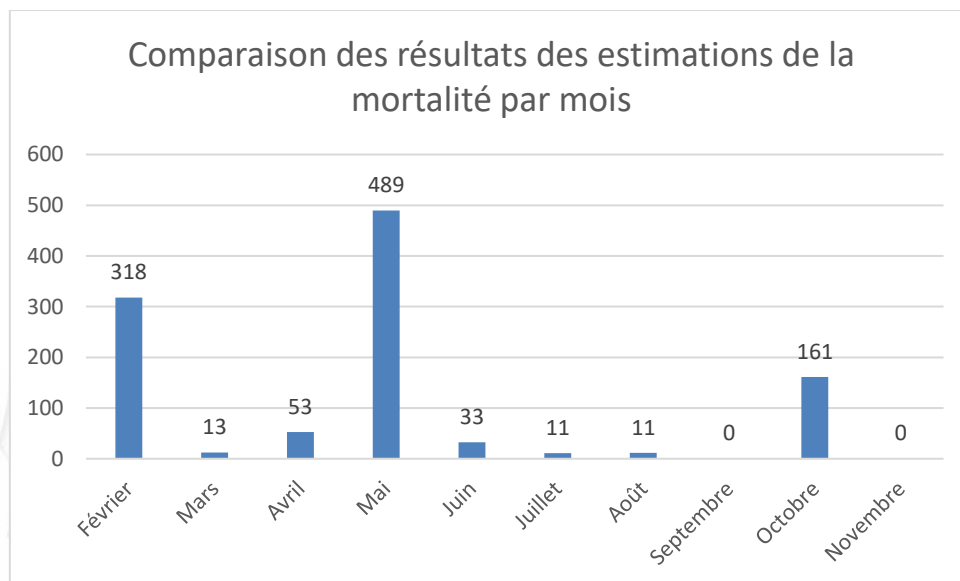


Figure 11 : Nombre de cadavres estimé par mois d'après la moyenne de Jones et Huso (OISEAUX)

D'après la moyenne des résultats obtenus avec les protocoles de Jones et Huso, **le mois le plus impactant est le mois de mai avec 489 cadavres, suivie par février avec 318 cadavres et octobre (161 cadavres)**. Les mois ayant touché le plus d'individu correspondent, pour mai, à la période de reproduction (recherche de partenaire, recherche de nourriture plus importante, envol des jeunes), pour février, à la fin de l'hivernage et au début de la migration pré-nuptiale et pour octobre, à la migration post-nuptiale et au début de l'hivernage.

D'après ces résultats, les oiseaux les plus impactés sur ce parc sont donc les espèces en migration et reproduction sur le site.

3.1.3 Conclusion du suivi de mortalité avifaune

Tableau 12 : Synthèse du suivi de mortalité 2021 (OISEAUX)

| Eolienne | Nombre cadavres | | Période la plus impactante | Espèce impactée | Statut biologique | Patrimonialité | Sensibilité à l'éolien |
|----------|-----------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------|------------------------|
| | Observés | Estimés (J & H) | | | | | |
| E1 | 1 | 2 | Février | Etourneau sansonnet | Hivernant | Très faible | 0 |
| E2 | 2 | 37 | Juin et octobre | Corneille noire | Sédentaire | Très faible | 0 |
| | | | | Perdrix rouge | Sédentaire | Très faible | 1 |
| E3 | 5 | 99 | Mars et octobre | Faucon crécerelle | Sédentaire | Faible | 3 |
| | | | | Etourneau sansonnet | Migration pré-nuptiale | Très faible | 0 |
| | | | | Corneille noire | Sédentaire | Très faible | 0 |
| | | | | Etourneau sansonnet | Migration post-nuptiale ou Hivernant | Très faible | 0 |
| | | | | Busard Saint-Martin | Sédentaire | Modéré | 2 |
| E4 | 2 | 93 | Février et Avril | Faisan de Colchide | Sédentaire | Très faible | 0 |
| | | | | Etourneau sansonnet | Migration post-nuptiale ou nicheur | Très faible | 0 |
| E5 | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| E6 | 9 | 31 | Février | 3 Pigeons ramiers | Hivernant | Très faible | 2 |
| | | | | Etourneau sansonnet | Hivernant | Très faible | 0 |
| | | | | Perdrix grise | Sédentaire | Très faible | 1 |
| | | | | 2 Faisans de Colchide | Sédentaire | Très faible | 0 |
| | | | | Buse variable | Nicheur | Faible | 2 |
| E7 | 5 | 655 | Février | Gobemouche noir | Migration post-nuptiale | Fort | 1 |
| | | | | Bruant proyer | Sédentaire | Faible | - |
| | | | | 2 Etourneaux sansonnets | Hivernant | Très faible | 0 |
| | | | | Perdrix grise | Sédentaire | Très faible | 1 |
| E8 | 3 | 168 | Février | 3 Pigeons ramiers | Hivernant | Très faible | 2 |
| | | | | | | | |

J & H : Jones et Huso.

Parmi les espèces touchées, 2 espèces sont patrimoniales : le **Gobemouche noir**, vulnérable (VU) en France et en danger (EN) dans la région et le **Busard Saint-Martin**, inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et qui niche sur le site ou à proximité. 1 cadavre a été retrouvé cette année, après les deux cadavres en 2020. Les 3 cadavres de Busard Saint-Martin ont impacté de manière conséquente sa population locale. Le Gobemouche noir ayant été touché en migration et un seul individu ayant été retrouvé, sa population n'est pas impactée par le parc.

L'espèce la plus touchée est l'Etourneau sansonnet (9 cadavres) suivie par le Pigeon ramier (6 cadavres). Il s'agit d'espèces non protégées et communes qui ont été touché majoritairement en période hivernale ou lors de leur migration. Au vu du nombre d'individus de ces 2 espèces observés tout au long de l'année, leur population ne sont pas impactés de manière conséquente par le parc éolien.

Hormis la population du Busard Saint-Martin, aucune population locale n'est impactée de manière conséquente par les éoliennes.

L'étude d'impact prévoyait un impact faible sur l'avifaune ce qui n'est pas le cas au vu des résultats (28 individus impactés). Cependant, les individus touchés sont, pour la plupart, des individus d'espèces non protégées (23 cadavres).

Ces résultats peuvent s'expliquer par la présence d'un boisement, d'un fourré et de quelques haies et friches à proximité des éoliennes et autour du parc éolien entraînant des déplacements d'espèces entre ces habitats. Ces types de milieux sont également suivies par les oiseaux lors des migrations et

Le site est donc susceptible d'être présent sur un axe migratoire important pour certaines espèces. Cela peut également s'expliquer par le fait que le parc est récent donc l'avifaune n'est pas encore habituée à la présence des éoliennes entraînant une surmortalité les premières années de suivi.

L'éolienne la plus impactante est E6 avec 9 cadavres retrouvés suivie de E3 et E7 avec 5 cadavres.

E6 est l'éolienne la plus proche du boisement. De plus, une friche se trouve à moins de 10 m de l'éolienne et un fourré et un bâti sont également présents à moins de 150 m du mât.

Suite à la 1^{ère} année de suivi, l'éolienne la plus impactante était également E6. Un bridage est à envisager pour cette éolienne.

E2, E3 et E4 ayant touché un Busard Saint-Martin lors des suivis 2020 et 2021, et le Nord du parc étant toujours utilisé par cette espèce, pour la chasse, il serait intéressant de mettre en place un système d'effarouchement entre E1 et E6 afin d'éloigner les individus de ces éoliennes.



3.2 CHIROPTERES

3.2.1 Résultats bruts et analyse

3.2.1.1 Mortalité détaillée par éolienne et par période

Au cours des dix mois de suivi en 2021, **7 cadavres de chiroptères ont été retrouvés**. Les détails des cadavres retrouvés sont présentés en annexe 7 et leur localisation en annexe 8.

Tableau 13 : Récapitulatif des cadavres de chiroptères retrouvés par date et par éolienne

| Date | | Espèce | Effectif | Eolienne |
|--|------------|--------------------------------|----------|----------|
| P1 (Février- Mars-Avril) | 16.04.2021 | Murin à oreilles échancrées | 1 | E1 |
| P3 (Juillet – Août) | 20.07.2021 | Noctule commune | 1 | E2 |
| | 26.08.2021 | Noctule de Leisler | 1 | E3 |
| | 26.08.2021 | Pipistrelle commune | 1 | E9 |
| P4 (Septembre – Octobre - Novembre) | 21.09.2021 | Murin de Daubenton | 1 | E2 |
| | 21.09.2021 | Chiroptère indéterminé | 1 | E2 |
| | 25.10.2021 | Pipistrelle sp. | 1 | E7 |



Figure 12 : Cadavre de Noctule commune retrouvé sur E2

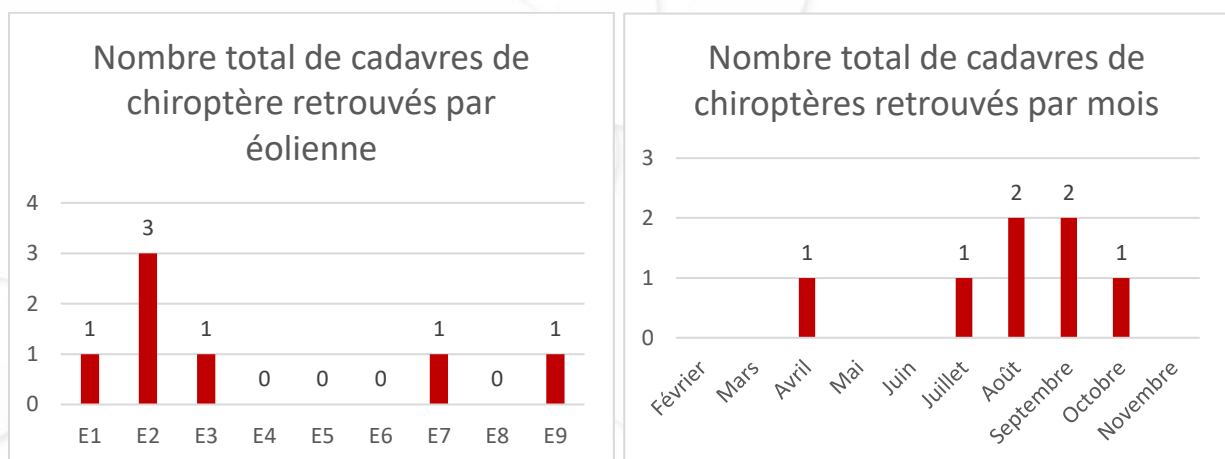


Tableau 14 : Nombre total de cadavres de chiroptères retrouvés par éolienne (à gauche) et par mois (à droite)

7 chiroptères ont été retrouvés au pied des éoliennes : **1 Murin à oreilles échancrées, 1 Murin de Daubenton, 1 Noctule commune, 1 Noctule de Leisler, 1 Pipistrelle commune, 1 Pipistrelle sp. et 1 chiroptère indéterminé.**

3 cadavres ont été retrouvés au pied de E2 et 1 au pied de E1, E3, E7 et E9. 3 cadavres ont été retrouvés lors de la période P3 (juillet-août) et lors de la période P4 (septembre-novembre). Le dernier cadavre a été retrouvé en période P1 (février-avril). Les périodes ayant touché le plus les chiroptères sont l'été et l'automne.

Entre 0 et 2 cadavres ont été retrouvés chaque mois. Les mois ayant touché le plus d'individus sont août et septembre. Aucune période ne montre donc un impact significatif sur la mortalité.

Note importante : Ces résultats sont réalisés à partir des observations directes sur le terrain (relevés de cadavres). Les résultats des différents protocoles vont permettre d'intégrer les facteurs de correction, dans le but d'être plus représentatifs de la réalité, afin d'estimer le nombre réel de cadavres impactés. Ces résultats sont présentés dans la partie « Résultats après correction ».

La mortalité sur le parc a été observée en **été** et en **automne**. **Les mois qui ont touché le plus de chiroptères sont août et septembre.**

Le pic de mortalité intervient donc principalement au cours de l'**été**. Celui-ci peut être expliqué par :

- La forte activité de chasse des mâles et femelles adultes en été, pendant l'élevage des jeunes, lorsque les températures sont favorables et les insectes abondants.
- Les populations qui augmentent ensuite avec les jeunes de l'année et l'activité de chasse des individus de tout âge qui s'intensifie à cette période.
- Les mouvements importants à partir de mi-août lors du transit automnal où les chauves-souris quittent leur gîte d'été pour rejoindre leur gîte d'hiver.
- Le début de l'augmentation de l'activité sexuelle des chiroptères (recherches de partenaires et accouplements) qui se fait principalement lors du transit automnal.

3.2.1.2 Patrimonialité des espèces impactées

Les statuts de protection et de conservation des espèces retrouvées lors du suivi de mortalité sont synthétisés ci-dessous. La sensibilité à l'éolien est présentée dans le « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » de 2015.

Tableau 15 : Statuts de protection des espèces impactées (CHIROPTERES)

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Statut de protection | | Statut de conservation | | Sensibilité à l'éolien | ELC |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------|-----|------------------------|-----|------------------------|--------|
| | | PN | DH | LRN | LRR | | |
| Murin à oreilles échancrées | <i>Myotis emarginatus</i> | Art.2 | AII | LC | LC | 1,5 | Faible |
| Murin de Daubenton | <i>Myotis daubentonii</i> | Art.2 | AIV | LC | NT | 1,5 | Faible |
| Noctule commune | <i>Nyctalus noctula</i> | Art.2 | AIV | VU | NT | 3,5 | Modéré |
| Noctule de Leisler | <i>Nyctalus leisleri</i> | Art.2 | AIV | NT | NT | 3 | Faible |
| Pipistrelle commune | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Art.2 | AIV | NT | LC | 3 | Faible |

PN : Protection nationale, DH : Directive Habitats, LRN : Liste Rouge Nationale, Liste Rouge Régionale, ELC : Enjeu Local de Conservation, NT : Quasi-menacée, LC : Préoccupation mineure.

Le Murin à oreilles échancrées est inscrit à l'Annexe II de la Directive Habitats et est donc une espèce patrimoniale. Une autre espèce patrimoniale, car vulnérable (VU) en France, a été retrouvée lors du suivi de mortalité : la Noctule commune qui est également très sensible au risque éolien (3,5/4). Deux espèces ont également une forte sensibilité à l'éolien : la Pipistrelle commune (3/4) et la Noctule de Leisler (3/4). Cela explique leur mortalité.

3.2.1.3 Lien entre mortalité et conditions météorologiques

Les conditions météorologiques ont été relevées lors de chacune des prospections : la température, la force et la direction du vent, la couverture nuageuse et la présence d'orage la veille ou les jours précédents ont été notés pour chaque éolienne.

43% des cadavres ont été retrouvés lorsque la couverture nuageuse était comprise entre 75 et 100 %, ce qui correspond à un ciel très couvert. 29% des cadavres ont été retrouvés lorsque le vent était supérieur à 10 km/h. La pluie n'a pas joué de rôle sur la mortalité des chiroptères. **Ainsi, les mauvaises conditions météorologiques n'ont pas eu d'impact significatif sur la mortalité des chiroptères.**

3.2.1.4 Distance au mât

Tableau 16 : Résultats des calculs de la distance au mât pour chaque cadavre (CHIROPTERES)

| Date | Espèce | Eolienne | Distance au mât |
|------------|-----------------------------|----------|-----------------|
| 16.04.2021 | Murin à oreilles échanquées | E1 | 5,79 m |
| 20.07.2021 | Noctule commune | E2 | 55,85 m |
| 26.08.2021 | Noctule de Leisler | E3 | 28,29 m |
| 26.08.2021 | Pipistrelle commune | E9 | 40,40 m |
| 21.09.2021 | Murin de Daubenton | E2 | 30,70 m |
| 21.09.2021 | Chiroptère indéterminé | E2 | 78,80 m |
| 25.10.2021 | Pipistrelle sp. | E7 | 65,01 m |

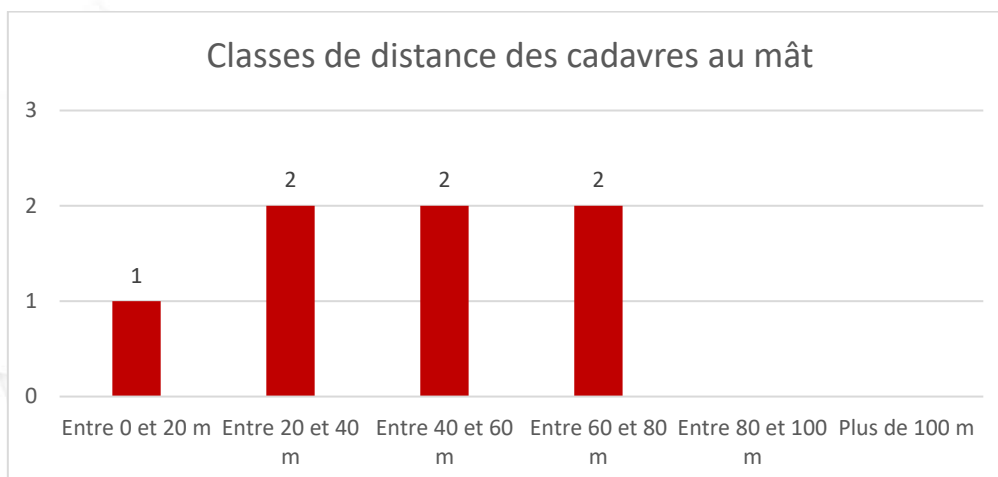


Figure 13 : Distance des cadavres au mât par groupe (CHIROPTERES)

Le cadavre de chiroptère le plus proche de l'éolienne a été retrouvé à 5,79 m, et le plus éloigné à 78,80 m. **1 cadavre sur 7 ont été retrouvés entre 0 et 20 m, 2 entre 20 et 40 m, 2 entre 40 et 60 m et 2 entre 60 et 80 m.**

Même si seulement 1 cadavre a été retrouvé au-delà de 70 m (distance diagonale entre l'éolienne et la limite de la zone de recherche), il paraît tout de même essentiel de ne pas prospecter une zone inférieure à 1 ha pour les prospections de suivi de mortalité des oiseaux sur ce parc, et par extension, sur les parcs ayant le même profil (nombreuses éoliennes, zone de cultures...).

3.2.2 Résultats après correction

3.2.2.1 Résultats après correction

Les résultats suivants présentent le bilan de l'estimation de la mortalité des chiroptères, en fonction des méthodes d'estimation présentées dans la partie méthodologie : les protocoles d'Erickson, Jones

et Huso. Les résultats présentent le nombre de cadavres estimés par éolienne pour 10 mois. Les valeurs des paramètres utilisés et les détails des résultats sont présentés en annexe 6.

Tableau 17 : Tableau de résultats d'estimation de la mortalité sur l'ensemble des périodes (CHIROPTERES)

| Eolienne | Estimation mortalité chiroptères | | | |
|--------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Nombre de cadavres | Erickson | Huso | Jones |
| E1 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| E2 | 3 | 8 | 10 | 12 |
| E3 | 1 | 4 | 9 | 13 |
| E4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E7 | 1 | 6 | 18 | 60 |
| E8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E9 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| TOTAL | 7 | 20 | 41 | 90 |

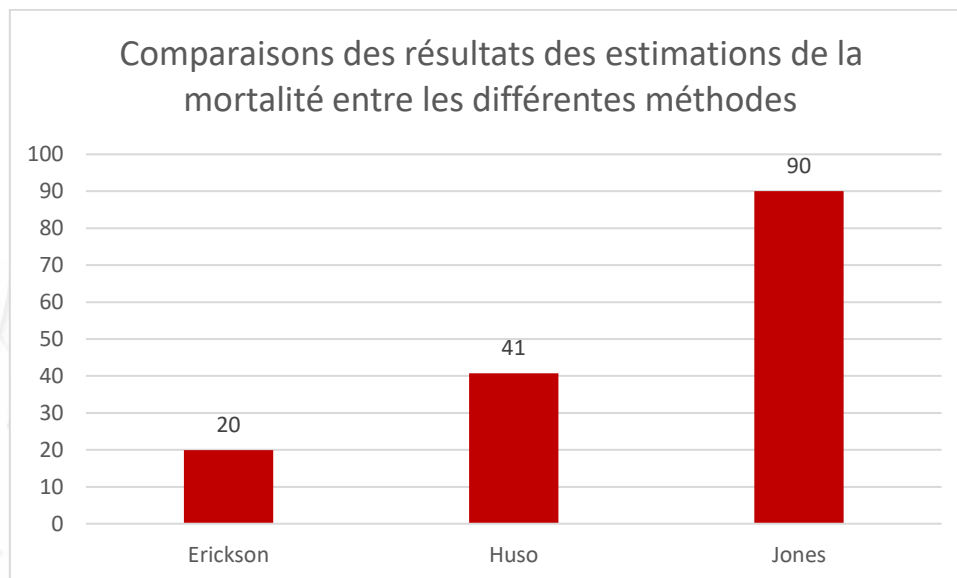


Figure 14 : Comparaison des résultats des estimations selon les méthodes (CHIROPTERES)

Le **protocole d'Erickson**, présente un taux nettement inférieur à Huso et Jones. Ces tendances se retrouvent dans la majorité des statistiques pour les suivis de mortalité. Le **protocole de Jones** et le **protocole d'Huso** présentent, généralement, des résultats similaires et c'est sur la moyenne de ces deux résultats que sera effectuée la suite de l'analyse de la mortalité. **En faisant la moyenne des résultats obtenus par les protocoles de Jones et d'Huso, la valeur estimée du nombre de cadavres impactés par les éoliennes du parc s'élève à 65 chiroptères.**

Cependant, comme dit précédemment, la mise à jour du protocole de suivi de mortalité en 2018, demandant un passage à J+1 pour le test de prédation, a entraîné une surestimation du nombre de cadavres sur les différentes formules lorsqu'il y a une forte prédation. Ces formules ne semblent plus adaptées au nouveau protocole et les résultats sont donc à prendre avec du recul car, il est vraisemblablement peu probable qu'autant d'individus aient été impactés par les éoliennes du parc et non retrouvés par la suite.

3.2.2.2 Résultats et comparaison de la mortalité par éolienne et par mois

Tableau 18 : Nombre de cadavres estimé par éolienne, d'après la moyenne des résultats des protocoles d'Huso et Jones (CHIROPTERES)

| Eoliennes | Nombre de cadavres de chiroptères | |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | Résultats bruts | Estimation Jones et Huso |
| E1 | 1 | 3 |
| E2 | 3 | 11 |
| E3 | 1 | 11 |
| E4 | 0 | 0 |
| E5 | 0 | 0 |
| E6 | 0 | 0 |
| E7 | 1 | 39 |
| E8 | 0 | 0 |
| E9 | 1 | 2 |
| TOTAL | 7 | 65 |

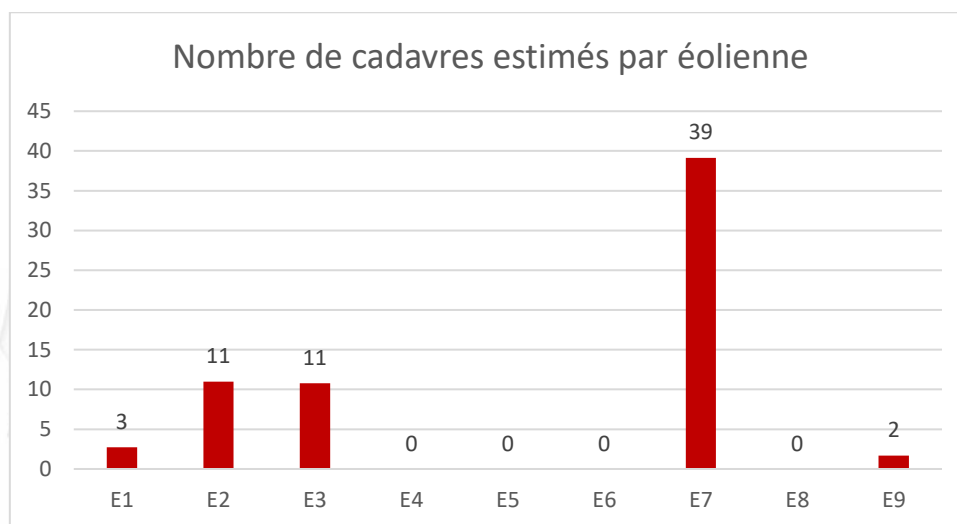


Figure 15 : Nombre de cadavres estimés par éolienne d'après la moyenne de Jones et Huso (CHIROPTERES)

D'après la moyenne des résultats obtenus avec les protocoles de Jones et Huso, **les éoliennes touchant le plus de chiroptères sont E7 (39 cadavres), E2 et E3 (11 cadavres chacune). Le nombre de cadavres par éolienne est élevé seulement sur E7. Cependant, comme expliqué précédemment, les résultats sont surestimés par rapport aux résultats bruts.**

Tableau 19 : Nombre de cadavres estimé par mois, d'après la moyenne des résultats de Jones et Huso (CHIROPTERES)

| Mois | Nombre de cadavres estimé d'après Jones et Huso |
|-----------|---|
| Février | 0 |
| Mars | 0 |
| Avril | 3 |
| Mai | 0 |
| Juin | 0 |
| Juillet | 2 |
| Août | 13 |
| Septembre | 9 |
| Octobre | 39 |
| Novembre | 0 |

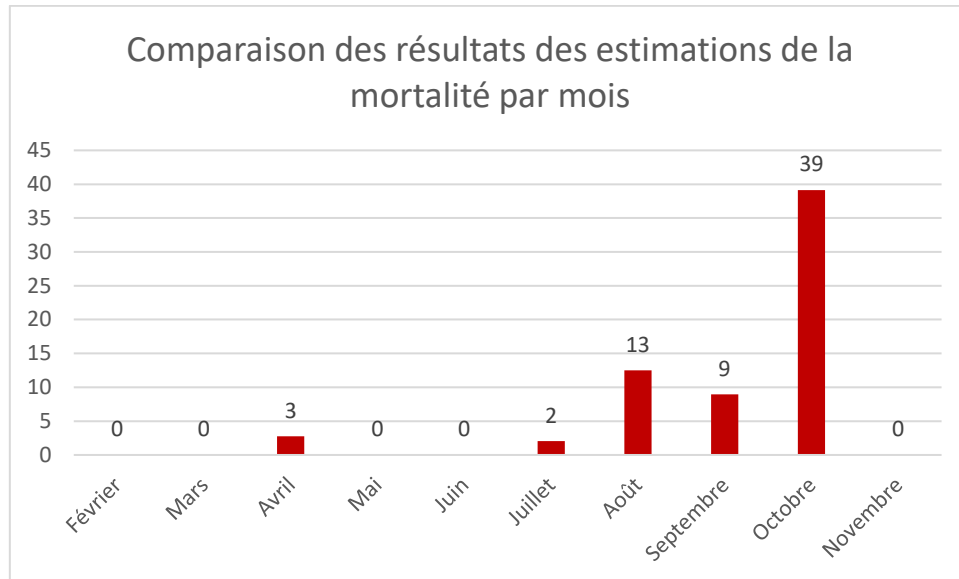


Figure 16 : Nombre de cadavres estimé par mois d'après la moyenne de Jones et Huso (CHIROPTERES)

D'après la moyenne des résultats obtenus avec les protocoles de Jones et Huso, **le mois qui a touché le plus de chiroptères est octobre avec 39 cadavres estimés, suivie par août avec 13 cadavres estimés.** Le mois d'octobre correspond à la période de transit automnal et la fin de la recherche de partenaire pour la reproduction.

3.2.3 Conclusion du suivi de mortalité chiroptère

Tableau 20 : Synthèse du suivi de mortalité 2021 (CHIROPTERES)

| Eolienne | Nombre cadavres | | Période la plus impactante | Espèce impactée | Statut biologique | Patrimonialité | Sensibilité à l'éolien |
|----------|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------|
| | Observés | Estimés (J & H) | | | | | |
| E1 | 1 | 3 | Avril | Murin à oreilles échanquées | Reproduction ou Transit printanier | Modéré | 1,5 |
| E2 | 3 | 11 | Septembre | Noctule commune | Reproduction | Modéré | 3,5 |
| | | | | Murin de Daubenton | Transit automnal | Faible | 1,5 |
| | | | | Chiroptère indéterminé | Transit automnal | - | - |
| E3 | 1 | 11 | Août | Noctule de Leisler | Reproduction ou transit automnal | Faible | 3 |
| E4 | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| E5 | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| E6 | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| E7 | 1 | 39 | Octobre | Pipistrelle sp. | Transit automnal | Faible | 2,5 à 3,5 |
| E8 | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| E9 | 1 | 2 | Août | Pipistrelle commune | Reproduction ou transit automnal | Faible | 3 |

J & H : Jones & Huso.

Parmi les espèces touchées, 2 sont patrimoniales : le Murin à oreilles échanquées car inscrit à l'Annexe II de la Directive Habitats et la Noctule commune car vulnérable (VU) en France. 4 des espèces touchées sont modérément (2,5/4) à fortement (3 ou 3,5/4) sensibles au risque éolien, ce qui peut donc expliquer leur mortalité.

Au total, 7 cadavres ont été retrouvés au pied des éoliennes donnant une estimation de 65 cadavres. Avec 1 cadavre par espèce retrouvée, aucune espèce n'a plus été touchée qu'une autre lors du suivi 2021, ne mettant pas en danger les populations locales.

Le parc étant récent (2^{ème} année d'activité), les individus ne sont pas encore habitués à leur présence, ce qui peut entraîner une surmortalité lors des premières années.

L'étude d'impact prévoyait un impact modéré sur les chiroptères. Avec la découverte de 7 cadavres et une estimation de 65, l'impact est considéré faible. En effet, en moyenne, moins d'un cadavre a été retrouvé par éolienne et les estimations sont, comme dit précédemment, surévalués par la mise en place du nouveau protocole, rendant les formules peu fiables.

Les éoliennes ayant touché le plus d'individus sont E2 (3 cadavres et 11 estimés) et E7 (1 cadavre et 39 estimés). Lors du suivi de 2020, E7 était déjà parmi l'une des deux éoliennes touchant le plus les chiroptères (1 cadavre et 65 estimés). Cependant, en ne prenant en compte que les résultats bruts, les résultats lissés étant surestimés par le nouveau protocole, E7 n'est que très peu impactante pour les chiroptères.

La mortalité ayant fortement baissé par rapport à la première année de suivi, sans mise en place de bridage, l'éolienne E2 sera suivie avec attention lors de la 3^{ème} année de suivi afin d'estimer si un bridage est nécessaire par la suite.

4 SUIVI D'ACTIVITE 2021

4.1 AVIFAUNE

Le suivi d'activité avifaune permet d'étudier les oiseaux présents sur le parc à une période donnée. Le suivi d'activité permet également d'étudier le comportement des espèces sur le parc et de comparer les résultats du suivi de mortalité avec celui du suivi d'activité. Ce suivi consiste en des points d'écoute de 10 minutes au pied de chaque éolienne, et à noter les espèces contactées dans un rayon de 300 m et jusqu'à 1 km pour les rapaces.

4.1.1 Avifaune nicheuse

Lors du suivi de l'avifaune nicheuse au pied des éoliennes, 24 espèces ont été contactées.

Tableau 21 : Liste des espèces d'oiseaux vues en période de reproduction au pied de chaque éolienne

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 |
|---|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Alouette des champs | <i>Alauda arvensis</i> | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Bergeronnette printanière | <i>Motacilla flava</i> | | | | | | | | | X |
| Bruant proyer | <i>Emberiza calandra</i> | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Busard Saint-Martin | <i>Circus cyaneus</i> | X | X | X | X | X | X | | X | X |
| Buse variable | <i>Buteo buteo</i> | X | X | X | | X | | | X | X |
| Canard Colvert | <i>Anas platyrhynchos</i> | | | X | | | | | | |
| Chardonneret élégant | <i>Carduelis carduelis</i> | | | | | | X | | | |
| Corneille noire | <i>Corvus corone</i> | X | X | X | X | X | X | X | | X |
| Etourneau sansonnet | <i>Sturnus vulgaris</i> | | | | | | X | | | |
| Faisan de Colchide | <i>Phasianus colchicus</i> | X | | | | X | X | | | X |
| Faucon crécerelle | <i>Falco tinnunculus</i> | X | | X | X | X | | | | |
| Héron cendré | <i>Ardea cinerea</i> | | | | X | | X | | | |
| Hirondelle rustique | <i>Hirundo rustica</i> | | | | | | X | X | | |
| Martinet noir | <i>Apus apus</i> | | X | | | | | | | |
| Merle noir | <i>Turdus merula</i> | | | | | | X | | | |
| Moineau domestique | <i>Passer domesticus</i> | X | | | | | X | | | |
| Oedicnème criard | <i>Burhinus oedicnemus</i> | | | | | | X | X | | |
| Perdrix grise | <i>Perdix perdix</i> | | | | X | | X | X | | X |
| Perdrix rouge | <i>Alectoris rufa</i> | | X | | X | | | | | |
| Pie-grièche écorcheur | <i>Lanius collurio</i> | | | | | X | | | | |
| Pigeon ramier | <i>Columba palumbus</i> | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| Pinson des arbres | <i>Fringilla coelebs</i> | | | | | | X | | | |
| Tarier pâtre | <i>Saxicola rubicola</i> | X | | | | | | | | |
| Tourterelle des bois | <i>Streptopelia turtur</i> | | | | | | | X | | |
| Nombre d'espèce total au pied de chaque éolienne | | 10 | 8 | 8 | 9 | 9 | 15 | 8 | 5 | 8 |

L'éolienne ayant la plus grande diversité est E6 avec 15 espèces. E6 est l'éolienne ayant le plus d'habitats diversifiés à proximité (fourré, bâti, boisement, cultures, friche).

Deux espèces sont présentes au pied de toutes les éoliennes (l'Alouette des champs, le Bruant proyer) et 2 au pied de 8 éoliennes sur 9 (la Corneille noire et le Pigeon ramier).

4 espèces patrimoniales ont été observées lors du suivi de l'avifaune nicheuse :

- Le Busard Saint-Martin (protégé et inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux). Cette espèce est relativement sensible au risque éolien, avec une sensibilité de 3/4.
- Le Chardonneret élégant (protégé et Vulnérable en France), qui a, cependant, une très faible sensibilité au risque éolien (0/4).
- L'Œdicnème criard (protégé et inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux), qui est assez sensible au risque éolien avec une sensibilité de 2/4
- La Pie-grièche écorcheur (protégée et inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux), dont le risque a l'éolien est jugé nul (0/4)

Le suivi des espèces nicheuses permet de montrer que la plupart des espèces touchées par les éoliennes utilise le site ou ses alentours pour la reproduction comme l'Alouette des champs, le Faisan de Colchide, le Pigeon ramier, la Corneille noire ou encore le Busard Saint-Martin.

Les enjeux concernant les espèces observées lors des suivis de nicheurs sont décrits dans le tableau suivant :

Tableau 22 : Statut de protection des espèces nicheuses

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Statut de protection | | Statut de conservation | | Sensibilité à l'éolien | ELC |
|---------------------------|----------------------------|----------------------|------------|------------------------|-----|------------------------|-------------|
| | | PN | DO | LRN | LRR | | |
| Alouette des champs | <i>Alauda arvensis</i> | - | All | NT | NT | 0 | Très faible |
| Bergeronnette printanière | <i>Motacilla flava</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Bruant proyer | <i>Emberiza calandra</i> | Art.3 | - | LC | NT | - | Faible |
| Busard Saint-Martin | <i>Circus cyaneus</i> | Art.3 | AI | LC | NT | 2 | Modéré |
| Buse variable | <i>Buteo buteo</i> | Art.3 | - | LC | LC | 2 | Faible |
| Canard Colvert | <i>Anas platyrhynchos</i> | - | All / AIII | LC | LC | 1 | Très faible |
| Chardonneret élégant | <i>Carduelis carduelis</i> | Art 3. | - | VU | LC | 0 | Modéré |
| Corneille noire | <i>Corvus corone</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Etourneau sansonnet | <i>Sturnus vulgaris</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Faisan de Colchide | <i>Phasianus colchicus</i> | - | All | LC | NE | 0 | Très faible |
| Faucon crécerelle | <i>Falco tinnunculus</i> | Art.3 | - | NT | LC | 3 | Faible |
| Héron cendré | <i>Ardea cinerea</i> | Art.3 | - | LC | LC | 2 | Faible |
| Hirondelle rustique | <i>Hirundo rustica</i> | Art.3 | - | NT | LC | 0 | Faible |
| Martinet noir | <i>Apus apus</i> | Art.3 | - | NT | LC | 1 | Faible |
| Merle noir | <i>Turdus merula</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Moineau domestique | <i>Passer domesticus</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Œdicnème criard | <i>Burhinus oedicanus</i> | Art.3 | AI | LC | LC | 2 | Modéré |
| Perdrix grise | <i>Perdix perdix</i> | - | All | LC | NT | 1 | Très faible |
| Perdrix rouge | <i>Alectoris rufa</i> | - | All / AIII | LC | LC | 0 | Très faible |
| Pie-grièche écorcheur | <i>Lanius collurio</i> | Art.3 | AI | NT | LC | 0 | Modéré |
| Pigeon ramier | <i>Columba palumbus</i> | - | All | LC | LC | 2 | Très faible |
| Pinson des arbres | <i>Fringilla coelebs</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Tarier pâtre | <i>Saxicola rubicola</i> | Art.3 | - | NT | LC | 0 | Faible |
| Tourterelle des bois | <i>Streptopelia turtur</i> | - | All | VU | LC | 1 | Faible |

PN : Protection Nationale, DO : Directive Oiseaux, LRN : Liste Rouge Nationale, LRR : Liste Rouge Régionale, ELC : Enjeu Local de Conservation, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacée, VU : Vulnérable, NE : Non Evalué.

L'enjeu concernant les espèces nicheuses est globalement faible, excepté pour les espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Busard Saint-Martin, Œdicnème criard et Pie-grièche écorcheur), qui présentent également une certaine sensibilité au risque éolien, et pour le Chardonneret élégant qui, de par son statut de conservation, a un enjeu modéré.

Le Faucon crécerelle, ayant une forte sensibilité au risque éolien, est à surveiller.

Lors de l'étude d'impact, certaines des espèces citées ci-dessus n'ont pas été observées en période de nidification : le Chardonneret élégant, la Corneille noire, le Martinet noir, l'Œdicnème criard, la Pie-grièche écorcheur, le Tarier pâtre et la Tourterelle des bois.

A l'inverse, des espèces observées durant l'étude d'impact n'ont pas été observées en 2021. Cela peut s'expliquer par la taille réduite de la zone d'inventaire et le nombre de passages moins important.

Parmi les espèces citées ci-dessus, 10 ont été touchées par les éoliennes dont 4 sont protégées (Bruant proyer, Busard Saint-Martin, Buse variable et Faucon crécerelle). Parmi ces 4 espèces, 1 est

à surveiller car sensible au risque éolien (Faucon crécerelle) et 1 est patrimoniale (Busard Saint-Martin).

4.1.2 Avifaune migratrice

4.1.2.1 Migration pré-nuptiale

Observation des oiseaux en halte

Les 5 suivis des oiseaux en halte ont permis d'observer 32 espèces différentes dont 5 en halte migratoire (le Chardonneret élégant, l'Hirondelle rustique, le Roitelet triple bandeau, le Traquet motteux et le Vanneau huppé). La plupart des espèces observées sont connues nicheuses dans la région et fréquentant une mosaïque d'habitats importante. On y retrouve des espèces fréquentant des boisements comme le Pinson des arbres et le Pic vert, mais aussi des espèces de milieux ouverts agricoles comme le Bruant proyer et l'Alouette des champs. Des rapaces (Faucon crécerelle, Buse variable et Busard Saint-Martin) ont également été observés. Des espèces vulnérables en France sont présentes (Chardonneret élégant et Linotte mélodieuse) mais aussi des espèces très communes comme le Merle noir, la Mésange charbonnière, la Mésange bleue ou la Corneille noire.

Observation des oiseaux en vol

5 espèces, pour un total de 41 individus, ont été observées en vol lors des suivis de migration.

Tableau 23 : Espèces observées en migration pré-nuptiale

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Effectif |
|------------------|------------------|----------|
| Passereaux sp. | - | 8 |
| Grue cendrée | <i>Grus grus</i> | 18 |
| Canard sp. | <i>Anas sp.</i> | 8 |
| Passereaux sp. | - | 7 |

Peu d'espèces et d'individus ont été observés pour le suivi de la migration pré-nuptiale. Ceci pouvant être dû au fait que les éoliennes ne se situent pas sur un important axe local de migration pré-nuptiale. Un unique passage de Grue cendrée a été observé lors du suivi de migration, mais plusieurs l'ont été en dehors du suivi. Tous les groupes avaient un vol direct et seul un groupe, celui des Grues cendrées a modifié sa trajectoire à l'approche des éoliennes, bifurquant à plus de 100 mètres des éoliennes.

La plupart des espèces observées ont migré selon un **axe local Sud-Ouest/Nord-Est** (cf. figure ci-dessous).

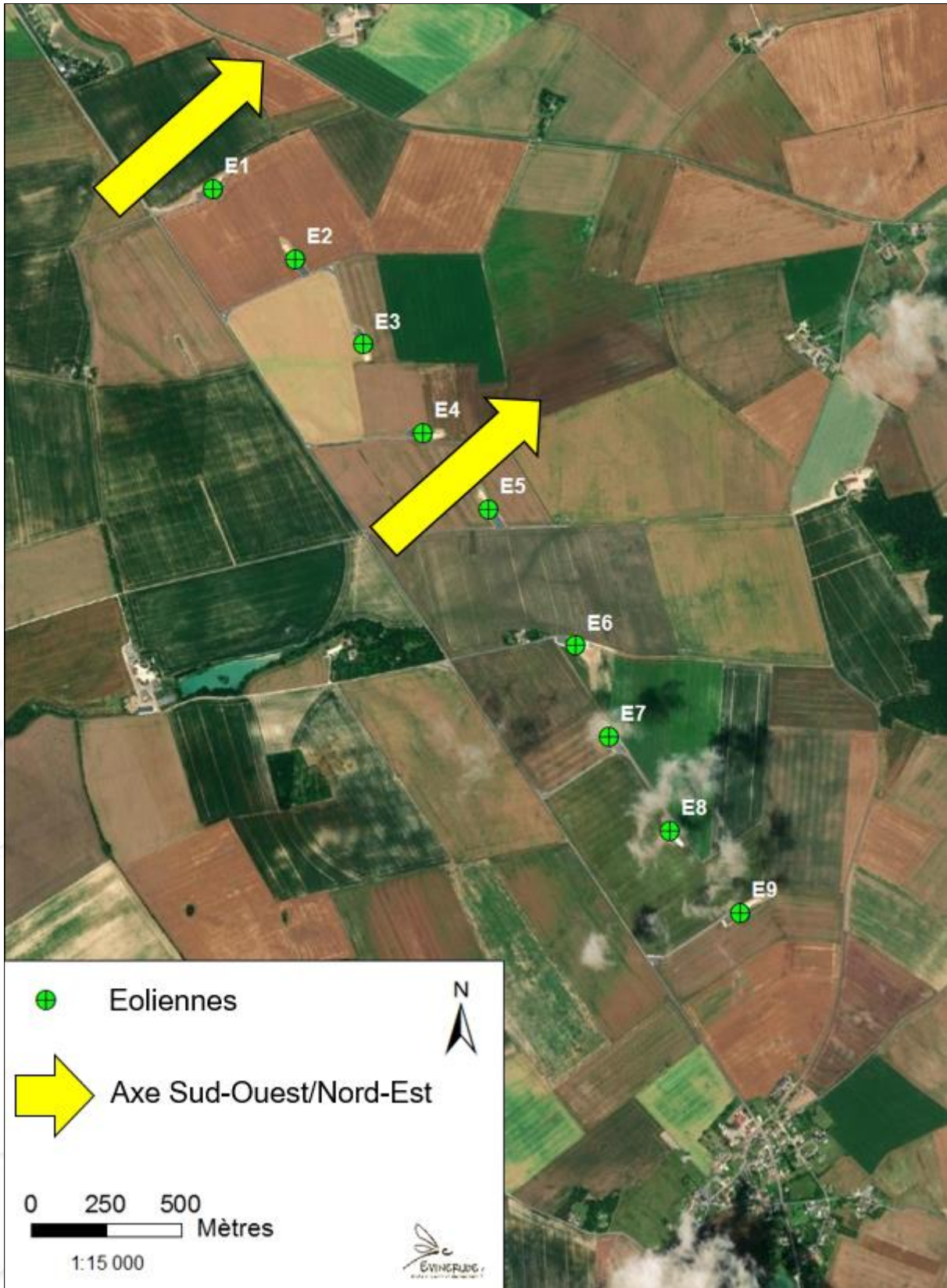


Figure 17 : Couloirs de migration pré-nuptiale identifiés

Le parc est situé de façon perpendiculaire aux espèces qui migrent selon l'axe Sud-Ouest/Nord-Est : les individus traversent le parc entre les éoliennes. Les passages ont été observés entre E4 et E5 et au Nord de E1. Les oiseaux empruntant ce couloir de migration sont plus susceptibles d'être impactés par

les éoliennes. **Seul le Pigeon ramier, observé en vol migratoire, a été retrouvé lors du suivi de mortalité, cependant, l'enjeu pour cette espèce est très faible.**

Les enjeux de conservation concernant les espèces observées lors du suivi de migration pré-nuptiale sont décrits dans le tableau suivant :

Tableau 24 : Statut de protection des espèces observées en migration pré-nuptiale

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Statut de protection | | Statut de conservation | | Sensibilité à l'éolien | ELC |
|-------------------------|------------------------------|----------------------|------------|------------------------|-----|------------------------|-------------|
| | | PN | DO | LRN | LRR | | |
| Alouette des champs | <i>Alauda arvensis</i> | - | All | NT | NT | 0 | Très faible |
| Bergeronnette grise | <i>Motacilla alba</i> | Art.3 | | LC | LC | 0 | Faible |
| Bruant proyer | <i>Emberiza calandra</i> | Art.3 | - | LC | NT | - | Faible |
| Busard Saint-Martin | <i>Circus cyaneus</i> | Art.3 | AI | LC | NT | 2 | Modéré |
| Buse variable | <i>Buteo buteo</i> | Art.3 | - | LC | LC | 2 | Faible |
| Canard colvert | <i>Anas platyrhynchos</i> | - | All / AIII | LC | LC | 1 | Très faible |
| Chardonneret élégant | <i>Carduelis carduelis</i> | Art.3 | - | VU | LC | 0 | Modéré |
| Corbeau freux | <i>Corvus frugilegus</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Corneille noire | <i>Corvus corone</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Etourneau sansonnet | <i>Sturnus vulgaris</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Faisan de Colchide | <i>Phasianus colchicus</i> | - | All | LC | NE | 0 | Très faible |
| Faucon crécerelle | <i>Falco tinnunculus</i> | Art.3 | - | NT | LC | 3 | Faible |
| Grande Aigrette | <i>Ardea alba</i> | Art.3 | AI | NT | - | - | Modéré |
| Grue cendrée | <i>Grus grus</i> | Art.3 | AI | NT | - | 2 | Modéré |
| Héron cendré | <i>Ardea cinerea</i> | Art.3 | - | LC | LC | 2 | Faible |
| Hirondelle rustique | <i>Hirundo rustica</i> | Art.3 | - | NT | LC | 0 | Faible |
| Linotte mélodieuse | <i>Linaria cannabina</i> | Art.3 | - | VU | NT | 0 | Modéré |
| Merle noir | <i>Turdus merula</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Mésange bleue | <i>Parus caeruleus</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Mésange charbonnière | <i>Parus major</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Moineau domestique | <i>Passer domesticus</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Perdrix grise | <i>Perdix perdix</i> | - | All | LC | NT | 1 | Très faible |
| Perdrix rouge | <i>Alectoris rufa</i> | - | All / AIII | LC | LC | 0 | Très faible |
| Pic vert | <i>Picus viridis</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Pie bavarde | <i>Pica pica</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Pigeon ramier | <i>Columba palumbus</i> | - | All | LC | LC | 2 | Très faible |
| Pinson des arbres | <i>Fringilla coelebs</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Roitelet triple bandeau | <i>Regulus ignicapilla</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Rougegorge familier | <i>Erithacus rubecula</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Rougequeue noir | <i>Phoenicurus ochruros</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Tarier pâtre | <i>Saxicola rubicola</i> | Art.3 | - | NT | LC | 0 | Faible |
| Tourterelle turque | <i>Streptopelia decaocto</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Traquet motteux | <i>Oenanthe oenanthe</i> | Art.3 | - | NT | NA | 0 | Faible |
| Vanneau huppé | <i>Vanellus vanellus</i> | - | All | NT | VU | 0 | Faible |

PN : Protection Nationale, DO : Directive Oiseaux, LRN : Liste Rouge Nationale, LRR : Liste Rouge Régionale, ELC : Enjeu Local de Conservation, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacée, VU : Vulnérable, NA : Non Applicable, NE : Non Evalué.

Plusieurs espèces patrimoniales sont présentes : Busard Saint-Martin, Chardonneret élégant, Grande aigrette, Grue cendrée et Linotte mélodieuse. Parmi ces espèces, seules le Busard Saint-Martin et la Grue cendrée sont sensibles au risque éolien. Le Busard Saint-Martin présente une sensibilité de 2 au risque éolien et représente un enjeu modéré, tout comme la Grue cendrée. Trois cadavres de Busard Saint-Martin ont d'ailleurs été retrouvés lors des 2 premières années du suivi de mortalité.

L'enjeu de conservation global concernant les oiseaux est faible, excepté pour le Busard Saint-Martin, la Grue cendrée, le Chardonneret élégant, la Grande Aigrette, et la Linotte mélodieuse qui présentent un enjeu de conservation modéré de par leur statut de protection et/ou de conservation.

A noter que ces espèces sont connues peu sensibles au risque éolien, sauf pour le Busard Saint-Martin et la Grue cendrée avec une sensibilité modérée.

Le Faucon crécerelle, très sensible au risque éolien, est une espèce à surveiller.

Parmi les espèces observées, 10 ont été touchées par les éoliennes dont 4 sont protégées (Bruant proyer, Busard Saint-Martin, Buse variable et Faucon crécerelle). Parmi ces 4 espèces, 1 est à surveiller car sensible au risque éolien (Faucon crécerelle) et 1 est patrimoniale (Busard Saint-Martin).

4.1.2.2 Migration post-nuptiale

Observation des oiseaux en halte

Les 5 suivis des oiseaux en halte ont permis d'observer 24 espèces différentes, toutes connues nicheuses dans la région, hormis le Traquet motteux. Comme pour la migration pré-nuptiale, on y retrouve des rapaces (Buse variable, Faucon crécerelle, Busard Saint-Martin) et des espèces très communes (Corneille noire, Bergeronnette grise, Etourneau sansonnet, Moineau domestique, ...) fréquentant une large gamme d'habitats allant du boisement au milieu ouvert.

Des espèces sont présentes en halte migratoire ou voire même pour l'hiver (Vanneau huppé, Traquet motteux, Grande aigrette).

Observation des oiseaux en vol

6 espèces et 9 groupes d'espèces, pour un total de 904 individus, ont été observés en vol lors des suivis de migration post-nuptiaux.

Tableau 25 : Espèces observées en migration post-nuptiale

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Effectif total |
|-----------------------|----------------------------|----------------|
| Alouette des champs | <i>Alauda arvensis</i> | 30 |
| Etourneau sansonnet | <i>Sturnus vulgaris</i> | 150 |
| Grand cormoran | <i>Phalacrocorax carbo</i> | 59 |
| Hirondelle rustique | <i>Hirundo rustica</i> | 20 |
| Pigeon ramier | <i>Columba palumbus</i> | 520 |
| Passereau indéterminé | - | 25 |

A l'inverse de la migration pré-nuptiale, plus d'espèces et un plus grand nombre d'individus ont été observés en migration post-nuptiale. Le nombre d'individus n'est pas fort mais le parc peut se trouver sur un axe local de migration.

Les groupes observés en migration étaient importants avec un minimum de 14 individus (Grand cormoran) et un maximum de 300 individus (Pigeon ramier).

L'ensemble des groupes observés avait un vol direct et 67% des groupes n'ont pas modifié leur trajectoire à l'approche des éoliennes. Parmi les 3 groupes qui ont modifié leur trajectoire, 1 a bifurqué à moins de 100 m des éoliennes et 2 ont fait demi-tour à l'approche des éoliennes. Les différents groupes ont suivi un axe **Nord-Est/Sud-Ouest** (cf. figure ci-dessous).

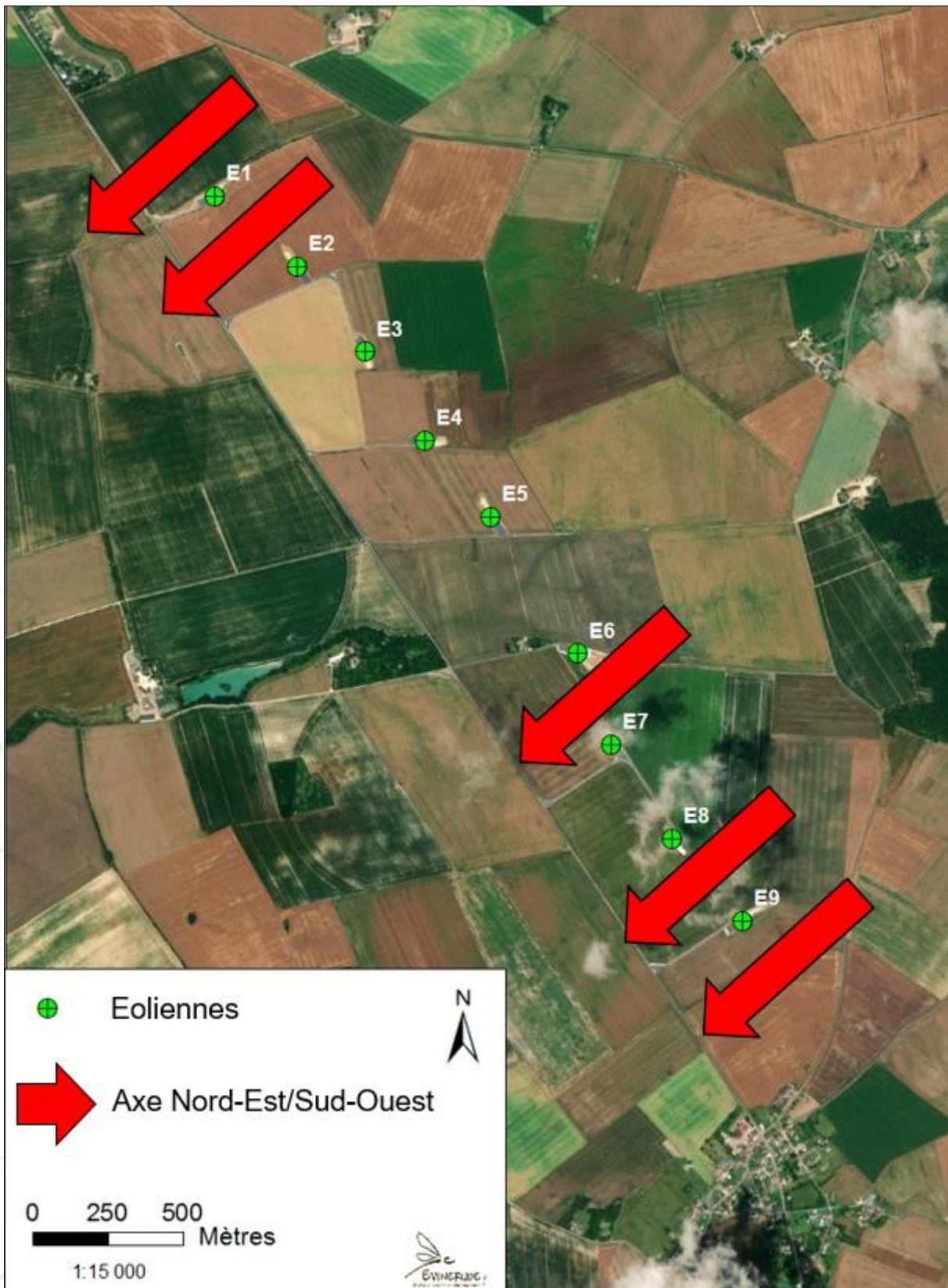


Figure 18 : Couloirs de migration post-nuptiale identifiés

De manière générale, les individus en migration post-nuptiale passent aux extrémités du parc dans le but de l'éviter. La plupart des individus en migration post-nuptiale sont passés entre deux éoliennes les rendant susceptibles d'être impactés par les éoliennes. Ce qui se confirme dans le suivi de mortalité où des individus (Etourneau sansonnet) ont été retrouvés en période de migration post-nuptiale.

Les enjeux concernant les espèces observées lors du suivi de migration post-nuptiale sont décrits dans le tableau suivant :

Tableau 26 : Statut de protection des espèces observées en migration post-nuptiale

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Statut de protection | | Statut de conservation | | Sensibilité au risque éolien | Enjeu Local de Conservation |
|---------------------------|------------------------------|----------------------|-----|------------------------|-----|------------------------------|-----------------------------|
| | | PN | DO | LRN | LRR | | |
| Alouette des champs | <i>Alauda arvensis</i> | Chassable | All | NT | NT | 0 | Très faible |
| Bergeronnette grise | <i>Motacilla alba</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Bergeronnette printanière | <i>Motacilla flava</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Bruant proyer | <i>Emberiza calandra</i> | Art.3 | - | LC | NT | - | Faible |
| Busard Saint-Martin | <i>Circus cyaneus</i> | Art.3 | AI | LC | NT | 2 | Modéré |
| Buse variable | <i>Buteo buteo</i> | Art.3 | - | LC | LC | 2 | Faible |
| Caille des blés | <i>Coturnix coturnix</i> | - | All | LC | LC | 1 | Très faible |
| Corneille noire | <i>Corvus corone</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Etourneau sansonnet | <i>Sturnus vulgaris</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Faisan de Colchide | <i>Phasianus colchicus</i> | - | All | LC | NE | 0 | Très faible |
| Faucon crécerelle | <i>Falco tinnunculus</i> | Art.3 | - | NT | LC | 3 | Faible |
| Grand cormoran | <i>Phalacrocorax carbo</i> | Art.3 | - | LC | NT | 1 | Faible |
| Grande Aigrette | <i>Ardea alba</i> | Art.3 | AI | NT | - | - | Modéré |
| Héron cendré | <i>Ardea cinerea</i> | Art.3 | - | LC | LC | 2 | Faible |
| Hirondelle rustique | <i>Hirundo rustica</i> | Art.3 | - | NT | LC | 0 | Faible |
| Merle noir | <i>Turdus merula</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Mésange bleue | <i>Parus caeruleus</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Mésange charbonnière | <i>Parus major</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Moineau domestique | <i>Passer domesticus</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Perdrix grise | <i>Perdix perdix</i> | - | All | LC | NT | 1 | Très faible |
| Pic vert | <i>Picus viridis</i> | Art.3 | - | LC | LC | 0 | Faible |
| Pigeon biset | <i>Columba livia</i> | - | All | DD | - | 1 | Très faible |
| Pigeon ramier | <i>Columba palumbus</i> | - | All | LC | LC | 2 | Très faible |
| Tourterelle turque | <i>Streptopelia decaocto</i> | - | All | LC | LC | 0 | Très faible |
| Traquet motteux | <i>Oenanthe oenanthe</i> | Art.3 | - | NT | NA | 0 | Faible |
| Vanneau huppé | <i>Vanellus vanellus</i> | - | All | NT | VU | 0 | Très faible |

PN : Protection Nationale, DO : Directive Oiseaux, LRN : Liste Rouge Nationale, LRR : Liste Rouge Régionale, ELC : Enjeu Local de Conservation, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacée, VU : Vulnérable, DD : Données insuffisantes, NA : Non Applicable.

2 espèces patrimoniales ont été observés lors des suivis de migration post-nuptiaux : Busard Saint-Martin et Grande aigrette.

Parmi les espèces observées, seul le Faucon crécerelle est fortement sensible aux éoliennes (3/4).

En période de migration post-nuptiale, 3 Etourneaux sansonnets et 1 Busard Saint-Martin ont été retrouvés au pied des éoliennes.

L'enjeu de conservation global concernant les oiseaux est faible excepté pour le Busard Saint-Martin et la Grande aigrette qui présentent un enjeu de conservation modéré de par leur statut de protection et/ou de conservation.

Les espèces observées ne sont pas connues comme sensibles au risque éolien hormis le Busard Saint-Martin, la Buse variable, le Héron cendré et le Pigeon ramier qui ont une sensibilité modérée et le Faucon crécerelle qui a une sensibilité forte.

Parmi les espèces observées, 9 ont été touchées par les éoliennes dont 4 sont protégées (Bruant proyer, Busard Saint-Martin, Buse variable et Faucon crécerelle). Parmi ces 4 espèces, 1 est à surveiller car sensible au risque éolien (Faucon crécerelle) et 1 est patrimoniale (Busard Saint-Martin).

4.2 CHIROPTERES

Un Batcorder a été posé sur l'éolienne E6 afin d'enregistrer l'activité des chiroptères entre le 16.02.21 et le 26.11.21.

4.2.1 Activité enregistrée

2 368 contacts ont été enregistrés sur E6 en 10 mois d'étude. Le nombre de nuits avec des enregistrements de chauves-souris est qualifié de faible (92 nuits sur 283 soit 1 nuit sur 3).

L'activité chiroptérologique globale est jugée moyenne. Une faible activité est constatée de mars à mai et d'octobre à novembre, correspondant à la période de faible activité chiroptérologique (1 et 47 contacts).

On observe deux pics d'activité sur E6 :

- Un au mois de juin avec 785 contacts enregistrés, correspondant à la période d'élevage des jeunes pour la majorité des espèces. Ce pic d'activité s'explique notamment aux résultats sur deux nuits : les 18 et 26 juin avec environ 200 contacts chaque nuit.
- Un au mois de Septembre avec 1 076 contacts enregistrés, correspondant à la période dite de swarming ou autrement dit, période de migration et d'accouplement pour les chauves-souris. La nuit la plus active a été le 3 septembre avec 244 contacts enregistrés.

Les mois de juillet et août montrent une activité notable sans être remarquable. Celle-ci peut s'expliquer en raison des mauvaises conditions météorologiques durant ces mois-ci lors de l'année 2021 car, en 2020, il s'agissait de la période la plus active sur le site. Dans un périmètre de 500m autour des éoliennes du parc, hormis sur E6, les milieux sont composés entièrement de cultures, ainsi, aucune colonie n'est présente dans ces milieux. Sur E6, malgré la présence d'habitats plus favorables (petit boisement et grange à moins de 500 m), les résultats montrent qu'aucune colonie n'est potentiellement présente dans ceux-ci.

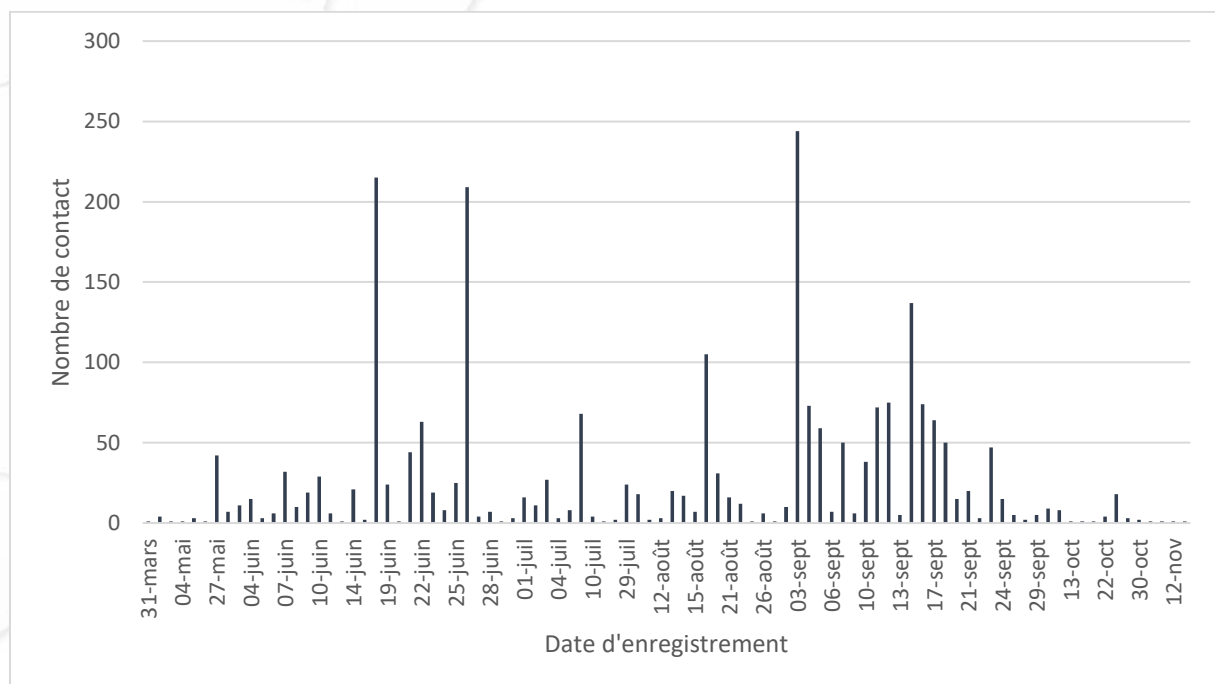


Figure 19 : Nombre de contact par date d'enregistrement

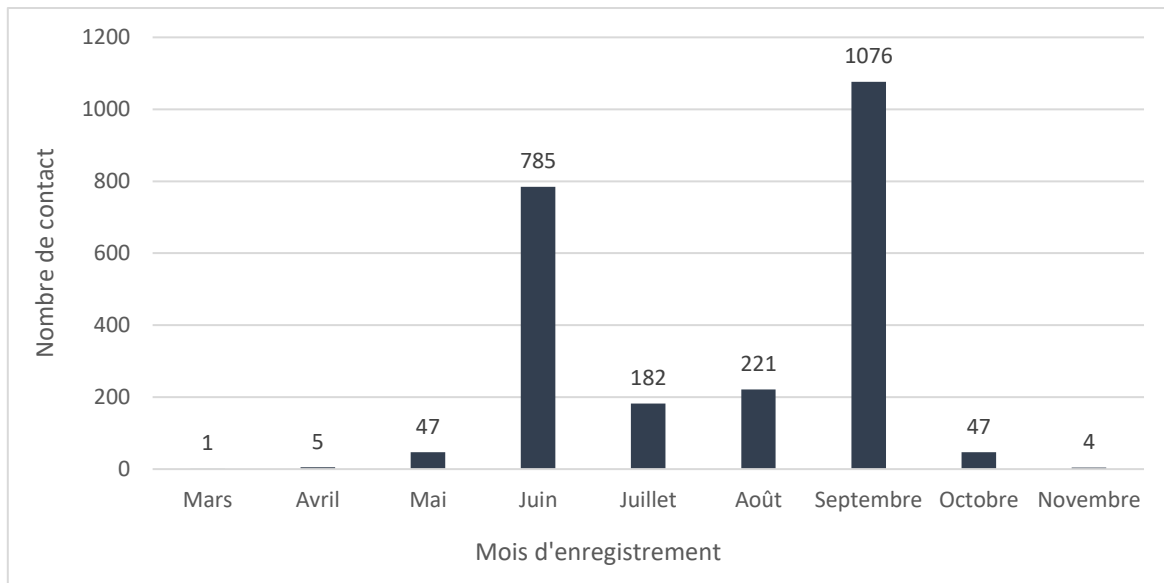


Figure 20 : Nombre de contact par mois d'enregistrement

4.2.2 Diversité spécifique

Au moins 6 espèces ont été identifiées dans le cadre du suivi de E6 :

- La Pipistrelle commune - *Pipistrellus pipistrellus*
- La Pipistrelle de Kuhl - *Pipistrellus kuhlii*
- La Pipistrelle de Nathusius - *Pipistrellus nathusii*
- La Noctule commune - *Nyctalus noctula*
- La Noctule de Leisler - *Nyctalus leisleri*
- La Sérotine commune - *Eptesicus serotinus*

L'analyse de certains signaux n'ont pu permettre une identification spécifique (mauvaise qualité ou recouvrement inter spécifique). Aussi on notera les groupes d'espèces suivants :

- Sérotine commune / Noctule de leisler
- Groupe des « Pipistrelles »
- Noctule / Sérotine sp.

Le suivi réalisé en nacelle, a permis de comptabiliser 2 368 contacts (1 contact étant communément défini par une séquence acoustique par tranche de 5 secondes) qui se répartissent par groupe taxonomique de façon suivante :

- **1 393 contacts pour le groupe Sérotine / Noctule sp. soit 59% des contacts** enregistrés avec 13 contacts de Sérotine commune, 350 contacts de Noctule de Leisler, 374 contacts de Noctule commune, 656 contacts Noctule/Sérotine indéterminée.
- **975 contacts pour le groupe des Pipistrelles, soit 41% des contacts** enregistrés avec 74 contacts de Pipistrelle de Nathusius, 411 contacts de Pipistrelle commune, 41 contacts de Pipistrelle de Kuhl et 449 contacts de Pipistrelle sp..

Le cortège spécifique est dominé par la Pipistrelle commune (411 contacts), la Noctule commune (374 contacts) et la Noctule de Leisler (350 contacts).

L'analyse du nombre de contact par groupe taxonomique par mois, montre une prédominance du groupe des pipistrelles pour le mois de Mai et Juin. Le mois de septembre est quant à lui, marqué par une activité importante des Noctules.

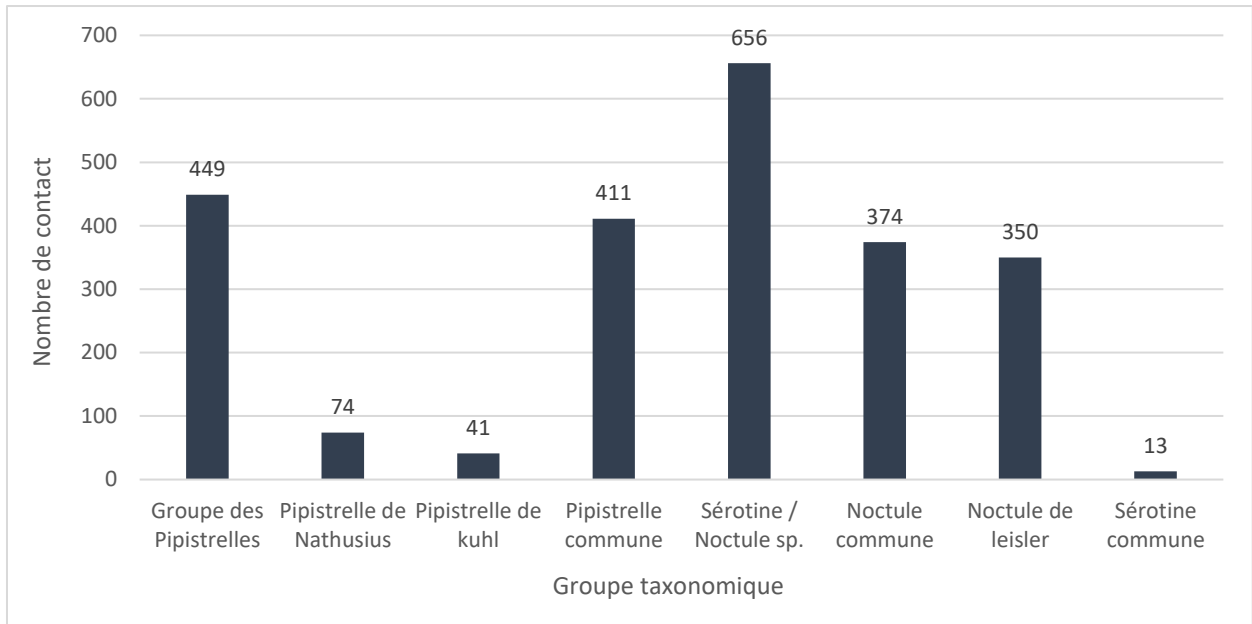


Figure 21 : Nombre de contact par groupe taxonomique

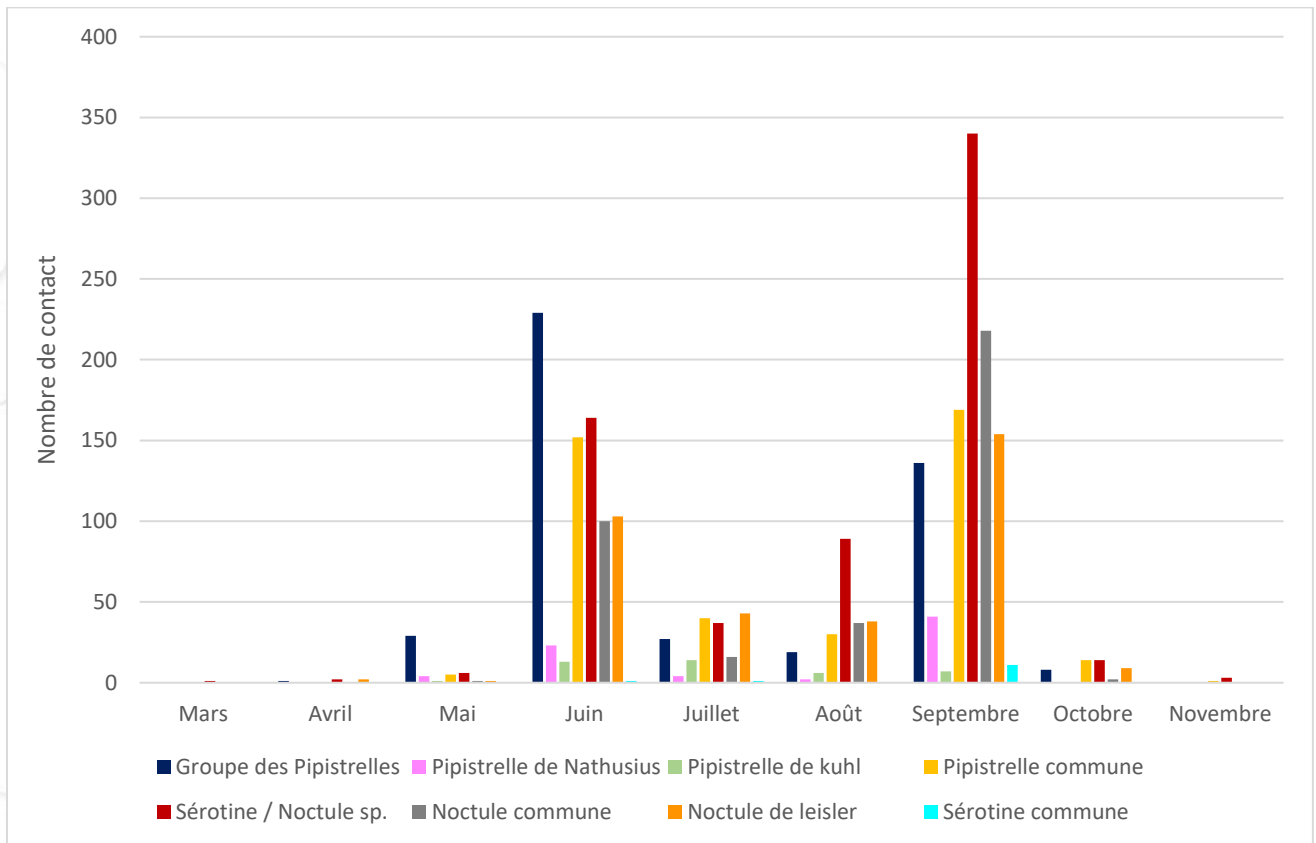


Figure 22 : Nombre de contacts par espèces et par mois

4.2.3 Statut des espèces et sensibilité à l'éolien

Dans le cadre des projets éoliens, les chiroptères n'ont fait l'objet d'inventaires approfondis que depuis 2005 et restent donc, à l'heure actuelle, assez mal connus. Les principales espèces impactées par le développement éolien sont les Noctules et les Pipistrelles. La période la plus sensible se situe aux mois d'août et septembre (émancipation des jeunes et transit automnal), (SFEPM, 2004).

Par ailleurs, les cas de mortalité constatés concernent principalement les espèces migratrices dont les déplacements se font à haute altitude (50 à 100 m voire plus), telles que les Pipistrelles et les Noctules avec respectivement 53,4 % et 21% des chiroptères impactés par l'éolien, soit près de 75% des cadavres.

Parmi les espèces les plus impactées, nous retrouvons la Pipistrelle commune, les Pipistrelles de Nathusius/Kuhl et la Noctule de Leisler.

A partir du nombre de collisions recensées et du statut de menace national d'une espèce (liste rouge), il est possible d'établir une note de risque à l'éolien. Cette note varie de 1 (faible sensibilité) à 4 (forte sensibilité).

Le tableau ci-dessous montre la sensibilité des espèces de chiroptères inventoriées au niveau de l'éolienne E6 :

Tableau 27 : Espèces contactées sur E6 lors du suivi d'activité des chiroptères 2021

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Statut de protection | | Statut de conservation | | Sensibilité à l'éolien | ELC |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------|-----|------------------------|-----|------------------------|--------|
| | | PN | DH | LRN | LRR | | |
| Noctule commune | <i>Nyctalus noctula</i> | Art.2 | AIV | VU | NT | 3,5 | Modéré |
| Noctule de Leisler | <i>Nyctalus leisleri</i> | Art.2 | AIV | NT | NT | 3 | Faible |
| Pipistrelle commune | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Art.2 | AIV | NT | LC | 3 | Faible |
| Pipistrelle de Kuhl | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | Art.2 | AIV | LC | LC | 2,5 | Faible |
| Pipistrelle de Nathusius | <i>Pipistrellus nathusii</i> | Art.2 | AIV | NT | NT | 3,5 | Faible |
| Sérotine commune | <i>Eptesicus serotinus</i> | Art.2 | AIV | NT | LC | 2,5 | Faible |

PN : Protection nationale, DH : Directive Habitats, LRN : Liste Rouge Nationale, Liste Rouge Régionale, ELC : Enjeu Local de Conservation, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi-menacée, VU : Vulnérable.

4 espèces inventoriées sont très sensibles aux éoliennes. Il s'agit de la Noctule commune (3,5), de la Pipistrelle de Nathusius (3,5), de la Noctule de Leisler (3) et de la Pipistrelle commune (3). Parmi ces espèces, une est vulnérable (VU) en France, ce qui lui donne un enjeu modéré : la Noctule commune. Le suivi de mortalité de 2021 a entraîné la découverte d'un cadavre de Noctule commune, de Noctule de Leisler et de Pipistrelle commune. Ces espèces sont fortement sensibles au risque éolien mais sont également les espèces les plus présentes sur le site.

Des espèces non inventoriées ont été retrouvées au pied des éoliennes : le Murin de Daubenton et le Murin à oreilles échancrées. Il s'agit d'espèce peu sensible au risque éolien (1,5) qui ont dû être de passage sur site pendant leur transit printanier (Murin à oreilles échancrées) et automnal (Murin de Daubenton).

4.2.4 Corrélation de l'activité avec les paramètres biologiques et environnementaux

Influence de la température

La littérature mentionne une activité chiroptérologique plus marquée à partir de 16°C (Loiret Nature Environnement, 2009) avec une augmentation de l'activité et des valeurs comprises entre 10 à 25°C (Brinkmann, 2011). Ces données sont néanmoins dépendantes de la situation géographique et de l'altitude.

A noter que la tolérance à la température est variable selon les espèces (Ecosphère, 2017).

La Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune semblent ainsi encore mobiles lors de faibles températures. Leur plus basse activité a été mesurée respectivement à 2°C et 1°C (Joiris, 2012).

Le suivi mené sur E6 confirme ces données bibliographiques avec un nombre de contacts qui augmente de manière significative au-delà de 14°C avec un pic particulièrement important entre 17 et 18°C où ont été comptabilisés 479 contacts sur l'année de suivi.

Hormis ce pic, l'activité chiroptérologique croît de façon régulière entre 15 et 21°C puis décroît progressivement au-delà de 21°C.

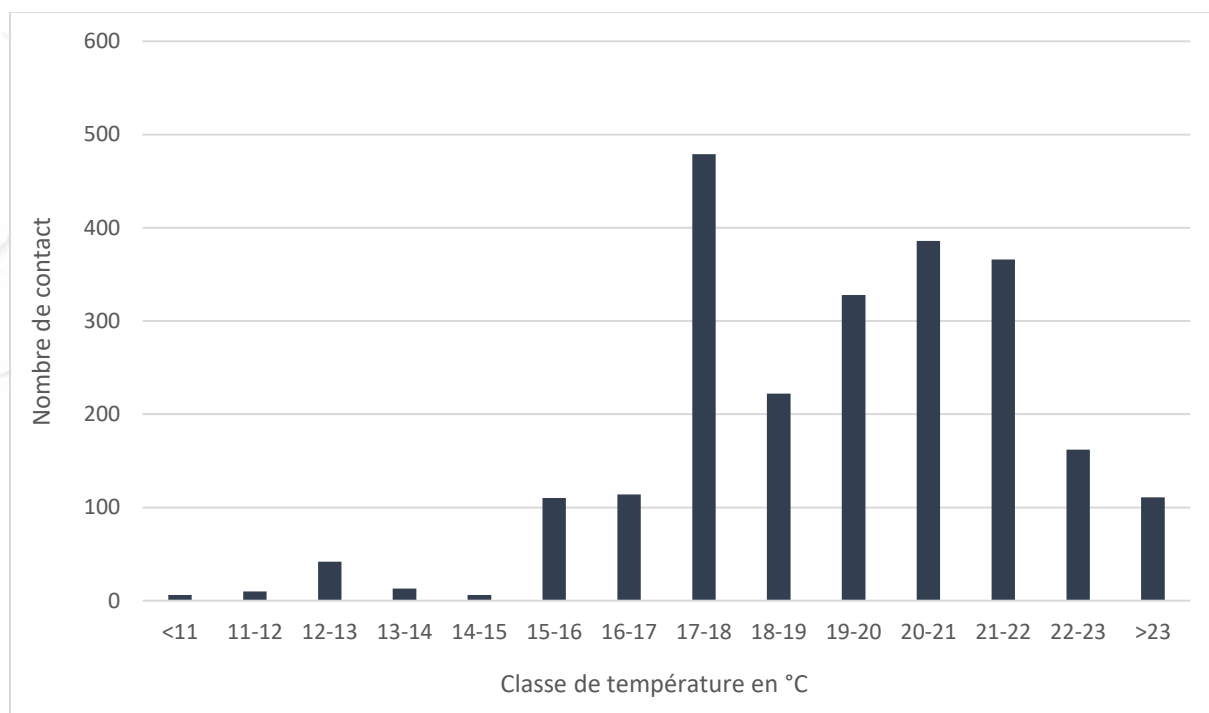


Figure 23 : Nombre de contacts en fonction des classes de température

Influence de la vitesse de vent

La vitesse du vent apparaît comme un facteur clé de régulation de l'activité des chauves-souris en altitude. Des études ont par exemple montré que 94% des contacts sont enregistrés pour des vitesses de vent inférieures à 6m/s (Loiret Nature Environnement, 2009) ou 6,5m/s (Behr, 2007). Ainsi, la mortalité est plus élevée en période de faible vent.

Lors du suivi sur E6, 98% des contacts ont été enregistrés pour des vitesses de vent inférieures à 7m/s, confirmant ainsi les données bibliographiques.

On notera un pic d'activité pour des vitesses de vent faible puisque 67% des contacts ont été enregistrés pour des vitesses inférieures à 4 m/s.

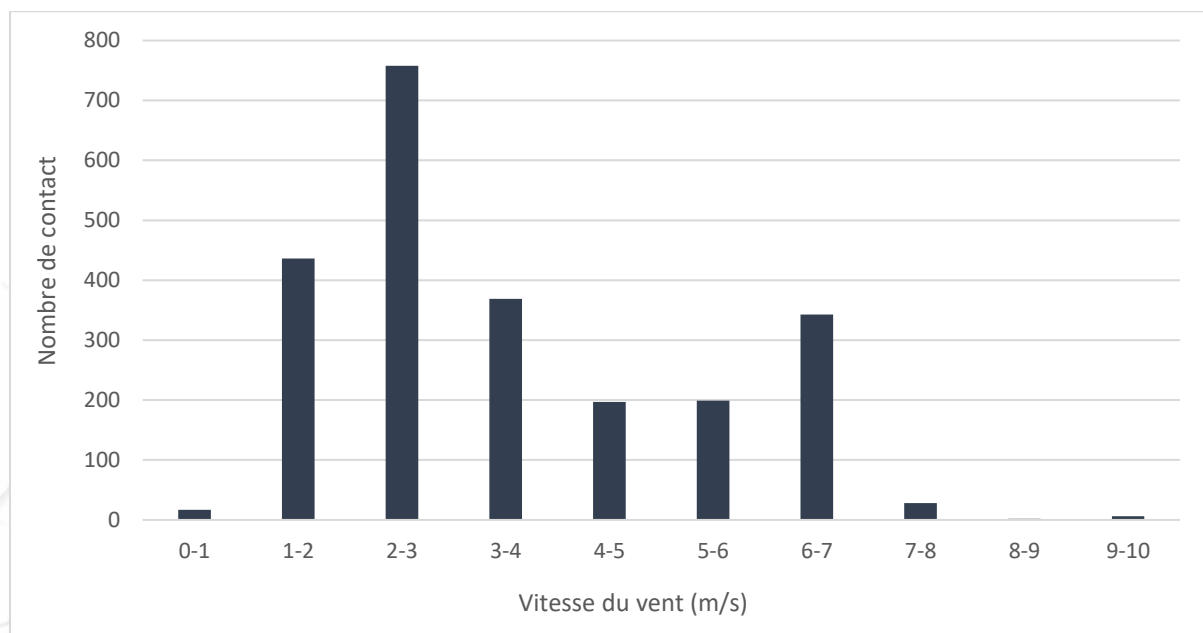


Figure 24 : Nombre de contacts en fonction des classes de vitesse de vent

Influence de l'heure de la nuit

Le risque de collision des chauves-souris avec les éoliennes varie en fonction de leur activité qu'elle soit liée aux périodes de chasse ou de transit. Ainsi plus les chauves-souris sont actives, plus elles sont susceptibles d'être tuées par les éoliennes. Différentes études quantifient l'importance du début de la nuit (les 3 premières heures en général). D'autres études ont mis l'accent sur le premier quart de la nuit (Brinkmann, 2011) voire le premier tiers de la nuit (Behr, 2007).

Haquart a aussi montré qu'une majorité d'espèces montre une phénologie horaire marquée avec un net pic d'activité dans les 2 premières heures de la nuit (Haquart, 2012). L'activité baisse ensuite de manière plus ou moins constante (Brinkmann, 2011) et serait ainsi plus faible vers la fin de la nuit, c'est-à-dire 4h à 7h après le coucher du soleil (Marchais, 2010).

Le suivi acoustique mené sur E6 montre une activité chiroptérologique croissante de 19h à minuit où un pic est observé avec environ 35% des contacts qui sont enregistrés entre 23h et 1h.

L'activité est dégressive puis progressive jusqu'au matin.

Cette phénologie correspond aux caractéristiques d'un terrain de chasse. Aucun pic en début et fin de nuit ne semble indiquer des mouvements d'individus pour une sortie ou rentrée au gîte.

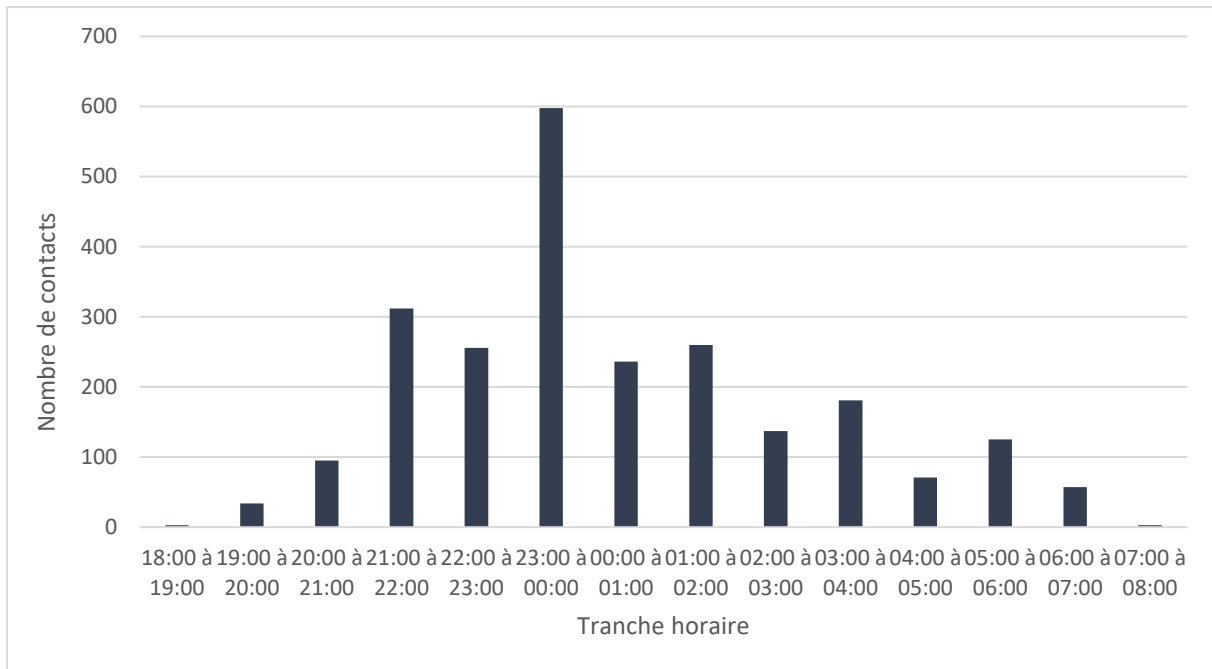


Figure 25 : Distribution des contacts en fonction de l'heure de la nuit

L'analyse de l'activité par groupe d'espèce montre une activité des Sérotines/Noctules soutenue dès 21h et ce, jusqu'à minuit. L'activité pour ce groupe diminue ensuite avec un léger pic entre 5 et 6h.

L'activité des Pipistrelles est à l'inverse assez faible en début de nuit pour connaître un pic entre 23h et minuit. Elle décroît ensuite progressivement jusqu'au matin.

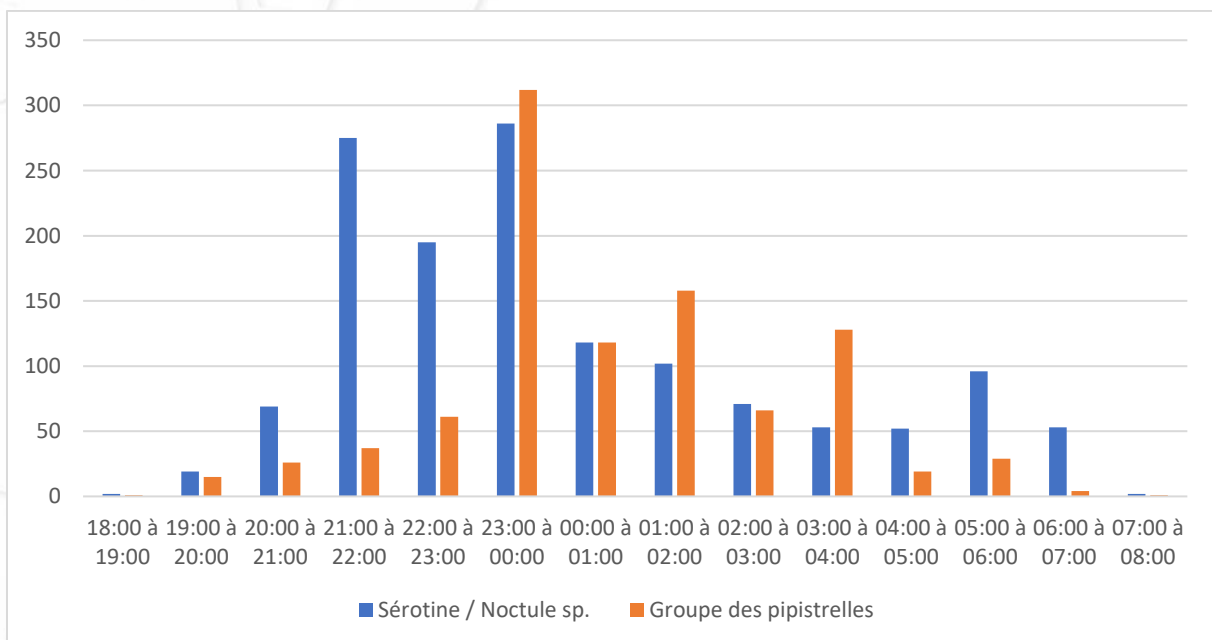


Figure 26 : Nombre de contact par groupe d'espèce par heure de la nuit

4.2.5 Conclusion

Par rapport à 2020, l'activité a été divisée par près de 4 (9168 contacts en 2020 et 2368 en 2021). Cela peut s'expliquer par les mauvaises conditions météorologiques qui ont traversé la France au printemps

et en été. Ainsi l'activité est jugée modérée cette année avec une moyenne de 8 contacts par nuit sur E6.

Les 2 mois avec le plus de contacts sont juin et septembre avec des pics d'activité observés les 18 et 26 juin avec environ 200 contacts et le 3 septembre avec 244 contacts enregistrés.

6 espèces ont été identifiées : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune ainsi que des groupes d'espèces : Sérotine commune / Noctule de Leisler, Noctule / Sérotine sp. et Pipistrelle sp..

L'espèce la plus représentée est la Pipistrelle commune suivie de la Noctule commune et de la Noctule de Leisler. Il s'agit d'espèces fortement sensible au risque éolien. Cependant, seulement un cadavre de chaque espèce a été retrouvé au pied des éoliennes du parc en 2021.

Concernant les conditions d'activité, on observe que les chiroptères sont actifs quand les températures sont supérieures à 14°C avec une activité plus importante entre 17 et 22°C et lorsque le vent est inférieur à 7m/s. On observe un pic d'activité quand la vitesse du vent est inférieure à 4 m/s.

Les chiroptères sont actifs en grande partie entre 20h et 6h avec un pic d'activité entre 23h et minuit et une activité plus importante entre 21h et 2h.

Les Sérotines et les Noctules sont particulièrement actives entre 21h et 2h avec un pic d'activité entre 21h et minuit, tandis que les Pipistrelles ont un pic entre 23h et minuit et sont surtout actives de 23h à 4h.

Malgré la présence sur le parc de 4 espèces fortement sensibles au risque éolien, seulement 7 cadavres ont été retrouvés dont 3 d'espèces fortement sensibles aux éoliennes : 1 Noctule commune, 1 Noctule de Leisler et 1 Pipistrelle commune, qui sont également les espèces les plus actives sur le parc. Ces 3 individus ont été retrouvés en juillet et août, les 3^{ème} et 4^{ème} mois les plus actifs. Seulement 2 cadavres (Murin de Daubenton et Chiroptère indéterminé) ont été retrouvés en septembre pendant le mois le plus actif et aucun en juin, 2^{ème} mois le plus actif.

5 COMPARAISON AVEC LE NIVEAU D'IMPACT ESTIMÉ DANS L'ÉTUDE D'IMPACT

5.1 Sur l'avifaune

Tableau 28 : Comparaison avec le niveau d'impact estimé dans l'étude d'impact pour les oiseaux

| Evaluation de l'impact sur les rapaces diurnes |
|--|
| <p>Niveau d'impact estimé dans l'étude d'impact : non évalué mais jugé faible</p> <p>Extrait de l'étude d'impact :</p> <p><i>« A l'approche des éoliennes, la modification de trajectoire est constatée et les cas de mortalité sont généralement plus nombreux au niveau des éoliennes constituant les extrémités du parc. On constate aussi une mortalité plus importante lors des migrations d'automne, lorsque les oiseaux cheminent vers le sud pour rejoindre leurs quartiers d'hiver (cas des Milans par exemple). Il a aussi été mis en évidence, chez certaines espèces, des comportements à risques comme la fréquentation courante des parcs éoliens. C'est le cas des Busards lors des parades et des passages de proies, même si apparemment, ces derniers s'adapteraient sur un champ éolien. Ces espèces ont des effectifs relativement faibles pour certains (Milan royal par exemple) donc une collision d'un individu serait très dommageable.</i></p> <p><i>IEL a souhaité éviter des zones sensibles de nidification des rapaces (Nord-Est de la zone d'étude) dont on sait que les jeunes, peu familiers avec les éoliennes, sont des populations sensibles aux collisions. »</i></p> <p>Impact estimé suite au suivi de mortalité : Modéré</p> <p>Les résultats des suivis de mortalité de 2020 et 2021 montrent une faible mortalité des rapaces (6). Cependant, 3 Busards Saint-Martin ont été retrouvés au pied des éoliennes. L'espèce étant patrimoniale (protégée et inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux) et étant connue sur le site comme espèce nicheuse, l'impact du parc éolien est donc jugé comme modéré sur les rapaces.</p> |
| Impact sur les grands échassiers |
| <p>Niveau d'impact estimé dans l'étude d'impact : non évalué mais jugé modéré</p> <p>Extrait de l'étude d'impact :</p> <p><i>« Les grands échassiers, à travers le Héron, la Grande Aigrette et surtout la Grue cendrée, ont une grande envergure et utilisent un vol plané lors des ascendances thermiques et les vents dominants. Les vols migratoires crépusculaires et nocturnes sont également courants chez ces espèces. Chez certains, comme la Grue cendrée, elles peuvent se faire en groupe.</i></p> <p><i>L'ensemble de ces caractéristiques rendent ces espèces sensibles à l'activité éolienne.</i></p> <p><i>La présence de plusieurs sites éoliens dans un périmètre de 10 km autour de celui de Lazenay-Poisieux entraîne des impacts cumulés, notamment sur les populations d'oiseaux migrateurs comme les grues cendrées. Vis-à-vis des éoliennes, les grues cendrées semblent pratiquer des manœuvres d'évitement sur environ 1km, distance respectée entre le site de Lazenay-Poisieux et le site le plus proche. Notons également que lors des passages massifs de grues cendrées de novembre 2010, les observateurs ont constaté que les oiseaux ne semblaient pas procéder à des contournements du site éolien de Saint-Georges-Migny. »</i></p> <p>Impact estimé suite au suivi de mortalité : Faible</p> <p>Le parc étant dans un milieu de culture intensive, la création des plateformes n'a fait perdre qu'une faible surface d'habitat aux espèces nichant dans ce type de milieu.</p> <p>Des grandes aigrettes et des Hérons cendrés fréquentent le parc et ses alentours en halte migratoire et en hiver mais aucun cadavre n'a été recensé.</p> <p>De plus, des Grues cendrées ont été observées en migration au-dessus du parc sans aucun impact.</p> |
| Impact sur l'Œdicnème criard |
| <p>Niveau d'impact estimé dans l'étude d'impact : Non évalué mais jugé faible</p> |

Extrait de l'étude d'impact :

« Le comportement de l'Ædicnème criard, une fois cantonné, ne présente que de faibles risques en ce qui concerne les collisions. En effet, les vols s'effectuent sur une faible distance et l'oiseau passe la majeure partie du temps au sol, marchant à la recherche de ses proies. Cependant, cette espèce a un comportement farouche et les travaux de construction d'un parc éolien pourraient lui faire désertier la zone pour quelques temps.

Les migrations, effectuées de nuit et en groupes compacts, pourraient également représenter une période de forte sensibilité pour l'espèce. Cependant, les hauteurs de vol sont encore très peu connues pour chaque espèce »

Impact estimé suite au suivi de mortalité : Faible

L'Ædicnème criard a été observé sur le site en 2020 et 2021, en période de reproduction, mais aucun cadavre n'a été retrouvé. De plus, aucun individu n'a été observé en migration. L'impact du parc sur cette espèce est faible d'autant plus que l'espèce n'a pas déserté le site suite à l'installation des éoliennes.

Impact sur le Vanneau huppé

Niveau d'impact estimé dans l'étude d'impact : Non évalué mais jugé faible

Extrait de l'étude d'impact :

« Le Vanneau huppé par son comportement sociable (vol en groupes denses) et ses déplacements crépusculaires entre 30 et 100 m de hauteur, est soumis aux risques de collision. De plus, les vols migratoires, de grande ampleur, sont effectués de jour comme de nuit ce qui ajoutent un facteur risque. Rappelons que le Vanneau huppé est considéré comme gibier d'eau et est chassé de septembre à février sur le territoire du site éolien. »

Impact estimé suite au suivi de mortalité : Faible

Le Vanneau huppé a été observé sur le site en 2020 et 2021 en période hivernale et de migration, à l'extrémité du parc. Aucun individu n'a été observé comme nicheur et aucun cadavre n'a été retrouvé. L'impact est donc estimé comme faible pour cette espèce qui continue à fréquenter les abords du parc éolien.

Impact sur les passereaux

Niveau d'impact estimé dans l'étude d'impact : Non évalué

Extrait de l'étude d'impact :

« Les passereaux sont un groupe d'espèces potentiellement important. S'agissant de petits oiseaux, les relevés de mortalité sont faibles (les cadavres sont peu repérables et disparaissent vite). Ce groupe recouvre une importante variabilité comportementale. Ainsi, certains sont totalement sédentaires. Pour ceux qui migrent, les modes migratoires sont différents : en groupes nocturnes (grives et rossignols), nocturnes et isolés (rouge-gorge), diurnes et presque isolément (gobe-mouche), diurne et par groupes « familiaux » (traquets, tairiers, hirondelles). Il est difficile d'apprécier les risques liés aux parcs éoliens pour ce groupe d'oiseaux. »

Impact estimé suite au suivi de mortalité : Faible

Lors des suivis de 2020 et 2021, des passereaux ont été observés en migration ainsi que quelques nicheurs (Bruant proyer et Alouette des champs). 23 cadavres de passereaux ont été retrouvés et seulement 3 individus sont issus d'espèces nicheuses sur le site (Alouette des champs et Bruant proyer). Les autres individus sont d'espèces présentes en période de migration : Roitelet à triple bandeau, Etourneau sansonnet, Gobemouche noir et Troglodyte mignon. Ainsi, peu de passereaux nicheurs sont touchés contrairement aux espèces migratrices. L'impact est faible sur ce groupe d'oiseaux.

5.2 Sur les chiroptères

Tableau 29 : Comparaison avec le niveau d'impact estimé dans l'étude d'impact pour les chiroptères

| Impact sur les chiroptères |
|--|
| <p>Niveau d'impact estimé dans l'étude d'impact : non évalué mais jugé modéré</p> <p>Extrait de l'étude d'impact :</p> <p><i>« Parmi les 12 espèces citées dans un rayon de 10 km, dont 7 espèces contactées sur le périmètre d'étude immédiat, certaines ont une sensibilité plus élevée vis-à-vis du risque de mortalité (collisions et barotraumatisme) induit par les éoliennes.</i></p> <p><i>Les espèces assez fréquemment à très fréquemment concernées par ce risque sont : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler ainsi que la Sérotine commune. La mortalité par les éoliennes est également connue, mais de manière moins importante, chez le Grand murin, le Murin de Daubenton, l'Oreillard roux et l'Oreillard gris.</i></p> <p><i>Les chiroptères sont des espèces sur lesquelles les impacts nuls n'existent pas. Plusieurs espèces sensibles ont été identifiées à différents point du site et l'enjeu lié à ces populations a été pris en compte par IEL dès le début de la réflexion. Ainsi, l'éloignement de chaque machine à plus de 200 m des bois ou bosquets a été respecté puisque l'éolienne la plus proche du bois de Montreaux se situe à plus de 800 m de celui-ci. »</i></p> <p>Impact estimé suite au suivi environnemental : Modéré</p> <p>L'activité sur le parc (38,68 individus par nuit contactés en 2020 et 8,37 en 2021) explique la découverte de 22 cadavres de chiroptères au pied des éoliennes en 2020 et seulement 7 en 2021. Une forte baisse est observée mais cela est grandement dû aux mauvaises conditions météorologiques et aux espèces qui se sont habituées à la présence des éoliennes. Des espèces sensibles aux éoliennes ont été contactées en activité sur le site en 2021 (Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Nathusius). 3 de ces espèces ont été retrouvées impactées par les éoliennes : 1 Noctule commune, 1 Pipistrelle commune et 1 Noctule de Leisler.</p> <p>L'impact estimé est donc modéré pour les chiroptères mais en baisse entre 2020 et 2021.</p> |

6 ENSEMBLE DES PROPOSITIONS DE MESURES DE REDUCTION DE LA MORTALITE

6.1 Rappel des éléments essentiels – cadavres retrouvés

6.1.1 Synthèse du suivi de mortalité 2020

Tableau 30 : Synthèse du suivi de mortalité 2020

| Eolienne | Nombre cadavres | | Période la plus impactante | Espèce impactée | Statut biologique | Patrimonialité | Sensibilité à l'éolien |
|--------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------|------------------------|
| | Observés | Estimés (J & H) | | | | | |
| AVIFAUNE | | | | | | | |
| E1 | 5 | 13 | Printemps | Faisan de Colchide | Reproduction | Très faible | 0 |
| | | | | Alouette des champs | Reproduction | Très faible | 0 |
| | | | | Corneille noire | Reproduction | Très faible | 0 |
| | | | | Caille des blés | Reproduction | Très faible | 1 |
| | | | | Perdrix rouge | Reproduction | Très faible | 1 |
| E2 | 5 | 14 | Automne | Busard Saint-Martin | Reproduction | Modéré | 2 |
| | | | | Pigeon ramier | Reproduction | Très faible | 2 |
| | | | | 2 Roitelet à triple bandeau | Migration post-nuptiale | Faible | 0 |
| E3 | 1 | 2 | Juillet | Bruant proyer | Reproduction | Faible | - |
| E4 | 7 | 35 | Automne | Buse variable | Reproduction | Faible | 2 |
| | | | | Roitelet à triple bandeau | Migration pré-nuptiale | Faible | 0 |
| | | | | Etourneau sansonnet | Reproduction | Très faible | 0 |
| | | | | Corneille noire | Reproduction | Très faible | 0 |
| | | | | Busard Saint-Martin | Reproduction | Modéré | 2 |
| | | | | Faisan de Colchide | Reproduction | Très faible | 0 |
| E5 | 0 | 0 | - | Pigeon ramier | Migration post-nuptiale | Très faible | 2 |
| | | | | Roitelet à triple bandeau | Migration post-nuptiale | Faible | 0 |
| E6 | 6 | 227 | Octobre | Roitelet à triple bandeau | Hivernage | Très faible | 2 |
| | | | | 3 Faisans de Colchide | Reproduction | Très faible | 0 |
| | | | | Troglodyte mignon | Migration post-nuptiale | Faible | 0 |
| | | | | Roitelet à triple bandeau | Migration pré-nuptiale | Faible | 0 |
| E7 | 1 | 3 | Mai | Martinet noir | Alimentation | Faible | 1 |
| E8 | 3 | 11 | Printemps – Été - Automne | Perdrix grise | Reproduction | Très faible | 1 |
| | | | | Martinet noir | Migration post-nuptiale | Faible | 1 |
| | | | | Etourneau sansonnet | Migration post-nuptiale ou Hivernage | Très faible | 0 |
| E9 | 2 | 4 | Octobre | 2 Roitelets à triple bandeau | Migration post-nuptiale | Faible | 0 |
| CHIROPTERES | | | | | | | |
| E1 | 7 | 20 | Juillet | 4 Pipistrelles communes | Reproduction ou transit automnal | Faible | 3 |
| | | | | 2 Noctules communes | Reproduction ou transit automnal | Modéré | 3,5 |
| | | | | Noctule de Leisler | Transit automnal | Faible | 3 |
| E2 | 1 | 1 | Août | Pipistrelle commune | Reproduction ou transit automnal | Faible | 3 |
| E3 | 1 | 4 | Septembre | Noctule commune | Transit automnal | Modéré | 3,5 |
| E4 | 2 | 5 | Août | Sérotine commune | Reproduction | Faible | 2,5 |
| | | | | Pipistrelle sp. | Reproduction ou transit automnal | - | - |

| | | | | | | | |
|----|---|----|---------------------|---------------------|----------------------------------|--------|-----|
| E5 | 2 | 4 | Août | Noctule commune | Reproduction | Modéré | 3,5 |
| | | | | Noctule de Leisler | Reproduction ou transit automnal | Faible | 3 |
| E6 | 5 | 67 | Août | Pipistrelle commune | Reproduction | Faible | 3 |
| | | | | 2 Noctules communes | Reproduction ou transit automnal | Modéré | 3,5 |
| | | | | Pipistrelle de Kuhl | Transit automnal | Faible | 2,5 |
| E7 | 1 | 65 | Septembre | Noctule de Leisler | Transit automnal | Faible | 3 |
| E8 | 2 | 9 | Juillet & Septembre | Pipistrelle commune | Transit automnal | Faible | 3 |
| | | | | Noctule commune | Reproduction | Faible | 3 |
| E9 | 1 | 2 | Septembre | Noctule commune | Transit automnal | Modéré | 3,5 |

J & H : Jones et Huso.

Selon les résultats de cette première année de suivi, le parc éolien de Lazenay semble avoir un **impact significatif sur l'avifaune et les chiroptères**. En effet, 30 cadavres d'oiseaux et 22 cadavres de chiroptères ont été retrouvés au pied des éoliennes donnant une estimation de 309 oiseaux touchés et 177 chiroptères. L'avifaune a plus été touchée que les chiroptères pourtant très actifs sur le site (38,68 contacts par nuit). Cette mortalité a d'ailleurs été plus forte lors du pic d'activité des chiroptères sur le parc (juillet-août) avec 15 cadavres sur 22.

Concernant l'avifaune, c'est le Roitelet à triple bandeau (7 cadavres) et le Faisan de Colchide (6 cadavres) qui sont les espèces les plus touchées, tandis que pour les chiroptères, il s'agit de la Noctule commune et de la Pipistrelle commune avec 8 cadavres.

Des espèces de chiroptères sensibles aux éoliennes ont été touchées : la Noctule commune (8 cadavres), la Pipistrelle commune (8 cadavres) et la Noctule de Leisler (3 cadavres).

Deux espèces patrimoniales, un oiseau et un chiroptère, ont été touchées : le Busard Saint-Martin (inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux) avec 2 cadavres et la Noctule commune (Vulnérable (VU) en France) avec 8 cadavres.

Le Busard Saint-Martin est connu comme nicheur dans la région et plusieurs individus ont été observés sur le parc tout au long de l'année.

L'activité de la Noctule commune sur le parc a été faible avec seulement 23 contacts mais l'espèce a tout de même été significativement impactée. Cependant des sons n'ont pas pu être analysés jusqu'à l'espèce de par leur mauvaise qualité. Ces derniers peuvent potentiellement être liés à la Noctule commune.

Les oiseaux ont été touchés tout au cours de l'année avec 12 cadavres en période de reproduction, 7 à 9 en hivernage et 7 à 9 en migration post-nuptiale tandis que les chiroptères ont plutôt été touchés lors de leur transit automnal (août-novembre).

Concernant l'avifaune, les éoliennes les plus impactantes sont **E6** (6 cadavres et 227 estimés) et **E4** (7 cadavres et 35 estimés). Pour les chiroptères, il s'agit de **E6** (5 cadavres et 67 estimés) et **E7** (1 cadavre et 65 estimés).

Ainsi, l'éolienne E6 sera suivie avec attention lors des 2 prochaines années, que ce soit pour l'avifaune ou les chiroptères, afin d'estimer si un bridage est nécessaire d'autant plus qu'une surmortalité peut être observée lors de la mise en activité d'un nouveau parc éolien. Il en sera de même pour E7 où l'estimation du nombre de cadavres de chiroptères a été importante la 1^{ère} année.

L'activité des Busards Saint-Martin sera suivie avec attention lors des 2 prochaines années afin d'estimer si une mesure atténuant l'impact sur cette espèce patrimoniale est nécessaire.

6.1.2 Synthèse du suivi de mortalité 2021

| Eolienne | Nombre cadavres | | Période la plus impactante | Espèce impactée | Statut biologique | Patrimonialité | Sensibilité à l'éolien |
|--------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------|------------------------|
| | Observés | Estimés (J & H) | | | | | |
| AVIFAUNE | | | | | | | |
| E1 | 1 | 2 | Février | Etourneau sansonnet | Hivernant | Très faible | 0 |
| E2 | 2 | 37 | Juin et octobre | Corneille noire | Sédentaire | Très faible | 0 |
| | | | | Perdrix rouge | Sédentaire | Très faible | 1 |
| E3 | 5 | 99 | Mars et octobre | Faucon crécerelle | Sédentaire | Faible | 3 |
| | | | | Etourneau sansonnet | Migration pré-nuptiale | Très faible | 0 |
| | | | | Corneille noire | Sédentaire | Très faible | 0 |
| | | | | Etourneau sansonnet | Migration post-nuptiale ou Hivernant | Très faible | 0 |
| | | | | Busard Saint-Martin | Sédentaire | Modéré | 2 |
| E4 | 2 | 93 | Février et Avril | Faisan de Colchide | Sédentaire | Très faible | 0 |
| | | | | Etourneau sansonnet | Migration post-nuptiale ou nicheur | Très faible | 0 |
| E5 | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| E6 | 9 | 31 | Février | 3 Pigeons ramiers | Hivernant | Très faible | 2 |
| | | | | Etourneau sansonnet | Hivernant | Très faible | 0 |
| | | | | Perdrix grise | Sédentaire | Très faible | 1 |
| | | | | 2 Faisans de Colchide | Sédentaire | Très faible | 0 |
| | | | | Buse variable | Nicheur | Faible | 2 |
| E7 | 5 | 655 | Février | Gobemouche noir | Migration post-nuptiale | Fort | 1 |
| | | | | Bruant proyer | Sédentaire | Faible | - |
| | | | | 2 Etourneaux sansonnets | Hivernant | Très faible | 0 |
| | | | | Perdrix grise | Sédentaire | Très faible | 1 |
| E8 | 3 | 168 | Février | Etourneau sansonnet | Migration post-nuptiale ou hivernant | Très faible | 0 |
| | | | | 3 Pigeons ramiers | Hivernant | Très faible | 2 |
| E9 | 1 | 3 | Février | Etourneau sansonnet | Hivernant | Très faible | 0 |
| CHIROPTERES | | | | | | | |
| E1 | 1 | 3 | Avril | Murin à oreilles échancrées | Reproduction ou Transit printanier | Modéré | 1,5 |
| E2 | 3 | 11 | Septembre | Noctule commune | Reproduction | Modéré | 3,5 |
| | | | | Murin de Daubenton | Transit automnal | Faible | 1,5 |
| | | | | Chiroptère indéterminé | Transit automnal | - | - |
| E3 | 1 | 11 | Août | Noctule de Leisler | Reproduction ou transit automnal | Faible | 3 |
| E4 | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| E5 | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| E6 | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| E7 | 1 | 39 | Octobre | Pipistrelle sp. | Transit automnal | Faible | 2,5 à 3,5 |
| E8 | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| E9 | 1 | 2 | Août | Pipistrelle commune | Reproduction ou transit automnal | Faible | 3 |

J & H : Jones & Huso.

Les résultats de la 2nde année de suivi du parc éolien de Lazenay montre un **impact significatif sur l'avifaune**. En effet, 28 cadavres d'oiseaux ont été retrouvés au pied des éoliennes. Seulement 7 cadavres de chauves-souris ont été retrouvés en 2021 contre 22 en 2020.

L'avifaune a plus été touchée que les chiroptères pourtant actifs sur le site (8,37 contacts par nuit). Concernant l'avifaune, c'est l'Étourneau sansonnet (9 cadavres) et le Pigeon ramier (6 cadavres) qui sont les espèces les plus touchées. **Il est à noter que, parmi ces 28 cadavres, seuls 5 individus sont d'espèces protégées** (Bruant proyer, Busard Saint-Martin, Buse variable, Faucon crécerelle et Gobemouche noir).

Pour les chiroptères, aucune espèce n'a plus été touchée qu'une autre.

Des espèces d'oiseaux et chauves-souris sensibles aux éoliennes ont été touchées : le Faucon crécerelle, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune.

Quatre espèces patrimoniales, deux oiseaux et deux chiroptères, ont été touchées : le Busard Saint-Martin (inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux) et le Gobemouche noir (en danger (EN) dans la région) avec 1 cadavre et la Noctule commune (Vulnérable (VU) en France) et le Murin à oreilles échancrées (Annexe II de la Directive Habitats) avec 1 cadavre également.

Le Busard Saint-Martin est connu comme nicheur dans la région et plusieurs individus ont été observés sur le parc tout au long de l'année tandis que le Gobemouche noir a été touché pendant sa migration post-nuptiale et n'est pas connu comme nicheur à proximité.

L'activité de la Noctule commune sur le parc a été importante (2^{ème} espèce la plus active) avec 374 contacts mais l'espèce a été faiblement impacté par les éoliennes avec seulement 1 cadavre. Le Murin à oreilles échancrées n'a pas été contacté par le Batcorder, cependant cette espèce a dû être touché lors de son transit printanier.

Les oiseaux ont été touchés tout au cours de l'année mais plus particulièrement en début d'année ou 18 cadavres d'espèces hivernantes ou en migration pré-nuptiale ont été touchées.

Concernant l'avifaune, les éoliennes les plus impactantes sont **E6** (9 cadavres) et **E7** (5 cadavres). Pour les chiroptères, il s'agit de **E2** (3 cadavres).

L'éolienne E6, qui était à surveiller, suite à la première année de suivi, est toujours l'éolienne ayant touché le plus d'individus d'oiseaux mais aucun chiroptère n'y a été retrouvé.

E7, qui avait une forte estimation concernant la mortalité des chiroptères, n'a impacté qu'un individu en 2021, tout comme en 2020 et l'estimation de mortalité a diminué presque de moitié. Cependant, il est à noter que ces estimations sont anormalement hautes dû à un changement de protocole en 2018. Enfin, E1, qui avait touché 7 chiroptères en 2020, n'en a touché qu'un en 2021.

De manière générale, aucune éolienne n'a été plus impactante qu'une autre concernant les espèces protégées avec 0 à 2 cadavres par éolienne.

De même, avec 0 à 2 cadavres par mois, aucun mois n'a été plus impactant qu'un autre pour les espèces protégées.

Contrairement à 2020, où 9 individus protégés avaient été touchés pendant leur migration (dont 7 en migration post-nuptiale), seulement 1 individu a été touché pendant sa migration en 2021. Les oiseaux migrateurs se sont habitués à la présence du parc éolien. De même, beaucoup moins de chauves-souris ont été touchées pendant leur transit automnal.

De manière générale, les individus se sont habitués à la présence des éoliennes.

6.2 Propositions de mesures de réduction de la mortalité : bridage

En étudiant les résultats de 2020 et ceux de 2021, aucune éolienne ou mois n'a été impactant avec 0 à 2 cadavres d'espèces protégées retrouvés par éolienne et par an et 0 à 4 cadavres d'espèces protégées retrouvés par mois sur l'ensemble du parc pour l'avifaune.

Pour les chiroptères, une forte diminution du nombre de cadavres a été observés passant de 22 à 7 cadavres.

Ces groupes se sont habitués à la présence des éoliennes, diminuant la mortalité entre la 1^{ère} et la 2^{ème} année de suivi.

Ainsi, aucun bridage n'est préconisé pour les éoliennes du parc mais certaines éoliennes, comme E6, sont à surveiller lors du suivi de 2022.

6.3 Autres propositions de mesures de réduction de la mortalité

Nous encourageons l'exploitant du parc Léonidas à continuer la gestion des espaces présents au niveau et autour des plateformes : il est important de maintenir **la fauche et la tonte des bandes enherbées aux pieds des mâts (et sur les plateformes si besoin)**, de façon régulière (au minimum 3 fois entre avril et septembre), principalement pour que ces espaces soient peu attractifs pour les insectes qui sont des proies pour les chauves-souris et de nombreux oiseaux.

Aucune période ou éolienne n'étant plus impactante qu'une autre, il n'est pas pertinent de mettre un bridage supplémentaire en place sur le parc éolien. Cependant, un système d'effarouchement entre E1 et E6 semble important à mettre en place pour la population locale du Busard Saint-Martin. En effet, 1 individu a été retrouvé au pied des éoliennes E2, E3 et E4 et, plusieurs fois, des individus de Busard Saint-Martin ont été observés dans cette zone en train de chasser ou en déplacement. La mise en place d'un effarouchement pourra également permettre d'éloigner les autres oiseaux (notamment les rapaces) présents à proximité.

Ce système d'effarouchement, que peuvent notamment proposer les entreprises DTbird ou Safe Wind, consiste à la fixation de plusieurs caméras et avertisseurs sonores sur le mât de l'éolienne permettant l'envoi de son/ultrason ou l'arrêt de l'éolienne lors de la présence d'individus (avifaune ou chiroptères). Les paramètres de détection des individus et l'action à réaliser sont modulables selon les enjeux et les espèces visées.

6.4 Synthèse des mesures de réduction proposées

Suite au suivi environnemental, aucun bridage n'est nécessaire sur les éoliennes. Cependant, un système d'effarouchement semble intéressant à mettre en place sur les éoliennes E1 à E6 afin de préserver les rapaces sur le parc et notamment Busard Saint-Martin.

Enfin, Le maintien de l'entretien des plateformes, par fauche pluriannuelle, est encouragé afin d'éviter l'attraction des insectes autour des plateformes attirant par la suite les oiseaux et les chiroptères.

Tableau 31 : Mesures de réduction proposées suite au suivi environnemental

| Action à mettre en place | BRIDAGE | AUTRES MESURES PROPOSEES | |
|--------------------------|---------|---|---|
| | Bridage | Entretien des plateformes | Effarouchement |
| Eolienne(s) concernée(s) | - | Toutes les éoliennes | E1 à E6 |
| Objectif principal | - | Eviter l'attraction des insectes, qui attirent à leur tour oiseaux insectivores et chauves-souris | Eloigner les Busards Saint-Martin des éoliennes impactantes pour cette espèce |
| Espèces / Groupes visés | - | Avifaune et chiroptères (toutes espèces) | Avifaune |
| Période visée | - | Fauche/tonte à réaliser minimum 3 fois entre avril et septembre | Toute l'année |
| Précisions | - | Doit être efficace toute l'année | Doit être efficace toute l'année |

7 METHODOLOGIE

7.1 Organisation du suivi terrain 2021

7.1.1 Planning de prospection

7.1.1.1 Définition des fréquences de passage

La révision de 2018 du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres de 2015 dit que « le suivi de mortalité des oiseaux et chiroptères sera constitué au minimum de 20 prospections, réparties entre les semaines 20 et 43 (mi-mai à octobre), en fonction des risques identifiés dans l'étude d'impact, de la bibliographie et de la connaissance du site. A ce titre, il est rappelé que la période de mi-août à fin octobre qui correspond à la période de migration postnuptiale pour l'avifaune et de transits automnaux des chiroptères est considérée comme à cibler en priorité. La période de mai à mi-juillet présente également un intérêt particulier pour les espèces d'oiseaux nicheurs sur le secteur considéré, ainsi que pour les chauves-souris en période de mise-bas.

Des suivis renforcés sur la période comprise entre les semaines 20 et 43 ou à d'autres périodes (= période pouvant être étendue et/ou fréquence augmentée) devront être réalisés dans les cas où :

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

Tableau 32 : Fréquence du suivi environnemental (source : protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres 2018)

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

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

Ainsi, la migration des Grues cendrées (à partir de février pour la migration pré-nuptiale et jusqu'en novembre pour la migration post-nuptiale) étant à enjeu sur le parc éolien de Lazenay, un suivi de mortalité allant de février à novembre (semaine 8 à 48) a été réalisé avec une fréquence de 4 passages par mois espacés de 3 jours au pied de chaque éolienne.

Cela correspond à 40 passages par éolienne entre les semaines 8 et 48.

7.1.1.2 Choix des éoliennes prospectées

La révision de 2018 du protocole de référence de 2015 indique que pour les parcs de plus de 8 éoliennes contenant n éoliennes, il convient de contrôler au minimum $8 + ((n-8)/2)$ éoliennes. Pour le parc de Lazenay qui est composé de 9 éoliennes, il convient donc de contrôler l'ensemble du parc.

Les 9 éoliennes à prospector sont divisées en deux groupes de 4 et 5 éoliennes :

Groupe 1 : E1, E2, E3, E4 et E5 ;

Groupe 2 : E6, E7, E8, E9.

7.1.1.3 Fréquences et périodes d'observation

Les études de terrain pour le suivi de mortalité avifaune et chiroptères répondent à la méthodologie du Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres de 2015 et de sa révision de 2018.

Pour cette étude, **chaque éolienne a été suivie à raison de 4 passages par mois, espacés de trois jours**, comme le préconise le protocole.

Les prospections se sont déroulées le matin, à partir de 8h00. L'ordre des éoliennes a été alterné chaque jour. Le planning de prospection est présenté en annexe 1.

Les prospections peuvent être séparées en **4 périodes** : février-mars-avril (période 1), mai-juin (période 2), juillet-août (période 3), septembre-octobre-novembre (période 4).

7.1.2 Méthodologie des prospections

7.1.2.1 Surfaces de prospection

Dans l'idéal, le rayon de prospection autour de l'éolienne doit être égal à la longueur d'une pale avec un rayon minimum de 50 m, soit une surface totale d'un hectare. Comme dans la plupart des cas, cette surface ne peut pas être correctement prospectée en raison de la hauteur de la couverture végétale ou la présence d'obstacles naturels (forêts, champs cultivés, routes, ...).

De ce fait, pour la réalisation de cette étude, la zone de prospection initiale au pied de chaque éolienne a été d'**un hectare**, soit **un carré de 100 m x 100 m** avec l'éolienne au centre. Cette surface a cependant été adaptée selon la **présence d'obstacles à la prospection** représentés par des cultures devenues trop hautes et/ou denses au cours de la saison (zone non prospectée). En fonction des périodes de l'année, la superficie des surfaces prospectables a donc parfois été modifiée. Cette surface a été cartographiée et calculée, et sera prise en compte dans les calculs statistiques qui permettent d'évaluer la mortalité.

Les surfaces des zones prospectées et non prospectées par éolienne, par année et par période sont cartographiées et présentées en annexe 2. Des photographies des zones non prospectables sont présentées en annexe 3. Ci-dessous sont présentées les surfaces prospectées par période (moyenne des surfaces prospectées pendant les deux mois correspondant à la période visée).

Tableau 33 : Superficie des zones prospectées par éolienne et par période (ha)

| Eolienne | Février | Mars | Avril | P1 | Mai | Juin | P2 | Juillet | Août | P3 | Sept. | Oct. | Nov. | P4 |
|----------|---------|------|-------|-------------|------|------|-------------|---------|------|-------------|-------|------|------|-------------|
| E1 | 1 | 1 | 0,84 | 0,95 | 0,46 | 0,37 | 0,42 | 0,89 | 1 | 0,95 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E2 | 1 | 1 | 0,60 | 0,87 | 0,19 | 0,22 | 0,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 1 | 1 | 0,92 |
| E4 | 1 | 1 | 0,88 | 0,96 | 0,35 | 0,21 | 0,28 | 0,94 | 1 | 0,97 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E5 | 1 | 1 | 0,63 | 0,88 | 0,22 | 0,24 | 0,23 | 0,94 | 1 | 0,97 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,7 | 0,74 | 0,72 | 0,87 | 1 | 0,93 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,2 | 0,23 | 0,22 | 0,78 | 1 | 0,89 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E8 | 1 | 1 | 0,69 | 0,90 | 0,26 | 0,22 | 0,24 | 0,71 | 1 | 0,86 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E9 | 1 | 1 | 0,73 | 0,91 | 0,45 | 0,2 | 0,33 | 0,88 | 1 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1 |

7.1.2.2 Transects de prospection

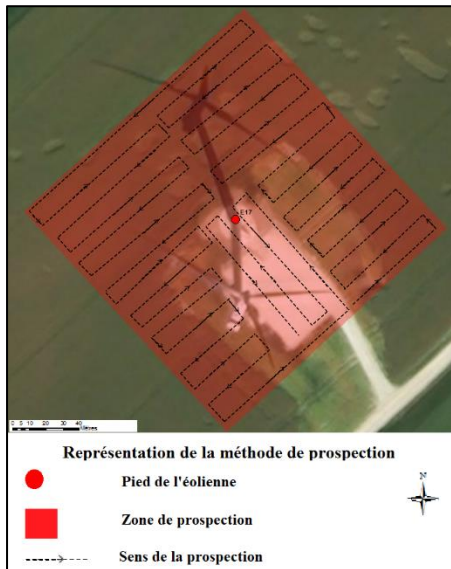


Figure 27 : Schématisation des transects de prospection

Pour réaliser une prospection complète et précise, la zone d'étude a été délimitée sur fond cartographique et a été intégrée au GPS de terrain. De ce fait, l'observateur a prospecté chaque éolienne avec le GPS à la main afin de couvrir la totalité de la zone d'étude.

L'observateur a réalisé des **transects espacés de 3 m, d'un pas lent et régulier**, cherchant les cadavres de part et d'autre de sa ligne de déplacement (figure ci-contre). Sur sol nu, avec donc une très bonne visibilité, les transects ont été espacés d'environ **5 m**.

Les transects ont été réalisés suivant les lignes de plantations des cultures, avec la plus grande prudence afin de ne pas les écraser et les abîmer.

7.1.2.3 Relevés de données quotidiennes

Chaque jour de terrain, des données ont été relevées au pied de chaque éolienne et regroupées dans une fiche journalière (cf. annexe 4).

Données sur l'organisation des prospections :

- Ordre de prospection des éoliennes dans la journée ;
- Heures de passage sur chaque éolienne ;
- Eolienne en marche ou non ;
- Surface prospectée ;

Données météorologiques :

- Température ;
- Force et direction du vent ;
- Couverture nuageuse (en pourcentage de recouvrement des nuages) ;
- Présence d'orage la nuit ou jours précédents ;

Données sur les cadavres retrouvés :

- Nom donné au cadavre, espèce précisée si déterminée sur le terrain, etc (cf. partie suivante).

Les données météorologiques ont été analysées pour savoir s'il y a un lien avec les cadavres retrouvés : par exemple pour savoir s'il y a plus de cadavres retrouvés les lendemains d'orages, de ciel brumeux, lors de vents forts, etc.

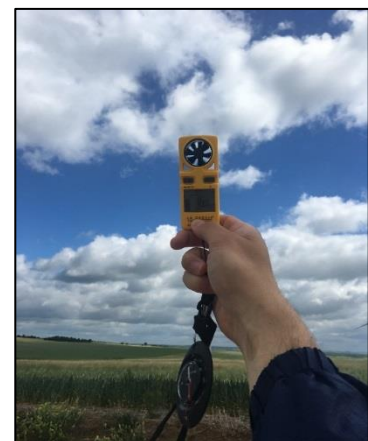


Figure 28 : Mesure de la force du vent

7.1.2.4 Méthodologie de suivi des cadavres

Chaque cadavre retrouvé a été **pris en photo** et précisément **localisé à l'aide d'un GPS de précision sub-métrique** (précision < 30 cm).

Chaque cadavre a fait l'objet d'une **fiche de mortalité** (cf. annexe 5) où ont été notées toutes les informations relatives à l'observation comme :

- L'espèce (si possible, notamment en fonction de l'état du cadavre) ;
- Le sexe et l'âge (si possible également, en fonction de l'état du cadavre) ;
- Les conditions météorologiques observées (température, vent – force et direction – orage) ;
- La localisation GPS permettant la cartographie à l'aide d'un logiciel SIG ;
- La distance au mât (déduite du positionnement GPS) ;

- L'état du cadavre (cadavre frais, vieux de quelques jours, en décomposition, restes, etc.) avec le type de blessures, l'observation d'organismes nécrophages, etc. ;
- Le type et la hauteur de la végétation à l'emplacement où il a été trouvé ;
- La cause de la mort. Celle-ci a été appréhendée en fonction de l'espèce, de son état apparent et de sa localisation par rapport aux obstacles présents.

7.2 Méthodes d'estimation de la mortalité

7.2.1 Calculs des taux de mortalité avifaune et chiroptères

Il n'existe pas encore de formule statistique validée par tous les acteurs tant au niveau européen que national. Ainsi, plusieurs formules d'estimations sont utilisées pour évaluer l'impact de l'activité éolienne sur la mortalité pour ces groupes. Au moins trois protocoles sont recommandés dans le cadre du guide de la SFPEM, et du Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres de 2015 ainsi que de sa révision de 2018. Il en ressort 3 modes de calcul :

Formule d'Erickson (2000) :

La formule proposée par Erickson est la suivante :

$$N \text{ estimé} = (Na - Nb) * I / (tm * d)$$

Légende

Na : nombre total d'individus trouvés morts

Nb : nombre d'individus dont la mortalité n'est pas imputable aux éoliennes

I : La durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours)

Tm : Durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)

d : taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal

Formules de Jones et Huso :

Les formules d'Huso et Jones sont très similaires. La formule principale est la même :

$$N \text{ estimé} = (Na - Nb) / (a * d * e * P)$$

Légende

a : coefficient de correction surfacique

e : coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à $(\text{Min } I : \hat{I}) / I$.

La principale différence entre ces deux formules provient du calcul de Tm (coefficient de persistance des cadavres) :

$$\text{Formule de Jones : } P = e^{-0,5 * I / Tm}$$

$$\text{Formule de Huso : } P = Tm * (1 - e^{-I / Tm}) / I$$

Ces méthodes seront donc appliquées aux résultats obtenus sur le terrain et comparées dans l'estimation de la mortalité pour les oiseaux et les chiroptères.

7.2.2 Méthodologie des tests de prédation et détectabilité

Afin de minimiser les biais lors de l'étude, des tests de détectabilité et de prédation ont été réalisés pour les quatre périodes de prospection qui divisent l'étude. Ces tests sont nécessaires pour évaluer correctement la mortalité en réduisant les biais du terrain.

7.2.2.1 Tests de prédation

Protocole de mise en place des tests de prédation

Pour estimer le taux de disparition des cadavres par les prédateurs et les nécrophages (noté P), il faut procéder à des tests de prédation. La prédation étant également liée à la période de réalisation des tests (les prédateurs ne seront pas forcément les mêmes au cours du temps et n'ont pas les mêmes activités), plusieurs tests de prédation ont été réalisés. D'après le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres de 2015, ce test doit être réalisé au moins 2 fois lors de l'étude. Cependant, afin que les résultats soient plus représentatifs de la réalité, nous avons réalisé **un test par période (soit 4 tests)**. De ce fait, les résultats des tests de prédation sont plus représentatifs des changements d'activité des prédateurs au cours de l'année : forte période d'activité pour la reproduction et pour l'élevage des jeunes par exemple au printemps pour les mammifères carnivores et les oiseaux qui peuvent être charognards comme la Buse variable, le Faucon crécerelle ou la Corneille noire. L'activité des insectes nécrophages varie également fortement, notamment lors de périodes chaudes en été, où les cadavres disparaissent plus rapidement.



Figure 29 : Souris utilisée pour un test de prédation (photo 2017)

La prédation étant liée à la présence de prédateurs dans les environs, et donc spécifique à chaque éolienne, **les tests ont été réalisés pour chaque éolienne prospectée pour le suivi de mortalité.**

Pour chaque test, 10 cadavres de souris, destinés à l'alimentation animale, ont été disposés sur la zone d'étude (sauf si seule la plateforme était prospectée, alors 5 souris y ont été déposées et les résultats ont été ramenés sur 10).

Ces cadavres ont été déposés de façon homogène sur l'ensemble de la surface d'étude, à différentes distances du mât. Les coordonnées GPS de chaque cadavre ont été relevées afin de pouvoir les rechercher lors des prochains passages.

A chaque passage suivant celui où les souris ont été déposées sur la zone d'étude, les cadavres de souris ont été recherchés. Chaque cadavre non retrouvé a été considéré comme prédaté. Les recherches des cadavres se sont donc faites lors des 4 passages suivant le jour de dépôt des souris. Pour chaque période, tous les cadavres ont donc été recherchés à J+1, J+3, J+6, J+9 (et jusqu'à J+14, comme demandé dans le protocole, si des souris sont encore présentes).

Le coefficient de prédation est nécessaire pour déterminer le nombre de cadavres d'oiseaux et de chauves-souris non détectés du fait de leur prédation antérieure au passage de l'observateur sur le terrain. Le coefficient de prédation est donc utilisé comme coefficient correcteur pour éliminer le biais de prédation, qui sous-estimerait le nombre d'oiseaux et de chauves-souris réellement impactés par les éoliennes.

Dates de réalisation des tests de prédation

Un test a été réalisé par période (les dates données dans le tableau ci-dessous correspondent à celles où les souris ont été déposées sur les zones d'études, soit à J=0).

Tableau 34 : Dates de réalisation des tests de prédation

| Période | N° test | Groupe | Date (J=0) |
|-----------|---------|--------|------------|
| Période 1 | 1 | 1 & 2 | 16.03.21 |
| Période 2 | 2 | 1 & 2 | 15.06.21 |
| Période 3 | 3 | 1 & 2 | 17.08.21 |
| Période 4 | 4 | 1 & 2 | 16.11.21 |

7.2.2.2 Tests de détectabilité

Protocole de mise en place des tests de détectabilité

Ce test sert à évaluer la capacité de l'observateur à trouver les cadavres en fonction de la hauteur et de la densité de la végétation présente et de sa propre perception. En effet, ce coefficient (noté Z) varie fortement en fonction du couvert végétal. Il est donc spécifique à la période de l'année et très fortement lié au type de couvert végétal présent.

D'après le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, ce test doit être réalisé au moins 2 fois lors de l'étude. Cependant, afin que les résultats soient plus représentatifs de la réalité, nous avons choisi de réaliser **un test par période (soit 4 tests)**.



Figure 30 : Chaussette en boule marron utilisée comme leurre pour les tests d'observation (photo : 2017)

Ces tests ont permis d'évaluer l'efficacité de l'observateur à différentes périodes de l'année et donc dans différentes conditions en fonction des cultures (hautes, basses, récoltées, terrain travaillé).

La méthodologie est la suivante : une personne autre que l'observateur répartit 10 leurres sur la surface prospectée par l'observateur, en l'absence de celui-ci (sauf 5 leurres pour les éoliennes où seule la plateforme était prospectée – les résultats seront ramenés sur 10). L'observateur prospecte la zone d'étude de façon habituelle et compte le nombre de leurres qu'il trouve.

Les leurres utilisés pour les tests de détectabilité ont été des chaussettes marrons (1 chaussette marron, fine, de taille moyenne et roulée en boule – taille d'un grand chiroptère), afin que ceux-ci soient représentatifs de la couleur des cadavres potentiels et de la taille des plus petits cadavres afin de ne pas surestimer la capacité de l'observateur à retrouver les cadavres.

Le nombre de cadavres découverts par rapport au nombre de leurres déposés constitue le coefficient de détectabilité.

Les résultats de détection ont donc été utilisés comme coefficient correcteur dans l'analyse pour éliminer le biais de détection.

Dates de réalisation des tests de détectabilité

Un test a été réalisé par période.

Tableau 35 : Dates de réalisation des tests de détectabilité

| Période | N° test | Groupe | Date (J=0) |
|-----------|---------|--------|------------|
| Période 1 | 1 | 1 | 16.03.21 |
| | | 2 | 17.03.21 |
| Période 2 | 2 | 1 & 2 | 25.05.21 |
| Période 3 | 3 | 1 & 2 | 29.07.21 |
| Période 4 | 4 | 1 | 25.11.21 |
| | | 2 | 26.11.21 |

7.2.3 Résultats des tests de prédation et de détectabilité

7.2.3.1 Résultats des tests de prédation

Tableau 36 : Résultats des tests de prédation

| Eolienne | TEST 1 (P1 : février / mars / avril) | | | | | | | TEST 2 (P2 : mai / juin) | | | | | | |
|----------|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|------|
| | J=0 | J+1 | J+3 | J+6 | J+9 | J+12 | J+15 | J=0 | J+1 | J+3 | J+6 | J+9 | J+12 | J+15 |
| E1 | 10/10 | 2/10 | 1/10 | 1/10 | 1/10 | 1/10 | 0/10 | 5/5 | 5/5 | 3/5 | 1/5 | 1/5 | 1/5 | 1/5 |
| E2 | 10/10 | 3/10 | 3/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 5/5 | 3/5 | 1/5 | 1/5 | 1/5 | 1/5 | 1/5 |
| E3 | 10/10 | 1/10 | 1/10 | 1/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 10/10 | 4/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 |
| E4 | 10/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 5/5 | 4/5 | 1/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 |
| E5 | 10/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 5/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 |
| E6 | 10/10 | 6/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 10/10 | 1/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 |
| E7 | 10/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 5/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 |
| E8 | 10/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 5/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 |
| E9 | 10/10 | 9/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 5/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 | 0/5 |
| Eolienne | TEST 3 (P3 : juillet / août) | | | | | | | TEST 4 (P4 : septembre / octobre / novembre) | | | | | | |
| | J=0 | J+1 | J+3 | J+6 | J+9 | J+12 | J+15 | J=0 | J+1 | J+3 | J+6 | J+9 | J+12 | J+15 |
| E1 | 10/10 | 4/10 | 2/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 10/10 | 5/10 | 2/10 | 1/10 | 1/10 | 1/10 | 1/10 |
| E2 | 10/10 | 6/10 | 1/10 | 1/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 10/10 | 5/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 |
| E3 | 10/10 | 1/10 | 1/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 10/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 |
| E4 | 10/10 | 1/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 10/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 |
| E5 | 10/10 | 1/10 | 1/10 | 1/10 | 1/10 | 0/10 | 0/10 | 10/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 |
| E6 | 10/10 | 2/10 | 1/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 10/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 |
| E7 | 10/10 | 2/10 | 1/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 10/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 |
| E8 | 10/10 | 4/10 | 2/10 | 1/10 | 1/10 | 0/10 | 0/10 | 10/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 |
| E9 | 10/10 | 7/10 | 5/10 | 2/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 10/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 | 0/10 |

Pour la **première période**, aucune souris était encore présente à J+15. Sur 90 souris posées, il n'en restait plus que 21 à J+1 et 5 à J+3.

Pour la **deuxième période**, 2 souris étaient encore présentes à J+15, une sur E1 et une sur E2. Sur les 55 souris posées, 17 étaient encore présentes à J+1 et 5 à J+3.

Pour la **troisième période**, aucune souris était encore présente à J+15. 28 étaient encore présentes à J+1, 14 à J+3 et 5 à J+6.

Pour la **quatrième période**, seulement 1 souris (sur E1) était encore présente à J+15. A J+1, il n'en restait que 10 et seulement 2 à J+3.

Globalement, le taux de prédation sur le site est fort. Les cadavres sont prédatés rapidement et il y a donc une grande probabilité que des cadavres n'aient pas été retrouvés du fait de la présence de prédateurs et de charognards.

Ces taux de prédation sont pris en compte dans les calculs statistiques des différents protocoles, qui permettent d'estimer le nombre réel de cadavres impactés pour les oiseaux et les chiroptères pour chaque éolienne.

7.2.3.2 Résultats des tests de détectabilité

Tableau 37 : Résultats des tests de détectabilité et taux de détection (d)

| Eolienne | TEST 1 (P1) | d(P1) | TEST 2 (P2) | d(P2) | TEST 3 (P3) | d(P3) | TEST 4 | d(P4) |
|----------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|--------|-------|
| E1 | 9/10 | 0,9 | 5/10 | 0,5 | 7/10 | 0,7 | 8/10 | 0,8 |
| E2 | 8/10 | 0,8 | 4/5 | 0,8 | 10/10 | 1 | 8/10 | 0,8 |
| E3 | 8/10 | 0,8 | 9/10 | 0,9 | 9/10 | 0,9 | 10/10 | 1 |
| E4 | 9/10 | 0,9 | 3/5 | 0,6 | 9/10 | 0,9 | 10/10 | 1 |
| E5 | 7/10 | 0,7 | 4/5 | 0,8 | 7/10 | 0,7 | 10/10 | 1 |
| E6 | 10/10 | 1 | 7/10 | 0,7 | 9/10 | 0,9 | 9/10 | 0,9 |
| E7 | 9/10 | 0,9 | 2/5 | 0,4 | 8/10 | 0,8 | 10/10 | 1 |
| E8 | 7/10 | 0,7 | 2/5 | 0,4 | 8/10 | 0,8 | 8/10 | 0,8 |
| E9 | 8/10 | 0,8 | 2/5 | 0,4 | 9/10 | 0,9 | 6/10 | 0,6 |

Les résultats des tests de détectabilité dépendent de la capacité de l'observateur à retrouver les leurres dans des milieux où la hauteur et la densité de la végétation varient fortement. De ce fait, dans les milieux où la végétation est haute (> 12-15 cm) et dense, il devient plus difficile pour l'observateur de retrouver les leurres, et donc de retrouver les cadavres d'oiseaux et de chiroptères lors des prospections quotidiennes. C'est pourquoi ces paramètres sont pris en compte dans les statistiques.

Les résultats des tests de détectabilité varient de **4/10 à 10/10**.

7.3 Suivi d'activité

7.3.1 Suivi d'activité avifaune

7.3.1.1 Avifaune nicheuse

La présence du Busard cendré et du Busard Saint-Martin, décrite dans l'étude d'impact, a entraîné la réalisation d'un suivi de l'avifaune nicheuse sur le parc éolien.

Ce suivi d'activité permet également de faire un inventaire des espèces présentes sur le site à proximité des éoliennes et de comparer les espèces d'oiseaux retrouvées mortes lors du suivi de mortalité avec celles présentes dans le milieu, 4 inventaires des oiseaux nicheurs présents ont été réalisés en 2021, aux pieds de chaque éolienne.

Les inventaires ont été réalisés le 17/05/2021, le 17/06/2021, le 23/06/2021 et le 16/07/2021.

Ces inventaires ont été réalisés dans la matinée et dans des conditions favorables d'observation, par reconnaissance visuelle (à l'œil nu et aux jumelles) et auditive, à raison de 10 minutes par éolienne. Toutes les espèces vues et entendues au pied de chaque éolienne et dans un rayon de 300m et jusqu'à 1km pour les rapaces ont été notée.

Les indices de nidification des espèces ont également été relevés, afin de déterminer le statut reproducteur de l'espèce sur le site (nicheur possible, nicheur probable ou nicheur certain).

7.3.1.2 Avifaune migratrice

10 passages ont été réalisés pour les suivis de migration (5 passages pour la période pré-nuptiale et 5 passages pour la période post-nuptiale) notamment pour suivre la migration de la Grue cendrée, espèce patrimoniale observée en migration dans l'étude d'impact. Un passage représente une heure d'observation des oiseaux en vol, le matin à partir du lever du soleil plus 1 à 2 heures d'observation des oiseaux en halte sur le parc. Les observations des oiseaux en vol ont été réalisées dans les meilleures conditions météorologiques possibles, à partir de plusieurs points d'observation sur l'ensemble du parc, à l'aide de jumelles et d'une longue-vue.

Les suivis en migration pré-nuptiale ont été réalisés le 17.02.21, le 24.02.21, le 26.03.21, le 25.03.21 et le 06.04.21.

Les suivis en migration post-nuptiale ont été réalisés le 30.09.21, le 28.10.21, le 29.10.21, le 19.11.21 et le 23.11.21.

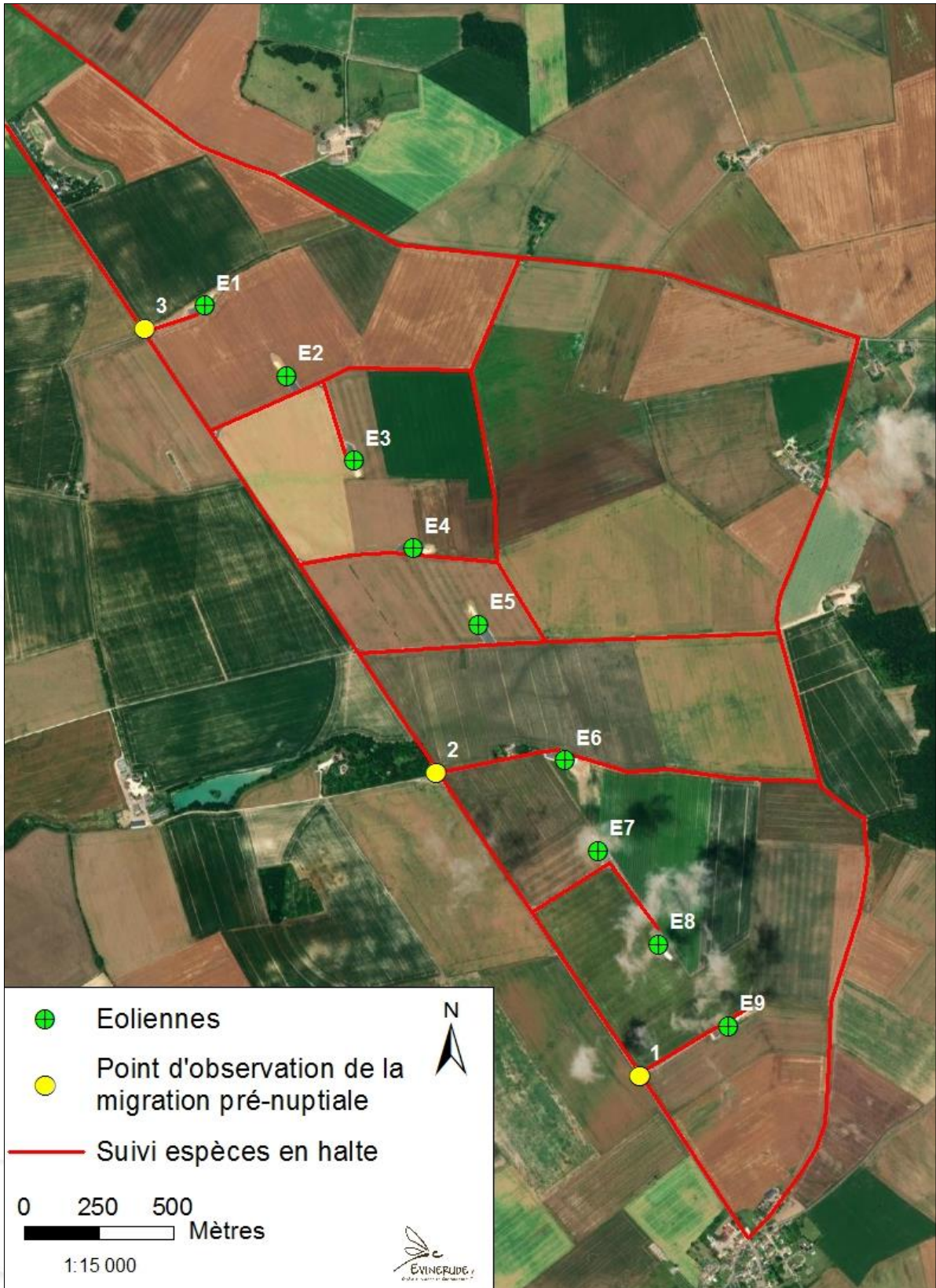


Figure 31 : Emplacement des points d'observation de la migration pré-nuptiale et du trajet du suivi des espèces en halte

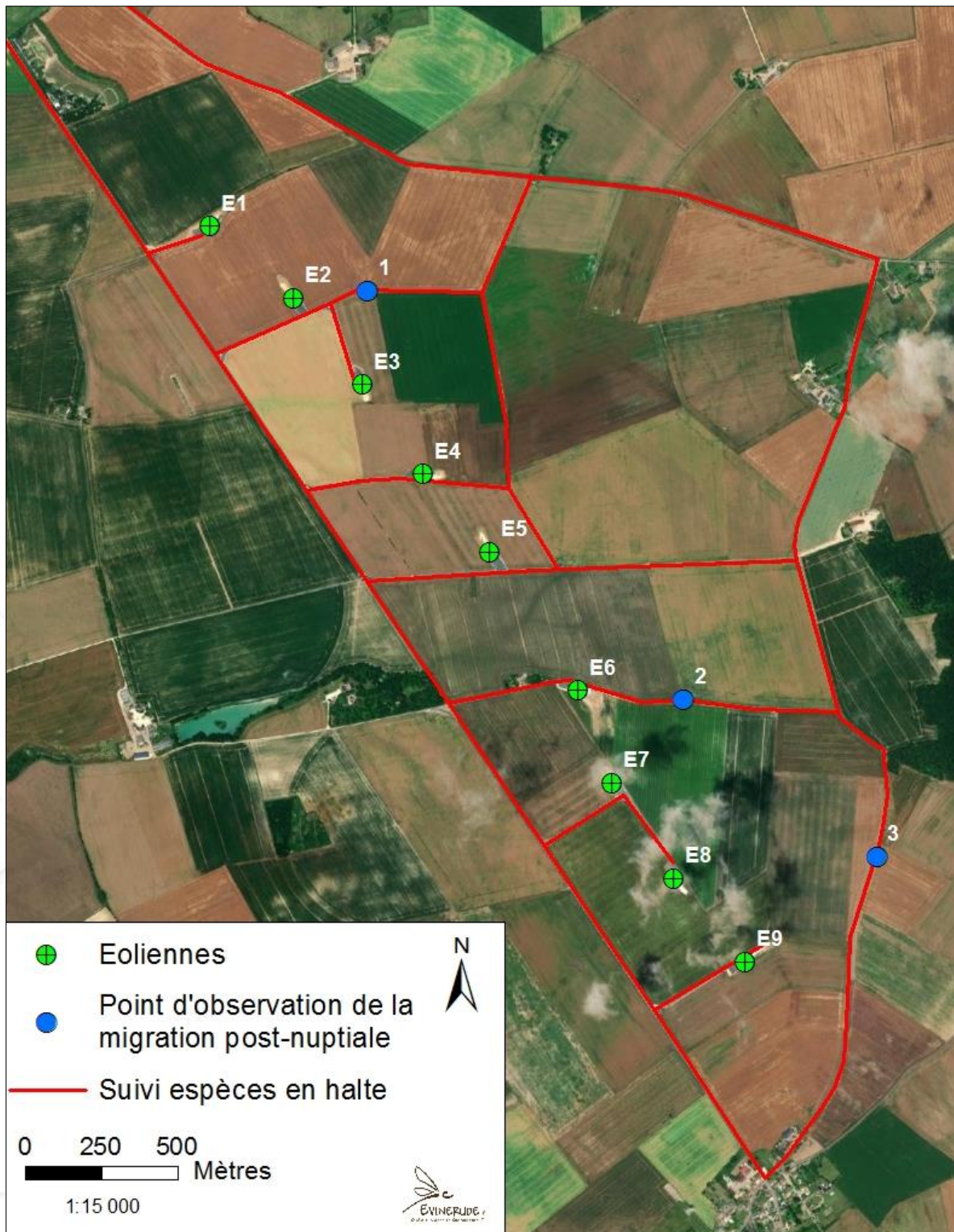


Figure 32 : Emplacement des points d'observation de la migration post-nuptiale

Remarque : Malgré l'utilisation des jumelles et de la longue-vue, certains individus passant dans des conditions difficiles d'observation (observation furtive, passage très loin du site d'observation ou très haut dans le ciel, à contre-jour ou sans émettre de cris permettant la détermination) n'ont pu être identifiés jusqu'à l'espèce (ex : « Canard sp. »). Cependant ces individus ont été tout de même pris en compte dans les relevés et leur trajectoire a, comme celle des autres espèces, été observée et notée pour étudier leur comportement face aux éoliennes.

Les espèces migratrices ont été déterminées, lorsque les conditions le permettaient, et leur vol et leur réaction à l'approche des éoliennes ont été étudiés selon divers critères :

- Le type de vol (vol direct, vol non direct)
- La hauteur du vol (vol sous les pales, au niveau des pales, au-dessus des pales, très au-dessus des pales)
- La trajectoire (provenance et direction du vol)
- Le type de modification de la trajectoire lorsque celle-ci a été modifiée (survol, plongeon sous les éoliennes, bifurcation, demi-tour)
- La distance de réaction des individus qui ont modifié leur trajectoire (0-50 m, 50-100m, plus de 100m)
- La dispersion ou non des individus en groupe.

7.3.1.3 Conditions météorologiques

Les inventaires ont été réalisés aux dates et dans les conditions suivantes :

Tableau 38 : Conditions météorologiques lors des suivis d'activité des oiseaux

| Date | T (°C) | Force vent | Couverture nuageuse | Précipitations |
|--------------------------------|--------|------------|---------------------|----------------|
| Nicheurs | | | | |
| 17.05.2021 | 10 | Fort | 75-100 % | Nulles |
| 17.06.2021 | 14 | Modérée | 25-50 % | Nulles |
| 23.06.2021 | 13 | Faible | 75 – 100 % | Nulles |
| 16.07.2021 | 19 | Modérée | 75 – 100 % | Nulles |
| Migration pré-nuptiale | | | | |
| 17.02.2021 | 8 | Fort | 50 – 75 % | Nulles |
| 24.02.2021 | 6 | Faible | 75 – 100 % | Nulles |
| 16.03.2021 | 3 | Nulle | 0-25 % | Nulles |
| 25.03.2021 | 6 | Faible | 75-100 % | Nulles |
| 06.04.2021 | 0 | Nulle | 0-25 % | Nulles |
| Migration post-nuptiale | | | | |
| 30.09.2021 | 6 | Nulle | 0 – 25 % | Nulles |
| 28.10.2021 | 5 | Faible | 75 – 100 % | Nulles |
| 29.10.2021 | 3 | Faible | 75 - 100 % | Nulles |
| 19.11.2021 | 8 | Faible | 75 - 100 % | Nulles |
| 23.11.2021 | 6 | Faible | 75 – 100 % | Nulles |

7.3.2 Suivi d'activité chiroptères

Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres de 2018 demande : « *Un enregistrement de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle en continu (sans échantillonnage) doit être mis en œuvre conformément aux périodes précisées dans le tableau 1 (au moins entre les semaines 31 et 43), en fonction de l'homogénéité du parc éolien (relief, végétation, exposition aux effets d'aérodynamique, habitats potentiels...)* ».

L'analyse de l'activité chiroptérologique est réalisé grâce à un détecteur à ultrasons automatique du type Batcorder.

Le Batcorder est positionné au sein de la nacelle. Un trou de 10cm de diamètre est percé dans le socle de la nacelle, à l'arrière du mat, afin de positionner le micro. Celui-ci est câblé au Batcorder, lui-même brancher sur secteur via un onduleur qui permet de lisser les éventuelles surtensions susceptibles d'endommager le dispositif.

Le dispositif a fonctionné de façon continu sur l'éolienne E6 du 16 février 2021 au 26 novembre 2021 soit 283 nuits. Il a permis d'obtenir des données sur les espèces présentes en fonction du mois, de l'heure, de la vitesse du vent et de la température.

Ces données ont permis de faire une analyse entre l'activité des chiroptères et leur mortalité.



8 BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

Principaux documents et études consultés :

ANDRE Y., 2005. Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. *LPO, Rochefort, 21p.*

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009 – Les Chauves-souris de France, France, France et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénopé) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

BARATAUD M. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope éditions.2012. 261-263.

BROWN, R., FERGUSON, J., LAWRENCE, M., LEES, D., & CUISIN, M., 1989. Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux-Bordas. *Paris-232 p.*

CPEPESC Lorraine. Connaître et protéger les chauves-souris de Lorraine. *Ciconia vol 33. 2009.387-407;457-476.*

Dietz C., Von Helversen O., Nill D. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Paris, Delachaux et Niestlé. 2009. 400p.

Nature 18, Etude d'impact sur l'environnement et la santé : chapitre 2 : Milieux naturels : Etat initial et impacts sur la flore, la faune et les habitats, mesures préventives et compensatoires, 2012, 40p

Faune sauvage, N°298, 1^{er} trimestre 2013. Suivi des oiseaux et des chiroptères sur un parc éolien, comportement et mortalité à Bollène (84), entre 2009 et 2012 (ROUX Denis, TRAN Marion, GAY Nicolas), 7 p.

Groupe chiroptères de la SFPEM, 2016. Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de chiroptères (Version 2.1), 17 p.

Groupe mammalogique normand, 2013. Plan Interrégional d'Actions Chiroptères 2009-2013, Comptendu du groupe de travail « Chiroptères et éoliennes » du 21.02.13 à Epaignes, 10 p.

MEDDE, 2015. *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres*, 40 p.

MEDDE, 2018. *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, révision 2018*, 20 p.

ONCFS, juin 2004. Impacts des éoliennes sur les oiseaux, *Synthèse des connaissances actuelles, Conseils et recommandations*, 35 p.

Rideau C., Pré-diagnostic d'évaluation du risque éolien pour les Chiroptères sur deux sites du plateau du Neubourg. Beaumontel et Ecardenville-la-Campagne. Normandie. Groupe Mammalogique Normand. Avril 2005.

Sites internet consultés :

<http://eolien-biodiversite.com>

Site web du programme national « éolien-biodiversité ».

<https://www.featherbase.info/fr/home>

Base de données des plumes d'oiseaux.

<http://www.oiseaux.net/>

Site web avec fiches détaillées sur les caractéristiques et comportement des espèces d'oiseaux.

<http://plumes-oiseaux.forumactif.org/>

Forum de discussion de passionnés de ptérophilie sur l'identification de plumes d'oiseaux.

<https://www.legifrance.gouv.fr>

Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, Article 12.

<https://www.migration.net/>

Site web avec détails sur la migration de plusieurs espèces.



9 ANNEXES

ANNEXE 1 - Planning de prospection 2021

| Semaine étude | Jour | Eoliennes prospectées |
|---------------|----------|--------------------------------------|
| 7 | 16.02.21 | Prospection éoliennes E5 E4 E3 E2 E1 |
| 7 | 17.02.21 | Prospection éoliennes E6 E7 E8 E9 |
| 7 | 19.02.21 | Prospection éoliennes E1 E2 E3 E4 E5 |
| 7 | 20.02.21 | Prospection éoliennes E9 E8 E7 E6 |
| 8 | 22.02.21 | Prospection éoliennes E5 E4 E3 E2 E1 |
| 8 | 23.02.21 | Prospection éoliennes E8 E7 E6 E9 |
| 8 | 25.02.21 | Prospection éoliennes E3 E5 E2 E1 E4 |
| 8 | 26.02.21 | Prospection éoliennes E7 E6 E9 E8 |
| | | |
| 11 | 16.03.21 | Prospection éoliennes E1 E2 E3 E4 E5 |
| 11 | 17.03.21 | Prospection éoliennes E6 E7 E8 E9 |
| 11 | 19.03.21 | Prospection éoliennes E5 E4 E3 E2 E1 |
| 11 | 20.03.21 | Prospection éoliennes E9 E8 E7 E6 |
| 12 | 22.03.21 | Prospection éoliennes E2 E5 E1 E3 E4 |
| 12 | 23.03.21 | Prospection éoliennes E8 E7 E6 E9 |
| 12 | 25.03.21 | Prospection éoliennes E3 E1 E4 E5 E2 |
| 12 | 26.03.21 | Prospection éoliennes E7 E6 E9 E8 |
| | | |
| 15 | 13.04.21 | Prospection éoliennes E1 E2 E3 E4 E5 |
| 15 | 14.04.21 | Prospection éoliennes E6 E7 E8 E9 |
| 15 | 16.04.21 | Prospection éoliennes E5 E4 E3 E2 E1 |
| 15 | 17.04.21 | Prospection éoliennes E9 E8 E7 E6 |
| 16 | 19.04.21 | Prospection éoliennes E2 E5 E1 E3 E4 |
| 16 | 20.04.21 | Prospection éoliennes E8 E7 E6 E9 |
| 16 | 22.04.21 | Prospection éoliennes E3 E1 E4 E5 E2 |
| 16 | 23.04.21 | Prospection éoliennes E7 E6 E9 E8 |
| | | |
| 20 | 18.05.21 | Prospection éoliennes E1 E2 E3 E4 E5 |
| 20 | 19.05.21 | Prospection éoliennes E6 E7 E8 E9 |
| 20 | 21.05.21 | Prospection éoliennes E5 E4 E3 E2 E1 |
| 20 | 22.05.21 | Prospection éoliennes E9 E8 E7 E6 |
| 21 | 24.05.21 | Prospection éoliennes E2 E5 E1 E3 E4 |
| 21 | 25.05.21 | Prospection éoliennes E8 E7 E6 E9 |
| 21 | 27.05.21 | Prospection éoliennes E3 E1 E4 E5 E2 |
| 21 | 28.05.21 | Prospection éoliennes E7 E6 E9 E8 |
| | | |
| 24 | 15.06.21 | Prospection éoliennes E1 E2 E3 E4 E5 |
| 24 | 16.06.21 | Prospection éoliennes E6 E7 E8 E9 |
| 24 | 18.06.21 | Prospection éoliennes E5 E4 E3 E2 E1 |
| 24 | 19.06.21 | Prospection éoliennes E9 E8 E7 E6 |
| 25 | 21.06.21 | Prospection éoliennes E2 E5 E1 E3 E4 |
| 25 | 22.06.21 | Prospection éoliennes E8 E7 E6 E9 |
| 25 | 24.06.21 | Prospection éoliennes E3 E1 E4 E5 E2 |
| 25 | 25.06.21 | Prospection éoliennes E7 E6 E9 E8 |

| | | |
|----|----------|--------------------------------------|
| | | |
| 29 | 20.07.21 | Prospection éoliennes E1 E2 E3 E4 E5 |
| 29 | 21.07.21 | Prospection éoliennes E6 E7 E8 E9 |
| 29 | 23.07.21 | Prospection éoliennes E5 E4 E3 E2 E1 |
| 29 | 24.07.21 | Prospection éoliennes E9 E8 E7 E6 |
| 30 | 26.07.21 | Prospection éoliennes E2 E5 E1 E3 E4 |
| 30 | 27.07.21 | Prospection éoliennes E8 E7 E6 E9 |
| 30 | 29.07.21 | Prospection éoliennes E3 E1 E4 E5 E2 |
| 30 | 30.07.21 | Prospection éoliennes E7 E6 E9 E8 |
| | | |
| 33 | 17.08.21 | Prospection éoliennes E1 E2 E3 E4 E5 |
| 33 | 18.08.21 | Prospection éoliennes E6 E7 E8 E9 |
| 33 | 20.08.21 | Prospection éoliennes E5 E4 E3 E2 E1 |
| 33 | 21.08.21 | Prospection éoliennes E9 E8 E7 E6 |
| 34 | 23.08.21 | Prospection éoliennes E2 E5 E1 E3 E4 |
| 34 | 24.08.21 | Prospection éoliennes E8 E7 E6 E9 |
| 34 | 26.08.21 | Prospection éoliennes E3 E1 E4 E5 E2 |
| 34 | 27.08.21 | Prospection éoliennes E7 E6 E9 E8 |
| | | |
| 37 | 21.09.21 | Prospection éoliennes E1 E2 E3 E4 E5 |
| 37 | 22.09.21 | Prospection éoliennes E6 E7 E8 E9 |
| 37 | 24.09.21 | Prospection éoliennes E5 E4 E3 E2 E1 |
| 37 | 25.09.21 | Prospection éoliennes E9 E8 E7 E6 |
| 38 | 27.09.21 | Prospection éoliennes E2 E5 E1 E3 E4 |
| 38 | 28.09.21 | Prospection éoliennes E8 E7 E6 E9 |
| 38 | 30.09.21 | Prospection éoliennes E3 E1 E4 E5 E2 |
| 38 | 31.09.21 | Prospection éoliennes E7 E6 E9 E8 |
| | | |
| 42 | 19.10.21 | Prospection éoliennes E1 E2 E3 E4 E5 |
| 42 | 20.10.21 | Prospection éoliennes E6 E7 E8 E9 |
| 42 | 22.10.21 | Prospection éoliennes E5 E4 E3 E2 E1 |
| 42 | 23.10.21 | Prospection éoliennes E9 E8 E7 E6 |
| 43 | 25.10.21 | Prospection éoliennes E2 E5 E1 E3 E4 |
| 43 | 26.10.21 | Prospection éoliennes E8 E7 E6 E9 |
| 43 | 28.10.21 | Prospection éoliennes E3 E1 E4 E5 E2 |
| 43 | 29.10.21 | Prospection éoliennes E7 E6 E9 E8 |
| | | |
| 46 | 16.11.21 | Prospection éoliennes E1 E2 E3 E4 E5 |
| 46 | 17.11.21 | Prospection éoliennes E6 E7 E8 E9 |
| 46 | 19.11.21 | Prospection éoliennes E5 E4 E3 E2 E1 |
| 46 | 20.11.21 | Prospection éoliennes E9 E8 E7 E6 |
| 47 | 22.11.21 | Prospection éoliennes E2 E5 E1 E3 E4 |
| 47 | 23.11.21 | Prospection éoliennes E8 E7 E6 E9 |
| 47 | 25.11.21 | Prospection éoliennes E3 E1 E4 E5 E2 |
| 47 | 26.11.21 | Prospection éoliennes E7 E6 E9 E8 |

ANNEXE 2 - Cartographie des aires d'étude



Février – Mars – Août à Novembre



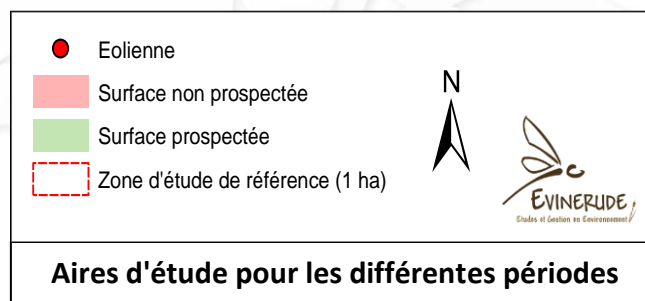
Mai



Juin

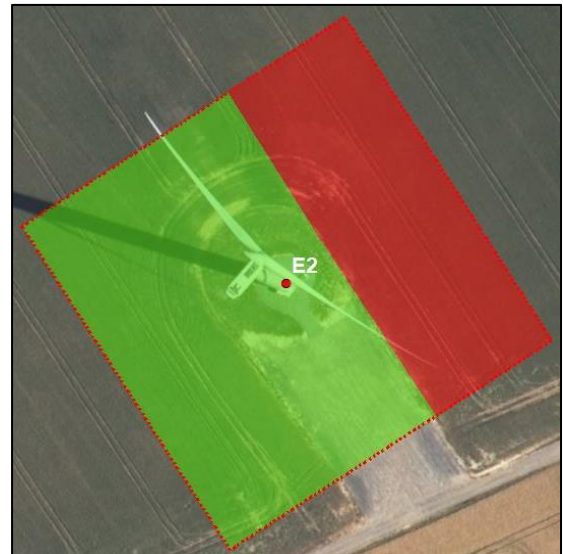


Avril - Juillet





Février à Mars – Juillet à Novembre



Avril



Mai - Juin

| | | |
|--|----------------------------------|------|
| | Eolienne | |
| | Surface non prospectée | |
| | Surface prospectée | |
| | Zone d'étude de référence (1 ha) | |
| Aires d'étude pour les différentes périodes | | |









Février à Avril – Octobre - Novembre



Mai - Juin



Juillet à Septembre

| | | |
|---|----------------------------------|---|
|  | Eolienne |   |
|  | Surface non prospectée | |
|  | Surface prospectée | |
|  | Zone d'étude de référence (1 ha) | |
| Aires d'étude pour les différentes périodes | | |



Février – Mars – Septembre à Novembre



Avril



Mai



Juin



Juillet

| | | |
|--|----------------------------------|--|
| | Eolienne | <small>Études Gestion et Environnement</small> |
| | Surface non prospectée | |
| | Surface prospectée | |
| | Zone d'étude de référence (1 ha) | |
| Aires d'étude pour les différentes périodes | | |



Février – Mars - Juillet à Novembre



Avril



Mai – Juin

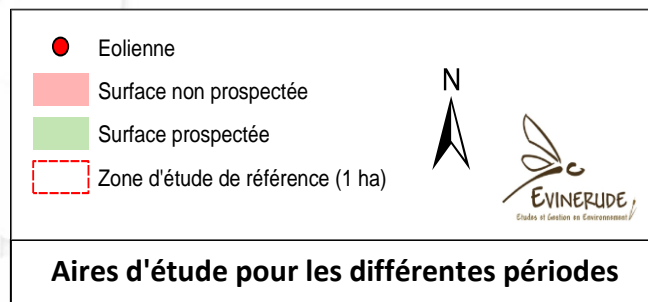
| | | |
|--|----------------------------------|------|
| | Eolienne | |
| | Surface non prospectée | |
| | Surface prospectée | |
| | Zone d'étude de référence (1 ha) | |
| Aires d'étude pour les différentes périodes | | |



Février à Avril – Août à Novembre

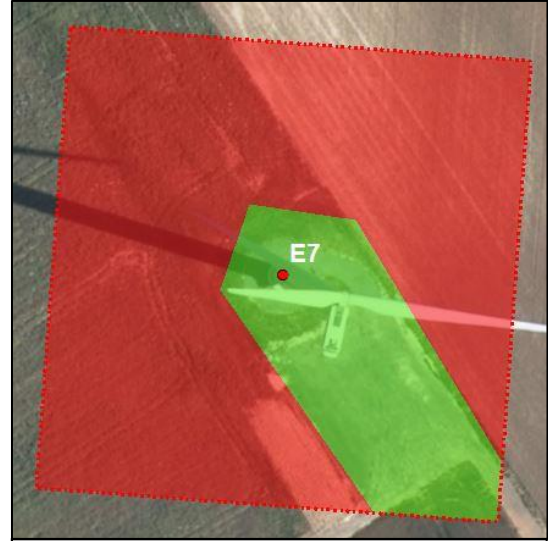


Mai – Juin -Juillet





Février à Avril – Août à Novembre



Mai - Juin



Juillet

| | | |
|--|----------------------------------|--|
| | Eolienne | |
| | Surface non prospectée | |
| | Surface prospectée | |
| | Zone d'étude de référence (1 ha) | |
| Aires d'étude pour les différentes périodes | | |



Février – Mars – Août à Novembre



Avril

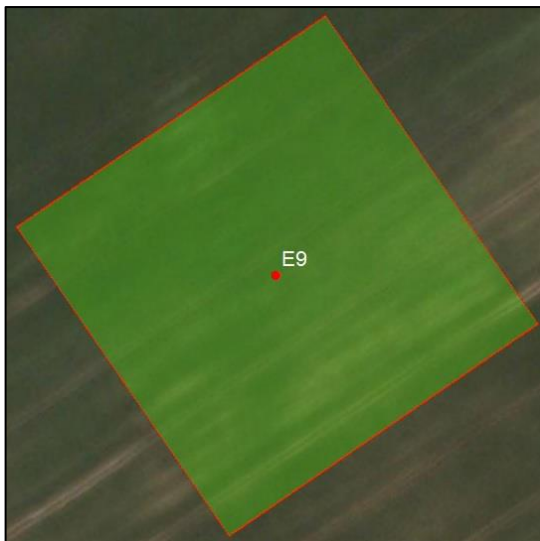


Mai - Juin

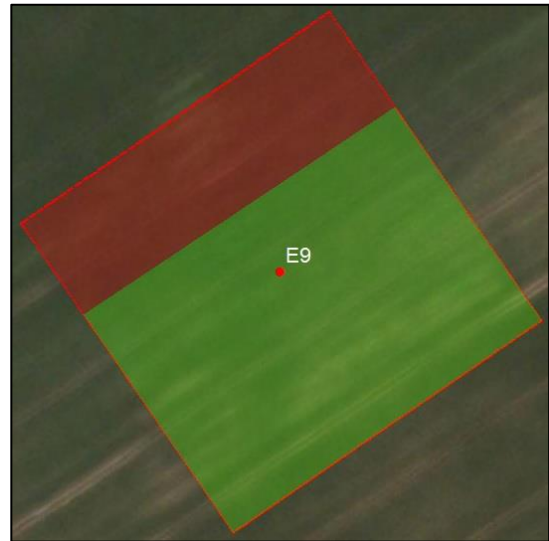


Juillet

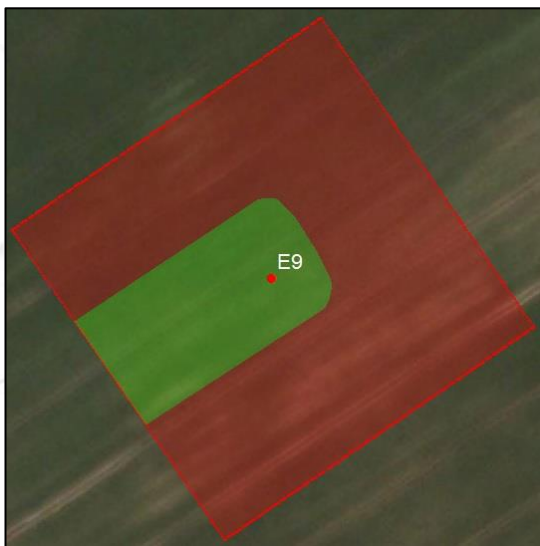
| | | |
|--|----------------------------------|------|
| | Eolienne | |
| | Surface non prospectée | |
| | Surface prospectée | |
| | Zone d'étude de référence (1 ha) | |
| Aires d'étude pour les différentes périodes | | |



Février – Mars – Août à Novembre



Mai



Juin



Juillet

| | | |
|--|----------------------------------|------|
| | Eolienne | |
| | Surface non prospectée | |
| | Surface prospectée | |
| | Zone d'étude de référence (1 ha) | |
| Aires d'étude pour les différentes périodes | | |

ANNEXE 3 - Photos des principales zones non prospectées



E1 : culture haute et dense (blé)



E2 : culture haute et dense (blé)



E3 : culture haute et dense (colza)



E3 : culture haute et dense (orge)



E4 : culture haute et dense (colza)



E4 : végétation haute et dense (chardon)



E4 : culture haute et dense (blé)



E5 : culture haute et dense (colza)



E6 : culture dense (lin)



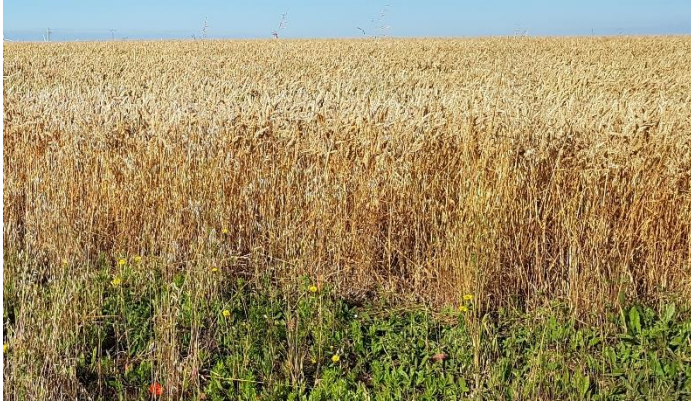
E6 : culture haute et dense (maïs)



E7 : culture haute et dense (colza)



E7 : culture haute et dense (maïs)



E8 : culture haute et dense (blé)



E8 : culture haute et dense (maïs)



E9 : culture haute et dense (blé)

ANNEXE 4 - Fiche journalière

FICHE JOURNALIERE

Semaine :

Date :

| Eolienne (heure passage) | Temp. sur site (C°) | Force moyenne vent (km/h) | Direct ^c Vent | Précipi- -tations <small>(neiges, moûltes, fontes, neiges fondus)</small> | Convert. Nuageuse <small>(0-25% / 25-50% / 50-75% / 75-100%)</small> | Orage <small>(oui / non / Dans la jourée ou nuit précédente)</small> | En marche <small>(oui / non)</small> | Nom Cadavre Trouvé + Espèce <small>(si déterminée)</small> | Surface prospectée | Remarques |
|--------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---|--|---|--|---|--------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

ANNEXE 5 - Fiche de mortalité

| | | |
|--|--|---|
| <u>FICHE DE MORTALITE</u> | | Cadavre n° : |
| | | N° photos : |
| Nom du parc éolien : | Éolienne n° : | |
| Date : | Heure : | Nom du découvreur : |
| Coordonnée GPS : | | |
| Activité éolienne : | <input type="checkbox"/> tourne <input type="checkbox"/> stoppée | Distance au mât : |
| Couverture végétale et hauteur : | | |
| <hr/> | | |
| Conditions météorologiques : <u>Température</u> : | | |
| <u>Force vent</u> : | <u>Direction vent</u> : | |
| <u>Précipitations</u> : <input type="checkbox"/> nulles <input type="checkbox"/> modérées <input type="checkbox"/> fortes <input type="checkbox"/> très fortes | | |
| <u>Couverture nuageuse</u> : <input type="checkbox"/> 0-25 % <input type="checkbox"/> 25-50 % <input type="checkbox"/> 50-75 % <input type="checkbox"/> 75-100 % | | |
| <u>Orage</u> : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Dans la journée précédente | | |
| <hr/> | | |
| Description et identification : | OISEAU <input type="checkbox"/> | CHAUVE-SOURIS <input type="checkbox"/> |
| Taille de l'animal (ailes déployées) : Hauteur : | Envergure (oiseaux) : | |
| Mesure de l'avant-bras pour chauve-souris (AB) : | | |
| Particularité (couleur, forme quelconque) : | | |
| Genre/espèce : | Sexe : Mâle <input type="checkbox"/> | Age : Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile <input type="checkbox"/> |
| | Femelle <input type="checkbox"/> | |
| <hr/> | | |
| Etat de l'individu : | | |
| <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort / <input type="checkbox"/> En entier <input type="checkbox"/> Fragments <input type="checkbox"/> Plumes | | |
| <input type="checkbox"/> Blessure apparente <input type="checkbox"/> Sans blessure visible <input type="checkbox"/> Présence de sang <input type="checkbox"/> Marques de prédation | | |
| Remarques (ex. type de blessure, emplacement) : | | |
| Si prédation, prédateurs observés (espèce et nombre) : | | |
| Etat du cadavre: | | |
| <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec | | |
| Date présumée de la mort : | | |
| Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) : | | |

ANNEXE 6 - Résultats bruts des statistiques pour l'avifaune

AVIFAUNE

| Eolienne | Nb cadavres | Test observation | Test prédation | | | | | Tx de persistance moyen/cad | Taux surface prospectée | Intervalle moyen de prospection | Nb cadavres estimés | | | |
|-----------|-------------|------------------|----------------|-----|-----|-----|------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------|----------|------|-------|
| | | | J+1 | J+3 | J+6 | J+9 | J+12 | | | | J+15 | Erickson | Huso | Jones |
| Période 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| E1 | 1 | 0,9 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0 | 1,95 | 0,95 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| E2 | 0 | 0,8 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,70 | 0,87 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E3 | 2 | 0,8 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,20 | 1,00 | 3 | 6 | 9 | 11 |
| E4 | 2 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,96 | 3 | 13 | 42 | 140 |
| E5 | 0 | 0,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,88 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E6 | 7 | 1 | 0,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,40 | 1,00 | 3 | 15 | 18 | 22 |
| E7 | 2 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 1,00 | 3 | 13 | 40 | 134 |
| E8 | 3 | 0,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,90 | 3 | 26 | 86 | 289 |
| E9 | 1 | 0,8 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,85 | 0,91 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Période 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| E1 | 0 | 0,5 | 1 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 2,60 | 0,42 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E2 | 1 | 0,8 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 1,00 | 0,21 | 3 | 4 | 29 | 41 |
| E3 | 0 | 0,9 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,10 | 0,47 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E4 | 0 | 0,6 | 0,8 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,20 | 0,28 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E5 | 0 | 0,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,23 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E6 | 0 | 0,7 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,65 | 0,72 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E7 | 1 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,22 | 3 | 15 | 210 | 701 |
| E8 | 0 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,24 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E9 | 0 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,33 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Période 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| E1 | 0 | 0,7 | 0,4 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,6 | 0,95 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E2 | 0 | 1 | 0,6 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 1,95 | 1,00 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E3 | 1 | 0,9 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0,75 | 3 | 4 | 9 | 13 |
| E4 | 0 | 0,9 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,65 | 0,97 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E5 | 0 | 0,7 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0 | 1,5 | 0,97 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E6 | 2 | 0,9 | 0,2 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 0,93 | 3 | 6 | 10 | 14 |
| E7 | 0 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 0,89 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E8 | 0 | 0,8 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0 | 2,2 | 0,86 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E9 | 0 | 0,9 | 0,7 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0 | 0 | 3,4 | 0,94 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Période 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| E1 | 0 | 0,8 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1,3 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E2 | 1 | 0,8 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,25 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| E3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 0,92 | 3 | 12 | 39 | 131 |
| E4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E6 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E7 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E8 | 0 | 0,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 1 | 3 | 12 | 36 | 121 |
| E9 | 0 | 0,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |

CHIROPTERES

| Eolienne | Nb cadavres | Test observation | Test prédation | | | | | | | Tx de persistance moyen/cad | Taux surface prospectée | Intervalle moyen de prospection | Nb cadavres estimés | | |
|-----------|-------------|------------------|----------------|-----|-----|-----|------|------|----------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------|-------|----|
| | | | J+1 | J+3 | J+6 | J+9 | J+12 | J+15 | Erickson | | | | Huso | Jones | |
| Période 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| E1 | 1 | 0,9 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0 | 1,95 | 0,95 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| E2 | 0 | 0,8 | 0,3 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,70 | 0,87 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E3 | 0 | 0,8 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,20 | 1,00 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E4 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,96 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E5 | 0 | 0,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,88 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E6 | 0 | 1 | 0,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,40 | 1,00 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E7 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 1,00 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E8 | 0 | 0,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,90 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E9 | 0 | 0,8 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,85 | 0,91 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Période 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| E1 | 0 | 0,5 | 1 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 2,60 | 0,42 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E2 | 0 | 0,8 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 1,00 | 0,21 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E3 | 0 | 0,9 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,10 | 0,47 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E4 | 0 | 0,6 | 0,8 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,20 | 0,28 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E5 | 0 | 0,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,23 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E6 | 0 | 0,7 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,65 | 0,72 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E7 | 0 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,22 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E8 | 0 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,24 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E9 | 0 | 0,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,50 | 0,33 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Période 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| E1 | 0 | 0,7 | 0,4 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,6 | 0,95 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E2 | 1 | 1 | 0,6 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,95 | 1,00 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| E3 | 1 | 0,9 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0,75 | 3 | 4 | 9 | 13 |
| E4 | 0 | 0,9 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,65 | 0,97 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E5 | 0 | 0,7 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 | 1,5 | 0,97 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E6 | 0 | 0,9 | 0,2 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 0,93 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E7 | 0 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 0,89 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E8 | 0 | 0,8 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 | 2,2 | 0,86 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E9 | 1 | 0,9 | 0,7 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 3,4 | 0,94 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| Période 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| E1 | 0 | 0,8 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E2 | 2 | 0,8 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1 | 3 | 6 | 8 | 10 |
| E3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,92 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E6 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 6 | 18 | 60 |
| E8 | 0 | 0,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,8 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| E9 | 0 | 0,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |

ANNEXE 7 - Tableau descriptif des cadavres 2021 (synthèse)

AVIFAUNE

| N°cadavre | Espèce | N° Eolienne | Date | Distance au mât (m) | Coordonnées GPS X | Coordonnées GPS Y | Sexe | Age | En entier/ Fragments/ plumes | Cause présumée de la mort |
|---------------------|---------------------|-------------|------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------|----------|------------------------------|---------------------------|
| 20210216_Cadois1_E1 | Etourneau sansonnet | E1 | 16/02/2021 | 11,20 | 629758,77 | 6662424,97 | Inconnu | Adulte | Fragments | Indéterminée |
| 20210216_Cadois1_E4 | Faisan de Colchide | E4 | 16/02/2021 | 26,15 | 630480,66 | 6661630,76 | Mâle | Adulte | Plumes | Indéterminée |
| 20210217_Cadois1_E6 | Pigeon ramier | E6 | 17/02/2021 | 80,98 | 630888,15 | 6660944,14 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210217_Cadois2_E6 | Pigeon ramier | E6 | 17/02/2021 | 16,76 | 630979,56 | 6660919,23 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210217_Cadois3_E6 | Etourneau sansonnet | E6 | 17/02/2021 | 13,01 | 630950,57 | 6660913,27 | Inconnu | Adulte | Entier | Collision avec pale |
| 20210217_Cadois1_E7 | Bruant Proyer | E7 | 17/02/2021 | 38,17 | 631075,68 | 6660648,46 | Inconnu | Adulte | Entier | Collision avec pale |
| 20210217_Cadois1_E8 | Pigeon ramier | E8 | 17/02/2021 | 10,71 | 631276,51 | 6660286,22 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210220_Cadois1_E8 | Pigeon ramier | E8 | 20/02/2021 | 29,16 | 631251,29 | 6660285,5 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210223_Cadois1_E6 | Pigeon ramier | E6 | 23/02/2021 | 50,03 | 630967,72 | 6660864,15 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210223_Cadois1_E8 | Pigeon ramier | E8 | 23/02/2021 | 37,37 | 631296,2 | 6660329,5 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210223_Cadois1_E9 | Etourneau sansonnet | E9 | 23/02/2021 | 41,31 | 631474,88 | 6660004,36 | Mâle | Adulte | Fragments | Collision avec pale |
| 20210226_Cadois1_E7 | Etourneau sansonnet | E7 | 26/02/2021 | 21,45 | 631067,02 | 6660590,95 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210226_Cadois1_E6 | Perdrix grise | E6 | 26/02/2021 | 43,51 | 630942,87 | 6660952,29 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210316_Cadois1_E3 | Faucon crécerelle | E3 | 16/03/2021 | 28,29 | 630234,95 | 6661900,06 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210316_Cadois2_E3 | Etourneau sansonnet | E3 | 16/03/2021 | 25,12 | 630281,37 | 6661925,25 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210326_Cadois1_E6 | Faisan de Colchide | E6 | 26/03/2021 | 28,29 | 630935,29 | 6660903,68 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210414_Cadois1_E6 | Faisan de Colchide | E6 | 14/04/2021 | 22,34 | 630977,11 | 6660883,2 | Mâle | Adulte | Plumes | Indéterminée |
| 20210416_Cadois1_E4 | Etourneau sansonnet | E4 | 16/04/2021 | 4,18 | 630460,24 | 6661622,14 | Inconnu | Adulte | Fragments | Collision pale |
| 20210528_Cadois1_E7 | Perdrix grise | E7 | 28/05/2021 | 1,35 | 631074,65 | 6660612,46 | Inconnu | Adulte | Entier | Collision avec pale |
| 20210615_Cadois1_E2 | Corneille noire | E2 | 15/06/2021 | 42,28 | 630037,92 | 6662159,08 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210720_Cadois1_E3 | Corneille noire | E3 | 20/07/2021 | 11,26 | 630260,73 | 6661927,83 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20210820_Cadois1_E6 | Buse variable | E6 | 20/08/2021 | 6,46 | 630965,79 | 6660908,25 | Inconnu | Adulte | Fragments | Collision pale |
| 20210821_Cadois1_E6 | Gobemouche noir | E6 | 21/08/2021 | 53,90 | 630909,6 | 6660910,12 | Femelle | Juvenile | Entier | Collision avec pale |
| 20211019_Cadois1_E2 | Perdrix rouge | E2 | 19/10/2021 | 15,01 | 630025,88 | 6662215,08 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |
| 20211022_Cadois1_E3 | Etourneau sansonnet | E3 | 22/10/2021 | 30,19 | 630227,82 | 6661910,67 | Inconnu | adulte | Fragments | Colision pale |
| 20211025_Cadois1_E3 | Busard Saint Martin | E3 | 25/10/2021 | 53,64 | 630236,75 | 6661867,34 | Mâle | adulte | Fragments | Colision avec pale |
| 20211025_Cadois1_E7 | Etourneau sansonnet | E7 | 25/10/2021 | 35,66 | 631085,98 | 6660576,08 | Inconnu | adulte | Fragments | Colision pale |
| 20211126_Cadois1_E7 | Etourneau sansonnet | E7 | 26/11/2021 | 16,37 | 631090,69 | 6660603,87 | Inconnu | Inconnu | Plumes | Indéterminée |

CHIROPTERES

| N°cadavre | Espèce | N° Eolienne | Date | Distance au mât (m) | Coordonnées GPS X | Coordonnées GPS Y | Sexe | Age | En entier/ Fragments/ plumes | Cause présumée de la mort |
|----------------------|-----------------------------|-------------|------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------|---------|------------------------------|---------------------------|
| 20210416_Cadchir1_E1 | Murin à oreilles échancrées | E1 | 16/04/2021 | 5,79 | 629760,19 | 6662437,21 | Inconnu | Inconnu | Entier | Barotraumatisme |
| 20210720_Cadchir1_E2 | Noctule commune | E2 | 20/07/2021 | 55,85 | 629975,41 | 6662189,6 | Inconnu | Adulte | Entier | Barotraumatisme |
| 20210826_Cadchir1_E3 | Noctule de Leisler | E3 | 26/08/2021 | 28,29 | 630232,08 | 6661930,19 | Mâle | Adulte | Entier | Barotraumatisme |
| 20210826_Cadchir1_E9 | Pipistrelle commune | E9 | 26/08/2021 | 40,40 | 631481,67 | 6659994,38 | Mâle | Adulte | Entier | Barotraumatisme |
| 20210921_Cadchir1_E2 | Murin de Daubenton | E2 | 21/09/2021 | 30,70 | 630046,46 | 6662171,42 | Inconnu | Inconnu | Entier | Barotraumatisme |
| 20210921_Cadchir2_E2 | Indéterminée | E2 | 21/09/2021 | 78,80 | 629951,73 | 6662219,61 | Inconnu | Inconnu | Entier | Indéterminée |
| 20211025_Cadchir1_E7 | Pipistrelle sp. | E7 | 25/10/2021 | 65,01 | 631031,21 | 6660562,59 | Inconnu | adulte | Entier | Barotraumatisme |

ANNEXE 8 - Localisation des cadavres en 2021

| Avifaune | Chiroptère | Eoliennes | Surface d'étude |
|-------------|-------------|-------------|-------------------|
| ■ Période 1 | ▲ Période 1 | ● Eoliennes | □ Surface d'étude |
| ■ Période 2 | ▲ Période 2 | | |
| ■ Période 3 | ▲ Période 3 | | |
| ■ Période 4 | ▲ Période 4 | | |

0 20 40 Mètres



| Avifaune | | Chiroptère | | Eoliennes | |
|----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------------|
| ■ | Période 1 | ▲ | Période 1 | ● | Eoliennes |
| ■ | Période 2 | ▲ | Période 2 | □ | Surface d'étude |
| ■ | Période 3 | ▲ | Période 3 | 0 20 40 | Mètres |
| ■ | Période 4 | ▲ | Période 4 | | |

