



Parc éolien de Marcellois ⁽²¹⁾

Suivis ICPE « Mortalité, études acoustiques & ornithologique »

- Rapport d'étude final // année 2022 -

Référence // EDPR_Suivi_ICPE_Eole_Marcellois_2022_V4
Document du 04 octobre 2023

Siteléco - Bureau d'études & de conseils en environnement

Agence Centre France // 3 impasse de la fontaine – 21 370 VELARS-SUR-OUCHÉ

contact@siteleco.fr – 03 80 27 03 43 // www.siteleco.fr

Fiche de coordonnées

Cadre de l'étude

Parc éolien de Marcellois (21) - Suivis ICPE « Mortalité, études acoustiques & ornithologique » - Rapport d'étude final // année 2022 -

EDPR France holding



EDPR France Holding

25 quai Panhard et Levassor - 75 013 PARIS

Interlocutrice

Solène DEHILLERIN

07 85 77 42 87

Solene.dehillerin@edp.com

Siteleco



SARL Siteleco

Agence Centre France // 33 allée Vivaldi – 21 370 Velars-sur-Ouche

03 80 27 03 43

contact@siteleco.fr

www.siteleco.fr

Sommaire

Cadrage préalable 6

1. Contexte de la mission 6

2. Localisation et caractéristiques du parc éolien de Marcellois 6

3. Notion de patrimonialité 7

4. Listes et réglementations utilisées 7

Suivi de mortalité de l’avifaune et des chiroptères 8

1. Parc éolien : quels impacts sur la biodiversité ? 8

1.1. Les impacts possibles d’un parc éolien sur l’avifaune 8

1.2. Les impacts possibles d’un parc éolien sur les chiroptères 8

2. Cadre règlementaire de la mission 9

3. Suivi antérieur sur le parc 9

4. Objectifs du suivi de mortalité 9

5. Présentation des protocoles appliqués 9

5.1. Éoliennes suivies 9

5.2. Surface prospectée 9

5.3. Occupation du sol & coefficient surfacique « A » 10

5.4. Balisage et détermination des cadavres 11

5.5. Méthodologie d’estimation de la mortalité 11

5.5.1. Protocole d’estimation de l’efficacité de recherche (*test observateur*) 12

5.5.2. Protocole d’estimation des taux de prédation (*test de persistance*) 12

5.5.3. Protocole d’analyse statistique des formules d’estimations de la mortalité 12

6. Résultats de prospection du suivi de mortalité 13

6.1. Calendrier et résultats bruts 13

6.2. Analyse générale des données brutes de mortalité 14

6.3. Note sur les espèces identifiées 15

6.4. Résultats du test observateur (*Estimation du taux d’efficacité*) 15

6.5. Résultats du test prédation (*Estimation du taux de persistance*) 16

6.6. Estimation du taux de mortalité « N » pour chaque éolienne 16

6.6.1. Estimation du « N » pour E1 17

6.6.2. Estimation du « N » pour E2 17

6.6.3. Estimation du « N » pour E3 17

6.6.4. Estimation du « N » pour E4 18

6.6.5. Estimation du « N » pour E5 18

6.6.6. Estimation du « N » pour E6 18

6.7. Analyse de « N » à l’échelle du parc éolien 18

Etude de l’activité des chiroptères à hauteur de nacelle - suivi acoustique - 2022 20

1. Présentation du protocole 20

2. Objectifs du suivi chiroptérologique 20

3. Calendrier du suivi en continu des chiroptères 20

4. Méthodologie d’analyse des signaux ultrasonores 21

5. Notion de patrimonialité 23

6. Analyse des résultats des écoutes en continu en nacelle // année 2022 23

6.1. Présentation des résultats bruts 23

6.2. Analyse de l’activité chiroptérologique annuelle 23

7. Etude de l’activité chiroptérologique selon l’heure de la nuit et les conditions météorologiques en période de transit printanier 25

7.1. Activité chiroptérologique en fonction de la température 25

7.2. Activité chiroptérologique au cours de la nuit 25

7.2.1. Période de transit printanier (du 9 mars au 14 mai 2022) 25

7.3. Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent 26

7.4. Préconisation de bridage visant à limiter l’impact sur les chiroptères 26

Suivi ornithologique axé sur le Milan royal // Résultats & analyse 27

1. L’avifaune & les parcs éoliens 27

2. Avifaune // Méthodologies d’expertise 27

2.1. Matériel utilisé 27

2.2. Utilisation et correspondance des codes atlas 27

2.3. Schématisation pour l’analyse des hauteurs de vol 28

2.4. Calendrier, intervenants et conditions météorologiques 28

2.5. Zone d’étude utilisée pour le suivi ornithologique 29

2.6. Toutes saisons - Méthodologie 29

3. Avifaune hivernante // Synthèse des résultats 31

3.1. Activité, diversité et enjeux en période hivernale 31

3.2. Analyse des résultats 32

4. Avifaune prénuptiale // Synthèse des résultats 33

4.1. Activité, diversité et enjeux en période prénuptiale 33

4.2. Analyse des résultats 35

5. Avifaune nuptiale // Synthèse des résultats	36
5.1. Activité, diversité et enjeux en période nuptiale	36
5.2. Analyse des résultats	39
6. Avifaune postnuptiale // Synthèse des résultats	40
6.1. Activité, diversité et enjeux en période postnuptiale	40
6.2. Analyse des résultats	43
7. Milan royal // Synthèse des résultats.....	44
7.1. Rappel de la biologie du Milan royal	44
Le Milan royal est protégé nationalement et inscrit à l'annexe I de la directive oiseaux. Il est classé vulnérable sur la liste rouge nationale et en danger en Bourgogne, et présente donc une patrimonialité forte dans la région. ...	44
7.2. Synthèse des données relatives au Milan royal	44
7.3. Analyse du tableau de données sur la période 2022	46
7.4. Analyse de la cartographie des observations 2022	46
7.5. Analyse axée sur les survols et transit // Milan royal 2022.....	47
7.6. Analyse des comportements de vol.....	47
7.7. Analyse du diagramme de répartition de l'activité du Milan royal	47
7.8. Conclusion de l'étude spécifique au Milan royal.....	48
8. Note sur l'évolution avec les données de l'état initial.....	48
8.1. Synthèse des données de l'état initial.....	48
8.2. Comparaison des données avec l'étude de 2022.....	48
9. Prise en compte des données bibliographique	49
9.1. Données des zones naturelles.....	49
9.2. Données de la LPO Côte d'Or	49
Conclusion	50
Annexe // Fiche standardisée.....	51
<i>Références bibliographiques</i>	56

Liste des figures

Figure 1. Classe de patrimonialités spécifiques et méthodologie	7
Figure 2. Textes législatifs et listes rouges utilisés.....	7
Figure 3. Définition des critères des listes rouges de l'UICN.....	7
Figure 4. Résultats du suivi de mortalité de 2014	9
Figure 5. Schématisation du mode de prospection autour des éoliennes	9
Figure 6. Illustration de l'occupation du sol au niveau des zones à prospecter	10
Figure 7. Prises de mesures sur des cadavres de chiroptères	11

Figure 8. Méthodes mathématiques d'estimation de la mortalité « N ».....	12
Figure 9. Illustrations des leurres pour le test observateur	12
Figure 10. Protocoles de mortalité // Calendrier, Intervenants & résultats bruts.....	13
Figure 11. Illustration du cadavre retrouvé impacté lors du suivi	15
Figure 12. Liste des espèces retrouvées impactées & statuts de protection/conservation	15
Figure 13. Résultats des tests observateurs // projet éolien de Marcellois	15
Figure 14. Résultats des tests de prédation // projet éolien de Marcellois	16
Figure 15. Indices de mortalité // Eolienne E1	17
Figure 16. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E1	17
Figure 17. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E2	17
Figure 18. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E3	17
Figure 19. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E4	18
Figure 20. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E5	18
Figure 21. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E6	18
Figure 22. Indices de mortalité // Parc éolien de Marcellois	18
Figure 23. Indices de mortalité sur la période considérée // Parc éolien de Marcellois	19
Figure 24. Synthèse des valeurs d'estimation de « N »	19
Figure 25. Installation du Batlogger au niveau de la nacelle de E5.....	20
Figure 26. Chiroptères// Calendrier saisonnier appliqué au suivi en altitude des chiroptères	20
Figure 27. Résultat du test journalier du micro (gauche test du 10 mai 2022, droite test du 02 juin 2022)	21
Figure 28. Parasite enregistré le 21/08/2023 à 23h20	21
Figure 29. Méthodologie de traitement des signaux ultrasonores	21
Figure 30. Classe de patrimonialités spécifiques et méthodologie	23
Figure 31. Espèces détectées en altitude au niveau de l'éolienne E5	23
Figure 32. Somme des contacts chiroptérologiques enregistrés par jour par espèce en nombre de contacts bruts au cours de la période d'étude.....	24
Figure 33. Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction de la température.....	25
Figure 34. Répartition de l'activité chiroptérologique nocturne au cours du transit printanier	25
Figure 35. Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent entre 21h00 et 05h30 – Transit printanier	26
Figure 36. Avifaune // Les comportements de l'avifaune face à un parc éolien	27
Figure 37. Avifaune // Explication des valeurs du code d'atlas	28
Figure 38. Avifaune // Schématisation des hauteurs de vol et de la zone dite à risque.....	28
Figure 39. Avifaune // Calendrier, Intervenants & Conditions météorologiques	29
Figure 40. Répartition & Caractéristiques des postes d'observation	30
Figure 41. Avifaune // Hivernant – Résultats	31
Figure 42. Avifaune // Prénuptiale – Résultats.....	34
Figure 43. Avifaune // Nuptiale – Résultats	37
Figure 44. Avifaune // Postnuptiale – Résultats.....	41
Figure 45. Avifaune // Milan royal - Cycle biologique annuel en France métropolitaine	44
Figure 46. Avifaune // Milan royal - Synthèse des observations	45
Figure 47. Avifaune // Milan royal - Détails des contacts « en vol » au cours de la période étudiée.....	47
Figure 48. Avifaune // Milan royal - Répartition temporelle des contacts sur l'année 2022.....	47
Figure 49. Répartition des couples nicheurs du Milan royal en Côte d'Or en 2014 et 2023	49

Figure 50. Données des tests de prédation 51

Figure 51. Données des tests observateur 51

Figure 52. Données du suivi mortalité 52

Figure 53. E1 // Alouette des champs. – 17/03/2022 55

Liste des cartes

Carte 1. Localisation du parc éolien de Marcellois 6

Carte 2. Zones de prospection théorique // Parc de Marcellois 10

Carte 3. Avifaune // Protocole d’expertise toutes saisons confondues 30

Carte 4. Avifaune générale // Hivernale – Espèces à enjeu 32

Carte 5. Avifaune générale // Prénuptiale – Espèces à enjeu 36

Carte 6. Avifaune générale // Nuptiale – Espèces à enjeu 40

Carte 7. Avifaune générale // Postnuptiale – Espèces à enjeu 44

Carte 8. Milan royal // Localisation des contacts toutes saisons confondues..... 45

Cadrage préalable

1. Contexte de la mission

Le parc éolien de Marcellois (21) est soumis à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Dans ce contexte la société **EDP Renewables** a missionné le bureau d'études **Siteléco** afin de réaliser des **s suivis naturalistes du parc actuellement en phase d'exploitation**.

Ces suivis se déclinent en trois missions, à savoir :



- Un suivi post-implantation type **suivi de mortalité « avifaune / chiroptères »** sur la période de janvier à fin décembre 2022 (semaines 1 à 52) ;



- Un suivi **acoustique de l'activité et de la diversité chiroptérologiques** en hauteur et en continu sur une des 6 éoliennes du parc, sur la période de mi-mars 2022 à début novembre 2022 (semaines 10 à 44) ;



- **Étude bibliographique & suivi « standard »** de l'activité et de la diversité de l'avifaune couplé à un suivi spécifique au **Milan royal** en période de présence.

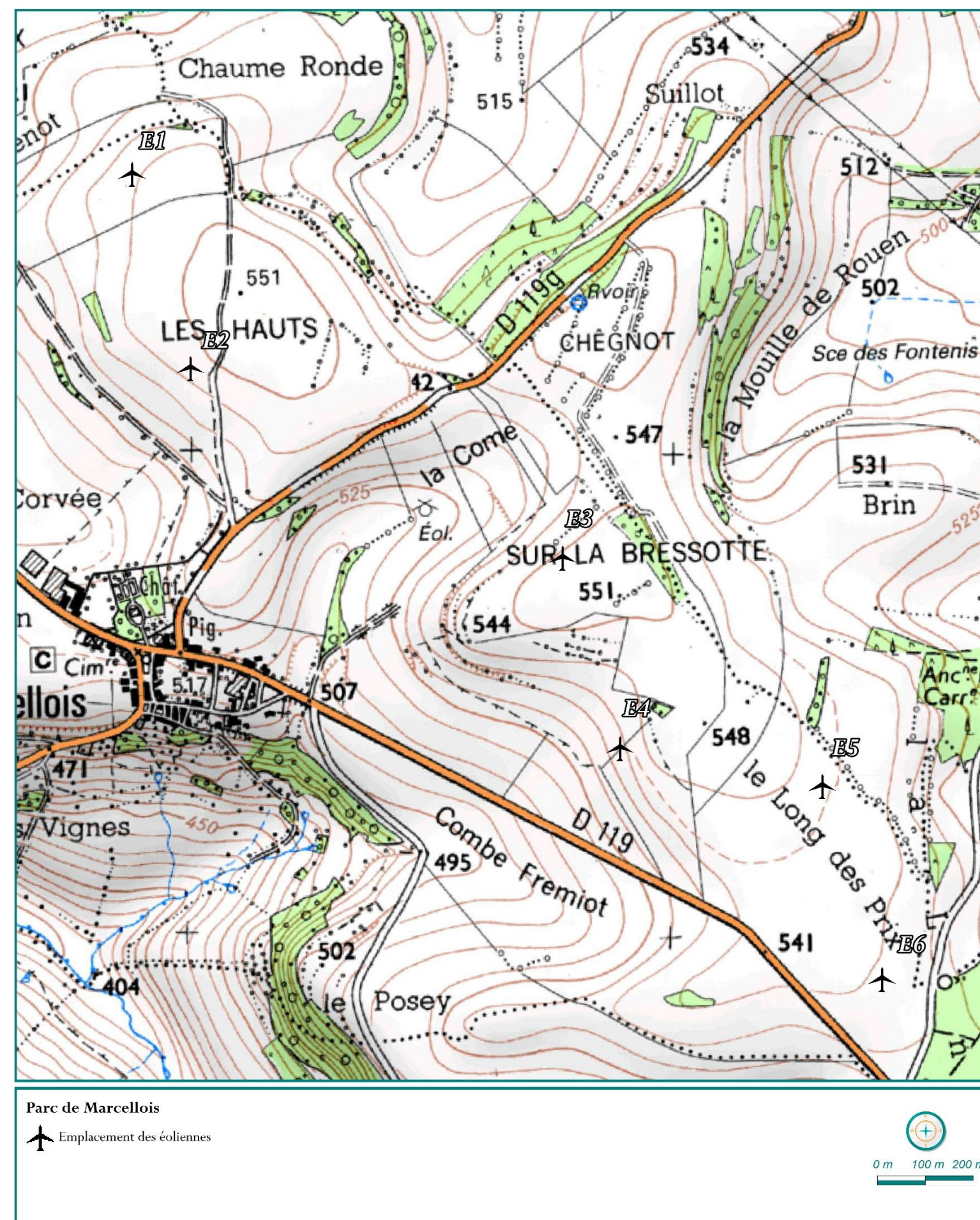
2. Localisation et caractéristiques du parc éolien de Marcellois

Le parc éolien de Marcellois est en exploitation depuis 2012. Il concerne le territoire d'une commune de Côte d'Or (21 – Bourgogne – Franche-Comté) à savoir Marcellois, et se situe à environ 10 kilomètres au Nord-est de la ville de Pouilly-en-Auxois.

Le parc de Marcellois se compose de **six éoliennes de modèle Vestas V100/1800** (puissance de 1 800 kW, diamètre de 100 m).

La cartographie suivante permet d'apprécier le site d'aménagement du parc de Marcellois (E1 à E6).

Carte 1. Localisation du parc éolien de Marcellois



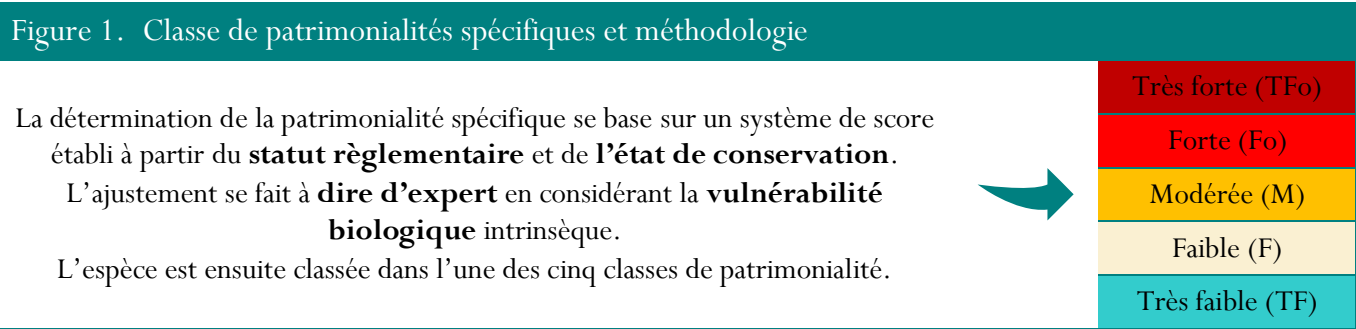
3. Notion de patrimonialité

La patrimonialité est une notion qui se base uniquement sur les statuts de protection et conservation d’une espèce. Elle ne considère pas la fonctionnalité de ladite espèce avec la zone d’étude, nous évoquerons alors le terme d’enjeu.

La patrimonialité est définie à partir :

- Du **statut réglementaire** de l’espèce : protégée ou non, visée par les annexes des directives Habitats-Faune-Flore et Oiseaux, etc. ;
- De **l’état de conservation** actuel et prévisible de la population locale de l’espèce : statut des listes rouges mondiales, listes locales, listes prioritaires pour la conservation des espèces etc. ;
- De la **vulnérabilité biologique** intrinsèque de l’espèce : production annuelle faible ou importante de l’espèce etc.

La patrimonialité est répartie en cinq catégories :



Concrètement, une espèce Natura 2000, protégée, fortement menacée dont l’habitat naturel est rare, aura une patrimonialité forte à très forte. *A contrario* une espèce non protégée et commune dont l’habitat est tout à fait ordinaire aura une patrimonialité très faible.

4. Listes et réglementations utilisées

Ci-après sont détaillés les listes rouges ainsi que les textes réglementaires et législatifs utilisés tout au long du document.

Figure 2. Textes législatifs et listes rouges utilisés

	Liste rouge Nationale	Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016)
	Liste rouge Régionale	Liste rouge des espèces menacées en Bourgogne – oiseaux nicheurs (2015)
	Réglementation nationale	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
	Liste rouge Nationale	Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017)
	Liste rouge Régionale	Liste rouge régionale des chiroptères de Bourgogne (2015)
	Réglementation nationale	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Natura 2000		Directive « Oiseaux » - DIRECTIVE 2009/147/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages DIRECTIVE 92/43/CEE DU CONSEIL du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages

La figure suivante présente et définit les critères des listes rouges de l’UICN.

Figure 3. Définition des critères des listes rouges de l’UICN

Définition des statuts m et critères UICN	EX	Espèce éteinte au niveau mondial
	RE	Espèce disparue de France métropolitaine
	CR	En danger critique
	EN	En danger
	VU	Vulnérable
	NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n’étaient pas prises)
	LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France métropolitaine est faible)
	DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l’évaluation n’a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
	NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l’année 1500 ou (b) présente en France métropolitaine de manière occasionnelle ou marginale)
	NE	Non évaluée (espèce non confrontée aux critères de la Liste rouge mondiale)

Éteint

Menacé

Préoccup. min.

EX

EW

CR

EN

VU

NT

LC

Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères

1. Parc éolien : quels impacts sur la biodiversité ?

L'exploitation d'un parc éolien est susceptible d'engendrer des incidences sur la biodiversité et plus particulièrement sur la faune volante. L'avifaune et les chiroptères sont les groupes de faune volante les plus impactés par ces installations lors de la phase d'exploitation.

1.1. Les impacts possibles d'un parc éolien sur l'avifaune

L'avifaune est un des taxons les plus impactés par un projet éolien. La sensibilité diffère d'une espèce à l'autre et des paramètres du parc. On peut dégager trois grands impacts sur l'avifaune.

Le dérangement et l'effarouchement



Cet impact peut se produire pendant la phase de travaux et la phase d'exploitation. Pendant la phase de travaux la sensibilité des oiseaux au dérangement est plus importante pendant leur période de reproduction. Cela peut entraîner chez des espèces sensibles une baisse du succès de reproduction, un abandon de la phase de nidification voire un abandon de l'habitat.

Pendant la phase d'exploitation un éloignement de certaines espèces peut avoir lieu. Ceci est dû au mouvement des pales, à leur ombre portée ou encore au son produit par le mouvement des pales. Même si une accoutumance peut avoir lieu, chez certaines espèces un éloignement de quelques dizaines de mètre à presque un kilomètre peut être observé. Cela peut entraîner une perte de zone de reproduction, de nourrissage ou de halte migratoire pour ces espèces avec un impact variable en fonction des autres habitats présents aux alentours du site.

L'effet barrière

L'effet barrière est aussi un dérangement mais pour les oiseaux en vol. C'est le contournement plus ou moins important en vol des éoliennes par certaines espèces. Il s'effectue aussi bien lors de migrations que lors de transits journaliers entre la zone de repos et la zone de nourrissage. L'obstacle ainsi créé peut fragmenter l'habitat et générer une dépense d'énergie supérieure lors du transit journalier ou de la migration, dépense qui peut être importante lors d'effets de cumulation avec plusieurs obstacles successifs. Il peut également, en cas de découverte tardive par l'oiseau, provoquer un mouvement de panique, des demi-tours ou des éclatements de groupes. La réaction d'évitement peut réduire les risques de collision lorsque le parc est bien visible.

La mortalité

La collision directe reste l'impact le plus visible des éoliennes durant leur fonctionnement. Le taux de mortalité peut varier selon les caractéristiques des paysages alentours du parc. La topographie, la végétation, l'exposition favorisent certaines voies de passages pouvant augmenter le risque de collision. Des conditions météorologiques défavorables sont également un facteur susceptible d'augmenter le risque de collision. Même un faible taux de mortalité sur un parc peut générer des incidences écologiques importantes sur des espèces menacées avec une maturité sexuelle lente et une faible reproduction annuelle. (Geoffroy MARX, LPO (2017)).

1.2. Les impacts possibles d'un parc éolien sur les chiroptères

Les chiroptères sont un autre groupe d'espèces sensibles aux impacts des éoliennes (elles sont les mammifères les plus sensibles), c'est pourquoi elles bénéficient d'une protection totale au sein de l'Union Européenne. Leurs gîtes, corridors de déplacement et milieux de chasse peuvent subir une perturbation voire une destruction pendant la phase de travaux. L'impact le plus important reste quand même la mortalité.

Les risques de collision



Les chauves-souris, détectant leur environnement à l'aide des ultrasons, sont sensibles à la collision. Plus le mouvement des pâles est rapide moins les chauves-souris peuvent se rendre compte tôt de la présence de l'obstacle. Il y a également des facteurs secondaires qui peuvent augmenter les risques de collision (insectes présents autour des éoliennes, attirés par la chaleur ou les lumières...). Mais il n'y a pas forcément nécessité de collision pour que la chauve-souris décède.

Le barotraumatisme

Il a été démontré que le mouvement rapide des pales entraîne une variation de pression importante autour de ces dernières. Cette pression peut alors entraîner une hémorragie interne fatale chez les chauves-souris. Elle n'est pas systématique mais la découverte de nombreux individus sans blessure apparente indique cette cause de mortalité.

2. Cadre règlementaire de la mission

Dans le cadre de l’exploitation du parc éolien de Marcellois, le suivi de mortalité est directement régi par le Code de l’environnement, article 12 de l’arrêté du 26 août 2011 modifié par Arrêté du 22 juin 2020. La méthodologie est quant à elle recommandée par le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, révision 2018.

3. Suivi antérieur sur le parc

Un suivi de mortalité a déjà été effectué sur le parc de Marcellois en 2014 par un autre organisme. Le protocole réalisé en 2014 diffère sur certains points de celui réalisé en 2022 du fait de la révision de la méthodologie sortie en 2018. L’étude de 2014 n’incluait notamment pas de suivi acoustique en nacelle, celui réalisé en 2022 est donc le premier sur le parc de Marcellois.

Lors du suivi de mortalité réalisé en 2014, 3 cadavres d’oiseaux (une Alouette des champs, un roitelet à triple bandeau, et une buse variable) avaient été retrouvés. Aucun cadavre de chiroptère n’avait été retrouvé. Les indices de mortalité qui en résultent sont les suivants :

Figure 4. Résultats du suivi de mortalité de 2014

Numéro de l'éolienne	Nombre de cadavres découverts		WINKELMANN et al. (1989)	ERICKSON et al. (2000)	JONES (2009)	HUSO (2010)
Mar 4	3		14,942	3,725	6,958	6,777
TOTAL de cadavres découverts :	3	TOTAL de cadavres estimés :	14,942	3,725	6,958	6,777

4. Objectifs du suivi de mortalité

Les objectifs du suivi sont de :

- Juger du niveau d’impact engendré par l’exploitation du parc éolien ;
- Estimer la mortalité potentiellement engendrée au niveau des éoliennes en exploitation ou conclure sur une mortalité non significative ;
- Appliquer des mesures de réduction des impacts potentiellement constatés ;
- Constituer une base de données relative aux incidences de l’exploitation des parcs éoliens sur la faune volante.

5. Présentation des protocoles appliqués

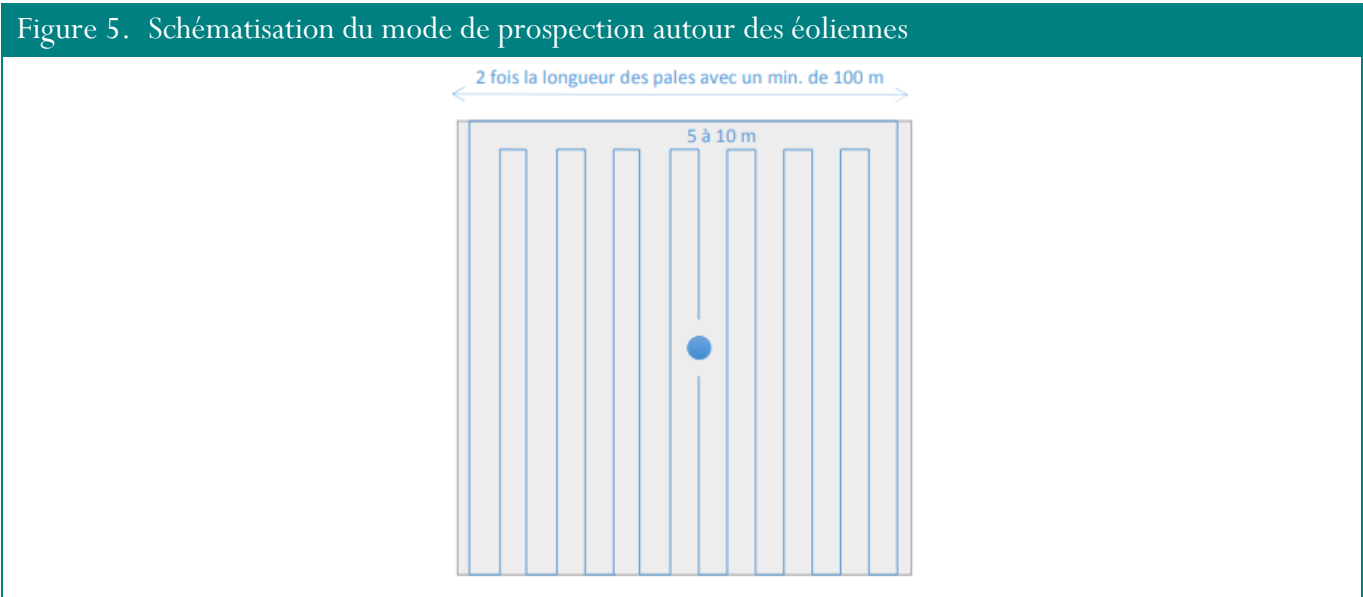
5.1. Éoliennes suivies

Le parc éolien de Marcellois comprend 6 machines. Par conséquent, sur la base du protocole officiel, **le suivi de mortalité est réalisé sur l’ensemble des éoliennes du parc soit 6 machines au total.**

Il est, en effet, préconisé de suivre la totalité des éoliennes dans le cas où le parc présente 8 éoliennes et moins (Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, révision 2018).

5.2. Surface prospectée

La longueur des pales des éoliennes du parc de Marcellois est de 45 m. Nous devrions donc prospecter un carré de 45 m x 2 de côté soit 90 m. Or le protocole des suivis environnementaux indique un minimum de 100 m de large. Le carré de prospection fait donc 100 m de côté. Des transects pédestres de 5 à 10 m de distance sont réalisés au sein de ce carré (voir figure ci-dessous). La durée moyenne de recherche pour une éolienne est estimée à 30 minutes (source : Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision 2018). Cette durée est toutefois souvent majorée compte tenu des difficultés d’accès à certains secteurs de la parcelle à prospecter. Les recherches débutent dès le lever du jour. Enfin, l’ordre dans lequel les éoliennes sont prospectées change à chaque passage afin d’éviter un biais temporel dans les observations.



Les cartographies suivantes présentent les zones de prospection théorique au niveau des éoliennes du parc considéré dans cette étude.

Carte 2. Zones de prospection théorique // Parc de Marcellois

5.3. Occupation du sol & coefficient surfacique « A »

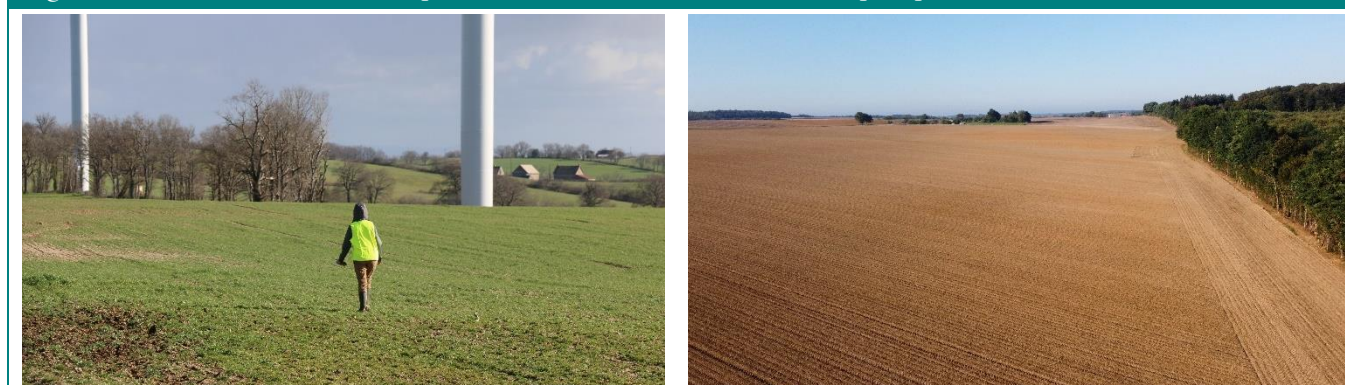
En cas de végétation dense, nous prospectons uniquement les zones à ciel ouverts et praticables en considérant le coefficient surfacique « A ». Le reste de la surface échantillonnée fait l'objet d'une correction proportionnelle via l'application d'un coefficient surfacique.

En ce qui concerne l'occupation du sol, les éoliennes sont implantées en majorité dans des grandes cultures. L'exploitation agricole engendre ainsi d'importantes modifications de l'accessibilité des zones à prospecter ainsi que de la visibilité au cours de l'année. Dans ce contexte, un champ venant d'être moissonné pourra aisément être prospecté, alors qu'un champ mûr de céréales ou de maïs ne sera pas accessible, réduisant ainsi la surface prospectée.

Le coefficient surfacique prospecté, noté à chaque passage, est utilisé dans le calcul des indices de mortalité de manière à prendre en compte le biais engendré par les zones non prospectable.

Outre des grandes cultures, l'occupation du sol au niveau des zones à prospecter se compose de zones rudéralisées (chemins, plateformes).

Figure 6. Illustration de l'occupation du sol au niveau des zones à prospecter



Les milieux agricoles de grandes cultures sont assez propices à l'application du protocole sauf lorsque les cultures sont mûres. En effet les cultures de tournesol, maïs et les céréales sont inaccessibles avant la moisson.



Protocole de suivi de mortalité Parc de Marcellois

-  Emplacement des éoliennes
-  Zone de prospection



5.4. Balisage et détermination des cadavres

Lorsqu'un cadavre d'oiseau ou de chauve-souris est retrouvé dans le secteur de prospection, le cadavre est photographié sous différents angles de vue, localisé par GPS et une fiche de terrain standardisée est complétée. Cette fiche renseigne les informations suivantes :

- La date, l'heure et le nom du découvreur ;
- La localisation (coordonnées GPS, le numéro de l'éolienne la plus proche, la distance en mètres et l'orientation du cadavre vis-à-vis du mât de cette éolienne, la couverture végétale au niveau de cette découverte) ;
- La description et l'identification du cadavre ;
- L'état de l'individu (vivant, mort, fragment) ;
- L'état du cadavre (frais, avancé, décomposé, sec)
- La cause présumée de la mort.

Figure 7. Prises de mesures sur des cadavres de chiroptères



5.5. Méthodologie d'estimation de la mortalité

La mortalité peut être évaluée selon différentes échelles spatio-temporelles :

- Analyse des **espèces et des cortèges** retrouvés ;
- Analyse de la répartition des **cadavres par éoliennes** ;
- Analyse de la **situation vis-à-vis des éoliennes** ;
- Analyse **temporelle** de la mortalité (pic de mortalité par exemple).

Plusieurs méthodes de calculs sont aujourd'hui connues pour évaluer le taux de mortalité « N » des éoliennes sur les oiseaux et les chauves-souris. Trois seront utilisées dans le cadre de cette étude :

- Protocole « **HUSO** » : HUSO (2010), toujours en considérant une mortalité constante, il considère que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle (voire protocole « JONES »), n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre ;
- Protocole « **ERICKSON** » : En 2000, ERICKSON utilise une formule qui intègre la durée de persistance moyenne des cadavres. Cette formule présente l'avantage de fonctionner même lorsque le taux de persistance sur la durée de l'intervalle vaut 0 ;
- Protocole « **JONES** » : JONES et al. (2009) proposent une nouvelle méthode. Celle-ci repose sur plusieurs postulats. D'abord, le taux de mortalité est constant sur l'intervalle utilisé qui est ici de 7 jours, et ensuite, la durée de persistance d'un cadavre suit une variable exponentielle négative. Enfin, elle suppose aussi que la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle de 3 ou 4 jours correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à la moitié de l'intervalle.

Chacune de ces méthodes possède des avantages et des inconvénients mais celles développées par JONES et HUSO semblent être les plus fiables (Tran et Roux, 2012). Ces deux méthodes sont très similaires, la principale différence est la manière d'estimer le taux de prédation. Toutes les méthodes utilisent des paramètres de corrections communs, pour lesquels les tests seront réalisés au cours du suivi.

Dans le cadre de l'analyse des données, la méthode d'HUSO est privilégiée afin notamment de pouvoir comparer les résultats entre éoliennes.

Figure 8. Méthodes mathématiques d'estimation de la mortalité « N »

Test d'ERICKSON	$N = \left(\frac{I \times C}{t \times d} \right) \times A$
Test de JONES	$N = \frac{C}{d \times p \times \hat{e}} \times A \text{ avec } p = \exp^{(-0,5 \times \frac{I}{t})}$
Test d'HUSO	$N = \frac{C}{d \times p \times \hat{e}} \times A \text{ avec } p = t \times (1 - \exp^{-\frac{I}{t}}) / I$
N : Taux de mortalité C : Nombre de cadavres comptés sur la période considérée (saisons, mois, décades, semaines...). Il s'agit du nombre brut de cadavres d'oiseaux ou de chauves-souris retrouvés par l'observateur ; p : Taux de prédation. Proportion de cadavres qui perdurent au-delà de l'intervalle entre deux passages (3 ou 4 jours). d : Taux d'efficacité de l'observateur. A : Coefficient de correction surfacique simplifié = (Ck/Sk)/Ck Où Sk est la proportion prospectée du carré de 1ha et Ck est le nombre de cadavres comptés sur le carré prospecté. Par l'accès parfois délicat, voire impossible, de certains secteurs des surfaces à prospecter, l'ensemble du carré de 1 ha ne peut pas toujours être inventorié. Ainsi, il est nécessaire d'intégrer aux calculs d'estimation de la mortalité un coefficient correcteur de la surface, noté « A ». ARNETT (2005) propose une formule pour calculer A. La formule appliquée lors de cette étude sera une simplification de celle d'ARNETT. I : Intervalle de temps. Nombre de jours entre chaque passage soit 6 - 7 - 8 jours ; i : Intervalle effectif = - log(0,01) x t ; t : Durée de persistance - Nombre de jour moyen durant lequel les cadavres perdurent sur place ; ê : Coefficient correcteur de l'intervalle = Min (I : î) / I.	

5.5.1. Protocole d'estimation de l'efficacité de recherche (test observateur)

Conformément au protocole officiel, ce test est réalisé **une fois par saison soit 4 fois au total**. Les dates et conditions d'application de ce test sont présentées dans le tableau récapitulatif des expertises de terrain « Protocoles de mortalité // Calendrier, Intervenants & résultats bruts » (Figure 10).

Au total, 24 leurres ont été disposés par session sur l'ensemble du parc en fonction de la végétation présente (4 leurres par éolienne). Les leurres correspondent à des **pierres de taille variable enveloppées de tissu** de couleur grise, brune, beige ou bleu ciel. L'objectif est de mimer au mieux des cadavres de chiroptères et d'oiseaux de différentes espèces, de tailles et de couleurs variables.

Les leurres ont été déposés au sein du carré à prospecter, en prenant soin de les répartir dans l'ensemble des habitats naturels présents. Sans avoir vu où ont été placés les leurres, l'observateur entame ensuite ses recherches selon la méthode de recherche de cadavre habituelle. Le nombre de leurres retrouvés inopinément permet de déterminer le **taux d'efficacité observateur**.

Figure 9. Illustrations des leurres pour le test observateur



5.5.2. Protocole d'estimation des taux de prédation (test de persistance)

Afin d'estimer un taux de mortalité représentatif de la réalité, il est important de déterminer la pression de prédation à l'échelle du parc. Dans le cadre du suivi de mortalité, les prospections se font une fois par semaine, tous les mercredis. Les cadavres sont alors potentiellement prédatés entre deux prospections et donc non retrouvés par l'observateur.

Le test de persistance des cadavres est réalisé **une fois par saison, soit 4 fois au cours du suivi de mortalité**, conformément à la préconisation du document directeur. Les dates et conditions d'application de ce test sont présentées dans le tableau récapitulatif des expertises de terrain « Calendrier, Intervenants & Conditions météorologiques ».

Des **pièces de viande** ont été utilisées pour mimer des cadavres d'oiseaux ou de chiroptères. Quatre pièces sont dispersées sous chaque éolienne. Un passage de vérification est réalisé le lendemain des dépôts puis à J+1, J+3, J+7, J+10 et J+14 jusqu'à disparition des cadavres (période maximale de 14 jours). Le nombre de pièces retrouvées à chaque passage définit un taux de persistance permettant de pallier le biais dû à la prédation des cadavres lors du calcul de mortalité réelle estimée.

5.5.3. Protocole d'analyse statistique des formules d'estimations de la mortalité

Lors d'un suivi de mortalité, les prospections répétées sous les éoliennes constituent un processus aléatoire. Ainsi, les estimations de mortalité doivent être associées à un intervalle de confiance. Cependant, la nature du jeu de données collecté lors d'une année de suivi de la mortalité ne permet pas directement de calculer des intervalles de confiance.

Pour y remédier, les chercheurs Aurélien Besnard et Cyril Bernard (UMR5175, Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive, Montpellier) ont développé l'**application EolApp**. Cette application web permet de quantifier les incertitudes associées aux estimations de mortalité liées aux éoliennes. Afin d'introduire de la variabilité, la **méthode du Bootstrap** est utilisée. Cette technique consiste en la création d'échantillons multiples à partir d'un échantillon unique, en effectuant des rééchantillonnages : des données sont tirées au sort aléatoirement au sein du jeu de données existant, de manière à former de nouveaux jeux de données de même taille et présentant des résultats similaires mais légèrement différents d'un rééchantillonnage à l'autre. C'est ainsi que de la variabilité est générée, en simulant des réplicas statistiques.

Trois variables sont concernées par le processus de rééchantillonnage : le **nombre de cadavres** détectés à chaque visite, la **durée de persistance** des cadavres (évaluée de manière indirecte via le test de prédation) et l'**efficacité du processus de détection** (évalué via le test observateur).

Néanmoins, l'application permet uniquement de faire un calcul à la fois, sans qu'il soit possible de tenir compte de la mortalité sur plusieurs taxons (chiroptères/oiseaux) ou sous plusieurs éoliennes, de changements dans la surface prospectée (selon l'évolution de la végétation au cours de l'année par exemple) ou encore de l'existence d'observateurs multiples.

C'est pourquoi le script correspondant aux calculs réalisés par EolApp a été téléchargé et adapté aux caractéristiques du présent suivi. Les calculs ont été effectués avec le **logiciel R** version 1.2.5001.

10 000 rééchantillonnages ont été réalisés par Bootstrap non-paramétrique sur les données collectées en 2022, sur le nombre de cadavre détecté à chaque visite, sur la durée de persistance des cadavres et sur l'efficacité de l'observateur, générant 10 000 nouveaux jeux de données proches du jeu de données existant. L'implication de plusieurs observateurs au cours du suivi de mortalité a été prise en compte, les résultats des tests observateurs de chacun des participants ont été intégrés proportionnellement à leur contribution, et ce pour chacune des répétitions Bootstrap. Les taux de surface prospectée correspondant aux tirages du nombre de cadavres ont également été associés lors de chacune des répétitions.

Les résultats obtenus incluent la médiane des estimations et l'intervalle de confiance à 95% (bornes à 2,5% et 97,5%), similairement aux résultats d'EolApp, pour les chiroptères et les oiseaux, à l'échelle du parc et à l'échelle de chaque éolienne, pour les formules validées par le ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie.

6. Résultats de prospection du suivi de mortalité

6.1. Calendrier et résultats bruts

Le tableau suivant synthétise le calendrier des expertises du suivi de mortalité. Il présente la date de sortie, l'expert, le protocole réalisé et si un cadavre a été retrouvé ou non au pied d'une éolienne. **Le suivi a été réalisé sur une année complète à raison d'un passage par semaine pour un total de 52 sorties.**

Le calendrier des suivis et les résultats bruts sont développés dans le tableau suivant :

Figure 10. Protocoles de mortalité // Calendrier, Intervenants & résultats bruts				
N° sorties	Dates	Experts	Cadavres retrouvés (numéro de l'éolienne)	Protocoles
1	6 janvier 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
2	13 janvier 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
3	20 janvier 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
-	24 janvier 2022	Lucas BONE	/	Test prédation
-	25 janvier 2022	Lucas BONE	/	Test prédation
4	27 janvier 2022	Lucas BONE Louis JOLIVOT	/	Protocole standard & Test prédation & Test observateur
-	31 janvier 2022	Lucas BONE	/	Test prédation
5	3 février 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard & Test prédation
-	7 février 2022	Lucas BONE	/	Test prédation
6	10 février 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard & Test prédation
7	17 février 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
8	24 février 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
9	3 mars 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
10	10 mars 2022	Lucas BONE Aurélien GREAUME	/	Protocole standard
11	17 mars 2022	Lucas BONE	 Alouette des champs (E1)	Protocole standard
12	24 mars 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard
13	31 mars 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
14	7 avril 2022	Lucas BONE Aurélien GREAUME	/	Protocole standard & Test observateur
15	14 avril 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard

Figure 10. Protocoles de mortalité // Calendrier, Intervenants & résultats bruts				
N° sorties	Dates	Experts	Cadavres retrouvés (numéro de l'éolienne)	Protocoles
16	21 avril 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard
-	25 avril 2022	Aurélien GREAUME	/	Test prédation
-	26 avril 2022	Aurélien GREAUME	/	Test prédation
17	28 avril 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard & Test prédation
-	2 mai 2022	Aurélien GREAUME	/	Test prédation
18	5 mai 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
19	12 mai 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
20	19 mai 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
21	27 mai 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
22	2 juin 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard
23	9 juin 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
24	16 juin 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
25	23 juin 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
26	30 juin 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard
27	7 juillet 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard
28	15 juillet 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard
29	21 juillet 2022	Lucas BONE Manon DUTRY	/	Protocole standard & Test observateur
-	25 juillet 2022	Lucas BONE	/	Test prédation
-	26 juillet 2022	Aurélien GREAUME	/	Test prédation
30	28 juillet 2022	Lucas BONE Aurélien GREAUME	/	Protocole standard & Test prédation & Test observateur
-	1 août 2022	Lucas BONE	/	Test prédation
31	4 août 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
32	11 août 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
33	18 août 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard
34	25 août 2022	Manon DUTRY	/	Protocole standard
35	1 septembre 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
36	8 septembre 2022	Manon DUTRY	/	Protocole standard
37	15 septembre 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
38	22 septembre 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard
39	29 septembre 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
40	6 octobre 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
-	10 octobre 2022	Aurélien GREAUME	/	Test prédation
-	11 octobre 2022	Aurélien GREAUME	/	Test prédation

Figure 10. Protocoles de mortalité // Calendrier, Intervenants & résultats bruts				
N° sorties	Dates	Experts	Cadavres retrouvés (numéro de l'éolienne)	Protocoles
41	13 octobre 2022	Lucas BONE Aurélien GREAUME	/	Protocole standard & Test prédation & Test observateur
42	20 octobre 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
43	27 octobre 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
44	3 novembre 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
45	10 novembre 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
46	17 novembre 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
47	24 novembre 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard
48	1 décembre 2022	Lucas BONE Fleure LUCET	/	Protocole standard
49	8 décembre 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
50	15 décembre 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
51	22 décembre 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard
52	29 décembre 2022	Fleure LUCET	/	Protocole standard

6.2. Analyse générale des données brutes de mortalité

Au total, un individu a été retrouvé au pied des éoliennes. Il s'agissait d'une Alouette des champs au niveau de E1 le 17 mars 2022.

Figure 11. Illustration du cadavre retrouvé impacté lors du suivi



Alouette des champs impacté par E1 le 17/03/2022

6.3. Note sur les espèces identifiées

L’individu retrouvé impacté a pu être déterminé jusqu’à l’espèce. L’espèce formellement identifiée et son statut de conservation et de protection sont présentés dans le tableau suivant.

Figure 12. Liste des espèces retrouvées impactées & statuts de protection/conservation

Taxon	Nom		PN	N2000 (Annexe)	LR N	LR R	Patrimonialité	Nombre de cadavres retrouvés
	Vernaculaire	Scientifique						
	Alouette des champs	Alauda arvensis	-	DO II	NT	NT	F	1

6.4. Résultats du test observateur (Estimation du taux d’efficacité)

Les tests observateurs ont été réalisés le 27 janvier, 10 mars, le 07 avril, le 21 juillet, le 28 juillet, le 13 octobre et le 01 décembre 2022. Tous les intervenants sur le suivi ont réalisé le test. Les résultats sont :

Figure 13. Résultats des tests observateurs // projet éolien de Marcellois

Observateur	Date	Site	Nombre de leurre déposés	Nombre de leurre retrouvés	Taux de réussite
Lucas BONE	27/01/22	Marcellois	24	20	83%
Aurélien GREAUME	10/03/22	Marcellois	24	17	71%
Lucas BONE	07/04/22	Marcellois	24	23	96%
Aurélien GREAUME	07/04/22	Marcellois	24	21	88%

Figure 13. Résultats des tests observateurs // projet éolien de Marcellois

Observateur	Date	Site	Nombre de leurre déposés	Nombre de leurre retrouvés	Taux de réussite
Lucas BONE	21/07/22	Marcellois	24	21	88%
Manon DUTRY	21/07/22	Marcellois	24	22	92%
Aurélien GREAUME	28/07/22	Marcellois	24	20	83%
Lucas BONE	13/10/22	Marcellois	24	22	92%
Aurélien GREAUME	13/10/22	Marcellois	24	22	92%
Fleure LUCET	01/12/22	Marcellois	24	20	83%

Les variations dans les résultats entre observateurs peuvent dépendre de plusieurs facteurs comme l’occupation du sol au moment de l’application du protocole (cultures hautes, labours etc.), la météo­rologie, ou la complexité des zones de dépôts des leurres. Certains observateurs ont aussi des compétences de recherche tout simplement plus aiguisées que d’autres.

6.5. Résultats du test prédation (*Estimation du taux de persistance*)

La figure suivante présente les résultats bruts du test de prédation.

Figure 14. Résultats des tests de prédation // projet éolien de Marcellois						
Date	Éoliennes / Pièces de viande restantes					
	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Dépôt le 24/01/2022	4	4	4	4	4	4
25/01/2022	0	0	0	0	0	3
27/01/2022	0	0	0	0	0	0
31/01/2022	0	0	0	0	0	0
03/02/2022	0	0	0	0	0	0
07/02/2022	0	0	0	0	0	0
Dépôt le 25/04/2022	4	4	4	4	4	4
26/04/2022	0	0	3	0	0	2
28/04/2022	0	0	1	0	0	1
01/05/2022	0	0	0	0	0	0
04/05/2022	0	0	0	0	0	0
08/05/2022	0	0	0	0	0	0
Dépôt le 25/07/2022	4	4	4	4	4	4
26/07/2022	3	1	0	2	3	4
28/07/2022	0	0	0	0	1	2
01/08/2022	0	0	0	0	0	0
04/08/2022	0	0	0	0	0	0
08/08/2022	0	0	0	0	0	0
Dépôt le 10/10/2022	4	4	4	4	4	4
11/10/2022	0	0	0	0	0	3
13/10/2022	0	0	0	0	0	0
17/10/2022	0	0	0	0	0	0
20/10/2022	0	0	0	0	0	0
24/10/2022	0	0	0	0	0	0

Ce tableau montre une **prédation de 75%** sur l'ensemble du parc éolien dès le premier jour et de **95 à 100% au bout de 3 jours**. Tous les morceaux de viande ont été prédatés **en l'espace d'une semaine, la majorité ayant disparu après une journée**. En d'autres termes cela signifie que certains cadavres d'oiseaux ou de chiroptères ont pu être prédatés dans l'intervalle entre deux suivis de la mortalité. Cela induit ainsi un biais minimisant la mortalité réelle de l'exploitation du parc sur la faune volante. Les indices « observateur » et « persistance » calculés grâce à ces tests vont permettent de pallier les biais liés à la prédation sur le parc et au recouvrement de la végétation, pouvant rendre la découverte de cadavres non exhaustive.

6.6. Estimation du taux de mortalité « N » pour chaque éolienne

Cette partie s'applique à estimer le taux de mortalité, noté « N », pour chacune des 6 éoliennes étudiées du parc. Les indices « N » sont, dans un premier temps, calculés 10 000 fois puis compilés afin d'en sortir la médiane et l'intervalle de confiance à 95% et présentés sous forme de graphique selon les formules d'ERICKSON, de JONES et d'HUSO. **D'après les études de Tran et Roux en 2012 la méthode d'HUSO semble la plus pertinente**. Celle-ci sera alors privilégiée dans les analyses. Le tableau qui accompagne le graphique présente les résultats de l'estimation du « N » sur la période 2022 pour chaque formule statistique. L'indice de confiance à 95% permet d'évaluer la limite haute et basse entre lesquelles doit se trouver la mortalité d'une année dans 95% des cas.

Concernant les surfaces ayant pu être prospectées, elles sont variables au cours de l'année. Entre la semaine 1 et la semaine 6, 100% des carrés de prospection ont pu être parcourus.

Les surfaces de prospection sont bien plus faibles entre la semaine 7 et la semaine 27 où elles varient entre 10 et 50% du fait du développement des cultures pour une partie des éoliennes. Ponctuellement les éoliennes E1, E4 et E6 ont pu être prospectées à 100% au cours de cette période.

Entre la semaine 28 et 43, les surfaces prospectables sont, de nouveau, plus importantes avec la réalisation des récoltes qui se fait de manière progressive. Seule l'éolienne E1 n'est prospectables qu'à hauteur de 10% jusqu'à la semaine 35. Les autres éoliennes sont alors prospectable de 60 à 100%.

A partir de la semaine 44, les surfaces de prospection diminuent de nouveau progressivement mais restent globalement bonnes jusqu'à la semaine 47, où seules les éoliennes E5 et E3 ont une surface prospectable qui varie entre 20 et 70%. A partir de la semaine 48, les surfaces prospectables sont réduites et varient entre 10%, 55% et 100%, mise à part pour l'éolienne E6 qui demeure à 100% jusqu'à la fin de l'année.

Les périodes les plus fiables pour le suivi de mortalité sont donc comprises de la semaine 1 à la semaine 6 et de la semaine 28 à la semaine 47.

6.6.1. Estimation du « N » pour E1

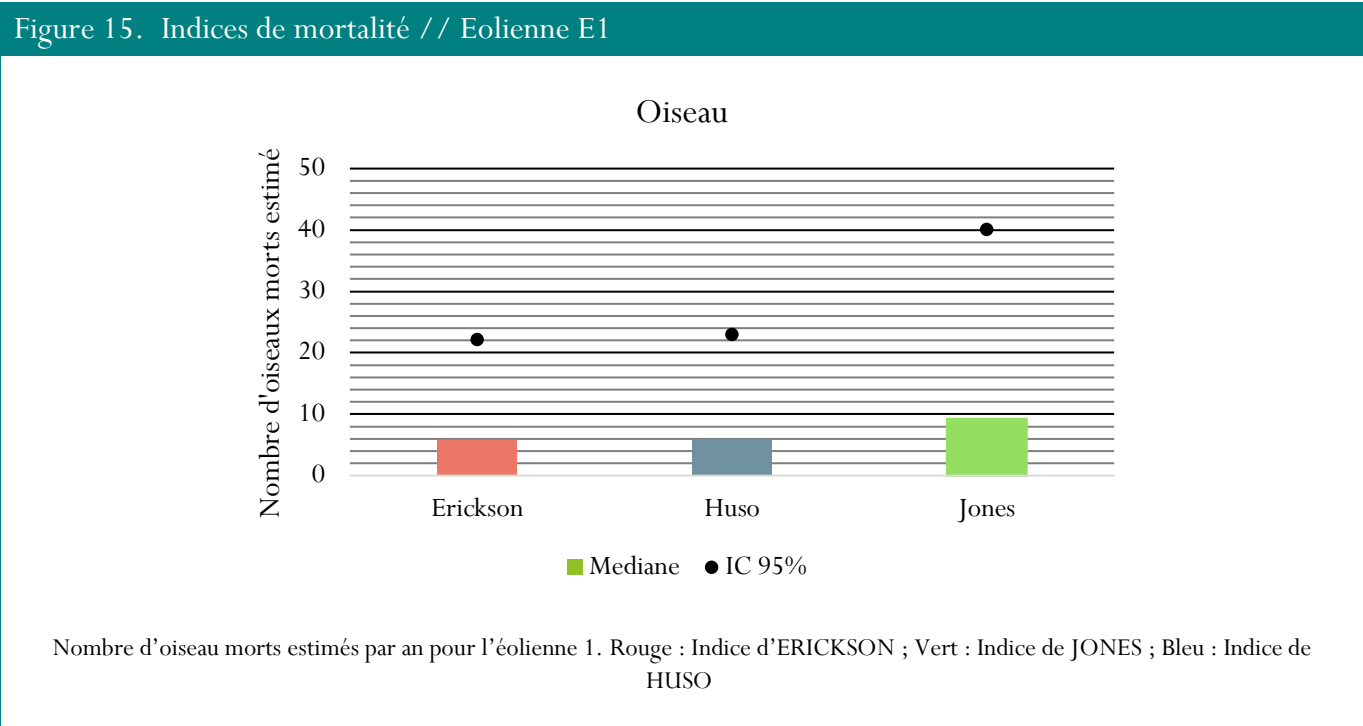


Figure 16. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E1

Chiroptères			Oiseaux		
Données brutes					
/			17 mars 2022		Alauda arvensis
Estimation de « N »					
Médiane					
Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO	Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO
0,00	0,00	0,00	5,74	9,93	5,94
Intervalle de confiance à 95%					
0,00	0,00	0,00	0 - 22,3	0 - 40,2	0 - 23,1

Un cadavre d'oiseau a été retrouvé sous l'éolienne E1 le 17/03/2022. Cette donnée évoque une mortalité potentielle de 5,94 oiseaux durant la période étudiée pour l'éolienne E1 soit 0,02 cadavre d'oiseau /E1/jour sur la période étudiée.

6.6.2. Estimation du « N » pour E2

Figure 17. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E2	
Chiroptères	Oiseaux
Données brutes	
/	/
Estimation de « N »	

Médiane					
Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO	Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intervalle de confiance à 95%					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Aucun animal n'a été impacté par l'éolienne E2 durant la période étudiée.

6.6.3. Estimation du « N » pour E3

Figure 18. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E3					
Chiroptères			Oiseaux		
Données brutes					
/			/		
Estimation de « N »					
Médiane					
Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO	Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intervalle de confiance à 95%					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Aucun animal n'a été impacté par l'éolienne E3 durant la période étudiée.

6.6.4. Estimation du « N » pour E4

Figure 19. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E4					
Chiroptères			Oiseaux		
Données brutes					
/			/		
Estimation de « N »					
Médiane					
Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO	Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intervalle de confiance à 95%					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Aucun animal n’a été impacté par l’éolienne E4 durant la période étudiée.

6.6.5. Estimation du « N » pour E5

Figure 20. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E5					
Chiroptères			Oiseaux		
Données brutes					
/			/		
Estimation de « N »					
Médiane					
Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO	Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intervalle de confiance à 95%					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Aucun animal n’a été impacté par l’éolienne E5 durant la période étudiée.

6.6.6. Estimation du « N » pour E6

Figure 21. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E6					
Chiroptères			Oiseaux		
Données brutes					
/			/		
Estimation de « N »					
Médiane					
Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO	Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intervalle de confiance à 95%					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Aucun animal n’a été impacté par l’éolienne E6 durant la période étudiée.

6.7. Analyse de « N » à l’échelle du parc éolien

Ci-après est proposé les résultats pour l’ensemble du parc et un tableau de synthèse de « N » au niveau de chaque éolienne. Les valeurs sont données sur la période annuelle et sur la période quotidienne ce qui permet d’affiner la comparaison des résultats. Pour rappel nous nous basons essentiellement sur la méthode d’HUSO jugée la plus fiable.

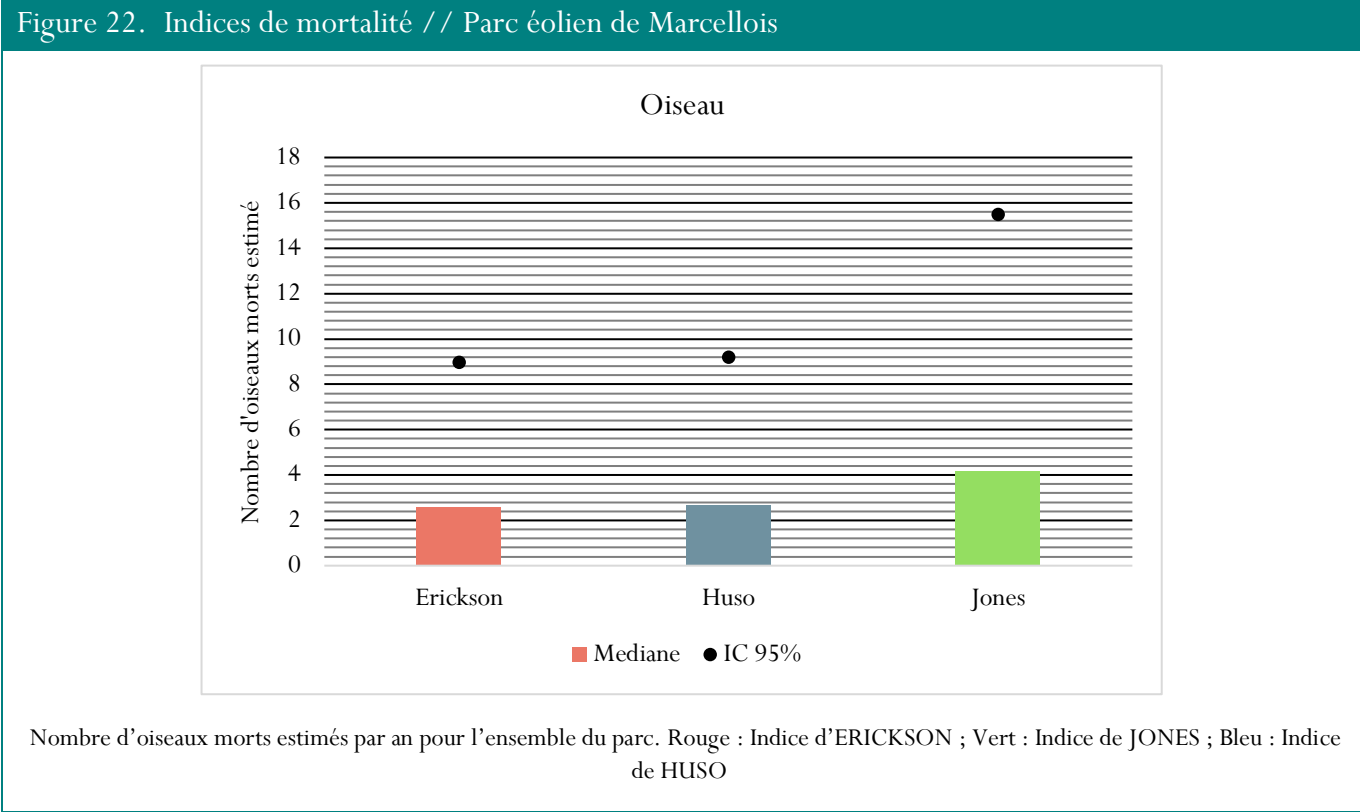


Figure 23. Indices de mortalité sur la période considérée // Parc éolien de Marcellois

Chiroptères			Oiseaux		
Estimation de « N »					
Médiane					
Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO	Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO
0,00	0,00	0,00	2,57	4,15	2,66
Intervalle de confiance à 95%					
0,00	0,00	0,00	0 - 8,98	0 - 15,47	0 - 9,20

Ces données évoquent une mortalité potentielle de 2,66 oiseaux durant la période étudiée pour le parc soit 0,01 cadavre d'oiseau/jour.

Figure 24. Synthèse des valeurs d'estimation de « N »

Chiroptères			Oiseaux		
Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO	Indice d'ERICKSON	Indice de JONES	Indice de HUSO
Estimation de « N » // E1					
0	0	0	5,74	9,93	5,94
-			Soit par jour sur toute la période (cadavre/éolienne/jour)		« N » = 0,02
Estimation de « N » // E2					
0	0	0	0	0	0
-			-		
Estimation de « N » // E3					
0	0	0	0	0	0
-			-		
Estimation de « N » // E4					
0	0	0	0	0	0
-			-		
Estimation de « N » // E5					
0	0	0	0	0	0
-			-		
Estimation de « N » // E6					
0	0	0	0	0	0
-			-		

L'analyse des données fait ressortir un « N » très bas pour l'éolienne E1 avec une estimation de 0,02 cadavre d'oiseau/jour. Les éoliennes E2 – E3 – E4 – E5 et E6 ne semblent pas être responsables de la mortalité d'oiseaux ou de chiroptères sur la période étudiée. La seule espèce d'oiseau impactée, l'Alouette des champs, est liée aux milieux agricoles ouverts.

Une absence de cadavre retrouvé entraine forcément un taux de mortalité nul. Mais comme dit précédemment la prédation très forte sur le site a pu induire un taux de découverte de cadavre plus faible. Nous ne pouvons donc pas conclure sur une absence totale d'incidence des éoliennes E2, E3, E4, E5 et E6. **Ces éoliennes ont possiblement un impact faible ou nul.**

Il est important de noter que le taux de persistance est faible pour les espèces de petite taille telles que les chiroptères ou les passereaux cependant la bibliographie montre que pour les gros rapaces comme les Milans, la persistance des cadavres est plus longue (pouvant aller jusqu'à 7 à 10 jours). La fréquence des passages de ce suivi est donc adaptée pour démontrer l'absence de mortalité pour le Milan royal.

L'essentiel...

Les incidences du parc de Marcellois sur la faune volante sont très faibles et non significatives. L'éolienne E1 a un impact très faible sur l'avifaune. Le taux de prédation très important sur l'ensemble du parc explique la valeur de mortalité estimée, qui reste cependant faible, par rapport à la mortalité réelle retrouvée sur site qui ne correspond qu'à une Alouette des champs. L'impact sur les chiroptères semble nul étant donné qu'aucun cadavre de ce taxon n'a été retrouvé. Ceci peut cependant s'expliquer par une prédation élevée et des terrains difficiles à prospecter au cours de certaines périodes. Le parc étant en activité depuis 10 ans, la faune volante s'est adaptée à la présence des éoliennes réduisant ainsi les risques d'impact.

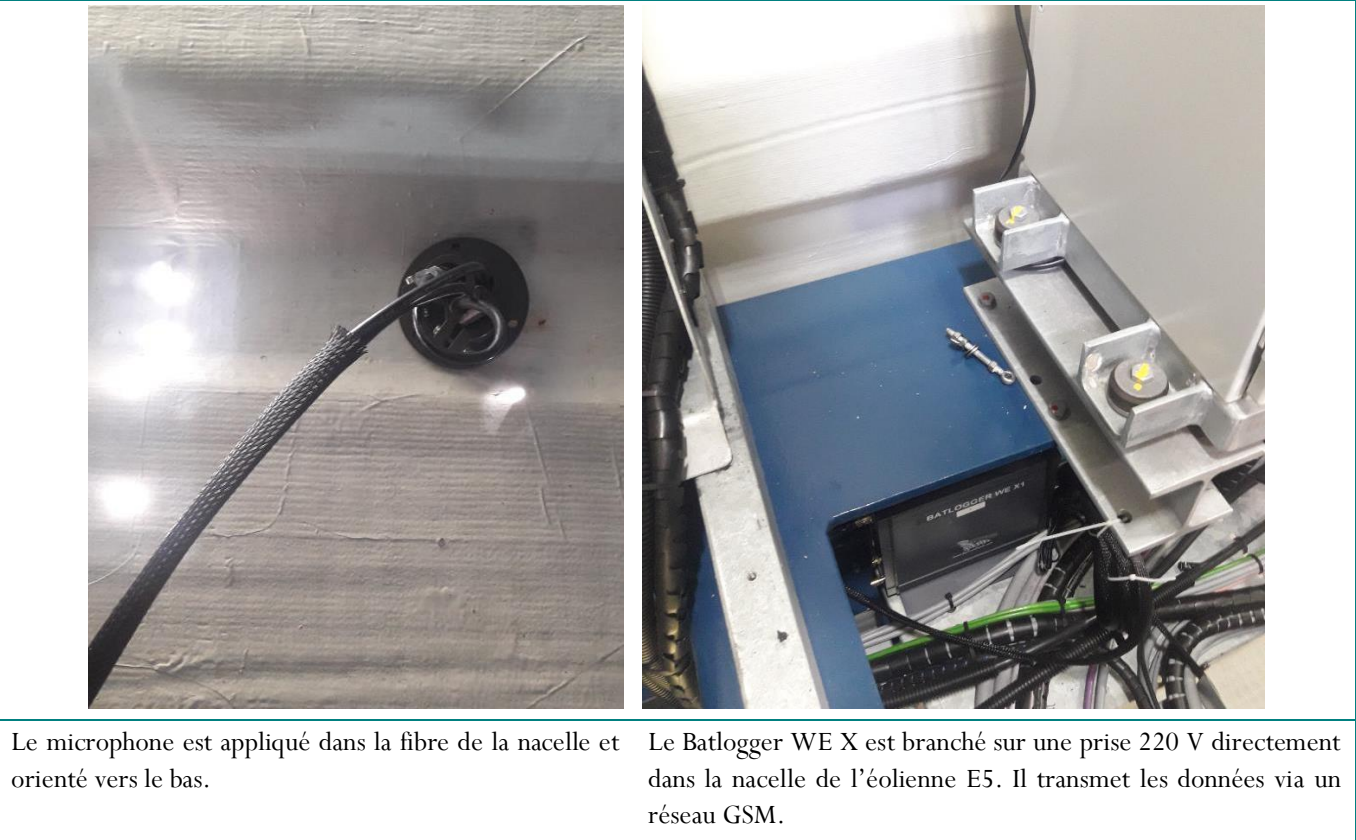
Etude de l’activité des chiroptères à hauteur de nacelle - suivi acoustique - 2022

1. Présentation du protocole

L’appareil d’écoute pour le suivi acoustique des chiroptères a été installé le **09 mars 2022** et a été retiré le **02 novembre 2022** afin de couvrir la période d’activité des chauves-souris.

L’appareil d’écoute en continu, de **modèle Batlogger WE X**, a été installé à **80 mètres de haut** dans la nacelle de l’éolienne E5 qui se trouve à 65 mètres d’une haie. L’appareil est couplé à un microphone ultrasonique de haute qualité. Le micro est disposé sous le bas de la nacelle et orienté en direction du sol.

Figure 25. Installation du Batlogger au niveau de la nacelle de E5



2. Objectifs du suivi chiroptérologique

L’objectif d’un tel suivi est d’étudier finement la diversité et l’activité chiroptérologiques en altitude. En cas de mortalité significative sur les chiroptères, les données du suivi permettront de calibrer les données de déclenchement d’un éventuel bridage des machines. Le suivi en continu en altitude permet ainsi :

- D’étudier la diversité et l’activité spécifiques temporelles à hauteur de nacelle au cours de la période considérée dans l’étude ;
- D’identifier les périodes d’activité des chiroptères au cours de la période considérée dans l’étude ;
- De faire le lien avec les résultats du suivi de mortalité mené en parallèle et d’apporter des éléments précis si des mesures de bridage doivent être appliquées.

3. Calendrier du suivi en continu des chiroptères

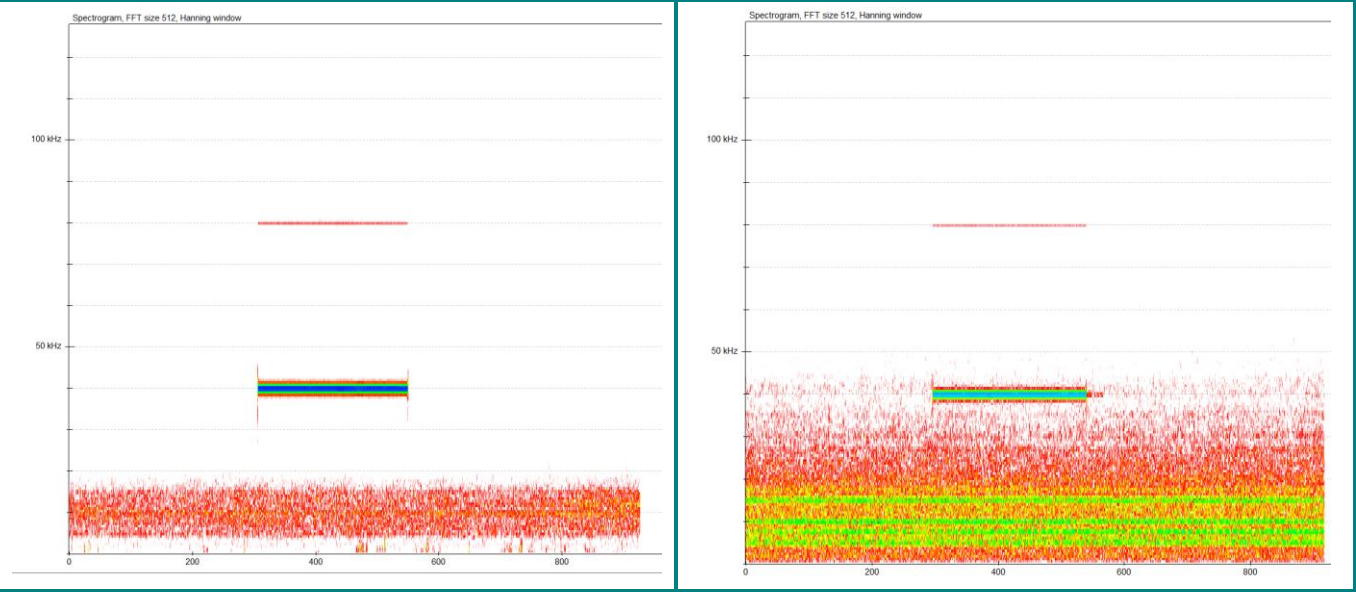
Le tableau suivant résume les saisons expertisées et le protocole appliqué.

Figure 26. Chiroptères// Calendrier saisonnier appliqué au suivi en altitude des chiroptères			
	Saisons	Objectifs	Protocoles
	Début du protocole // 9 mars 2022		
	Transit printanier 2022 (Début mars à mi-mai) 	• Caractériser le cortège et l'activité chiroptérologiques saisonniers en altitude ; • Caractériser les périodes d'activité supérieure ; • Prévenir de potentiels impacts significatifs sur la chiroptérofaune et proposer des mesures réductrices.	<u>Suivi annuel renouvelable</u> Écoute en continu à hauteur de nacelle (E5), située à 80 mètres de haut, via un appareil Batlogger WE X1 couplé à un microphone ultrasonique de haute qualité. – de 30 minutes avant le coucher du soleil à 30 minutes après le lever du jour.
	Mise-bas 2022 (Mi-mai à fin août) 		
	Transit automnal 2022 (Début septembre à fin octobre) 		
Fin du protocole // 2 novembre 2022			

Le suivi acoustique des chiroptères a débuté le 09/03/2022. Il a couvert les transits printaniers, la mise-bas et les transits automnaux jusqu’au 02/11/2022. Les écoutes démarrent 30 minutes avant le coucher du soleil et s’arrêtent 30 minutes après son lever. Seul 1 chiroptère a été détecté en mise-bas et aucun en transit automnal tandis que 55 contacts ont été enregistrés en

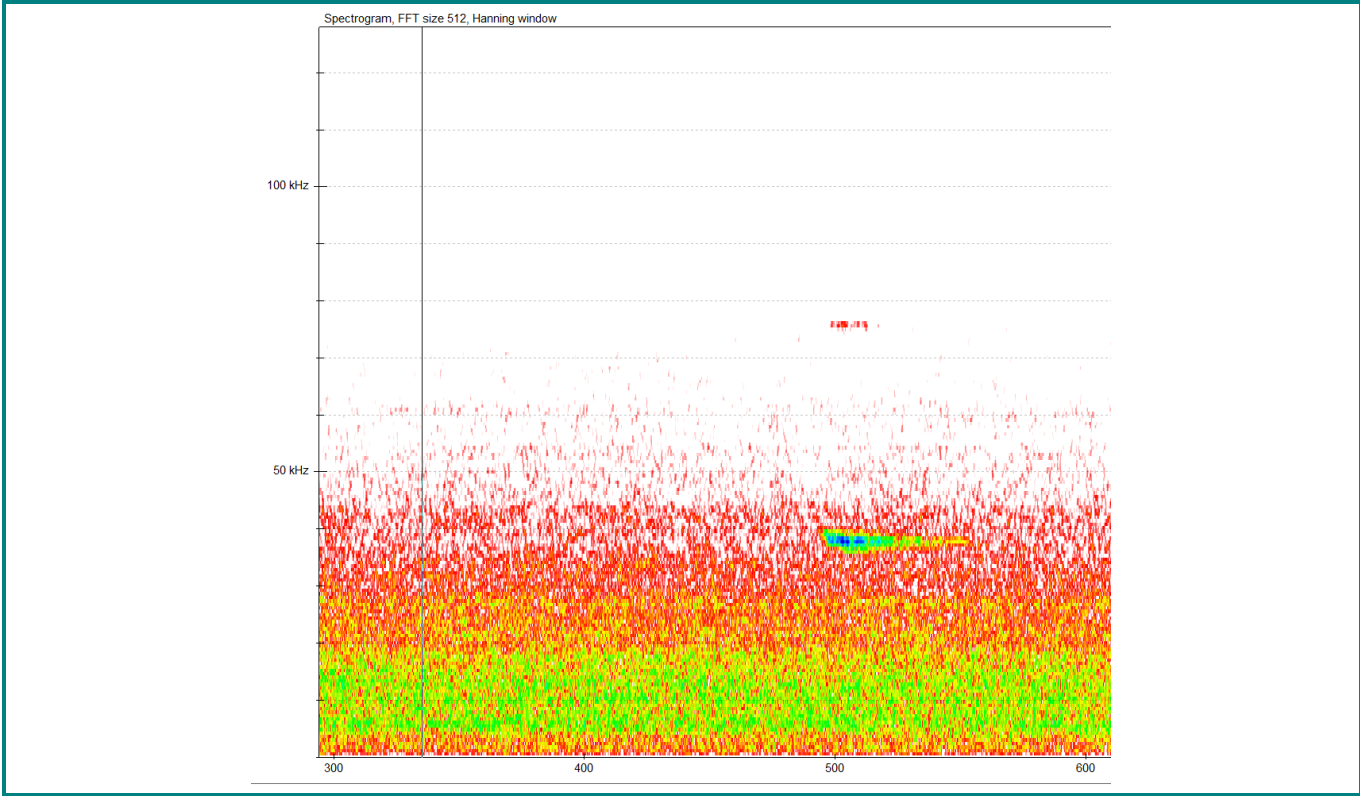
transit printanier. Les données ne nous permettent pas de conclure sur un dysfonctionnement du matériel étant donné que des pistes ont été enregistrées tout au long du protocole et que les tests journaliers du micro n’ont pas montré de dysfonctionnement (voir figure suivante). On observe cependant des parasites plus présents au cours de la mise-bas et de l’automne, probablement due à l’éolienne elle-même.

Figure 27. Résultat du test journalier du micro (gauche test du 10 mai 2022, droite test du 02 juin 2022)



Un son parasite, de fréquence similaire à la Pipistrelle de Kuhl, a été identifié provenant de l’éolienne et étant progressivement de plus en plus présent (voir figure suivante). Il pourrait être responsable de l’effarouchement des chiroptères à proximité des éoliennes étant donné qu’aucune mortalité chiroptérologique n’a été constatée

Figure 28. Parasite enregistré le 21/08/2022 à 23h20



4. Méthodologie d’analyse des signaux ultrasonores

La méthodologie d’analyse des signaux ultrasonores est détaillée dans le tableau suivant. Nous utilisons trois logiciels d’analyse, à savoir **SONOCHIRO**, **BATSOUND** et **KALEIDOSCOPE PRO**.

Figure 29. Méthodologique de traitement des signaux ultrasonores

ÉCOUTE EN CONTINU ANNUELLE
Traitement systématique via le logiciel SONOCHIRO par tranche de 20 Go puis analyse individuelle des signaux sur KALEIDOSCOPE PRO / BATSOUND
Étape 1 – traitement général des données
<i>Analyse générale et nettoyage de la base de données des sons parasites via le logiciel SONOCHIRO – classification des sons par classe d’indice</i>
<i>SONOCHIRO est un logiciel de traitement automatique des enregistrements de chiroptères. Le logiciel détermine le genre et l’espèce selon un indice de fiabilité compris entre 0 (signal non fiable) à 10 (donnée certaine). Les résultats doivent cependant être vérifiés par un expert car face à la complexité de certains signaux le logiciel peut commettre des erreurs.</i>

Figure 29. Méthodologie de traitement des signaux ultrasonores

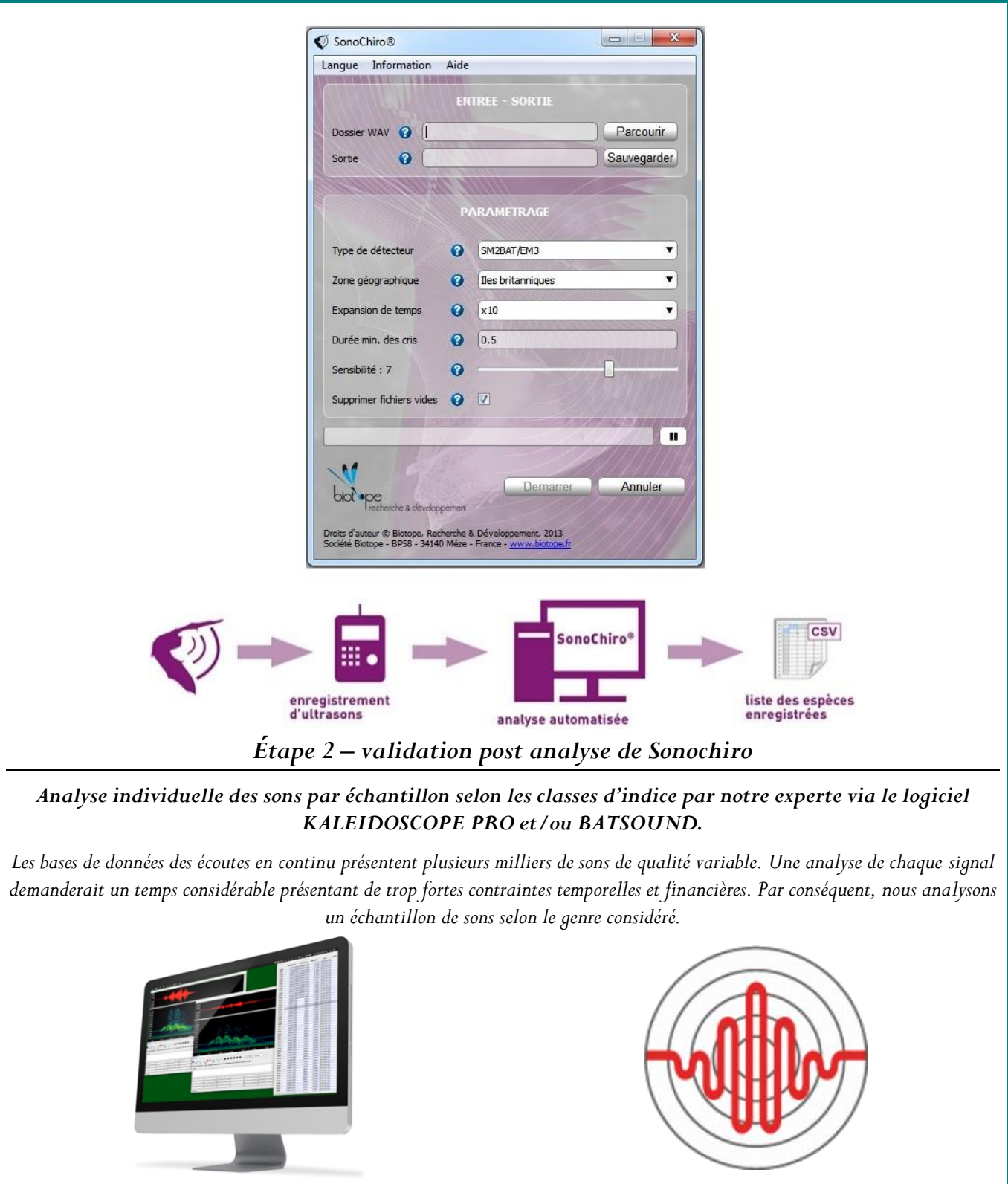


Figure 29. Méthodologie de traitement des signaux ultrasonores

Note sur la détermination finale d'un signal

Il est essentiel de signaler ici que la détermination des cris de chiroptères demande un travail d'analyse affiné et délicat. Certains signaux ne permettent pas de d'aboutir avec certitude à une espèce. Nous restons dans ce cas à l'échelle de l'ordre ou du genre. Cela dépend de la qualité du signal et de ses caractéristiques. Un signal trop faible ne pourra pas être analysé proprement. De même, certaines espèces, en particulier des genres *Eptesicus* et *Nyctalus*, émettent des sons très proches en termes de caractéristiques.

*Notre méthodologie d'analyse en deux étapes permet d'aboutir à une **base de données propre et représentative de l'activité et de la diversité spécifique** du site.*

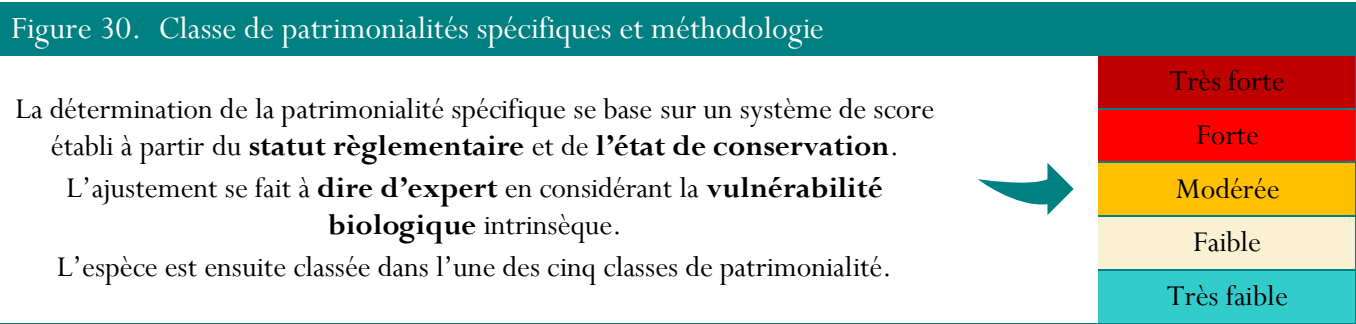
5. Notion de patrimonialité

La patrimonialité se base uniquement sur les statuts de protection et de conservation d’une espèce. Elle ne considère pas la fonctionnalité de ladite espèce avec la zone d’étude, nous évoquerons alors le terme d’enjeu.

La patrimonialité est définie à partir :

- Du **statut réglementaire** de l’espèce : protégée ou non, visée par les annexes des directives Habitats-Faune-Flore et Oiseaux, etc. ;
- De **l’état de conservation** actuel et prévisible de la population locale de l’espèce : statut des listes rouges nationales, listes locales, listes prioritaires pour la conservation des espèces etc. ;
- De la **vulnérabilité biologique** intrinsèque de l’espèce : production annuelle faible ou importante de l’espèce etc.

La patrimonialité est répartie en cinq catégories :



Concrètement, une espèce Natura 2000, protégée, fortement menacée dont l’habitat naturel est rare, aura une patrimonialité forte à très forte. *A contrario* une espèce non protégée et commune dont l’habitat est tout à fait ordinaire aura une patrimonialité très faible.

6. Analyse des résultats des écoutes en continu en nacelle // année 2022

6.1. Présentation des résultats bruts

Le tableau suivant présente l’activité chiroptérologique en contacts bruts (correspondant aux contacts enregistrés par l’appareil d’écoute), enregistrée sur la période étudiée. Seuls les enregistrements du transit printanier nous permettent d’établir la présence de chiroptères sur le site. En effet, malgré un grand nombre de pistes enregistré pendant la mise-bas et le transit automnal, il s’avère, après analyses qu’il ne s’agit que de sons parasites (à l’exception d’un contact en mise-bas) à la même fréquence que les cris de Pipistrelle de Kuhl probablement dus au fonctionnement de l’éolienne. Ces derniers ont pu recouvrir d’éventuels ultrasons émis par des chauves-souris ou bien effrayer les espèces présentes à proximité. Il est également

possible qu’aucun individu n’ait été présent sur le site entre mi-mai et fin octobre puisqu’aucun cadavre n’a été trouvé lors du suivi de mortalité.

Figure 31. Espèces détectées en altitude au niveau de l’éolienne E5

Espèces	Listes rouges		Patrimonialité	Nombre de contacts bruts		
	Nationale	Régionale (IUCN 2012)		Transit printanier (68 jours)	Mise-bas (106 jours)	Transit automnal (63 jours)
Noctule de Leisler	NT	NT	Modérée	34	1	/
Pipistrelle commune	NT	LC	Faible	21	/	/
Nombre de contacts bruts saisonniers				55	1	/
Diversité saisonnière (nombre d’espèces)				2	1	/

L’analyse des données conclue sur une **diversité chiroptérologique très faible** avec seulement deux espèces contactées à 80 mètres d’altitude sur toute la période d’enregistrement. Parmi elles, la **Noctule de Leisler** présente une patrimonialité modérée. La Pipistrelle commune quant à elle, présente une patrimonialité faible. Une étude plus approfondie de l’activité chiroptérologique exploitable est détaillée dans la partie suivante.

6.2. Analyse de l’activité chiroptérologique annuelle

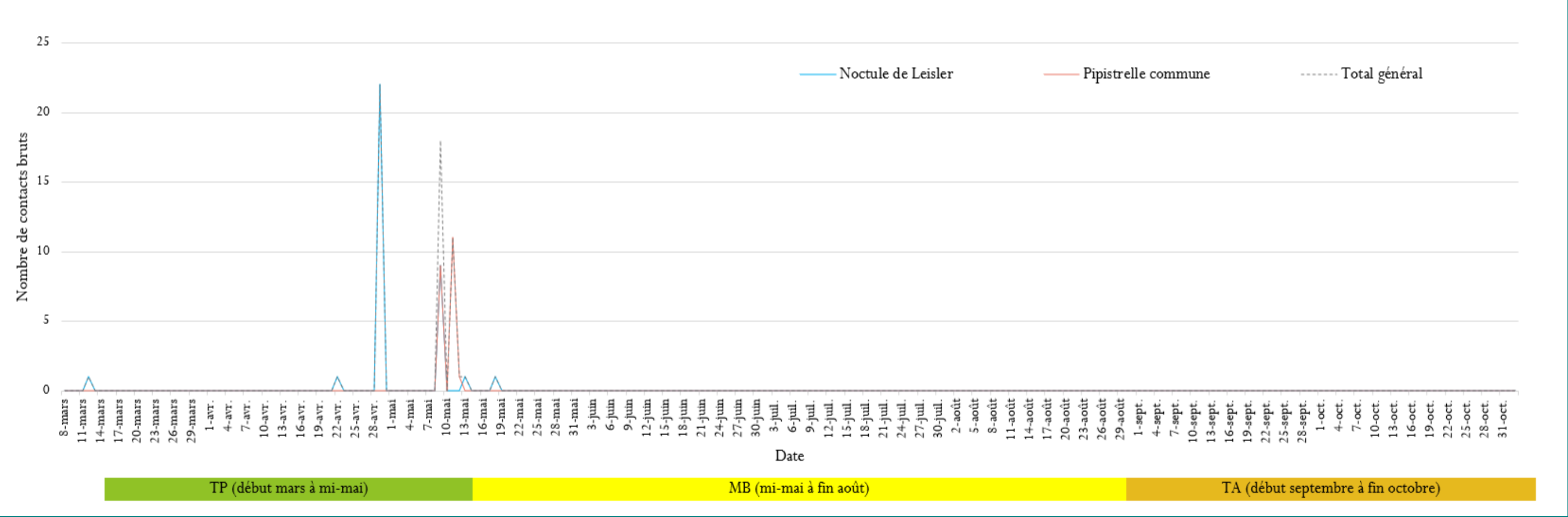
Le graphique suivant permet d’apprécier la répartition de l’activité (en nombre de contacts bruts) sur la période étudiée (mars à novembre 2022) au niveau de l’éolienne E5. On y observe **une activité chiroptérologique faible**, bien qu’irrégulière, du **9 mars au 18 mai 2022**, avec **les principaux pics d’activité** le **29 avril**, le **9** et le **11 mai 2022** représentant l’essentiel de l’activité chiroptérologique. Le premier pic d’activité du mois d’avril concerne la Noctule de Leisler et correspond à de la migration vers les sites de mise-bas tout comme les pics du mois de mai qui concernent la Pipistrelle commune.

Les jours d’activité faible ou nulle sont en partie dû à une météo­rologie défavorable pour une partie et pour le reste, ils peuvent être justifiés par les hypothèses présentées précédemment : soit les sons parasites ont rendu indétectables les ultrasons des chauves-souris soit le site n’est pas ou peu fréquenté par les chiroptères (milieu peu attractif, effarouchement par les ultrasons émis par les éoliennes...). En dehors des pics d’activité susmentionnés qui reste faible (moins de 25 contacts/nuit), **l’activité enregistrée est très faible** avec moins de 5 contacts bruts par nuit.

Sur la saison 2022, aucun cadavre de chiroptères n’a été retrouvé lors du suivi de mortalité. Cela concorderait avec l’hypothèse d’une très faible fréquentation du site dû à de l’effarouchement du fait des sons parasites.

Le graphique suivant présente l’activité chiroptérologique par nuit en nombre de contacts bruts tout au long de la période expertisée en 2022.

Figure 32. Somme des contacts chiroptérologiques enregistrés par jour par espèce en nombre de contacts bruts au cours de la période d'étude



Une étude plus approfondie de l’activité en fonction des horaires et de la météo­rologie entre le 9 mars et le 15 mai 2022 est réalisée dans la partie suivante. Cette analyse n’est réalisée que pour la période du transit printanier au vu des faibles données de la mise-bas (un seul contact le 18 mai) et de l’absence de données lors du transit automnal.

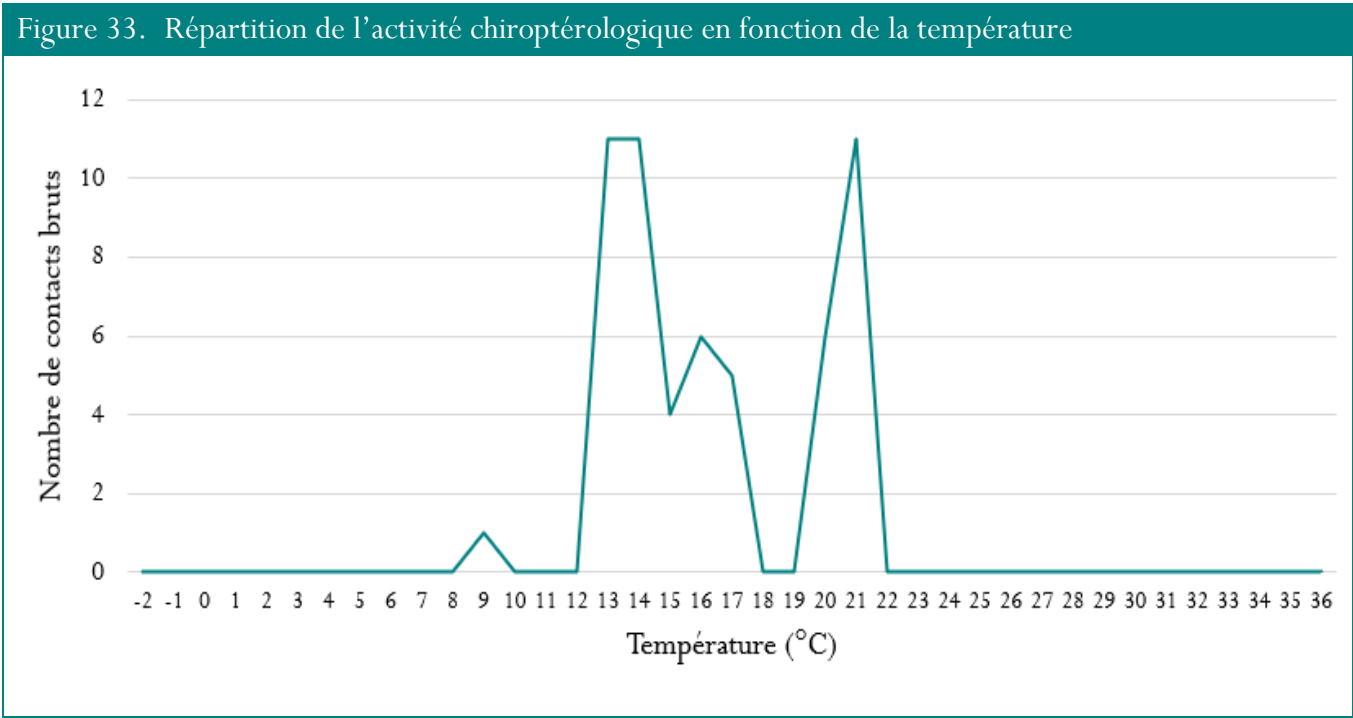
A noter que malgré une activité plus importante entre le 29 avril et le 11 mai 2022, aucune mortalité chiroptérologique n’a été constatée.

7. Etude de l’activité chiroptérologique selon l’heure de la nuit et les conditions météo­rologiques en période de transit printanier

Une étude plus approfondie de l’activité enregistrée en nacelle en fonction des horaires et des données météo­rologiques au cours du transit printanier 2022 est réalisée dans la partie suivante afin de définir les plages d’activité.

7.1. Activité chiroptérologique en fonction de la température

Le graphique suivant présente le nombre de contacts bruts enregistré selon la température sur toutes les périodes étudiées au cours de l’année 2022 au niveau de l’éolienne E5.

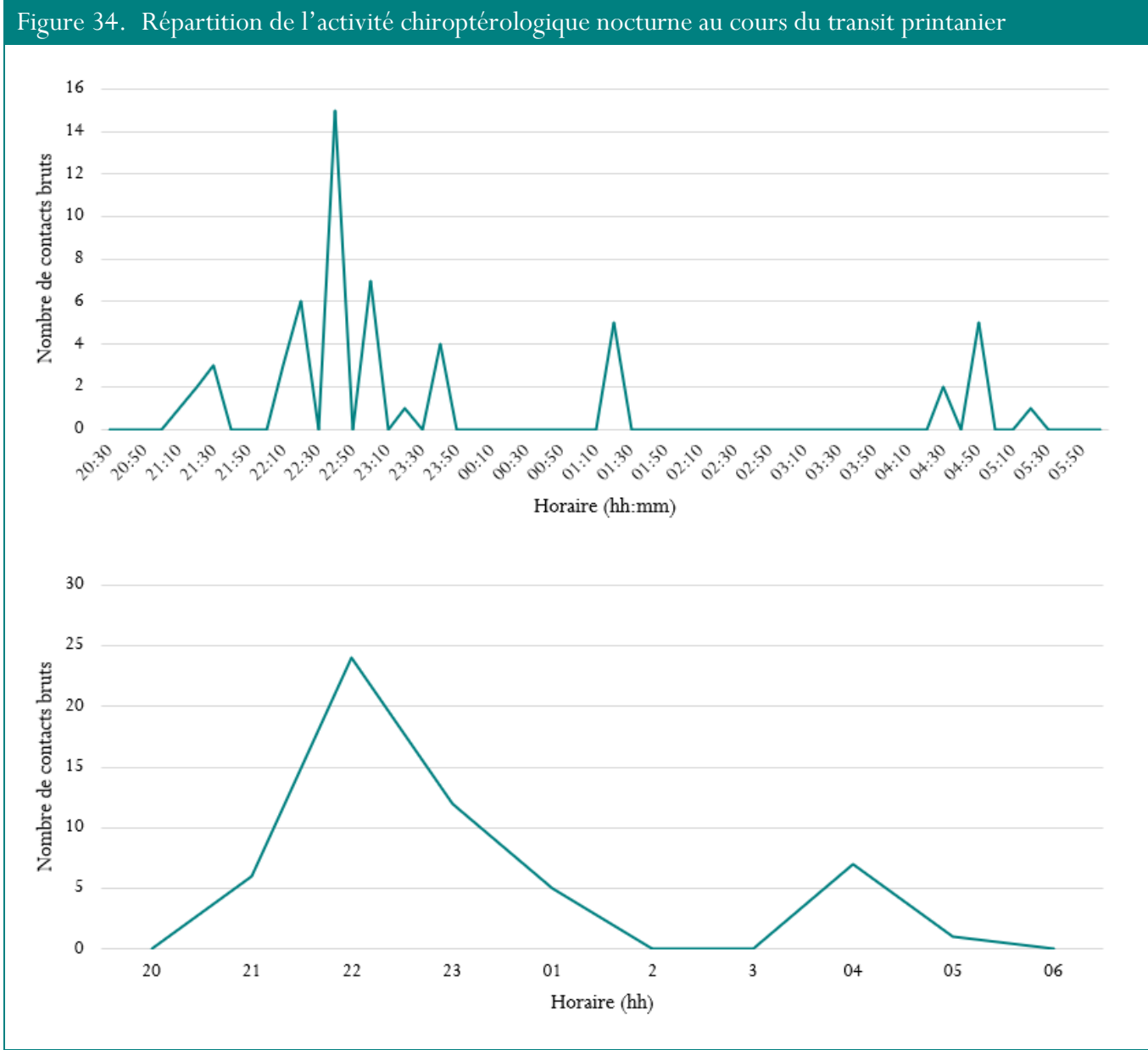


Ce graphique permet de voir qu’en dessous de 9°C et au-dessus de 21°C l’activité chiroptérologique est nulle.

7.2. Activité chiroptérologique au cours de la nuit

7.2.1. Période de transit printanier (du 9 mars au 14 mai 2022)

Les graphiques suivants présentent la somme des contacts bruts selon l’heure de la nuit par tranche de 10 minutes puis par heure au cours du transit printanier de l’année 2022. Ils ne permettent pas d’estimer un degré d’activité mais de définir les pics d’activité observés.



On observe les principaux pics d’activité entre 21h00 et 01h30. L’activité diminue ensuite puis on observe un dernier pic d’activité entre 04h30 et 05h30 correspondant au retour aux gîtes. L’activité est ensuite nulle le reste de la nuit.

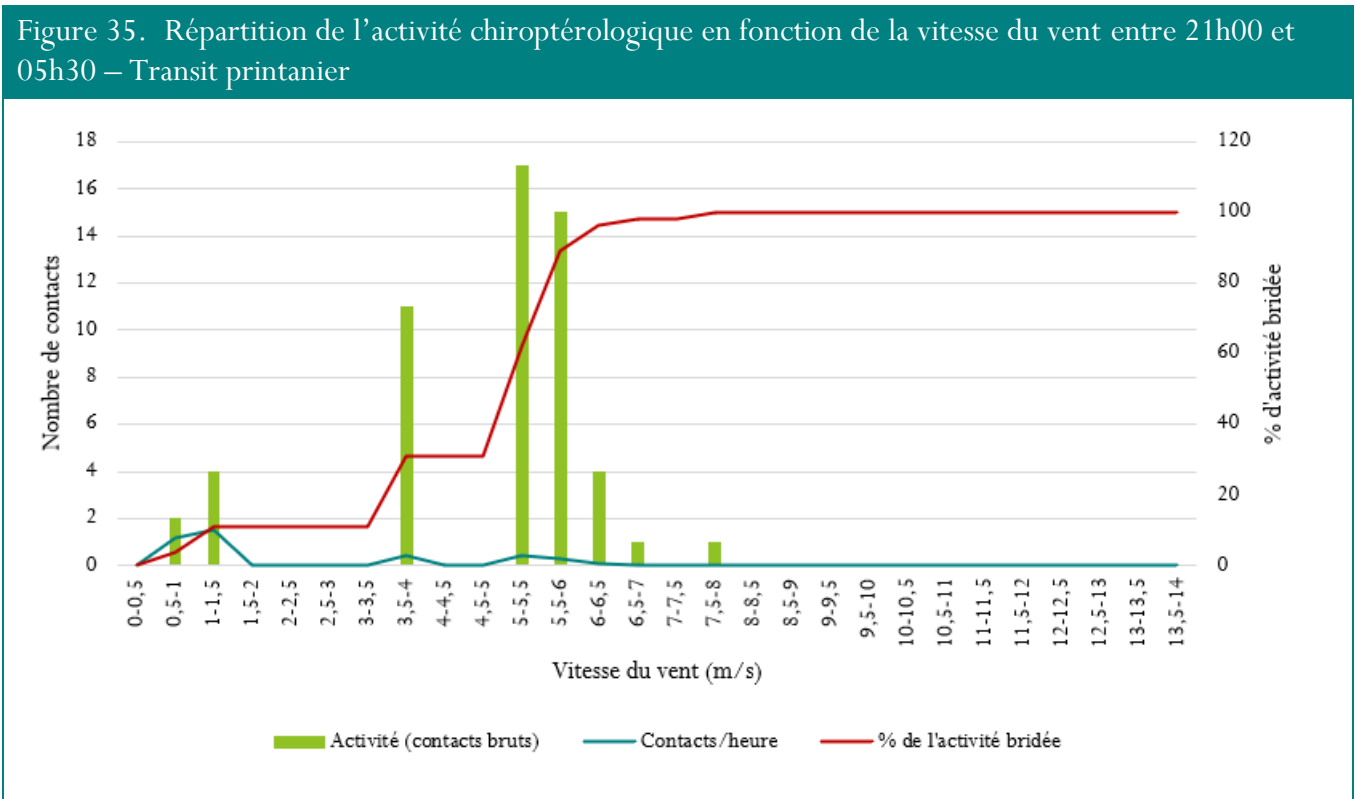
L’analyse n’est pas réalisée pour la mise-bas (de mi-mai à fin août) où un seul contact de Noctule de Leisler a été mis en évidence le 18 mai 2022 à 21h55. Lors du transit automnal (de

début septembre à fin octobre) en revanche, aucun chiroptère n’a été contacté, l’analyse n’est donc pas réalisée pour cette saison.

7.3. Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent

Période de transit printanier

Le graphique suivant présente la somme des contacts bruts, le nombre de contacts par heure et le pourcentage d’activité bridée selon la vitesse du vent en ne prenant en compte que les périodes, les tranches horaires et les températures les plus favorables à l’activité des chiroptères soit du 9 mars au 14 mai entre 9 et 21°C et entre 21h00 et 05h30 du matin.



L’activité chiroptérologique brute est supérieure entre 0,5 m/s et 1,5 m/s ainsi qu’entre 3,5 m/s et 6,5 m/s de vent. Elle est ensuite quasi nulle au-delà de cette valeur. Notons que le nombre de contacts par heure est minimisé du fait de la non prise en compte de certains paramètres tels que la pluviométrie. En effet, lorsqu’il pleut, l’activité chiroptérologique est très faible, voire nulle, il faudrait donc ne pas compter ces tranches horaires dans le calcul de l’activité par heure. A noter que l’activité brute est faible pour des vitesses de vent inférieures à 1 m/s car ces conditions météorologiques sont peu communes à cette saison cependant cela reste des conditions très favorables à l’activité des chiroptères.

Du fait de l’activité chiroptérologique anecdotique à nulle lors de la mise-bas et du transit automnal, cette analyse ne peut être réalisée.

7.4. Préconisation de bridage visant à limiter l’impact sur les chiroptères

Nous rappelons qu’aucune mortalité n’a été constatée sur l’ensemble des saisons étudiées malgré l’activité chiroptérologique observée entre le 9 mars et 18 mai 2022.

Au vu de ces résultats, l’impact du parc sur les chiroptères semble nul, aucun bridage n’est donc préconisé.

Suivi ornithologique axé sur le Milan royal // Résultats & analyse

La présente partie se concentre sur le volet ornithologique. Elle se décline de la manière suivante :

- **Méthodologies** et **protocoles d’expertise** utilisés dans le cadre du diagnostic ;
- Présentation des **résultats** saisonniers ;
- **Analyse des données** en réponse aux objectifs du suivi.

Les objectifs du suivi ornithologique sont les suivants :

- D’expertiser l’ensemble des habitats naturels à proximité des éoliennes ;
- D’approcher l’exhaustivité en termes de cortège saisonnier ;
- D’identifier les habitats naturels à enjeu et leur rôle pour l’avifaune (stationnement, nourrissage, nidification, refuge, etc.) ;
- D’étudier les conditions de fréquentation du site par l’avifaune (migration, hivernage, reproduction, territoire vital, territoire secondaire, etc.) ;
- D’étudier le **comportement de l’avifaune vis-à-vis de l’exploitation du parc éolien** et plus particulier le comportement du Milan royal (contournement ou pas, hauteur de vol, activité observée) ;
- De **localiser les zones de nidification**, des **dortoirs**, des **couloirs de migration** principaux et secondaires ;
- De **comparer les données** avec celles des études antérieures.

1. L’avifaune & les parcs éoliens

La mise en exploitation d’un parc éolien crée une modification significative du paysage avec l’aménagement soudain de nouveaux éléments anthropiques et mobiles (rotation des pales). Cela peut engendrer des conséquences aussi bien sur les oiseaux migrateurs que sur les oiseaux sédentaires.

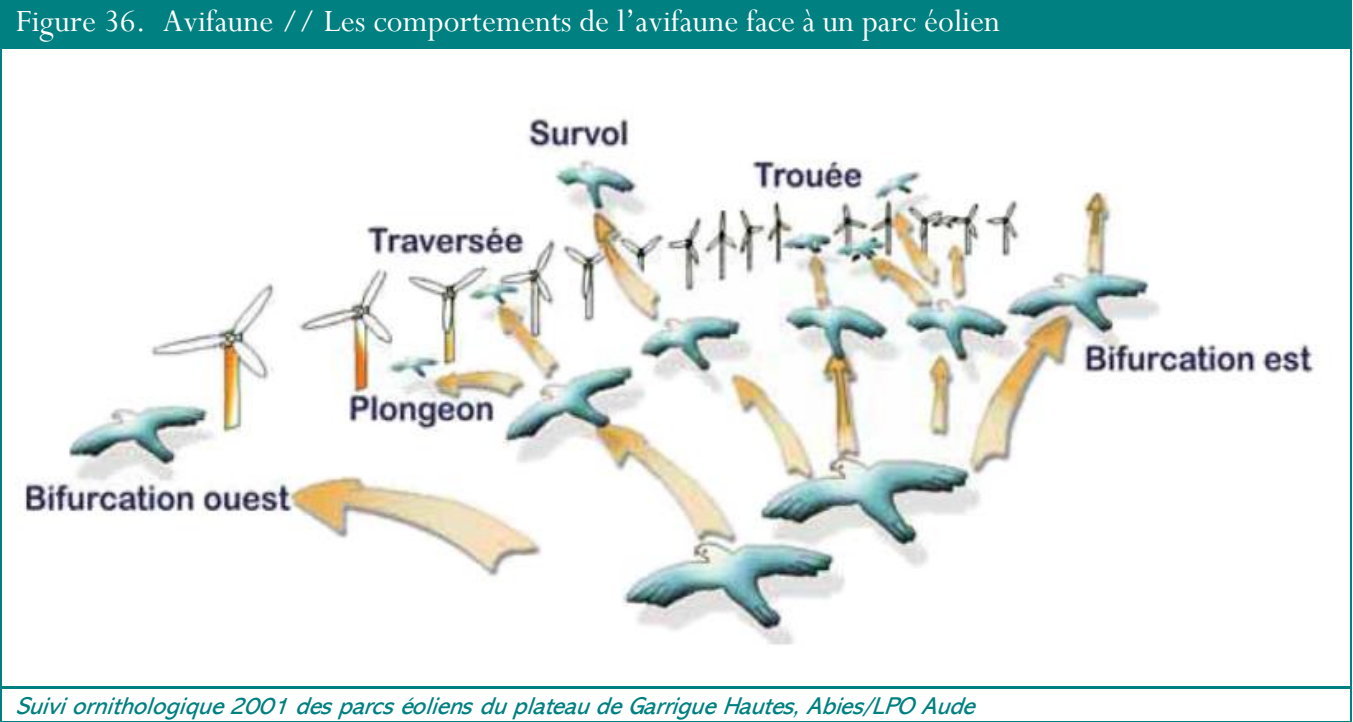
D’un point de vue vital, l’exploitation d’un parc éolien peut entraîner la mort par collision directe ou barotraumatisme (voir le point 1 impacts sur la biodiversité). D’un point de vue spatial, cela peut entraîner un effet dit « barrière » représenté par un dérangement ou une perturbation.

Pour finir, d’un point de vue comportemental, face aux éoliennes, un oiseau peut réagir de trois façons différentes :

- Soit il traverse le parc entre les éoliennes ;

- Soit il contourne les éoliennes en bifurquant à l’est ou à l’ouest du parc ;
- Soit il évite les éoliennes en survol, dans ce cas il prend de l’altitude pour passer au-dessus, ou en plongeon, et dans ce cas il plonge pour passer en-dessous.

Une illustration de ces différents comportements est proposée ci-après.



2. Avifaune // Méthodologies d’expertise

2.1. Matériel utilisé

Pour réaliser nos expertises, nous utilisons un **véhicule hybride all grip**, une **tablette tactile**, des jumelles **Kite Ibis 10 x 42**, une **longue vue Kite SP ED 82 oculaire 25-50x WA**, les bandes sons du **protocole rapaces LPO** et une enceinte Bluetooth 20 Watts. Nous disposons d’une bibliothèque de guides naturalistes et des atlas ornithologiques nationaux et régionaux.

2.2. Utilisation et correspondance des codes atlas

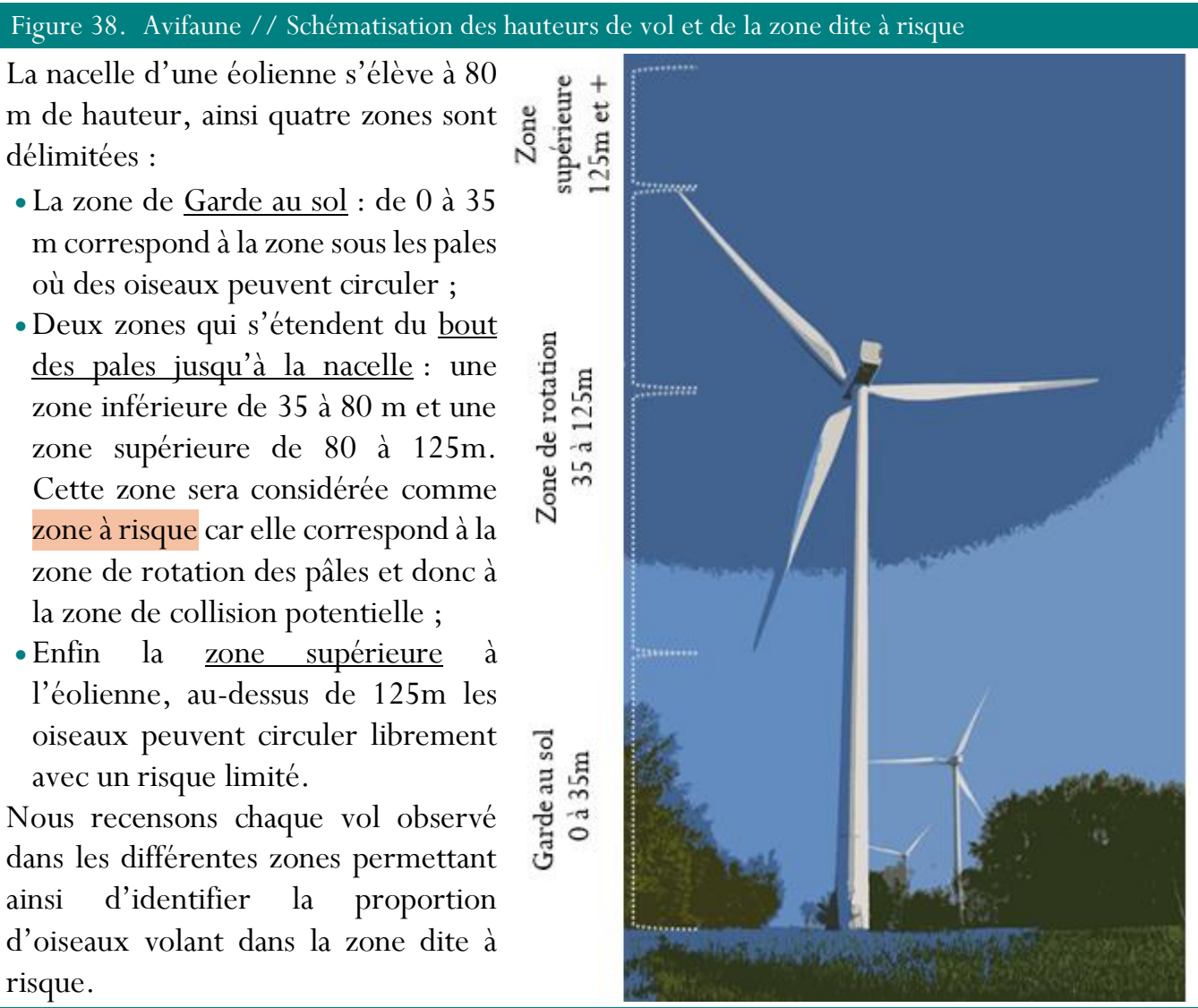
Pour la période nuptiale nous utilisons les valeurs du code d’atlas permettant de classer la donnée dans trois catégories : nicheur possible, nicheur probable, nicheur certain.

L’explication des valeurs est proposée ci-dessous.

Figure 37. Avifaune // Explication des valeurs du code d’atlas	
Nidification possible	
2	Présence dans son habitat durant sa période de nidification.
3	Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinage entendus, mâle vu en parade.
Nicheur probable	
4	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
5	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle.
6	Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
7	Visite d'un site de nidification probable. Distinct d'un site de repos.
8	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
9	Preuve physiologique : plaque incubatrice très vascularisée ou œuf présent dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main.
10	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).
Nicheur certain	
11	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.
12	Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison.
13	Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances.
14	Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
15	Adulte transportant un sac fécal.
16	Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.
17	Coquilles d'œufs éclos.
18	Nid vu avec un adulte couvant.
19	Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).
Si seulement un des cas ci-dessus n’est pas applicable	
30	Nicheur possible
40	Nicheur probable
50	Nicheur certain
99	Espèce absente malgré des recherches

2.3. Schématisation pour l’analyse des hauteurs de vol

Nous proposons, pour chaque saison, une analyse fine des comportements de vol des oiseaux. Sur le terrain, chaque donnée d’oiseaux en vol est finement répertoriée et les informations essentielles sont indiquées (hauteur minimale, hauteur maximale, direction). Selon l’altitude la donnée est classée dans l’une des quatre zones présentées dans la figure ci-dessous. Cette étude permet d’identifier les comportements potentiellement à risque pour chaque espèce, appliqué au cas concret du projet.



2.4. Calendrier, intervenants et conditions météorologiques

En ce qui concerne les **conditions météorologiques**, nous avons réalisé 17 sorties dans de bonnes **conditions saisonnières** de manière à optimiser la récolte de données. Nos sorties sont représentatives de la saison expertisée et ont eu lieu, dans la mesure du possible, sous un vent nul, avec un ciel dégagé et une température de saison. Selon la saison, des conditions plus venteuses ou nuageuses peuvent être tolérées.

Le tableau suivant présente les périodes échantillonnées, les dates et les horaires des sorties réalisées, les conditions météorologiques, les protocoles utilisés et l’expert de terrain.

Figure 39. Avifaune // Calendrier, Intervenants & Conditions météorologiques				
Saisons	Dates et horaires	Conditions météorologiques	Experts	Protocoles
 Expertise hivernale	14 janvier 2022 9h – 15h	Ensoleillé - Vent faible -5°C	Louis JOLIVOT	Points fixes d’observation répartis à travers l’aire d’étude immédiate Nombre de points = 14 Durée des points = 25 mins Méthode des IPA.
	27 janvier 2022 9h – 15h	Brouillard - Vent faible -5°C		
 Expertise prénuptiale	17 février 2022 8h – 14h	Pluie à mitigé – Vent modéré 7 à 11°C	Cécile ETCHEGOYHEN	
	16 mars 2022 7h45 – 13h45	Nuageux – Vent faible 6 à 10°C		
	6 avril 2022 8h – 14h	Nuageux – Vent faible 6 à 9°C		
	04 mai 2022 7h – 13h	Mitigé – Vent nul 8 à 18°C		
 Expertise nuptiale	11 mai 2022 7h – 13h	Ensoleillé – Vent faible 13 à 26°C		
	31 mai 2022 7h – 13h	Ensoleillé – Vent faible 12 à 20°C		
	10 juin 2022 7h – 13h	Ensoleillé – Vent faible 18 à 28°C		
	29 juin 2022 7h – 13h	Ensoleillé – Vent faible 14 à 22°C		
	13 juillet 2022 7h – 13h	Ensoleillé – Vent faible 17 à 28°C		
 Expertise postnuptiale	24 août 2022 7h15 à 13h15	Ensoleillé – Vent faible 17 à 28°C		
	14 septembre 2022 7h45 – 13h45	Mitigé et averses – Vent modéré 17 à 24°C		
	27 septembre 2022 8h – 14h	Nuageux et averse – Vent faible 8 à 14°C		
	12 octobre 2022 7h45 à 13h45	Ensoleillé – Vent faible 10 à 19°C		
	17 octobre 2022 8h15 à 14h15	Mitigé – Vent faible 12 à 20°C		
	02 novembre 2022 8h10 à 14h10	Nuageux puis ensoleillé – Vent nul 9 à 18°C		

Au regard de l’activité et de la diversité recensées lors des expertises nous estimons que les conditions météorologiques, ainsi que le nombre et le calendrier des sorties, ont été satisfaisants pour porter une analyse scientifique représentative.

2.5. Zone d’étude utilisée pour le suivi ornithologique

La zone d’étude unique utilisée dans le cadre des suivis saisonniers correspond à une **zone tampon de 3 kilomètres** autour des 6 éoliennes en exploitation. Elle est présentée sur les cartographies protocolaires.

2.6. Toutes saisons - Méthodologie

Le(s) expertise(s) se sont déroulées au cours de **l’année 2022** (se référer à la figure « Calendrier, Intervenants & Conditions météorologiques »).

Les passages d’expertise ont été réalisés dans l’objectif de :

- Caractériser les espèces hivernantes ;
- Caractériser les espèces migratrices et nicheuses précoces ;
- Caractériser les espèces nicheuses ;
- Caractériser les espèces migratrices ;
- Identifier les zones de rassemblement et les habitats d’intérêt pour les espèces hivernantes, migratrices et nicheuses.



Quatorze points d’écoute et d’observation de 25 minutes ont été répartis à travers la zone d’étude qui correspond à un **tampon de 3 km** autour du parc, **dont 6 points au niveau des éoliennes** (avec parcours pédestres entre les points afin d’étudier le comportement du cortège ornithologique au niveau des éoliennes) et **8 points dans la zone tampon** pour la recherche spécifique du Milan royal (recherche active avec parcours en voiture). En plus d’étudier l’avifaune, le protocole permet une étude approfondie de l’utilisation de la zone par le Milan royal.

Des postes d’observation ont été répartis de manière homogène au niveau des secteurs identifiés comme étant les plus fonctionnels pour les espèces cibles (vallées, zones de prairies) afin d’analyser la fonctionnalité du territoire élargie. Des postes d’observation ont aussi été placés au niveau des éoliennes en exploitation afin d’identifier les conditions de fréquentation des parcs par l’avifaune.

Carte 3. Avifaune // Protocole d’expertise toutes saisons confondues

Figure 40. Répartition & Caractéristiques des postes d’observation

Parc éolien							
P1	P2	P3	P4	P5	P6		
Milieux agricoles ouverts près de E1	Milieux agricoles ouverts près de E2	Milieux agricoles ouverts près de E3	Lisière de haie près de E4	Milieux agricoles ouverts près de E5	Milieux agricoles ouverts près de E6		
Périmètre éloigné							
P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
Milieux ouverts entre deux massifs forestiers	Milieux agricoles entouré de massifs forestiers	Milieux agricoles proche haies et bosquets	Pâtures pictées de haies et fourrés	Pâtures entourées de haies et bosquets	Milieux agricoles ouverts	Milieux agricoles ouverts proche bosquet	Milieux agricoles ouverts

La cartographie suivante présente la répartition des points d’écoute et d’observation de l’avifaune.



Aire d'étude

-  Zone tampon // 3 km
-  Eoliennes

Protocole ornithologique

-  Point d'écoute et d'observation de l'avifaune générale
-  Point d'observation et de recherche du Milan royal



3. Avifaune hivernante // Synthèse des résultats

Les expertises réalisées en période hivernale ont permis d’identifier les fonctionnalités du site pour les oiseaux sédentaires et en hivernage.

3.1. Activité, diversité et enjeux en période hivernale

La méthodologie de détermination des enjeux est détaillée dans la partie « Notion d’enjeux écologiques » du « Cadrage préalable ».

Les analyses réalisées sur la répartition spatiale et temporelle de l’avifaune permettent d’identifier les fonctionnalités écologiques de la zone d’étude pour les oiseaux. Cette notion de fonctionnalité, couplée à la patrimonialité, permet de conclure sur un enjeu écologique.

L’ensemble des enjeux ornithologiques définis en période hivernale est présenté et détaillé dans le tableau ci-dessous ainsi que le nombre d’individus observés par espèce selon la date d’expertise.

Figure 41. Avifaune // Hivernant – Résultats										
			Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
	14/01/2022	27/01/2022								
Bruant jaune	-	1	1	Art.3	-	VU	VU	M	Espèce sédentaire // milieux semi-ouverts	M
Grande aigrette	4	-	4	Art.3	DO I	NT		M	Espèce sédentaire // milieux ouverts	M
Grive litorne	200	-	200	-	DO II	LC	EN	M	Population hivernante // milieux ouverts et boisés	M
Bouvreuil pivoine	3	-	3	Art.3	-	VU	DD	M	Espèce sédentaire // milieux boisés	M
Linotte mélodieuse	-	30	30	Art.3	-	VU	LC	M	Individus sédentaires et renforcement par des individus migrateurs // milieux semi-ouverts et ouverts	M
Alouette des champs	142	60	202	-	DO II	NT	NT	F	Individus sédentaires et renforcement par des individus migrateurs // milieux ouverts	F
Faucon crécerelle	4	5	9	Art.3	-	NT	LC	F	Espèce sédentaire // milieux ouverts et boisés	F
Buse variable	22	16	38	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire // milieux ouverts et boisés	TF
Grosbec casse-noyaux	-	1	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire // milieux boisés	TF

Figure 41. Avifaune // Hivernant – Résultats										
			Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
	14/01/2022	27/01/2022								
Mésange bleue	1	-	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire // milieux boisés	TF
Moineau domestique	-	5	5	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire // milieux semi-ouverts	TF
Pic épeiche	3	-	3	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire // milieux boisés	TF
Pic vert	1	-	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire // milieux boisés	TF
Pinson des arbres	-	125	125	Art.3	-	LC	LC	TF	Individus sédentaires et renforcement par des individus migrateurs // milieux boisés	TF
Corneille noire	-	2	2	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire // milieux ouverts et boisés	N
Etourneau sansonnet	30	-	30	-	DO II	LC	LC	N	Individus sédentaires et renforcement par des individus migrateurs // milieux ouverts et boisés	N
Grive draine	13	-	13	-	DO II	LC	LC	N	Individus sédentaires et renforcement par des individus migrateurs // milieux ouverts et boisés	N
Merle noir	2	1	3	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire // milieux boisés	N
Pie bavarde	-	2	2	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire // milieux semi-ouverts	N
Pigeon biset	28	-	28	-	DO II	DD		N	Individus sédentaires et renforcement par des individus migrateurs // milieux boisés	N
Total général (contacts)	453	248	701	Prot Nat = Protection nationale N200 = Protection Natura 2000 LR Nat = Liste rouge nationale LR Rég = Liste rouge Régionale (ici Bourgogne) Pat = Patrimonialité						
Diversité spécifique	13	11	20							

3.2. Analyse des résultats

Pour la période hivernale on retiendra les points suivants :



Les expertises en période hivernale 2022 ont conclu sur une **activité modérée et une diversité plutôt faible**. 20 espèces ont été identifiées dont la plupart sont communes et caractéristiques des paysages de bocages de la région : Alouette des champs, Buse variable, Mésange bleue, Pinson des arbres, etc.

Parmi les points remarquables on retiendra :

- **Grande aigrette** // 3 individus en vol et 1 individu se nourrissant dans une parcelle agricole au sud-est du parc éolien ;
- **Grive litorne** // Un groupe de 200 individus se nourrissant dans un champ à environ 200 m à l’ouest de l’éolienne E4 ;
- **Linotte mélodieuse** // Un groupe de 30 individus se nourrissant dans un champ proche de l’éolienne E2 ;
- **Bouvreuil pivoine** // 3 individus en vol au niveau d’une haie qui réalisent un demi-tour à l’approche de l’éolienne E5 ;
- **Alouette des champs** // Plus de 200 individus au total ont été contactés sur l’ensemble du parc éolien. On notera un groupe de 15 individus en vol réalisant un contournement de l’éolienne E1 par l’Ouest ;
- **Faucon crécerelle** // Plusieurs individus contactés principalement en chasse dans les champs proches des éoliennes.

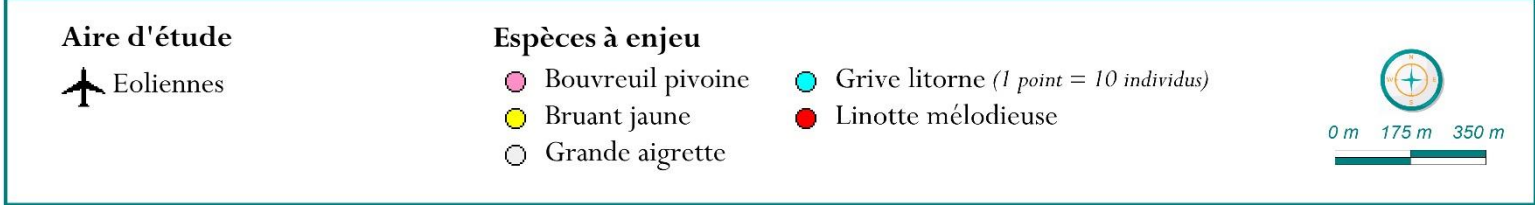
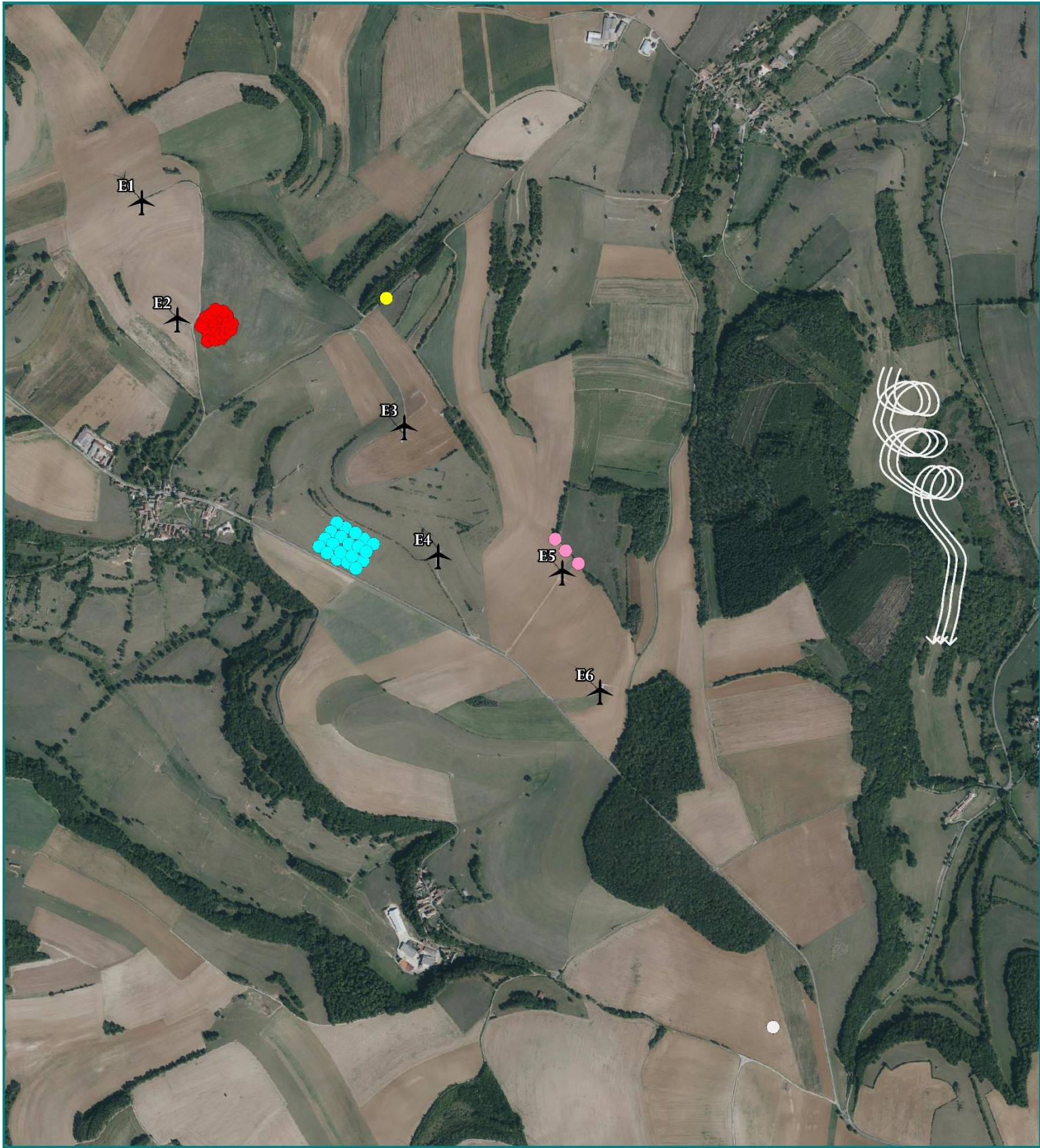
Les points de contact des espèces à enjeu modéré au minimum sont cartographiés ci-après.

L’essentiel...

Pour la période hivernale, on retiendra l’activité modérée et la faible diversité spécifique. Le site offre principalement des milieux semi-ouverts et ouverts (bocages) favorables à l’alimentation et le regroupement d’espèces telles que la Grive litorne et l’Alouette des champs. Il présente également quelques boisements favorables à des espèces comme le Bouvreuil pivoine, le Grosbec casse-noyaux et le Faucon crécerelle.

En ce qui concerne les comportements liés à l’exploitation du parc, les oiseaux semblent être habitués au parc, on remarque des déplacements entre les éoliennes et parfois proches de celles-ci sans dérangement notable. Seul un groupe d’Alouette des champs et un groupe de Bouvreuil pivoine ont émis un comportement d’évitement des éoliennes.

Carte 4. Avifaune générale // Hivernale – Espèces à enjeu



4. Avifaune prénuptiale // Synthèse des résultats

Les expertises réalisées en période prénuptiale ont permis d’**identifier les fonctionnalités du site** pour les oiseaux sédentaires et en migration.

4.1. Activité, diversité et enjeux en période prénuptiale

La méthodologie de détermination des enjeux est détaillée dans la partie « Notion d’enjeux écologiques » du « Cadrage préalable ».

Les analyses réalisées sur la répartition spatiale et temporelle de l’avifaune permettent d’identifier les **fonctionnalités écologiques** de la zone d’étude pour les oiseaux. Cette notion de fonctionnalité, couplée à la patrimonialité, permet de conclure sur un enjeu écologique.

L’ensemble des enjeux ornithologiques définis en période prénuptiale est présenté et détaillé dans le tableau ci-dessous ainsi que le nombre d’individus observés par espèce selon la date d’expertise.

Figure 42. Avifaune // Prénuptiale – Résultats												
					Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
17/02/2022	16/03/2022	06/04/2022	04/05/2022									
Alouette lulu	8	13	10	3	34	Art.3	DO I	LC	VU	M	Nidification probable dans les cultures ou prairies (code atlas 5)	M
Bruant jaune	1	5	5	4	15	Art.3	-	VU	VU	M	Nidification probable dans les haies ou bosquets (code atlas 5)	M
Bouvreuil pivoine	-	1	-	-	1	Art.3	-	VU	DD	M	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	F
Chardonneret élégant	-	-	-	1	1	Art.3	-	VU	VU	M	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 2)	F
Hirondelle rustique	-	-	-	2	2	Art.3	-	NT	VU	M	Territoire de chasse dans les cultures ou prairies	F
Linotte mélodieuse	-	-	2	6	8	Art.3	-	VU	LC	M	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 3)	F
Pipit farlouse	-	-	6	-	6	Art.3	-	VU	VU	M	Halte migratoire	F
Pouillot fitis	-	-	1	-	1	Art.3	-	NT	NT	M	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 3)	F
Verdier d'Europe	1	1	-	-	2	Art.3	-	VU	LC	M	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	F
Alouette des champs	124	75	50	42	291	-	DO II	NT	NT	F	Nidification probable dans les cultures ou prairies (code atlas 5)	F
Faucon crécerelle	-	-	2	-	2	Art.3	-	NT	LC	F	Territoire de chasse dans les cultures ou prairies	F
Mésange à longue queue	-	-	2	-	2	Art.3	-	LC	NT	F	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	TF
Bruant proyer	3	4	7	9	23	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les cultures ou prairies (code atlas 5)	TF
Bruant zizi	-	-	2	-	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 3)	TF
Buse variable	2	-	1	-	3	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	TF
Coucou gris	-	-	-	1	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Fauvette à tête noire	-	-	2	4	6	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les haies ou boisements (code atlas 5)	TF
Grimpereau des jardins	-	1	-	-	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Loriot d'Europe	-	-	-	1	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Mésange bleue	2	-	4	2	8	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Mésange charbonnière	3	3	4	2	12	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Pic épeiche	-	1	2	-	3	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 2)	TF
Pic vert	-	-	1	-	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 2)	TF
Pinson des arbres	1	12	8	5	26	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Pouillot véloce	-	1	3	1	5	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Rossignol philomèle	-	-	-	2	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Rougegorge familier	-	1	-	1	2	Art.3	-	LC		TF	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 3)	TF
Sittelle torchepot	-	-	2	-	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Corneille noire	-	-	2	2	4	-	DO II	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	N
Etourneau sansonnet	-	4	-	-	4	-	DO II	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	N
Geai des chênes	-	-	-	1	1	-	DO II	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	N
Grive draine	3	1	-	1	5	-	DO II	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	N
Grive musicienne	-	1	1	-	2	-	DO II	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	N
Merle noir	-	2	3	6	11	-	DO II	LC	LC	N	Nidification probable dans les haies ou boisements (code atlas 5)	N
Pie bavarde	1	-	2	-	3	-	DO II	LC	LC	N	Territoire d'alimentation en prairie	N
Pigeon ramier	3	58	5	4	70	-	DO II - III	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	N
Tourterelle turque	-	-	-	1	1	-	DO II	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	N
Total général (contacts)	152	184	127	101	564	Prot Nat = Protection nationale N200 = Protection Natura 2000 LR Nat = Liste rouge nationale						
Diversité spécifique	12	17	24	22	37							
LR Rég = Liste rouge Régionale (ici Bourgogne-Franche-Comté) Pat = Patrimonialité												

4.2. Analyse des résultats

Pour la période prénuptiale on retiendra les points suivants :



Les expertises en période prénuptiale 2022 ont conclu sur une **activité** et une **diversité modérées**. 37 espèces ont été identifiées dont la plupart sont communes et caractéristiques des paysages de bocages de la région : Alouette des champs, Alouette lulu, Bruant jaune, Bruant proyer, Pinson des arbres, etc.

Parmi les points remarquables on retiendra :

- **Alouette lulu** // 34 contacts sur l'ensemble du parc éolien, l'espèce a un comportement territorial qui indique une probable nidification sur le site ;
- **Bruant jaune** // 15 individus de Bruant jaune ont été contactés lors des expertises, essentiellement des mâles chanteurs ;
- **Bouvreuil pivoine** // un seul mâle chanteur a été contacté dans un bosquet près de l'éolienne E6 ;
- **Chardonneret élégant** // un seul individu est présent sur le site, il a été contacté dans une haie arborée au niveau de l'éolienne E1 ;
- **Hirondelle rustique** // 2 individus ont été observés en vol de chasse au-dessus des champs près de l'éolienne E2, des bâtiments agricoles étant présents à proximité il est possible que l'espèce y niche ;
- **Linotte mélodieuse** // un groupe de 5 individus a été observé en vol dans la partie nord du parc ainsi que 2 mâles chanteurs près de l'éolienne E6 et 1 individu dans une haie proche de l'éolienne E4 ;
- **Pipit farlouse** // un groupe de 6 Pipits farlouses a été observé dans une prairie au nord de l'éolienne E3, il s'agit probablement d'individus en halte migratoire ;
- **Pouillot fitis** // un seul individu a été contacté dans une haie arborée proche de l'éolienne E5 ;
- **Verdier d'Europe** // 2 mâles chanteurs ont été contactés dans des haies arborées, un proche de l'éolienne E2 et l'autre proche de l'éolienne E4 ;
- **Alouette des champs** // 291 individus ont été contactés sur l'ensemble du parc éolien, pour la majorité au sol. On note cependant, un groupe de 53 individus en vol bas passant proche de E5 sans dérangement visible ;
- **Faucon crécerelle** // deux individus ont été contactés lors des expertises, un posé sur des fils électriques non loin de E6 et un en chasse dans la prairie au nord de E3.

L'essentiel...

Pour la période prénuptiale, on retiendra une activité et une diversité spécifique modérées. Le site offre principalement des milieux semi-ouverts et ouverts (bocages) favorables à la reproduction d'espèces patrimoniales telles que l'Alouette lulu, le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse. Il présente également quelques boisements favorables à des espèces comme le Bouvreuil pivoine, le Verdier d'Europe et le Faucon crécerelle. En ce qui concerne les comportements liés à l'exploitation du parc, on ne note aucun dérangement visible des éoliennes sur les individus en vol.

Les points de contact des espèces à enjeu modéré au minimum sont cartographiés ci-après.

Carte 5. Avifaune générale // Prénuptiale – Espèces à enjeu

5. Avifaune nuptiale // Synthèse des résultats

Les expertises réalisées en période nuptiale ont permis d'**identifier les fonctionnalités du site** pour les oiseaux nicheurs.

5.1. Activité, diversité et enjeux en période nuptiale

La méthodologie de détermination des enjeux est détaillée dans la partie « Notion d'enjeux écologiques » du « Cadrage préalable ».

Les analyses réalisées sur la répartition spatiale et temporelle de l'avifaune permettent d'identifier les **fonctionnalités écologiques** de la zone d'étude pour les oiseaux. Cette notion de fonctionnalité, couplée à la patrimonialité, permet de conclure sur un enjeu écologique.

L'ensemble des enjeux ornithologiques définis en période nuptiale est présenté et détaillé dans le tableau ci-dessous ainsi que le nombre d'individus observés par espèce selon la date d'expertise.



Aire d'étude



Espèces à enjeu

● Alouette lulu

● Bruant jaune



	 11/05/2022	 31/05/2022	 10/06/2022	 29/06/2022	 13/07/2022	Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
Alouette lulu	2	6	5	2	-	15	Art.3	DO I	LC	VU	M	Nidification probable dans les cultures ou prairies (code atlas 5)	M
Bruant jaune	3	2	6	2	4	17	Art.3	-	VU	VU	M	Nidification probable dans les haies ou bosquets (code atlas 5)	M
Chardonneret élégant	-	2	-	-	-	2	Art.3	-	VU	VU	M	Nidification probable dans les haies ou bosquets (code atlas 4)	M
Linotte mélodieuse	-	28	5	6	2	41	Art.3	-	VU	LC	M	Nidification probable dans les haies ou bosquets (code atlas 5)	M
Pie-grièche écorcheur	-	2	1	-	5	8	Art.3	DO I	NT	LC	M	Nidification probable dans les haies ou bosquets (code atlas 4)	M
Pipit farlouse	-	-	1	-	-	1	Art.3	-	VU	VU	M	Nidification possible dans les prairies (code atlas 3)	F
Pouillot fitis	1	-	-	-	1	2	Art.3	-	NT	NT	M	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 3)	F
Verdier d'Europe	1	-	-	-	-	1	Art.3	-	VU	LC	M	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	F
Alouette des champs	19	32	46	52	14	163	-	DO II	NT	NT	F	Nidification probable dans les cultures ou prairies (code atlas 5)	F
Faucon crécerelle	-	2	-	-	-	2	Art.3	-	NT	LC	F	Nidification probable dans les boisements (code atlas 4)	F
Mésange à longue queue	-	-	-	-	3	3	Art.3	-	LC	NT	F	Nidification probable dans les boisements (code atlas 4)	F
Tarier pâtre	2	-	-	1	2	5	Art.3	-	NT	LC	F	Nidification probable dans les haies (code atlas 4)	F
Mésange charbonnière	-	-	-	2	10	12	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification certaine dans les boisements (code atlas 13)	F
Bergeronnette printanière	-	2	-	-	-	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les cultures ou prairies (code atlas 2)	TF
Bruant proyer	6	6	5	4	-	21	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les haies (code atlas 5)	TF
Bruant zizi	-	-	-	-	1	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les haies (code atlas 3)	TF
Buse variable	1	1	-	-	1	3	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	TF
Coucou gris	-	2	2	-	-	4	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Fauvette à tête noire	7	2	5	1	6	21	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les haies ou boisements (code atlas 5)	TF
Fauvette grisette	-	1	4	2	1	8	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les haies ou boisements (code atlas 5)	TF
Grimpereau des jardins	-	1	-	-	1	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Loriot d'Europe	-	1	-	1	-	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Mésange bleue	1	-	2	1	2	6	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Mésange huppée	-	-	1	-	-	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Mésange nonnette	-	-	-	-	2	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 7)	TF
Pic épeiche	-	-	-	-	2	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 2)	TF
Pic vert	-	-	-	-	2	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 2)	TF
Pinson des arbres	6	8	4	3	3	24	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Pipit des arbres	-	-	-	1	-	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Pouillot véloce	-	1	2	-	1	4	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Rougegorge familier	-	-	-	1	2	3	Art.3	-	LC		TF	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 2)	TF
Sittelle torchepot	-	-	1	1	-	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Troglodyte mignon	-	-	1	-	1	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF

Figure 43. Avifaune // Nuptiale – Résultats													
	 11/05/2022	 31/05/2022	 10/06/2022	 29/06/2022	 13/07/2022	Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
Caille des blés	-	-	-	-	1	1	-	DO II	LC		N	Nidification possible dans les cultures (code atlas 3)	N
Corneille noire	1	4	-	3	2	10	-	DO II	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	N
Etourneau sansonnet	-	-	18	21	12	51	-	DO II	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	N
Geai des chênes	-	-	-	-	1	1	-	DO II	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	N
Merle noir	2	1	1	2	1	7	-	DO II	LC	LC	N	Nidification probable dans les haies ou bosquets (code atlas 4)	N
Pie bavarde	-	-	-	1	-	1	-	DO II	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	N
Pigeon biset	1	2	-	-	-	3	-	DO II	DD		N	Territoire de transit	N
Pigeon ramier	-	1	1	1	2	5	-	DO II - III	LC	LC	N	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	N
Total général (contacts)	53	107	111	108	85	464	Prot Nat = Protection nationale N200 = Protection Natura 2000 LR Nat = Liste rouge nationale						
Diversité spécifique	14	21	19	20	27	41							
							LR Rég = Liste rouge Régionale (ici Bourgogne-Franche-Comté) Pat = Patrimonialité						

5.2. Analyse des résultats

Pour la période nuptiale on retiendra les points suivants :



Les expertises en période nuptiale 2022 ont conclu sur une **activité** et une **diversité modérées**. 41 espèces ont été identifiées dont la plupart sont communes et caractéristiques des paysages de bocages de la région : Alouette lulu, Bruant jaune, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, etc.

Parmi les points remarquables on retiendra :

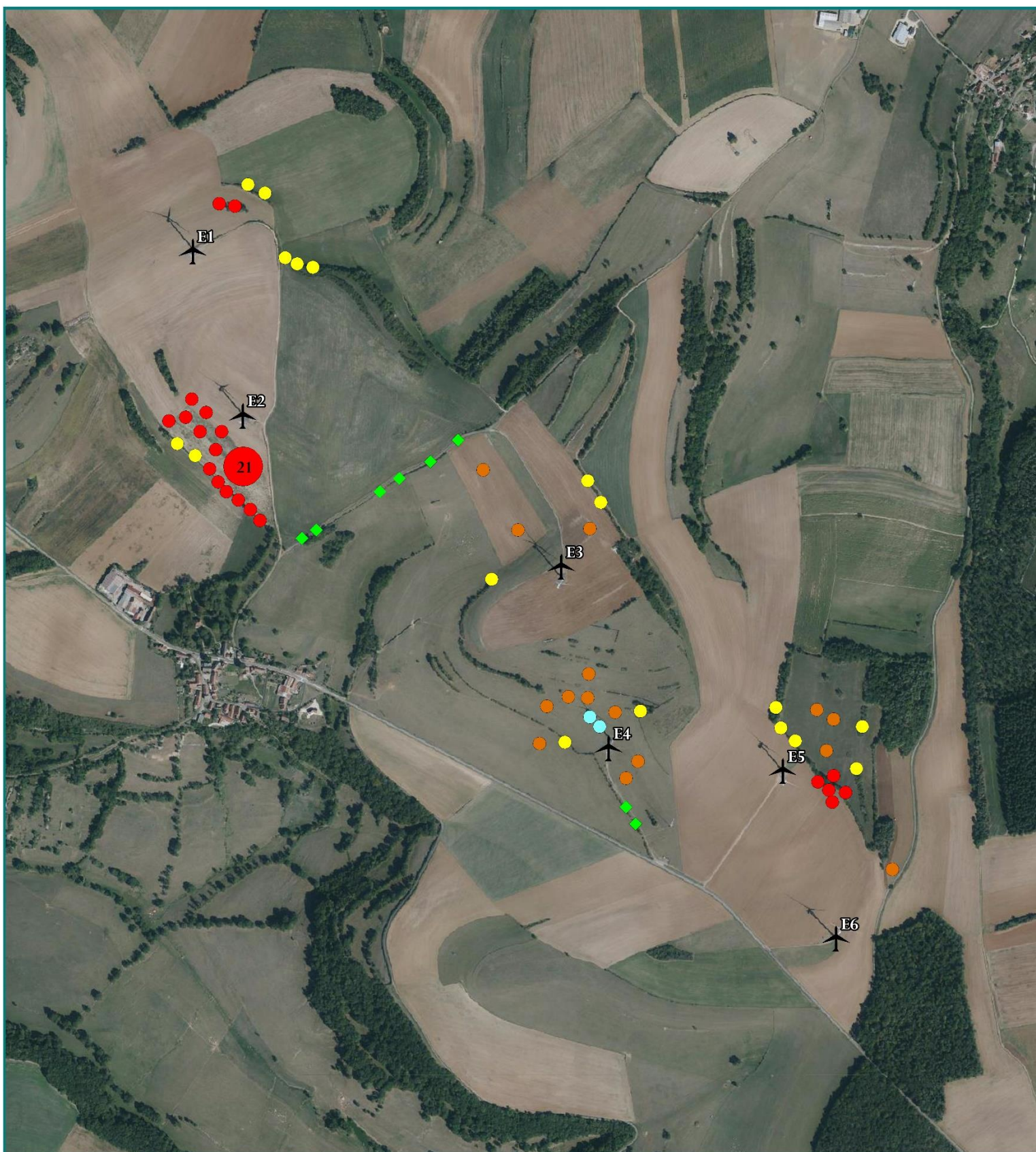
- **Alouette lulu** // contactée essentiellement au niveau des éoliennes E3, E4 et E5, l'espèce a un comportement territorial qui indique une probable nidification sur le site ;
- **Bruant jaune** // 17 individus de Bruant jaune ont été contactés lors des expertises, on le retrouve dans les haies sur l'ensemble du parc éolien ;
- **Chardonneret élégant** // un couple de Chardonneret élégant est présent sur le site, il a été contacté dans une haie arborée au niveau de l'éolienne E4 ;
- **Linotte mélodieuse** // la majorité des contacts se situe au niveau de l'éolienne E2 dans la friche ou la haie à proximité, avec 34 individus sur les 41 au total ;
- **Pie-grièche écorcheur** // au moins deux couples sont présents sur le site, un près de E4 et l'autre dans une haie entre E2 et E3. Au total, 8 individus ont été observés ;
- **Pipit farlouse** // un seul individu a été contacté dans une prairie près de l'éolienne E5 ;
- **Pouillot fitis** // deux mâles chanteurs ont été contactés sur le site, le premier près de E3 et le second dans le bosquet près de E6 ;
- **Verdier d'Europe** // un seul individu a été observé sur le site ;
- **Alouette des champs** // 163 individus ont été contactés sur l'ensemble du parc éolien ;
- **Faucon crécerelle** // un couple est présent sur le site, il a été observé dans une haie arborée près de l'éolienne E4 ;
- **Mésange à longue queue** // au total 3 individus ont été observés dans une haie arborée près de E5 dont un couple ;
- **Tarier pâtre** // 3 individus ont été contactés dans des haies proches de E3 ainsi qu'un couple dans la friche près de E2.

L'essentiel...

Pour la période nuptiale, on retiendra une activité et une diversité spécifique modérées. Le site offre principalement des milieux semi-ouverts et ouverts (bocages) favorables à la reproduction d'espèces patrimoniales telles que l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse et la Pie-grièche écorcheur qui nichent de manière probable sur le site. Il en découle donc un enjeu modéré pour ses espèces. En ce qui concerne les comportements liés à l'exploitation du parc, on ne note aucun dérangement visible des éoliennes sur les individus en vol.

Les points de contact des espèces à enjeu modéré au minimum sont cartographiés ci-après.

Carte 6. Avifaune générale // Nuptiale – Espèces à enjeu



Aire d'étude



Espèces à enjeu

● Alouette lulu

● Bruant jaune

● Chardonneret élégant

● Linotte mélodieuse

◆ Pie-grièche écorcheur



6. Avifaune postnuptiale // Synthèse des résultats

Les expertises réalisées en période postnuptiale ont permis d'**identifier les fonctionnalités du site** pour les oiseaux sédentaires et en migration.

6.1. Activité, diversité et enjeux en période postnuptiale

La méthodologie de détermination des enjeux est détaillée dans la partie « Notion d'enjeux écologiques » du « Cadrage préalable ».

Les analyses réalisées sur la répartition spatiale et temporelle de l'avifaune permettent d'identifier les **fonctionnalités écologiques** de la zone d'étude pour les oiseaux. Cette notion de fonctionnalité, couplée à la patrimonialité, permet de conclure sur un enjeu écologique.

L'ensemble des enjeux ornithologiques définis en période postnuptiale est présenté et détaillé dans le tableau ci-dessous ainsi que le nombre d'individus observés par espèce selon la date d'expertise.

Figure 44. Avifaune // Postnuptiale – Résultats

	 24/08 /2022	 14/09 /2022	 27/09 /2022	 12/10 /2022	 17/10/ 2022	 02/11/ 2022	Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
Faucon pèlerin					1		1	Art.3	DO I	LC	EN	Fo	Espèce sédentaire – Repos, alimentation et transit en milieux ouverts et rupestres	M
Alouette lulu	6						6	Art.3	DO I	LC	VU	M	Espèce migratrice	M
Bouvreuil pivoine						1	1	Art.3	-	VU	DD	M	Espèce sédentaire et migratrice partielle – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	M
Bruant jaune	4	1	2			1	8	Art.3	-	VU	VU	M	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux semi-ouverts	M
Chardonneret élégant			32	20			52	Art.3	-	VU	VU	M	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux semi-ouverts	M
Gobemouche noir	2						2	Art.3	-	VU	Na	M	Espèce migratrice	M
Hirondelle rustique			23				23	Art.3	-	NT	VU	M	Espèce migratrice	M
Linotte mélodieuse	110	8					118	Art.3	-	VU	LC	M	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux ouverts	M
Pie-grièche écorcheur	3						3	Art.3	DO I	NT	LC	M	Espèce migratrice	M
Pipit farlouse	1						1	Art.3	-	VU	VU	M	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux ouverts à semi-ouverts	M
Pouillot fitis	1	14					15	Art.3	-	NT	NT	M	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux boisés à semi-ouverts	M
Verdier d'Europe				20	8	7	35	Art.3	-	VU	LC	M	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux semi-ouverts	M
Alouette des champs	7	17	18	56	49	40	187	-	DO II	NT	NT	F	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux ouverts	F
Faucon crécerelle	3	4	3	1	1	1	13	Art.3	-	NT	LC	F	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés, ouverts et semi-ouverts	F
Mésange à longue queue		5		3	4		12	Art.3	-	LC	NT	F	Espèce sédentaire et migratrice partielle – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	F
Tarier pâtre	1						1	Art.3	-	NT	LC	F	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux ouverts	F
Traquet motteux	1						1	Art.3	-	NT		F	Espèce migratrice	F
Bergeronnette grise					3		3	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux semi-ouverts	TF
Bergeronnette printanière		5					5	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce migratrice	TF
Bruant proyer	15			2	4	2	23	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux ouverts à semi-ouverts	TF
Bruant zizi				7	15		22	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire – Repos, alimentation et transit en milieux semi-ouverts	TF
Buse variable	11	2	2	2	1	1	19	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés, ouverts et semi-ouverts	TF
Epervier d'Europe	1						1	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés à semi-ouverts	TF
Fauvette à tête noire	2	1					3	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Grimpereau des jardins		1					1	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Grosbec casse-noyaux						2	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux boisés à semi-ouverts	TF
Hypolaïs polyglotte	1						1	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce migratrice	TF
Mésange bleue	8	4	8	3		2	25	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire et migratrice partielle – Repos, alimentation et transit en milieux boisés et semi-ouverts	TF
Mésange charbonnière		7	11	9	4	6	37	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire et migratrice partielle – Repos, alimentation et transit en milieux boisés et semi-ouverts	TF
Mésange nonnette				5			5	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire et migratrice partielle – Repos, alimentation et transit en milieux boisés et semi-ouverts	TF
Pic épeiche	1						1	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF

Figure 44. Avifaune // Postnuptiale – Résultats														
	 24/08 /2022	 14/09 /2022	 27/09 /2022	 12/10 /2022	 17/10/ 2022	 02/11/ 2022	Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
Pic vert				1			1	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Pinson des arbres	23		21	104	38	20	206	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux boisés à semi-ouverts	TF
Pouillot véloce		1			2		3	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce migratrice	TF
Rougegorge familier		1			2	3	6	Art.3	-	LC		TF	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Rougequeue noir				3	4		7	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce migratrice	TF
Corbeau freux						9	9	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux semi-ouverts	TF
Corneille noire	5	1	55	46	10	4	121	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés, ouverts et semi-ouverts	TF
Etourneau sansonnet	80	12		51	15	96	254	-	DO II	LC	LC	N	Espèce partiellement migratrice - Repos, alimentation et transit en milieux boisés, ouverts et semi-ouverts	TF
Faisan de Colchide				2	1		3	-	Annexe II et III	LC	LC	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux semi-ouverts	TF
Geai des chênes				2			2	-	DO II	LC	LC	N	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Grive draine			5				5	-	DO II	LC	LC	N	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux bocagers et boisés	TF
Merle noir				2	3		5	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés et semi-ouverts	TF
Pie bavarde	10						10	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux semi-ouverts	TF
Pigeon colombin					79		79	-	DO II	LC		N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Pigeon ramier	3	11	35	88	1848	73	2058	-	DO II - III	LC	LC	N	Espèce migratrice - halte migratoire en milieux ouverts	TF
Tourterelle turque	1						1	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux semi-ouverts et urbains	TF
Total général (individus)	300	95	215	427	2092	268	3397	Prot Nat = Protection nationale N200 = Protection Natura 2000 LR Nat = Liste rouge nationale						
Diversité spécifique	24	17	12	20	20	16	47							

6.2. Analyse des résultats

Pour la période postnuptiale on retiendra les points suivants :



Les expertises en période postnuptiale 2022 ont conclu sur une **diversité modérée**. 47 espèces typiques des milieux boisés, ouverts et semi-ouverts ont été identifiées dont une à forte patrimonialité (le Faucon pèlerin) et 11 à patrimonialités modérées. **L'activité est quant à elle relativement élevée** avec 3397 contacts. Ce chiffre est en grande partie dû au fort passage de pigeons ramiers et d'autres espèces en migration

Parmi les points remarquables on retiendra :

- **Faucon pèlerin** // un individu a été observé posé dans un champ à environ 300 m au sud de E3 puis s'est envolé en direction du Sud-Ouest. À noter qu'un APPB corniches calcaires est présent à Saffres (moins de 2 km du parc éolien) ;
- **Alouette lulu** // 6 individus ont été observés au pied de l'éolienne E2 ;
- **Bouvreuil pivoine** // Un individu a été contacté dans la forêt à l'est du parc éolien ;
- **Bruant jaune** // 8 contacts ont été recensés à travers le parc ;
- **Chardonneret élégant** // Deux groupes de 20 et 32 individus ont été contactés proche de E4, probablement en halte migratoire ;
- **Gobemouche noir** // 2 individus ont été contactés à l'ouest de E2 ;
- **Hirondelle rustique** // 23 individus étaient en chasse à proximité de E2 le 27/09, probablement en halte migratoire ;
- **Linotte mélodieuse** // Un groupe de 100 individus a été observé en halte migratoire entre E1 et E2 ;
- **Pie-grièche écorcheur** // L'espèce a été contactée 3 fois dont deux fois proche de E2 et une fois proche de E3 ;
- **Pipit farlouse** // Un individu est passé en migration proche de E2 ;
- **Pouillot fitis** // 15 individus ont été observés, probablement en halte migratoire dans la haie proche de E4 ;
- **Verdier d'Europe** // 35 contacts ont été relevés dont 15 en vol proche de E1. Ces individus pouvaient être sédentaires ou migrants ;
- **Alouette des champs** // Comme pour les autres saisons, l'Alouette des champs est bien présente avec 187 contacts ;
- **Pigeon ramier** // On compte plus de 2000 contacts ce qui représente un fort effectif d'oiseaux migrants. Un groupe de 68 individus a été séparé en deux à l'approche de E5 avec certains individus qui ont réalisé des écarts brutaux au niveau des pâles ;
- **Pinson des arbres** et **Étourneau sansonnet** // On compte respectivement 206 et 254 contacts pour ces espèces, ces effectifs sont élevés car ces espèces sont passées sur le site en migration.

L'essentiel...

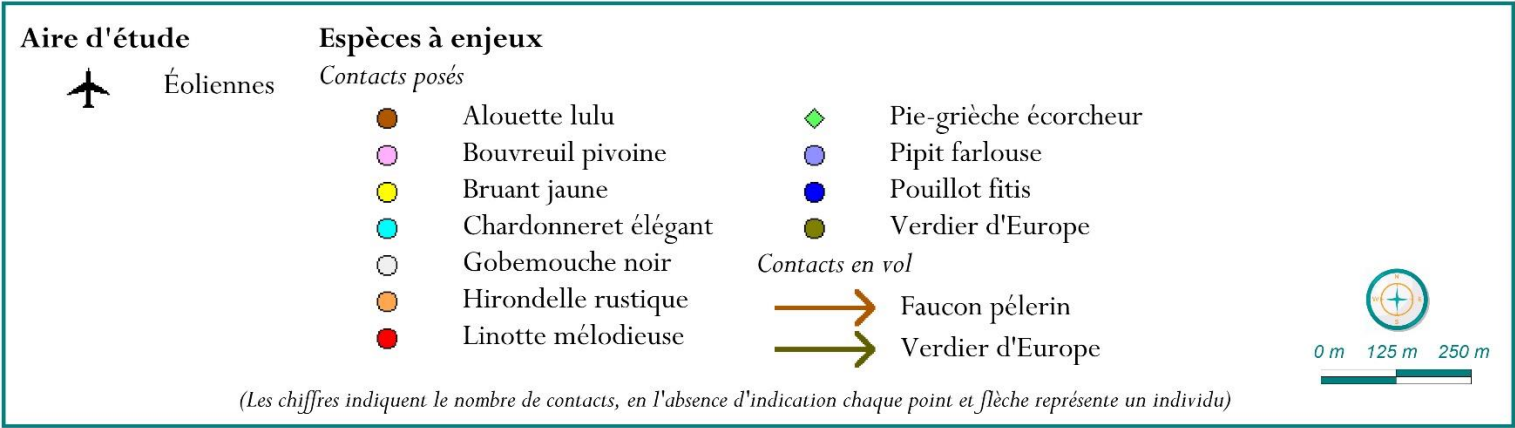
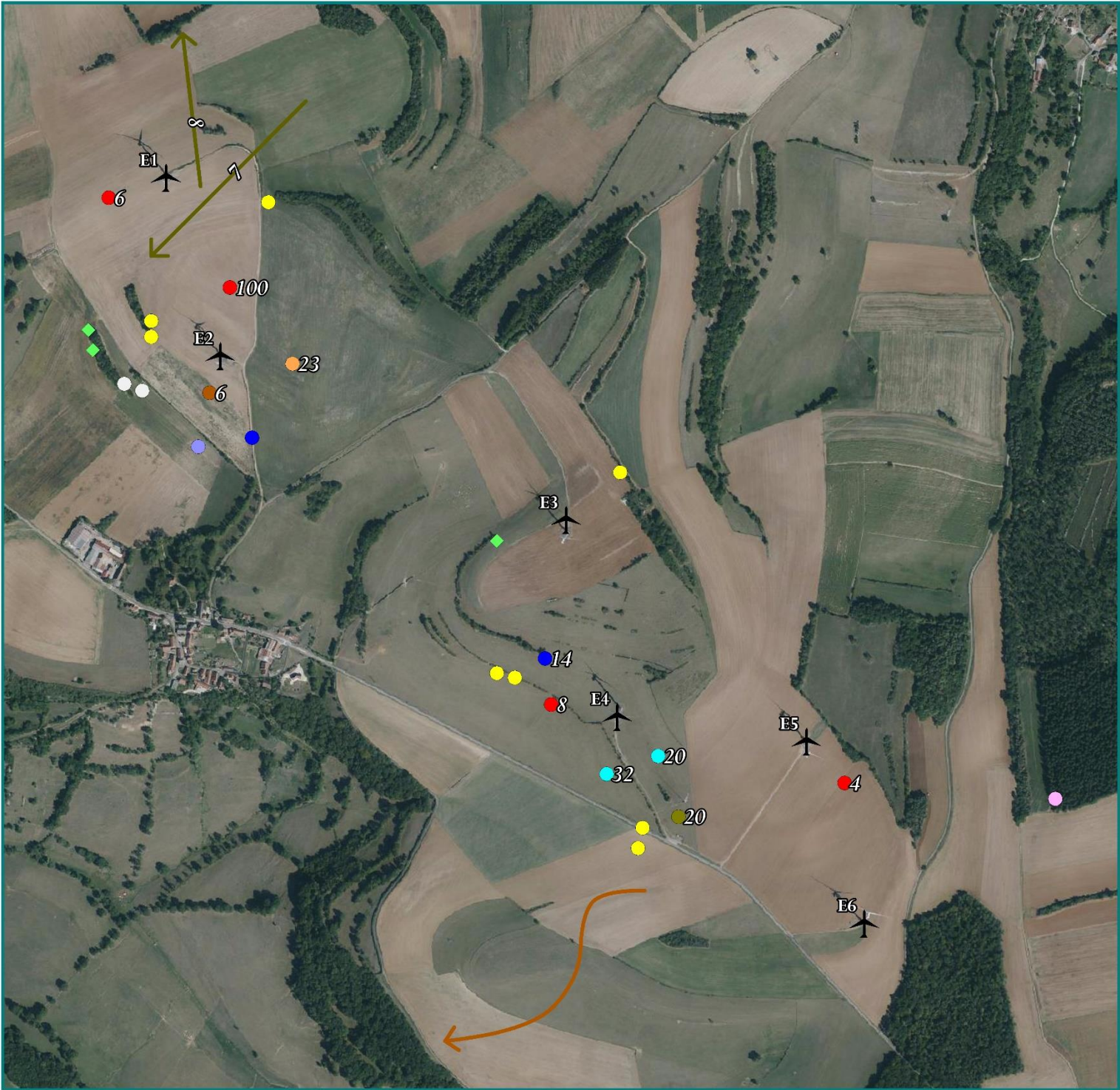
Pour la période postnuptiale, on retiendra une forte activité avec du passage en migration et une diversité spécifique modérée.

12 espèces à enjeux modéré ont été recensées pour cette saison dont une partie est migratrice ou partiellement migratrice. On note par exemple un rassemblement de 100 Linottes mélodieuses et plus de 50 Chardonnerets élégants en halte dans le contexte du parc éolien. Un Faucon pèlerin a été contacté à 300 m au Sud de E4. Il s'agit probablement d'un individu local lié à l'APPB corniches calcaires.

En ce qui concerne les comportements liés à l'exploitation du parc, un dérangement du parc sur l'avifaune a été observé avec un groupe de Pigeons ramiers en migration dont la trajectoire a été déviée par les éoliennes.

Les points de contact des espèces à enjeu modéré au minimum sont cartographiés ci-après.

Carte 7. Avifaune générale // Postnuptiale – Espèces à enjeu

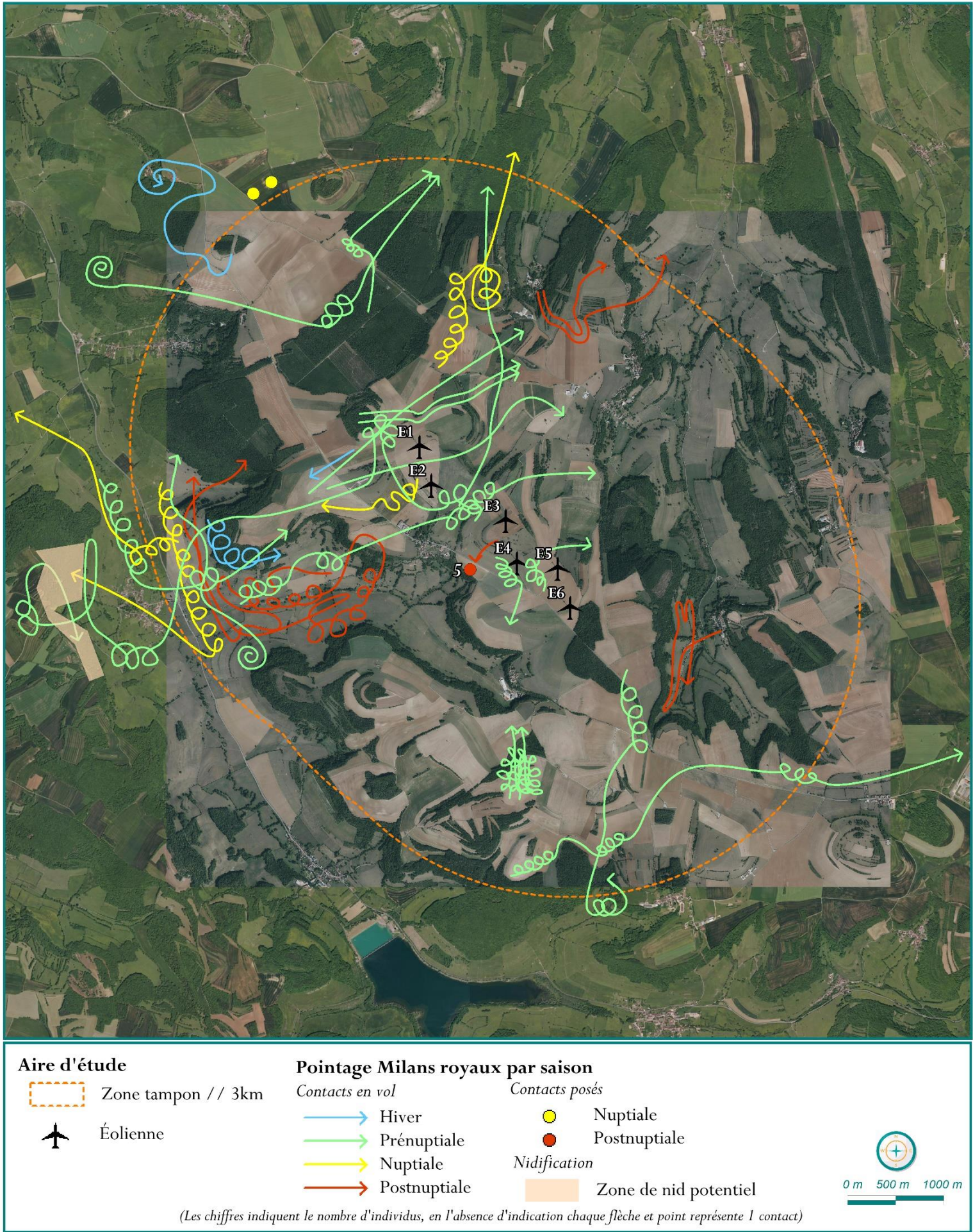


Les données annuelles spécifiques sont détaillées ci-dessous.

Figure 46. Avifaune // Milan royal - Synthèse des observations				
Saisons	Date d'expertise	Σ	Détails de l'observation	Situation par rapport au parc
 Expertise hivernale	06 janvier 2022	1	En vol	Proche du parc
	14 janvier 2022	1	Posé puis s'envole	Hors parc
	27 janvier 2022	1	En vol	Hors parc
 Expertise prénuptiale	17 février 2022	3 1	2 individus passent proche de E1 et un troisième passe entre E4 et E5, il semble perturbé par E5	1 dans le parc, 2 proches et 1 hors du parc
	16 mars 2022	2 6	En vol, l'un des individus passe entre E1 et E2 puis semble gêné par le vent et se pose dans un arbre	1 dans le parc, 1 proche du parc et 6 hors parc
	6 avril 2022	2	1 long vol, cercle entre E2 et E3 puis vers E1 et part ensuite plus à l'ouest où il plonge dans la forêt (potentiels signes de présence d'un nid)	Dans le parc, potentiel nid hors de la zone tampon
	02 mai 2022	1	En vol très proche de E4	Dans le parc
	04 mai 2022	1 1	L'un passe entre E2 et E3 (à l'arrêt), le second part plus au sud où il plonge dans une forêt	1 dans le parc, 1 hors parc
 Expertise nuptiale	11 mai 2022	1	En vol	Hors parc
	31 mai 2022	1	En vol puis plonge dans une forêt	Hors parc
	10 juin 2022	1	En vol	Hors parc
	29 juin 2022	2	Adultes posés dans un champs, possiblement un couple	Hors zone tampon
	13 juillet 2022	-	-	-
	21 juillet 2022	1	En vol, passage très proche de E2	Dans le parc
 Expertise postnuptiale	24 août 2022	3	Vols en chasse	Hors parc
	14 septembre 2022	-	-	-
	27 septembre 2022	1	Vol, en chasse	Hors parc
	12 octobre 2022	-	-	-
	17 octobre 2022	1	Vol, en chasse	Hors parc
	02 novembre 2022	-	-	-
	03 novembre 2022	6	5 individus posés rejoints par un individu en vol	Proche du parc
Total		37 dont 17 dans le secteur du parc		

 Individu observé dans le secteur du parc

Carte 8. Milan royal // Localisation des contacts toutes saisons confondues



7.3. Analyse du tableau de données sur la période 2022

Au regard des données récoltées sur la période nous concluons sur le fait que :

- Le Milan royal **fréquente régulièrement** le périmètre du parc éolien et de la zone tampon de 3 km autour de celui-ci, en effet **37 contacts de Milan royal** ont été recensés sur l'ensemble des sorties et de manière inopinée – 30 données font références à des individus en vol et 7 à des individus en stationnement ;
- Le rapace a été **observé en majorité en période prénuptiale** avec 17 contacts, suivie de la période postnuptiale avec 11 contacts, les périodes nuptiale et hivernale recensent quant à elles respectivement 6 et 3 contacts ;
- 35 contacts sur 37 ont été recensés dans la zone tampon de 3 km autour du parc, 10 contacts ont eu lieu proche du parc et **7 dans le contexte du parc** ;
- **Un seul dérangement notable** des éoliennes sur les oiseaux a été relevé le 17/02/22 ;
- Une **zone de nidification potentielle** a été délimitée compte tenu du comportement des oiseaux en période prénuptiale et nuptiale. Cette zone se situe en dehors de la zone tampon à l'ouest.

7.4. Analyse de la cartographie des observations 2022



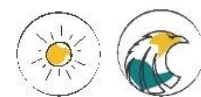
En période hivernale

- 3 contacts ont été recensés à cette saison. Deux individus volaient à une distance de 2 à 3 km du parc et un milan a été observé plus proche à environ 600 m de E1. Il s'agit probablement d'individus hivernant dans le secteur.



En période prénuptiale

- La période prénuptiale présente le plus grand nombre de contacts avec un total de 17, les individus peuvent être sédentaires voire nicheurs ou migrateurs à cette saison ;
- Les vols sont globalement répartis sur l'ensemble de la zone tampon même si l'Est est moins fréquenté. L'activité principale a lieu à l'ouest de la zone tampon et une zone de nidification potentielle a été délimitée dans la forêt à l'extérieur de celle-ci ;
- Le parc éolien est également fortement fréquenté par les milans à cette saison et un individu a présenté un comportement de gêne visible vis-à-vis de l'éolienne E5 en changeant de trajectoire à son approche.



En période nuptiale

- 6 contacts ont été relevés en période nuptiale dont deux individus posés dans un champs à environ 150m de la zone tampon, il s'agissait possiblement d'un couple ;
- Deux individus ont été observés non loin de la zone de nidification potentielle délimitée en période prénuptiale dont un observé plongeant dans la zone, ce qui correspond à un indice de nidification. Le second est passé à moins de 50m ;
- Un individu est passé à moins de 30m de l'éolienne E2 sans gêne apparente puis a continué sa route en direction de la zone de nidification potentielle ;
- La fréquentation du site par les Milans royaux en période nuptiale, dans la continuité de sa forte fréquentation en période prénuptiale laisse penser que l'espèce niche à proximité du site dans la zone délimitée ou ailleurs à proximité de la zone. Cependant aucun comportement ne semble indiquer une nidification au sein de la zone tampon de 3 km.



En période postnuptiale

- La saison postnuptiale présente un total de 11 contacts. Les individus contactés à cette période peuvent être sédentaires ou migrateurs même si aucun comportement indiquant une migration directe n'a été observé ;
- 5 contacts ont eu lieu en vol à plus de 700m du parc, les individus étaient en chasse ;
- 5 individus étaient posés dans un arbre à 400m de E4 et ont été rejoints par un 6^e individu qui semble avoir traversé le parc éolien au préalable. Ces individus étaient possiblement en halte migratoire.

7.5. Analyse axée sur les survols et transit // Milan royal 2022

Le tableau suivant présente le nombre de contact recensé en fonction des zones de vol identifiées. Le code couleur « **orangé** » met en évidence les zones de vols à risque.

Date	Contacts dans les zones de vol			Nombre d'individus
	Dessous de pale 0 – 35m	Zone de rotation 35 – 125m	Dessus de pale 125m et +	
06 janvier 2022		1		1
14 janvier 2022		1		1
27 janvier 2022		1		1
17 février 2022		4		4
16 mars 2022		7	1	8
6 avril 2022	1	1		2
02 mai 2022			1	1
04 mai 2022	2			2
11 mai 2022		1		1
31 mai 2022		1		1
10 juin 2022	1			1
29 juin 2022				
13 juillet 2022				
21 juillet 2022		1		1
24 août 2022		3		3
14 septembre 2022				
27 septembre 2022	1			1
12 octobre 2022				
17 octobre 2022		1		1
02 novembre 2022				
03 novembre 2022	1			1
Total	6	22	2	30

7.6. Analyse des comportements de vol

Au regard des données récoltées sur la période nous concluons sur le fait que :

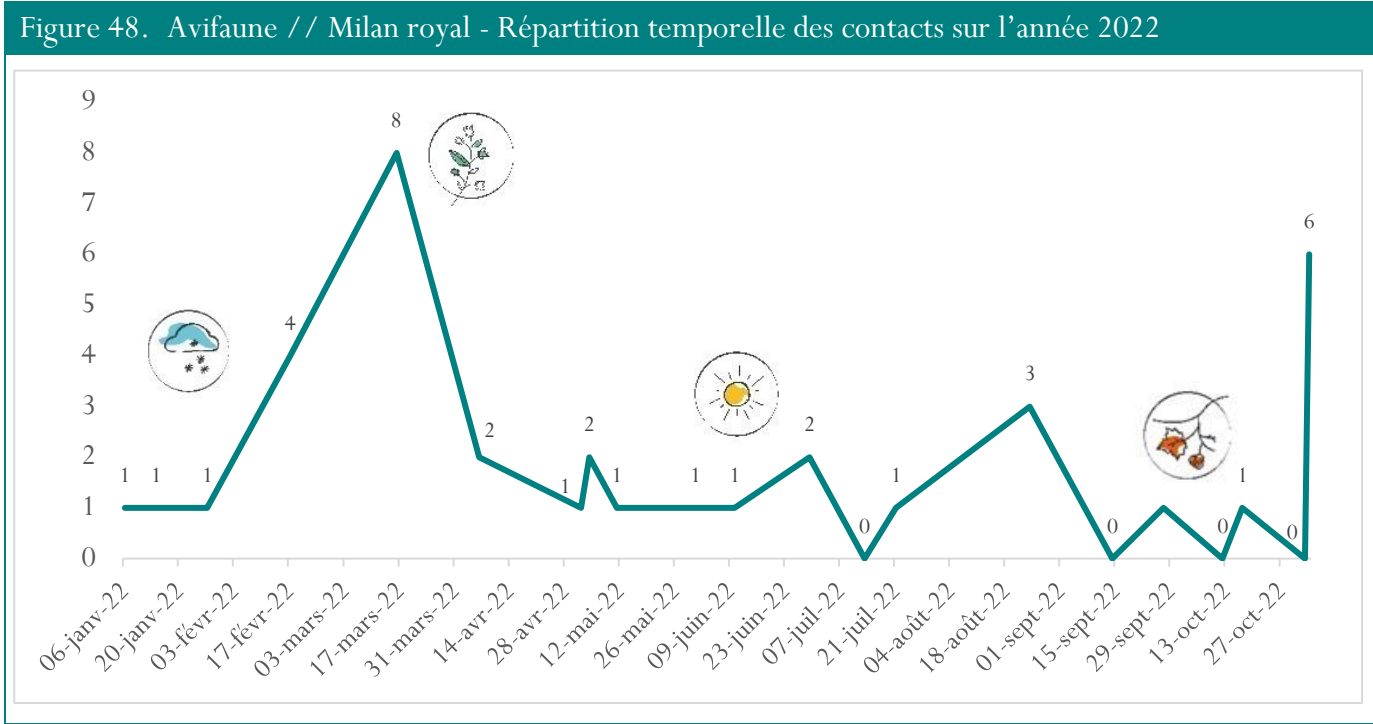
- Plus de **deux tiers des individus** contactés en vol se situaient dans la zone de rotation des pâles, c'est-à-dire **dans la zone dite « à risque »** d'autant que certains sont passés **à moins de 50m des éoliennes et entre celles-ci** ;
- 6 individus volaient en-dessous et 2 individus volaient au-dessus des pâles des éoliennes, c'est-à-dire que moins d'un tiers des contacts en vol a eu lieu dans les zones de **vols à non-risque**.

7.7. Analyse du diagramme de répartition de l'activité du Milan royal

Le diagramme suivant présente la répartition des observations du Milan royal sur la période d'étude. La pression d'inventaire de 17 passages associés aux données récoltées de manière inopinées entre le 13/01/2022 et le 17/11/2022 apparait suffisante pour apporter une analyse représentative.

Globalement le Milan royal a été contacté plusieurs fois à chaque saison. Il est donc **présent toute l'année sur le site** y compris en période prénuptiale et nuptiale où le nombre d'individus observés indique que **l'espèce est certainement nicheuse à proximité**.

Parmi les individus contactés en périodes pré et postnuptiale, certains oiseaux sont probablement des migrateurs de passage sur le site, ce qui peut expliquer les pics de nombre de contacts le 03 novembre et le 16 mars avec respectivement 8 et 6 contacts.



7.8. Conclusion de l'étude spécifique au Milan royal

Pour l'étude spécifique au Milan royal on retiendra les points suivants :



D'après les données récoltées lors des 17 sorties sur le site ainsi que de manière inopinée, on constate que **le Milan royal est présent toute l'année** dans la zone tampon de 3 km autour du parc éolien de Marcellois. L'espèce est donc **sédentaire sur le site**. Les saisons pré et postnuptiale sont celles qui dénombrent le plus de contacts (respectivement 17 et 11), ce qui signifie que des **individus migrants** fréquentent le site. De plus le nombre de contacts en périodes prénuptiale et nuptiale ainsi que l'observation de comportements indiquant la potentielle présence d'un nid en bordure de la zone tampon laissent penser que l'espèce niche à environ 4km du parc mais probablement pas au sein même de la zone tampon.

Au niveau de la répartition spatiale des contacts, on constate que les Milans royaux fréquentent le parc éolien et en particulier en période prénuptiale. La plupart des individus ne semble pas dérangée par les machines puisqu'un seul comportement de gêne apparente a été relevé. Si on élargit à la zone tampon, c'est l'Ouest de cette dernière qui est le plus fréquenté par les milans et ce toutes saisons confondues. C'est également dans ce secteur que la zone de nidification potentielle a été observée (hors zone tampon).

Enfin les contacts en vol se situent majoritairement (plus de deux tiers des contacts) dans la zone de rotation des pâles des éoliennes, c'est-à-dire entre 35 et 125 m. Cela représente un risque pour les oiseaux d'autant que des Milans royaux volant au sein même du parc éolien ont été observés à cette altitude. Aucune donnée de mortalité n'a pour autant été observée dans le cadre du suivi.

L'essentiel...

Le Milan royal est sédentaire sur le site éolien de Marcellois avec un renforcement des populations probablement dû à la migration en périodes pré et postnuptiale. L'espèce est certainement nicheuse à proximité de la zone tampon de 3 km autour du parc éolien compte tenu des observations réalisées en périodes prénuptiale et nuptiale.

Les oiseaux fréquentent le parc éolien et volent entre les éoliennes la plupart du temps sans gêne apparente, ce qui présente un danger, d'autant que la majorité des contacts de milans en vol a eu lieu dans la zone de rotation des pâles dite « à risques ». Aucun Milan royal n'a cependant été retrouvé lors du suivi de mortalité.

8. Note sur l'évolution avec les données de l'état initial

8.1. Synthèse des données de l'état initial

L'étude de l'avifaune nicheuse basée principalement sur l'écoute a été réalisée au cours du printemps 2005. Les données ornithologiques indiquent que les rapaces locaux ainsi que leur déplacement au sein de la zone d'étude ont fait l'objet d'une attention toute particulière. Six rapaces ont pu ainsi être observés (Buse variable, Busard saint-martin, Faucon crécerelle, Milan noir, **Milan royal** et le hibou moyen-duc). Les zones à enjeux forts en raison de la forte probabilité de nidification sont les zones boisées et bocager recensées sur le terrain.

La migration pré-nuptiale observée au printemps 2005 au cours de trois journées a permis de dénombrer 141 oiseaux, répartis en 8 espèces. Seules deux espèces de rapaces ont été notées en migration active : le Milan noir et le balbuzard pêcheur. « Très peu fréquenté en migration printanière et principalement par des espèces communes, le site ne présente pas d'enjeu majeur par rapport à la migration pré-nuptiale. Les secteurs préférentiels de passage semblent être la combe « la Come » et l'extrémité est du périmètre du site ».

La migration post-nuptiale observée à l'automne 2005 au cours de quatre journées a permis de dénombrer 13341 oiseaux, répartis en 8 espèces dont le Pigeon ramier représente plus de 73% des comptages. Les secteurs les plus fréquentés sont la zone centrale, correspondant à la combe « la Come » et la lisière et le bois situés à l'extrémité est du site. Ces deux secteurs représentent à eux seuls 60 % du flux migratoire automnal observé. Aucune espèce de grands voiliers ni de rapace (Grue cendrée, Cigogne...) n'a été observée.

D'une manière générale, le suivi des migrations pré et post-nuptiale sur le secteur d'étude n'ont pas mis en évidence d'enjeu capital.

8.2. Comparaison des données avec l'étude de 2022

Malheureusement les effectifs concernant le Milan royal ne sont pas précisés dans l'état initial. Néanmoins, cette étude indique que le Milan royal était présent au cours de la période de nidification. Ces conclusions rejoignent donc celles de l'étude de 2022. Nous concluons donc sur **un contexte similaire** voire une augmentation de l'activité du Milan royal localement mais cette hypothèse ne peut être validée faute de données précises datant de 2005. Une apparition à l'automne indique une potentielle augmentation du flux migratoire post-nuptiale.

Quoi qu'il en soit **le Milan royal s'est maintenu sur le territoire** suite à la mise en exploitation du parc éolien.

9. Prise en compte des données bibliographique

9.1. Données des zones naturelles

Le Milan royal est référencé dans la **ZNIEFF I « PRAIRIES BOCAGERES DE MARCELLOIS ET AVOSNES »** qui se trouve à dans la zone du parc éolien – l’espèce y est référencée en migration et de passage.

Le Milan royal est référencé dans la **ZNIEFF II « AUXOIS »** qui concerne entièrement le parc éolien – l’espèce y est référencée comme **reproductrice**, en migration et de passage.

9.2. Données de la LPO Côte d’Or

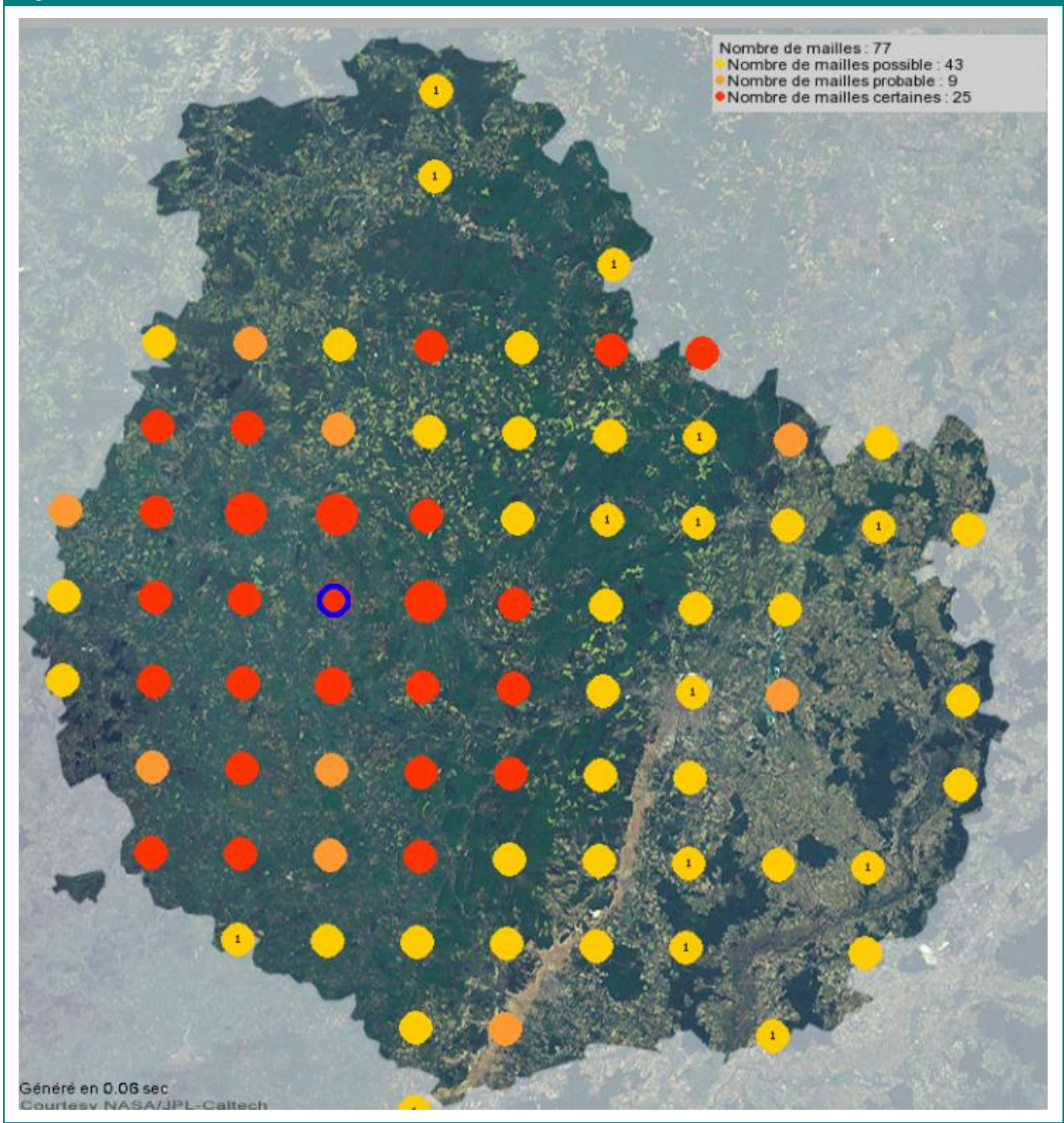
Les cartes atlas spécifiques au Milan royal disponibles sur le site de LPO de Côte d’Or indiquent que le rapace est **nicheur certain** dans la maille du projet de Marcellois. L’espèce a niché de manière certaine en 2022, 2021, 2020, 2019, 2018, 2017, 2016, 2015 et 2014. Le Milan royal est donc nicheur depuis la mise en exploitation du parc éolien en 2012 qui ne semble pas affecter la reproduction du rapace.

La prise en compte de ces données est tout à fait cohérente avec les résultats obtenus lors des expertises spécifiques au cours desquelles 37 contacts avec le Milan royal ont eu lieu. Certains de ces contacts font sans doute référence à ces individus nicheurs notamment l’observation d’un adulte plongeant dans une forêt le 31 mai 2022.

Ces résultats démontrent que **l’exploitation du parc éolien est compatible avec le maintien et la reproduction de l’espèce localement.**

La cartographie suivante permet d’apprécier la répartition des mailles de nidification possible à certaine du Milan royal à l’échelle de la Côte d’Or. La maille du parc (maille E81N670) correspond au cercle bleu.

Figure 49. Répartition des couples nicheurs du Milan royal en Côte d’Or en 2014 et 2023



Conclusion

Les suivis naturalistes réalisés en 2022 sur le parc éolien de Marcellois se sont déclinés en trois missions distinctes à savoir :



- Un suivi post-implantation type **suivi de mortalité « avifaune / chiroptères »** sur la période de janvier à fin décembre 2022 (semaines 1 à 52) ;



- Un suivi **acoustique de l'activité et de la diversité chiroptérologiques** en hauteur et en continu sur l'éolienne E5 du parc, sur la période de mi-mars 2022 à début novembre 2022 (semaines 10 à 43) ;



- **Étude bibliographique & suivi « standard »** de l'activité et de la diversité de l'avifaune couplé à un suivi spécifique au **Milan royal** de janvier à novembre 2022.

Un cadavre a été retrouvé au cours du suivi de mortalité, à savoir, une Alouette des champs au niveau de l'éolienne E1. Ces résultats démontrent une mortalité non significative. L'éolienne E1 a un impact faible sur l'avifaune. **Les éoliennes E2 – E3 – E4 – E5 – E6 ont un impact potentiellement faible ou nul sur la faune volante** (aucun cadavre retrouvé lors du suivi avec cependant une prédation importante et une surface prospectable faible par période induisant ainsi un biais minimisant la mortalité réelle de l'exploitation du parc sur la faune volante.). Le parc étant en activité depuis 10 ans, la faune volante s'est adaptée à la présence des éoliennes réduisant ainsi les risques d'impact.

Les tests effectués montrent un taux de persistance faible pour les petits cadavres correspondant à des chiroptères ou des passereaux, cependant la bibliographie montre que la persistance est plus longue pour des cadavres de taille supérieure pouvant aller jusqu'à 7 à 10 jours pour des gros rapaces tels que le Milan royal. La fréquence de 1 passage par semaine pour ce suivi de mortalité est donc bien adaptée pour démontrer l'absence de mortalité du Milan royal au niveau du parc de Marcellois. De plus, les surfaces prospectables durant la période de migration automnale du Milan royal étaient, pour la plupart des éoliennes, de 100% mise à part pour deux éoliennes. Ainsi les conditions de réalisation de l'étude sont assez bonnes pour démontrer l'absence de mortalité du Milan royal au niveau du parc de Marcellois en période automnale.

Aucune mortalité chiroptérologique n'a été observée sur l'année 2022, aucun bridage n'est donc recommandé.

On observe une activité relativement constante sur le site au cours de l'année pour les Milans royaux, avec un pic en période de migration pré-nuptiale et post-nuptiale équivalent au maximum à 8 individus. L'espèce y est donc sédentaire et pourrait être nicheuse compte tenu des milieux

présents. Les individus fréquentent toute la zone tampon de 3km autour du parc et passent parfois au niveau des éoliennes.

Un seul comportement d'évitement a été constaté mais certains Milans royaux fréquentent le parc sans dérangement apparent. Il apparaît également que la majorité des contacts ont eu lieu dans la zone dite « à risque » de rotation des pâles d'éoliennes, ce qui peut présenter un danger. Aucun Milan royal n'a cependant été retrouvé lors du suivi de mortalité. Malgré cette absence de mortalité, nous préconisons la réalisation de biomonitoring entre le 1^{er} février et le 31 mars 2024 et entre mi-octobre et mi-novembre durant l'année 2023, avec un passage deux fois par semaine afin de mieux connaître le contexte local et comprendre les périodes probables de passages de Milans royaux pour les années à venir. Cela permettra également de mettre en lien les conditions météorologiques et la migration du Milan royal. Au cours de cette même année, durant cette étude de terrain, en cas d'observation d'un nombre important de Milan royal en migration, l'écologue en charge de l'étude devra prévenir l'exploitant du parc afin qu'un bridage soit mis en place au cours des jours suivants et de la journée en cours si possible, sur les plages horaires définies par l'écologue en charge de l'étude de terrain ou à défaut, comprises entre 10h et 16h correspondant aux horaires les plus favorables à la migration de ces rapaces et cela jusqu'à ce qu'une baisse de la migration de cette espèce soit constatée au cours de l'étude de terrain.

Afin de réduire le risque de mortalité ornithologique et chiroptérologique, la végétation des plateformes des éoliennes doit être entretenue à raison de trois fauches par an (une en avril, une en juin et une tardive en septembre) afin de réduire leur attractivité au printemps et à l'été.

La mortalité observée sur le parc est non significative et concerne un oiseau avec une patrimonialité très faible. Notons cependant que les données du suivi acoustique ne permettent pas d'affirmer l'absence d'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle au cours de la mise-bas et de l'automne. En effet, elles semblent montrer un dysfonctionnement dû à des parasites ou un effarouchement également dû à des parasites. Au vu de ces éléments, il ne semble pas nécessaire de réaliser un suivi de mortalité en plus de ceux déjà prévus de manière réglementaire sur ce parc mais nous recommandons de réaliser un nouveau suivi acoustique sur une éolienne différente et qui couvrirait à minima la mise-bas et les transits automnaux de l'année 2024 afin de pouvoir corriger les résultats obtenus en 2022.

Annexe // Fiche standardisée

Figure 50. Données des tests de prédation									
Numéro du test	Date du test	Jour	Nombre de pièces de viande						Période d'application des résultats du test
			E1	E2	E3	E4	E5	E6	
Test prédation 1	24/01/2022 (dépôt)	0	4	4	4	4	4	4	Semaine 1 à 16
	25/01/2022	1	4	1	4	0	4	4	
	27/01/2022	3	0	0	0	0	0	0	
Test prédation 2	25/04/2022 (dépôt)	0	4	4	4	4	4	4	Semaine 17 à 29
	26/04/2022	1	0	0	3	0	0	2	
	28/04/2022	3	0	0	1	0	0	1	
	02/05/2022	7	0	0	0	0	0	0	
Test prédation 3	25/07/2022 (dépôt)	0	4	4	4	4	4	4	Semaine 30 à 40
	26/07/2022	1	4	1	0	2	4	4	
	28/07/2022	3	0	0	0	0	1	2	
	02/08/2022	7	0	0	0	0	0	0	
Test prédation 4	10/10/2022 (dépôt)	0	4	4	4	4	4	4	Semaine 41 à 52
	11/10/2022	1	4	4	4	4	4	3	
	13/10/2022	3	0	0	0	0	0	0	

Figure 51. Données des tests observateur

Numéro du test	Nombre de leurres déposés par éolienne	Nombre de leurres retrouvés						Période d'application des résultats du test
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	
Test observateur 1	4	4	3	3	2	3	4	Semaine 1 à 13
Test observateur 2	4	4	3	3	3	2	2	Semaine 1 à 13
Test observateur 3	4	4	4	3	4	4	4	Semaine 14 à 29
Test observateur 4	4	4	4	3	4	3	3	Semaine 14 à 29
Test observateur 5	4	4	4	4	4	2	4	Semaine 30 à 40
Test observateur 6	4	4	4	4	3	4	3	Semaine 30 à 40
Test observateur 7	4	4	3	4	2	3	4	Semaine 41 à 51
Test observateur 8	4	4	4	4	3	4	3	Semaine 41 à 51
Test observateur 9	4	4	4	4	3	2	4	Semaine 34 & 36
Test observateur 10	4	3	4	3	4	2	4	Semaine 52

Figure 52. Données du suivi mortalité					
Semaine de suivi	Eolienne	Intervalle de temps entre deux passages	Nombre de cadavre de chauve-souris	Nombre de cadavre d'oiseaux	Pourcentage de prospection
1	1	-	0	0	100
1	2	-	0	0	100
1	3	-	0	0	100
1	4	-	0	0	100
1	5	-	0	0	100
1	6	-	0	0	100
2	1	7	0	0	100
2	2	7	0	0	100
2	3	7	0	0	100
2	4	7	0	0	100
2	5	7	0	0	100
2	6	7	0	0	100
3	1	7	0	0	100
3	2	7	0	0	100
3	3	7	0	0	100
3	4	7	0	0	100
3	5	7	0	0	100
3	6	7	0	0	100
4	1	7	0	0	100
4	2	7	0	0	100
4	3	7	0	0	100
4	4	7	0	0	100
4	5	7	0	0	100
4	6	7	0	0	100
5	1	7	0	0	100
5	2	7	0	0	100
5	3	7	0	0	100
5	4	7	0	0	100
5	5	7	0	0	100
5	6	7	0	0	100
6	1	7	0	0	100
6	2	7	0	0	100
6	3	7	0	0	100
6	4	7	0	0	100
6	5	7	0	0	100
6	6	7	0	0	100
7	1	7	0	0	100
7	2	7	0	0	10 (culture haute)
7	3	7	0	0	15 (culture haute)
7	4	7	0	0	100
7	5	7	0	0	15 (culture haute)
7	6	7	0	0	100
8	1	7	0	0	100

Figure 52. Données du suivi mortalité					
Semaine de suivi	Eolienne	Intervalle de temps entre deux passages	Nombre de cadavre de chauve-souris	Nombre de cadavre d'oiseaux	Pourcentage de prospection
8	2	7	0	0	10 (culture haute)
8	3	7	0	0	15 (culture haute)
8	4	7	0	0	100
8	5	7	0	0	15 (culture haute)
8	6	7	0	0	100
9	1	7	0	0	100
9	2	7	0	0	10 (culture haute)
9	3	7	0	0	15 (culture haute)
9	4	7	0	0	100
9	5	7	0	0	15 (culture haute)
9	6	7	0	0	100
10	1	7	0	0	100
10	2	7	0	0	15 (culture haute)
10	3	7	0	0	15 (culture haute)
10	4	7	0	0	100
10	5	7	0	0	50 (culture haute)
10	6	7	0	0	100
11	1	7	0	1	100
11	2	7	0	0	15 (culture haute)
11	3	7	0	0	15 (culture haute)
11	4	7	0	0	100
11	5	7	0	0	50 (culture haute)
11	6	7	0	0	100
12	1	7	0	0	100
12	2	7	0	0	15 (culture haute)
12	3	7	0	0	15 (culture haute)
12	4	7	0	0	100
12	5	7	0	0	50 (culture haute)
12	6	7	0	0	100
13	1	7	0	0	100
13	2	7	0	0	15 (culture haute)
13	3	7	0	0	20 (culture haute)
13	4	7	0	0	100
13	5	7	0	0	50 (culture haute)
13	6	7	0	0	100
14	1	7	0	0	100
14	2	7	0	0	15 (culture haute)
14	3	7	0	0	20 (culture haute)
14	4	7	0	0	100
14	5	7	0	0	20 (culture haute)
14	6	7	0	0	100
15	1	7	0	0	100
15	2	7	0	0	15 (culture haute)

Figure 52. Données du suivi mortalité					
Semaine de suivi	Eolienne	Intervalle de temps entre deux passages	Nombre de cadavre de chauve-souris	Nombre de cadavre d'oiseaux	Pourcentage de prospection
15	3	7	0	0	20 (culture haute)
15	4	7	0	0	100
15	5	7	0	0	20 (culture haute)
15	6	7	0	0	25 (culture haute)
16	1	7	0	0	100
16	2	7	0	0	15 (culture haute)
16	3	7	0	0	20 (culture haute)
16	4	7	0	0	100
16	5	7	0	0	20 (culture haute)
16	6	7	0	0	25 (culture haute)
17	1	7	0	0	100
17	2	7	0	0	15 (culture haute)
17	3	7	0	0	20 (culture haute)
17	4	7	0	0	100
17	5	7	0	0	20 (culture haute)
17	6	7	0	0	25 (culture haute)
18	1	7	0	0	100
18	2	7	0	0	15 (culture haute)
18	3	7	0	0	20 (culture haute)
18	4	7	0	0	100
18	5	7	0	0	60 (culture haute)
18	6	7	0	0	25 (culture haute)
19	1	7	0	0	100
19	2	7	0	0	15 (culture haute)
19	3	7	0	0	20 (culture haute)
19	4	7	0	0	100
19	5	7	0	0	60 (culture haute)
19	6	7	0	0	25 (culture haute)
20	1	7	0	0	100
20	2	7	0	0	15 (culture haute)
20	3	7	0	0	20 (culture haute)
20	4	7	0	0	100
20	5	7	0	0	60 (culture haute)
20	6	7	0	0	30 (culture haute)
21	1	7	0	0	100
21	2	7	0	0	15 (culture haute)
21	3	7	0	0	20 (culture haute)
21	4	7	0	0	100
21	5	7	0	0	60 (culture haute)
21	6	7	0	0	30 (culture haute)
22	1	7	0	0	100
22	2	7	0	0	15 (culture haute)
22	3	7	0	0	20 (culture haute)

Figure 52. Données du suivi mortalité					
Semaine de suivi	Eolienne	Intervalle de temps entre deux passages	Nombre de cadavre de chauve-souris	Nombre de cadavre d'oiseaux	Pourcentage de prospection
22	4	7	0	0	100
22	5	7	0	0	60 (culture haute)
22	6	7	0	0	30 (culture haute)
23	1	7	0	0	10 (culture haute)
23	2	7	0	0	15 (culture haute)
23	3	7	0	0	20 (culture haute)
23	4	7	0	0	100
23	5	7	0	0	20 (culture haute)
23	6	7	0	0	100
24	1	7	0	0	10 (culture haute)
24	2	7	0	0	15 (culture haute)
24	3	7	0	0	20 (culture haute)
24	4	7	0	0	100
24	5	7	0	0	20 (culture haute)
24	6	7	0	0	100
25	1	7	0	0	10 (culture haute)
25	2	7	0	0	15 (culture haute)
25	3	7	0	0	20 (culture haute)
25	4	7	0	0	100
25	5	7	0	0	20 (culture haute)
25	6	7	0	0	30 (culture haute)
26	1	7	0	0	10 (culture haute)
26	2	7	0	0	15 (culture haute)
26	3	7	0	0	20 (culture haute)
26	4	7	0	0	100
26	5	7	0	0	20 (culture haute)
26	6	7	0	0	100
27	1	7	0	0	10 (culture haute)
27	2	7	0	0	15 (culture haute)
27	3	7	0	0	20 (culture haute)
27	4	7	0	0	100
27	5	7	0	0	20 (culture haute)
27	6	7	0	0	100
28	1	7	0	0	10 (culture haute)
28	2	7	0	0	100
28	3	7	0	0	100
28	4	7	0	0	100
28	5	7	0	0	20 (culture haute)
28	6	7	0	0	100
29	1	7	0	0	10 (culture haute)
29	2	7	0	0	100
29	3	7	0	0	100
29	4	7	0	1	100

Figure 52. Données du suivi mortalité					
Semaine de suivi	Eolienne	Intervalle de temps entre deux passages	Nombre de cadavre de chauve-souris	Nombre de cadavre d'oiseaux	Pourcentage de prospection
29	5	7	0	0	60 (culture haute)
29	6	7	0	0	100
30	1	7	0	0	10 (culture haute)
30	2	7	0	0	100
30	3	7	0	0	100
30	4	7	0	0	100
30	5	7	0	0	60 (culture haute)
30	6	7	0	0	100
31	1	7	0	0	10 (culture haute)
31	2	7	0	0	100
31	3	7	0	0	100
31	4	7	0	0	100
31	5	7	0	0	60 (culture haute)
31	6	7	0	0	80 (culture haute)
32	1	7	0	0	10 (culture haute)
32	2	7	0	0	100
32	3	7	0	0	100
32	4	7	0	0	100
32	5	7	0	0	60 (culture haute)
32	6	7	0	0	80 (culture haute)
33	1	7	0	0	10 (culture haute)
33	2	7	0	0	100
33	3	7	0	0	100
33	4	7	0	0	100
33	5	7	0	0	60 (culture haute)
33	6	7	0	0	80 (culture haute)
34	1	7	0	0	10 (culture haute)
34	2	7	0	0	100
34	3	7	0	0	100
34	4	7	0	0	100
34	5	7	0	0	60 (culture haute)
34	6	7	0	0	80 (culture haute)
35	1	7	0	0	10 (culture haute)
35	2	7	0	0	100
35	3	7	0	0	100
35	4	7	0	0	100
35	5	7	0	0	60 (culture haute)
35	6	7	0	0	80 (culture haute)
36	1	7	0	0	100
36	2	7	0	0	100
36	3	7	0	0	100
36	4	7	0	0	100
36	5	7	0	0	60 (culture haute)

Figure 52. Données du suivi mortalité					
Semaine de suivi	Eolienne	Intervalle de temps entre deux passages	Nombre de cadavre de chauve-souris	Nombre de cadavre d'oiseaux	Pourcentage de prospection
36	6	7	0	0	80 (culture haute)
37	1	7	0	0	100
37	2	7	0	0	100
37	3	7	0	0	100
37	4	7	0	0	100
37	5	7	0	0	100
37	6	7	0	0	30 (culture haute)
38	1	7	0	0	50 (travail agricole)
38	2	7	0	0	100
38	3	7	0	0	100
38	4	7	0	0	100
38	5	7	0	0	100
38	6	7	0	0	30 (culture haute)
39	1	7	0	0	100
39	2	7	0	0	100
39	3	7	0	0	100
39	4	7	0	0	100
39	5	7	0	0	100
39	6	7	0	0	30 (culture haute)
40	1	7	0	0	100
40	2	7	0	0	100
40	3	7	0	0	100
40	4	7	0	0	100
40	5	7	0	0	100
40	6	7	0	0	30 (culture haute)
41	1	7	0	0	100
41	2	7	0	0	100
41	3	7	0	0	100
41	4	7	0	0	100
41	5	7	0	0	100
41	6	7	0	0	30 (culture haute)
42	1	7	0	0	100
42	2	7	0	0	100
42	3	7	0	0	100
42	4	7	0	0	100
42	5	7	0	0	100
42	6	7	0	0	100
43	1	7	0	0	100
43	2	7	0	0	100
43	3	7	0	0	100
43	4	7	0	0	100
43	5	7	0	0	100
43	6	7	0	0	100

Figure 52. Données du suivi mortalité					
Semaine de suivi	Eolienne	Intervalle de temps entre deux passages	Nombre de cadavre de chauve-souris	Nombre de cadavre d'oiseaux	Pourcentage de prospection
44	1	7	0	0	100
44	2	7	0	0	100
44	3	7	0	0	100
44	4	7	0	0	100
44	5	7	0	0	20 (culture haute)
44	6	7	0	0	100
45	1	7	0	0	100
45	2	7	0	0	100
45	3	7	0	0	20 (culture haute)
45	4	7	0	0	100
45	5	7	0	0	20 (culture haute)
45	6	7	0	0	100
46	1	7	0	0	100
46	2	7	0	0	100
46	3	7	0	0	20 (culture haute)
46	4	7	0	0	100
46	5	7	0	0	20 (culture haute)
46	6	7	0	0	100
47	1	7	0	0	100
47	2	7	0	0	100
47	3	7	0	0	100
47	4	7	0	0	100
47	5	7	0	0	70 (culture haute)
47	6	7	0	0	100
48	1	7	0	0	10 (culture haute)
48	2	7	0	0	10 (culture haute)
48	3	7	0	0	20 (culture haute)
48	4	7	0	0	100
48	5	7	0	0	20 (culture haute)
48	6	7	0	0	100
49	1	7	0	0	10 (culture haute)
49	2	7	0	0	20 (culture haute)
49	3	7	0	0	100
49	4	7	0	0	20 (culture haute)
49	5	7	0	0	55 (culture haute)
49	6	7	0	0	100
50	1	7	0	0	10 (culture haute)
50	2	7	0	0	20 (culture haute)
50	3	7	0	0	100
50	4	7	0	0	20 (culture haute)
50	5	7	0	0	55 (culture haute)
50	6	7	0	0	100
51	1	7	0	0	10 (culture haute)

Figure 52. Données du suivi mortalité					
Semaine de suivi	Eolienne	Intervalle de temps entre deux passages	Nombre de cadavre de chauve-souris	Nombre de cadavre d'oiseaux	Pourcentage de prospection
51	2	7	0	0	20 (culture haute)
51	3	7	0	0	100
51	4	7	0	0	20 (culture haute)
51	5	7	0	0	55 (culture haute)
51	6	7	0	0	100
52	1	7	0	0	10 (culture haute)
52	2	7	0	0	10 (culture haute)
52	3	7	0	0	20 (culture haute)
52	4	7	0	0	100
52	5	7	0	0	20 (culture haute)
52	6	7	0	0	100

Annexe 2 – Fiche cadavre retrouvé.

Figure 53. E1 // Alouette des champs. – 17/03/2022			
Taxon : Oiseau	Code	ESP : Alouette des champs	E1
Localisation			
Nom du parc éolien		MARCELLOIS	
Date		17/03/2022	
Heure		10H05	
Observateur		Lucas BONE - Siteléco	
Localisation (coordonnées GPS et cartographie)		N 47° 21,512', E 004° 36,734'	
Éolienne la plus proche		E1	
Distance au mât		15 m	
Orientation par rapport à l'éolienne		Nord-Est	
Couverture végétale du sol (type, hauteur)		Caillou ; herbe éparses	
Description et identification			
Taille de l'individu ailes déployées		-	
Particularités		-	
Identification		Alouette des champs	
État de l'individu			
Vivant, mort, fragment, blessures apparente, sans blessure visible		Mort	
État du cadavre			
Frais, avancé, décomposé, sec		Frais	
Cause présumée de la mort			
Colision			

Références bibliographiques

Ouvrages consultés

ABEL J., BABSKI S.-P., BOUZENDORF F. et BROCHET A.-L., 2015. Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs menacés en Bourgogne. Étude et Protection des Oiseaux en Bourgogne, LPO Côte-d'Or. 16 p.

Arthur L., Lemaire M., 2015. – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénopé), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2^e éd., 544 p.

Biegala L., Brisorgueil A (coords), 2013. Guide méthodologique de hiérarchisation des sites protégés et à protéger à Chiroptères. Plan national d'actions chiroptères 2009-2013. 15 p.

Issa N. & Muller Y.coord.(2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1 408p.

SHNA, UICN France, Liste rouge régionale des Chiroptères de Bourgogne, Liste rouge régionale réalisée selon la méthodologie et la démarche de l'UICN, validée en CSRPN le 20/02/2015 ;

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

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

Sites internet consultés

<https://www.oiseaux-côte-dor.org/>

<http://www.bourgogne-nature.fr/>

<https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

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

Citation du document

L. BONE, A. AUBRY, C. REMTOULA & al (octobre 2023). Parc éolien de Marcellois - Suivis environnementaux en phase d'exploitation – saison 2022 (21). SITELECO Velars-sur-Ouche, France.