



Siteléco - Bureau d'études & de conseils en environnement

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

iteleco

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





### Fiche de coordonnées

### Cadre de l'étude

Parc éolien de Massingy (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

<u>Interlocutrice</u>

Solène DEHILLERIN

07 85 77 42 87

Solene.dehillerin@edp.com

### Siteléco



SARL Siteléco

Agence Centre France // 3 impasse de la fontaine — 21 370 Velars-sur-Ouche

03 80 27 03 43

contact@siteleco.fr

www.siteleco.fr

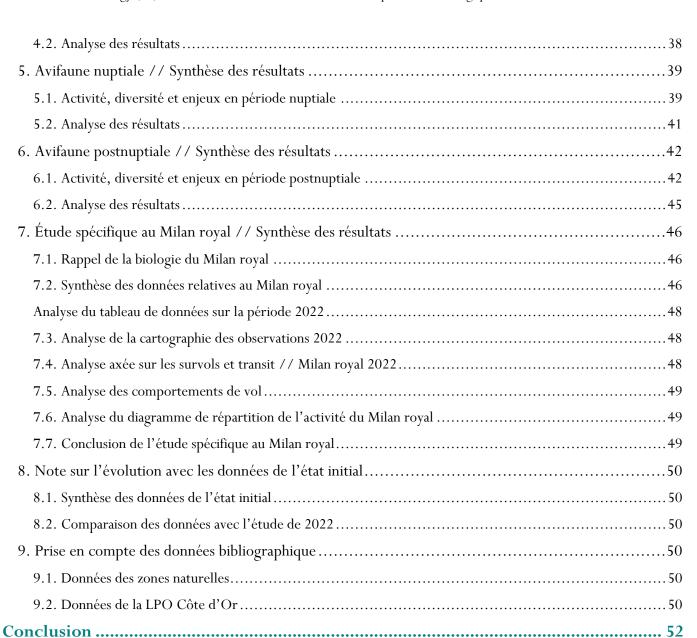




# Sommaire

Cadrage préalable6
1. Contexte de la mission 6
2. Localisation et caractéristiques du parc éolien de Massingy6
3. Notion de patrimonialité
4. Listes et réglementations utilisées
Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères
1. Parc éolien : quels impacts sur la biodiversité ?
1.1. Les impacts possibles d'un parc éolien sur l'avifaune
1.2. Les impacts possibles d'un parc éolien sur les chiroptères
2. Cadre règlementaire de la mission
3. Suivi antérieur sur le parc
4. Objectifs du suivi de mortalité
5. Présentation des protocoles appliqués       9         5.1. Éoliennes suivies       9
5.2. Surface prospectée
5.3. Occupation du sol & coefficient surfacique « A »
5.4. Balisage et détermination des cadavres
5.5. Méthodologie d'estimation de la mortalité
5.5.1. Protocole d'estimation de l'efficacité de recherche (test observateur)
5.5.2. Protocole d'estimation des taux de prédation (test de persistance)
5.5.3. Protocole d'analyse statistique des formules d'estimations de la mortalité
6. Résultats de prospection du suivi de mortalité
6.1. Calendrier et résultats bruts
Analyse générale des données brutes de mortalité
6.2. Note sur les espèces identifiées
6.3. Résultats du test observateur (Estimation du taux d'efficacité)
6.4. Résultats du test prédation (Estimation du taux de persistance)
6.5. Estimation du taux de mortalité « N » pour chaque éolienne
6.5.1. Estimation du « N » pour E1
6.5.2. Estimation du « N » pour E2
6.5.3. Estimation du « N » pour E3
6.5.4. Estimation du « N » pour E4

6.5.5. Estimation du « N » pour E5	18
6.5.6. Estimation du « N » pour E6	18
6.6. Analyse de « N » à l'échelle du parc éolien	19
Étude de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle - suivi acoustique - 2	202221
1. Présentation du protocole	21
2. Objectifs du suivi chiroptérologique	21
3. Calendrier du suivi en continu des chiroptères	21
4. Méthodologie d'analyse des signaux ultrasonores	22
5. Notion de patrimonialité	22
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. Proposition d'adaptation d'un bridage préventif	26
7.1. Activité chiroptérologique en fonction de la température	
7.2. Activité chiroptérologique au cours de la nuit	26
7.2.1. Période de transit printanier (du 9 mars au 14 mai 2022)	26
7.2.2. Période de mise-bas (du 15 mai au 31 août 2022)	27
7.2.3. Période de transit automnal (du 1 <sup>er</sup> septembre au 2 novembre 2022)	27
7.3. Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent	
7.4. Préconisation de bridage visant à limiter l'impact sur les chiroptères	29
Suivi ornithologique axé sur le Milan royal // Résultats & analyse	30
1. L'avifaune & les parcs éoliens	30
2. Avifaune // Méthodologies d'expertise	30
2.1. Matériel utilisé	30
2.2. Utilisation et correspondance des codes atlas	30
2.3. Schématisation pour l'analyse des hauteurs de vol	31
2.4. Calendrier, intervenants et conditions météorologiques	31
2.5. Zone d'étude utilisée pour le suivi ornithologique	32
2.6. Toutes saisons - Méthodologie	32
3. Avifaune hivernante // Synthèse des résultats	34
3.1. Activité, diversité et enjeux en période hivernale	34
3.2. Analyse des résultats	35
4. Avifaune prénuptiale // Synthèse des résultats	36
4.1. Activité, diversité et enjeux en période prénuptiale	36



Annexes 54

Références bibliographiques ......61









# Liste des figures

J	O
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	
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. Illustrations de cadavres retrouvés impactés lors du suivi	14
Figure 12. Liste des espèces retrouvées impactées & statuts de protection/conservation	15
Figure 13. Résultats des tests observateurs // projet éolien de Massingy	15
Figure 14. Résultats des tests de prédation // projet éolien de Massingy	
Figure 15. Indices de mortalité // Éolienne E1	
Figure 16. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E1	16
Figure 17. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E2	17
Figure 18. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E3	
Figure 19. Indices de mortalité // Éolienne E4	17
Figure 20. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E4	17
Figure 21. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E5	18
Figure 22. Indices de mortalité // Éolienne E6	
Figure 23. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E6	
Figure 24. Indices de mortalité // Parc éolien de Massingy	19
Figure 25. Indices de mortalité sur la période considérée // Parc éolien de Massingy	
Figure 26. Synthèse des valeurs d'estimation de « N »	
Figure 27. Installation du Batlogger au niveau de la nacelle de E6	
Figure 28. Chiroptères // Calendrier saisonnier appliqué au suivi en altitude des chiroptères	21
Figure 29. Méthodologique de traitement des signaux ultrasonores	22
Figure 30. Classe de patrimonialités spécifiques et méthodologie	23
Figure 31. Espèces détectées en altitude au niveau de l'éolienne E6	23
Figure 32. Somme des contacts chiroptérologiques enregistrés par jour par espèce en nombre de contacts bruts au	u cours
de la période d'étude	25
Figure 33. Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction de la température	26
Figure 34. Répartition de l'activité chiroptérologique nocturne au cours du transit printanier	26
Figure 35. Répartition de l'activité chiroptérologique nocturne au cours de la mise-bas	27
Figure 36. Répartition de l'activité chiroptérologique nocturne au cours des transits automnaux	27
Figure 37. Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent entre 22h00 et 4h30 –	
printanier	
Figure 38. Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent entre 22h30 et 05h00-	
bas	28

Figure 40. Avifaune // Les comportements de l'avifaune face à un parc éolien30Figure 41. Avifaune // Explication des valeurs du code d'atlas31Figure 42. Avifaune // Schématisation des hauteurs de vol et de la zone dite à risque31Figure 43. Avifaune // Calendrier, Intervenants & Conditions météorologiques32Figure 44. Répartition & Caractéristiques des postes d'observation33Figure 45. Avifaune // Hivernante - Résultats34Figure 46. Avifaune // Prénuptiale - Résultats37Figure 47. Avifaune // Nuptiale - Résultats40Figure 48. Avifaune // Postnuptiale - Résultats43Figure 49. Avifaune // Milan royal - Cycle biologique annuel en France métropolitaine46
Figure 42. Avifaune // Schématisation des hauteurs de vol et de la zone dite à risque
Figure 43. Avifaune // Calendrier, Intervenants & Conditions météorologiques32Figure 44. Répartition & Caractéristiques des postes d'observation33Figure 45. Avifaune // Hivernante – Résultats34Figure 46. Avifaune // Prénuptiale – Résultats37Figure 47. Avifaune // Nuptiale – Résultats40Figure 48. Avifaune // Postnuptiale – Résultats43Figure 49. Avifaune // Milan royal - Cycle biologique annuel en France métropolitaine46
Figure 44. Répartition & Caractéristiques des postes d'observation33Figure 45. Avifaune // Hivernante – Résultats34Figure 46. Avifaune // Prénuptiale – Résultats37Figure 47. Avifaune // Nuptiale – Résultats40Figure 48. Avifaune // Postnuptiale – Résultats43Figure 49. Avifaune // Milan royal - Cycle biologique annuel en France métropolitaine46
Figure 45. Avifaune // Hivernante – Résultats
Figure 46. Avifaune // Prénuptiale – Résultats
Figure 47. Avifaune // Nuptiale – Résultats
Figure 48. Avifaune // Postnuptiale – Résultats
Figure 49. Avifaune // Milan royal - Cycle biologique annuel en France métropolitaine
, , 61
Figure 50. Avifaune // Milan royal - Synthèse des observations
Figure 51. Avifaune // Milan royal - Détails des contacts « en vol » au cours de la période étudiée
Figure 52. Avifaune // Milan royal - Répartition temporelle des contacts sur l'année 2022
Figure 53. Répartition des couples nicheurs du Milan royal en Côte d'Or en 2014 et 2023 51
Figure 54. Données des tests de prédation
Figure 55. Données des tests observateur
Figure 56. Données du suivi mortalité
Liste des cartes

-	state vice etc. tee
Carte 1. Localisation du parc éolien de Massingy	6
Carte 2. Zones de prospection théorique // Parc de Massingy	10
Carte 3. Avifaune // Protocole d'expertise toutes saisons confondues	
Carte 4. Avifaune générale // Hivernale – Espèces à enjeu	35
Carte 5. Avifaune générale // Prénuptiale – Espèces à enjeu	39
Carte 6. Avifaune générale // Nuptiale – Espèces à enjeu	42
Carte 7. Avifaune générale // Postnuptiale – Espèces à enjeux	46
Carte 8. Milan royal // Localisation des contacts toutes saisons confondues	47

# Cadrage préalable

### 1. Contexte de la mission

Le parc éolien de Massingy (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 **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 Massingy

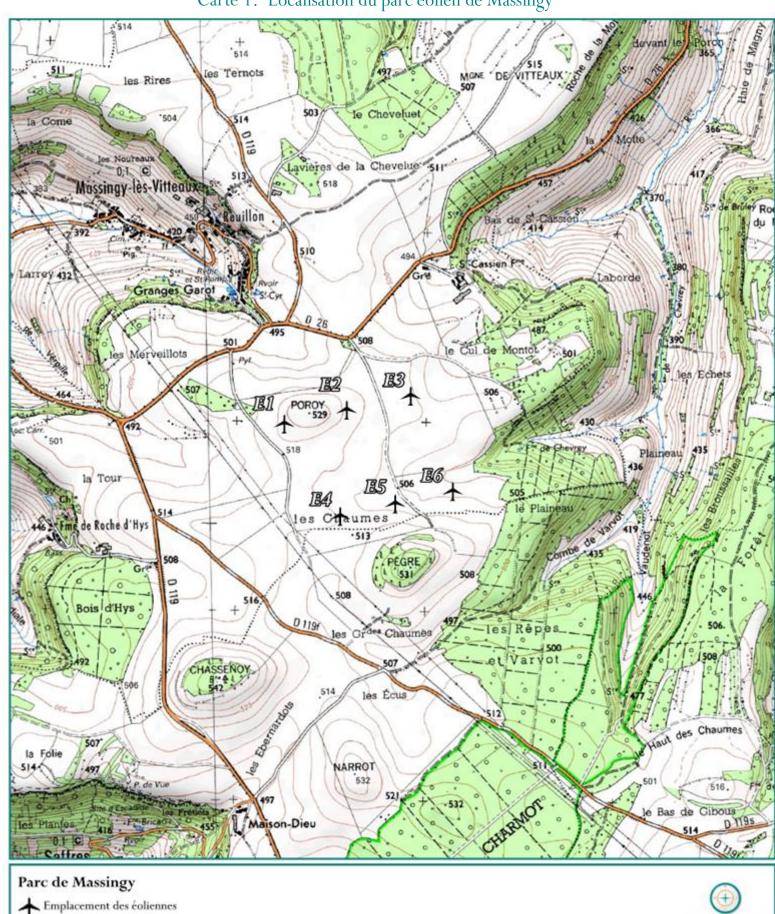
Le parc éolien de Massingy est en exploitation depuis 2012. Il concerne le territoire d'une commune de Côte d'Or (21 – Bourgogne – Franche-Comté) à savoir Massingy-lès-Vitteaux, et se situe à environ 10 kilomètres au Nord-est de la ville de Pouilly-en-Auxois.

Le parc de Massingy 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 Massingy (E1 à E6).



Carte 1. Localisation du parc éolien de Massingy







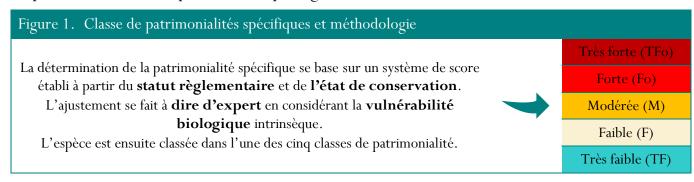
# 3. Notion de patrimonialité

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				
10. 1	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		
	J 2000	Directive « Oiseaux » - DIRECTIVE 2009/147/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages		
I I	Natura 2000	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	critè	es des listes rouges de l'UICN	
	EX	Espèce éteinte au niveau mondial	
	RE	Espèce disparue de France métropolitaine	
	CR	En danger critique	
	EN	En danger	
	VU	Vulnérable	
Définition des statuts m et	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)	
critères UICN	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)	
I	Éteir I EX	Préoccup. Menacé min.  I  I  I  I  I  I  I  I  I  I  I  I  I	





# 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 entrainer 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 entrainer 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 Massingy, 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 Massingy en 2014. Le protocole réalisé en 2014 diffère sur certains points de celui réalisé en 2022 du fait de la révision de la méthodologie mise à jour en 2018. L'étude de 2014 n'incluait notamment pas de suivi acoustique en nacelle, celui réalisé en 2022 est donc le premier effectué sur le parc de Massingy.

Lors du suivi de mortalité réalisé en 2014, 4 cadavres d'oiseaux (2 alouettes des champs et 2 fauvettes à tête noire) avaient été retrouvés. Aucun cadavre de chiroptère n'avait été retrouvé. Les indices de mortalité qui en résulte sont les suivants :

Figure 4.	$\mathbf{D}'$ $\mathbf{L}_{\mathbf{A}}$	1	1 4	1-, / 1	2014
Figure 4	Resultate	an sinvi (	ne morta	nte de	71114
Tiguic i.	1 Courtain	du survi	ic inorta.	nte de	~ O I I

Numéro de l'éolienne	Nombre de cadavres découverts		WINKELMANN et al. (1989)	ERICKSON et al. (2000)	JONES (2009)	HUSO (2010)
Mas 1	1		4,981	1,242	2,319	2,259
Mas 2	1		4,981	1,242	2,319	2,259
Mas 6	2		9,961	2,483	4,639	4,518
TOTAL de cadavres découverts :	4	TOTAL de cadavres estimés :	19,922	4,967	9,277	9,036

# 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.

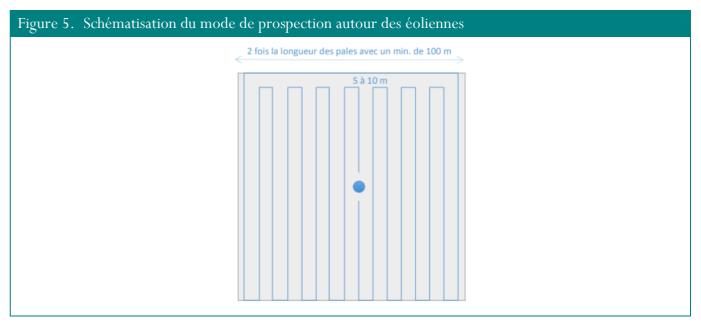
# 5. Présentation des protocoles appliqués

### 5.1. Éoliennes suivies

Le parc éolien de Massingy comprend 6 machines. Par conséquent, sur la base du protocole officiel, <u>le suivi de mortalité est réalisé sur l'ensemble des éoliennes du parc soit 6 machines au total</u>. 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 Massingy 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 cidessous). 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 considérées dans cette étude.



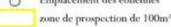




Carte 2. Zones de prospection théorique // Parc de Massingy



# Protocole du suivi de mortalité Parc de Massingy Emplacement des éoliennes





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

En cas de végétation dense, nous prospectons uniquement les zones à ciel ouvert 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 mâtures. En effet les cultures de tournesol, maïs et les céréales sont inaccessibles avant la moisson.





### 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	$N = (\frac{I \times C}{t \times d}) \times A$			
Test de JONES	$N = \frac{C}{d \times p \times \hat{\mathbf{e}}} \times \text{A avec } p = exp^{(-0,5 \times \frac{I}{t})}$			
Test d'HUSO	$N = \frac{C}{d \times p \times \hat{\mathbf{e}}} \times A \text{ avec } p = t \times (1 - exp^{-\frac{I}{t}})/I$			

- 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 =  $-\log(0.01) \times t$ ;
- t : Durée de persistance Nombre de jour moyen durant lequel les cadavres perdurent sur place ;
- $\hat{e}$ : Coefficient correcteur de l'intervalle = Min (I :  $\hat{i}$ ) / 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 « Figure 10. Calendrier, Intervenants & Conditions météorologiques ».

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.



### 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 toute l'année 2022 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 // Cal	endrier, 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	Pinson des arbres (E6)	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	Bruant proyer (E1)	Protocole standard
7	17 février 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard & Test prédation
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	Pipistrelle de Kuhl (E6)	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 // Cal	endrier, Intervenants & résultats bruts	
N <sup>◦</sup> 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	Lucas BONE	/	Protocole standard & Test prédation
18	5 mai 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard & Test prédation
19	12 mai 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard & Test prédation
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
•0	,			Protocole standard &
28	15 juillet 2022	Aurélien GREAUME	/	Test observateur
29	21 juillet 2022	Lucas BONE Manon DUTRY	Buse variable (E4)	Protocole standard
-	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	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard & Test prédation
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 // Cal	endrier, Intervenants & résultats bruts	
N <sup>o</sup> sorties	Dates	Experts	Cadavres retrouvés (numéro de l'éolienne)	Protocoles
41	13 octobre 2022	Lucas BONE Aurélien GREAUME	Pipistrelle commune (E1)	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 & Test observateur
50	15 décembre 2022	Lucas BONE	/	Protocole standard
51	22 décembre 2022	Aurélien GREAUME	/	Protocole standard
52	29 décembre 2022	Fleure LUCET	/	Protocole standard

### Analyse générale des données brutes de mortalité

Au total, <u>5 individus</u> (2 chiroptères et 3 oiseaux) regroupant <u>5 espèces</u> différentes, ont été retrouvés au pied des éoliennes, soit <u>2 espèces de chauves-souris</u> et <u>3 espèces d'oiseaux</u>.









Pipistrelle de Kuhl impactée par E6 le 17/03/2022 © Siteléco





### 6.2. Note sur les espèces identifiées

Sur les 5 individus retrouvés impactés, tous ont pu être déterminés jusqu'à l'espèce. Les espèces formellement identifiées et leur statut de conservation et de protection sont présentées dans le tableau suivant.

Figure 12.	Figure 12. Liste des espèces retrouvées impactées & statuts de protection/conservation							
Taxon	Nom  Vernaculaire Scientifique		PN	N2000 (Annexe)	LR N	LR R	Patrimonialité	Nombre de cadavres retrouvés
	Pinson des arbres	Fringilla coelebs	Art.3	-	LC	LC	TF	1
	Bruant proyer	Emberiza calandra	Art.3	-	LC	LC	TF	1
	Buse variable	Buteo buteo	Art.3	-	LC	LC	TF	1
	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii	Art.2	IV	LC	LC	F	1
	Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	Art.2	IV	NT	LC	TF	1

### 6.3. Résultats du test observateur (Estimation du taux d'efficacité)

Les tests observateurs ont été réalisés sur les quatre saisons ainsi qu'avant chaque passage d'un nouvel observateur. Tous les intervenants sur le suivi ont réalisé le test. Les résultats sont :

Figure 13. Résultats des tests observateurs // projet éolien de Massingy						
Observateur	Date	Site	Nombre de leurre déposés	Nombre de leurre retrouvés	Taux de réussite	
Lucas BONE	27/01/22	Massingy	24	18	75%	
Aurélien GREAUME	10/03/22	Massingy	24	18	75%	
Lucas BONE	07/04/22	Massingy	24	21	88%	
Aurélien GREAUME	07/04/22	Massingy	24	22	92%	
Lucas BONE	21/07/22	Massingy	24	23	96%	
Manon DUTRY	21/07/22	Massingy	24	23	96%	
Aurélien GREAUME	28/07/22	Massingy	24	21	88%	
Lucas BONE	13/10/22	Massingy	24	21	88%	
Aurélien GREAUME	13/10/22	Massingy	24	23	96%	
Fleure LUCET	01/12/22	Massingy	24	18	75%	

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 du jour, ou la complexité des zones de dépôts des leurres. Certains observateurs ont aussi des compétences de recherche tout simplement plus aiguisées que d'autres.

### 6.4. Résultats du test prédation (Estimation du taux de persistance)

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

	1			1		
Figure 14. Résu	Figure 14. Résultats des tests de prédation // projet éolien de Massingy					
70	Éoliennes / Pièces de viande restantes					
Date	E1	E2	Е3	E4	E5	E6
Dépôt le 24/01/2022	4	4	4	4	4	4
25/01/2022	0	0	0	0	0	0
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	0	0	0	0
28/04/2022	0	0	0	0	0	0
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	0	0	1	0	2	0
28/07/2022	0	0	0	0	0	0
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	0
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 97 à 100%** sur l'ensemble du parc éolien dès le premier jour. Tous les morceaux de viande ont été prédatés **en l'espace de trois jours**. 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. Ces résultats sont pertinents pour des petits cadavres comme des chiroptères ou des passereaux mais pour des oiseaux plus gros tels que des rapaces, le taux de persistance serait plus important car ils seraient consommés sur une plus longue durée.





### 6.5. 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 comparatives. 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 13, 100% des carrés de prospection ont pu être prospectés mise à part pour l'éolienne 6 où des cultures n'ont permis que 10% de surface de prospection entre la semaine 1 et la semaine 5. Les surfaces de prospection sont bien plus faibles entre la semaine 14 et la semaine 26 où elles varient entre 15% et 60 % et passent de nouveau à 100% lors des récoltes. Entre la semaine 27 et la semaine 33, les surfaces prospectables sont de nouveau égales à 100% mise à part pour l'éolienne 3 qui ne peut-être prospectée qu'à hauteur de 10%. Entre la semaine 34 et la semaine 52 les surfaces prospectables sont de nouveau réduites et varient entre 10%, 55% et 100%.

### 6.5.1. Estimation du « N » pour E1



Un cadavre de chiroptère et un d'oiseau ont été retrouvés sous l'éolienne E1 les 10/02/2022 et 22/10/2022. Ces données évoquent une mortalité potentielle de 20,78 chiroptères et de 21,03 oiseaux durant la période étudiée pour l'éolienne E1 soit 0,06 cadavre de chiroptère/E1/jour et 0,06 cadavre d'oiseau/E1/jour sur la période étudiée.





### 6.5.2. Estimation du « N » pour E2

Figure 17. Indic	ces de mortalité sur	· la période consid	érée // Éolienne l	E2	
	Chiroptères			Oiseaux	
		Donnée	es brutes		
	/			/	
		Estimatio	n de « N »		
		Méd	liane		
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

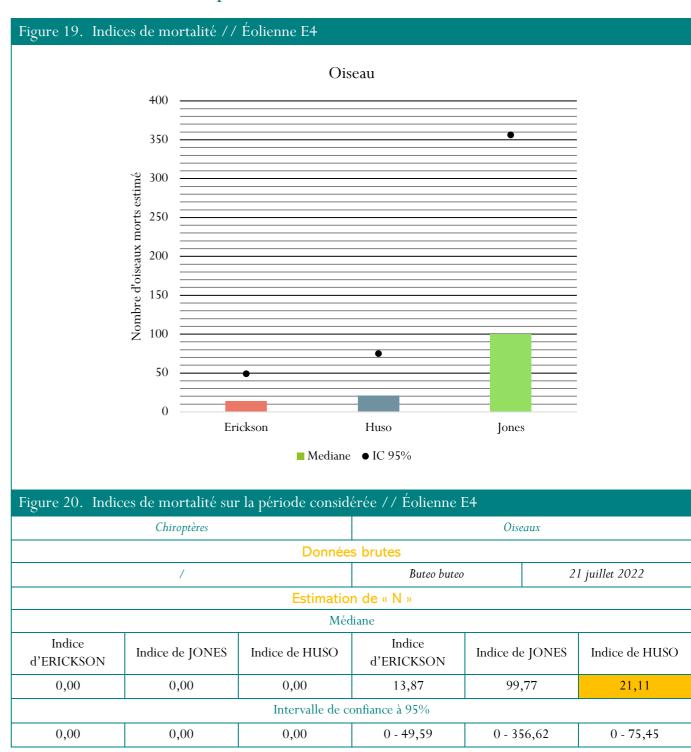
Aucun animal n'a été impacté par l'éolienne E2 durant la période étudiée.

### 6.5.3. Estimation du « N » pour E3

Figure 18. Indices de mortalité sur la période considérée // Éolienne E3							
	Chiroptères			Oiseaux			
	Données brutes						
	/			/			
	Estimation de « N »						
		Méd	liane				
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.

### 6.5.4. Estimation du « N » pour E4



Un cadavre d'oiseau a été retrouvé sous l'éolienne E4 le 21/07/2022. Cette donnée évoque une mortalité potentielle de 21,11 oiseaux durant la période étudiée pour l'éolienne E4 soit 0,06 cadavre d'oiseau/E4/jour sur la période étudiée.





### 6.5.5. Estimation du « N » pour E5

Figure 21. Indic	ces de mortalité sur	· la période consid	érée // Éolienne l	E5	
	Chiroptères			Oiseaux	
Données brutes					
	/			/	
		Estimatio	n de « N »		
		Méd	liane		
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.

### 6.5.6. Estimation du « N » pour E6



Estimation de « N » Médiane Indice Indice Indice de JONES Indice de JONES Indice de HUSO Indice de HUSO d'ERICKSON d'ERICKSON 15,15 108,93 23,05 15,24 109,57 23,18 Intervalle de confiance à 95% 0 - 53,72 0 - 386,31 0 - 81,73 0 - 57,21 0 - 411,39 0 - 87,04

Un cadavre de chiroptère et un d'oiseau ont été retrouvés sous l'éolienne E6 les 17/03/2022 et 27/01/2022. Ces données évoquent une mortalité potentielle de 23,05 chiroptères et de 23,18 oiseaux durant la période étudiée pour l'éolienne E6 soit 0,06 cadavre de chiroptère/E6/jour et 0,06 cadavre d'oiseau/E6/jour sur la période étudiée.





### 6.6. 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.



Ces données évoquent une mortalité potentielle de 13,85 chiroptères et de 20,82 oiseaux durant la période étudiée pour le parc soit 0,04 cadavre de chiroptère/jour et 0,06 cadavre d'oiseau/jour sur la période étudiée.

Figure 26. Synth	nèse 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 d			
10,22	73,51	15,55	13,82	99,39	21,03
	toute la période lienne/jour)	« N » = 0,06	Soit par jour sur (cadavre/éo		« N » = 0,06
		Estimation d	e « N » // E2		1
0	0	0	0	0	0
				-	
		Estimation d	e « N » // E3		
0	0	0	0	0	0
	-			-	
		Estimation d	e « N » // E4		
0	0	0	13,87	99,77	21,11
,	-		Soit par jour sur (cadavre/éo		« N » = 0,06
		Estimation d	e « N » // E5		
0	0	0	0	0	0
	-			-	•
		Estimation d	e « N » // E6		
15,15	108,93	23,05	15,24	109,57	23,18
Soit par jour sur (cadavre/éo	toute la période lienne/jour)	« N » = 0,06	Soit par jour sur toute la période (cadavre/éolienne/jour)		« N » = 0,06
0,07 — 0,06 — 0,06 — 0,05 — 0,04 — 0,03 — 0,02 — 0,01 — 0 — 0	E1 E	2 E3	E4 Eoliennes	E5	E6
		■ Chiroptèr	e Oiseau		





L'analyse des données fait ressortir un « N » équivalent et bas pour les éoliennes E1, E4 et E6 avec une estimation de 0,06 cadavre de chiroptère /jour et 0,06 cadavre d'oiseau/jour. Les éoliennes E2 — E3 et E5 ne semblent pas être responsables de la mortalité d'oiseaux ou de chiroptères sur la période étudiée. Les espèces d'oiseaux impactées sont liées au milieu environnant au parc. La mortalité de deux espèces en hiver correspond à une recherche de nourriture plus intense ainsi qu'à des conditions météorologiques moins favorables (brouillard) durant cette période. La Buse variable a été retrouvée durant la période de nidification /envol des jeunes ce qui augmente le risque de collision. Quant aux chiroptères, on présume que les cadavres retrouvés en mars et octobre sont liés à du transit prénuptial et postnuptial.

Les espèces des genres *pipistrellus* sont fortement sensibles à l'exploitation d'un parc éolien (Sensibilité connue à l'éolien (Écosphère, 2017). Ce résultat est cohérent avec le contexte écologique au sein duquel s'insère ces éoliennes. En effet, elles sont éloignées de plus de 100 m des bosquets ou éléments relais pour la faune volante. E1 et E6 sont les éoliennes les plus proches des lisières qui se trouvent à environ 160 m. C'est au niveau de ces machines qu'ont été retrouvées les deux pipistrelles.

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 et E5. 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 Massingy sur la faune volante sont faibles. Les éoliennes E1-E4-E6 ont un impact faible sur les chiroptères et sur l'avifaune. Les éoliennes E2-E3-E5 ont un impact possiblement nul ou faible sur la faune volante. Les points de vigilance concernent la mortalité causée par les éoliennes E1-E6 sur les chiroptères au cours de la période de transit printanier et automnal, et sur les oiseaux sur la période hivernale. Ces deux éoliennes sont les plus proches des lisières. Le taux de prédation très important sur l'ensemble du parc explique la valeur élevée de mortalité estimée par rapport à la mortalité réelle retrouvée sur site.

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.





# Étude de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle - suivi acoustique - 2022

# 1. Présentation du protocole

Le suivi acoustique des chiroptères a débuté le 09 mars 2022 et a couvert la période d'activité des chauves-souris jusqu'au 02 novembre 2022.

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 E6 qui est l'éolienne la plus proche d'éléments arborés correspondant à un boisement à 150 mètres et une haie à 210 mètres. L'appareil est couplé à un microphone ultrasonique de haute qualité ayant présenté un bon fonctionnement tout au long du suivi sans perte de donnée. Le micro est disposé sous le bas de la nacelle et orienté en direction du sol.

Figure 27. Installation du Batlogger au niveau de la nacelle de E6





Le microphone est appliqué dans la fibre de la nacelle et Le Batlogger WE X est branché sur une prise 220 V directement orienté vers le bas.

dans la nacelle de l'éolienne E6. Il transmet les données via un réseau GSM

# 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 28.	Chiroptères// Calend	rier 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)  Mise-bas 2022 (Mi-mai à fin août)  Transit automnal 2022 (Début septembre à fin octobre)	<ul> <li>Caractériser le cortège et l'activité chiroptérologiques saisonniers en altitude;</li> <li>Caractériser les périodes d'activité supérieure;</li> <li>Prévenir de potentiels impacts significatifs sur la chiroptérofaune et proposer des mesures réductrices.</li> </ul>	Suivi annuel renouvelable Écoute en continu à hauteur de nacelle (E6), 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.			
		Fin du protocole // 2 noven	nbre 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.





# 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**. Les analyses privilégient les espèces les plus sensibles aux risques de collision et de barotraumatisme (genre Pipistrelle, Noctule, Sérotine).

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** 

individuelle des signaux sur KALEIDO	générale et nettoyage de la base de données s parasites via le logiciel SONOCHIRO – ssification des sons par classe d'indice CHIRO est un logiciel de traitement automatique des
Étape 1 – traitement général des données	
Analyse générale et nettoyage de la base de données des sons parasites via le logiciel SONOCHIRO – classification des sons par classe d'indice	
SONOCHIRO est un logiciel de traitement automatique des enregistrements de chiroptères d'Europe. 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.	

angue Information A	ENTREE - SORTIE	
Dossier WAV 🕡		Parcourir
Sortie 0		Sauvegarder
Type de détecteur		
Zone géographique	Iles britanniques	•
Expansion de temps	<b>⊘</b> (x10	•
Durée min. des cris	0.5	
Sensblité : 7	0	-1
Supprimer fichiers vides	0 7	
v 4	Demarter	Annuler
biol *DE leichente & develope Drata d'auteur © Biotope, Reche locidel Biotope - BPSS - 34140 h		

biol *pe	Demarrer Annuler	
Droits d'autour ② Biotope Société Biotope - 8P58 -	Recharche & Développement, 2013 34140 Mèze - France - <u>sever, bontou-fr</u>	
	SonoChiro*	CSV
		lists des series
enregistrement d'ultrasons	analyse automatisée	liste des espèces enregistrées

Genre / Espèce	Classe d'indice	Traitement Siteléco		
	4-10	Oreillard sp.		
Oreillard	1 – 3	Vérification du genre		
	0	Parasite		
Darkartalla J'E	3 – 10	Barbastelle d'Europe		
Barbastelle d'Europe	0 - 2	Vérification du genre		
Dhinalanha	7-10	Vérification du genre		
Rhinolophe	0-6	Parasite		
	7-10	Validation de l'espèce		
Dinistralls	4-6	Vérification de l'espèce		
Pipistrelle	1 – 3	Pipistrelle sp.		
	0	Parasite		
	7-10	Validation de l'espèce		
Noctule / Sérotine	5-6	Vérification de l'espèce		
(Sérotule)	1 – 4	Sérotule		
	0	Parasite		
	7-10	Validation de l'espèce (sauf sp. rare ou donnée douteuse)		
Murin	5 – 6	Vérification de l'espèce		
	1 – 4	Murin sp.		
	0	Parasite		
Autres espèces	Vérification au cas par cas			

Étape 2 – validation post analyse de Sonochiro

Analyse individuelle des sons par échantillon selon les classes d'indice par notre experte via le logiciel KALEIDOSCOPE PRO et/ou BATSOUND.

Les bases de données des écoutes en continu présentent plusieurs milliers de sons de qualité variable. Une analyse de chaque signal demanderait un temps considérable présentant de trop fortes contraintes temporelles et financières. Par conséquent, nous analysons un échantillon de sons selon le genre considéré.

Figure 29. Méthodologique 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 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 du genre *Myotis*, 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 en considérant les contraintes temporelles et financières.

Notre équipe a reçu la formation « Chiroptères » dispensée par le CPIE Brenne-Berry niveau 1 – 2 et 3

## 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.

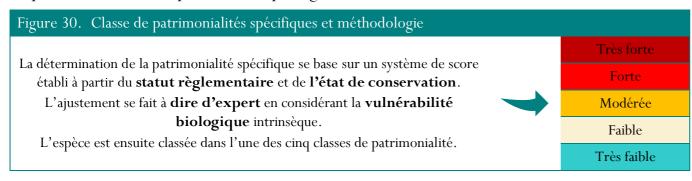
La patrimonialité est définie à partir :

- 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.

Figure 31. Espèces détectées en altitude au niveau de l'éolienne E6										
	Liste	es rouges		Nombre de contacts bruts						
Espèces	Nationale	Régionale (UICN 2012)	Patrimonialité	Transit printanier (68 jours)	Mise-bas (106 jours)	Transit automnal (63 jours)				
Noctule commune	vu	DD	Modérée	8	35	12				
Noctule de Leisler	NT	NT	Modérée	78	268	258				
Pipistrelle de Nathusius	NT	DD	Faible	5	21	/				
Pipistrelle commune	NT	LC	Faible	2	49	14				
Sérotine commune	NT	LC	Faible	1	93	4				
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle de Kuhl LC LC Très faible									
Nombre de contact	96	475	289							
Diversité saisonnièr	6	6	5							

L'analyse des données conclue sur une **diversité chiroptérologique moyenne** avec six espèces contactées à 80 mètres d'altitude sur toute la période d'enregistrement. Parmi elles, deux présentent une patrimonialité modérée : la **Noctule de Leisler** et la **Noctule commune.** 

La Noctule de Leisler est l'espèce qui présente l'activité la plus importante au niveau de la nacelle aussi bien en période de mise-bas que lors des transits printaniers et automnaux. Proratisée au temps d'enregistrement, l'activité de cette espèce est plus importante lors du transit automnal. L'éolienne E6 semble donc se trouver sur un trajet migratoire pour la Noctule de Leisler en période automnale. La Noctule commune présente une activité plus importante en période de mise-bas que lors des transits bien que cette activité reste globalement faible au cours des trois saisons.

Les autres espèces détectées lors de ce protocole présentent une patrimonialité faible ou très faible. Il s'agit de la Pipistrelle de Nathusius, de la Sérotine commune, de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Kuhl.

La Sérotine commune présente une activité non négligeable en mise-bas. L'éolienne E6 doit se situer à proximité d'un territoire de chasse ou de transit pour cette espèce en période de reproduction. Il en est de même, mais dans une moindre mesure, pour la Pipistrelle commune tandis que l'activité de la Pipistrelle de Nathusius est faible en mise-bas, anecdotique au printemps et nulle en transit automnal. Celle de la Pipistrelle de Kuhl reste très marginale sur les trois saisons étudiées.

Une étude plus approfondie de l'activité chiroptérologique est détaillée dans la partie suivante dans le but de préconiser un bridage adapté aux enjeux chiroptérologiques locaux et aux impacts potentiels de l'exploitation des éoliennes sur les chiroptères en lien avec les résultats du suivi de mortalité.

### 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 E6. On y observe une activité chiroptérologique importante, bien qu'irrégulière, du 3 mai au 10 octobre 2022, avec d'importants pics d'activité le 8 mai, le 13 juillet ainsi que le 20 août 2022. Le pic d'activité du mois de mai correspond à la fin de la migration vers les sites de mise-bas et concerne principalement la Noctule de Leisler, tout comme le pic de juillet qui correspond certainement à de la chasse accrue des femelles ou à une augmentation des transits avec une activité plus importante afin de répondre aux besoins en termes d'allaitement des jeunes nés à la fin du mois de juin. Enfin, le pic du 20 août correspond probablement à une chasse accrue des espèces, dont principalement la Sérotine commune, pour l'acquisition de réserves en vue de l'hibernation.

Les jours d'activité faible ou nulle sont sans doute liés à une météo défavorable à l'activité des chiroptères (pluie, vent fort). En dehors des pics importants d'activité susmentionnés, l'activité enregistrée est globalement faible avec moins de 45 contacts bruts par nuit.

edo Renewables



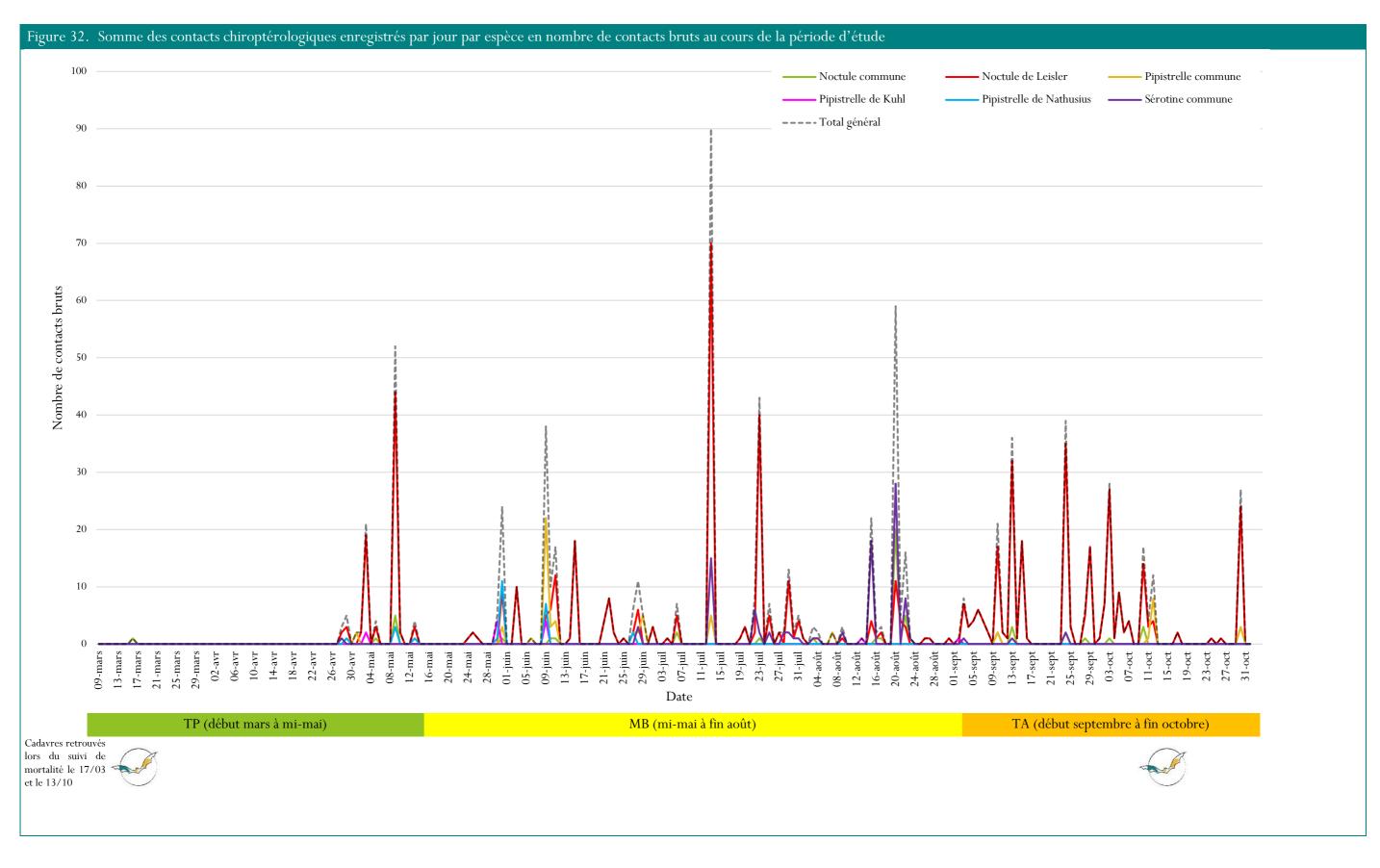
Sur la saison 2022, deux cadavres de chiroptères ont été retrouvés, le premier étant une Pipistrelle de Kuhl retrouvée le 17 mars 2022 sous l'éolienne E6. Cette donnée de mortalité ne suit pas un pic important d'activité au niveau de cette éolienne, il n'est donc pas nécessaire d'observer une grande activité chiroptérologique pour constater de la mortalité. Le second est un cadavre de Pipistrelle commune retrouvé le 13 octobre 2022 au niveau de l'éolienne E1. Cette donnée correspond davantage à une période d'activité chiroptérologique importante.

Notons que les mois de mars et d'octobre concordent généralement avec une météo peu clémente où un vent plus important que le reste de l'année ce qui pourrait expliquer la mortalité constatée.

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











Sur la base de ces résultats et des résultats du suivi de mortalité nous préconisons un bridage sur la période automnale allant de **début septembre à fin octobre** afin de réduire l'impact potentiel des éoliennes sur les chiroptères. Les plus importants pics d'activité observés correspondent probablement à de la migration printanière, de la migration automnale et à du transit ou de la chasse en période de mise-bas cependant **aucune mortalité chiroptérologique n'a été observée en période de mise-bas** et la mortalité constatée en mars (1 cadavre de Pipistrelle de Kuhl) ne correspond pas à un pic d'activité mais plus probablement à des conditions météorologiques défavorables (vent fort par exemple) qui sont moins propices à l'activité des chiroptères.

Une étude plus approfondie de l'activité en fonction des horaires et des données météorologiques entre le 9 mars et le 2 novembre 2022 est réalisée afin de préconiser un bridage adapté à l'activité locale des chiroptères.

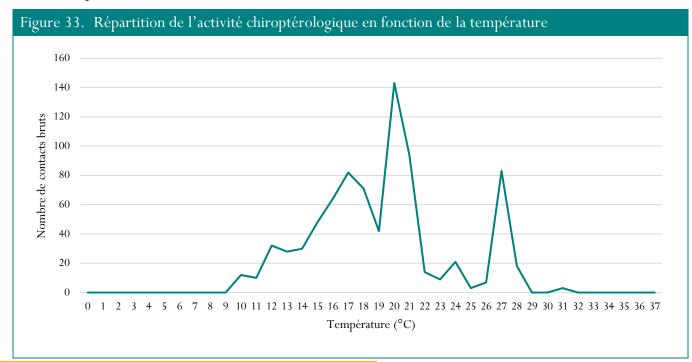
À noter que malgré une activité plus importante entre le 3 mai et le 10 octobre 2022, aucune mortalité chiroptérologique n'a été constatée.

# 7. Proposition d'adaptation d'un bridage préventif

Une étude plus approfondie de l'activité enregistrée en nacelle en fonction des conditions météorologiques et des horaires sur les périodes étudiées en 2022 est réalisée afin de définir plus précisément les valeurs de bridage préconisées.

### 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 E6.

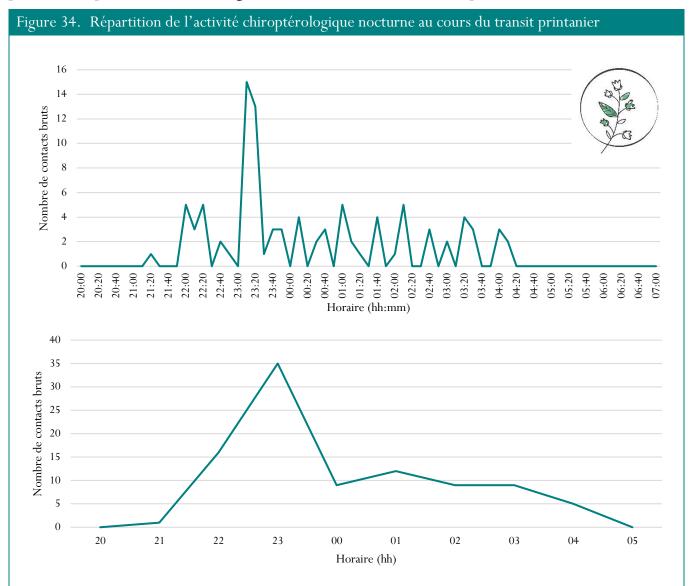


Ce graphique permet de voir qu'en dessous de 9°C et au-dessus de 32°C l'activité chiroptérologique est nulle tandis qu'elle est importante entre 14 et 22°C ainsi qu'entre 26 et 28°C. Nous préconisons donc un bridage entre 9 et 32°C.

### 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.



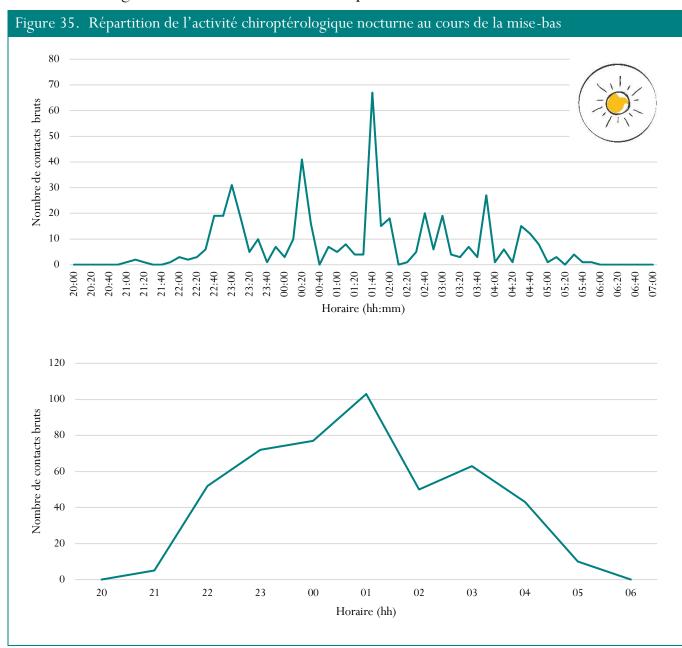
On observe les principaux pics d'activité entre 22h00 et minuit. L'activité diminue ensuite puis se stabilise jusqu'à 4h30. L'activité est ensuite nulle le reste de la nuit.





### 7.2.2. Période de mise-bas (du 15 mai au 31 août 2022)

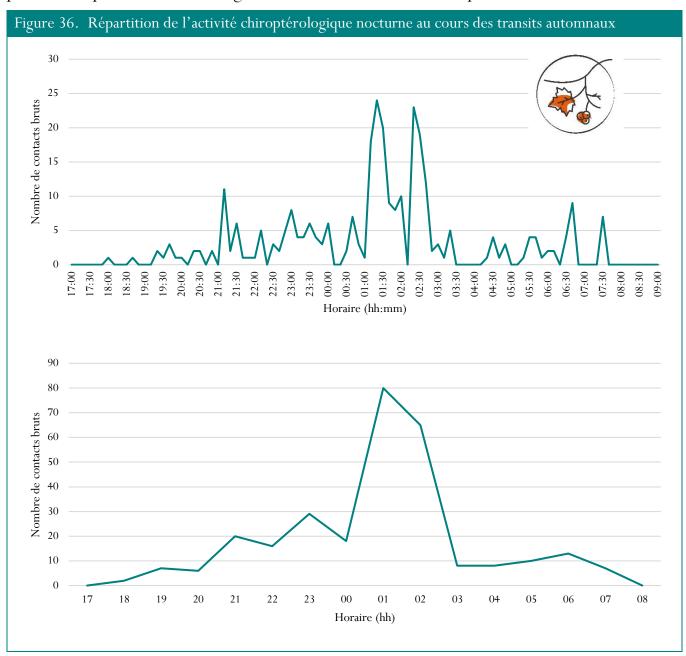
Les graphiques suivants présentent la somme des contacts bruts selon l'heure de la nuit par tranche de 10 minutes puis par heure au cours de la mise-bas 2022. Ils ne permettent pas d'estimer un degré d'activité mais de définir les pics d'activité observés.



On observe une activité très hétérogène au cours de la nuit avec les principaux pics d'activité entre 22h30 et 05h00. L'activité est ensuite faible le reste de la nuit.

### 7.2.3. Période de transit automnal (du 1er septembre au 2 novembre 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 des transits automnaux de l'année 2022. Ils ne permettent pas d'estimer un degré d'activité mais de définir les pics d'activité observés.



L'activité démarre à 18h00. Elle est non négligeable entre 21h00 et 3h00. On observe les principaux pics d'activité entre 1h00 et 03h00. L'activité est ensuite faible mais reste cependant présente jusqu'à 7h30. À la vue de ces résultats nous préconisons un bridage automnal entre **21h00 et 03h00 au minimum** au cours des **transits automnaux**. Le bridage pourrait s'étendre jusqu'à **7h30** pour couvrir une plus grosse part de l'activité chiroptérologique.

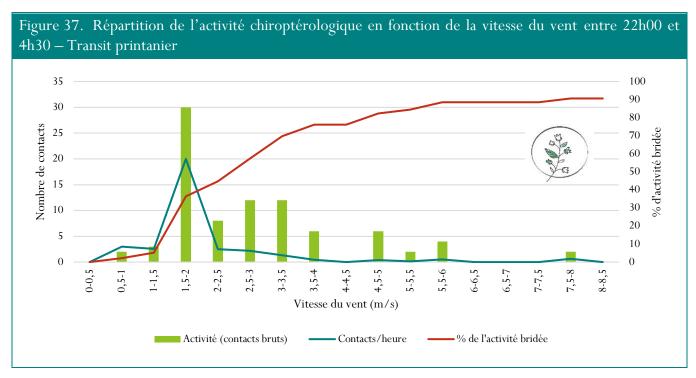




### 7.3. Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent

### 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 1<sup>er</sup> au 14 mai entre 9 et 32°C et entre 22h00 et 04h30 du matin. Le pourcentage de l'activité bridée, correspondant à l'activité couverte, prend bien en compte l'activité chiroptérologique totale enregistrée lors des transits printaniers (soit 96 contacts).



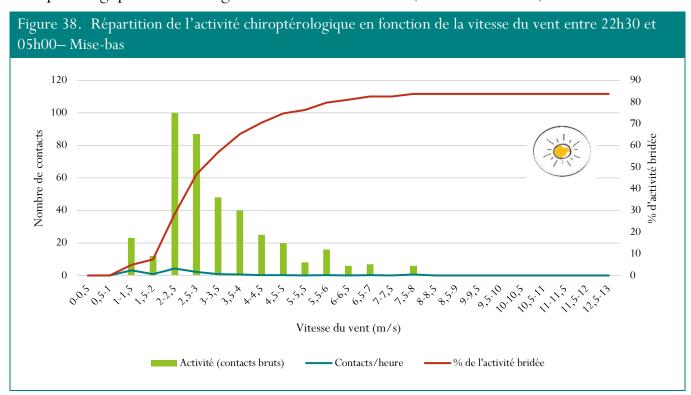
L'activité chiroptérologique brute est supérieure entre 1 m/s et 3,5 m/s de vent. Elle est ensuite faible jusqu'à 6 m/s et devient quasi nulle au-delà de cette valeur. Notons que le nombre de contacts par heure est minimisé du fait de la non prise en compte de certains paramètres tels que la pluviométrie. 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. L'activité brute est beaucoup plus 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.

Un bridage pour des vitesses de vent au moins inférieures à 3,5 m/s au cours du transit printanier permettrait de couvrir 70% de l'activité chiroptérologique toutes espèces confondues au cours de cette saison. Le bridage peut s'étendre pour des vitesses de vent allant jusqu'à 8 m/s pour couvrir 90% de l'activité chiroptérologique totale toutes espèces confondues à cette saison. Cependant étant donné que seul un cadavre de

Pipistrelle de Kuhl a été retrouvé au cours du suivi de mortalité lors des transits printaniers, à une période ne correspondant pas à un pic d'activité, ce bridage ne semble pas nécessaire. En effet, cette mortalité constatée n'est pas corrélée à une activité importante.

### Période de mise-bas

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 15 mai au 31 août entre 9 et 32°C et entre 22h30 et 05h00 du matin. Le pourcentage de l'activité bridée correspondant à l'activité couverte prend bien en compte l'activité chiroptérologique totale enregistrée lors de la mise-bas (soit 475 contacts).



L'activité chiroptérologique brute est supérieure entre 1 m/s et 6 m/s de vent. Au-delà elle devient plus faible, jusqu'à devenir nulle au-delà de 8 m/s de vent. 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. L'activité brute est beaucoup plus 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.

Un bridage pour des valeurs de vent au moins inférieures à 4,5 m/s au cours de la misebas permettrait de couvrir 70% de l'activité chiroptérologique toutes espèces confondues au cours de cette saison. Le bridage peut s'étendre pour des vitesses de vent

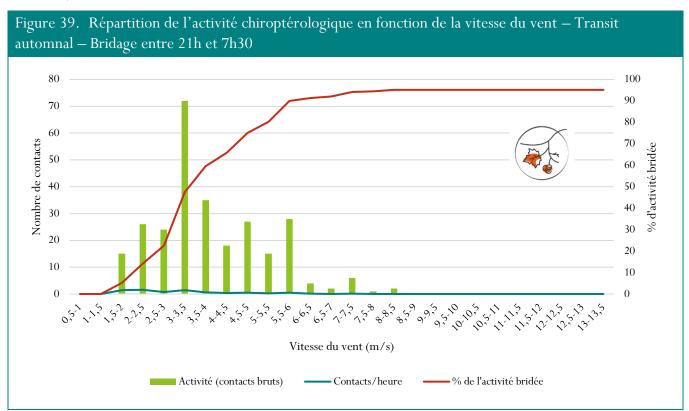




allant jusqu'à 6 m/s pour couvrir 80% de l'activité chiroptérologique totale toutes espèces confondues à cette saison.

### Période de transit automnal

Les graphiques suivants présentent 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 la période, les tranches horaires et les températures les plus favorables à l'activité des chiroptères soit du 1<sup>er</sup> septembre au 31 octobre entre 9 et 32°C et entre 21h00 et 7h30 du matin. Le pourcentage de l'activité bridée correspondant à l'activité couverte prend bien en compte l'activité chiroptérologique totale enregistrée lors des transits automnaux (soit 289 contacts).



L'activité chiroptérologique brute est supérieure entre 1,5 m/s et 6 m/s de vent. Au-delà elle devient plus faible, jusqu'à devenir nulle au-delà de 8,5 m/s de vent. 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. L'activité brute est beaucoup plus faible pour des vitesses de vent inférieures à 1,5 m/s car ces conditions météorologiques sont peu communes à cette saison cependant cela reste des conditions très favorables à l'activité des chiroptères.

Nous préconisons un bridage pour des valeurs de vent au moins inférieures à 5 m/s au cours du transit automnal afin de couvrir plus de 70% de l'activité chiroptérologique

totale toutes espèces confondues au cours de cette saison. Le bridage peut s'étendre pour des vitesses de vent allant jusqu'à 6 m/s pour couvrir 90% de l'activité.

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

Nous rappelons qu'aucune mortalité n'a été observée entre le 1er mai et le 10 octobre 2022, malgré une activité chiroptérologique importante et que le seul cadavre retrouvé lors des transits printaniers ne correspondait pas à un pic d'activité chiroptérologique. Nous recommandons la mise en place d'un bridage au cours des transits automnaux, où 1 cadavre de Pipistrelle commune a été retrouvé le 13 octobre 2022 et durant la mise-bas où une activité importante est constatée. En effet, la forte prédation sur le site et la réduction des surfaces prospectables au cours de l'été n'assurent pas qu'il n'y ait eu réellement aucune mortalité sur cette période étant donné que les potentiels cadavres ont pu être prédatés avant les passages du suivi ou que les potentiels cadavres ont pu tomber au niveau des surfaces non-prospectables du fait de la couverture végétale importante.

Au niveau du parc de Massingy, la Noctule de Leisler est l'espèce présentant l'activité la plus importante à hauteur de nacelle d'après les écoutes réalisées au cours de l'année 2022. En mettant en relation l'ensemble des variables étudiées, et afin de tendre vers un bridage couvrant 90% de l'activité chiroptérologique lors des transits automnaux et 70% (valeur d'activité à couvrir moins importante car aucune mortalité n'a été constatée malgré une absence de bridage, il s'agit donc là d'un bridage préventif) de l'activité chiroptérologique en période de mise-bas, nous préconisons un bridage sur les périodes suivantes :



• Au cours de la mise-bas, soit du 15 mai au 31 août, entre 22h30 et 5h00 du matin, pour des valeurs de vent inférieurs à 4,5 m/s et une température supérieure à 9°C;



Au cours des transits automnaux, soit du 1<sup>er</sup> septembre au 31 octobre, de 21h00 à 07h30, pour des températures supérieures à 9°C et pour des valeurs de vent au moins inférieures à 6 m.s<sup>-1</sup>.

De plus, si un système de détection de la pluie est installé, ce bridage pourra être levé en cas précipitation. Ces préconisations permettent de brider les éoliennes pour <u>90% de l'activité</u> <u>chiroptérologique</u> en période de transit automnal et pour <u>70% de l'activité</u> <u>chiroptérologique</u> en période de mise-bas.





# 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.

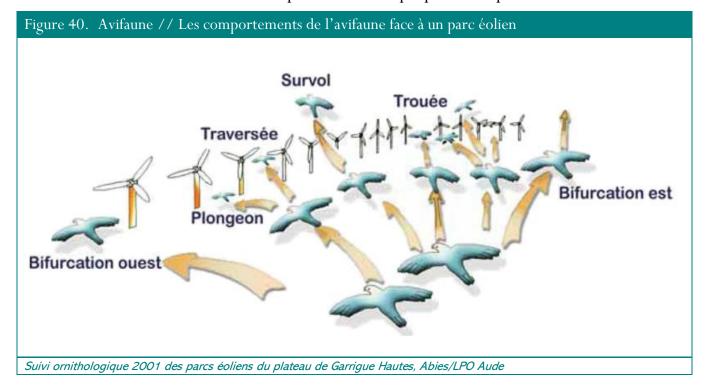
<u>D'un point de vue vital</u>, l'exploitation d'un parc éolien peut entrainer la mort par collision directe ou barotraumatisme (voir le point 1 impacts sur la biodiversité). <u>D'un point de vue spatial</u>, cela peut entrainer un effet dit « barrière » représenté par un dérangement ou une perturbation.

Pour finir, <u>d'un point de vue comportemental</u>, face aux éoliennes, un oiseau peut réagir de trois façons différentes :

• Soit il traverse le parc entre les éoliennes ;

- Sot 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 audessus, 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 hybrid 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.

Fig	ure 41. 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

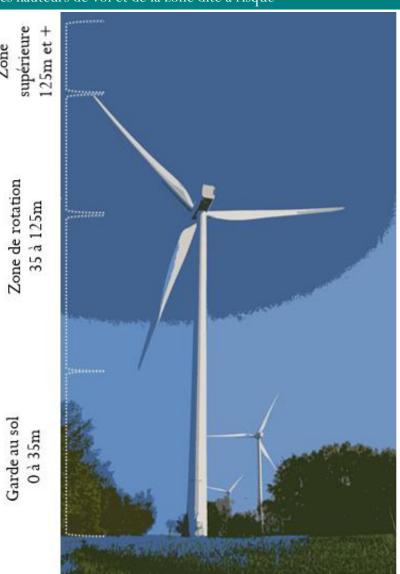
Nous proposons, pour chaque saison, une analyse des comportements de vol des oiseaux. Sur le terrain, chaque donnée d'oiseaux en vol est finement répertoriée et les informations essentielles sont indiquées (hauteur minimale, hauteur maximale, direction). Selon l'altitude la donnée est classée dans l'une 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.

Figure 42. Avifaune // Schématisation des hauteurs de vol et de la zone dite à risque

La nacelle d'une éolienne s'élève à 80 m de hauteur, ainsi quatre zones sont délimitées :

- La zone de <u>Garde au sol</u> : de 0 à 35 m correspond à la zone sous les pales où des oiseaux peuvent circuler ;
- Deux zones qui s'étendent du bout des pales jusqu'à la nacelle : une zone inférieure de 35 à 80 m et une zone supérieure de 80 à 125m. Cette zone sera considérée comme zone à risque car elle correspond à la zone de rotation des pâles et donc à la zone de collision potentielle ;
- Enfin la <u>zone supérieure</u> à l'éolienne, au-dessus de 125m les oiseaux peuvent circuler librement avec un risque limité.

Nous recensons chaque vol observé dans les différentes zones permettant ainsi d'identifier la proportion d'oiseaux volant dans la zone dite à risque.



### 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 43. Avifau	ne // Calendrier, Iı	ntervenants & Condition	s météorologiques			
Saisons	Dates et horaires	Conditions météorologiques	Experts	Protocoles		
Exportise	13 janvier 2022 8h20 – 14h20 26 janvier 2022	Ensoleillé — Vent faible -5 à 3°C Brouillard — Vent nul	Cécile ETCHEGOYHEN			
Expertise <b>hivernale</b>	8h – 14h	-3°C	Louis JOLIVOT			
	16 février 2022 8h – 14h	Pluie – Vent modéré 5 à 7°C				
Va .	15 mars 2022 7h45 – 13h45	Nuageux – Vent faible 7°C				
Expertise <b>prénuptiale</b>	11 avril 2022 7h30 – 13h30	Ensoleillé – Vent faible 3 à 13°C				
	2 mai 2022 7h –13h	Ensoleillé – Vent faible 6 à 16°C		Points fixes d'observation répartis à travers l'aire d'étude immédiate Nombre de points = 14 Durée des points = 25 mins		
	12 mai 2022 7h — 13h	Mitigé – Vent nul à faible 14 à 22°C	Cécile ETCHEGOYHEN			
	30 mai 2022 7h — 13h	Ensoleillé – Vent faible 8 à 16°C				
Expertise <b>nuptiale</b>	14 juin 2022 7h — 13h	Ensoleillé – Vent faible 12 à 25°C				
Expertise nupriate	28 juin 2022 7h – 13h	Ensoleillé – Vent faible 14 à 22°C				
	15 juillet 2022 7h – 13h	Ensoleillé – Vent faible 15 à 24°C		Méthode des <b>IPA</b> .		
	25 août 2022 7h – 13h	Ensoleillé – Vent faible 17 à 28°C	Louis JOLIVOT			
	15 septembre 2022 7h45 à 13h45	Pluvieux – Vent faible 17 à 20°C				
	29 septembre 2022 8h à 14h	Pluvieux puis nuageux – Vent faible 8 à 11°C	Cécile ETCHEGOYHEN			
Expertise <b>postnuptiale</b>	13 octobre 2022 8h à 14h	Nuageux – Vent faible 12 à 18°C	ETCHEGOTHEN			
	28 octobre 2022 8h30 – 14h30	Nuageux – Vent moyen 14 à 21°C				
	03 novembre 2022 8h30 à 14h30	Nuageux puis pluvieux – Vent moyen 10°C	Alicia AUBRY			

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 <u>tampon de 3 km</u> autour du parc, dont 5 points au niveau des éoliennes (avec parcours pédestres entre les points afin d'étudier le comportement du cortège ornithologique au niveau des éoliennes) et 9 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 élargi. 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.

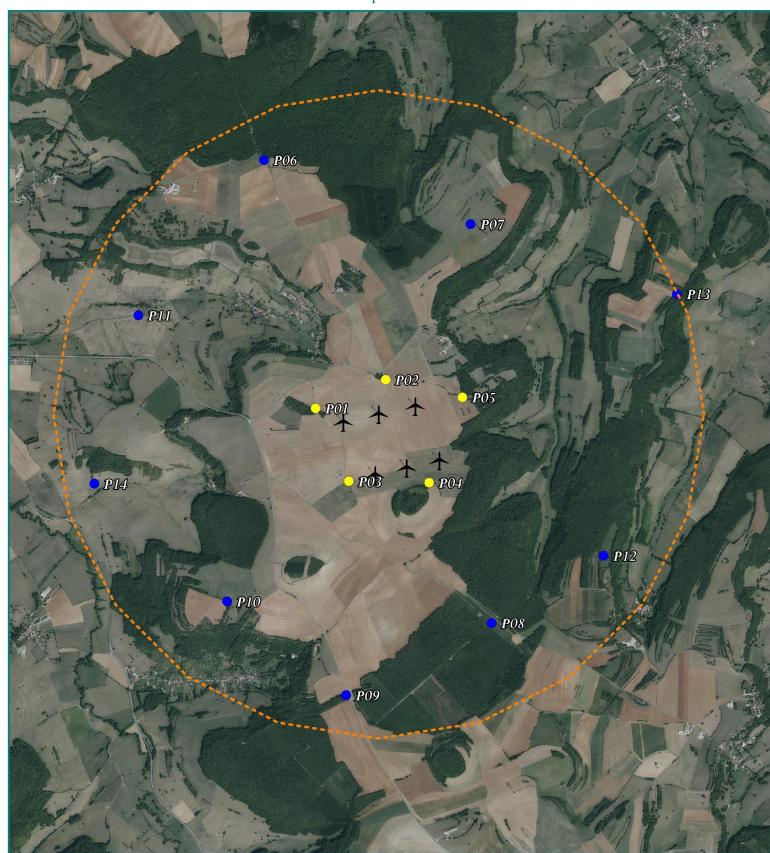
Figure 44. Répartition & Caractéristiques des postes d'observation											
Parc éolien											
P1	P1 P2				Р3			P4	P5		
Lisière bosquet p E1		Lisière de bosquet près de E2			Milieux agricoles ouverts près de E4			Lisière de quet près d E6		Lisière de bosquet près de E3	
	Périmètre éloigné										
P6	P7	P8	P9	)	P10	P11		P12	P13	P14	
Lisière d'un massif forestier sur milieux agricoles ouverts	Enclave de prairies ouverts	Ourlet forestier	Lisièn entr deu mass foresti	e x sifs	Zones agricoles ouverts en bordure de forêt	Milie agrico ouve pictés haies fouri	oles erts s de	Ourlet forestier	Lisière d'un massif forestier sur milieux agricoles ouverts	Milieux agricoles ouverts pictés de haies et fourrés	

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

Parc éolien de Massingy // Suivis environnementaux en phase d'exploitation – saison 2022 Document du 29 septembre 2023



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



# Aires d'étude Zone tampon // 3 km Eoliennes

### Protocole ornithlogique

- Points d'écoute et d'observation de l'avifaune générale
- Points 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 <u>fonctionnalités écologiques</u> 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 45. Av	vifaune .	// Hive	rnante -	– Résul	tats					
<b>®</b>	13/01/ 2022	26/01/ 2022	Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
Faucon pèlerin	-	1	1	Art.3	DOI	LC	EN	Fo	Espèce sédentaire // milieux ouverts et rupestres	M
Bruant jaune	3	4	7	Art.3	-	vu	vu	M	Espèce sédentaire // milieux semi-ouverts	M
Linotte mélodieuse	-	250	250	Art.3	-	vu	LC	М	Individus sédentaires et renforcement par des individus migrateurs // milieux semi-ouverts et ouverts	M
Alouette des champs	123	322	445	-	DO II	NT	NT	F	Individus sédentaires et renforcement par des individus migrateurs // milieux ouverts	F
Bruant zizi	-	1	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire // milieux semi-ouverts	TF
Buse variable	2	-	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire // milieux ouverts et boisés	TF
Choucas des tours	60	-	60	Art.3	DO II	LC	LC	TF	Espèce sédentaire // milieux ouverts et anthropiques	TF
Mésange bleue	4	2	6	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire // milieux boisés	TF

Figure 45. Avifaune // Hivernante – Résultats										
	13/01/ 2022	26/01/ 2022	Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
Mésange charbonnière	4	2	6	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire // milieux boisés	TF
Pic épeiche	1	-	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire // milieux boisés	TF
Pinson des arbres	41	50	91	Art.3	-	LC	LC	TF	Individus sédentaires et renforcement par des individus migrateurs // milieux boisés	TF
Rougegorge familier	-	1	1	Art.3	-	LC		TF	Espèce sédentaire // milieux semi-ouverts et boisés	TF
Corneille noire	21	-	21	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire // milieux ouverts et boisés	N
Geai des chênes	1	-	1	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire // milieux boisés	N
Grive draine	-	2	2	-	DO II	LC	LC	N	Individus sédentaires et renforcement par des individus migrateurs // milieux ouverts et boisés	N
Merle noir	2	-	2	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire // milieux boisés	N
Total général (contacts)	262	635	897	Prot Nat = Protection nationale  N2000 = Protection Natura 2000  LR Nat = Liste rouge nationale  Pat = Patrimonialité  LR Rég = Liste rouge Régionale (ici Bourgogne Franche-Comté)  Pat = Patrimonialité						
Diversité spécifique	11	10	16							

### 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 assez importante mais une diversité faible. 16 espèces ont été identifiées dont la plupart sont communes et caractéristiques des paysages bocagers bourguignons : Alouette des champs, Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Mésange bleue, Pinson des arbres, etc.

Parmi les points remarquables on retiendra :

- Faucon pèlerin // un individu a été observé en chasse au sud-ouest du parc éolien. À noter qu'un APPB « Corniches calcaires » est présent à Saffres (moins de 2km du parc éolien) et pour lequel l'espèce protégée concernée est le Faucon pèlerin ;
- Bruant jaune // 7 individus ont été contactés sur l'ensemble du parc éolien au niveau des haies et bosquets du site;
- Linotte mélodieuse // deux groupes de 100 et 150 individus ont été observés se nourrissant dans les parcelles agricoles respectivement proches de E4 et E2;
- Alouette des champs // au total 445 contacts ont été recensés sur l'ensemble du parc éolien.

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

# ⊿'essentiel...

Pour la période hivernale, on retiendra une activité assez importante mais une faible diversité spécifique. Le site offre principalement des milieux ouverts favorables à l'alimentation et le regroupement d'espèces telles que la Linotte mélodieuse et l'Alouette des champs. Il présente également quelques boisements et haies favorables à des espèces comme les Bruants jaune et Bruants zizi. On remarque également la présence d'un Faucon pèlerin en chasse au sud-ouest du parc éolien, dont l'aire se trouve probablement dans l'APPB « Corniches calcaires de Saffres ».

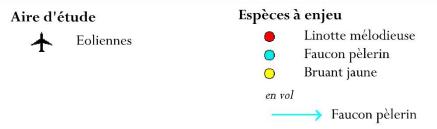
En ce qui concerne les comportements liés à l'exploitation du parc, aucun dérangement et aucun comportement à risque n'a été observé.





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 <u>fonctionnalités écologiques</u> 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 46. Avifaune // Prénuptiale – Rés	sultats											
	16/02/ 2022	15/03/ 2022	11/04/ 2022	02/05/ 2022	Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
Alouette lulu	-	2	3	3	8	Art.3	DOI	LC	VU	M	Nidification probable dans les cultures ou prairies (code atlas 5)	M
Bruant jaune	4	2	-	2	8	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	-	-	-	2	2	Art.3	-	VU	VU	M	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 3)	F
Grive litorne	38	-	-	-	38	-	DO II	LC	EN	M	Halte migratoire, territoire d'alimentation	F
Linotte mélodieuse	-	-	1	-	1	Art.3	-	VU	LC	M	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 2)	F
Pipit farlouse	-	-	4	-	4	Art.3	-	VU	VU	M	Halte migratoire	F
Tarier des prés	-	-	-	2	2	Art.3	-	VU	VU	M	Halte migratoire	F
Verdier d'Europe	-	-	1	-	1	Art.3	-	VU	LC	M	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	F
Alouette des champs	54	76	15	40	185	-	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	F
Tarier pâtre	-	-	-	1	1	Art.3	-	NT	LC	F	Nidification possible dans les haies (code atlas 2)	F
Bergeronnette grise	-	-	2	-	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible en milieux rupestres (naturels ou artificiels) (code atlas 2)	TF
Bruant proyer	3	4	1	6	14	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les cultures ou prairies (code atlas 5)	TF
Bruant zizi	-	1	-	1	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 3)	TF
Buse variable	-	-	1	1	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Fauvette à tête noire	-	-	1	2	3	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les haies ou boisements (code atlas 3)	TF
Grimpereau des jardins	-	-	-	1	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Grosbec casse-noyaux	-	-	-	1	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	TF
Mésange bleue	2	2	1	2	7	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Mésange charbonnière	3	1	2	3	9	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 4)	TF
Pic vert	-	-	-	1	1	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	TF
Pinson des arbres	49	17	4	3	73	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5) et territoire d'alimentation	TF
Pinson du Nord	-	-	3	-	3	Art.3	-	-	-	TF	Territoire d'alimentation	TF
Pouillot véloce	-	1	1	-	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Rougegorge familier	1	2	3	1	7	Art.3	-	LC	-	TF	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 3)	TF
Rougequeue noir	-	-	3	-	3	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification possible en milieux rupestres (naturels ou artificiels) (code atlas 2)	TF
Corneille noire	2	2	2	-	6	-	DOII	LC	LC	N	Territoire d'alimentation et de transit	N
Grive draine	-	3	-	-	3	-	DOII	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	N
Grive musicienne	-	3	-	-	3	-	DOII	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	N
Merle noir	2	2	2	6	12	-	DOII	LC	LC	N	Nidification probable dans les haies ou bosquets (code atlas 5)	N
Pigeon ramier	-	-	1	3	4	-	DO II - III	LC	LC	N	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	N
Total général (contacts)	158	119	53	81	411		Protection nat		LR Rég = Liste rouge Régionale (ici Bourgogne-Franche-Comté)			
Diversité spécifique	10	14	20	19	32		iste rouge nati			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**. 32 espèces ont été identifiées dont la plupart sont communes et caractéristiques des paysages de bocages de la région : Alouette lulu, Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant, etc.

Parmi les points remarquables on retiendra :

- Alouette lulu // 8 contacts sur l'ensemble du parc éolien, l'espèce a un comportement territorial qui indique une probable nidification sur le site ;
- Bruant jaune // 8 individus de Bruant jaune ont été contactés lors des expertises, essentiellement dans des haies ;
- **Bouvreuil pivoine** // Un seul mâle chanteur a été contacté dans un bosquet près de l'éolienne E5 ;
- Chardonneret élégant // Deux individus ont été observés dans le bosquet proche de E2 et E3 ;
- **Grive litorne** // 38 individus ont été observés se nourrissant dans une parcelle agricole, probablement en halte migratoire ;
- Linotte mélodieuse // Un seul individu a été recensé dans une haie au niveau du point P05 ;
- **Pipit farlouse** // Un groupe de 4 Pipits farlouses a été observé dans une prairie au nord-est du parc, il s'agit probablement d'individus en halte migratoire ;
- Tarier des prés // Deux individus ont été contactés dans une prairie, probablement en halte migratoire ;
- Verdier d'Europe // Un mâle chanteur a été contacté dans un bosquet près de E1 ;
- Alouette des champs // Plus de 180 individus ont été recensés sur l'ensemble du parc éolien l'espèce a été observée en vol local entre 0 et 80 m d'altitude ;
- Faucon crécerelle // L'espèce utilise le site comme territoire de chasse, deux contacts en vol ont été recensés l'espèce a été contactée en vol local entre 20 et 40 m d'altitude ;
- Tarier pâtre // Un seul individu a été observé dans une haie au nord du parc.

L'activité de vol est faible (45 contacts sur 411 soit 0,9 %) et concerne essentiellement des vols locaux de chasse ou de transit. Tous les vols ont été observés à une altitude comprise entre 0 et 100 m. L'Alouette des champs est l'espèce la plus contactée en vol (36 contacts). Il s'agissait de vols ascensionnels lors de parade nuptiale. Le Faucon crécerelle a été observé 2 fois en vol entre 10 et 40 m d'altitude lors de vol de chasse dit du Saint-Esprit. Aucune activité de migration significative n'a été observée en cette saison.

# 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 mais également au stationnement et au nourrissage d'espèces en migration telles que le Tarier des prés et la Grive litorne. Il présente également quelques bosquets et boisements favorables à des espèces comme le Bouvreuil pivoine et le Verdier d'Europe.

En ce qui concerne les comportements liés à l'exploitation du parc, on ne note aucun dérangement visible des éoliennes ni aucun comportement à risque sur les individus en vol. Les comportements de vol sont limités et essentiellement représentés par l'Alouette des champs et le Faucon crécerelle.

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 <u>fonctionnalités écologiques</u> 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





Figure 47. Avifaune	// Nuptiale	– Résultats											
<b>\</b>	12/05/2022	30/05/2022	14/06/2022	28/06/2022	15/07/2022	Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
Pie-grièche écorcheur	1	1	1	1	5	9	Art.3	DOI	NT	LC	M	Nidification certaine dans les haies ou bosquets (code atlas 13)	Fo
Verdier d'Europe	-	-	-	-	3	3	Art.3	-	VU	LC	M	Nidification certaine dans les boisements (code atlas 13)	Fo
Alouette lulu	2	2	1	-	-	5	Art.3	DO I	LC	VU	M	Nidification probable dans les cultures ou prairies (code atlas 5)	M
Bruant jaune	1	-	2	2	-	5	Art.3	-	VU	VU	M	Nidification probable dans les haies ou bosquets (code atlas 5)	M
Chardonneret élégant	-	1	-	2	1	4	Art.3	-	VU	VU	M	Nidification probable dans les haies ou bosquets (code atlas 4)	M
Linotte mélodieuse	11	4	3	6	2	26	Art.3	-	VU	LC	M	Nidification probable dans les haies ou bosquets (code atlas 4 et 5)	M
Tourterelle des bois	1	_	1	1	1	4	-	DO II	VU	VU	M	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	M
Milan noir	-	-	-	-	3	3	Art.3	DO I	LC	LC	M	Territoire de chasse et de transit	M
Gobemouche gris	-	-	1	-	1	2	Art.3	-	NT		F	Nidification certaine dans les haies ou bosquets (code atlas 16)	M
Tarier pâtre	_	_	-	_	3	3	Art.3	_	NT	LC	F	Nidification certaine dans les haies (code atlas 13)	M
Pouillot fitis	-	1	-	-	-	1	Art.3	-	NT	NT	M	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 3)	F
Alouette des champs	41	42	31	63	46	223	-	DO II	NT	NT	F	Nidification probable dans les cultures ou prairies (code atlas 5)	F
Faucon crécerelle	-	-	-	1	1	2	Art.3	-	NT	LC	F	Territoire de chasse et de transit	F
Bergeronnette grise	-	_	-	_	2	2	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification possible en milieux rupestres (naturels ou artificiels) (code atlas 2)	TF
Bruant proyer	6	4	3	4	-	17	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les haies (code atlas 5)	TF
Bruant zizi	1	1	-	_	-	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Nidification probable dans les haies (code atlas 5)	TF
Buse variable	2	1	-	1	2	6	Art.3	_	LC	LC	TF	Territoire de chasse et de transit	TF
Coucou gris	1	_	-	_	-	1	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Fauvette à tête noire	3	5	-	4	5	17	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification probable dans les haies ou boisements (code atlas 4 et 5)	TF
Grosbec casse-noyaux	-	_	_	_	2	2	Art.3	_	LC	LC	TF	Territoire de transit	TF
Loriot d'Europe	_	_	_	_	1	1	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	TF
Mésange bleue	1	1	1	4	5	12	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification certaine dans les boisements (code atlas 13)	TF
Mésange charbonnière	2	3	-	3	12	20	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification certaine dans les boisements (code atlas 13)	TF
Mésange nonnette	-	-	-	1	4	5	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 4)	TF
Moineau domestique	-	_	5	_	-	5	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification certaine dans les haies (code atlas 13)	TF
Pic épeiche	1	_	1	_	2	4	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Pic vert	-	_	1	-	2	3	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Pinson des arbres	4	5	6	8	6	29	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification certaine dans les boisements (code atlas 13)	TF
Pipit des arbres	1	2	2	1	-	6	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Pouillot véloce	1		-	1	_	2	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Rougegorge familier	1	-	-	1	-	2	Art.3	_	LC		TF	Nidification possible dans les haies ou bosquets (code atlas 2)	TF
Sittelle torchepot	2	_	_	_	-	2	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Troglodyte mignon	1	_	_	_	-	1	Art.3	_	LC	LC	TF	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	TF
Etourneau sansonnet	3	_	_	-	-	3	-	DO II	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 3)	N
Geai des chênes	-	-	1	-	1	2	_	DOII	LC	LC	N	Nidification possible dans les boisements (code atlas 2)	N
Grive musicienne	_	1	2	_	-	3	-	DOII	LC	LC	N	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	N
Merle noir	7	7	3	3	3	23	-	DOII	LC	LC	N	Nidification probable dans les hoisements (code atlas 5)  Nidification probable dans les haies ou bosquets (code atlas 5)	N
Pigeon ramier	2	7	3	1	3	16	_	DO II - III	LC	LC	N	Nidification probable dans les boisements (code atlas 4 et 5)	N
Tourterelle turque	1	1	-	-	1	3	_	DOII	LC	LC	N	Nidification probable dans les boisements (code atlas 5)	N
Total général	97	89	68	108	117	479		= Protection nation	ale	LC	1.1	LR Rég = Liste rouge Régionale (ici Bourgogne-Franche-Comté)	11
(contacts) Diversité spécifique	24	18	18	19	25	39		Protection Natura 20 Liste rouge national				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**. 39 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 :

- **Pie-grièche écorcheur** // Au total, 9 individus ont été contactés dont un couple avec un jeune près de P05 ;
- Verdier d'Europe // 3 individus ont été contactés dont un jeune de l'année avec un adulte ;
- Alouette lulu // 7 contacts ont été recensés dans les parcelles agricoles sur l'ensemble du parc ;
- **Bruant jaune** // Les 5 individus contactés se situent dans des haies proches de P04 et P05 ;
- Chardonneret élégant // Un couple de Chardonneret élégant est présent sur le site, il a été contacté dans le bosquet au nord des éoliennes E2 et E3 ;
- **Linotte mélodieuse** // Sur les 26 contacts, on retrouve notamment un couple dans une haie près de P04 ;
- Tourterelle des bois // L'ensemble des 4 contacts se situe dans le bois au niveau de P05 ;
- **Milan noir** // 3 individus ont été observés en vol dont 2 en chasse traversant le parc éolien. On note que l'un d'entre eux a réalisé un demi-tour rapide à l'approche des pales de E3, puis les deux ont pris de l'altitude après la traversée du parc ;
- Gobemouche gris // 2 individus ont été contactés lors des expertises dont un transportant de la nourriture pour les jeunes ;
- Tarier pâtre // 3 individus ont été contactés dans des haies proches de E3, on note la présence d'un jeune de l'année avec un mâle adulte près de P02;
- Pouillot fitis // Un seul mâle chanteur a été contacté à la lisière du bois près de P05 ;
- Alouette des champs // 223 individus ont été contactés sur l'ensemble du parc éolien ;
- Faucon crécerelle // L'espèce a été observée en chasse principalement sur la partie ouest du parc éolien.

# l'essentiel..

Pour la période nuptiale, on retiendra une activité et une diversité spécifique modérées. On retrouve des milieux de bocage et de bosquets dans lesquels la Pie-grièche écorcheur et le Verdier d'Europe nichent de manière certaine, ce qui induit un enjeu fort pour le site. D'autres espèces patrimoniales sont présentes dans la zone d'étude comme l'Alouette lulu, le Bruant jaune ou la Tourterelle des bois mais y nichent de manière probable, l'enjeu est donc modéré pour ces espèces. De même, deux espèces à faible patrimonialité, le Gobemouche gris et le Tarier pâtre, ont un enjeu modéré du fait de leur nidification certaine sur le site.

En ce qui concerne les comportements liés à l'exploitation du parc, on note un seul dérangement visible des éoliennes sur les individus en vol. Il s'agissait d'un Milan noir qui a réalisé un demi-tour rapide à l'approche des pales de E3. Néanmoins ce dernier, ainsi qu'un autre individu en vol avec lui, ont pris de l'altitude à la sortie du parc alors qu'ils volaient plus bas au milieu des éoliennes, on peut donc penser à une adaptabilité de leur comportement pour s'adapter à la présence des machines.

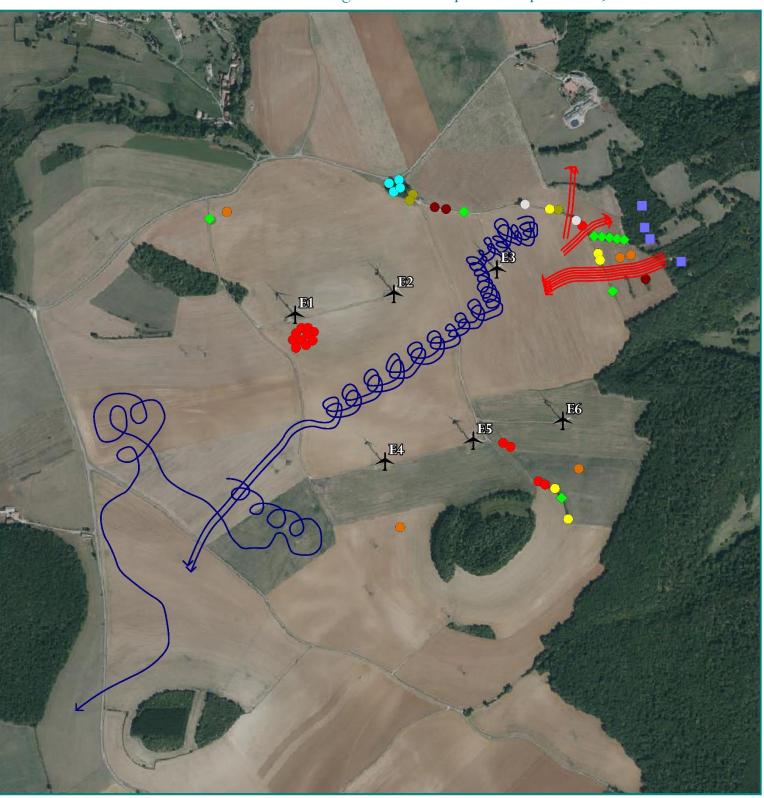
Les points de contact des espèces à enjeu modéré au minimum sont cartographiés ci-après.







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



# Aire d'étude

+ Eoliennes

#### Espèces à enjeu

- Alouette lulu
- Bruant jaune
- Chardonneret élégant
- Gobemouche gris Linotte mélodieuse
- Pie-grièche écorcheur
- Tarier pâtre Tourterelle des bois
- Verdier d'Europe
- → Linotte mélodieuse





## 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 <u>fonctionnalités écologiques</u> 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 48. Avifaune // I	Postnuptiale	– Résultats												
<b>\&amp;</b>	25/08/2022	15/09/2022	29/09/2022	13/10/2022	28/10/2022	03/11/2022	Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
Busard des roseaux			1				1	Art.3	DOI	NT	CR	Fo	Espèce migratrice	M
Busard Saint-Martin						2	2	Art.3	DOI	NT	VU	Fo	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux ouverts	M
Alouette lulu			1	1	1	1	4	Art.3	DOI	LC	VU	M	Espèce migratrice	M
Bruant jaune		1	1	1	2		5	Art.3	-	VU	vu	M	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux semi- ouverts	M
Linotte mélodieuse	5						5	Art.3	-	VU	LC	M	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux ouverts	M
Pic mar	1			1			2	Art.3	DOI	LC	LC	M	Espèce sédentaire – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	M
Pie-grièche écorcheur	1						1	Art.3	DOI	NT	LC	M	Espèce migratrice	M
Pipit farlouse	9						9	Art.3	-	vu	vu	M	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux ouverts à semi-ouverts	M
Verdier d'Europe		9					9	Art.3	-	vu	LC	M	Espèce partiellement migratrice — Repos, alimentation et transit en milieux semi- ouverts	M
Faucon crécerelle	10	1	2	1	2	3	19	Art.3	-	NT	LC	F	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés, ouverts et semi- ouverts	M
Pouillot fitis		1					1	Art.3	-	NT	NT	M	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux boisés à semi-ouverts	F
Alouette des champs	3	15	66	60	40	52	236	-	DO II	NT	NT	F	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux ouverts	F
Mésange à longue queue		1					1	Art.3	-	LC	NT	F	Espèce sédentaire et migratrice partielle – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	F
Tarier pâtre	1	5	3				9	Art.3	-	NT	LC	F	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux ouverts	F
Traquet motteux		7					7	Art.3	-	NT		F	Espèce migratrice	F
Buse variable	18	1	2		3	5	29	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés, ouverts et semi- ouverts	F
Bergeronnette grise			3				3	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce partiellement migratrice — Repos, alimentation et transit en milieux semi- ouverts	TF
Bergeronnette printanière	2	1					3	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce migratrice	TF
Bruant proyer	4			1	1		6	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux ouverts à semi-ouverts	TF
Bruant zizi				1			1	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire – Repos, alimentation et transit en milieux semi-ouverts	TF
Fauvette à tête noire	1	2					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		4	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux boisés à semi-ouverts	TF
Mésange bleue	3	5	3	3	3		17	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire et migratrice partielle – Repos, alimentation et transit en milieux boisés et semi-ouverts	TF
Mésange charbonnière	3	4	1	10	7		25	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire et migratrice partielle – Repos, alimentation et transit en milieux boisés et semi-ouverts	TF
Moineau domestique	2						2	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire – Repos, alimentation et transit en milieux semi-ouverts	TF
Pic épeiche		1	2				3	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Pic vert	1					1	2	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Pinson des arbres	23	16	8	102	76	41	266	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux boisés à semi-ouverts	TF
Pinson du Nord						1	1	Art.3	-	-		TF	Espèce migratrice et hivernante - Repos, alimentation et transit en milieux boisés à semi-ouverts	TF





Figure 48. Avifaune // 1	Postnuptiale	– Résultats	;											
<b>\&amp;</b>	25/08/2022	15/09/2022	29/09/2022	13/10/2022	28/10/2022	03/11/2022	Σ	Prot Nat	N2000	LR Nat	LR Rég	Pat	Fonctionnalités écologiques	Enjeux
Pouillot véloce	2	2	1	2	1		8	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce migratrice	TF
Rougegorge familier	3		6			3	12	Art.3	-	LC		TF	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Rougequeue noir	1		4	5			10	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce migratrice	TF
Sittelle torchepot				1	1		2	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Tarin des aulnes					7		7	Art.3	-	LC	Na	TF	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Troglodyte mignon				1	1		2	Art.3	-	LC	LC	TF	Espèce sédentaire – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Corneille noire		1		4	5	4	14	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés, ouverts et semi- ouverts	TF
Etourneau sansonnet		36	53	100	316	119	624	-	DO II	LC	LC	N	Espèce partiellement migratrice - Repos, alimentation et transit en milieux boisés, ouverts et semi-ouverts	TF
Geai des chênes		1	1				2	-	DO II	LC	LC	N	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux boisés	TF
Grive draine				3	4	1	8	-	DO II	LC	LC	N	Espèce partiellement migratrice – Repos, alimentation et transit en milieux bocagers et boisés	TF
Merle noir	2			2			4	-	DO II	LC	LC	N	Espèce sédentaire - Repos, alimentation et transit en milieux boisés et semi-ouverts	TF
Pigeon ramier	4	3	3		353	30	393	-	DO II - III	LC	LC	N	Espèce migratrice - halte migratoire en milieux ouverts	TF
Total général (individus) Diversité spécifique	101 22	113 20	161 18	300 19	825 18	263 13	1763 42		Prot Nat = N2000 = P LR Nat =	rotection N	Vatura 2000	LR Rég = Liste rouge Régionale (ici Bourgogne-Franche-Comté)  Pat = Patrimonialité		





#### 6.2. Analyse des résultats

#### Pour la période postnuptiale on retiendra les points suivants :



Les expertises en période postnuptiale 2022 ont conclu sur une **activité et une diversité modérées**. 42 espèces ont été identifiées dont la plupart sont communes et caractéristiques des paysages de bocages de la région : Alouette lulu, Verdier d'Europe, Bruant jaune, Piegrièche écorcheur, Linotte mélodieuse, etc.

Parmi les points remarquables on retiendra:

- Busard Saint-Martin // Deux contacts ont été recensés assez éloignés du parc à plusieurs kilomètres ;
- **Busard des roseaux** // Un juvénile de cette espèce à forte patrimonialité a été observé à proximité des éoliennes E2 et E3 en migration rampante ;
- Alouette lulu // Quelques individus ont été contactés à proximité du parc, dans les cultures ;
- Bruant jaune // Cette espèce est présente dans les haies à proximité du parc ;
- Linotte mélodieuse // 5 individus ont été contactés dans une culture proche du parc ;
- Faucon crécerelle // 19 contacts ont été recensés à travers le parc et dans ses alentours dont certains individus juvéniles, ce qui représente un effectif important et justifie l'enjeu modéré pour cette espèce ;
- **Pie-grièche écorcheur** // Un individu a été recensé à proximité du parc lors de la première sortie puis est probablement parti en migration ;
- **Pipit farlouse** // 9 contacts ont été recensés entre E3 et E6, les individus étaient rassemblés pour la migration ;
- Verdier d'Europe // Neuf individus ont été recensés dans le bosquet au nord de E2.

Enfin, on note un nombre important de contacts d'Alouettes des champs (236), de Pinsons des arbres (266), d'Étourneaux sansonnets (624) et de Pigeons ramiers (393). Ces espèces peuvent être sédentaires sur le site, mais ces forts effectifs indiquent que des individus en migration sont passés au niveau du parc.

# l'essentiel...

Pour la période postnuptiale, on trouve une diversité d'espèces semblable à celle des autres saisons. On retrouve des espèces telles que l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse et la Pie-grièche écorcheur qui ont probablement niché sur le site et sont toujours présentes même si certaines d'entre elles comme la Pie-Grièche écorcheur sont parties en migration durant la saison. Ces espèces font partie des espèces classées à enjeu modéré pour la saison postnuptiale. On note également la présence d'un Busard des roseaux en migration passant au niveau du parc et de deux Busard Saint-Martin. Ces individus peuvent être migrateurs ou sédentaires. Enfin, un nombre relativement élevé de contacts de Faucon crécerelle ont été recensés dont une partie au sein du parc éolien.

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

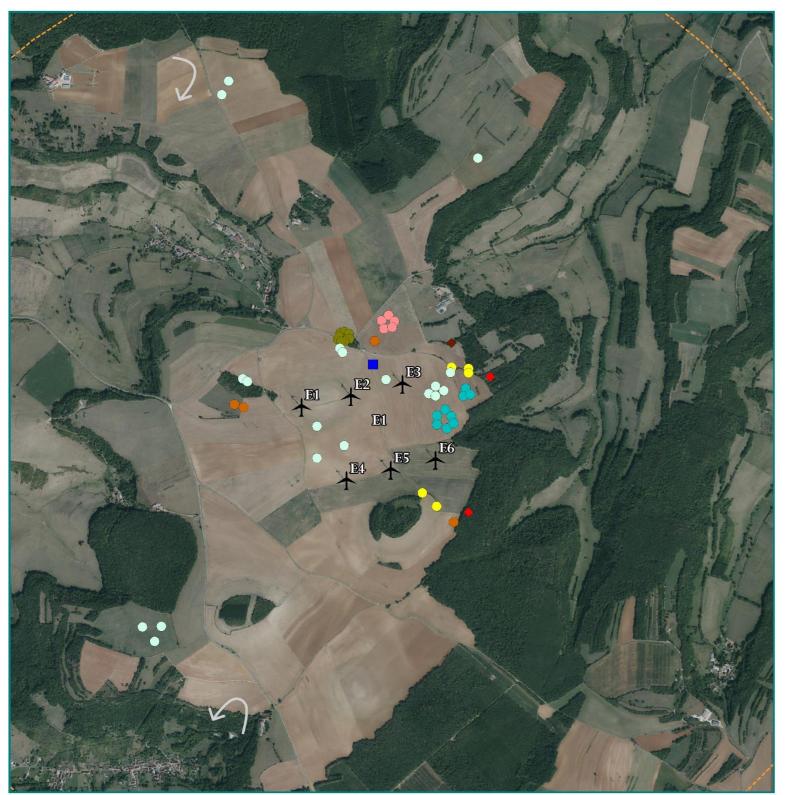








Carte 7. Avifaune générale // Postnuptiale – Espèces à enjeux



#### Aire d'étude Espèces à enjeux Contacts en vol Contacts posés Éoliennes Busard Saint-Alouette lulu Zone tampon Pie-grièche écorcheur Bruant jaune Pipit farlouse Busard des roseaux Verdier d'europe Faucon crécerelle Linotte mélodieuse

# 7. Étude spécifique au Milan royal // Synthèse des résultats

#### 7.1. Rappel de la biologie du Milan royal

Le Milan royal est typiquement une espèce des zones agricoles ouvertes associant l'élevage extensif et la polyculture. Les surfaces en herbage (pâtures, prairies de fauches) sont généralement majoritaires. Il n'habite pas les paysages très boisés dont les massifs forestiers trop proches les uns des autres ne correspondent pas à son mode de chasse et d'alimentation. De même, la proximité des zones humides seules ne suffit pas à l'établissement de couples nicheurs. En France, les paysages vallonnés qui constituent le piémont des massifs montagneux lui conviennent parfaitement. Le Milan royal ne dépasse guère la zone des 1 000 mètres d'altitude pour établir son nid. Toutefois il franchit régulièrement cette limite pour chercher sa nourriture.

Ci-après est proposé le cycle annuel « théorique » du Milan royal. Ce cycle est établi sur les données bibliographiques de migration.net (<a href="https://www.migraction.net">https://www.migraction.net</a>) & de la fiche INPN du Milan royal (https://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/fiches/Milan-royal.pdf).

Figure 49. Avifaune // Milan royal - Cycle biologique annuel en France métropolitaine												
	Mois											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Migration prénuptiale												
Ponte (fin mars à avril)												
Incubation (31-32j, 38j pour 3 œufs)												
Poussins au nid (40j, jusqu'à 60j)												
Vol d'émancipation (à 48 -50j)												
Indépendance (à 3-4 semaines)												
Migration postnuptiale passive												
Migration postnuptiale active												
Hivernage												

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.

#### 7.2. Synthèse des données relatives au Milan royal

Les expertises de terrain orientées vers le Milan royal ont été réalisées sur la période de janvier à novembre 2022 aux mêmes dates que les expertises générales. À ces données sont additionnées des données récoltées de manière inopinée lors des suivis de mortalité.

Les données annuelles spécifiques sont détaillées ci-dessous.

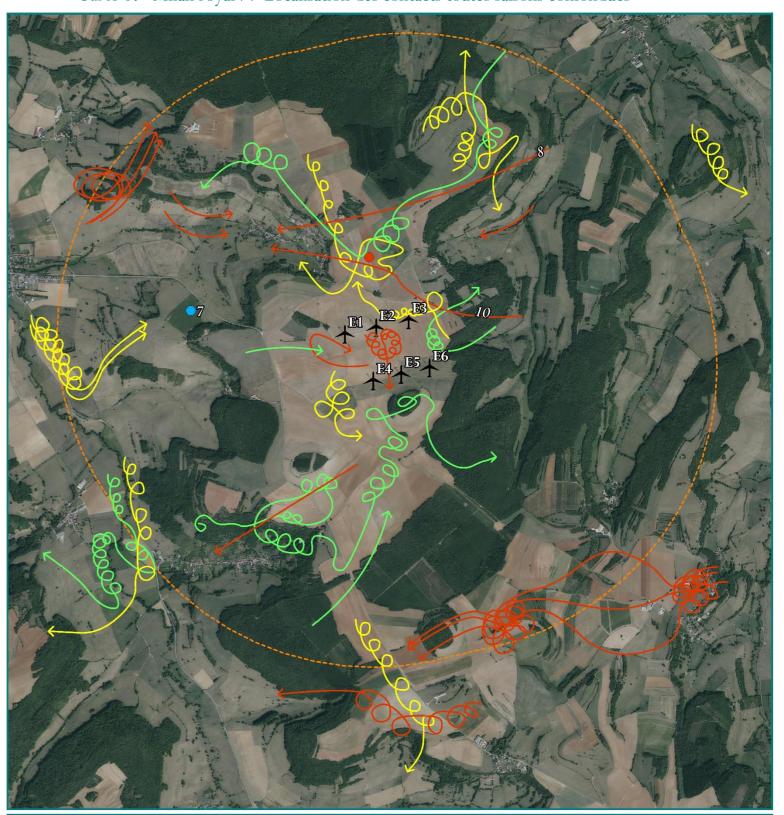
Figure 50. Avi	ifaune // Milan royal	- Synthès	e des observations	
Saisons	Date d'expertise	Σ	Détails de l'observation	Situation par rapport au parc
	13 janvier 2022	-	-	-
Expertise hivernale	26 janvier 2022	7	Posés dans deux arbres dans un pré	Hors parc
	16 février 2022	-	-	-
	15 mars 2022	1	Longue trajectoire	Passage proche du parc
	17 mars 2022	1	Vol 1 : en direction des éoliennes	Vol 1 : Proche du parc
Exporting	17 mars 2022	1	Vol 2 : Plus éloigné mais en direction du parc	Vol 2 : Hors parc
Expertise <b>prénuptiale</b>	11 avril 2022	1	Vol 1 : perturbé par le vent, se dirige vers les éoliennes puis rebrousse chemin	Vol 1 : Proche du parc
		1	Vol 2 : Changements d'altitude rapides, se pose dans un champ puis repars	Vol 2 : Hors parc
	2 mai 2022	1	Juvénile	Hors parc
	12 mai 2022	2	Vol en direction des éoliennes	Hors parc
	30 mai 2022	-	-	-
	14 juin 2022	1	Cercle en s'approchant de E3, semble perturbé par l'éolienne puis s'en éloigne	Proche de E3
Expertise <b>nuptiale</b>	28 juin 2022	2	-	2 vols proche du parc
		2	-	2 hors parc
	15 juillet 2022	3	-	Hors parc
	25 août 2022	1	Posé dans un champ	Proche du parc
	15 septembre 2022	-	-	-
	29 septembre 2022	3	Vol bas puis prennent de la hauteur	Hors parc
	13 octobre 2022	-	-	-
Expertise	28 octobre 2022	1	En chasse dont l'un au milieu du parc	Vol 1 : Dans le parc
postnuptiale	20 000010 2022	1	éolien	Vol 2 : Hors parc
T	03 novembre 2022	10	10 individus se sont posés proche du	10 proche du parc
	OJ HOVEHIDI C 2022	15	parc et sont repartis	15 hors parc
	17 novembre 2022	1	Vol entre les éoliennes	Proche E4 et E1
	Total		55 dont 19 dans le secteur du j	parc

Individu observé dans le secteur du parc

Parc éolien de Massingy // Suivis environnementaux en phase d'exploitation – saison 2022 Document du 29 septembre 2023



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









#### 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 fortement** le périmètre, 55 contacts de Milan royal ont été recensés sur l'ensemble des sorties 47 données font référence à des individus en vol et 8 à des individus en stationnement ;
- Le rapace a été observé lors de 10 sorties sur 17 et deux fois de manière inopinée ;
- 53 contacts sur 55 ont été recensés dans la zone tampon de 3 km autour du parc et 19 contacts ont eu lieu au sein du parc ou proche de celui-ci ;
- 2 des Milans contactés **semblent dérangés par les éoliennes** en déviant nettement leurs trajectoires à leur approche.

#### 7.3. Analyse de la cartographie des observations 2022





En période hivernale

 7 individus ont été contactés lors d'une des sorties, ceux-ci étaient posés dans un arbre à environ 1,6 km du parc éolien. Il s'agit probablement d'individus hivernant dans le secteur.





En période prénuptiale

- 6 contacts ont été relevés en période prénuptiale ;
- 3 individus ont parcouru des trajectoires relativement longues dans la zone tampon de 3 km autour du parc en se rapprochant parfois des éoliennes;
- 3 individus sont passés très proche du parc mais deux ont ensuite changé de trajectoire ;
- Les vols sont en grande partie situés en milieux ouverts avec quelques passages au-dessus de boisements.





En période nuptiale

- 10 contacts ont été relevés en période nuptiale ;
- Parmi ceux-ci, 3 contacts ont été observés en périphérie de la zone tampon ;
- Un individu est passé très proche de E3 et a semblé dérangé par l'éolienne ;
- Le nombre de contacts en période nuptiale et les milieux alentours peuvent laisser penser que l'espèce niche dans le secteur, de plus le rapace est classé nicheur possible sur la

commune en 2022 (donnée LPO). Cependant aucun comportement indiquant une nidification proche du parc ou dans la zone tampon n'a été remarqué.





En période postnuptiale

- Parmi les 32 contacts recensés à cette saison, les effectifs sont hétérogènes avec 0 à 3 contacts pour chaque sortie à l'exception du 03 novembre où on en dénombre 25;
- Les individus contactés à cette saison peuvent être migrateurs ou sédentaires. Une partie des individus (au moins 18) contactés le 03 novembre étaient en migration ;
- 2 individus ont été observés au sein du parc éolien dont l'un en chasse sans dérangement apparent.

#### 7.4. 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.

Figure 51. Avifaune // M	Milan royal -	- Détails des contacts « en vol » au cour	s de la périod	e étudiée
		Contacts dans les zones de vol		
Date	Dessous de pâle 0 – 35 m	Zone de rotation 35 — 125m	Dessus de pale 125m et +	Nombre d'individus
15 mars 2022	1			1
17 mars 2022	1	1		2
11 avril 2022	1	1		2
02 mai 2022	1			1
12 mai 2022		2		2
14 juin 2022	1			1
28 juin 2022	2	2		4
15 juillet 2022		2	1	3
29 septembre 2022	3			3
28 octobre 2022	1	1		2
03 novembre 2022	2	23		25
17 novembre 2022	1			1
Total	14	32	1	47





#### 7.5. Analyse des comportements de vol

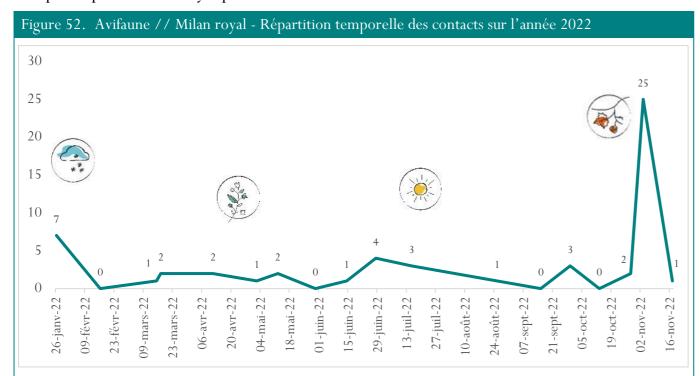
Au regard des données récoltées sur la période nous concluons sur le fait que :

- 68% des individus contactés en vol volaient dans la zone de rotation des pâles, c'està-dire dans les zones de vols à risque, 29,8% des individus contactés volaient endessous des pâles des éoliennes et 1 individu (2,13%) volait au-dessus des pales des éoliennes, c'est-à-dire dans les zones de vols à non-risque;
- Lorsqu'ils chassent, les individus volent à basse et moyenne altitude c'est-à-dire entre 10 et 125 m d'altitude ce qui les expose davantage aux risques de collision avec les pâles des éoliennes.

#### 7.6. Analyse du diagramme de répartition de l'activité du Milan royal

En ce qui concerne le diagramme suivant, il répartit les observations du Milan royal sur la période d'étude. La pression d'inventaire de 17 passages associés aux données récoltées de manière inopinée entre le 13/01/2022 et le 17/11/2022 apparait suffisante pour apporter une analyse représentative.

Il apparaît que globalement tout au long de l'année on compte entre 0 et 4 contacts sur le site, ainsi que 7 individus lors d'un passage hivernal et 25 contacts lors d'un passage en période postnuptiale. Cela signifie que le Milan royal est sédentaire sur le site et le fréquente tout au long de l'année. Cependant en période postnuptiale le nombre élevé de contacts s'explique par le passage d'individus en migration. Aucune donnée de nidification n'a été relevée mais la présence de l'espèce en période prénuptiale et nuptiale et les milieux présents dans le secteur indiquent que le Milan royal peut nicher sur le site ou ses alentours.



#### 7.7. Conclusion de l'étude spécifique au Milan royal

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



Le protocole de recherche a permis de dresser les conditions d'utilisation de la ZIP et de son périmètre éloigné par le Milan royal sur l'année 2022. L'activité de l'espèce au sein du site est plutôt importante. L'espèce est sédentaire sur le site puisque des individus ont été observés à toutes les saisons. Le rapace se retrouve en période prénuptiale et est classé nicheur possible sur la commune de Massingy-lès-Vitteaux en 2022 (sources : données de la LPO Côte-d'or). La zone s'insère dans **un contexte plutôt favorable pour le Milan royal**. On retrouve des boisements pouvant accueillir les nicheurs, ceux-ci étant entourés de prairies et zones agricoles qui sont les repères fonctionnels pour la chasse. Cependant aucun comportement n'a été observé laissant présager que cela a été le cas en 2022. Enfin, on note un nombre important de contacts en période postnuptiale ce qui indique que des individus migrateurs fréquentent le site.

Au niveau des comportements, il apparaît que les Milans fréquentent le parc éolien en passant parfois relativement proche des éoliennes voire en chassant au milieu du parc. La majorité des individus ne semblent pas perturbés par la présence des machines même si certains signes d'évitement ont été observés. L'activité est également étendue à toute la zone d'étude (zone tampon de 3km autour du parc éolien). Il apparaît que les oiseaux volent principalement à une hauteur comprise entre 35 et 125m, ce qui correspond à la zone de rotation des pâles et donc à la zone la plus à risque. Un quart des contacts ont quant à eux été recensés en vol à moins de 35m. Aucune donnée de mortalité n'a pour autant été observée dans le cadre du suivi.

# L'essentiel...

On observe une activité relativement constante sur le site au cours de l'année pour les Milans royaux, avec un pic en période migratoire. 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. Deux comportements d'évitement ont été constatés mais certains Milans royaux fréquentent le parc sans dérangement apparent. Il apparait 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.





#### 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. Cinq rapaces ont pu ainsi être observés (Buse variable, Busard cendré, Faucon crécerelle, Faucon hobereau et **Milan royal**). Les zones à enjeux forts en raison de la forte probabilité de nidification sont les zones boisées recensées sur le terrain.

La migration pré-nuptiale observée au printemps 2005 au cours de trois journées a permis de dénombrer 58 oiseaux, répartis en 10 espèces. Seules deux espèces de rapaces ont été notées en migration active : le Milan noir et le **Milan royal**. « 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 le sud du périmètre d'étude : la forêt domaniale de Boulas et Charmot ainsi que dans le vallon situé entre les collines « Narrot » et « Chassenoy », lieu-dit les Les Ebernadots ».

La migration post-nuptiale observée à l'automne 2005 au cours de quatre journées a permis de dénombrer 5147 oiseaux, répartis en 15 espèces dont le Pigeon ramier représente plus de 60% des comptages. La moitié sud du secteur d'étude (combe des Ebernardots, secteur entre Poroy-Pègre, plaine des Chaumes et col à l'ouest de Saint- Cassien) constitue un secteur préférentiel (60% des observations y ont été faites). Aucune espèce de grands voiliers (Grue cendrée, Cigogne...) n'a été observée. Le **Milan royal** (espèce patrimoniale) ainsi que trois autres rapaces ont été recensés pendant la migration automnale.

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, ainsi qu'à l'automne. 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.

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 « COTEAUX BOCAGERS DE VESVRES, BOUSSEY ET SOUSSEY-SOUS-BRIONNE »** qui se trouve à 3,5 km à l'Ouest de E4 — 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 parc de Massingy-lès-Vitteaux. 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 55 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 juvénile le 02 mai 2022.

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

ed ed Renewable



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 éolien (maille E81N670) correspond au cercle bleu.

Figure 53. Répartition des couples nicheurs du Milan royal en Côte d'Or en 2014 et 2023 Nombre de mailles : 77
Nombre de mailles possible : 43
Nombre de mailles probable : 9
Nombre de mailles certaines : 25 Généré en 0.06 sec





#### **Conclusion**

Les suivis naturalistes réalisés en 2022 sur le parc éolien de Massingy 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 E6 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.

Cinq cadavres ont été retrouvés au cours du suivi de mortalité à savoir un Bruant proyer, une Buse variable, un Pinson des arbres, une Pipistrelle de Kuhl et une Pipistrelle commune au niveau des éoliennes E1, E4 et E6. Les éoliennes E1 – E4 – E6 ont un impact faible sur les chiroptères et sur l'avifaune. Les éoliennes E2 – E3 – E5 ont un impact potentiellement faible ou nul sur la faune volante (aucun cadavre retrouvé lors du suivi). Les points de vigilance concernent la mortalité causée par les éoliennes E1 – E6 sur les chiroptères au cours de la période de transit printanier et automnal, et sur les oiseaux sur la période hivernale. 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 Massingy. De plus, les surfaces prospectables durant les périodes de migration du Milan royal étaient, pour la plupart des éoliennes, comprises entre 50 et 100% mise à part pour une éolienne. 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 Massingy.

Aucune mortalité chiroptérologique n'a été observée entre le 1<sup>er</sup> mai et le 10 octobre 2022, malgré une activité chiroptérologique importante principalement représentée par la Noctule de Leisler. La forte prédation sur le site et la réduction des surfaces prospectables au cours de l'été n'assurent pas qu'il n'y ait eu réellement aucune mortalité étant donné que les potentiels

cadavres ont pu être prédatés avant les passages du suivi ou que les potentiels cadavres ont pu tomber au niveau des surfaces non-prospectables du fait de la couverture végétale importante. Au vu de cela et de l'activité chiroptérologique importante enregistrée à hauteur de nacelle, nous recommandons un bridage durant la mise-bas. Celui-ci devra être mis en place entre le 15 mai et le 31 août, de 22h30 à 05h00, pour des températures supérieures à 9°C et des valeurs de vent au moins inférieures à 4,5 m.s-1 afin de couvrir 70% de l'activité chiroptérologique sur la période de mise-bas.

Nous recommandons un bridage durant les transits automnaux, où 1 cadavre de Pipistrelle commune a été retrouvé le 13 octobre 2022. Celui-ci devra être mis en place durant le mois de septembre et d'octobre de 21h00 à 07h30, entre 9 et 32°C pour des valeurs de vent au moins inférieures à 6 m.s-1 afin de couvrir 90% de l'activité chiroptérologique lors des transits automnaux.

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 postnuptiale. 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.

Deux comportements d'évitement ont été constatés mais certains Milans royaux fréquentent le parc sans dérangement apparent. Il apparait 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 1er 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.

A défaut, si aucun biomonitoring n'est mis en place, nous préconisons un bridage préventif en période de migration postnuptiale du Milan royal correspondant à un bridage allant de mioctobre à mi-novembre et sur les plages horaires comprises entre 10h et 16h correspondant aux horaires les plus favorables à la migration de ces rapaces. La période de bridage pourra être adaptée dans le cas de la mise en place d'un suivi spécifique au Milan royal sur cette période permettant de connaître le démarrage et l'arrêt de la migration postnuptiale.

edc Renewable



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.

Concernant le volet ornithologique, la mortalité observée sur le parc est non significative et concerne des oiseaux avec une patrimonialité très faible. Pour les chiroptères, malgré une mortalité brute assez faible, un plan de bridage calibré sur des écoutes réalisées en nacelle au cours de l'année 2022 et permettant de couvrir 90% de l'activité en période automnale a été préconisé. Un bridage est également préconisé en période de mise-bas étant donné que l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle à cette période est non négligeable même si aucune mortalité n'a été constatée à cette saison. Ce bridage permet de couvrir 70 % de l'activité chiroptérologique en période de mise-bas. Au vu de ces éléments, nous recommandons de réaliser un suivi de mortalité au cours de la mise-bas et de l'automne 2024 pour vérifier l'efficacité de ce bridage.





## Annexes

# Annexe 1 – Données brutes utilisées pour les calculs d'estimation de la mortalité

Figure 54	Figure 54. Données des tests de prédation												
Numéro du test	Date du test	Jour	N	lomb		e piè nde	eces (	de	Période d'application des résultats du test				
du test	test		E1	E2	E3	<b>E4</b>	E5	Е6	test				
Test prédation	24/01/2022 (dépôt)	0	4	4	4	4	4	4	Semaine 1 à 16				
1	25/01/2022	1	0	0	0	0	0	0					
Test prédation	25/04/2022 (dépôt)	0	4	4	4	4	4	4	Semaine 17 à 29				
2	26/04/2022	1	0	0	0	0	0	0					
Test	25/07/2022 (dépôt)	0	4	4	4	4	4	4					
prédation 3	26/07/2022	1	1	0	1	0	2	0	Semaine 30 à 40				
	28/07/2022	3	0	0	0	0	0	0					
Test prédation	10/10/2022 (dépôt)	0	4	4	4	4	4	4	Semaine 41 à 52				
4	11/10/2022	1	0	0	0	0	0	0					

Figure 55.	Données des	tests o	observ	ateur				
	Nombre	No	mbre	de lei	ırres 1	retrou	ıvés	
Numéro du test	de leurres déposés par éolienne	E1	E2	Е3	E4	Е5	E6	Période d'application des résultats du test
Test observateur 1	4	3	3	3	2	4	3	Semaine 1 à 13

Figure 55.	Figure 55. Données des tests observateur										
Test observateur 2	4	3	3	2	4	3	3	Semaine 1 à 13			
Test observateur 3	4	3	4	3	4	3	4	Semaine 14 à 29			
Test observateur 4	4	4	4	4	4	3	3	Semaine 14 à 29			
Test observateur 5	4	4	4	4	3	4	4	Semaine 30 à 40			
Test observateur 6	4	4	3	4	3	4	3	Semaine 30 à 40			
Test observateur 7	4	2	4	4	4	4	3	Semaine 41 à 51			
Test observateur 8	4	4	3	4	4	4	4	Semaine 41 à 51			
Test observateur 9	4	4	4	4	4	3	4	Semaine 34 & 36			
Test observateur 10	4	4	3	4	2	2	3	Semaine 52			

Figure 56. D	Figure 56. 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	10 (culture haute)								





Figure 56. Do	onnées du suiv	i 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
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	10 (culture haute)
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	10 (culture haute)
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	1	10 (culture haute)
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	10 (culture haute)
					100 (culture naute)
6	2	7	0	0	
6		7			100
6	3		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	100
7	3	7	0	0	100
7	4	7	0	0	100
7	5	7	0	0	100
7	6	7	0	0	100
8	1	7	0	0	100
8	2	7	0	0	100
8	3	7	0	0	100
8	4	7	0	0	100
8	5	7	0	0	100
8	6	7	0	0	100
9	1	7	0	0	100

Figure 56. D	Figure 56. 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	
9	2	7	0	0	100	
9	3	7	0	0	100	
9	4	7	0	0	100	
9	5	7	0	0	100	
9	6	7	0	0	100	
10	1	7	0	0	100	
10	2	7	0	0	100	
10	3	7	0	0	100	
10	4	7	0	0	100	
10	5	7	0	0	100	
10	6	7	0	0	100	
11	1	7	0	0	100	
11	2	7	0	0	100	
11	3	7	0	0	100	
11	4	7	0	0	100	
11	5	7	0	0	100	
11	6	7	1	0	100	
12	1	7	0	0	100	
12	2	7	0	0	100	
12	3	7	0	0	100	
12	4	7	0	0	100	
12	5	7	0	0	100	
12	6	7	0	0	100	
13	1	7	0	0	100	
13	2	7	0	0	100	
13	3	7	0	0	100	
13	4	7	0	0	100	
13	5	7	0	0	100	
13	6	7	0	0	100	
14	1	7	0	0	15 (culture haute)	
14	2	7	0	0	15 (culture haute)	
14	3	7	0	0	15 (culture haute)	
14	4	7	0	0	15 (culture haute)	
14	5	7	0	0	15 (culture haute)	
14	6	7	0	0	15 (culture haute)	
15	1	7	0	0	15 (culture haute)	
15	2	7	0	0	15 (culture haute)	
15	3	7	0	0	15 (culture haute)	
15	4	7	0	0	15 (culture haute)	
15	5	7	0	0	15 (culture haute)	
15	6	7	0	0	15 (culture haute)	
16	1	7	0	0	15 (culture haute)	
16	2	7	0	0	15 (culture haute)	





Figure 56. Do	onnées du suiv	i 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
16	3	7	0	0	15 (culture haute)
16	4	7	0	0	15 (culture haute)
16	5	7	0	0	15 (culture haute)
16	6	7	0	0	15 (culture haute)
17	1	7	0	0	15 (culture haute)
17	2	7	0	0	15 (culture haute)
17	3	7	0	0	15 (culture haute)
17	4	7	0	0	15 (culture haute)
17	5	7	0	0	15 (culture haute)
17	6	7	0	0	15 (culture haute)
18	1	7	0	0	15 (culture haute)
18	2	7	0	0	15 (culture haute)
18	3	7	0	0	100
18	4	7	0	0	15 (culture haute)
18	5	7	0	0	15 (culture haute)
18	6	7	0	0	15 (culture haute)
19	1	7	0	0	15 (culture haute)
19	2	7	0	0	15 (culture haute)
19	3	7	0	0	100
19	4	7	0	0	15 (culture haute)
19	5	7	0	0	15 (culture haute)
19	6	7	0	0	15 (culture haute)
20	1	7	0	0	15 (culture haute)
20	2	7	0	0	15 (culture haute)
20		7		0	100
20	3	7	0	0	
	5	7	-	0	15 (culture haute)
20		•	0		15 (culture haute)
20	6	7	0	0	15 (culture haute)
21	1	7	0	0	100
21	2	7	0	0	100
21	3	7	0	0	100
21	4	7	0	0	60 (culture haute)
21	5	7	0	0	60 (culture haute)
21	6	7	0	0	15 (culture haute)
22	1	7	0	0	100
22	2	7	0	0	100
22	3	7	0	0	60 (culture haute)
22	4	7	0	0	60 (culture haute)
22	5	7	0	0	60 (culture haute)
22	6	7	0	0	15 (culture haute)
23	1	7	0	0	100
23	2	7	0	0	100
23	3	7	0	0	15 (culture haute)

Figure 56. 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
23	4	7	0	0	60 (culture haute)
23	5	7	0	0	60 (culture haute)
23	6	7	0	0	15 (culture haute)
24	1	7	0	0	10 (culture haute)
24	2	7	0	0	10 (culture haute)
24	3	7	0	0	10 (culture haute)
24	4	7	0	0	10 (culture haute)
24	5	7	0	0	10 (culture haute)
24	6	7	0	0	10 (culture haute)
25	1	7	0	0	10 (culture haute)
25	2	7	0	0	10 (culture haute)
25	3	7	0	0	10 (culture haute)
25	4	7	0	0	10 (culture haute)
25	5	7	0	0	10 (culture haute)
25	6	7	0	0	10 (culture haute)
26	1	7	0	0	10 (culture haute)
26	2	7	0	0	10 (culture haute)
26	3	7	0	0	10 (culture haute)
26	4	7	0	0	10 (culture haute)
26	5	7	0	0	10 (culture haute)
26	6	7	0	0	10 (culture haute)
27	1	7	0	0	100
27	2	7	0	0	100
27	3	7	0	0	10 (culture haute)
27	4	7	0	0	60 (culture haute)
27	5	7	0	0	100
27	6	7	0	0	100
28	1	7	0	0	100
28	2	7	0	0	100
28	3	7	0	0	10 (culture haute)
28	4	7	0	0	100
28	5	7	0	0	100
28	6	7	0	0	100
29	1	7	0	0	100
29	2	7	0	0	100
29	3	7	0	0	10 (culture haute)
29	4	7	0	1	100
29	5	7	0	0	100
29	6	7	0	0	100
30	1	7	0	0	100
30	2	7	0	0	100
30	3	7	0	0	10 (culture haute)
30	4	7	0	0	100





Figure 56. D	onnées du suiv	i 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
30	5	7	0	0	100
30	6	7	0	0	100
31	1	7	0	0	100
31	2	7	0	0	100
31	3	7	0	0	10 (culture haute)
31	4	7	0	0	100
31	5	7	0	0	100
31	6	7	0	0	100
32	1	7	0	0	100
32	2	7	0	0	100
32	3	7	0	0	10 (culture haute)
32	4	7	0	0	100
32	5	7	0	0	100
32	6	7	0	0	100
33	1	7	0	0	100
33	2	7	0	0	100
33	3	7	0	0	100
33	4	7	0	0	70 (culture haute)
33	5	7	0	0	70 (culture haute)
33	6	7	0	0	100
34	1	7	0	0	100
34	2	7	0	0	100
34	3	7	0	0	100
34	4	7	0	0	100
34	5	7	0	0	100
34	6	7	0	0	100
35	1	7	0	0	10 (culture haute)
35	2	7	0	0	10 (culture haute)
35	3	7	0	0	10 (culture haute)
35	4	7	0	0	55 (culture haute)
35	5	7	0	0	55 (culture haute)
35	6	7	0	0	100
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	100
36	6	7	0	0	100
37	1	7	0	0	10 (culture haute)
37	2	7	0	0	10 (culture haute)
37	3	7	0	0	100
37	4	7	0	0	55 (culture haute)
37	5	7	0	0	55 (culture haute)

Figure 56. D	Figure 56. 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	
37	6	7	0	0	100	
38	1	7	0	0	10 (culture haute)	
38	2	7	0	0	10 (culture haute)	
38	3	7	0	0	100	
38	4	7	0	0	55 (culture haute)	
38	5	7	0	0	55 (culture haute)	
38	6	7	0	0	100	
39	1	7	0	0	10 (culture haute)	
39	2	7	0	0	10 (culture haute)	
39	3	7	0	0	100	
39	4	7	0	0	55 (culture haute)	
39	5	7	0	0	55 (culture haute)	
39	6	7	0	0	100	
40	1	7	0	0	10 (culture haute)	
40	2	7	0	0	10 (culture haute)	
40	3	7	0	0	100	
40	4	7	0	0	55 (culture haute)	
40	5	7	0	0	55 (culture haute)	
40	6	7	0	0	100	
41	1	7	1	0	10 (culture haute)	
41	2	7	0	0	10 (culture haute)	
41	3	7	0	0	100	
41	4	7	0	0	55 (culture haute)	
41	5	7	0	0	55 (culture haute)	
41	6	7	0	0	100	
42	1	7	0	0	10 (culture haute)	
42	2	7	0	0	10 (culture haute)	
42	3	7	0	0	100	
42	4	7	0	0	55 (culture haute)	
42	5	7	0	0	55 (culture haute)	
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	55 (culture haute)	
43	5	7	0	0	55 (culture haute)	
43	6	7	0	0	100	
44	1	7	0	0	100	
44	2	7	0	0	100	
44	3	7	0	0	100	
44	4	7	0	0	55 (culture haute)	
44	5	7	0	0	55 (culture haute)	
44	6	7	0	0	10 (culture haute)	





Figure 56. Do	onnées du suiv	i 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
45	1	7	0	0	100
45	2	7	0	0	100
45	3	7	0	0	100
45	4	7	0	0	55 (culture haute)
45	5	7	0	0	55 (culture haute)
45	6	7	0	0	10 (culture haute)
46	1	7	0	0	100
46	2	7	0	0	100
46	3	7	0	0	100
46	4	7	0	0	55 (culture haute)
46	5	7	0	0	55 (culture haute)
46	6	7	0	0	10 (culture haute)
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	100
47	6	7	0	0	100
48	1	7	0	0	100
48	2	7	0	0	100
48	3	7	0	0	100
48	4	7	0	0	55 (culture haute)
48	5	7	0	0	55 (culture haute)
48	6	7	0	0	10 (culture haute)
49	1	7	0	0	100
49	2	7	0	0	100
49	3	7	0	0	100
49	4	7	0	0	55 (culture haute)
49	5	7	0	0	55 (culture haute)
49	6	7	0	0	10 (culture haute)
50	1	7	0	0	100
50	2	7	0	0	100
50	3	7	0	0	100
50	4	7	0	0	55 (culture haute)
50	5	7	0	0	55 (culture haute)
50	6	7	0	0	10 (culture haute)
51	1	7	0	0	100
51	2	7	0	0	100
51	3	7	0	0	100
51	4	7	0	0	55 (culture haute)
51	5	7	0	0	55 (culture haute)
51	6	7	0	0	10 (culture haute)
52	1	7	0	0	100

Figure 56. 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
52	2	7	0	0	100
52	3	7	0	0	10 (culture haute)
52	4	7	0	0	55 (culture haute)
52	5	7	0	0	55 (culture haute)
52	6	7	0	0	10 (culture haute)

# Annexe 2 – Fiches cadavre retrouvé.

Fiche de terrain Mortalité				
Taxon : Oiseau	Code:	Esp : Pinson des arbres	Eolienne: E6	
	]	Localisation		
Nom du parc		MASSIN	NGY	
Date		27/01/	2022	
Heure		13H1	15	
Observateur		LBC	)	
Localisation (coordonnée	s GPS et			
cartographie)		N 47°23.173' E	E 004°35.217'	
Eolienne la plus prod	che	6		
Distance au mât		20cr	n	
Orientation par rapport à l	'éolienne	Nord		
Couverture végétale du sol (type, hauteur)		Béton, sol nu		
	Descript	ion et identification		
Taille de l'individu ailes d	éployées			
Particularités (couleur, fo	rme)			
Identification		Pinson femelle		
	Eta	t de l'individu		
Vivant, mort, fragment, blessu sans blessure visibl		Mort sans l	blessure	
	Eta	at du cadavre		
Frais, avancé, décompos	sé,sec	Frai	S	
	Cause p	résumée de la mort		
Collision, barotraumati	sme	Collision avec le mât		
Commentaire				
Pas de blessures visible, choc mortel avec le mât ou autre partie immobile de l'éolienne à privilégier				





Fiche	de terrain Mortalité		
Taxon : Avifaune Code :	Esp : Bruant proye	er Eolienne : E1	
	Localisation		
Nom du parc		MASSINGY	
Date		10/02/2022	
Heure		9h50	
Observateur		CET	
Localisation (coordonnées GPS et cartographie)	N 47°2	3.376' / E 004°35.515'	
Eolienne la plus proche		E1	
Distance au mât		3m	
Orientation par rapport à l'éolienne		Est	
Couverture végétale du sol (type, hauter	ır)	Cailloux	
Descri	ption et identificatior	1	
Taille de l'individu ailes déployées			
Particularités (couleur, forme)			
Identification		Bruant proyer	
F	tat de l'individu		
Vivant, mort, fragment, blessure apparer sans blessure visible		t sans blessure visible	
	Etat du cadavre		
Frais, avancé, décomposé, sec		Frais	
Cause	présumée de la mort		
Collision, barotraumatisme		Collision	
	Commentaire	<u> </u>	
Cadavre récent, t	Commentaire out le haut du corps plun	ne abimées	

Fiche de terrain Mortalité					
Taxon : Chiroptère	Code:	Esp : Pipistrelle de Kuhl	Eolienne : E6		
	Localisation				
Nom du parc		MASSINGY			
Date		17/03/2022			
Heure		13H00			
Observateur	Observateur		LBO		
Localisation (coordonnées (	GPS et				
cartographie)		N 47°23.107' / E 004°36.118'			
Eolienne la plus proche	2	6			
Distance au mât		17m			
Orientation par rapport à l'éo	olienne	Ouest			
Couverture végétale du sol (type, hauteur)		Cailloux ; herbe éparses			
	Description	on et identification			
Taille de l'individu ailes dép	loyées				

Fiche de terrain Mortalité					
Taxon : Chiroptère	Code:	Esp : Pipistrelle de Kuhl Eolienne : E			
Particularités (couleur, form	ne)				
Identification		Pipistrelle de Ku	hl		
Etat de l'individu					
Vivant, mort, fragment, blessure sans blessure visible	apparente,	Mort, blessure de choc visible			
	Etat	du cadavre			
Frais, avancé, décomposé,	sec	Frais			
	Cause pré	ésumée de la mort			
Collision, barotraumatism	e	Collision			
Commentaire					
D3 : 5,7cm D5 : 4,6cm U : U0 Sex : F Age : / AB : 3,1cm M : M2 TB : 1					

Fiche de terrain Mortalité				
	de :	Buse variable	Eolienne : E4	
	Loc	alisation		
Nom du parc		MAS	SINGY	
Date		21/0	7/2022	
Heure		11	H10	
Observateur		L	ВО	
Localisation (coordonnées GP cartographie)	S et	N 47°23.113'	E 004°35.738'	
Eolienne la plus proche			4	
Distance au mât		,	7m	
Orientation par rapport à l'éoli	enne	Nord		
Couverture végétale du sol (type, l	Couverture végétale du sol (type, hauteur)		Cailloux	
De	scription	et identification		
Taille de l'individu ailes déplo	yées			
Particularités (couleur, forme	)			
Identification		Buse		
	Etat de	e l'individu		
Vivant, mort, fragment, blessure ap sans blessure visible	pparente,	Debris		
	Etat d	lu cadavre		
Frais,avancé,décomposé,se	С	Avan	icé/sec	
Ca	use prés	umée de la mort		
Collision, barotraumatisme.		Inc	onnu	
Commentaire				
Plumes retrouvées avec quelques restes osseux/cartilages				

Parc éolien de Massingy // Suivis environnementaux en phase d'exploitation – saison 2022 Document du 29 septembre 2023





Fiche de terrain Mortalité			
Taxon : Chiroptère	Code :	Pipistrelle commune	Eolienne : E1
Localisation			
Nom du parc		MASSINGY	
Date		13/10/2022	
Heure		11H15	
Observateur		AGR	
Localisation (coordonnées GPS et		_	
cartographie)		N 47°23.371' E	004°35.526'
Eolienne la plus proche		1	
Distance au mât		13m	
Orientation par rapport à l'éolienne		Sud-Est	
Couverture végétale du sol (type, hauteur)		Cailloux	
Description et identification			
Taille de l'individu ailes déplo	yées		
Particularités (couleur, forme)		Individu partiellement mangé	
Identification		Pipistrelle commune	
Etat de l'individu			
Vivant, mort, fragment, blessure apparente, sans blessure visible		Mort, mangé	
Etat du cadavre			
Frais, avancé, décomposé, sec		Frais	
Cause présumée de la mort			
Collision, barotraumatisme		Barotraumatisme probable	
Commentaire			
Mesure : AB:29, D3: 56, D5:41			





## 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 Parthénope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2<sup>e</sup> 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 (Septembre 2023). Parc éolien de Massingy - Suivis environnementaux en phase d'exploitation — saison 2022 (21). SITELECO Velars-sur-Ouche, France.