

Avril 2021

Ferme éolienne des rochers

Commune de Saint-Genou (36)

**Suivi de l'avifaune, écoute en hauteur et suivi
de mortalité avifaune / chiroptères**



Parc de Saint-Genou et Noctule commune
NCA Environnement



Hydraulique urbaine
Eau et Assainissement



Milieu naturel



Agriculture
Environnement



Hydraulique fluviale



Énergies renouvelables



Ingénierie environnementale

Rapport de synthèse – Année N+10

Titre de l'étude	Suivi de l'avifaune, écoute en hauteur et suivi de mortalité avifaune / chiroptères Commune de Saint-Genou (36)
Coordonnées du commanditaire	Ferme éolienne des rochers 425 rue Henri Barbusse, 78375 Plaisir
Rédacteur	NCA Environnement 11, allée Jean Monnet 86 170 NEUVILLE-DE-POITOU
FICHE DE SUIVI DU DOCUMENT	
Suivi N + 10	Janvier 2021

NCA Environnement, bureau d'études indépendant de tout groupe ou organisme, intervient depuis 1988 dans les domaines de l'environnement, les milieux naturels, les énergies renouvelables, l'agriculture, l'eau, et l'assainissement. Une équipe pluridisciplinaire de 50 collaborateurs, dont les compétences sont multiples, répond aux attentes des entreprises, des collectivités territoriales et du monde agricole en matière d'études techniques et environnementales.



NCA s'est engagé à partir de 2011 dans une **démarche de développement durable**, avec une évaluation AFAQ 26000 (Responsabilité Sociétale des Entreprises) et une labellisation LUCIE, en janvier 2012. L'entreprise a obtenu en 2017 le niveau « Exemplaire », qui correspond au plus haut niveau de performance en RSE.

SOMMAIRE

I. CONTEXTE DE L'ETUDE.....	6
II. DESCRIPTION DU PARC ÉOLIEN	7
III. SUIVI DE MORTALITÉ	9
III. 1. PRESSION DE SUIVI	9
III. 1. a. Pression de recherche	9
III. 1. b. Protocole de recherche	9
III. 1. c. Surface prospectée	9
III. 1. d. Mode de recherche	9
III. 1. e. Temps de recherche.....	10
III. 1. f. Saisie des données	10
III. 2. TESTS CORRECTEURS.....	10
III. 2. a. Principe des tests	10
III. 2. b. Test de détection	10
III. 2. c. Test lié à la disparition des cadavres.....	11
III. 2. d. Coefficient surfacique	11
IV. RÉSULTATS	12
IV. 1. AVIFAUNE	12
IV. 1. a. Analyse de la mortalité	12
IV. 1. b. Résultats bruts par éolienne	13
IV. 1. c. Saisonnalité de la mortalité.....	13
IV. 2. CHIROPTERES	14
IV. 2. a. Analyse de la mortalité	14
IV. 2. b. Résultats bruts par éolienne	15
IV. 2. c. Saisonnalité de la mortalité.....	15
IV. 3. RECAPITULATIF DE LA MORTALITE SUR LE SITE DEPUIS 2010.....	16
IV. 4. ESTIMATION DE LA MORTALITE.....	17
IV. 4. a. Mortalité de l'avifaune.....	18
IV. 4. b. Mortalité des chiroptères	19
V. SUIVI EN NACELLE DES CHIROPTÈRES	20
V. 1. METHODOLOGIE.....	20
V. 2. RESULTATS DU SUIVI.....	20
V. 2. a. Diversité d'espèces.....	20
V. 2. b. Description des espèces captées via le suivi en nacelle.....	22
V. 2. c. Comparaison avec les études en nacelles ayant été réalisées en 2011 et 2012.....	27
V. 2. d. Synthèse de l'activité en fonction des mois et des horaires	28
V. 2. d. i. Température.....	28

V. 2. d. ii. Vent	31
V. 2. e. Synthèse de l'activité en fonction des mois et des horaires	34
V. 2. e. i. Analyse des contacts cumulés en fonction des mois	34
V. 2. e. ii. Analyse des contacts cumulés en fonction des heures de la nuit	36
VI. PROSPECTION DE L'AVIFAUNE	41
VI. 1. METHODOLOGIE	41
VI. 1. a. Avifaune hivernante	41
VI. 1. b. Avifaune migratrice	43
VI. 1. c. Avifaune nicheuse	45
VI. 2. RESULTATS DES PROSPECTIONS	47
VI. 2. a. Résultats globaux	47
VI. 2. b. Période d'hivernage	51
VI. 2. c. Période de migration prénuptiale	55
VI. 2. d. Période de migration postnuptiale	55
VI. 2. e. Période de nidification	67
VI. 3. SYNTHÈSE DU SUIVI	82
VII. MESURES CORRECTRICES	83
VII. 1. ARRÊT PROGRAMME DES ÉOLIENNES	83
VII. 2. SUIVI EN NACELLE DE L'ACTIVITÉ DES CHIROPTÈRES	83
VII. 3. RENFORCEMENT DU SUIVI DE LA MORTALITÉ	84
VIII. ANNEXES	85

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Vue sur le parc éolien de Saint-Genou ; NCA Environnement	7
Figure 2 : Localisation du parc.....	8
Figure 3 : Schéma de principe du mode de recherche, l'éolienne étant au centre	9
Figure 4 : Proportion des espèces d'oiseaux contactées sous les éoliennes	12
Figure 5 : Rougegorge familier et Martinet noir	12
Figure 6 : Répartition des cadavres d'oiseaux par éolienne	13
Figure 7 : Mortalité de l'avifaune par période biologique	14
Figure 8 : Noctule commune	14
Figure 9 : Répartition des cadavres de chiroptères par éolienne	15
Figure 10 : Mortalité des chiroptères par période biologique	15
Figure 11 : Estimation de la mortalité des oiseaux - N+10.....	18
Figure 12 : Estimation de mortalité des chiroptères - N+10	19
Figure 13 : Répartition des contacts cumulés de chaque espèce pour l'écoute en nacelle	21
Figure 14 : Répartition des contacts cumulés, toute espèce confondue, en fonction de la température	28
Figure 15 : Répartition des contacts cumulés pour chaque espèce en fonction de la température	29
Figure 16 : Répartition des contacts cumulés, toute espèce confondue, en fonction de la température pour chaque saison	30
Figure 17 : Fréquences cumulées des contacts, toute espèce confondue, en fonction de la température pour chaque saison	31
Figure 18 : Répartition des contacts cumulés, toute espèce confondue, en fonction de la vitesse moyenne du vent	31
Figure 19 : Répartition des contacts cumulés pour chaque espèce en fonction de la vitesse de vent	32
Figure 20 : Répartition des contacts cumulés, toute espèce confondue, en fonction de la température pour chaque saison	33
Figure 21 : Fréquences cumulées des contacts, toute espèce confondue, en fonction de la vitesse de vent pour chaque saison	33
Figure 22 : Nombre de contacts cumulés par mois, toute espèce confondue	34
Figure 23 : Nombre de contacts cumulés par espèce	35
Figure 24 : Nombre de contacts cumulés par groupe d'espèce et par mois.....	35
Figure 25 : Evolution de l'activité en nacelle pour chaque mois en fonction des heures après le coucher du soleil	37
Figure 26 : Evolution de l'activité pour chaque saison en fonction des heures par rapport au coucher du soleil	38
Figure 27 : Fréquences cumulées des contacts, toute espèce et toute éolienne confondue, en fonction de l'heure par rapport au coucher du soleil.....	38
Figure 28 : Protocole de suivi de l'avifaune hivernante	42

Figure 29 : Protocole de suivi de l'avifaune migratrice	44
Figure 30 : Points d'écoute et d'observation de l'avifaune nicheuse.....	46
Figure 31 : Proportion (%) des espèces les plus contactées en hiver sur le site	52
Figure 32 : Avifaune patrimoniale hivernante	54
Figure 33 : Proportion (%) des espèces les plus contactées en migration prénuptiale	59
Figure 34 : Proportion (%) des espèces les plus contactées en migration postnuptiale	60
Figure 35 : Circaète Jean-le-Blanc (photo prise sur site, NCA 2020)	62
Figure 36 : Cigognes noires (photo prise sur site, NCA 2020)	62
Figure 37 : Milan royal (photo prise sur site, NCA 2020°	63
Figure 38 : Avifaune patrimoniale migratrice (prénuptiale)	65
Figure 39 : Avifaune patrimoniale migratrice (postnuptiale).....	66
Figure 40 : Fréquence relative (%) des espèces d'oiseaux nicheurs	70
Figure 41 : Avifaune patrimoniale nicheuse (Directive Oiseaux)	71
Figure 42 : Avifaune patrimoniale nicheuse (autres espèces 1/2).....	72
Figure 43 : Avifaune patrimoniale nicheuse (autres espèces 2/2).....	73
Figure 44 : Busard des roseaux (Photo prise sur site, NCA 2020)	78

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des espèces et du nombre d'individus associé, trouvés lors des différents suivis de mortalité	16
Tableau 2 : Récapitulatif de la localisation des différents cadavres de chiroptères	16
Tableau 3 : Espèces identifiées lors de l'inventaire des chiroptères en nacelle	20
Tableau 4 : Récapitulatif de la diversité d'espèces et du nombre de contacts associé sur les différentes années de suivi en nacelle.....	27
Tableau 5 : Pourcentages des contacts cumulés par mois en fonction des heures après le coucher du soleil	39
Tableau 6 : Effectifs réels par mois en fonction des heures après le coucher du soleil	40
Tableau 7 : Synthèse des conditions météorologiques - Avifaune hivernante.....	41
Tableau 8 : Synthèse des conditions météorologiques – Avifaune migratrice	43
Tableau 9 : Synthèse des conditions météorologiques en période de nidification	45
Tableau 10 : Synthèse des espèces observées par période biologique	47
Tableau 11 : Résultats des inventaires en période d'hivernage.....	51
Tableau 12 : Résultats des inventaires en période de migration.....	56
Tableau 13 : Espèces observées en période de nidification.....	67

I. CONTEXTE DE L'ETUDE

D'après la Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères (SFEPM, 2018), « *la construction et l'exploitation des parcs éoliens peuvent avoir une incidence sur les oiseaux et les chiroptères, et sur leurs habitats. Les principaux impacts potentiels identifiés pour ces espèces sont l'altération des habitats, le dérangement et la mortalité par collision avec les pales en mouvement ou par barotraumatisme (dépression provoquant des hémorragies)* ».

À ce titre, un suivi de mortalité doit être réalisé sur une période de 3 ans à compter de la mise en service du parc éolien, puis tous les 10 ans. La réforme du protocole national de suivi des parcs éoliens terrestres implique l'actualisation des suivis antérieurs.

Le parc éolien des rochers s'est concrétisé par l'implantation de 6 éoliennes, mises en service en janvier 2010. Le protocole national de suivi impose un minimum de 20 passages répartis entre les semaines 20 et 43. La période la plus à risque correspond à la migration postnuptiale de l'avifaune et aux transits automnaux des chiroptères, entre la mi-août et la mi-octobre. Il apparaît donc plus pertinent d'assurer une pression de suivi plus importante entre les semaines 31 et 41 (début août – mi-octobre), en ciblant plus précisément la deuxième quinzaine d'août et le mois de septembre. Un suivi de mortalité avait déjà été réalisé tous les ans de 2010 à 2013.

Le présent rapport de synthèse fait état des résultats du suivi réalisé entre mars et octobre 2020 (N+10).

II. DESCRIPTION DU PARC ÉOLIEN

Le parc se situe au sud de la commune de Saint-Genou, dans le département de l'Indre (36). Il s'insère dans un contexte de plaine ouverte, au nord du parc naturel régional de la Brenne. Il forme un complexe de 6 éoliennes réparties en deux lignes, composées de 3 éoliennes chacune du Nord-Ouest au Sud-Est.

Les 6 éoliennes sont des Vestas V80-2.0Mw, avec une hauteur de moyeu de 100m et un rotor de 80m de diamètre, soit 140 m de hauteur totale et 60 m en bas de pale. Les distances inter-éoliennes sont en moyenne entre 367 et 380 m dans un rang avec une distance maximale de 388 m. Entre les rangs, les distances inter-éoliennes sont comprises entre 417 et 430 m.



Figure 1 : Vue sur le parc éolien de Saint-Genou ; NCA Environnement

L'assolement est dominé par la grande culture céréalière qui alterne pour l'année N, sur le secteur concerné, entre blé, colza et tournesol. D'autres parcelles sont en friche graminéenne.

Localisation du parc



Légende

★ Eolienne



Parc éolien de Saint-Genou (36)

Localisation du parc

N° CARTE: A01
FORMAT: A3 | ECHELLE: 1/7000
COORDS: UTM | DAT: 26/11/2023
© SAN EDUORING, INCA Environnement



III. SUIVI DE MORTALITÉ

III. 1. Pression de suivi

III. 1. a. Pression de recherche

Le suivi de mortalité de la dixième année de la Ferme éolienne des Rochers a été effectué environ 1 fois par semaine de mi-mai à mi-octobre 2020 soit 20 passages (semaine 20 à 43). En effet, cette plage temporelle permet d'englober la période de mise bas et de migration automnale des chiroptères ainsi que la nidification et la migration de l'avifaune. Enfin le faible intervalle entre chaque session limite le biais de disparition naturelle des cadavres (consommation par des nécrophages, charognards).

III. 1. b. Protocole de recherche

Le suivi est réalisé suivant un protocole standardisé, afin d'être reproductible par les observateurs et d'avoir des résultats comparables entre eux.

III. 1. c. Surface prospectée

Un carré de 100 m de côté en plaçant l'éolienne en son centre a été réalisé. La surface couverte correspond ainsi à 10 000 m² soit 1 ha par éolienne.

III. 1. d. Mode de recherche

Des transects ont été réalisés à pied par un observateur. Ce dernier balaye une zone comprise entre 1,5 m et 2 m de chacun de ses côtés en suivant son transect. Ce qui fait un total de 3 à 4 m entre chaque transect, suivant le couvert végétal. Pour chaque session de recherche, l'observateur marche à vitesse modérée et de façon régulière en suivant les transects. Les cultures présentent un couvert végétal variable en fonction de la saison (labour en hiver, végétation haute en fin de printemps / début d'été) la visibilité varie donc entre 1 et 4 m de part et d'autre du transect.

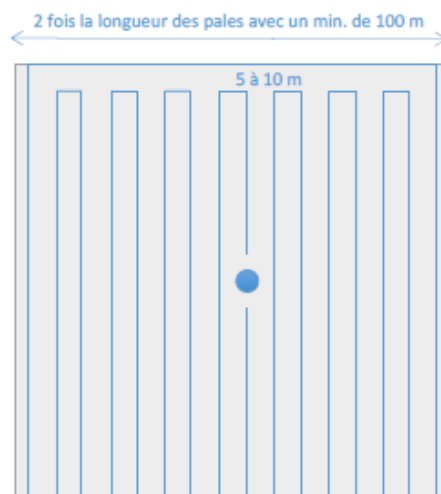


Figure 3 : Schéma de principe du mode de recherche, l'éolienne étant au

III. 1. e. Temps de recherche

Compte tenu du nombre d'éoliennes à visiter, 3 à 5h sont nécessaires pour prospecter correctement la totalité de la zone d'étude. En effet, le temps de recherche varie entre 30 et 45 minutes par turbine. Cette durée varie en fonction des zones difficiles à prospecter.

La zone réellement prospectée en été est inférieure à la surface théorique d'un hectare à prospecter, en raison de la hauteur des cultures qui rend difficiles les recherches, et les concentrent à la plateforme de l'éolienne et aux passages de roues d'engins agricoles. Ce biais doit être pris en compte, car il engendre une erreur dans l'estimation du nombre de cadavres. Durant cette période la mortalité sera donc sous-estimée.

Les recherches débutent 1h après le lever du jour. Les prospections ont été réalisées dans des conditions météorologiques favorables à la recherche (absence de précipitations). Il est à noter que les mauvaises conditions évitées sont les conditions les plus à même de générer un risque de collision, en particulier pour l'avifaune. Le vent n'a pas été considéré comme un paramètre limitant la recherche de cadavre. Au contraire, il s'agit également d'un facteur de risque.

III. 1. f. Saisie des données

Lorsqu'un cadavre (avifaune ou chiroptères) est trouvé, l'observateur renseigne une fiche de mortalité standardisée (cf. fiches en annexe). L'observateur doit alors noter à minima les informations suivantes : n° de l'éolienne, date, heure, localisation du cadavre, description et identification de l'espèce, état de l'individu, cause présumée de la mort.

III. 2. Tests correcteurs

III. 2. a. Principe des tests

La mortalité ne peut être évaluée sur une simple addition de cadavres trouvés, car il existe de nombreux biais susceptibles de sous-estimer cette valeur :

- ✓ Disparition des cadavres
- ✓ Efficacité de recherche de l'observateur
- ✓ Surface couverte de la zone de recherche

Afin de corriger les résultats « bruts » (nombre de cadavres trouvés) plusieurs tests ont été réalisés.

III. 2. b. Test de détection

Ce test combiné permet d'évaluer l'efficacité du chercheur, à travers un pourcentage de cadavres trouvés.

Le test a consisté à déposer des morceaux de viande blanche ou rouge dans les surfaces de prospections des éoliennes. Une personne s'est chargée de disséminer les cadavres autour des éoliennes et de noter les positions par GPS. 25 leurres ont été déposés le 15 juillet 2020. Le test de détection a été réalisé par l'observateur principal le jour même de la dépose. L'observateur principal a effectué les prospections habituelles sous les éoliennes et lors de la découverte d'un cadavre, il a noté toutes les informations relatives à la fiche de mortalité. Le nombre de cadavres retrouvés sert à établir un coefficient correcteur.

Un test de détection a été réalisé le 15 juillet 2020. Il a montré un taux de détection de 76 %.

III. 2. c. Test lié à la disparition des cadavres

Ce test suit le test de détectabilité, et vise à apprécier le temps de disparition des cadavres, par prédation ou décomposition naturelle. Pour rappel, l'observateur principal a recherché les cadavres de poussins le jour même. Il en a détecté 79%. Une fois le premier test terminé, la localisation de l'ensemble des leurres lui a été fournie. Le lendemain matin, l'observateur de terrain effectuait alors une recherche normale de cadavres, en notant en parallèle si les leurres avaient disparu. En cas de disparition, cette méthode permettait de déterminer le temps que reste un cadavre au sol. Le test s'est déroulé sur les trois demi-journées suivant le dépôt de cadavres.

III. 2. d. Coefficient surfacique

Il est important d'intégrer un coefficient de correction surfacique, qui prend en compte la détectabilité plus faible lorsque la strate culturale est bien développée. Entre début avril et début mai, les cultures ne sont pas assez développées (ou labour pour cultures tardives) pour limiter la détection des cadavres. La recherche est plus lente, mais les cadavres sont bien observés. À partir de mi-mai et jusqu'aux moissons (mi-juillet), seuls les plateformes, pistes et passages de roues dans les cultures sont exploitables. On considère que 30% de la surface à prospecter a été couverte sur cette période. À partir de juillet, la recherche peut reprendre dans les chaumes, sur la totalité de la surface, et ce jusqu'à la mi-octobre (couvert bas des cultures).

Avec une couverture en moyenne de 56% de la surface théorique, le coefficient de correction surfacique a été apprécié à 1,44 sur la période complète de suivi.

IV. RÉSULTATS

IV. 1. Avifaune

IV. 1. a. Analyse de la mortalité

Les espèces contactées sous les éoliennes et leurs effectifs sont les suivantes : Bruant proyer (1), Martinet noir (1), Mouette rieuse (1), Rouge-gorge (1), Passereau sp. (1).

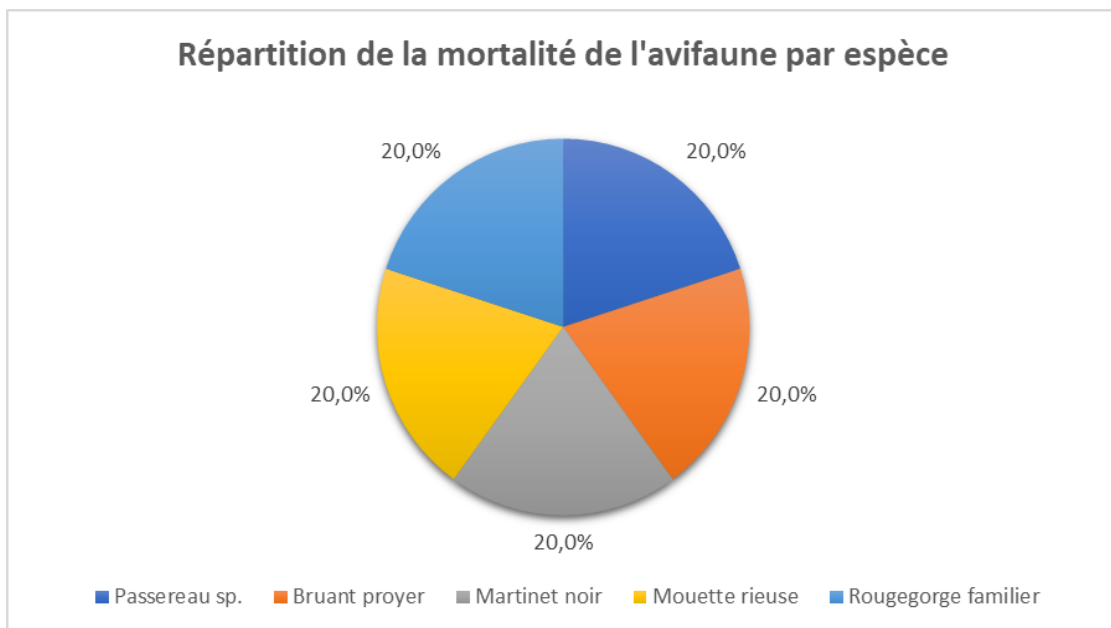


Figure 4 : Proportion des espèces d'oiseaux contactées sous les éoliennes



Figure 5 : Rougegorge familier et Martinet noir

IV. 1. b. Résultats bruts par éolienne

L'éolienne E4 enregistre la plus forte mortalité avec 2 cadavres recensés. Les éoliennes E1, E3, et E6 comptabilisent 1 cadavre chacune. Seules les E2 et E5 n'ont pas présenté de cadavre.

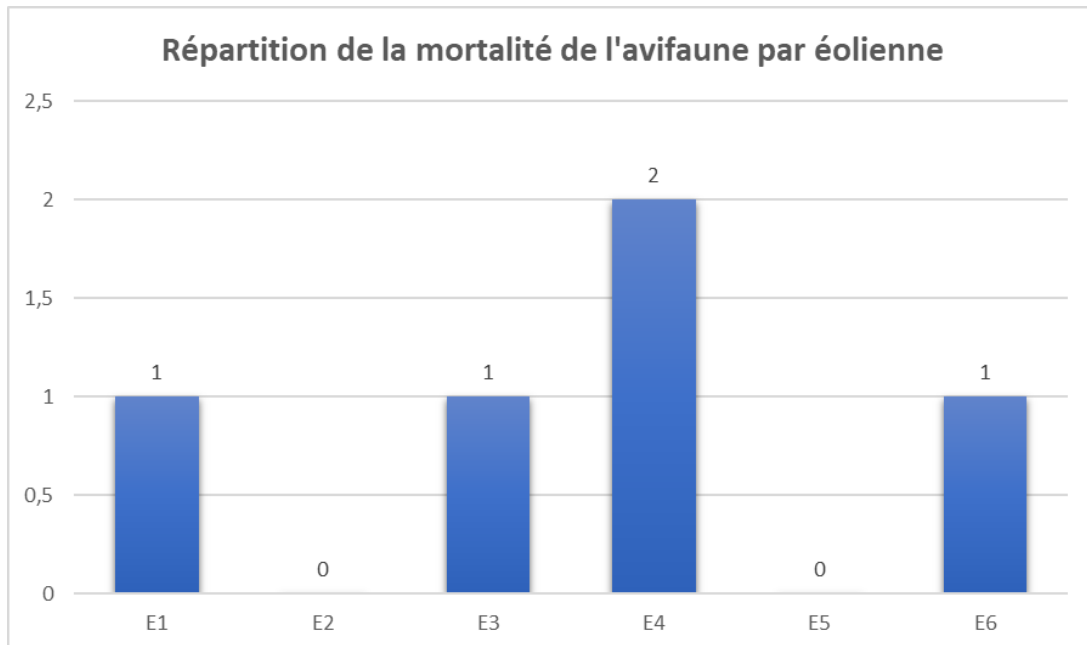


Figure 6 : Répartition des cadavres d'oiseaux par éolienne

IV. 1. c. Saisonnalité de la mortalité

Le suivi annuel a démarré mi-mai, par conséquent il est difficile de différencier la période de migration pré-nuptiale de la période de reproduction, qui s'étale pour cette dernière de fin mars à mi-juillet. La migration printanière démarre dès la mi-février, et les premières nidifications commencent fin mars, parfois plus tôt. Certaines espèces sont des migratrices tardives, et il est possible de rattacher leur mortalité à un phénomène de migration.

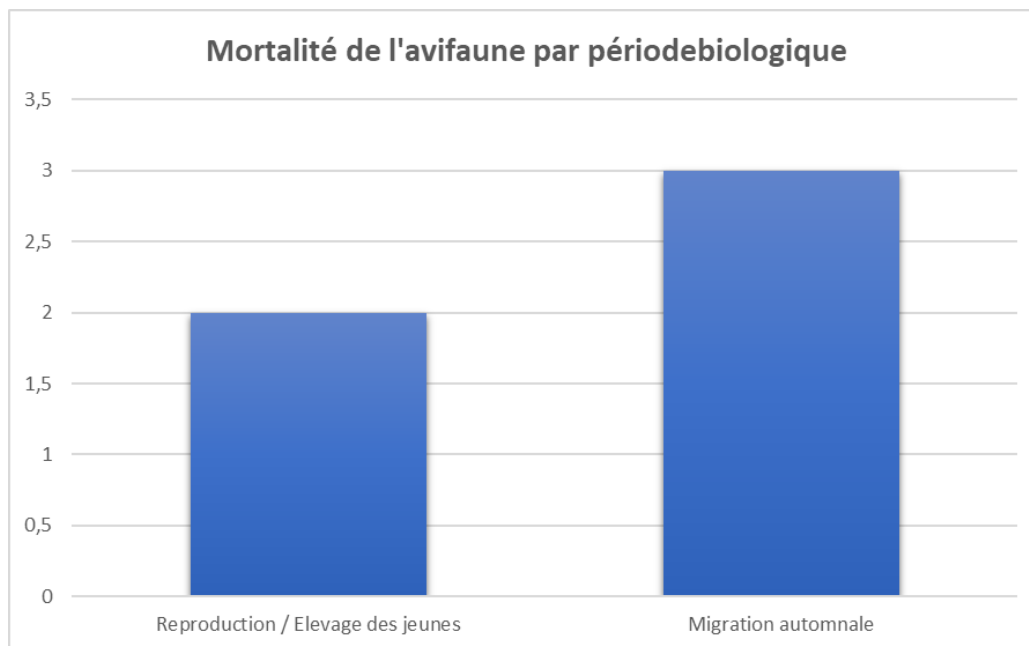


Figure 7 : Mortalité de l'avifaune par période biologique

Dans le cas présent, les individus observés correspondent à deux individus nicheurs et trois individus en migration. Dans le cas présent, la répartition des cadavres par période ne permet pas de statuer sur une période plus sujette à la mortalité.

IV. 2. Chiroptères

IV. 2. a. Analyse de la mortalité

Une Noctule commune a été trouvée lors du suivi de mortalité.



Figure 8 : Noctule commune

IV. 2. b. Résultats bruts par éolienne

Le cadavre de Noctule commune a été trouvé sous l'éolienne E6.

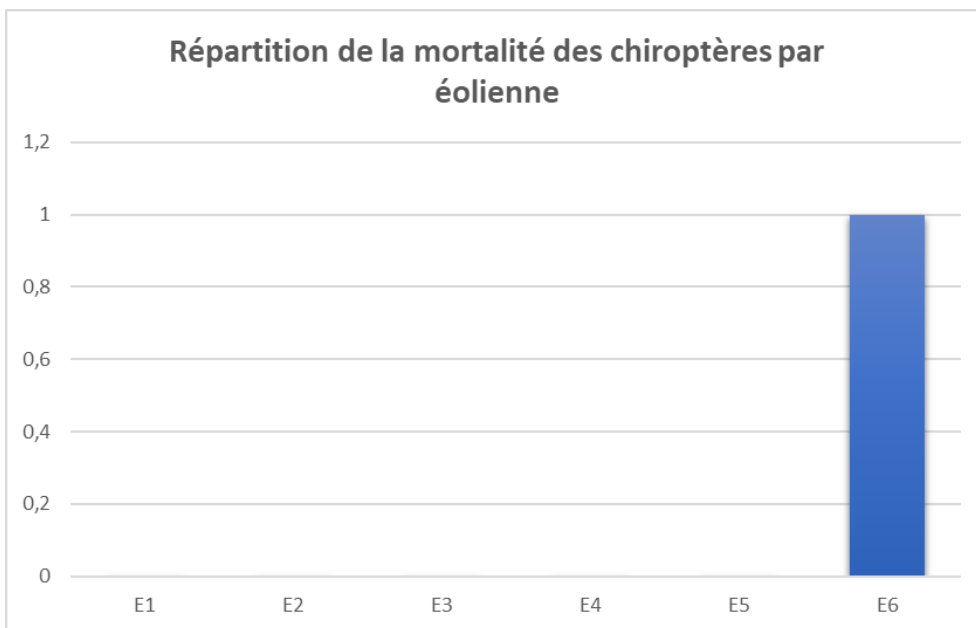


Figure 9 : Répartition des cadavres de chiroptères par éolienne

IV. 2. c. Saisonnalité de la mortalité

Concernant les chiroptères, la période début avril / mi-mai correspond à la migration printanière, la période mi-mai / fin juillet la période d'estivage et de mise bas, et la période début août / mi-octobre la période de migration automnale. Dans le cas présent, le seul cadavre trouvé ne permet de statuer sur une période plus sujette à la mortalité des chiroptères.

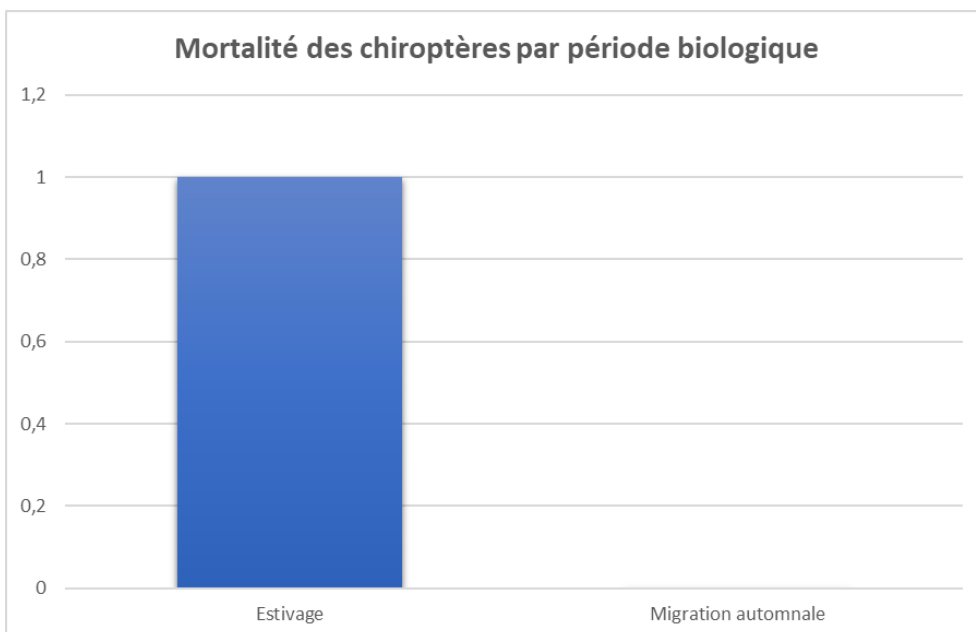


Figure 10 : Mortalité des chiroptères par période biologique

IV. 3. Récapitulatif de la mortalité sur le site depuis 2010

Le tableau suivant permet de récapituler les espèces et le nombre d'individus de chiroptères et d'oiseaux ayant été trouvés lors des différents suivis de mortalité.

Tableau 1 : Récapitulatif des espèces et du nombre d'individus associé, trouvés lors des différents suivis de mortalité

Année	2010	2011	2012	2013	2020	Total
Chiroptères totaux	5	5	4	3	1	18
Pipistrelle commune	5	5	2	1	0	13
Sérotine commune	0	0	1	0	0	1
Pipistrelle de Nathusius	0	0	1	0	0	1
Noctule commune	0	0	0	2	1	3
Oiseaux totaux	0	2	0	0	5	7
Tourterelle des bois	0	1	0	0	0	1
Bruant proyer	0	0	0	0	1	1
Mouette rieuse	0	0	0	0	1	1
Passereau sp.	0	0	0	0	1	1
Rouge-gorge	0	0	0	0	1	1
Martinet noir	0	1	0	0	1	2

Au total, sur ces 5 années de suivi, c'est donc 4 espèces de chiroptères qui ont été trouvées au pied des éoliennes ainsi que 5 espèces oiseaux et un passereau non identifié.

Aux individus de chiroptères trouvés sur les 4 premières années de suivi s'ajoute en 2020 une Noctule commune, espèce déjà trouvée lors des précédents suivis. Ce qui fait un total de 18 individus sur les 5 années de suivi.

Aux oiseaux s'ajoute 3 nouvelles espèces s'ajoute en 2020, ainsi qu'un autre martinet et un passereau non déterminé. Ce qui fait un total de 7 individus sur les 5 années de suivi.

Le tableau suivant montre où les cadavres de chiroptères ont été localisés sur les différentes années de suivi.

Tableau 2 : Récapitulatif de la localisation des différents cadavres de chiroptères

Année	2010	2011	2012	2013	2020	Total
E1	2	1	0	0	0	3
E2	2	1	1	1	0	5
E3	0	1	0	0	0	1
E4	0	1	1	0	0	2
E5	0	0	2	2	0	4
E6	1	1	0	0	1	3

En 2020, la Noctule commune a été découverte au pied de l'éolienne E6, ce qui monte à 3 le nombre de cadavres trouvé sous cette éolienne.

En observant ce tableau, on se rend compte qu'à chaque éolienne est associé un cadavre. Les éoliennes les plus mortifères sont les éoliennes E2 et E5 avec respectivement 5 et 4 cadavres. L'éolienne la moins mortifère est l'éolienne E3.

Pour ce qui est de la temporalité, seul le suivi de 2013 indique que les chiroptères ont été trouvés entre août et septembre. Donc sur la période qui correspond à la migration automnale chez les chiroptères. Le chiroptère trouvé en 2020 l'a été en période estivale.

IV. 4. Estimation de la mortalité

Il est possible, à partir des résultats obtenus (mortalité constatée et tests correcteurs), d'estimer la mortalité à l'échelle du parc. Plusieurs formules peuvent être utilisées. Il a été choisi ici de retenir les formules de Huso (2010), Erickson (2000) et Jones (2009) :

Erickson (2000)

En 2000, ERICKSON utilise une formule adaptée de celle de WINKELMANN (ANDRE, 2004), qui intègre la durée de persistance moyenne des cadavres. Elle permet ainsi d'estimer la mortalité même lorsque le taux de persistance sur la durée de l'intervalle vaut zéro.

$$N = (I \times C) / (tm \times d) \times A$$

C : nombre total de cadavres retrouvés

I : Durée de l'intervalle, équivalent à la fréquence de passage (en jours)

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

d : taux d'efficacité (ou taux de détection) du chercheur.

A : coefficient de correction surfacique

Jones (2009)

Cette méthode repose sur plusieurs hypothèses : le taux de mortalité est constant sur l'intervalle, la durée de persistance suit une variable exponentielle négative et la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à la moitié de l'intervalle. Le taux de persistance est alors remplacé par la formule suivante : $P = e^{-0,5 \times I / tm}$

La notion d'intervalle effectif est aussi ajoutée. Plus l'intervalle I est long et plus le taux de persistance tend vers 0. Un cadavre découvert au bout d'un I très long n'est certainement pas mort au début de cet intervalle. Il est plus vraisemblablement mort dans « l'intervalle effectif » qui correspond à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1%.

L'intervalle effectif \hat{I} est donc égal à : $-\log(0,01) \times tm$

$$N = C / (d \times P \times \hat{e}) \times A$$

C : nombre total de cadavres retrouvés

I : Durée de l'intervalle, équivalent à la fréquence de passage (en jours)

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

d : taux d'efficacité (ou taux de détection) du chercheur.

A : coefficient de correction surfacique

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

On notera que dans l'équation, I prend la valeur minimale entre I et \hat{I} (JONES, com. pers., 2010).

Huso (2010)

Comme Jones, Huso considère une mortalité constante sur l'intervalle et que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Le coefficient proposé est plus élevé : $p = tm * (1 - e^{-1/tm}) / I$.

Soit la même formule que pour Jones :

$$N = C / (d \times P \times \hat{e}) \times A$$

C : nombre total de cadavres retrouvés

I : Durée de l'intervalle, équivalent à la fréquence de passage (en jours)

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

d : taux d'efficacité (ou taux de détection) du chercheur.

A : coefficient de correction surfacique

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

Comme pour Jones, I prendra la valeur minimale entre I et \hat{I} .

IV. 4. a. Mortalité de l'avifaune

C	I	tm	d	A	\hat{I}	Mortalité par éolienne et par an			
						Mortalité constatée	Erickson	Jones	Huso
5	6,7	1,76	0,76	1,44	3,52	0,8	6	20,1	11,7

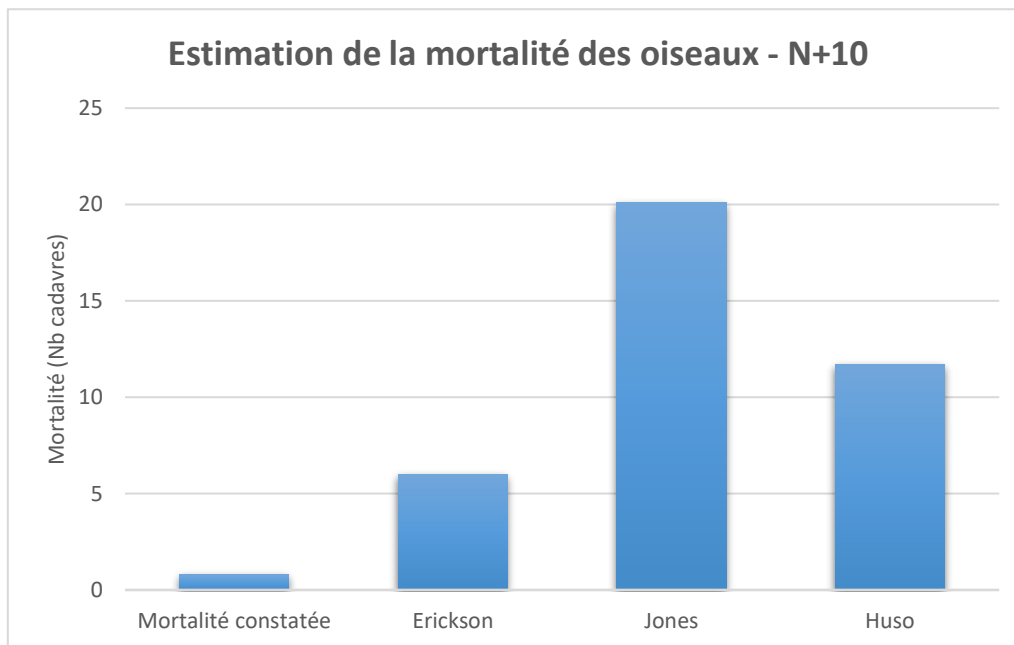


Figure 11 : Estimation de la mortalité des oiseaux - N+10

En intégrant les coefficients correcteurs, la mortalité est estimée entre 6 et 20 oiseaux / éolienne / an. La formule d'Erickson a tendance à sous-estimer la mortalité, on se fierait donc plus aux estimations de Jones et d'Huso.

IV. 4. b. Mortalité des chiroptères

C	I	tm	d	A	\hat{I}	Mortalité par éolienne et par an			
						Mortalité constatée	Erickson	Jones	Huso
1	6,7	1,76	0,76	1,44	3,52	0,16	1,2	4	2,3

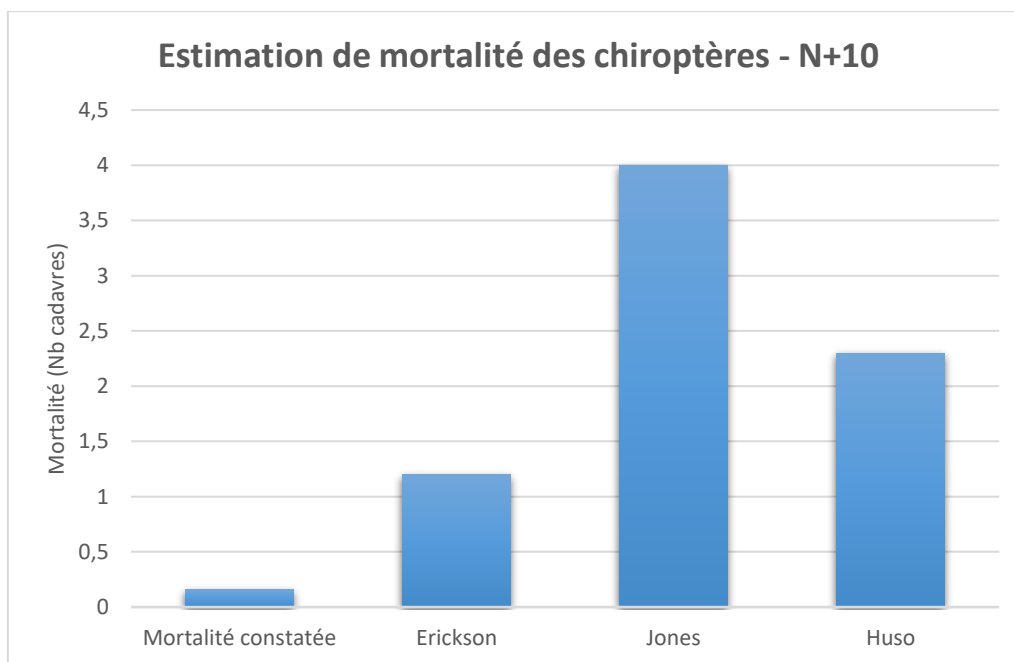


Figure 12 : Estimation de mortalité des chiroptères - N+10

En intégrant les coefficients correcteurs, la mortalité est estimée entre 1.2 et 4 chauves-souris / éolienne / an. La formule d'Erickson a tendance à sous-estimer la mortalité, on se fierait donc plus aux estimations de Jones et d'Huso.

V. SUIVI EN NACELLE DES CHIROPTÈRES

V. 1. Méthodologie

Pour suivre l'activité des chiroptères en nacelle et pouvoir comparer cette activité avec la mortalité relevée au pied des éoliennes, une BATmode a été installée du 20 mai au 22 septembre 2020 sur l'éolienne E1. Cette période permet de couvrir la période de suivi de mortalité de la semaine 20 à la semaine 43. Toutefois, les semaines 39 à 43 n'ont pas été couvertes en raison d'une panne de la BATmode.

V. 2. Résultats du suivi

V. 2. a. Diversité d'espèces

Au cours de la période de suivi, 1195 contacts de 8 espèces ont été enregistrés. Le tableau ci-dessous répertorie les espèces enregistrées :

Tableau 3 : Espèces identifiées lors de l'inventaire des chiroptères en nacelle

Espèces	Abréviations	Statut réglementaire	LRR	LRN	Statut départemental (36) (2008)
Noctule commune – <i>Nyctalus noctula</i>	Nycnoc	DH4 - PN	NT	VU	Assez commune, très commune
Noctule de Leisler - <i>Nyctalus leisleri</i>	Nyclei	DH4 - PN	NT	NT	Assez commune, très commune
Oreillard gris – <i>Plecotus austriacus</i>	Pleaus	DH4 - PN	LC	LC	Assez commune, très commune
Oreillard roux – <i>Plecotus auritus</i>	Pleaur	DH4 - PN	DD	LC	Localement commune
Pipistrelle commune – <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	PippiT	DH4 - PN	LC	NT	Assez commune, très commune
Pipistrelle de Kuhl – <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipkuh	DH4 - PN	LC	LC	Assez commune, très commune
Pipistrelle de Nathusius – <i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipnat	DH4 - PN	NT	NT	Rare, assez rare
Sérotine commune - <i>Eptesicus serotinus</i>	Eptser	DH4 - PN	LC	NT	Assez commune, très commune

Parmi les espèces inventoriées, trois espèces sont quasi menacées (Noctule commune, Noctule de Leisler et Pipistrelle de Nathusius) et quatre espèces sont en préoccupation mineure (Pipistrelle

commune, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris et Sérotine commune) sur la liste rouge régionale du Centre Val de Loire.

Deux de ces 8 espèces ne sont pas considérées comme des espèces dites de haut vol. Il s'agit des deux espèces d'Oreillards (gris et roux). Le nombre de contacts restreint avec ces espèces semble logique, ce sont des chiroptères de type glaneur qui feront peu d'incursions en plein ciel. Cependant, la plupart de ces contacts ont eu lieu entre août et septembre (sauf un en juin). Cela laisse supposer qu'ils ont pu effectuer un transit en hauteur pendant la migration automnale de leurs gîtes d'été vers leurs gîtes d'hiver.

Pour ce qui est des autres espèces contactées, elles sont capables de pratiquer un vol en hautes altitudes, ce qui induit une sensibilité modérée à forte pour l'ensemble de ces espèces (Eurobats, 2014).

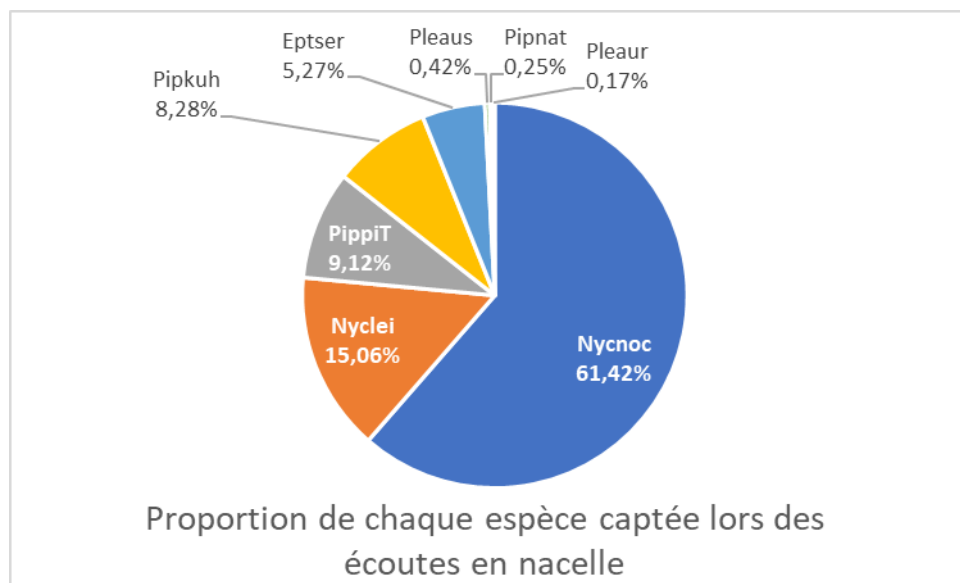


Figure 13 : Répartition des contacts cumulés de chaque espèce pour l'écoute en nacelle

PippiT : Pipistrelle commune ; Pipkuh : Pipistrelle de Kuhl ; Eptser : Sérotine commune ; Nyclei : Noctule de Leisler ; Nycnoc : Noctule commune ; Pleaus : Oreillard gris ; Pleaur : Oreillard roux ; Pipnat: Pipistrelle de Nathusius.

La figure précédente permet de se rendre compte de la répartition des effectifs en fonction des espèces. **La Noctule commune** est l'espèce la plus représentée avec un petit peu plus de 61% des contacts totaux répertoriés.

La Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune viennent ensuite, avec respectivement 15%, 9%, 8% et 5% des effectifs.

Ces 5 espèces sont des espèces considérées comme capables d'effectuer des vols en haute altitude. Elles ont comme mode de chasse la poursuite d'insectes, ce qui explique leur vol rapide et leur capacité à se déplacer en milieu ouvert et dégagé. Seule la **Sérotine commune** peut être plus discrète dans ses incursions en plein ciel. En effet, elle préférera réaliser des vols entre 10 et 15m du sol (même si elle peut voler jusqu'à 200m d'altitude) pour transiter (ARTHUR & LEMAIRE, 2015). De plus, cette espèce est plutôt sédentaire et migre peu. Ce qui explique qu'elle représente seulement 5% des effectifs totaux.

Les trois autres espèces qui représentent la minorité des contacts sont : **l’Oreillard gris** (0,4%), la **Pipistrelle de Nathusius** (0,2%) et **l’Oreillard roux** (0,2%). **L’Oreillard roux et l’Oreillard gris** sont, comme évoqués plus haut, moins adeptes du vol en haute altitude. La Pipistrelle de Nathusius quant à elle, est une espèce migratrice, on la retrouve peu sur les enregistrements et est en recouvrement avec les Pipistrelles commune et de Kuhl au niveau acoustique.

V. 2. b. Description des espèces captées via le suivi en nacelle

Huit espèces ont donc pu être mises en évidence lors de la première année de suivi d’écoute en nacelle. Une description de chacune d’entre elles est disponible dans les fiches suivantes.

Pipistrelle commune – *Pipistrellus pipistrellus*



Pipistrelle commune - Gilles San Martin

Statut de protection nationale	Protection nationale
Directive Habitats-Faune-Flore	Annexe IV
Liste rouge nationale	Quasi-menacée (NT)
Liste rouge régionale	Préoccupation mineure (LC)
Statut régional (PRA 2013-2017)	Commun

Il s’agit de l’espèce la plus répandue en France et en Europe. Elle est généraliste et chasse dans tous les types d’habitats : milieux humides, zones urbaines, zones boisées, prairies, etc. C’est également une des seules espèces qui fréquente les plaines céréalières. En période estivale, les colonies de femelles s’installent dans les greniers tandis que les mâles investissent des anfractuosités diverses.

Bien que cette espèce soit la plus commune, les suivis montrent un début de déclin des populations et pourraient, à terme, ne plus être l’espèce la plus abondante d’Europe (Arthur et Lemaire, 2015)

Capable de pratiquer le haut vol, la Pipistrelle commune est régulièrement captée lors des écoutes en altitude (nacelle, mâts de mesure). Son comportement dit « de poursuite » explique notamment sa présence à des hauteurs critiques.

Une sensibilité forte vis-à-vis de l’éolien a été définie par le groupe de travail Eurobats (2014).

Pipistrelle de Kuhl – *Pipistrellus kuhlii*


 <p>Pipistrelle de Kuhl - Luce Meyer</p>	Statut de protection nationale	Protection nationale
	Directive Habitats-Faune-Flore	Annexe IV
	Liste rouge nationale	Préoccupation mineure (LC)
	Liste rouge régionale	Quasi-menacée (NT)
	Statut régional (PRA 2013-2017)	Assez-commun

En France, la Pipistrelle de Kuhl est présente partout sauf dans l'extrême Nord et dans le quart Nord-Est. Ses effectifs dans les autres régions sont similaires à ceux de la Pipistrelle commune. Cette espèce est également ubiquiste, elle chasse dans tous les types de milieux, qu'ils soient boisés ou ouverts. À l'instar de la Pipistrelle commune, elle chasse dès le crépuscule. En période estivale, elle colonise en priorité les bâtiments humains. Les connaissances de l'état des populations sont lacunaires puisqu'il s'agit de l'une des espèces les moins étudiées en Europe.

Comme pour la Pipistrelle commune, elle est capable de pratiquer le haut vol et est régulièrement captée lors des écoutes en altitude.

Une sensibilité forte vis-à-vis de l'éolien a également été définie pour cette espèce par le groupe de travail Eurobats (2014).

Pipistrelle de Nathusius – *Pipistrellus nathusii*

 <p>Pipistrelle de Nathusius - CPEPESC FC</p>	Statut de protection nationale	Protection nationale
	Directive Habitats-Faune-Flore	Annexe IV
	Liste rouge nationale	Quasi-menacée (NT)
	Liste rouge régionale	Quasi-menacée (NT)
	Statut régional (PRA 2013-2017)	Très rare

Cette espèce de Pipistrelle n'est pas présente partout en France. Elle est abondante dans le Nord de la France et dans le Sud méditerranéen, mais n'est que rarement contactée dans la région Poitou-Charentes. C'est une espèce dont le comportement migratoire est très prononcé. Ses terrains de chasse sont majoritairement des milieux boisés diversifiés. En période estivale, elle colonise des gîtes arboricoles.

Espèce migratrice, elle est fortement impactée par les parcs éoliens présents sur ces trajets migratoires effectués à de hautes altitudes, souvent dans la zone d'influence des pales. Sa présence n'a pu être établie avec certitude (recouvrement du sonar avec d'autres espèces du genre *Pipistrellus*).

Une sensibilité forte vis-à-vis de l'éolien a également été définie pour cette espèce par le groupe de travail Eurobats (2014).


Noctule de Leisler – *Nyctalus leisleri*

 <p>Noctule de Leisler - Laurent Arthur</p>	Statut de protection nationale	Protection nationale
	Directive Habitats-Faune-Flore	Annexe IV
	Liste rouge nationale	Quasi-menacée (NT)
	Liste rouge régionale	Quasi-menacée (NT)
	Statut régional (PRA 2013-2017)	Assez-rare

La Noctule de Leisler est rare dans le Nord, l’Ouest et le Nord-Ouest de la France et relativement abondante dans le Sud-Est. Elle gîte en été dans des cavités arboricoles et est quelquefois retrouvée dans des combles de bâtiments. Ses territoires de chasse sont variés, mais elle chasse préférentiellement dans des milieux boisés (forêts caduques, forêts mixtes, étangs forestiers, etc.). Il n’est pas non plus rare de la contacter en survol de plaines céréalières. À l’instar de la Noctule commune, elle effectue un vol de haute altitude et chasse au-dessus des canopées. D’après Arthur et Lemaire (2015), les populations de cette espèce sont considérées comme trois fois moins denses que celles de la Noctule commune dans l’ouest de l’Europe. En France, la densité des populations est en augmentation vers le sud-est.

Une sensibilité forte vis-à-vis de l’éolien a également été définie pour cette espèce par le groupe de travail Eurobats (2014).

Noctule commune – *Nyctalus noctula*

 <p>Noctule commune - LPO Rhône-Alpes</p>	Statut de protection nationale	Protection nationale
	Directive Habitats-Faune-Flore	Annexe IV
	Liste rouge nationale	Vulnérable (VU)
	Liste rouge régionale	Quasi-menacée (NT)
	Statut régional (PRA 2013-2017)	Assez-commun

Cette espèce est commune dans tout le Centre-Ouest de la France et se fait plus rare au Nord et sur le littoral. C’est une espèce de haut vol qui chasse dans les milieux forestiers, les prairies et au-dessus des étangs. Elle fait également partie des espèces qui chassent en début de soirée. Concernant la migration, cette espèce est capable de parcourir des centaines de kilomètres et se retrouve parfois en grand groupe d’individus pour migrer. La Noctule commune utilise les cavités arboricoles comme gîtes d’été. Les connaissances sur les populations de cette espèce sont lacunaires. Des suivis réalisés à l’aide de la pose de nichoirs artificiels permettent d’augmenter les connaissances actuelles sur les populations.

Comme pour son homologue, une sensibilité forte vis-à-vis de l’éolien a également été définie pour cette espèce par le groupe de travail Eurobats (2014).

Sérotine commune – *Eptesicus serotinus*

 <p>Sérotine commune - Gilles San Martin</p>	Statut de protection nationale	Protection nationale
	Directive Habitats-Faune-Flore	Annexe IV
	Liste rouge nationale	Quasi-menacée (NT)
	Liste rouge régionale	Préoccupation mineure (LC)
	Statut régional (PRA 2013-2017)	Commun

Cette chauve-souris de grande taille est présente sur l'ensemble du territoire français. Inféodée aux milieux semi-ouverts, elle chasse dans les bocages, les zones humides, le long des lisières et dans les allées de sous-bois. La période de chasse est concentrée en première partie de nuit et elle rejoint ses territoires de chasse en volant à hauteur de végétation. C'est une espèce lucifuge qui passe l'été dans les bâtiments humains non éclairés. C'est une espèce qui est relativement plastique en termes de préférence de milieux. Elle exploite les plaines, mais également les bocages, les villes et apprécie fortement les milieux mixtes. De nombreuses colonies sont recensées, notamment dans le Cher où une estimation des populations donne un minimum de 6 000 individus sur une surface de 7 000m².

Cette espèce pratique ponctuellement le haut vol. Elle est régulièrement captée lors des écoutes en altitude, bien que de proportions modestes. Le groupe de travail Eurobats (2014) évoque une sensibilité modérée vis-à-vis de l'éolien pour cette espèce.

Oreillard gris – *Plecotus austriacus*

 <p>Oreillard roux - Boris Baillat</p>	Statut de protection nationale	Protection nationale
	Directive Habitats-Faune-Flore	Annexe IV
	Liste rouge nationale	Préoccupation mineure (LC)
	Liste rouge régionale	Données insuffisantes (DD)
	Statut régional (PRA 2013-2017)	Assez-rare

L'Oreillard roux est commun en France. Il installe ses colonies de reproduction et/ou d'estivage dans des bâtiments ou des cavités arboricoles. Il chasse préférentiellement dans des forêts de feuillus stratifiées et boude les forêts sans taillis sous futaie. Les populations les plus denses sont observées dans les zones présentant des massifs forestiers.

Cette espèce n'est pas une adepte du haut vol. Elle est peu captée lors des écoutes en altitude. Cependant, la hauteur du moyeu étant de 100m et la distance de détection de cette espèce étant de 20 à 40m, elle a pu être captée lors de passages de transit un peu haut. Le groupe de travail Eurobats (2014) évoque une sensibilité faible vis-à-vis de l'éolien pour cette espèce.

Oreillard roux – *Plecotus auritus*


Oreillard gris - CPEPESC FC

Statut de protection nationale	Protection nationale
Directive Habitats-Faune-Flore	Annexe IV
Liste rouge nationale	Préoccupation mineure (LC)
Liste rouge régionale	Préoccupation mineure (LC)
Statut régional (PRA 2013-2017)	Assez-rare

L'Oreillard gris est une espèce anthropophile qui chasse principalement en milieu ouvert urbain (jardins et parcs) et très rarement en forêt de feuillus. Il installe ses colonies dans les combles des vieux bâtiments et passe l'hiver dans des cavernes. C'est une espèce plutôt sédentaire. Les populations sont régulièrement victimes de l'Homme du fait de leur comportement anthropophile. Les réaménagements des combles ou les rénovations des toitures font partie des principales menaces.

Cette espèce n'est pas une adepte du haut vol. Elle est peu captée lors des écoutes en altitude. Cependant, la hauteur du moyeu étant de 100m et la distance de détection de cette espèce étant de 20 à 40m, elle a pu être captée lors de passages de transit un peu haut. Le groupe de travail Eurobats (2014) évoque une sensibilité faible vis-à-vis de l'éolien pour cette espèce.

V. 2. c. Comparaison avec les études en nacelles ayant été réalisées en 2011 et 2012

Le bureau d'études Ad'Missions a réalisé un suivi en nacelle de l'activité des chiroptères en 2011 et en 2012. Ce suivi a été effectué sur deux éoliennes : E1 et E6. Le suivi a été réalisé par la mise en place d'un SM2BAT, la pré-identification des sons par le logiciel mis au point par le Muséum d'Histoire Naturelle de Paris puis traité via les logiciels Batsound et Adobe Audition. Les enregistrements ont eu lieu d'une part entre le 7 juillet 2011 et le 28 mars 2012 et d'autre part entre le 5 janvier et le 31 décembre 2012.

Le suivi de 2020 a été réalisé par NCA Environnement, via la pose de BATmodes entre le 20 mai et le 22 septembre 2020, les données ont été pré-identifiées par le logiciel SonoChiro et tous les sons ont été vérifiés à l'aide du logiciel Batsound. Le suivi se conforme aux préconisations recommandées par le « protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestre » qui a été mis à jour en 2018 et conseil l'installation d'un dispositif d'écoute en continu sur au moins une éolienne pour un parc contenant 8 ou moins. Ainsi, ce dispositif a été placé sur l'éolienne E1.

Le tableau suivant permet de voir le récapitulatif de ces différents suivis.

Tableau 4 : Récapitulatif de la diversité d'espèces et du nombre de contacts associé sur les différentes années de suivi en nacelle

Espèces	Abréviations	2011		2012		2020
		Suivi en nacelle E1 Ad'Missions (07/07 au 08/09)	Suivi en nacelle E6 Ad'Missions (07/07 au 08/09)	Suivi en nacelle E1 Ad'Missions (05/01 au 31/12)	Suivi en nacelle E6 Ad'Missions (05/01 au 31/12)	Suivi en nacelle E1 NCA Environnement (20/05 au 22/09)
Noctule commune – <i>Nyctalus noctula</i>	Nycnoc	-	2	-	2	734
Noctule de Leisler - <i>Nyctalus leisleri</i>	Nyclei	-	-	-	-	180
Oreillard gris – <i>Plecotus austriacus</i>	Pleaus	-	-	-	-	5
Oreillard roux – <i>Plecotus auritus</i>	Pleaur	-	-	-	-	2
Pipistrelle commune – <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	PippiT	2	-	2	4	109
Pipistrelle de Kuhl – <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipkuh	-	-	-	-	99
Pipistrelle de Nathusius – <i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipnat	-	-	-	-	3
Sérotine commune - <i>Eptesicus serotinus</i>	Eptser	1	-	-	1	63
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	Pipkuh/Pipnat	1	-	-	2	-

Ce tableau permet de montrer qu'entre 2011 et 2012, les mêmes espèces ont pu être observées sur le site, en des quantités de contacts équivalentes. Les 3 espèces identifiées avec certitude ainsi que les espèces constituant le groupe dont l'identification était incertaine ont également été retrouvées en 2020. Il s'agit de la Noctule commune, de la Pipistrelle commune, de la Sérotine commune et du groupe constitué de la Pipistrelle de Kuhl et de la Pipistrelle de Nathusius. En 2020, 3 espèces supplémentaires ont été contactées : la Noctule de Leisler, l'Oreillard gris et l'Oreillard roux.

On notera également une certaine différence dans le nombre de contacts établi entre les premières années de suivi et 2020. Les technologies et techniques permettant les identifications des espèces de ce taxon évoluent rapidement, et cela peut être l'origine de la différence de quantité de contacts observée entre ces deux suivis. De plus, chaque son a été vérifié grâce à Batsound sur l'année 2020. On peut aussi supposer qu'une possible détérioration de l'habitat des chiroptères ailleurs (au-delà des limites du parc éolien) a pu les pousser à fréquenter le site de façon plus importante que les précédentes années. Un changement de comportement de la part des chauves-souris vis-à-vis du site n'est pas à exclure.

V. 2. d. Synthèse de l'activité en fonction des mois et des horaires

Les valeurs de vent et de température utilisées sont celles issues des capteurs de l'éolienne E1, afin de corréliser au mieux les contacts de chiroptères aux paramètres météorologiques.

V. 2. d. i. Température

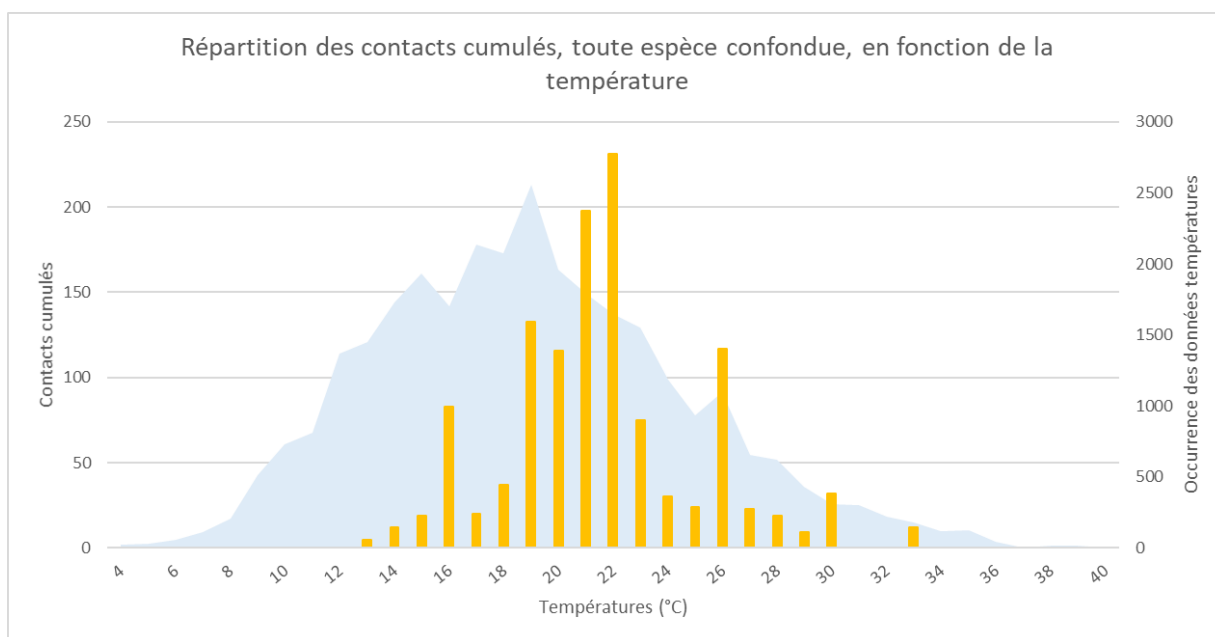


Figure 14 : Répartition des contacts cumulés, toutes espèces confondues, en fonction de la température

La figure ci-dessus illustre bien l'aspect limitateur du facteur météorologique pour l'activité des chiroptères. En effet, le maximum du nombre de contacts cumulés est bien décalé du maximum de la température mesurée. Les chiroptères sont donc, de manière générale, plus actifs par des températures douces (ici comprises entre 13 et 33°C), comme le mentionne également la bibliographie.

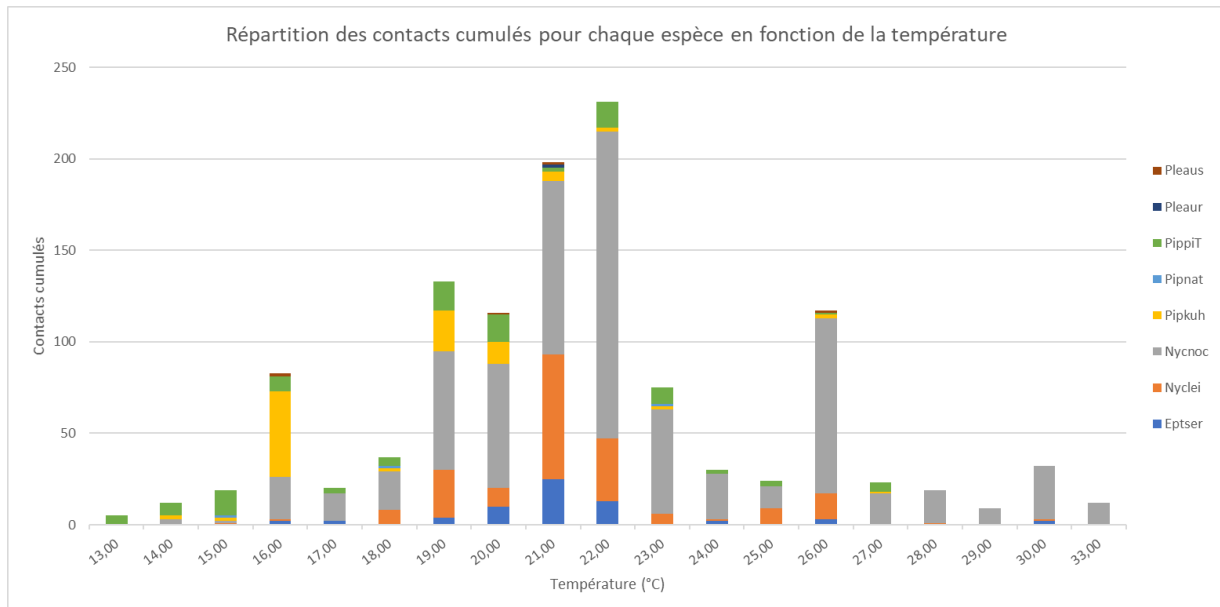


Figure 15 : Répartition des contacts cumulés pour chaque espèce en fonction de la température

PippiT : Pipistrelle commune ; Pipkuh : Pipistrelle de Kuhl ; Eptser : Sérotine commune ; Nyclei : Noctule de Leisler ; Nycnoc : Noctule commune ; Pleaus : Oreillard gris ; Pleaur : Oreillard roux ; Pipnat : Pipistrelle de Nathusius.

Les figures précédentes montrent qu'à hauteur de nacelle, la majorité des contacts est concentrée entre des températures allant de 16°C à 26°C, avec un pic d'activité pour une température de 22°C. Les températures inférieures à 15°C cumulent, elles, seulement 3% des contacts.

Afin d'avoir une vision plus précise de chaque période biologique étudiée, une comparaison des différentes périodes du cycle biologique des chiroptères a été réalisée (excepté le printemps qui n'a pas été enregistré).

Les dates de chaque saison sont présentées ci-après :

- Été : du 20 mai au 31 juillet ;
- Automne : du 1er août au 22 septembre.

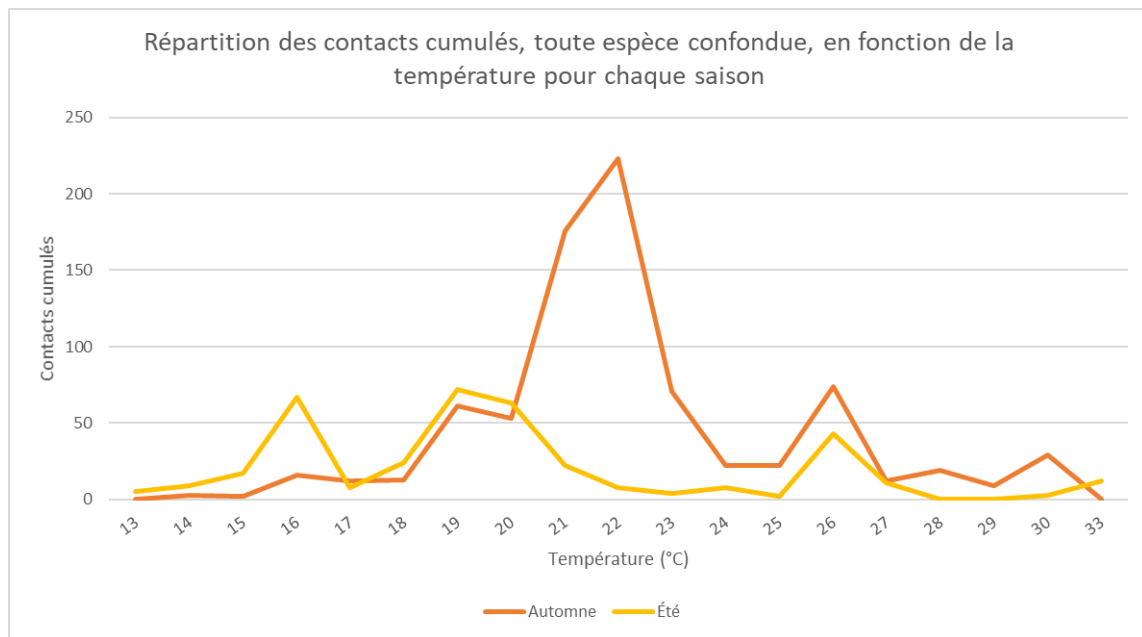


Figure 16 : Répartition des contacts cumulés, toutes espèces confondues, en fonction de la température pour chaque saison

En été, l'activité est concentrée entre 15°C et 21°C et est matérialisée sur le graphique par deux pics (cela représente 72% des contacts). On note également un troisième pic à 26°C sur cette saison.

En automne, le maximum d'activité est recensé pour des températures comprises entre 18°C et 24°C (représentant 75% des contacts) : un regain d'activité est observé pour des températures plus chaudes avec là aussi un pic à 26°C.

Peu de données concernent des températures extrêmes en été (au-delà de 29°C). Les nuits avec des températures aussi chaudes sont rares. Mais on note qu'en automne l'activité continue jusqu'à 33°C.

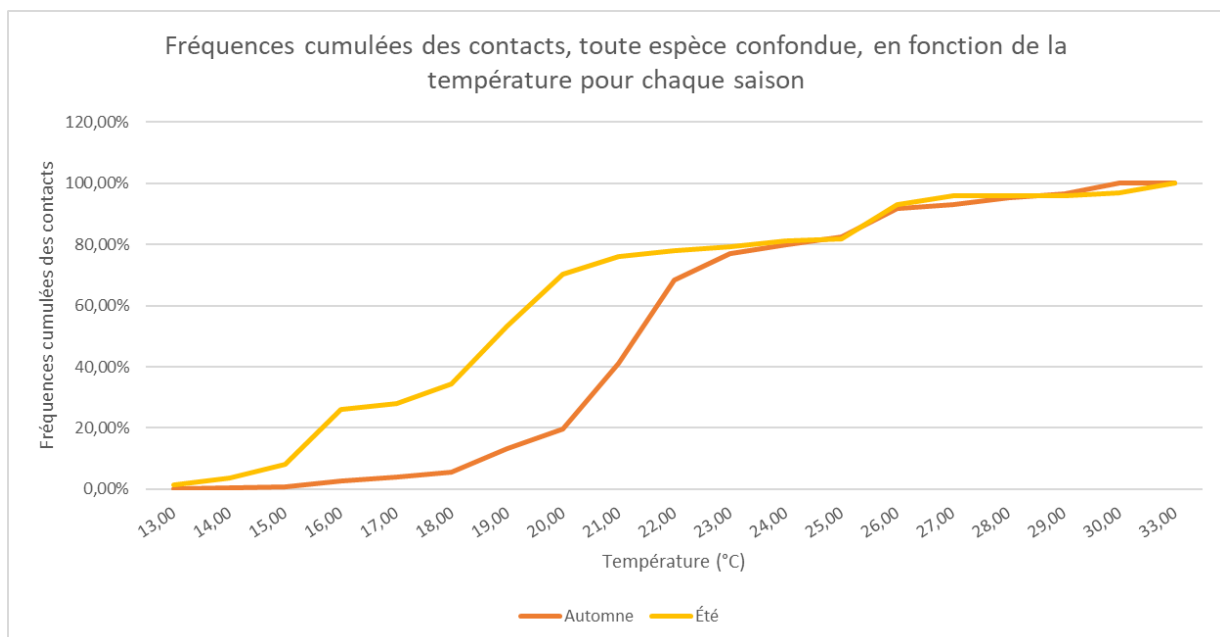


Figure 17 : Fréquences cumulées des contacts, toutes espèces confondues, en fonction de la température pour chaque saison

Le graphique précédent permet de visualiser le point d’inflexion correspondant à la température à partir de laquelle la majorité des contacts est recensée.

On remarque que, quelle que soit la saison observée, un premier point d’inflexion est présent autour des 24°C pour un équivalent de 80% des fréquences cumulées. De même, la majorité des contacts (95% à peu près) sont atteints aux alentours des 27°C.

Il est à noter qu’une faible partie des contacts cumulés, pour toutes les saisons, est recensée par des températures strictement inférieures à 16°C.

Ainsi, la température de 16°C semble être discriminante pour l’activité des chiroptères, et ce pour toutes les saisons.

V. 2. d. ii. Vent

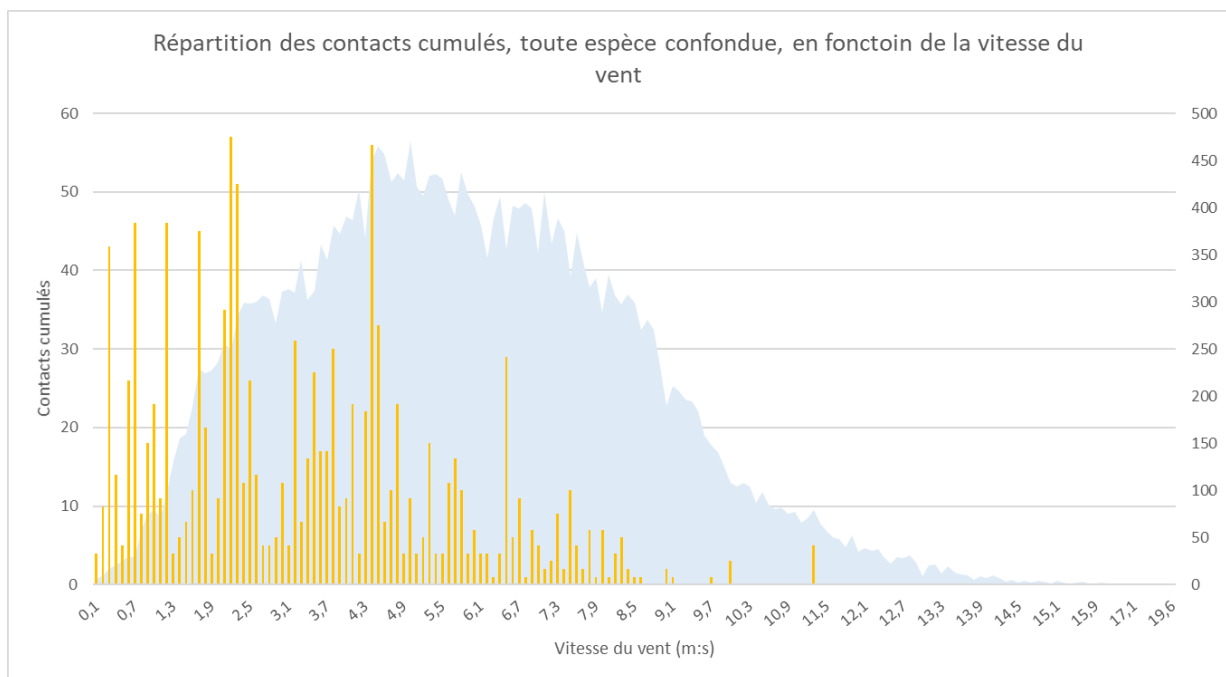


Figure 18 : Répartition des contacts cumulés, toutes espèces confondues, en fonction de la vitesse moyenne du vent

La figure ci-dessus illustre bien l’aspect limitateur du facteur météorologique pour l’activité des chiroptères. En effet, le maximum du nombre de contacts cumulés est bien décalé du maximum de vitesse de vent mesuré. Même si on note un pic tout de même à 4,4m/s. Les chiroptères sont donc, de manière générale, plus actifs par des vitesses de vent faible. En effet, passé 7,5m/s, peu de contacts ont lieu.

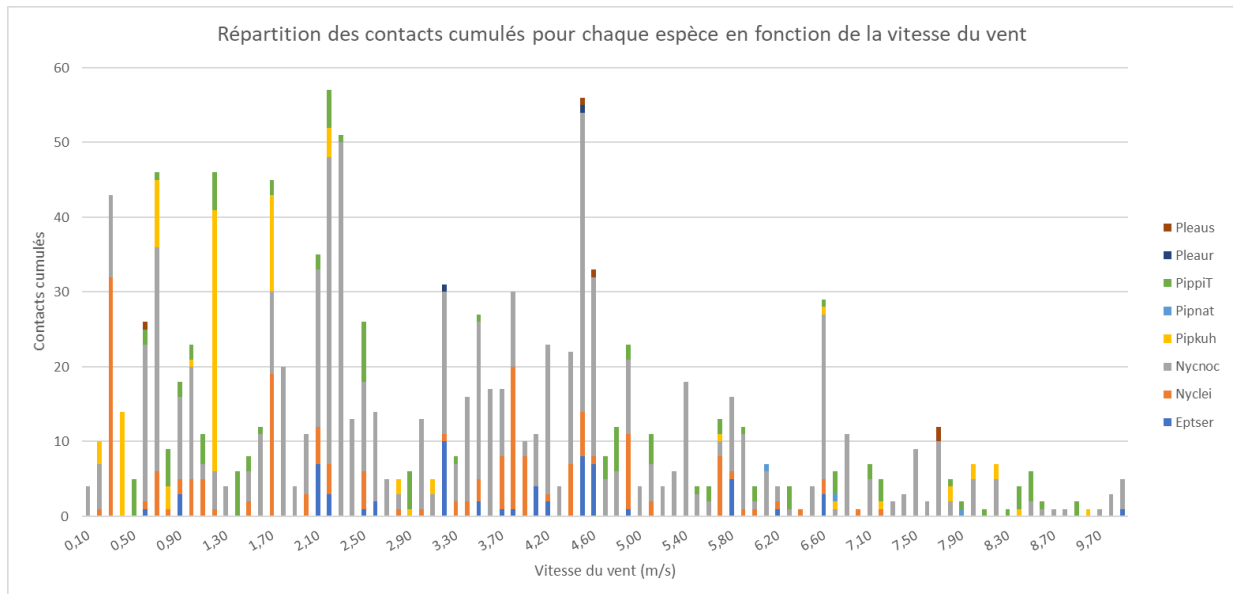


Figure 19 : Répartition des contacts cumulés pour chaque espèce en fonction de la vitesse de vent

PippiT : Pipistrelle commune ; Pipkuh : Pipistrelle de Kuhl ; Eptser : Sérotine commune ; Nyclei : Noctule de Leisler ; Nycnoc : Noctule commune ; Pleaus : Oreillard gris ; Pleaur : Oreillard roux ; Pipnat : Pipistrelle de Nathusius.

La figure ci-dessus montre qu'à hauteur de nacelle, la majorité des contacts est concentrée pour des vents inférieurs ou égaux à 6,6m/s (91% des contacts). Passé 7,5m/s seulement 6% des contacts sont établis.

Afin d'avoir une vision plus précise de chaque période biologique étudiée, une comparaison des différentes périodes du cycle biologique des chiroptères a été réalisée (excepté le printemps qui n'a pas été enregistré).

Les dates de chaque saison sont présentées ci-après :

- Été : du 20 mai au 31 juillet ;
- Automne : du 1er août au 22 septembre.

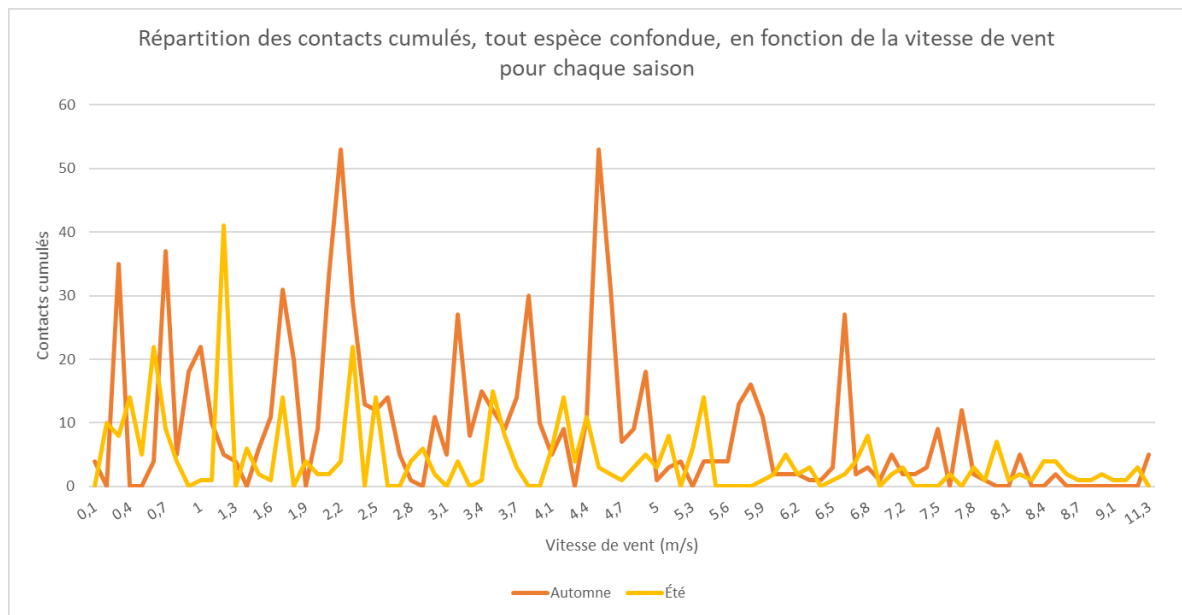


Figure 20 : Répartition des contacts cumulés, toutes espèces confondues, en fonction de la température pour chaque saison

La répartition de l'activité sur les deux en fonction des vitesses de vent est assez semblable. L'activité automnale est plus élevée, mais globalement, les chiroptères sont actifs entre 0 et 11,3m/s. Cependant, on fait la même constatation que précédemment, l'activité la plus soutenue s'arrête autour des 6,6m/s.

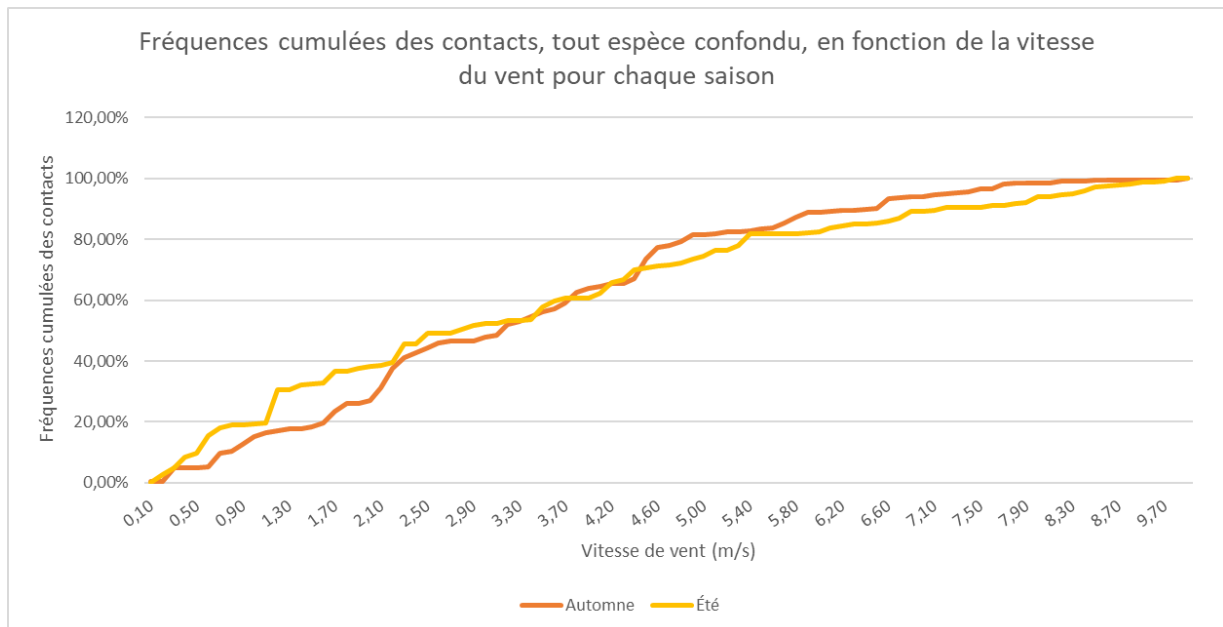


Figure 21 : Fréquences cumulées des contacts, toutes espèces confondues, en fonction de la vitesse de vent pour chaque saison

Le graphique précédent permet de visualiser le point d'inflexion correspondant à la vitesse du vent à partir de laquelle la majorité des contacts est recensée.

On remarque que, quelle que soit la saison observée, la courbe est relativement rectiligne, ce qui prouve que les chiroptères sont actifs sur une large gamme de vent. Les 80% de fréquences cumulées sont atteints pour 4,9m/s en automne et pour 5,4m/s en été.

Il est à noter qu'une faible partie des contacts cumulés, pour toutes les saisons, est recensée pour des vitesses de vents supérieures à 5,5m/s.

Ainsi, la vitesse de vent de 5,5m/s semble être discriminante pour l'activité des chiroptères, et ce pour toutes les saisons.

V. 2. e. Synthèse de l'activité en fonction des mois et des horaires

V. 2. e. i. Analyse des contacts cumulés en fonction des mois

Le cumul des contacts chaque mois de suivi montre un maximum de contact en septembre. Le minimum de contact est en mai, or, seulement 10 jours de suivi ont été réalisés. Par conséquent nous considérerons le mois de juillet comme le mois ayant permis l'accumulation du minimum de contact. Le pic d'activité en août et en septembre peut s'expliquer par la migration automnale des chiroptères. Les activités des mois de juin et juillet sont quant à elles corrélées à la période de mise bas et d'élevage des jeunes.

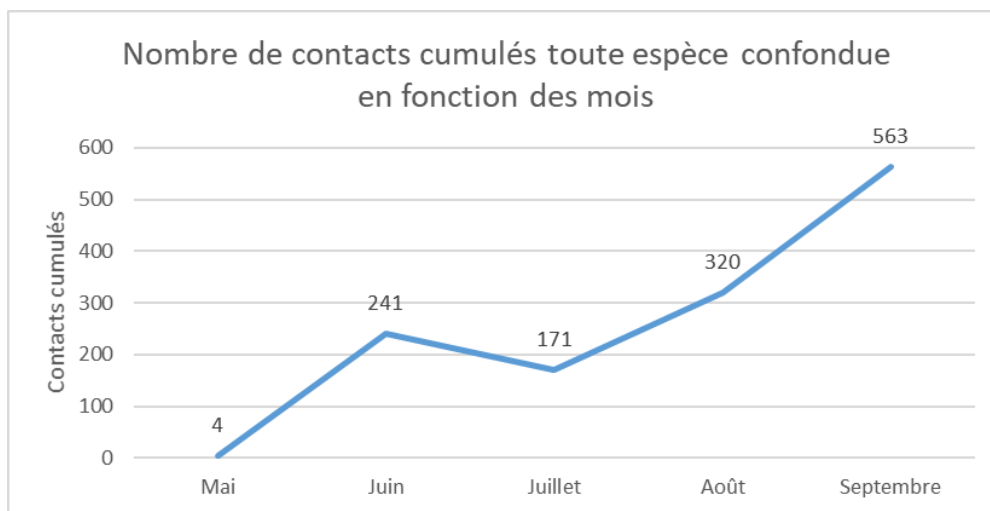


Figure 22 : Nombre de contacts cumulés par mois, toutes espèces confondues

L'espèce ayant été la plus identifiée est la Noctule commune (Nycnoc) avec 734 contacts, suivie de la Noctule de Leisler (Nyclei) avec 180 contacts. Ces espèces de haut vol sont logiquement celles les plus contactées. La Pipistrelle commune (PippiT) et la Pipistrelle de Kuhl (Pipkuh) sont ensuite les deux espèces les plus identifiées. Ces dernières sont les plus fréquentes sur le territoire français ce qui peut justifier ces contacts.

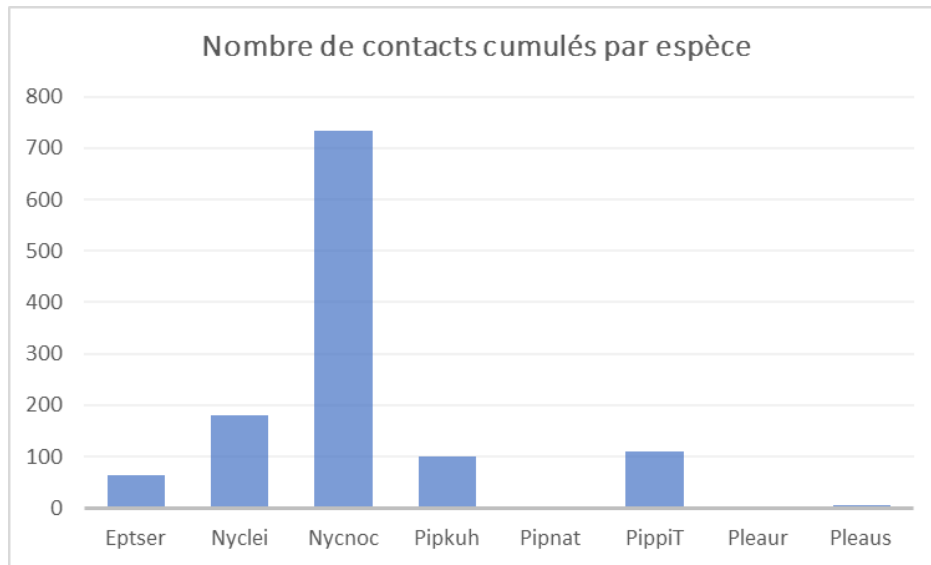


Figure 23 : Nombre de contacts cumulés par espèce

PippiT : Pipistrelle commune ; Pipkuh : Pipistrelle de Kuhl ; Eptser : Sérotine commune ; Nyctei : Noctule de Leisler ; Nycnoc : Noctule commune ; Pleaus : oreillard gris ; Pleaur : Oreillard roux ; Pipnat : Pipistrelle de Nathusius.

Le graphique suivant met en évidence un pic d'activité en août et septembre pour le groupe des Noctules. Ce pic est justifié par la migration automnale de ces espèces. Le groupe des Pipistrelles est quant à lui, le plus représenté en juin. Ce mois correspond à la période d'élevage des jeunes chez ces espèces. Enfin, les principaux contacts de Sérotine commune ont été enregistrés en période automnale.

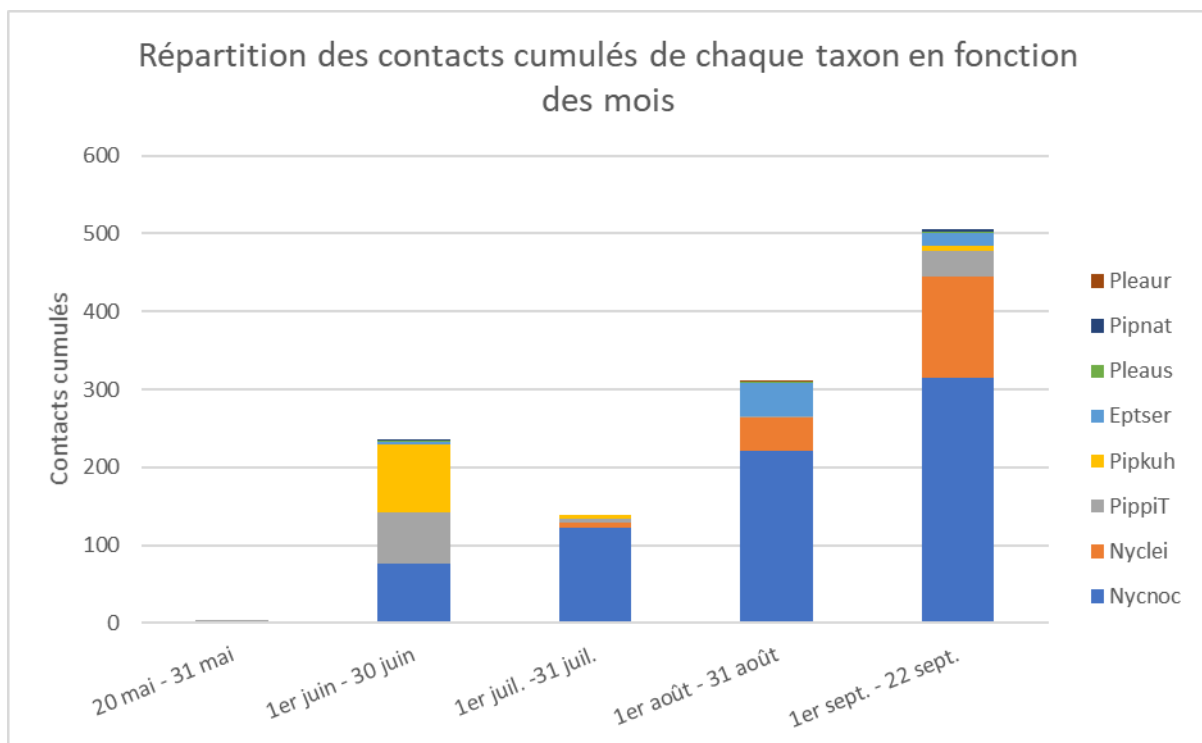


Figure 24 : Nombre de contacts cumulés par groupe d'espèce et par mois

PippiT : Pipistrelle commune ; Pipkuh : Pipistrelle de Kuhl ; Eptser : Sérotine commune ; Nyctei : Noctule de Leisler ; Nycnoc : Noctule commune ; Pleaus : oreillard gris ; Pleaur : Oreillard roux ; Pipnat : Pipistrelle de Nathusius.

V. 2. e. ii. *Analyse des contacts cumulés en fonction des heures de la nuit*

Afin de permettre la comparaison de l'activité mensuelle en fonction des horaires de la nuit, les heures ont été étalonnées en fonction de l'heure du coucher du soleil. L'activité se mesure donc selon si les contacts ont été enregistrés dans la tranche horaire suivant l'heure du coucher du soleil ; dans la tranche située à +1 heure après l'heure du coucher du soleil ; à +2h après l'heure du coucher du soleil, etc. L'heure du coucher du soleil étant plus tardive pour les mois d'été, il est apparu plus judicieux d'appliquer cette méthode afin de ne pas créer de décalage des courbes dans les graphiques. Ainsi, la comparaison entre les différents mois est possible, quelle que soit l'heure réelle (ex : comparaison entre le mois d'avril et juillet où l'heure du coucher de soleil diffère de 1h30).

Il est à noter que l'heure de référence du coucher du soleil est représentée par la valeur « 0 » et ce, quel que soit le mois de l'année. Ainsi, bien que l'heure du coucher du soleil varie en fonction des mois, celle-ci étant ramenée à zéro permet de faciliter la lecture et permet une approche des résultats plus réaliste.

Exemple :

- heure du coucher du soleil le 1er juin : 20h00 (donc +2h correspond à 22h00)
- heure du coucher du soleil le 30 juin : 20h29 (donc +2h correspond à 22h29)

Le graphique ci-après montre l'évolution de l'activité des chiroptères tous taxons confondus en fonction des heures de la nuit après le coucher du soleil pour chaque mois.

Le mois de mai n'étant pas complet, il n'est pas possible de tirer des conclusions sur la répartition de l'activité sur les nuits de ce mois.

Pour les mois de juin et de juillet, **le pic d'activité est concentré en début de nuit.**

Au mois de juin, deux pics d'activité sont visibles, un premier dans la première heure après le coucher du soleil et un autre deux heures après. Les chiroptères restent actifs le reste de la nuit jusqu'à +7,5h (ce qui correspond à peu près à 5h30 du matin et donc à une fin de nuit).

Au mois de juillet, l'activité la plus intense a lieu une heure après le coucher du soleil. Les contacts s'arrêtent définitivement +7h après le coucher du soleil ce qui correspond à 4h30 du matin.

Les mois d'août et de septembre ont plusieurs pics d'activité tout au long de la nuit.

Au mois d'août, comme pour les autres mois vus précédemment, un pic est visible une heure après le coucher du soleil. Mais on note aussi trois autres pics importants à +3h, +4h et +5,5h après le coucher du soleil. L'activité s'arrête définitivement à partir de +8,5h après le coucher du soleil, soit 5-6h du matin.

C'est sur **le mois de septembre** que l'activité des chiroptères dure le plus longtemps dans la nuit. En effet, le premier pic d'activité a lieu 30min après le coucher du soleil, ce qui est plus tôt que pour les mois précédents. Et le dernier contact enregistré l'est à partir de +11,5h après le coucher du soleil, soit 7h du matin. L'activité est la plus intense entre +0,5 et +5h après le coucher du soleil.

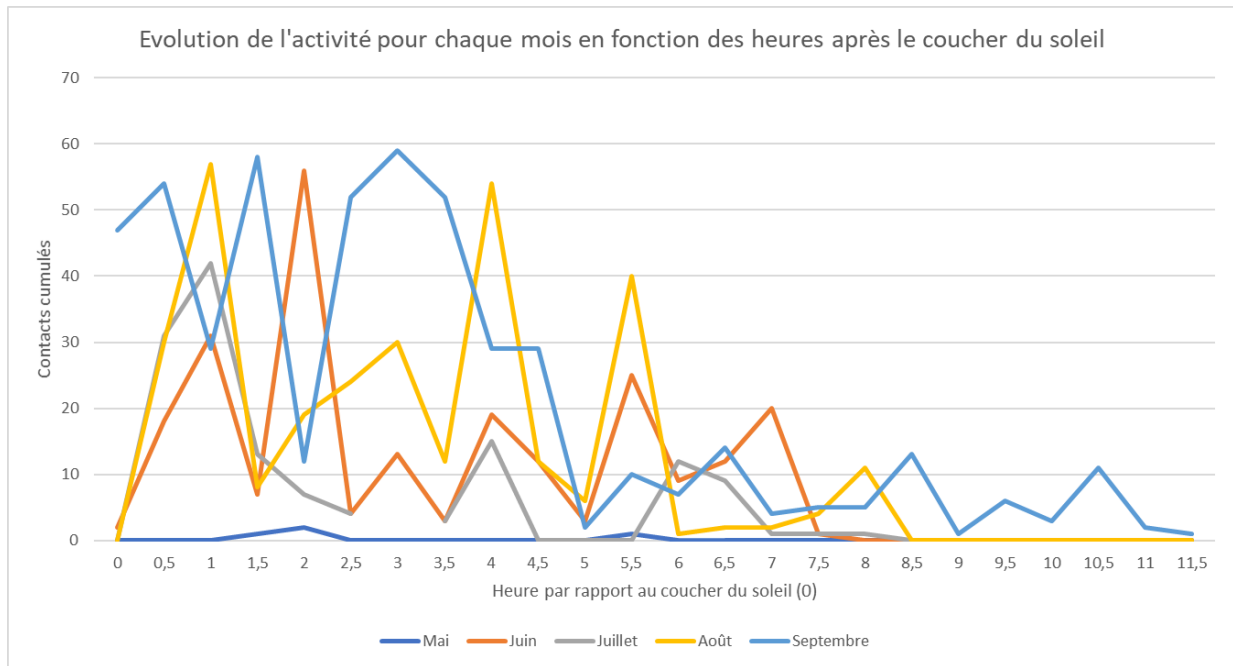


Figure 25 : Évolution de l'activité en nacelle pour chaque mois en fonction des heures après le coucher du soleil

Afin de corréliser l'activité recensée avec les périodes du cycle biologique des chiroptères, les données ont été séparées en deux périodes (la migration printanière n'ayant pas été enregistrée) :

- Été : du 20 mai au 31 juillet ;
- Automne : du 1er août au 22 septembre.

Le graphique suivant montre la répartition des contacts, toutes espèces confondues, en fonction des heures par rapport au coucher du soleil pour chaque période du cycle biologique des chiroptères. Un deuxième graphique accompagne le premier, représentant les fréquences cumulées, permet de mettre en évidence un point d'inflexion pour chaque période du cycle biologique des chiroptères.

Il apparaît que, quelle que soit la période observée, les chiroptères sont actifs tout au long de la nuit (+8h après le coucher du soleil en été et +11,5h après le coucher du soleil en automne, ce qui correspond plus ou moins à la fin de nuit de chacune de ces périodes).

On note aussi que l'activité la plus intense a tout de même lieu en début de nuit pour les deux périodes. En été, cette activité plus intense s'étale sur les 2,5h suivant le coucher du soleil et en automne il s'agit des 5 premières heures.

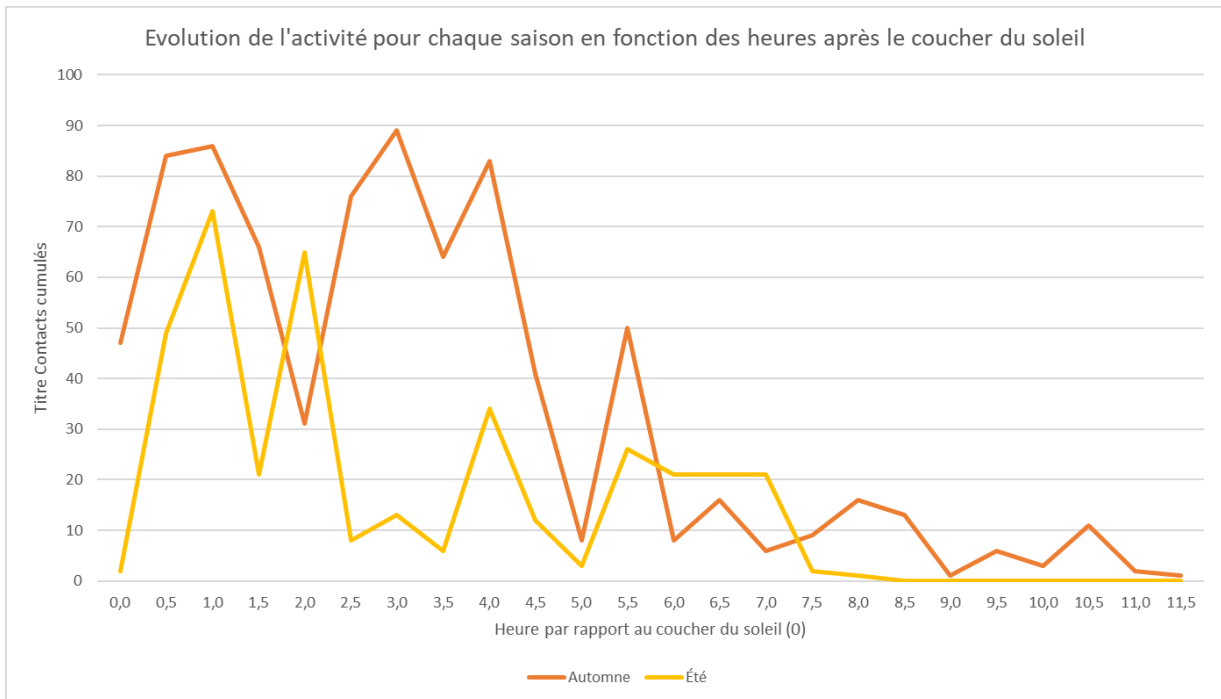


Figure 26 : Évolution de l'activité pour chaque saison en fonction des heures par rapport au coucher du soleil

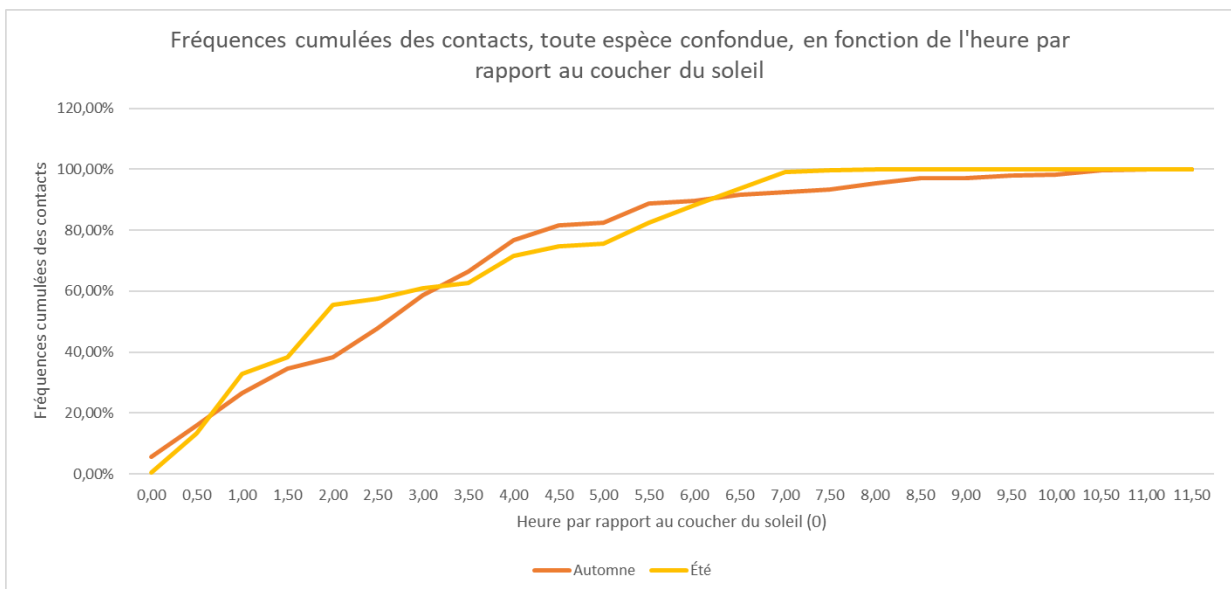


Figure 27 : Fréquences cumulées des contacts, toute espèce et toute éolienne confondue, en fonction de l'heure par rapport au coucher du soleil

Afin de permettre une lecture différente et complémentaire des résultats précédents, le pourcentage de contacts cumulés enregistrés en fonction des horaires après le coucher du soleil a été reporté dans le tableau ci-dessous ainsi que les effectifs réels sur un second tableau. Ils permettent d'apprécier la période de la nuit où l'activité semble se concentrer en fonction des mois selon différents seuils.

Tableau 5 : Pourcentages des contacts cumulés par mois en fonction des heures après le coucher du soleil

Heure après le coucher du soleil (0)	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
0	0,00%	0,85%	0,00%	0,00%	9,31%
0,5	0,00%	8,51%	22,30%	9,62%	20,00%
1	0,00%	21,70%	52,52%	27,88%	25,74%
1,5	25,00%	24,68%	61,87%	30,45%	37,23%
2	75,00%	48,51%	66,91%	36,54%	39,60%
2,5	75,00%	50,21%	69,78%	44,23%	49,90%
3	75,00%	55,74%	69,78%	53,85%	61,58%
3,5	75,00%	57,02%	71,94%	57,69%	71,88%
4	75,00%	65,11%	82,73%	75,00%	77,62%
4,5	75,00%	70,21%	82,73%	78,85%	83,37%
5	75,00%	71,49%	82,73%	80,77%	83,76%
5,5	100,00%	82,13%	82,73%	93,59%	85,74%
6	100,00%	85,96%	91,37%	93,91%	87,13%
6,5	100,00%	91,06%	97,84%	94,55%	89,90%
7	100,00%	99,57%	98,56%	95,19%	90,69%
7,5	100,00%	100,00%	99,28%	96,47%	91,68%
8	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	92,67%
8,5	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	95,25%
9	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	95,45%
9,5	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	96,63%
10	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	97,23%
10,5	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	99,41%
11	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	99,80%
11,5	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Légende :

Rouge : Entre 0 et 80% de l'activité cumulée est couverte

Jaune : Entre 80 et 90% de l'activité cumulée est couverte

Vert : Entre 90 et 100% de l'activité cumulée est couverte

D'après le tableau précédent, les résultats sont les suivants :

- Mai : l'activité est concentrée dans les 5,5 premières heures de la nuit (attention, le nombre de données est limité pour ce mois)
- Juin : l'activité débute au coucher du soleil et atteint une couverture d'activité raisonnable à partir de +5,5h.
- Juillet : l'activité commence à partir de 30min après le coucher du soleil et atteint une couverture d'activité raisonnable à partir de +4h.
- Août : l'activité débute à partir de 30min après le coucher du soleil et atteint une couverture d'activité raisonnable à partir de +5h.
- Septembre : l'activité débute au coucher du soleil et atteint une couverture d'activité raisonnable à partir de +4,5h.

Tableau 6 : Effectifs réels par mois en fonction des heures après le coucher du soleil

Heure après le coucher du soleil (0)	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
0	-	2	-	-	47
0,5	-	18	31	30	54
1	-	31	42	57	29
1,5	1	7	13	8	58
2	2	56	7	19	12
2,5	-	4	4	24	52
3	-	13	-	30	59
3,5	-	3	3	12	52
4	-	19	15	54	29
4,5	-	12	-	12	29
5	-	3	-	6	2
5,5	1	25	-	40	10
6	-	9	12	1	7
6,5	-	12	9	2	14
7	-	20	1	2	4
7,5	-	1	1	4	5
8	-	-	1	11	5
8,5	-	-	-	-	13
9	-	-	-	-	1
9,5	-	-	-	-	6
10	-	-	-	-	3
10,5	-	-	-	-	11
11	-	-	-	-	2
11,5	-	-	-	-	1

Le tableau des pourcentages cumulés permet donc de savoir à quelles heures une couverture d'activité raisonnable est atteinte au cours de la nuit. Cependant, sa représentation ne permet pas de mettre en valeur les différents pics que l'on peut retrouver dans les graphiques précédents. Le tableau ci-dessus est donc basé sur le même principe que celui des pourcentages cumulés, mais avec les effectifs réels au cours de la nuit. Il convient de prendre en considération les graphiques ainsi que les deux tableaux dans leur ensemble.

Après lecture de ces différentes représentations des résultats, on peut constater qu'en mai les données sont insuffisantes pour statuer sur le mois en lui-même. En juin, on voit que les chiroptères sont actifs de façon assez continue sur la quasi-totalité de la nuit. En juillet, les chiroptères sont actifs principalement sur le début de la nuit. En août, les chiroptères sont actifs sur la quasi-totalité de la nuit. Enfin en septembre, ils sont actifs sur toute la durée de la nuit.

Ces différentes représentations permettent également de rendre compte d'une similitude entre une analyse mensuelle et une analyse par période du cycle biologique des chiroptères. Les paramètres du protocole d'arrêt programmé des éoliennes se baseront donc sur les périodes du cycle biologique des chiroptères, permettant de limiter le biais induit par des valeurs exceptionnelles mesurées sur un mois.

VI. PROSPECTION DE L'AVIFAUNE

VI. 1. Méthodologie

VI. 1. a. Avifaune hivernante

Les investigations menées en hiver permettent de mettre en évidence les espèces présentes, leur fréquentation, l'utilisation de la zone d'étude et la présence éventuelle de rassemblements significatifs (Vanneaux huppés, Pluviers dorés, etc.).

L'inventaire est réalisé sous forme d'arrêts fréquents, pour réaliser des points d'écoute et d'observation le long d'un parcours couvrant de façon stratégique l'ensemble de l'aire d'étude immédiate.

Quatre passages ont été effectués entre le 16 janvier et le 12 février 2020.

Tableau 7 : Synthèse des conditions météorologiques - Avifaune hivernante

		Date (2020)	Plage horaire	Vent	Couverture nuageuse	Précipitations	Visibilité	Températures
Hivernage	1 ^{er}	16/01	9h30-15h30	Faible	0%	-	Bonne	6 à 15°C
	2 ^{ème}	29/01	9h30-15h30	Modéré à fort	75%	-	Bonne	8 à 12°C
	3 ^{ème}	04/02	9h30 - 14h	Modéré à fort	60%	-	Bonne	5 à 8°C
	4 ^{ème}	12/02	9h-12h30	Modéré	100%	Averses	Modéré	3 à 9°C

La carte en page suivante illustre le parcours effectué en période hivernale.

Protocole de suivi de l'avifaune hivernante



Légende

- ★ Eolienne
- Chemins



Parc éolien de Saint-Genou (36)

Protocole de suivi de l'avifaune hivernante

N° CARTE: Hivernage	
FORMAT: A3	ECHELLE: 1/7 000
COORDS: I93	DATE: 9/12/2023
© IGN BD ORTHO, NCA Environnement	



VI. 1. b. Avifaune migratrice

Il est difficile d’apprécier de manière exhaustive le phénomène migratoire, du fait que celui-ci dépend de facteurs multiples et aléatoires. L’étude de l’avifaune migratrice a eu pour objectif d’analyser au possible :

- la localisation des couloirs ou voies de passage ;
- les flux migratoires (nombre d’oiseaux par unité de temps) ;
- les zones de haltes migratoires (rassemblements d’espèces) ;
- les comportements migratoires.

Quatre visites ont été réalisées au printemps 2020 durant la période de migration prénuptiale (février à mars) et quatre autres en automne 2020 au cours de la période de migration postnuptiale (août à novembre). Les observations ont été réalisées à intervalles réguliers sur l’ensemble de la période de migration.

Compte tenu des caractéristiques paysagères et topographiques de l’aire d’étude immédiate, et de la volonté d’apprécier correctement l’ensemble des transits, un point fixe d’observation a été positionné sur l’aire d’étude (voir descriptions et cartes suivantes pour la localisation).

En complément de ce suivi fixe pour la migration active, l’aire d’étude a été parcourue dans son ensemble afin d’apprécier les éventuelles haltes migratoires (rassemblements ou individus isolés).

Tableau 8 : Synthèse des conditions météorologiques – Avifaune migratrice

	Dates (2020)	Plage horaire	Vent	Couverture nuageuse	Précipitations	Visibilité	Températures
Migration prénuptiale	18/02	9h30 - 14h	Faible	0%	Aucune	Bonne	5 à 11°C
	19/03	9h30-15h	Faible	50%	Aucune	Bonne	11 à 20°C
	31/03	9h30-14h30	Modéré	0%	Aucune	Bonnes	3 à 12°C
	8/04	9h-15h	Faible à modéré	90 à 40%	Aucune	Bonnes	13 à 22°C
Migration postnuptiale	6/08	8h15-14h30	Faible à modéré	0%	Aucune	Bonne	20 à 30°C
	16/09	8h50-13h00	Faible	90 à 30%	Aucune	Bonne	17 à 29°C
	10/10	8h20-15h00	Faible	100 à 70%	Pluie de 10h45 à 11h45	Bonne à réduite	12 à 17°C
	29/10	10h45-13h45	Faible à modéré	90%	Pluie de 13h10 à 13h20	Bonne à réduite	14 à 16°

La carte en page suivante localise les points d’observation et les parcours effectués.

Protocole de suivi de l'avifaune migratrice



Légende

- ★ Eolienne
- Chemins
- Point fixe d'observation



INDRE-ET-LOIRE		INDRE
★		
Projet éolien des Rochers (36)		
Protocole de suivi de l'avifaune migratrice		
N° CARTE Migr		
FORMAT A3	ECHELLE 1/7 000	
COORDS L93	DATE 30/11/2019	
© IUN ED DITHO, NCA Environnement		

VI. 1. c. Avifaune nicheuse

L'avifaune nicheuse a été inventoriée par la méthode relative fréquentielle. Cette dernière permet d'obtenir une bonne image de l'ensemble des espèces d'oiseaux présentes sur un secteur, en réalisant des points d'échantillonnages ponctuels d'une durée minimale de 20 minutes. Durant ces périodes d'échantillonnages ont été relevées toutes les espèces contactées de façon visuelle ou auditive, en tenant compte du nombre d'individus par espèce. Pour ce faire, les points d'observations/écoutes ont été répartis de façon homogène sur les AEI.

Neuf points d'observation ont été définis. Les voiries et chemins agricoles reliant ces différents points ont également été parcourus afin d'acquérir des données complémentaires (rassemblements, individus en alimentation, individus en déplacements...). Quatre passages ont été effectués sur l'aire d'étude, de début avril à début juillet 2020, dans l'objectif d'observer des indices de nidification au cours de la totalité de la période favorable.

Les prospections spécifiques ont été réalisées dès le lever du jour jusqu'en fin de matinée, période d'activité la plus importante pour les passereaux. Les rapaces, plus actifs aux heures les plus chaudes, ont fait l'objet d'observations complémentaires l'après-midi.

Tableau 9 : Synthèse des conditions météorologiques en période de nidification

		Date (2020)	Plage horaire	Vent	Couverture nuageuse	Précipitations	Visibilité	Températures
Nidification	1 ^{er}	8/04	9h-15h	Faible à modéré	90 à 40%	Aucune	Bonnes	13 à 22°C
	2 ^{ème}	06/05	7h50-13h00	Faible	100%	0	Réduite à bonne	11 à 20°C
	3 ^{ème}	17/06	7h- 16h	Faible	0%	0	Bonne	13 à 18°C
	4 ^{ème}	01/07	6h29-11h30	Faible	100 à 20%	Aucune	Réduite à bonne	12 à 20°C

La carte suivante présente la localisation des points d'observation / écoute ainsi que les parcours effectués en période de nidification

Points d'écoute et d'observation de l'avifaune nicheuse



Légende

- ★ Eolienne
- Chemins
- Point d'écoute / observation

0 250 500 m



Projet éolien des Rochers (36)

Points d'écoute et d'observation de l'avifaune nicheuse

N° CARTE IPA

FORMAT A3 ECHELLE 1/7000

COORDS UTM DATE 15/09/2020

© IGN EDI 01110, NCA Environnement



VI. 2. Résultats des prospections

VI. 2. a. Résultats globaux

Un total de **72 espèces** a été contacté/observé sur l'ensemble de l'aire d'étude, réparti comme suit selon les phases : **43 en migration prénuptiale, 56 espèces en période de nidification, 38 en migration postnuptiale et 24 en hivernage** (Tableau ci-dessous).

Parmi ces espèces :

- **52** sont protégées au niveau national, **16** sont inscrites à la Directive « Oiseaux » ;
- **9** sont « déterminantes » ZNIEFF en tant qu'espèces nicheuses ;
- **22** ont un statut de conservation régional préoccupant (Liste rouge régionale).

L'étude d'impact datant de mai 2004 fait état de **16** espèces toutes périodes confondues. Ce rapport relève également l'absence d'observations d'espèces migratrices lors des inventaires. De notre côté, lors des inventaires nous avons relevé plusieurs espèces migratrices patrimoniales comme le Balbuzard pêcheur, la Bondrée apivore, la Cigogne noire ou encore le Milan royal.

Le tableau synthétise la liste de ces espèces, en précisant leur statut réglementaire et local, ainsi que la période au cours de laquelle ces espèces ont été contactées. Un détail plus fin pour chaque période biologique sera présenté dans les parties suivantes.

Tableau 10 : Synthèse des espèces observées par période biologique

Espèce	Statut réglementaire	Liste rouge régional nicheur	Migration Prénuptiale	Nidification	Migration Postnuptiale	Hivernage
Accenteur mouchet	PN	LC	X	X		
Aigrette garzette	DO/PN	NT	X		X	
Alouette des champs		NT	X	X	X	X
Alouette lulu	DO/PN	LC		X	X	
Balbuzard pêcheur	DO/PN	EN		X	X	
Bergeronnette grise	PN	LC	X	X	X	
Bergeronnette printanière	PN	LC	X	X		X
Bondrée apivore	DO/PN	LC			X	

Espèce	Statut réglementaire	Liste rouge régional nicheur	Migration Prénuptiale	Nidification	Migration Postnuptiale	Hivernage
Bruant des roseaux	PN	VU				X
Bruant jaune	PN	NT		X		
Bruant proyer	PN	NT	X	X	X	X
Bruant zizi	PN	LC	X	X	X	X
Busard des roseaux	DO/PN	EN	X	X		
Busard Saint-Martin	DO/PN	NT	X	X		X
Buse variable	PN	LC	X	X	X	
Chardonneret élégant	PN	LC		X	X	
Cigogne noire	DO/PN	CR	X			
Circaète Jean-le-Blanc	DO/PN	VU	X		X	
Coucou gris	PN	LC		X		
Corneille noire		LC	X		X	X
Étourneau sansonnet		LC	X	X	X	X
Faisan de Colchide		NE	X	X		
Faucon crécerelle	PN	LC	X	X	X	X
Faucon hobereau	PN	NT		X	X	
Fauvette à tête noire	PN	LC	X	X		
Fauvette grissette	PN	LC	X	X	X	
Geai des chênes		LC		X		
Goéland sp.		EN		X		
Grand Cormoran	PN	NT	X	X	X	
Grive musicienne		LC		X		
Grande Aigrette	DO/PN	NA	X			
Grue cendrée	DO/PN	NA	X			
Héron garde-bœufs	PN	VU		X		
Hirondelle de fenêtre	PN	LC		X		

Espèce	Statut réglementaire	Liste rouge régional nicheur	Migration Prénuptiale	Nidification	Migration Postnuptiale	Hivernage
Hirondelle rustique	PN	LC	X	X	X	
Hypolaïs polyglotte	PN	LC		X		
Linotte mélodieuse	PN	NT	X	X	X	X
Loriot d'Europe	PN	LC		X		
Martinet noir	PN	LC		X		
Merle noir		LC	X	X	X	X
Mésange bleue	PN	LC	X	X	X	
Mésange charbonnière	PN	LC	X	X	X	X
Milan noir	DO/PN	VU		X		
Milan royal	DO/PN	CR*			X	
Moineau domestique	PN	LC	X	X	X	X
Mouette rieuse	PN	EN	X	X		
Œdicnème criard	DO/PN	LC	X	X	X	
Perdrix grise		NT		X		X
Perdrix rouge		LC	X	X	X	X
Pic épeiche	PN	LC		X	X	
Pic vert	PN	LC	X	X		
Pie-grièche écorcheur	DO/PN	LC		X	X	
Pie bavarde		LC	X			X
Pigeon biset		NE	X		X	
Pigeon colombin		LC			X	
Pigeon ramier		LC	X	X	X	X
Pinson des arbres	PN	LC	X	X	X	X
Pipit des arbres	PN	LC		X		
Pipit farlouse	PN	VU	X		X	X
Pluvier doré	DO	NA				X

Espèce	Statut réglementaire	Liste rouge régional nicheur	Migration Pré-nuptiale	Nidification	Migration Post-nuptiale	Hivernage
Pouillot véloce	PN	LC	X	X	X	
Rossignol philomèle	PN	LC	X	X		
Rougegorge familier	PN	LC	X	X	X	X
Rougequeue noir	PN	LC	X		X	
Sterne pierregarin	DO/PN	NT			X	
Tarier pâtre	PN	LC	X	X	X	X
Tourterelle des bois		LC		X		
Tourterelle turque		LC	X			X
Traquet motteux	PN	NA		X		
Troglodyte mignon	PN	LC		X		
Vanneau huppé		VU	X			X
Verdier d'Europe	PN	LC		X		

En vert : espèces patrimoniales

Statut réglementaire : PN : Liste des espèces protégées au niveau national ; DO : Directive 2009/147/CE du 20 novembre 2009, dite Directive « Oiseaux », relative à la conservation des oiseaux sauvages (Annexe I).

Catégories de la Liste rouge des espèces menacées : NA : Non applicable ; NE : Non évaluée ; DD : Données insuffisantes ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique d'extinction.

VI. 2. b. Période d'hivernage

Les inventaires hivernaux, réalisés entre le 16 janvier et le 12 février 2020 permettent de détecter les grands rassemblements, les rapaces patrimoniaux et enfin les transits effectués par les espèces entre les sites d'alimentation et les dortoirs. Certaines espèces sont sédentaires sur le territoire, et d'autres peuvent, en fonction de leur propre cycle biologique, débuter leur migration à cette période.

Un total de **24** espèces a été observé durant cette période, représentant **716** individus. Au total, **13** espèces sont protégées au niveau national, **2** espèces sont inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » : le Busard Saint-Martin et le Pluvier doré.

L'effectif maximum retenu correspond au nombre maximum d'individus détectés lors d'une session d'inventaire sur l'ensemble de tous les points d'écoute prospectés.

Tableau 11 : Résultats des inventaires en période d'hivernage

Nom commun	Statut réglementaire	LRN - Hivernant	Dates d'observation et effectifs maximum retenus				Total contacts
			2020				
			16-janv	29-janv	04-févr	12-févr	
Alouette des champs		LC	15	94	51	6	166
Bergeronnette printanière	PN				1		1
Bruant des roseaux	PN		5				5
Bruant proyer	PN	NA	14	2		2	18
Bruant zizi	PN		13	6		4	23
Busard Saint-Martin	DO / PN	NA		1			1
Corneille noire		NA	2	4	2	4	12
Étourneau sansonnet		LC	8	4	80	13	105
Faucon crécerelle	PN			2	1		3
Linotte mélodieuse	PN	NA		2			2
Merle noir		NA	1	2	2		5
Mésange charbonnière	PN	NA		2		1	3
Moineau domestique	PN		10	11		27	48
Perdrix grise					1		1
Perdrix rouge			2				2
Pie bavarde				3	4		7
Pigeon ramier		LC		10	51	1	62
Pinson des arbres	PN	NA	19	9		25	53
Pipit farlouse	PN	DD	10	8	40		58
Pluvier doré	DO	LC			25		25
Rougegorge familier	PN	NA	2	1	1		4
Tarier pâtre	PN		1			3	4
Tourterelle turque				2			2
Vanneau huppé		LC			100	6	106
			Total				716

En hivernage, les cultures du site sont utilisées par les rassemblements de passereaux en alimentation. On dénombre notamment des groupes d'Étourneaux, d'Alouette des champs et de Pipit farlouse par exemple. Les groupes de Pigeon ramier et Pinson des arbres sont également bien représentés sur le site.

Cent-six Vanneaux huppés ont été observés au cours de cette période.

Le graphique ci-dessous expose la proportion des espèces les plus contactées en hiver sur le site.

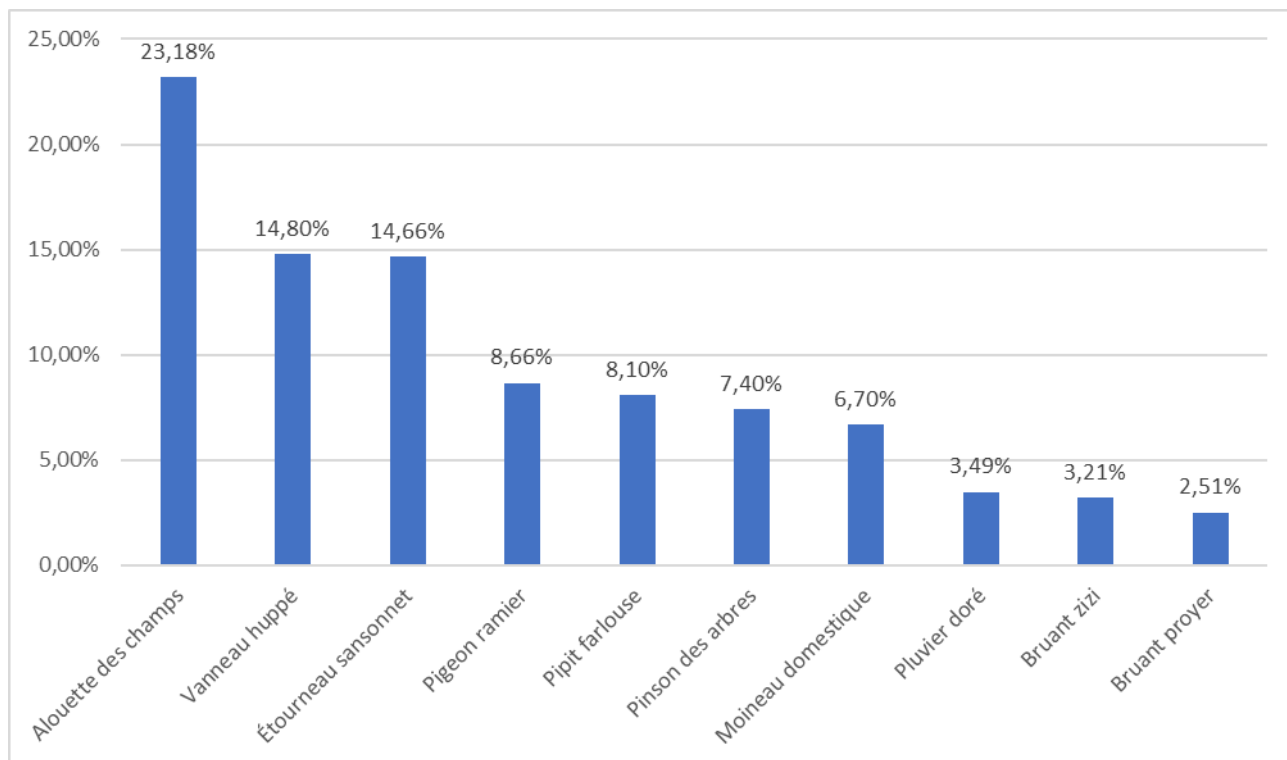


Figure 31 : Proportion (%) des espèces les plus contactées en hiver sur le site

Au total, **2 espèces sont considérées comme patrimoniales sur cette période** :

➤ **Busard Saint-Martin - *Circus cyaneus***

Le Busard Saint-Martin est présent toute l'année dans la région centre. Les effectifs hivernaux sont plus élevés que les effectifs nicheurs, car les individus nordiques viennent hiverner en France dès l'automne. Cette espèce aux mœurs solitaires est observée en dortoir de quelques individus (rarement plus de 10) pendant tout l'hiver. Il fréquente les milieux ouverts et semi-ouverts qui lui permettent de chasser par de longs vols à moins d'un mètre du sol, pour fondre par surprise sur sa proie.

L'espèce a été observée en chasse dans les cultures du parc éolien le 29 janvier 2020. Il chassait au ras du sol entre les deux lignes d'éoliennes.

➤ **Pluvier doré**

Cette espèce, présente dans la région exclusivement en hiver, fréquente préférentiellement les espaces dégagés (blocs de prairies, grandes plaines céréalières) et stationne souvent avec des groupes de Vanneaux. Leurs déplacements dans la région varient en fonction de la ressource alimentaire, et les

effectifs en fonction des températures au nord-est de l'Europe (les effectifs croissent sur nos territoires lors de gros gels plus au nord).

Un groupe de 25 individus a été observé le 4 février 2020. Ces derniers étaient posés entre les deux lignes d'éoliennes, puis se sont envolés en direction du sud à moins de 30 mètres du sol.

Avifaune patrimoniale hivernante



Légende

★ Eolienne

Avifaune patrimoniale hivernante

→ Busard Saint-Martin

→ Pluvier doré



Parc éolien de Saint-Genou (36)

Avifaune patrimoniale hivernante

N° CARTE: Hivernage Patrim		
FORMAT: A3		ECHELLE: 1/7 000
COORDS: UTM		DATE: 9/12/2023
© KIN BD URTHO, NCA Environnement		

VI. 2. c. Période de migration prénuptiale

La migration prénuptiale représente les déplacements entre le lieu d'hivernage et le lieu de nidification. L'élément déclencheur de cette migration est la remontée des températures et la stabilisation de la pluviométrie nécessaire à une bonne incubation des œufs. Mais surtout le retour des insectes et végétaux qui sortent de leur « dormance » hivernale, principale source de nourriture pour l'avifaune, et nécessaire pour optimiser au maximum la reproduction.

Ce phénomène migratoire s'étend de début/mi-février à mi-mai, avec un pic migratoire de début mars à mi-avril. La période d'inventaire de migration prénuptiale sur le site de Saint-Genou s'est déroulée entre le 18 février et le 8 avril 2020, avec 4 passages. En complément des passages spécifiques à la migration prénuptiale, des données de terrain ont été renseignées lors des prospections de l'avifaune nicheuse. Pour rappel, à partir de mi-mars, la distinction entre les individus nicheurs et migrants est faite essentiellement par l'observation du comportement et la période de passage connue des différentes espèces – pour exemple, les Alouettes des champs et les Etourneaux sansonnets commencent à nicher dès mars, tandis que d'autres espèces plus tardives ne sont pas encore arrivées sur le territoire.

L'élément le plus distinctif de la migration est le comportement grégaire de certaines espèces uniquement à cette période de l'année (Pinson des arbres, Alouette des champs, etc.), mais aussi les comportements de vol et la hauteur de vol.

Les plaines cultivées offrent l'habitat et la nourriture nécessaire à certaines espèces dont la migration se fait en groupe. Ayant besoin de milieux ouverts pour permettre la sécurité du groupe et la recherche de nourriture, les « grandes » plaines en labour ou en repousse spontanée à cette époque de l'année sont le lieu favorable pour leurs haltes migratoires. C'est le cas des Alouettes des champs, des Linottes mélodieuses ou des Pipit farlouses qui comptent sur la cohésion de groupe pour assurer la sécurité de chaque individu, et dont le régime alimentaire est composé d'invertébrés, faciles à trouver dans les plaines labourées.

Un total de **42** espèces a été observé durant cette période, représentant **463** individus. La majorité des espèces est sédentaire sur le territoire, d'autres peuvent être considérées comme migratrices : de passage au-dessus de l'AEI, en halte migratoire sur l'AEI, ou arrivées de migration en préparation d'une éventuelle nidification. **31** des espèces notées en migration sont protégées au niveau national, et **8** inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ».

VI. 2. d. Période de migration postnuptiale

La période postnuptiale s'étend de la fin de la période de reproduction des différentes espèces jusqu'à ce que celles-ci aient rejoint leurs sites d'hivernage. Bien que la majorité des espèces soit sédentaire sur le territoire, d'autres peuvent être considérées comme migratrices : de simple passage au-dessus de l'AEI, en halte migratoire, ou arrivées de migration en préparation d'un éventuel hivernage sur ce même site.

Les prospections spécifiques à la migration postnuptiale se sont déroulées entre août et fin octobre 2020, période où l'activité migratoire est la plus marquée. Un total de **38 espèces** a été observé durant cette période, représentant **1129 individus**. **30** des espèces contactées sont protégées au niveau national, et **8** sont inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » : Balbuzard pêcheur, Bondrée apivore, Circaète Jean-le-blanc, Milan royal, Cedicnème criard, Alouette lulu, Sterne pierregarin et Aigrette garzette. Aucune n'a de statut défavorable sur la liste rouge nationale d'oiseaux de passage.

Tableau 12 : Résultats des inventaires en période de migration

Nom commun	Statut réglementaire	LRN - de passage	Dates d'observation et effectifs maximums retenus									Total contacts
			2020									
			Migration prénuptiale				Migration postnuptiale					
			18-févr	19-mars	31-mars	08-avr	01-juil	06-août	16-sept	09-oct	29-oct	
Accenteur mouchet	PN					1						1
Aigrette garzette	DO / PN		3						1			4
Alouette des champs		NA	20	29	5	26		1	2	40	83	206
Alouette lulu	DO / PN									1		1
Balbuzard pêcheur	DO / PN	LC								2		2
Bergeronnette grise	PN		1	2	4					10	3	20
Bergeronnette printanière	PN					6						6
Bondrée apivore	DO / PN	LC						2				2
Bruant proyer	PN		7	1	1	13		60	1	18	12	113
Bruant zizi	PN	NA	1	4	3	2			5	1	5	21
Busard des roseaux	DO / PN	NA	1		2	1						4
Busard Saint-Martin	DO / PN	NA				1						1
Buse variable	PN	NA	1	2	1	1			4	2	2	13
Chardonneret élégant	PN	NA						1	6			7
Cigogne noire	DO / PN	VU		2								2
Circaète Jean-le-Blanc	DO / PN	NA		2	1				1			4
Corneille noire			3	2	2	9			5	1	3	25
Étourneau sansonnet		NA	3		3						55	61
Faisan de Colchide						1						1
Faucon crécerelle	PN	NA	1	1	1	3		1	5	2	2	16

Nom commun	Statut réglementaire	LRN - de passage	Dates d'observation et effectifs maximums retenus									Total contacts
			2020									
			Migration prénuptiale				Migration postnuptiale					
			18-févr	19-mars	31-mars	08-avr	01-juil	06-août	16-sept	09-oct	29-oct	
Faucon hobereau	PN	NA							2			2
Fauvette à tête noire	PN					8						8
Fauvette grisette	PN	DD				4			2			6
Grand Cormoran	PN	NA		82					4	12		98
Grande Aigrette	DO / PN		1									1
Grue cendrée	DO / PN	NA	32									32
Hirondelle rustique	PN	DD				6				2		8
Linotte mélodieuse	PN	NA		1	4	16		10		51	200	282
Merle noir		NA	5		1	2			1			9
Mésange bleue	PN	NA				3			5			8
Mésange charbonnière	PN	NA			2	1			6			9
Milan royal	DO / PN	NA						1			1	2
Moineau domestique	PN	NA	3			1		32	45		12	93
Mouette rieuse	PN					2						2
Œdicnème criard	DO / PN	NA		1	1			1	3			6
Perdrix rouge						2			18			20
Pic épeiche	PN								1			1
Pic vert	PN		1									1
Pie bavarde			1		2							3
Pigeon biset			7						28	6		41
Pigeon colombin		NA								8		8
Pigeon ramier		NA	9	25	2	3			1			40

Nom commun	Statut réglementaire	LRN - de passage	Dates d'observation et effectifs maximums retenus									Total contacts
			2020									
			Migration prénuptiale				Migration postnuptiale					
			18-févr	19-mars	31-mars	08-avr	01-juil	06-août	16-sept	09-oct	29-oct	
Pinson des arbres	PN	NA		2	5	9				15	220	251
Pipit farlouse	PN	NA	15	2		1			2	42	32	94
Pouillot véloce	PN	NA		1	1	3			1	1		7
Rossignol philomèle	PN					4						4
Rougegorge familier	PN	NA	1						2	1	2	6
Rougequeue noir	PN	NA		4					1			5
Sterne pierregarin	DO / PN	NA					5					5
Tarier pâtre	PN		3	2	4	2		2	10	1	1	25
Tourterelle turque						1						1
Traquet motteux	PN	DD							2			2
Vanneau huppé					2							2
Total			463				1129					1592

Légende :

Espèce patrimoniale

Statut réglementaire : PN : Espèces protégées au niveau national ; DO : Directive 2009/147/CE du 20 novembre 2009, dite Directive "Oiseaux", relative à la conservation des oiseaux sauvages (Annexe I)

Catégories de la Liste rouge nationale des espèces menacées (de passage) : - : Donnée absente ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes ; LC : Préoccupation mineure ; VU : Vulnérable

Conditions des espèces déterminantes ZNIEFF – Pays de la Loire : H = Déterminant sur des sites réguliers de halte migratoire ou d'hivernage

En migration prénuptiale, les principaux effectifs ont été observés chez le Grand Cormoran (17.7%), suivi de près par l’Alouette des champs. Ces deux espèces sont ensuite suivies par des espèces coutumières des rassemblements en période inter nuptiales comme le Pigeon ramier, la Grue cendrée, la Linotte mélodieuse, le pipit farlouse et le Pinson des arbres.

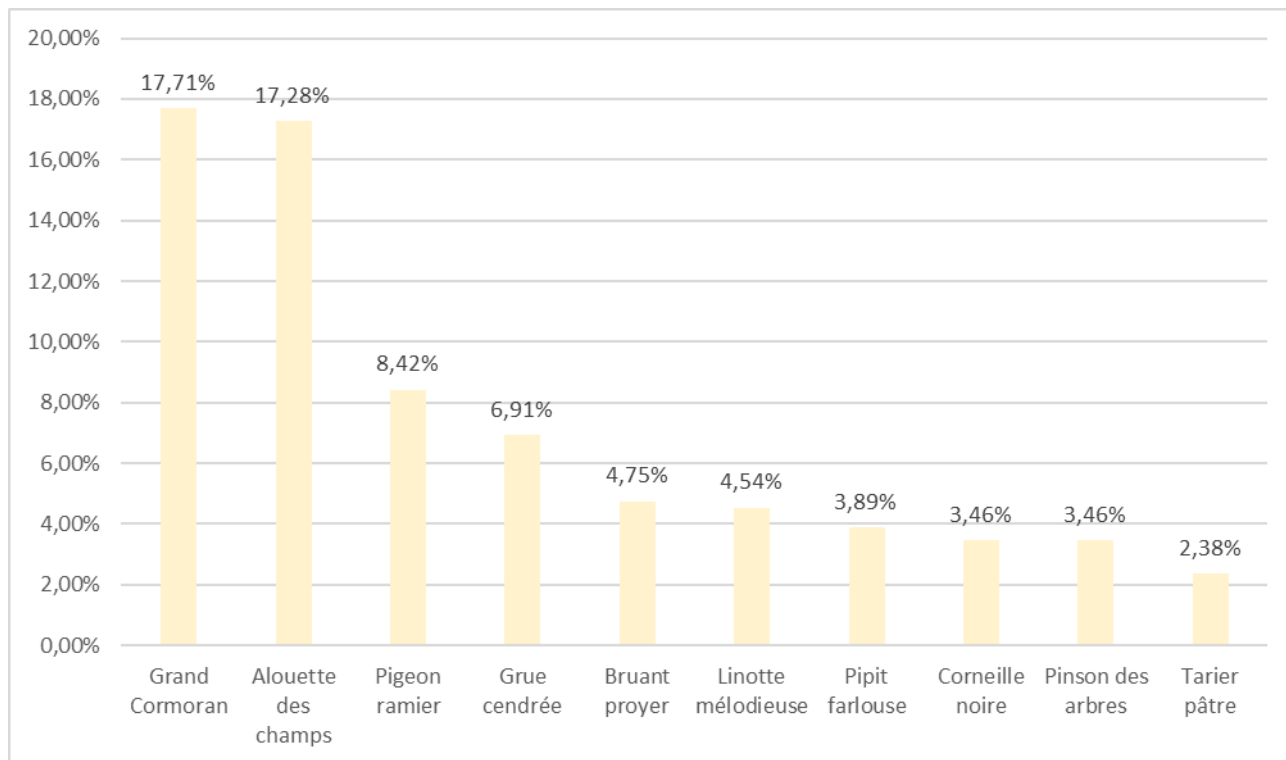


Figure 33 : Proportion (%) des espèces les plus contactées en migration prénuptiale

En migration postnuptiale, plusieurs espèces de passereaux ont été notées en alimentation sur le site (Linotte mélodieuse, Pinson des arbres, Etourneau sansonnet, Pipit farlouse, Moineau domestique).

Lors des deux périodes de migration, de nombreux migrateurs (rapaces ou grands échassiers) ont été observés sur et à proximité immédiate du parc. L’étude d’impact initial ne faisait pas mention d’espèces migratrices patrimoniales sur le site d’étude.

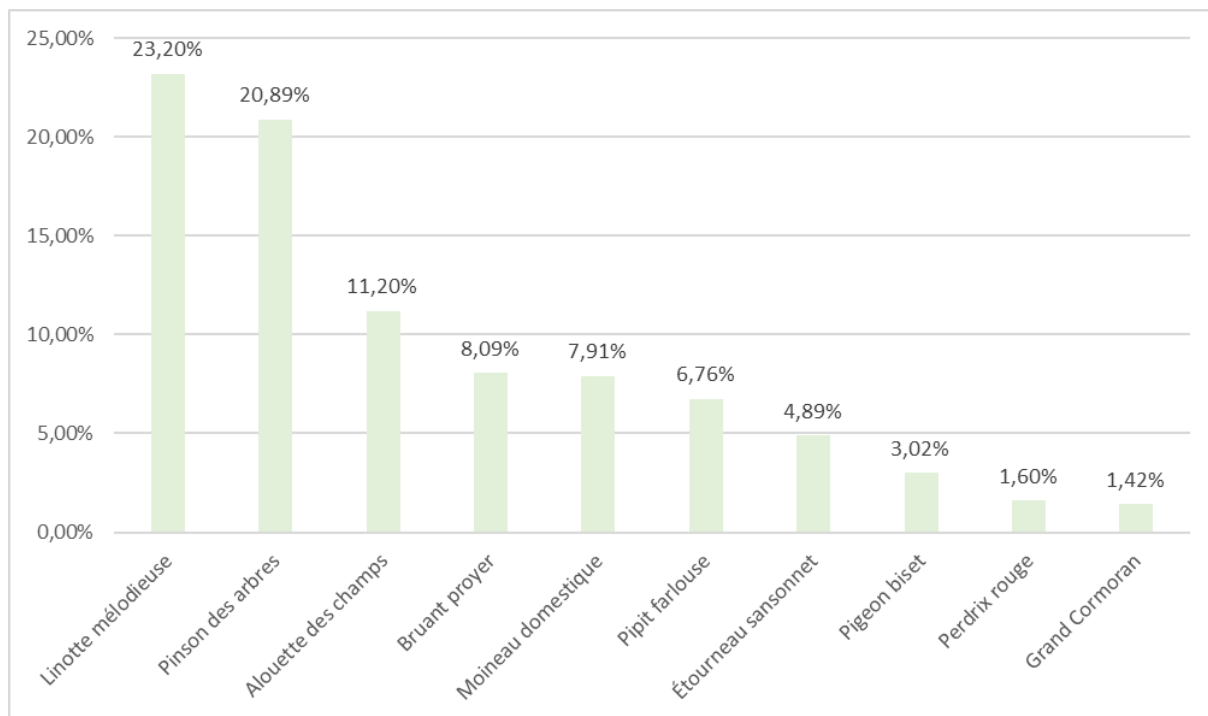


Figure 34 : Proportion (%) des espèces les plus contactées en migration postnuptiale

Au total, **13 espèces** sont considérées comme patrimoniales en période de migration :

➤ **Aigrette garzette**

L'Aigrette garzette est la plus répandue des Aigrettes. On la retrouve dans une large variété de zones humides ouvertes, à l'intérieur des terres ou en zone côtière, dans des eaux peu profondes autour des lacs, près des rivières, des fleuves et dans les estuaires.

En période inter-nuptiale, l'espèce peut être observée dans divers milieux, plus ou moins humide en recherche alimentaire (culture, prairies, plan d'eau, etc.).

Quatre individus ont été observés lors des prospections : Trois individus ont été observés le 18 février 2020 en vol à l'est du parc éolien. Le 16 septembre 2020 un individu a également été observé en vol à l'est du parc.

➤ **Alouette lulu**

L'Alouette lulu est un passereau de milieux ouverts. À la fin du mois de septembre, et surtout en octobre, elle migre par petits groupes (ou isolément). Les déplacements se terminent au début du mois de novembre. Elles ne vont pas loin : les provinces méridionales de France, éventuellement les côtes d'Afrique du Nord leur suffisent. Un certain nombre d'entre-elles hivernent dans les zones de plaines, même dans les pays plus au nord comme l'Allemagne, à condition que la neige ne reste pas. Cette espèce inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux n'a pas de statut de conservation sur la liste rouge des oiseaux de passage au niveau national.

Un individu a été observé lors de la prospection du 9 octobre 2020, en halte migratoire ou en pré hivernage. Cette dernière chantait en marge du parc éolien au-dessus des cultures.

➤ **Balbusard pêcheur**

Le Balbusard pêcheur est un rapace piscivore migrateur qui niche en France. Les deux principaux noyaux de la population nicheuse de France sont localisés sur les côtes occidentales de la Corse et en région Centre (Loiret, Loir-et-Cher, Cher). Moins de dix individus sont notés hivernant en France, cependant plusieurs milliers d'individus traversent la France en période de migration (printemps / automne) pour atteindre l'Afrique occidentale.

Deux individus ont été observés lors de la prospection du 9 octobre 2020, en migration postnuptiale. Ces individus volaient à plus de 150 m d'altitude.

➤ **Bondrée apivore**

La Bondrée apivore est un rapace présent sur tout le territoire national, hors période d'hivernage. C'est une espèce migratrice transsaharienne qui hiverne dans la zone forestière d'Afrique tropicale. Sociable, elle peut migrer en groupe (en moyenne 7 individus) et peut également se mêler à d'autres espèces (Milans, Buses, etc.). En vol battu, en planant ou en profitant des courants thermiques la Bondrée apivore traverse la France en grande majorité sans halte migratoire, ou presque exclusivement la nuit. A la mi-août, les Bondrées commencent à repartir après 3 à 4 mois de séjour. Les déplacements culminent en septembre et s'achèvent début octobre. En dehors des zones où la topographie concentre les individus (pointe de la Suède, détroit de Gibraltar, Bosphore où des milliers d'individus sont observés), la migration au sein du continent est plus diffuse. Rare espèce à avoir un statut en tant qu'oiseau de passage sur le territoire national, elle est listée de « Préoccupation mineure » sur la liste rouge de l'IUCN pour cette période.

Deux individus ont été observés lors de la prospection du 06/08/2020, en migration postnuptiale. Ces individus ont contourné le parc par le nord, puis ont continué leur migration.

➤ **Busard des roseaux**

Contrairement au Busard cendré, le Busard des roseaux est un migrateur partiel avec quelques individus sédentaires sur le territoire. Comme tous busards il forme des dortoirs en cette période inter-nuptiale. Avec une préférence pour les milieux humides, le Busard des roseaux est de plus en plus observé dans les cultures annuelles (céréales). Il fréquente tous espaces ouverts pour trouver de la nourriture.

Quatre individus ont été observés lors des prospections. Le 18 février, un individu était posé dans une culture. Le 31 mars et le 8 avril les individus étaient en chasse sur l'aire d'étude.

➤ **Busard Saint-Martin**

Les populations nordiques sont migratrices, tandis que celles d'Europe de l'Ouest sont partiellement sédentaires. Dès février, un grand nombre d'oiseaux remontent vers leurs sites de reproduction. Les busards hivernants ou migrateurs se déplacent isolément le jour et se regroupent le soir, formant des dortoirs collectifs, généralement dans des landes, des friches ou des zones humides.

Un individu a été observé lors de la prospection du 8 avril 2020, en chasse au niveau des cultures.

➤ **Circaète Jean-le-Blanc**

Ce rapace dont le régime alimentaire se compose principalement de reptiles, est un migrateur que l'on retrouve l'hiver du Sénégal au Niger. Espèce fidèle toute sa vie, il retrouve chaque année son aire de reproduction pour y élever ses jeunes dans un nid souvent difficile à trouver au milieu de grands boisements. Pendant sa migration le Circaète Jean-le-blanc est solitaire et emprunte le détroit de Gibraltar pour éviter les grandes masses d'eau dépourvues de courants d'air le permettant de prendre de l'altitude sans trop d'effort.

Trois individus ont été observés lors des prospections en migration pré-nuptiale. Un quatrième individu a été observé le 16 septembre 2020. Ces individus étaient tous en chasse à proximité immédiate du parc.



Figure 35 : Circaète Jean-le-Blanc (photo prise sur site, NCA 2020)

➤ **Cigogne noire**

L'espèce est une migratrice diurne. Elle pratique le vol plané, utilisant les courants d'air chaud ascendants pour prendre de l'altitude sans effort. Ces déplacements migratoires s'effectuent le plus souvent seuls ou bien *via* de petits groupes. Les jeunes migrent indépendamment de leurs parents, ainsi que les membres d'un même couple.

Deux individus ont été observés lors de la prospection du 19/03/2020, en migration pré-nuptiale. Ces individus sont passés au-dessus du parc éolien, ils ont cerclé puis ont continué leur migration.



Figure 36 : Cigognes noires (photo prise sur site, NCA 2020)

➤ **Grande Aigrette**

La Grande aigrette, encore très peu représentée en France en tant que nicheuse est retrouvée sur un territoire étendu en période inter-nuptiale. Avec un régime alimentaire très varié, elle fréquente les cours d'eau, prairies inondées, plans d'eau et plaines céréalières à la recherche de lombrics, micromammifères, grenouilles, reptiles, insectes, etc.

Un individu a été observé lors de la prospection du 18 février 2020. Cet individu volait à l'est du parc éolien puis s'est posé dans une prairie.

➤ **Grue cendrée**

La Grue cendrée est strictement migratrice et hivernante en France. Très reconnaissable par ses vols en forme de « V » souvent très bruyants, l'espèce forme de grands groupes pour migrer comme pour s'alimenter. Autrefois hivernante uniquement en Espagne, elle est aujourd'hui présente sur tout le

sud-ouest français et remonte progressivement le long de la côte Atlantique pour hiverner depuis quelques années jusqu'en Vendée. Elle est aussi très présente en Camargue pendant toute la période hivernale. La Grue cendrée fréquente les grandes cultures en journée pour s'alimenter et les bords de lacs et marais la nuit pour se reposer les pieds dans l'eau, à l'abri des prédateurs. Très sensible au gel qui conditionne sa capacité à s'alimenter ou non, l'espèce se déplace régulièrement en hiver pour éviter les longues périodes de gel ; elle peut donc être observée en vol en plein hiver à la recherche de cultures meubles permettant l'accès aux lombrics et graines (généralement maïs).

Trente-deux individus ont été observés en migration active le 18 février 2020.

➤ Milan royal – *Milvus milvus*

Le Milan royal est un migrateur à courte ou moyenne distance. Les oiseaux reviennent d'Afrique et d'Espagne entre la deuxième décennie de février à la fin mai. Le passage pré-nuptial est plus diffus que le passage post-nuptial, et est effectué plus rapidement par les oiseaux pour arriver au plus vite sur leurs sites de nidification.



Deux individus ont été observés lors des prospections. Un individu le 6 août et le second le 29 octobre 2020. Ces individus volaient à plus de 150m de haut.

Figure 37 : Milan royal (photo prise sur site, NCA 2020°)

➤ Cèdicnème criard

La majorité des oiseaux européens sont migrateurs et hivernent dans la péninsule Ibérique, en Afrique du Nord et sur le pourtour méditerranéen français, où ils rejoignent des populations sédentaires. C'est également le cas en région centre, où l'espèce hiverne en groupes pouvant atteindre plus de 300 individus. Le retour des quartiers d'hiver débute en mars, parfois même fin février. Le pic de passage se situe vers le 20 mars, puis s'étale de façon régulière sur la première quinzaine d'avril. On peut rencontrer des oiseaux de passage jusqu'à la fin mai. Lors de la migration printanière, les individus sont pratiquement toujours isolés, plus rarement par paires ou petits groupes. Ce n'est pas le cas lors de la migration post-nuptiale, en automne, où des rassemblements de plusieurs centaines d'individus peuvent être observés.

Quatre individus ont été observés lors des prospections du 6 août et du 16 novembre 2020. Ces individus étaient en halte migratoire dans les cultures de l'AEI.

➤ Sterne pierregarin

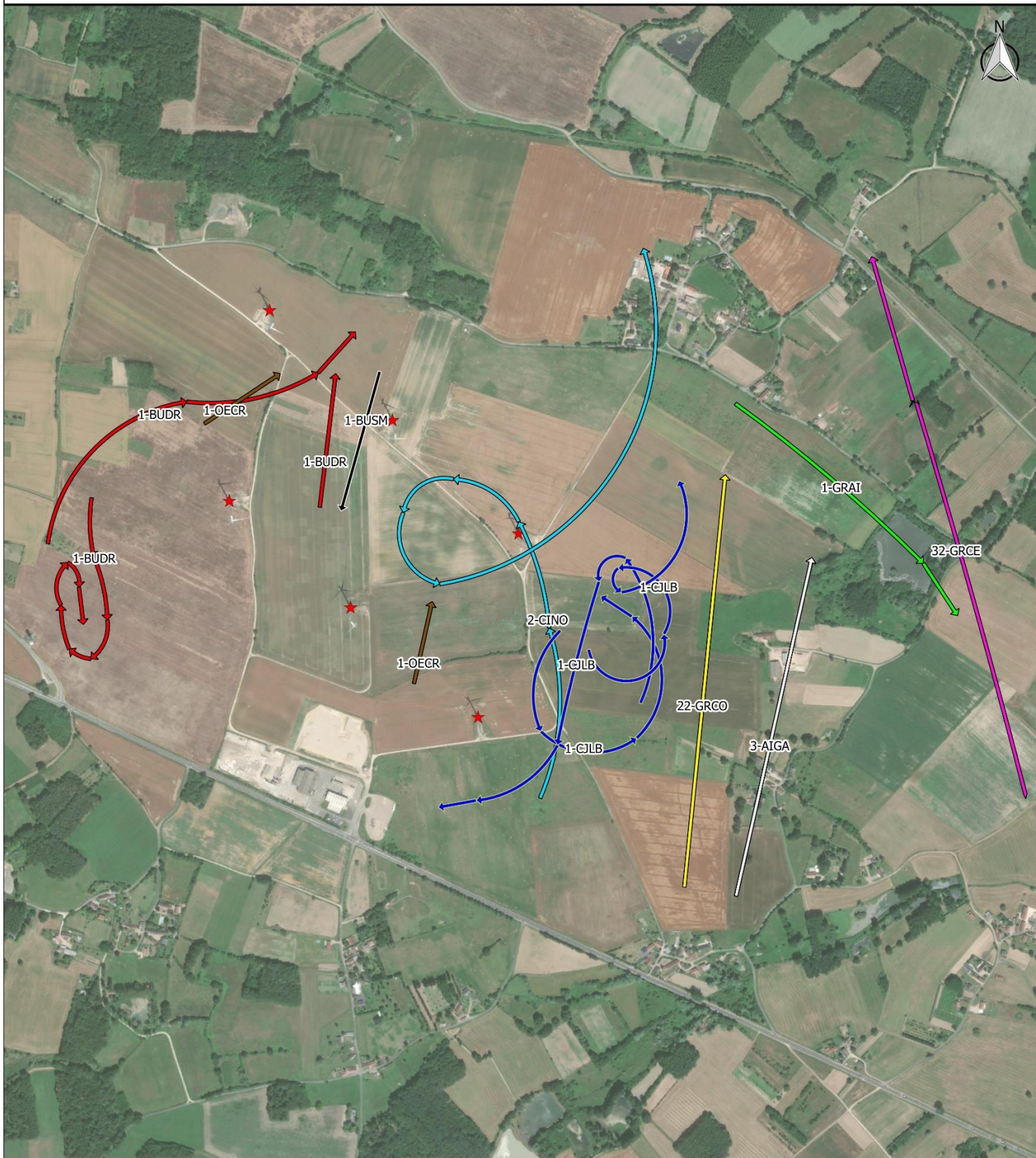
Hautement migratrice, la Sterne pierregarin quitte totalement ses sites de reproduction à partir de la mi-août et dans le courant du mois de septembre. À partir de la fin de l'été, des rassemblements importants d'oiseaux peuvent être notés sur le littoral, principalement vers la fin août et en début septembre. Quelques rares observations hivernales sont effectuées chaque année en France, concernant à chaque fois des individus isolés.

Cinq individus ont été observés lors de la prospection du 1^{er} juillet 2020. Ces individus étaient en vol au sud du parc éolien.

Le site présente un intérêt pour de nombreuses espèces patrimoniales en halte migratoire (alimentation, repos), notamment pour les rapaces. C'est également une zone utilisée par les oiseaux des milieux humides en transit.

Concernant les espèces non patrimoniales au cours de cette période, on dénombre plusieurs groupes de passereaux (Pinson des arbres, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse) en alimentation ou en transit et des passages plus ou moins importants de différentes espèces.

Avifaune patrimoniale migratrice (prénuptiale)



Légende

- ★ Eolienne
- ➔ Grue cendrée
- ➔ Grand Cormoran
- Avifaune migratrice**
- ➔ Cigogne noire
- ➔ Aigrette garzette
- ➔ Grande Aigrette
- ➔ Busard Saint-Martin
- ➔ Oedicnème criard
- ➔ Busard des roseaux
- ➔ Circaète Jean-le-Blanc



INDRE-ET-LOIRE		INDRE
★		
Parc éolien de Saint-Genou (36)		
Avifaune patrimoniale migratrice (prénuptiale)		
N° CARTE: MIGR 36N Parc		
FORMAT: A3 ECHELLE: 1/7 000		
COORDS: L93 DATE: 9/12/2023		
© IGN BD ORTHO, NCA Environnement		

Avifaune patrimoniale migratrice (postnuptiale)



Légende

- ★ Eolienne
- ⇌ Aigrette garzette
- Avifaune migratrice en transit**
- Milan royal
- Oedicnème criard
- Circaète Jean-le-Blanc
- Balbuzard pêcheur
- Bondrée apivore
- Sterne pierregarin
- Avifaune migratrice posée**
- Oedicnème criard
- Alouette lulu



INDRE-ET-LOIRE		INDRE
★		
Parc éolien de Saint-Genou (36)		
Avifaune patrimoniale migratrice (postnuptiale)		
N° CARTE: MIGR_3605N_P3611		
FORMAT: A3	ECHELLE: 1/7 000	
COORDS: UTM	DATE: 9/12/2020	
© IGN BD ORTHO, NCA Environnement		

VI. 2. e. Période de nidification

Un total de **56 espèces** a été contacté/observé sur l'ensemble de l'aire d'étude. Parmi celles-ci, **41** sont protégées au niveau national, **7** sont inscrites à la Directive « Oiseaux » et **14** ont un statut de conservation régional préoccupant (Liste rouge régionale).

Parmi les 56 espèces, **46** seraient nicheuses certaines, probables ou possibles au sein de l'AEI. Les autres espèces n'ont pas été contactées dans des milieux favorables à leur reproduction. Ils sont considérés comme nicheurs possibles en dehors de l'AEI : soit dans les hameaux et villages voisins (espèces aux mœurs anthropophiles : Hirondelle rustique, Moineau domestique etc.), soit dans les boisements alentour (rapaces : Milan noir), soit dans des zones humides de plus grande ampleur. Ces derniers fréquentent l'AEI en survol ou les cultures en recherche alimentaire.

Le comportement de nidification observé est reporté dans le tableau suivant afin d'établir un statut de reproduction pour chaque espèce. Quand plusieurs comportements ont été observés, seul le comportement qui avère au mieux la nidification a été noté. **Cinq espèces présentent un statut de nicheur « certain » au sein de l'aire d'étude :**

- Jeunes Merles noirs avec les adultes
- Jeunes Linottes mélodieuses avec des adultes
- Nid occupé de Bruant proyer
- Nid occupé d'Alouette des champs
- Nid occupé de Pinson des arbres

L'effectif maximum retenu correspond au nombre maximum d'individus détectés lors d'une session d'inventaire sur l'ensemble de tous les points d'écoute prospectés et/ou lors des autres prospections réalisées à la même période (inventaires nocturnes – chiroptères).

Tableau 13 : Espèces observées en période de nidification

Nom commun	Statut réglementaire	Liste rouge régionale - nicheur	Effectif maximum retenu	Statut de reproduction
Accenteur mouchet	PN	LC	1	Probable
Alouette des champs		NT	29	Probable
Alouette lulu	DO/PN	LC	1	Possible
Balbusard pêcheur	DO/PN	EN	1	Probable hors AEI
Bergeronnette grise	PN	LC	2	Probable
Bergeronnette printanière	PN	LC	7	Probable
Bruant jaune	PN	NT	1	Possible
Bruant proyer	PN	NT	15	Certaine
Bruant zizi	PN	LC	6	Probable
Busard des roseaux	DO/PN	EN	3	Probable hors AEI
Busard Saint-Martin	DO/PN	NT	1	Probable hors AEI
Buse variable	PN	LC	1	Probable hors AEI
Chardonneret élégant	PN	LC	3	Probable
Corneille noire		LC	9	Probable
Coucou gris	PN	LC	1	Possible
Étourneau sansonnet		LC	10	Probable
Faisan de Colchide		NE	1	Probable

Nom commun	Statut réglementaire	Liste rouge régional - nicheur	Effectif maximum retenu	Statut de reproduction
Faucon crécerelle	PN	LC	6	Certaine
Faucon hobereau	PN	NT	1	Possible
Fauvette à tête noire	PN	LC	8	Probable
Fauvette grisette	PN	LC	7	Probable
Geai des chênes		LC	2	Possible
Grand Cormoran	PN	NT	1	Possible hors AEI
Grive musicienne		LC	1	Possible
Héron garde-bœufs	PN	VU	2	Possible hors AEI
Hirondelle de fenêtre	PN	LC	23	Possible hors AEI
Hirondelle rustique	PN	LC	12	Probable hors AEI
Hypolaïs polyglotte	PN	LC	3	Probable
Linotte mélodieuse	PN	NT	16	Probable
Loriot d'Europe	PN	LC	1	Possible
Martinet noir	PN	LC	1	Possible hors AEI
Merle noir		LC	9	Certaine
Mésange bleue	PN	LC	3	Probable
Mésange charbonnière	PN	LC	2	Probable
Milan noir	DO/PN	VU	2	Probable hors AEI
Moineau domestique	PN	LC	15	Probable
Mouette rieuse	PN	EN	2	Probable hors AEI
Œdicnème criard	DO/PN	LC	2	Possible
Perdrix grise		NT	1	Possible
Perdrix rouge		LC	4	Probable
Pic épeiche	PN	LC	1	Possible
Pic vert	PN	LC	1	Possible
Pie-grièche écorcheur	DO/PN	LC	3	Probable
Pigeon ramier		LC	14	Probable
Pinson des arbres	PN	LC	14	Certaine
Pipit des arbres	PN	LC	2	Probable
Pouillot véloce	PN	LC	3	Probable
Rossignol philomèle	PN	LC	6	Probable
Rougegorge familier	PN	LC	1	Probable
Tarier pâtre	PN	LC	7	Probable
Tourterelle des bois		LC	2	Probable
Tourterelle turque		LC	2	Probable
Traquet motteux	PN	NA	1	Possible
Troglodyte mignon	PN	LC	1	Possible hors AEI
Verdier d'Europe	PN	LC	1	Possible

Légende :

 : Espèce patrimoniale

Statut réglementaire : PN : Espèces protégées au niveau national ; DO : Directive 2009/147/CE du 20 novembre 2009, dite Directive "Oiseaux", relative à la conservation des oiseaux sauvages (Annexe I)

Catégories de la Liste rouge régionale des espèces menacées (nicheur) : - : donnée absente ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique d'extinction.

Richesse spécifique :

L'AEI montre une diversité d'espèce relativement importante, mais la fréquence des espèces par IPA est à l'inverse plutôt faible. Les espèces les plus fréquentes rencontrées sur l'AEI représentent bien l'hétérogénéité du site. On retrouve en premier lieu deux espèces de milieux ouverts, l'Alouette des champs et le Bruant proyer (100%) qui sont tous les points d'écoute du site (figure ci-après).

Quatre autres espèces sont ensuite observées sur 89% des IPA : la Corneille noire, le Pigeon ramier, la Linotte mélodieuse et le Pinson des arbres. Contrairement aux deux premières qui vont nicher dans les cultures, les quatre autres vont plutôt fréquenter les cultures pour s'alimenter.

Certaines espèces d'oiseaux fréquentent l'AEI uniquement en recherche alimentaire. Cette liste d'espèces a été identifiée grâce au comportement des individus ou en l'absence d'habitat favorable à la nidification :

- l'Hirondelle rustique et l'Hirondelle de fenêtre (22%), le Moineau domestique (67%), le Martinet noir (11%), ont des mœurs anthropophiles et nichent alors probablement dans les villages ou hameaux alentour. Les moineaux peuvent également nicher dans l'usine de béton, située à proximité du parc éolien ;
- les Hérons garde-boeufs (22%) sont inféodés aux cours d'eau et plans d'eau et aucune héronnière n'est présente sur l'AEI.
- Le Milan noir (22%) est un rapace nicheur forestier. Sa présence sur le site est exclusivement liée à la recherche alimentaire.

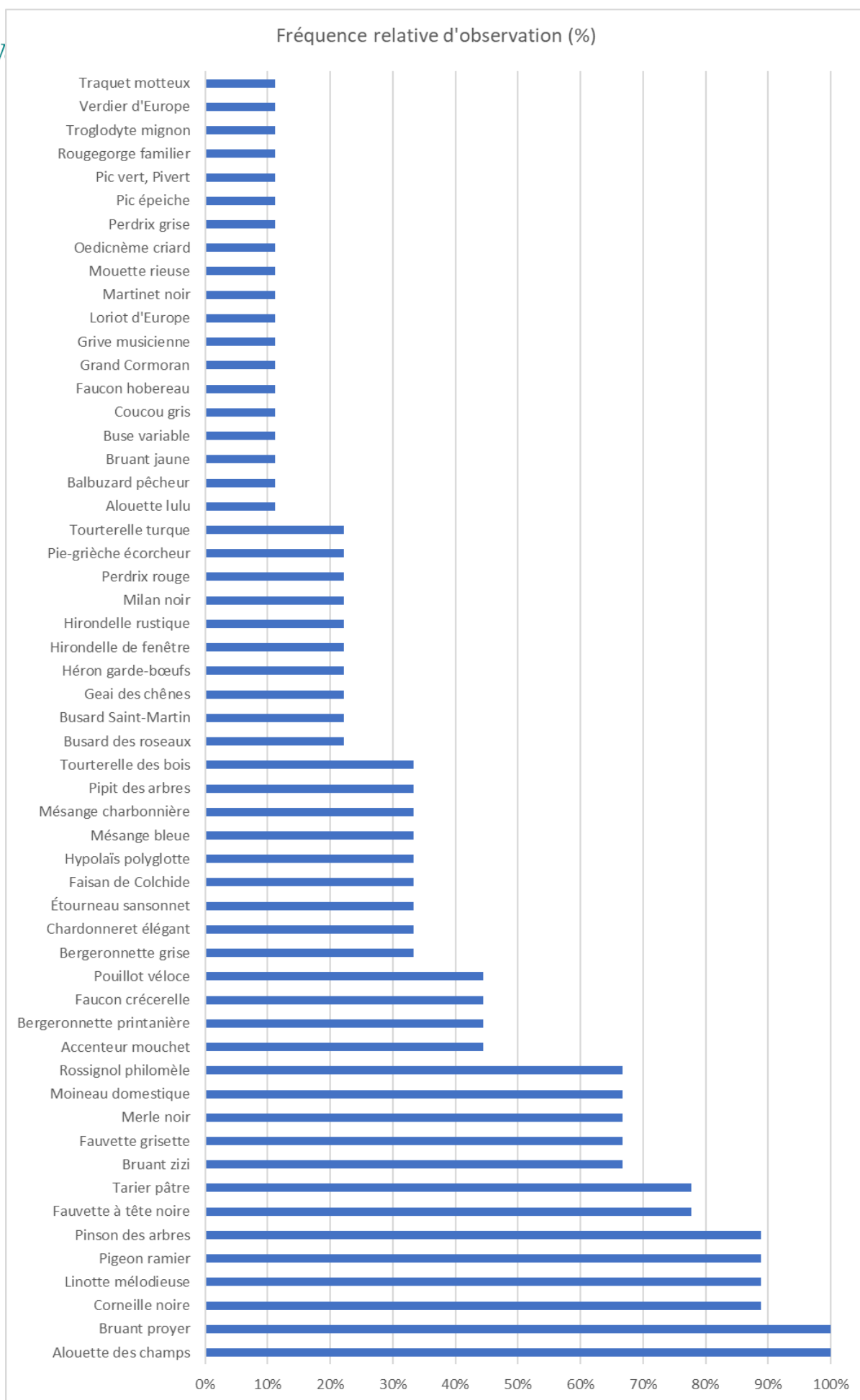
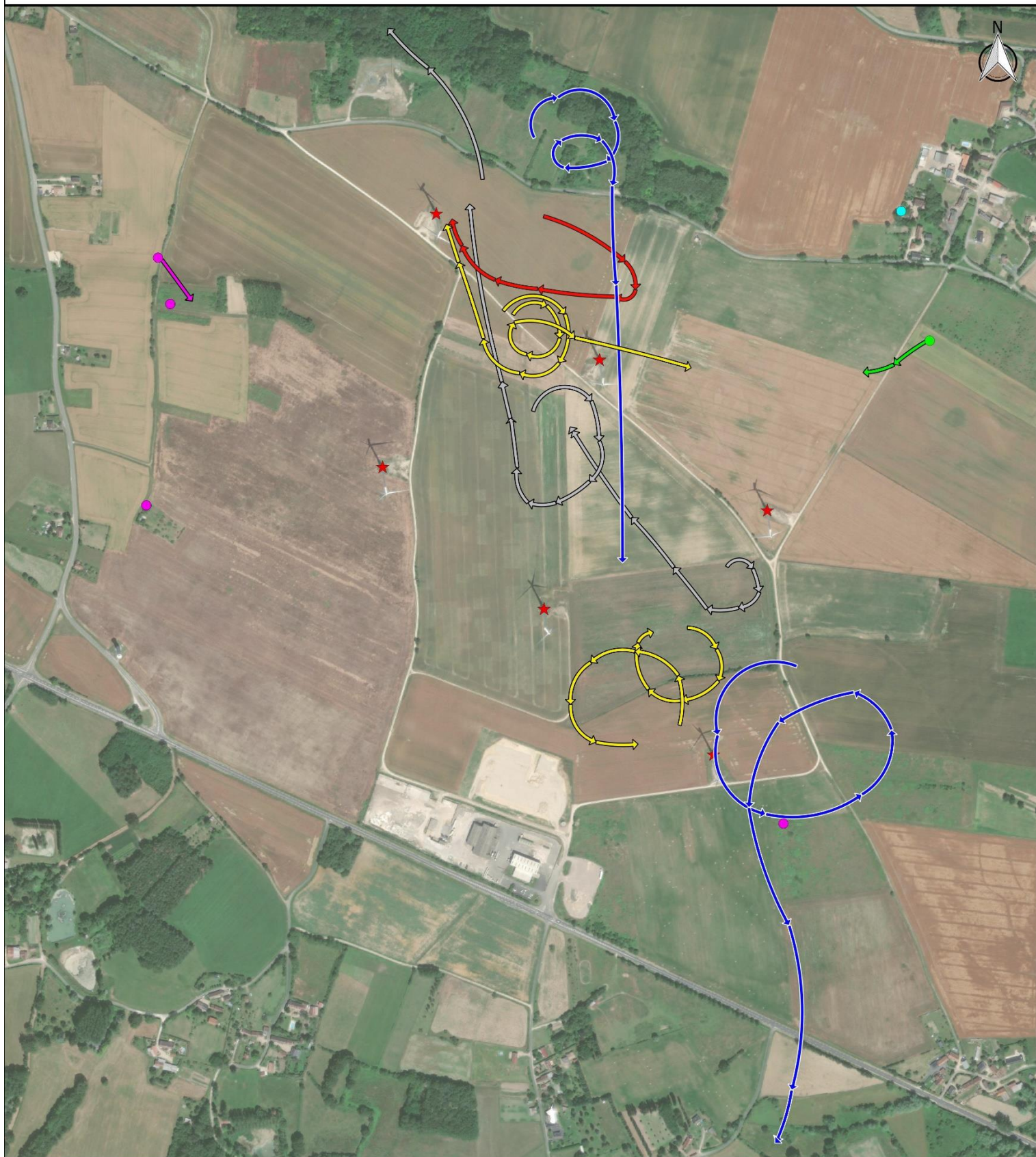


Figure 40 : Fréquence relative (%) des espèces d'oiseaux nicheurs

Avifaune patrimoniale nicheuse (Directive Oiseaux)



Légende

★ Eolienne

Avifaune posée

● Oedicnème criard

● Pie-grièche écorcheur

● Alouette lulu

Avifaune en vol

→ Oedicnème criard

→ Busard des roseaux

→ Busard Saint-Martin

→ Pie-grièche écorcheur

→ Milan noir

→ Balbuzard pêcheur

0 150 300 m



Parc éolien des rochers (36)

Avifaune patrimoniale nicheuse (Directive Oiseaux)

N° CARTE: Nicheu_Patri

FORMAT: A3

ECHELLE: 1/6 000

COORDS: L93

DATE: 22/12/2020

© IGN ED URTHES, NEA Environnement

VOLKSWIND
nca
environnement

Avifaune patrimoniale nicheuse (autres espèces 1/2)



Légende

★ Eolienne

● Milan noir

Avifaune posée

● Alouette des champs

● Bruant jaune

Avifaune en vol

→ Faucon hobereau

→ Grand Cormoran

0 150 300 m



Parc éolien des rochers (36)

Avifaune patrimoniale nicheuse (autre espèce 1/2)

N° CARTE : Nicheur_Patril_2

FORMAT : A3 ECHELLE : 1/6 000

COORDS : LRS DATE : 22/12/2023

© IGN BD ORTHO, NCA Environnement



Avifaune patrimoniale nicheuse (autres espèces 2/2)



Légende

★ Eolienne

Avifaune en vol

→ Héron garde-boeufs

→ Mouette rieuse

Avifaune posée

● Linotte mélodieuse

● Perdrix grise

0 150 300 m



Parc éolien des rochers (36)

Avifaune patrimoniale nicheuse (autre espèce 2/2)

N° CARTE : Nicheur_P009_3

FORMAT : A3 ECHELLE : 1/6 000

COORDS : UTM DATE : 22/12/2020

© IGN BD ORTHO, REA Environnement

VOLKSWIND
nca
environnement

Identification des cortèges d'oiseaux :

L'aire d'étude immédiate comprend trois principaux cortèges d'oiseaux nicheurs :

- Le cortège des milieux forestiers et de bocages
- Le cortège des milieux ouverts
- Le cortège des milieux urbanisés
- Le cortège des milieux humides

Les espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » (DO) sont indiquées par une *.

Cortège des milieux forestiers et du bocage (haies, boisements, boqueteaux) – 33 espèces

Nom commun	Nom scientifique	LRR nicheurs	Nom commun	Nom scientifique	LRR nicheurs
Accenteur mouchet	<i>Prunella modular</i>	LC	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	NT	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LCL
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	LC	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	Milan noir*	<i>Milvus migrans</i>	VU
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	LC
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	LC	Pic vert	<i>Picus viridis</i>	LC
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	LC	Pie-grièche écorcheur*	<i>Lanius collurio</i>	LC
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	NE	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	LC
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	NT	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	LC	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	LC	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	LC
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	LC	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	NT	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	LC
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	LC			

Légende :

 Espèce patrimoniale	//	* espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux »
Catégories de la Liste rouge régionale des espèces menacées (nicheur) : DD : Données insuffisantes ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique d'extinction		
 Espèce au statut de conservation préoccupant (NT, VU, EN, CR)		

Les petits bois et les quelques haies présentes sur l'AEI et à proximité sont favorables à l'accueil d'une diversité d'espèces en période de nidification : 33 espèces sur les 56 observées sur le site, soit environ 60%, appartiennent au cortège forestier / bocager.

La plupart des espèces contactées sont communes dans la région. Néanmoins, 4 d'entre elles possèdent un statut de conservation préoccupant (LRR) parmi lesquelles le Bruant jaune, le Faucon hobereau, la Linotte mélodieuse (« quasi menacée ») et le Milan noir (« vulnérable »). De plus, deux

espèces sont inscrites à l'Annexe I de la DO : la Pie-grièche écorcheur et le Milan noir. Au total 5 espèces de ce cortège sont considérées comme patrimoniales.

La quasi-totalité des espèces utilise l'ensemble des boisements et haies bocagères pour la reproduction et l'alimentation. Les rapaces patrimoniaux nichent plutôt dans les boisements plus conséquents aux alentours du site. Certaines espèces se nourrissent essentiellement dans les zones ouvertes à proximité (Circaète Jean-le-Blanc, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Tourterelle des bois, etc.).

Cortège des milieux ouverts (cultures, végétations rases et clairsemées, espaces ouverts buissonnants)
– 13 espèces

Nom commun	Nom scientifique	LRR nicheurs	Nom commun	Nom scientifique	LRR nicheurs
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	NT	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	LC
Alouette lulu*	<i>Lulula arborea</i>	LC	Œdicnème criard*	<i>Burhinus oedicanus</i>	LC
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	LC	Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	NT
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	LC	Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	LC
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	NT	Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	LC
Busard des roseaux*	<i>Circus aeruginosus</i>	EN	Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	NA
Busard Saint-Martin *	<i>Circus cyaneus</i>	NT			

Légende :

 Espèce patrimoniale	//	* espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux »
Catégories de la Liste rouge régionale des espèces menacées (nicheur) : DD : Données insuffisantes ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique d'extinction		
 Espèce au statut de conservation préoccupant (NT, VU, EN, CR)		

24% des espèces observées sur l'AEI (13 espèces) appartiennent au cortège des milieux ouverts et culturels. On y trouve l'Alouette des champs et le Bruant proyer, ainsi que d'autres espèces nicheuses relativement communes et bien représentées dans la région (Bergeronnettes grise et printanière, Fauvette grisette, Perdrix, Busards ...).

Comme précédemment, bien que « communes », 5 d'entre elles possèdent un statut de conservation préoccupant dans la région. Au total, on compte 7 espèces considérées comme patrimoniales, dont 5 au statut de conservation préoccupant (1 est « en danger » et 4 « quasi menacées »), et 4 inscrites à l'Annexe I de la DO.

Globalement, l'ensemble de ces milieux ouverts est utilisé par ces espèces. Certaines utilisent les végétations denses des bordures de chemins, les ronciers et buissons pour mener à bien leur reproduction. D'autres préfèrent nicher au sein même des cultures (Busards, Alouettes, Bergeronnettes...).

Cortège des milieux urbanisés – 5 espèces

Nom commun	Nom scientifique	LRR nicheurs	Nom commun	Nom scientifique	LRR nicheurs
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	LC	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	LC
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	LC	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	LC			

Légende :

Espèce patrimoniale // * espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux »

Catégories de la Liste rouge régionale des espèces menacées (nicheur) : DD : Données insuffisantes ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique d'extinction

Espèce au statut de conservation préoccupant (NT, VU, EN, CR)

5 espèces appartiennent au cortège des milieux urbanisés. Elles représentent 8% des espèces contactées sur l'AEI.

Toutes les espèces de ce cortège sont nicheuses communes dans la région. Aucune ne possède de statut défavorable en Centre Val de Loire.

Ces espèces anthropophiles nichent presque exclusivement dans le bâti alentour et viennent, pour la plupart, se nourrir sur le parc éolien ou à proximité.

Cortège des milieux humides– 4 espèces

Nom commun	Nom scientifique	LRR nicheurs	Nom commun	Nom scientifique	LRR nicheurs
Balbuzard pêcheur*	<i>Pandion haliaetus</i>	EN	Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	VU
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	NT	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	EN

Légende :

Espèce patrimoniale // * espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux »

Catégories de la Liste rouge régionale des espèces menacées (nicheur) : DD : Données insuffisantes ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique d'extinction

Espèce au statut de conservation préoccupant (NT, VU, EN, CR)

Pour finir, 4 espèces appartenant au cortège des milieux humides ont été observées sur le site. Elles représentent 8% des espèces contactées sur l'AEI. Les cinq espèces sont considérées comme patrimoniales en période de nidification en raison de leur statut en région Centre Val de Loire pour cette période. Par ailleurs, deux espèces sont inscrites à l'Annexe I de la DO : le Balbuzard pêcheur et la Sterne pierregarin.

Le site ne présente pas de milieux favorables à la nidification de ces espèces. Elles utilisent donc uniquement le site pour la recherche alimentaire (cultures) ou en transit entre leurs sites de nidification et d'alimentation.

Parmi les 56 espèces observées en période de nidification sur l'AEI, il en ressort quatre cortèges d'oiseaux bien identifiés : le cortège de milieux forestier et de bocage, le cortège de milieux ouverts et cultural, le cortège de milieux urbains et le cortège de milieux humides.

De façon générale, les petits bois et les haies sont à l'origine de la plus grande diversité des espèces observées sur la zone. Suivent les cortèges de milieux ouverts puis de milieux humide et urbain. En termes de patrimonialité, les espèces concernées sont réparties entre les cortèges forestiers, humides et ouverts.

Parmi les espèces observées, certaines utilisent l'AEI comme site de nidification (Alouette des champs, Bruant proyer), d'autres la fréquentent uniquement en recherche alimentaire (Milan noir, Circaète Jean-le-Blanc).

Au total, **16 espèces sont considérées comme patrimoniales en période de nidification** :

➤ **Alouette des champs – *Alauda arvensis***

Observations : Observée sur tous les points d'écoute et à chaque prospection, l'Alouette des champs qui fréquente les espaces ouverts est présente sur l'ensemble de l'AEI.

Nidification : Le statut reproducteur sur l'aire d'étude est ainsi qualifié de « probable ».

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : L'alouette des champs est particulièrement abondante dans les plaines céréalières, mais elle niche également dans d'autres types de milieux tels que les prairies et les friches herbacées du bocage.

Statut : Bien que commune dans toute la France, l'espèce est en déclin modéré depuis 1970. En région Centre Val-de-Loire, l'espèce est considérée comme « quasi menacée ».

➤ **Alouette lulu – *Lulula arborea***

Observations : Observée à proximité de l'AEI, cette espèce peut fréquenter les prairies et les friches herbacées de l'AEI.

Nidification : Le statut reproducteur sur l'aire d'étude est qualifié de « possible ».

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : Elle affectionne un large panel d'habitats dégagés ou semi-ouverts, présentant une mosaïque de zones cultivées et non cultivées : zone de polyculture-élevage, vergers ouverts, vignobles, etc. La fermeture progressive des milieux lui est défavorable, de même que l'intensification agricole (perte d'hétérogénéité des milieux).

Statut : La population nicheuse française est estimée entre 110 000 et 170 000 couples (2009-2012) et est considérée en déclin modéré depuis 2001. En région Centre Val-de-Loire, l'espèce est considérée comme « préoccupation mineure ».

➤ **Balbuzard pêcheur - *Pandion haliaetus***

Observations : Le Balbuzard pêcheur a été observé deux fois en vol au-dessus du parc éolien. La première observation le 6 mai et la seconde le 1^{er} Juillet. Ce dernier avait un poisson dans les serres et se dirigeait en direction du parc de la Brenne. Ces observations laissent penser que le parc éolien est localisé entre l'aire de reproduction et l'une des aires d'alimentation.

Nidification : Son statut reproducteur sur l'aire d'étude est donc qualifié de « possible hors AEI ».

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : Cette espèce niche dans un arbre à proximité d'étangs ou de lac.

Statut : En France continentale les derniers nicheurs disparaissent dans la première moitié du XXe siècle. En 1984, un premier couple est découvert dans l'Orléanais entraînant dans les deux décennies suivantes l'installation d'au moins 21 couples cantonnés en 2004 le long de la Loire moyenne auxquels s'adjoignent des oiseaux supplémentaires non reproducteurs.

➤ **Bruant jaune – *Emberiza citrinella***

Observations : Le Bruant jaune a été observé dans une friche à l'ouest du parc éolien lors de la prospection du 6 mai 2020.

Nidification : Son statut reproducteur sur l'aire d'étude est donc qualifié de « possible ».

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : Cette espèce niche près du sol dans les fourrés et elle est habituellement observée en train de chanter au niveau des haies ou des lisières forestières.

Statut : C'est un nicheur commun dans toute la France, mais ces effectifs sont en fort déclin depuis les années 2000. Sa répartition se rétracte aux zones en altitude, moins impactées par l'intensification agricole. La population nicheuse en France est estimée entre 50 000 et 1 000 000 couples entre 2009 et 2012. En région Centre Val-de-Loire, l'espèce est considérée comme « quasi menacée ».

➤ **Bruant proyer – *Emberiza calandra***

Observations : L'espèce a été observée lors de toutes les prospections.

Nidification : Le statut reproducteur sur l'aire d'étude est qualifié de « certaine ».

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : Comme l'alouette, le Bruant proyer est une des espèces phares des zones de plaine agricole. Cet oiseau est adepte des plaines céréalières et des milieux steppiques, va nicher au sol dans l'herbe haute des bordures de champ, des prairies ou des jachères.

Statut : Le Bruant proyer a subi un fort déclin depuis les années 1990. Aujourd'hui la population française est définie comme stable (200 000 – 400 000 couples entre 2009 et 2012), mais l'espèce est classée comme « quasi menacée » en région Centre Val de Loire.

➤ **Busard des roseaux - *Circus aeruginosus***

Observations : Un individu a été observé lors de 3 prospections en période de nidification. Ces derniers étaient en train de chasser au milieu et à proximité du parc éolien. Aucun nid n'a été localisé sur ou à proximité du parc éolien. Ces individus semblent donc nicher ailleurs et viennent s'alimenter sur le site.

Nidification : Les comportements de ces individus attribuent un statut reproducteur « probable hors AEI ».

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : C'est la femelle qui construit la majeure partie du nid, à l'aide de branchages, au sol dans les cultures de céréales à paille ou dans les coupes forestières.

Statut : La population nicheuse française a subi un fort déclin avant de voir ses effectifs remonter entre 1980 et 2012. Cette augmentation est possiblement due à l'adaptation de l'espèce face à la disparition de son habitat de nidification originel (steppes, landes) à la faveur des cultures céréalières. L'espèce est classée comme « En danger » en région Centre Val de Loire.



Figure 44 : Busard des roseaux (Photo prise sur site, NCA 2020)

➤ **Busard Saint-Martin - *Circus cyaneus***

Observations : Deux individus adultes ont été observés lors des prospections. Un premier en avril et le second en mai 2020.

Nidification : Les prospections n'ont pas permis d'affirmer la présence d'un nid sur le site. Le statut reproducteur de l'espèce est donc qualifié de « probable hors AEI ».

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : Dans les zones de plaine agricole, il niche de la même façon, au sol dans les cultures de blé ou orge et est sujet à la même menace de destruction des nichées par les engins agricoles. La localisation des nids peut varier d'une année sur l'autre et est largement dépendante de la répartition des cultures céréalières sur la zone.

Statut : L'évolution des effectifs nicheurs se base sur des estimations obtenues à partir d'enquêtes nationales réalisées depuis 1970. Bien que peu précise, la première estimation donnait au moins 1 000 couples en 1970. On a constaté au début des années 1980 une augmentation significative de la population, mais également une progression de la distribution.

➤ **Faucon hobereau – *Falco subbuteo***

Observations : Le Faucon hobereau a été contacté une seule fois à proximité de l'éolienne 1. L'individu était en chasse.

Nidification : Bien qu'observé sur l'aire d'étude. La nidification de l'espèce est « possible » dans les boisements autour du parc.

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : Fréquentant les espaces où alternent milieux ouverts / semi-ouverts et fermés, le Faucon hobereau niche dans les petits boisements, les forêts ou au niveau de leurs lisières où il occupe généralement des nids de corvidés. Il utilise alors les milieux ouverts pour l'alimentation.

Statut : La population nicheuse (estimée entre 11 600 et 15 600 couples) est en augmentation modérée entre 2000 et 2012. La protection de l'espèce et l'interdiction de certains produits chimiques en agriculture y sont pour beaucoup dans la survie de l'espèce au niveau national.

➤ **Grand Cormoran – *Phalacrocorax carbo***

Observations : Le Grand cormoran a été contacté une seule fois le 6 mai 2020. L'individu était en vol au nord du parc éolien.

Nidification : observé qu'une fois au nord de l'aire d'étude. La nidification de l'espèce est « possible » hors de l'AEI

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : Le nid est une grande structure faite de rameaux de bois et d'algues, tapissé de matériaux plus fins. Il vit sur les côtes rocheuses ou sablonneuses, dans les estuaires, près des lacs et des grands cours d'eau. Il niche sur les falaises et les îles rocheuses, et se nourrit dans les eaux abritées. Il hiverne le long des côtes.

Statut : Les effectifs continentaux augmentent nettement depuis la fin des années 1980. En 1985, 1 108 couples nichaient en France.

➤ **Héron garde bœufs –**

Observations : Le Héron garde-bœufs a été contacté une seule fois en vol au-dessus du parc éolien, à l'ouest du parc.

Nidification : Bien qu'observé sur l'aire d'étude. La nidification de l'espèce est « possible hors AEI » dans les zones humides de la Brenne par exemple.

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : En France, le Héron garde-bœufs fréquente de préférence les régions d'étangs, les marais doux, plus rarement saumâtres, les vallées alluviales riches en pâturages et en troupeaux. Il recherche également pour se nourrir des milieux plus secs, voire arides, à condition qu'ils soient parcourus par du bétail. L'espèce, très sociable, s'installe pour se reproduire dans des colonies de hérons arboricoles, notamment avec l'Aigrette garzette ou localement (surtout en Midi-Pyrénées) avec le Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*).

Statut : En France, il n'apparaît pas dans les listes des espèces menacées, cependant, compte tenu de son confinement, les colonies sont concentrées dans une vingtaine de sites. Il figure parmi les espèces "A surveiller". En 2000, l'effectif nicheur français, fort de 6 800 à 7 800 couples, représentait 7 à 8% de la population nicheuse d'Europe.

➤ **Perdrix grise –**

Observations : La Perdrix grise a été contactée une seule fois à proximité de l'IPA 4. L'individu était dans une prairie le 6 mai 2020.

Nidification : Bien qu'observé sur l'aire d'étude. La nidification de l'espèce est « possible » sur l'aire d'étude.

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : En milieu agricole, les couverts les plus utilisés pour la nidification sont les céréales, les linéaires (bordures enherbées, talus, bord de haies), les jachères et les cultures fourragères type luzerne. La poule Perdrix grise implante son nid à même le sol, façonnant une légère dépression tapissée de débris végétaux dans laquelle elle pond.

Statut : En France, l'espèce est considérée en déclin [bg53]. REITZ [25] estime à 20% la diminution d'abondance (entre 1979 et 1998) alors que JULLIARD & JIGUET estiment la chute à 54% (entre 1989 et 2003).

➤ **Mouette rieuse**

Observations : La Mouette rieuse a été contactée une seule fois en vol au-dessus du parc éolien.

Nidification : Bien qu'observé sur l'aire d'étude. La nidification de l'espèce est « possible hors de l'AEI ».

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : En période de nidification, l'espèce exploite une grande diversité de zones humides douces et saumâtres (étangs, lacs, fleuves, rivières) où elle niche, et se nourrit en partie sur des zones terrestres (prairies, cultures et labours, rizières et même les décharges d'ordures ménagères)

Statut : La population française qui était estimée à 14 000-15 000 couples vers 1965 a atteint 38 000-40 000 couples lors d'une enquête nationale réalisée en 1998 et 1999. Quelques 178 colonies de reproduction ont été répertoriées.

➤ **Œdicnème criard**

Observations : Observé lors des deux périodes de migration, un seul individu d'Œdicnème criard a été localisé au sein de l'AEI.

Nidification : Avec l'observation d'un seul individu, la nidification de l'espèce est « possible » dans les cultures.

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : Nicheur dans les milieux ouverts, l'Œdicnème criard est adepte des champs de cultures et prairies à végétation rase.

Statut : Ses nichées sont donc souvent victimes des engins agricoles, ce qui a amené l'espèce au statut « préoccupation mineure » en région Centre Val de Loire. La population nicheuse française est le second bastion de l'espèce en Europe après l'Espagne. Après avoir subi un déclin modéré entre 1990 et 2012, elle est considérée comme stable avec entre 19 000 et 28 000 couples.

➤ **Pie-grièche écorcheur**

Observations : Cinq individus ont été observés en 2020 sur les haies arbustives de l'aire d'étude (ouest°).

Nidification : Le statut reproducteur sur l'aire d'étude est qualifié de « probable ».

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : Espèce typique des milieux bocagers, elle affectionne les haies denses et fourrés où les arbres et arbustes épineux ainsi que les ronces sont « dominantes », car, comme son nom l'indique elle a pour habitude de stocker sa nourriture sur les épines de ceux-ci (écorcheur).

Statut : Elle est commune en France, bien que ses effectifs soient fluctuants d'une année à l'autre depuis les années 2000. Les effectifs sont estimés entre 100 000 – 200 000 couples (2009-2012) au niveau national. En région Centre Val de Loire, elle est en préoccupation mineure.

➤ **Linotte mélodieuse - *Linaria cannabina***

Observations : La Linotte a été observée lors de chacune des prospections sur plusieurs points d'écoute.

Nidification : L'espèce est donc classée comme nicheuse « probable » sur l'AEI.

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : le nid est installé dans les branches basses d'un buisson, le plus souvent non loin du sol. Il est soigneusement dissimulé, souvent construit dans un jeune conifère ou un buisson d'épineux dense (ronce, prunellier, ajonc).

Statut : En France comme en Europe l'espèce accuse un déclin modéré (500 000 – 1 000 000 couples entre 2009 et 2012) principalement dû aux changements de pratiques agricoles, notamment l'intensification de la céréaliculture. La Linotte mélodieuse est classée « quasi menacée » en région centre Val de Loire.

➤ **Milan noir – *Milvus migrans***

Observations : L'espèce a été observée lors de deux prospections, principalement en survol ou en recherche alimentaire au sol dans les cultures du parc éolien.

Nidification : Le comportement de ces individus attribue un statut reproducteur « possible » aux abords du parc éolien.

Milieu(x) favorable(s) à la nidification : Les couples semblent fidèles à leur territoire, réutilisant fréquemment le même nid ou, par opportunisme, le nid abandonné d'une autre espèce. Celui-ci est construit dans de grands arbres, surtout dans les bois riverains de zones humides, mais aussi en pleine campagne.

Statut : La population nicheuse de Milan noir au niveau national est estimée entre 25 700 et 36 200 couples et est en augmentation modérée pour la période de 2000-2012. En Centre Val de Loire, l'espèce est classée « Vulnérable ».

VI. 3. Synthèse du suivi

Le parc des rochers enregistre une mortalité estimée significative de 6 à 20 oiseaux par éolienne et par an. Cette mortalité est observée sensiblement en même proportion en migration et en nidification.

La mortalité des chiroptères est plus faible, avec une moyenne de 1.2 à 4 chauves-souris tuées par éolienne et par an.

En 2020, un seul cas de mortalité de chiroptère a eu lieu pendant la période d'estivage. Cependant, à ce dernier viennent s'ajouter ceux observés sur les 4 premières années de suivi ayant été réalisées de 2010 à 2013. C'est un total de 18 cadavres de chiroptères qui ont donc été trouvés aux pieds de ces éoliennes. Indre Nature estimait pour le suivi de 2013 qu'il y avait entre 12 et 40 cadavres de chauves-souris qui aurait dû être retrouvés (d'après les estimateurs Erikson et Huso). De plus, le dernier chiroptère trouvé en 2020 est un cadavre de Noctule commune, qui, comme nous l'avons vu est une espèce qui fréquente particulièrement le site. Il s'agit d'une espèce sensible à l'éolien, mais aussi dont la population est considérée comme en fort déclin d'après le dernier rapport du Museum national d'Histoire naturelle (Bat population trends, juin 2020) : -88% de la population en 13 années de suivi. Nous proposons donc à l'exploitant d'adopter une mesure corrective, qui consiste à un bridage des éoliennes. Un suivi en nacelle a été effectué en parallèle du suivi de mortalité. Il permet d'apprécier au mieux l'activité des chiroptères en altitude, en particulier sur cette période : plages horaires, conditions météorologiques (températures, vitesses de vent...).

Il est à noter que le bridage automnal permettra également de réduire le risque de mortalité pour l'avifaune migratrice. En effet, la majorité de la migration s'effectue de nuit, généralement dans des conditions météorologiques similaires à celles favorisant l'activité des chiroptères (vitesses de vent faibles, températures élevées). Ainsi, l'arrêt programmé des machines pour les chiroptères profitera également à l'avifaune.

Le bureau d'études en charge du suivi d'activité des chiroptères proposera ainsi le bridage le plus adapté, sur la base des données du suivi de mortalité, associées aux données recueillies en nacelle.

VII. MESURES CORRECTRICES

VII. 1. Arrêt programmé des éoliennes

Les enregistrements en nacelle ont permis d'accumuler 1 195 contacts bruts de chiroptères tous taxons confondus pour la période allant du 20 mai au 22 septembre 2020. Le temps total d'enregistrement est estimé à plus de 1 161 heures.

Un bridage lié aux nuisances sonores est imposé à la Ferme éolienne des rochers. En effet, il s'avère que les seuils réglementaires sont dépassés entre 22h et 5h pour des vents :

- Sud-Ouest : Dépassement des seuils réglementaires pour des vitesses de vent comprises entre 7 et 9 m/s
- Nord-Est : Dépassement des seuils réglementaires pour des vitesses de vent comprises entre 7 et 10 m/s.

Le bridage sera effectif sur l'année entière.

Il a été choisi d'observer l'effet de ce bridage sur l'activité des chiroptères et la mortalité constatée au pied des éoliennes.

Les éoliennes les plus mortifères et les plus à risque seront celles bridées le plus fortement (pour les chiroptères, les éoliennes les plus mortifères sont E2 et E5, la moins mortifère est E3, et c'est sous E6 qu'une Noctule commune a été retrouvée en 2020).

Un suivi en nacelle de l'activité chiroptérologique et un suivi de la mortalité sont donc préconisés en parallèle de ce bridage afin de connaître son efficacité sur la biodiversité au cours de l'année N+11.

VII. 2. Suivi en nacelle de l'activité des chiroptères

Conformément au protocole de suivi environnemental des parcs terrestres (révision 2018), un suivi d'activité des chiroptères en altitude en phase d'exploitation doit être réalisé *dans tous les cas* de la semaine 20 à 43.

Pour être cohérent avec le suivi de mortalité, un suivi de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle est recommandé entre les semaines 20 à 43 en 2021. Ceci, afin à la fois de corrélérer l'activité des chiroptères avec l'éventuelle mortalité constatée, en fonction des conditions météorologiques, et d'être comparable avec l'année N+10 en termes de pression d'inventaire. Le parc est constitué de 6 éoliennes, un dispositif sera donc installé sur la même éolienne que lors de l'année de suivi N+10 : sur l'éolienne E1. Un dispositif de type « Batcorder » sera donc installé sur cette machine.

Le suivi sera mis en place semaine 20 de 2021. Le suivi pourra être reconduit s'il est jugé nécessaire.

Calendrier : Nuits du 17 mai au 31 octobre 2021.

Coût de la mesure : Environ 11 jours pour la vérification et la réception des données, leur analyse et l'appréciation de l'activité en hauteur en fonction des différents paramètres : coût estimé à 5 500 € HT pour le traitement et à 11 100 € HT d'acquisition et d'installation du matériel la première année (équipement pour 1 éolienne), soit 16 600€ pour 1 an.

Modalité de suivi de la mesure : Rapport de synthèse du suivi des chiroptères.

Acteurs de la mesure : Expert chiroptérologue.

VII. 3. Renforcement du suivi de la mortalité

Au vu des résultats du contrôle de la mortalité pour la dixième année d'inventaire et de la mise en place d'un plan de bridage, un renforcement de cette mesure paraît nécessaire. Elle permettra d'évaluer l'influence du parc sur les populations de chiroptères et sur l'avifaune ainsi que l'efficacité du plan de bridage.

Le protocole initialement établi :

Un passage par semaine sur l'ensemble des éoliennes de mi-mai à mi-octobre 2020 (semaine 20 à 43).

Il est ici proposé de poursuivre la pression de recherche avec le même nombre de passages (rappel 20 passages + 2 test correcteurs) que lors de la dixième année d'exploitation. Cela permettra de comparer au mieux l'efficacité du protocole d'arrêt des éoliennes précédemment proposé.

Renforcement de la méthode de recherche :

Un test de détection et un test de prédation seront renouvelés sur la onzième année de suivi. Les résultats seront plus robustes avec ces correctifs et une mortalité estimée pourra être définie pour les deux groupes. De plus, les résultats seront comparables entre l'année 10 et l'année 11 puisque ces deux tests ont déjà été réalisés lors de l'année 10.

Les modalités de recherche des cadavres seront identiques à l'année 10 puisqu'elles respectent le protocole ministériel de 2018. Pour rappel, les éléments suivants seront appliqués :

Surface-échantillon à prospecter : un carré de 100 m de côté (ou deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieure à 50 m) ;

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

Temps de recherche : environ 45 min par turbine (durée indicative qui pourra être réduite pour les éoliennes concernées par des zones non prospectables (boisements, couvert végétal etc.)

Recherche à débiter dès le lever du jour.

Calendrier : 20 passages, à raison d'environ 1 passage par semaine pendant la période du 17 mai au 31 octobre 2021.

Coût de la mesure : 20 passages, associés à la mise en œuvre de tests correcteurs et à la transmission d'un rapport annuel (2,5 jours supplémentaires). Le coût de la mesure est estimé à 11 250 € HT.

Modalités de suivi de la mesure : Rapport de synthèse du suivi de mortalité avifaune/chiroptères.

Acteurs de la mesure : Expert ornithologue/chiroptérologue.

VIII. ANNEXES

Résultats bruts du suivi en année 2020

Date	E1		E2		E3		E4		E5		E6		Identification
	AVI	CHI	AVI	CHI	AVI	CHI	AVI	CHI	AVI	CHI	AVI	CHI	
18/05/2020													
20/05/2020													
25/05/2020													
27/05/2020													
04/06/2020													
11/06/2020													
17/06/2020					1		1						Bruant proyer ; passereau sp.
22/06/2020													
02/07/2020													
07/07/2020													
15/07/2020													
23/07/2020													
27/07/2020							1					1	Martinet noir ; noctule commune
03/08/2020													
06/08/2020	1												Mouette rieuse

Date	E1		E2		E3		E4		E5		E6		Identification
	AVI	CHI	AVI	CHI	AVI	CHI	AVI	CHI	AVI	CHI	AVI	CHI	
20/08/2020													
24/08/2020													
04/09/2020													
18/09/2020													
23/09/2020			1										Rougegorge familier
16/10/2020													
22/10/2020													