



Parc éolien de Coësmes (35)
Suivi environnemental post-implantation
(2019-2021)
- Année 2021 -



14, Les Hameaux de la Rivière
35230 NOYAL-CHÂTILLON-SUR-SEICHE
ceresa.environnement@orange.fr
02.99.05.16.99

Février 2022

Sommaire

CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE.....	5
1.1 OBJET DE LA MISSION.....	6
1.2 CONTEXTE	7
1.2.1 Situation géographique.....	7
1.2.2 Éléments bibliographiques (Rappel)	11
1.2.3 Occupation des sols	12
1.3 PRÉSENTATION TECHNIQUE DU PARC ÉOLIEN.....	14
1.4 PRÉSENTATION DU PROTOCOLE DE SUIVI.....	15
1.4.1 Suivi de fréquentation des chauves-souris	15
1.4.2 Suivi de la mortalité.....	15
RÉSULTATS	21
2.1 SUIVI DE LA FRÉQUENTATION DU PARC PAR LES CHIROPTÈRES	22
2.1.1 Espèces contactées	22
2.1.2 Activité des chauves-souris	23
2.2 SUIVI DE LA MORTALITÉ	28
2.2.1 Analyse générale	28
2.2.2 Espèces détectées.....	29
2.2.1 Répartition des cadavres par éolienne.....	32
2.2.2 Dispersion et orientation des cadavres	32
2.2.3 Répartition des cadavres en fonction des saisons	33
2.2.4 Analyse interannuelle	33

2.3 ESTIMATION DE LA MORTALITÉ (CALCULS CORRECTIFS).....	35
2.3.1 Estimation de l'impact en 2021	35
2.3.2 Estimation de l'impact pour chaque éolienne (mortalité annuelle estimée)	36
2.4 COMPARAISON AVEC LES CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE D'IMPACT	37
 SYNTHÈSE	 38
3.1 SYNTHÈSE DE LA MORTALITÉ DES OISEAUX	39
3.2 SYNTHÈSE DE LA MORTALITÉ DES CHAUVES-SOURIS.....	40
3.3 RECOMMANDATIONS	41
 ANNEXES	 42

Première partie

CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE

1.1 OBJET DE LA MISSION

Le parc éolien de Coësmes a été autorisé par arrêté préfectoral en date du 18 avril 2014. Conformément à l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité (éolien), « les trois années suivant la mise en service du parc éolien puis une fois tous les 10 ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental [...] permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole ».

Un premier protocole national de suivi (émanant du Ministère) est paru en 2015. Ce dernier a fait l'objet d'une révision en mars 2018.

Selon cette révision, le suivi environnemental doit répondre à trois objectifs :

- **juger du niveau d'impact généré par le parc éolien sur la faune volante ;**
- **évaluer les mortalités estimées, générées par chaque éolienne ;**
- **construire et alimenter en temps réel une base de données nationale, pour une vision globale et continue de l'impact du parc éolien français sur la biodiversité.**

Pour répondre à ces objectifs, le protocole prévoit la mise en place d'un suivi de l'activité des chauves-souris à hauteur d'une nacelle et d'un recensement de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris aux pieds des éoliennes.

Le protocole précise les périodes de l'année et la fréquence des prospections à mener, en fonction des enjeux identifiés lors des études préalables.

La méthodologie utilisée pour la présente étude prend en compte les données issues de l'étude d'impact. À savoir, la présence d'au moins une espèce d'oiseau sédentaire de niveau de sensibilité 3⁽¹⁾ : le faucon crécerelle et d'une chauve-souris, également de niveau de sensibilité 3, en période d'activité : la pipistrelle commune.

La présente mission s'inscrit dans ce cadre et concerne la réalisation du suivi environnemental des populations d'oiseaux et de chiroptères pour le parc de 6 éoliennes, implanté sur la commune de Coësmes (35). Dans la continuité des précédents rapports, ce document rend compte de l'analyse du suivi mené lors de la troisième année après implantation (suivi 2021). Une approche comparative peut ainsi être menée avec les données issues des deux premières années (suivis 2019 et 2020).

Pour rappel, le suivi réalisé en 2020 (N-1) a permis de mettre en évidence une mortalité observée de 5 oiseaux appartenant à 3 espèces différentes. Aucune mortalité de chauve-souris n'a été observée en 2020.

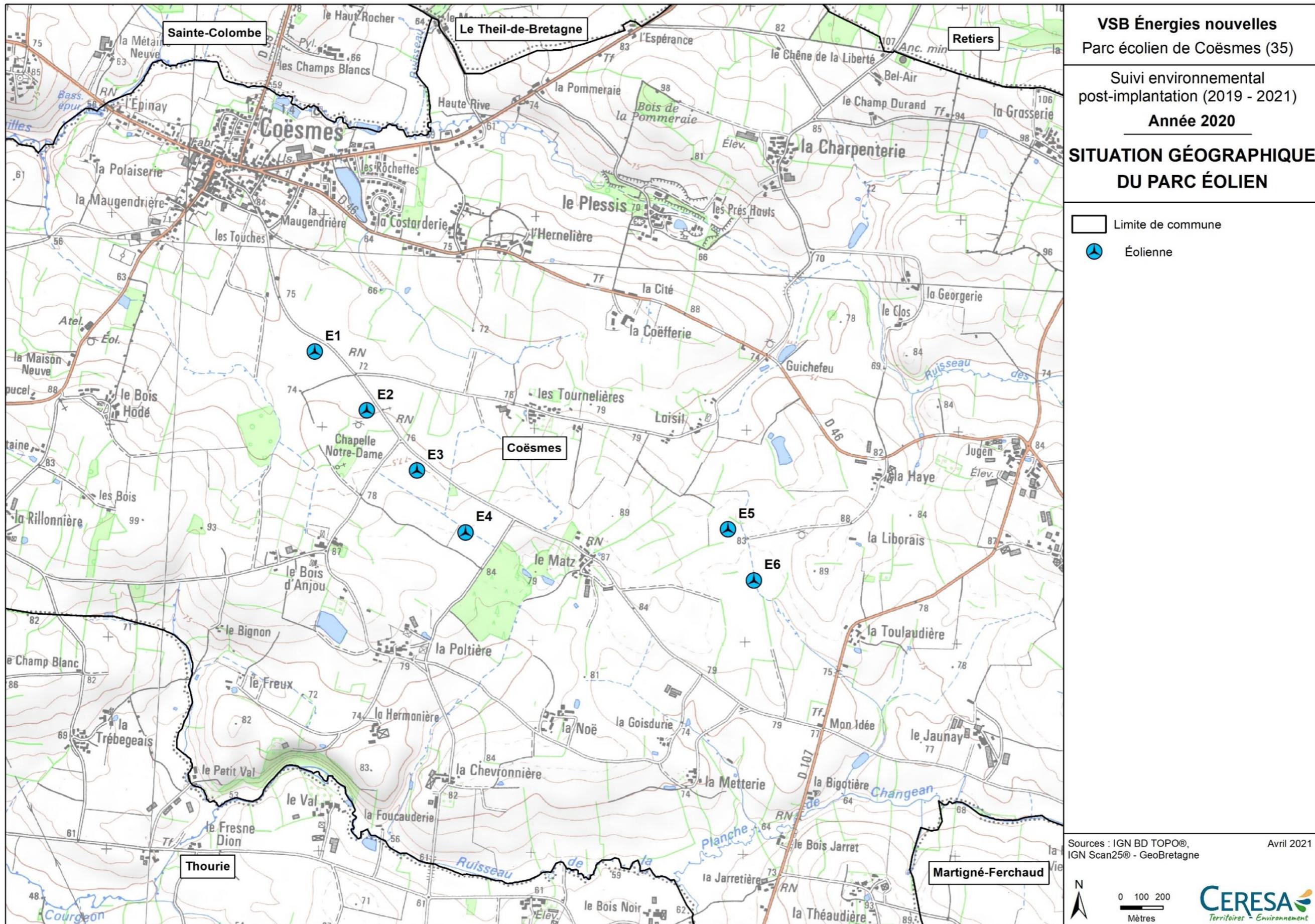
⁽¹⁾ D'après le protocole ministériel de 2015.

1.2 CONTEXTE

1.2.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le parc éolien se situe le long de la voie communale 5, dite du Matz, sur la commune de Coësmes (35), au Sud-est du bourg et en direction de Martigné-Ferchaud. Le paysage environnant est largement dominé par des milieux globalement ouverts, essentiellement composés de cultures et de prairies.

Le plateau agricole est délimité d'une part, par la Seiche et de l'autre, par le Semnon. Il est constitué de forêts et de boisement de taille variable, allant de plusieurs milliers d'hectare à moins d'un hectare. Peu de haies sont recensées à proximité du parc éolien. Le maillage bocager est globalement lâche et peu connecté autour du parc. Les continuités écologiques à proximité du parc correspondent donc principalement aux vallons rejoignant les rivières précédemment citées, ainsi que les massifs forestiers tels que la forêt du Theil ou le bois Guy (cf. ci-après).



1.2.2 ÉLÉMENTS BIBLIOGRAPHIQUES (RAPPEL)

La consultation de la bibliographie met en évidence les points suivants :

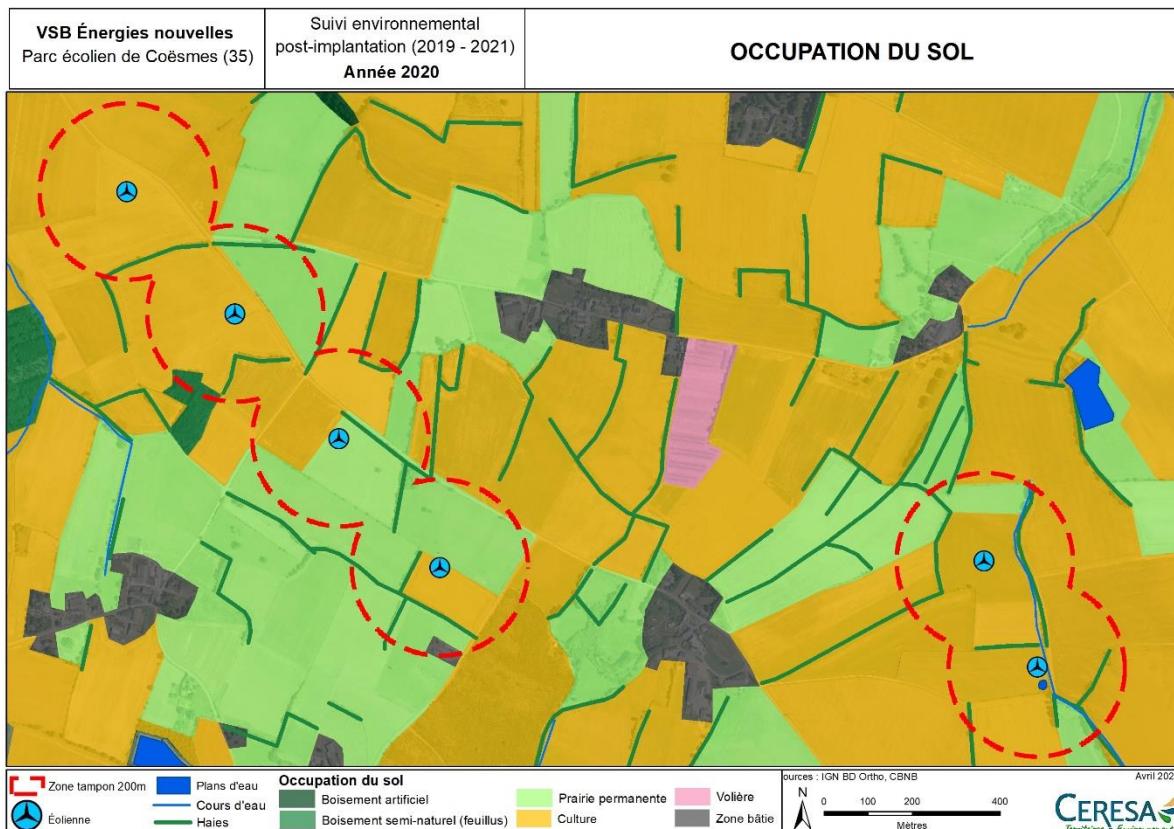
Chiroptères	Oiseaux
<ul style="list-style-type: none"> - Une colonie de reproduction de pipistrelle commune est présente sur la commune de Coësmes, au lieu-dit le Coëfferie⁽¹⁾ ; - Une colonie de grand murin en reproduction et en hivernage est connu à environ 10 km⁽¹⁾ ; - 16 espèces sont recensées sur le département d'Ille-et-Vilaine, dont 6 relèvent de l'annexe II de la Directive européenne « Habitat-Faune-Flore » ; - D'importants massifs forestiers, situés à moins de 10 km du parc éolien, sont favorables aux chiroptères (forêt de la Guerche, forêt d'Araize et forêt du Theil). 	<ul style="list-style-type: none"> - Divers oiseaux de passage et/ou en nidification, dont certains sont protégés au niveau national (alouette lulu, tourterelle des bois, tarier pâtre, etc.)⁽²⁾ ; - Parmi les 67 espèces contactées lors de l'étude d'impact, 4 d'entre elles sont des espèces d'intérêt communautaire, 3 autres sont classés « vulnérables » et 3 de plus sont « quasi-menacées » au niveau national⁽¹⁾ ; - De nombreux oiseaux remarquables de passage et/ou en nidification au sein des ZNIEFF situées à proximité.

⁽¹⁾ CERESA (2013). Résumé non technique de l'étude d'impact sur le projet éolien – Commune de Coësmes. 216 pages.

⁽²⁾ Données OpenObs, portail français d'accès aux données d'observation sur les espèces.

1.2.3 OCCUPATION DES SOLS

Les éoliennes étudiées se retrouvent au sein d'un plateau agricole cultivé (cf. extraits de carte ci-après). Les parcelles agricoles sont principalement conduites en grandes cultures, avec notamment des céréales (maïs, blé) et des prairies temporaires.



À proximité des éoliennes (rayon de 200 m), une grande majorité de la surface est dédiée à la culture de maïs et de blé (55 %) ainsi qu'aux prairies (45 %). La plateforme d'accès à l'éolienne occupe également une surface non négligeable des milieux à prospector (12 %). D'autres catégories d'occupation du sol se trouvent à proximité des supports comme les zones bâties (0,2 %), des haies et des boisements semi-naturels (0,4 %).

Habitats présents au sein des 200 mètres autour des éoliennes

Végétation	Code Corine biotope	Surface (ha)
Grandes cultures	82.11	47,67
Forêts	43	0,33
Prairies permanentes	81	37,77
Prairies temporaires	81	1,37
Zones bâties	86	0,21

Synthèse du contexte local :

Le parc éolien de Coësmes se situe au sein d'un contexte de plaine agricole cultivée. La trame bocagère est localement dégradée (présence de haies localisées et disjointes).

1.3 PRÉSENTATION TECHNIQUE DU PARC ÉOLIEN

Mis en service en juillet 2018, le parc éolien de Coësmes se compose de 6 éoliennes de 3 MW pour une puissance totale de 18 MW.

Deux alignements des éoliennes du parc :

- Un premier axe d'alignement orienté nord-ouest / sud-est et comportant 4 éoliennes espacées de 370 mètres ;
- Deuxième axe orienté Nord/Sud et constitué de deux éoliennes espacées de 275 mètres.

Détails d'une éolienne :

- Hauteur totale en bout de pale : 178,40 mètres ;
- Hauteur du moyeu : 120 mètres ;
- Nombre de pâles : 3 ;
- Longueur des pales : 58,40 mètres (soit un diamètre de 116,8 mètres et une surface balayée de 10 715 m²) ;
- Vitesse de vent au démarrage : 3 m/s ;
- Vitesse de vent de coupure : 25 m/s ;
- Vitesse de rotation en fonctionnement : 8 à 14,1 tours/mn ;
- Vitesse de rotation nominale : 12,6 tours/mn ;
- Vitesse maximale en bout de pale : 72 m/s ;
- Couleur : blanche.

Situées sur un plateau ouvert culminant à environ 80 mètres d'altitude au sud-est du bourg de Coësmes, les éoliennes sont implantées aux points définis ci-après :

Coordonnées des éoliennes du parc de Coësmes

Éolienne	Coordonnées Lambert 93		Hauteur au sol	Parcelle cadastrale
	X (m)	Y (m)		
E1	368 636	6 762 112	73 m	ZC 30 - Le Busson
E2	368 881	6 761 835	75 m	ZX 19 - La Baudière
E3	369 117	6 761 552	79 m	ZX 29 - Le Matz
E4	369 346	6 761 260	84 m	ZV2 - Le Corbin
E5	370 581	6 761 275	83 m	ZT 47 - Le Champ de Paris
E6	370 703	6 761 034	81 m	ZT 50 - Le Champ de Paris

Ce parc ne fait pas l'objet d'un bridage des éoliennes.

1.4 PRÉSENTATION DU PROTOCOLE DE SUIVI

1.4.1 SUIVI DE FRÉQUENTATION DES CHAUVES-SOURIS

Conformément au protocole de mars 2018⁽¹⁾, un enregistreur automatique en continu a été placé à hauteur de nacelle durant la période d'activité des chauves-souris (d'avril à novembre).

Comme les deux années précédentes, l'enregistreur (SM4BAT) a été installé sur l'éolienne n° 4. Les enregistrements ont été collectés du 15 avril au 23 novembre 2021. L'éolienne n° 4 se situe au centre du parc. Son environnement est globalement représentatif des principaux milieux observés au sein du parc (culture au sein d'un bocage clairsemé).

Le micro a été mis en place sur le bord de la nacelle, légèrement orienté vers le bas (angle 15-20°), permettant de capter globalement la zone d'influence des pales.

1.4.2 SUIVI DE LA MORTALITÉ

Que ce soit pour les oiseaux ou pour les chauves-souris, la recherche de cadavre est menée conjointement lors de chaque visite.

Le protocole ministériel de 2018 préconise :

- la réalisation d'un minimum de 20 prospections, réparties entre les semaines 20 et 43 (mi-mai, fin octobre) ;
- en cas de présence d'espèces à enjeux sur les autres périodes (hibernage et migration pré-nuptiale), ces périodes doivent également être intégrées.

Du fait de la présence d'oiseaux de niveau de sensibilité 3 en période de reproduction (faucon crécerelle) et d'une chauve-souris également de niveau 3 de sensibilité (pipistrelle commune)⁽²⁾, et en l'absence d'enjeux identifiés en dehors de la période printanière, estivale et automnale, un suivi de mortalité a été mené entre mai et octobre 2020 à raison de 3 à 4 contrôles par mois, en privilégiant les périodes de plus grande sensibilité pour les oiseaux et les chauves-souris (cf. dates présentées ci-après).

La recherche a été menée autour des 6 aérogénérateurs du parc éolien, conformément au protocole ministériel.

⁽¹⁾ Protocole ministériel de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, révision 2018

⁽²⁾ D'après l'étude d'impact du projet

Le protocole de prospection consiste à parcourir un carré centré sur l'éolienne. Le diamètre du rotor étant de 120 mètres, les carrés prospectés ont été calés sur 60 m de part et d'autre de chaque éolienne. La surface prospectée est donc d'environ 1,5 ha par éolienne.

Chaque « carré » est prospecté lentement (2 à 3 km/h), suivant des transects distants de 10 m. Le temps de prospection pour chaque support est d'environ 30 minutes.

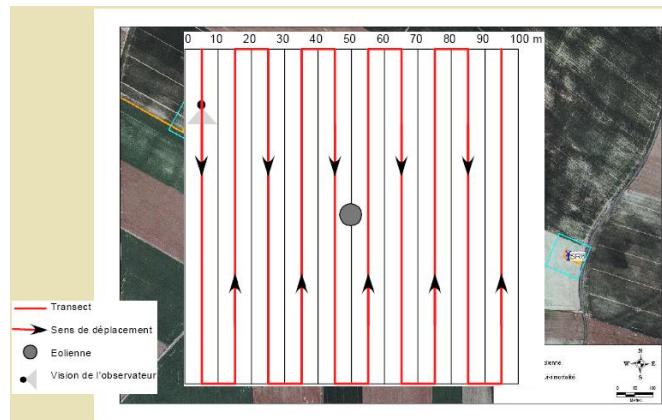


Schéma théorique de prospection - Source :
 Vienne Nature

Les visites sont effectuées le matin, dès que la luminosité est suffisante pour permettre une recherche efficace, et ce afin de limiter le biais lié à la consommation des cadavres par les prédateurs.

Les prospections ont été, autant que possible, menées sous la forme de sessions de trois visites espacées tous les deux jours, conformément aux recommandations de la SFEPM 2016⁽¹⁾ (exemple : lundi, mercredi et vendredi d'une même semaine).

Le suivi de mortalité est assorti d'un suivi de la végétation (type et hauteur) permettant de croiser les observations et la détectabilité liée à la hauteur et la densité du couvert végétal.

Les cadavres collectés sont identifiés sur place. Dans le cas où l'identification nécessite une inspection plus précise (chauve-souris notamment), ils sont conservés en glacière pour une identification réalisée en laboratoire ultérieurement.

En 2021, des séries espacées de deux jours se sont déroulées aux dates suivantes (cf. tableaux bruts en annexe) :

- du 17/05 au 21/05 : 3 contrôles ;
- du 15/06 au 21/06 : 3 contrôles ;
- du 05/07 au 09/07 : 3 contrôles ;
- du 05/08 au 19/08 : 5 contrôles ;
- du 06/09 au 17/09 : 4 contrôles ;
- du 11/10 au 15/10 : 3 contrôles.

(1) Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. – Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de Chiroptères, Version 2.1 (février 2016). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 17 pages.

- **Estimation de la mortalité**

Plusieurs facteurs sont à prendre en compte dans le cadre du suivi :

- l'efficacité de l'observateur (taux de détection ou de découverte), dépendant essentiellement de l'observateur et des conditions d'observations (végétation, visibilité, conditions météorologiques/topographiques, etc.) ;
- le taux de prédation, qui correspond au taux de persistance des cadavres entre deux visites. Il renseigne de la vitesse de disparition des corps ;
- les surfaces réellement prospectée (coefficient de correction de surface réellement prospectée), les secteurs boisés, friches, ronciers, etc. ne pouvant pas être prospectés.

Ainsi, l'estimation de la mortalité s'appuie sur des formules permettant de prendre en compte les facteurs décrits précédemment. Ces formules s'appuient notamment sur 3 critères basés sur des tests menés sur le terrain.

- **Mise en œuvre de tests d'efficacité et de persistance des cadavres**

Conformément au protocole 2018, des tests d'efficacité et de persistance des cadavres ont été mis en place en parallèle des suivis de mortalité.

- Test d'efficacité de l'observateur ou taux de détection

Deux séries de tests d'efficacité ont été menée durant le suivi, sur la base du protocole suivant :

- un 1^{er} opérateur disperse 4 à 5 leurres par éolienne (cf. ci-contre) de tailles et de couleurs variées sur les différents types de végétations, soit 24 à 30 leurres par session de test. Au total, 51 leurres ont été utilisés en 2021 pour le parc de Coësmes.
- la personne chargée du suivi de mortalité applique le protocole de recherche de cadavres et comptabilise les contacts.

Un coefficient de détectabilité est ensuite calculé par comparaison entre le nombre de leurres retrouvés et le nombre total de leurres.



Exemple de leurres utilisés

Ce coefficient (d) est exploité dans les calculs d'estimation de la mortalité réelle (cf. ci-après). Ainsi, en cas de milieux difficilement prospectables, la surface alors concernée est proportionnellement reportée dans les calculs afin de compenser les éventuelles absences d'observation de mortalité.

- Test de persistance des cadavres

Deux tests de persistance des cadavres ont été menés en juin et août 2021, selon le protocole suivant :

- dispersion de 4 à 5 cadavres (poussins) par éolienne ;
- suivi de la persistance du cadavre par des passages réguliers : à minima un retour le lendemain du jour de la dispersion, puis 2 visites par semaine jusqu'à 14 jours après la dispersion.

Ces tests de persistances permettent de relever le taux de prédatation (p), ainsi que le temps moyen de persistance des cadavres (tm) utilisés dans les calculs présentés ci-après.

- Coefficient correcteur surfacique

Certaines formules intègrent un coefficient de correction surfacique qui permet de corriger le nombre de cadavres trouvés par rapport à la surface réellement prospectées.

Selon plusieurs études récentes (Heitz et Jung, 2017 ; Beucher et al., 2011), les estimations de mortalité peuvent être corrigées par simple relation de proportionnalité surfacique, selon :

$$A = 1 + [1 - (Sr/St)]$$

Avec :

- St = Surface à prospecter théorique (1 ha)
- Sr = Surface réellement prospectée, calculée à l'aide de :

$$Sr = L \times 2I$$

- L = Distance parcourue (normalement 1 000 m par éolienne) = longueur de transect parcourue
- I = Largeur de bonne détectabilité sur un côté du transect

Lors du suivi de 2020, la valeur dite de « bonne détectabilité » a été recalculée à chaque passage et pour chaque végétation rencontrée.

- **Formules d'estimation de la mortalité**

Afin de prendre en compte les biais liés à l'observateur, au taux de prédatation et à la récurrence des passages, les formules suivantes ont été appliquées, conformément au protocole ministériel (aucune ne faisant réellement consensus) :

- Formule de Winkelmann (1989)

Il s'agit de la formule la plus fréquemment utilisée dans le cadre de ce type de suivi.

$$N = [C/(p*d)]*A$$

Avec :

- **N** = Nombre estimé de cadavres
- **C** = Nombre total de cadavres observés issu de l'activité éolienne
- **p** = Taux de prédatation
- **d** = Efficacité de l'observateur ou taux de détection
- **A** = Coefficient correcteur surfacique

- Formule d'Erickson (2000)

$$N = [C*I/(tm*d)]*A$$

Avec :

- **I** = Durée de l'intervalle entre deux passages (en jours)
- **tm** = Temps moyen de disparition des cadavres de poussins (en jours)

- Formules de Jones et Huso

$$N = [C/(d*p*e)]*A$$

Avec :

- **pHuso** = $tm * [1 - \exp(-\text{Min}(I/\hat{I})/tm)]/I$
- **pJones** = $\exp(-0.5*I/tm)$
- **e** (coefficient correcteur moyen de l'intervalle) = $(\text{Min } I : \hat{I})/I$
- **\hat{I}** (intervalle effectif moyen) = $-\log(0.01)*tm$

Deuxième partie

RÉSULTATS

2.1 SUIVI DE LA FRÉQUENTATION DU PARC PAR LES CHIROPTÈRES

Rappelons que ce suivi concerne exclusivement les enregistrements réalisés à hauteur de nacelle.

2.1.1 ESPÈCES CONTACTÉES

Au cours des enregistrements réalisés entre avril et novembre 2021, un total de 6 espèces a été recensé pour 993 contacts (194 contacts en 2019, 305 en 2020 puis 993 en 2021). Un contact n'a pas été identifiée à l'espèce en raison des difficultés de distinction au sein du groupes des sérotules (sérotine et noctule).

Les espèces contactées sont considérées communes à assez communes en Bretagne et en Ille-et-Vilaine (pipistrelle commune, de Kuhl et sérotine commune) ⁽¹⁾. La pipistrelle de Nathusius et la noctule commune sont cependant moins fréquentes et davantage recensées en période migratoire dans nos territoires.

Statut des chiroptères contactés en « altitude » sur les Parc éolien de Coësmes

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats (2)	Protection nationale (3)	Listes rouges		Note de risque (6)
				France (4)	Bretagne (5)	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	Oui	NT	LC	3
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IV	Oui	LC	LC	2,5
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	Oui	NT	NT	3,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	Oui	NT	LC	2,5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	IV	Oui	VU	NT	3,5
Groupe des Sérotule ⁽⁶⁾	<i>Vespertilionidae</i> sp.	(II) IV	Oui	NA	NA	-

Légende

Directive Habitats : Annexe II (liste des espèces en danger d'extinction, vulnérables, rares ou endémiques), Annexe IV (liste des espèces bénéficiant d'une protection stricte).

Liste rouge : Quasi menacée (NT), Préoccupation mineur (LC), Non applicable (NA)).

Note de risque : basé sur la mortalité européenne constatée et pondérée par l'abondance relative de l'espèce.

(1) Observatoire des chauves-souris de Bretagne.

(2) Directive européenne Habitats (92/43/CEE).

(3) Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

(4) Liste rouge des espèces menacées en France – Mammifère de France métropolitaine, SFEPM, ONF (2017).

(5) Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale des mammifères de Bretagne, UICN France, Bretagne environnement, Océanopolis Brest, GMB & Bretagne Vivante (2015).

(6) Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (2015).

(7) « Sérotule » Signal non identifiable entre une sérotine ou une noctule.

2.1.2 ACTIVITÉ DES CHAUVES-SOURIS

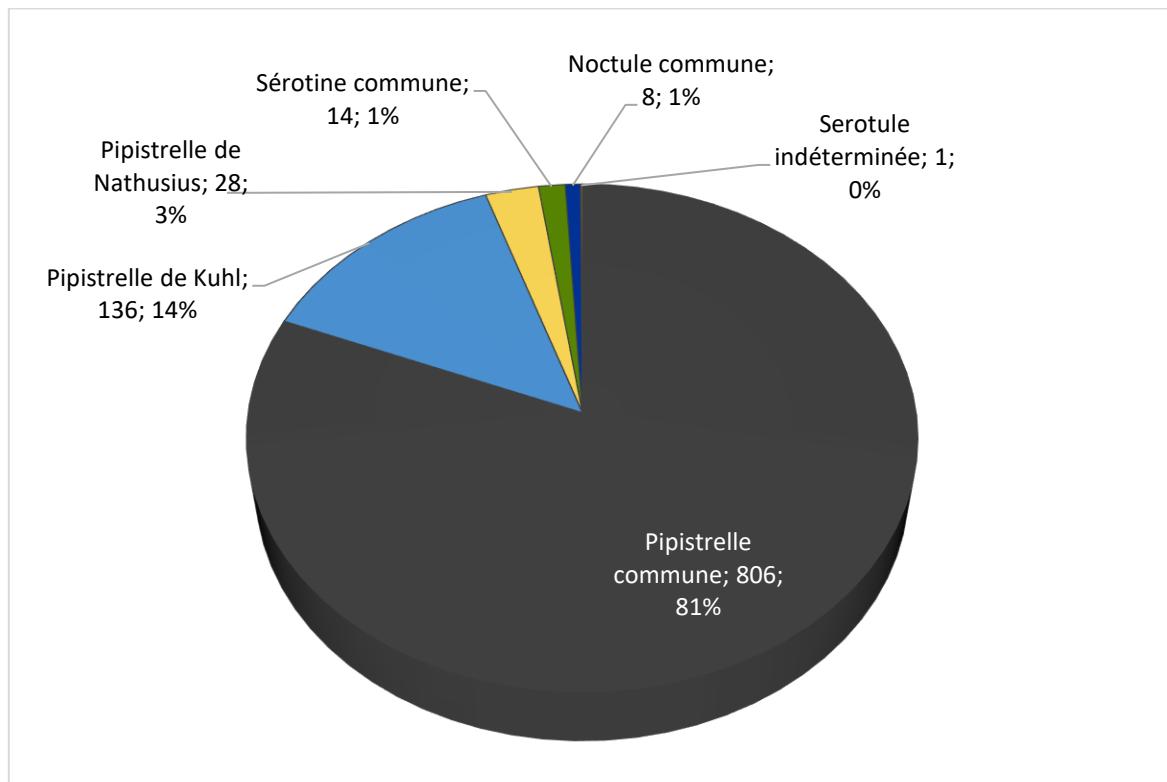
2.1.2.1 Proportion par espèce

De manière classique, l'activité enregistrée est largement dominée par le groupe des pipistrelles, avec un total de 98 % des contacts. La pipistrelle commune représente 82 % des contacts, 13 % pour la pipistrelle de Kuhl et 3 % pour la pipistrelle de Natusius.

D'autres espèces sont également présente comme la noctule commune avec 8% des contacts.

L'activité des sérotines communes et les sérotules indéterminées sont très faibles sur le parc ($\leq 1\%$).

Diagramme du pourcentage d'individus par espèce contactée lors des prospections



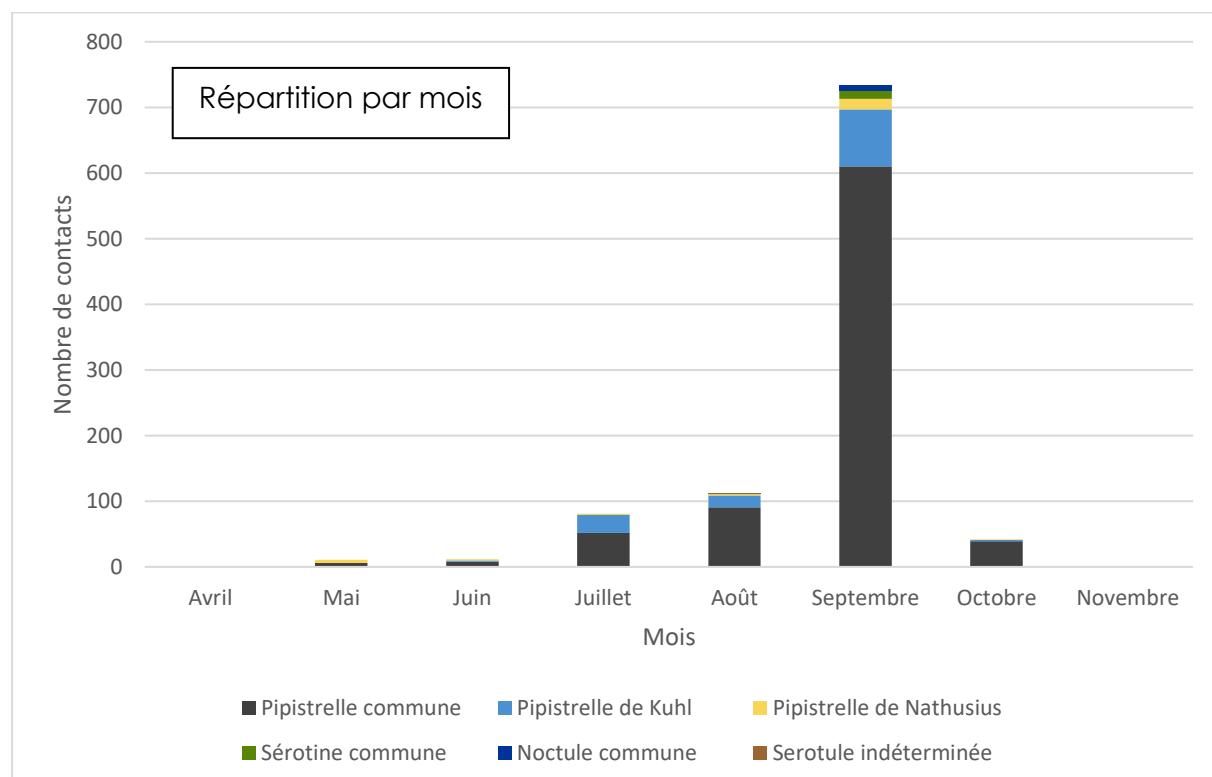
2.1.2.2 Répartition de la fréquentation au cours de la période étudiée

Des contacts ont été enregistrés de fin mai à fin octobre, avec un premier enregistrement en date du 28 mai et un dernier le 20 octobre (enregistrement de mi-avril jusqu'à fin novembre).

L'activité des chauves-souris est estimée moyenne en altitude, avec 6,9 contacts par nuit en moyenne sur l'ensemble de la période d'activité. Les principaux contacts ont essentiellement eu lieu en septembre (74% des contacts) et l'activité reste moyenne de juillet à août (aux alentours des 10% de contacts mensuels). L'activité chute ensuite brutalement et devient faible dès le mois d'octobre (4% des contacts) puis se dissipe totalement au mois de novembre.

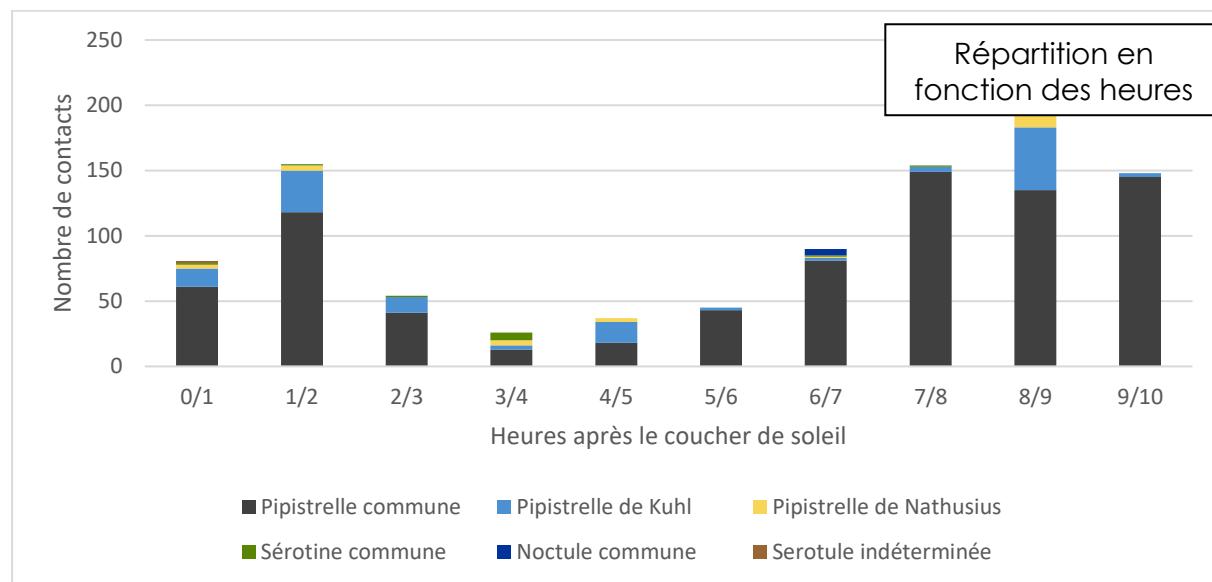
Cette répartition de l'activité est essentiellement marquée par le groupe des pipistrelles (commune, de Kuhl et Nathusius). De plus, une plus grande diversité d'espèces est observée en août et en septembre, correspondant à la période migratoire pour les chauves-souris. Les chauves-souris semblent donc davantage voler en altitude lorsqu'elles migrent.

On remarque également que l'activité du groupe des sérotules (sérotines et noctules confondues) se concentre exclusivement durant le pic d'activité migratoire.



2.1.2.3 Répartition de la fréquentation en fonction des heures

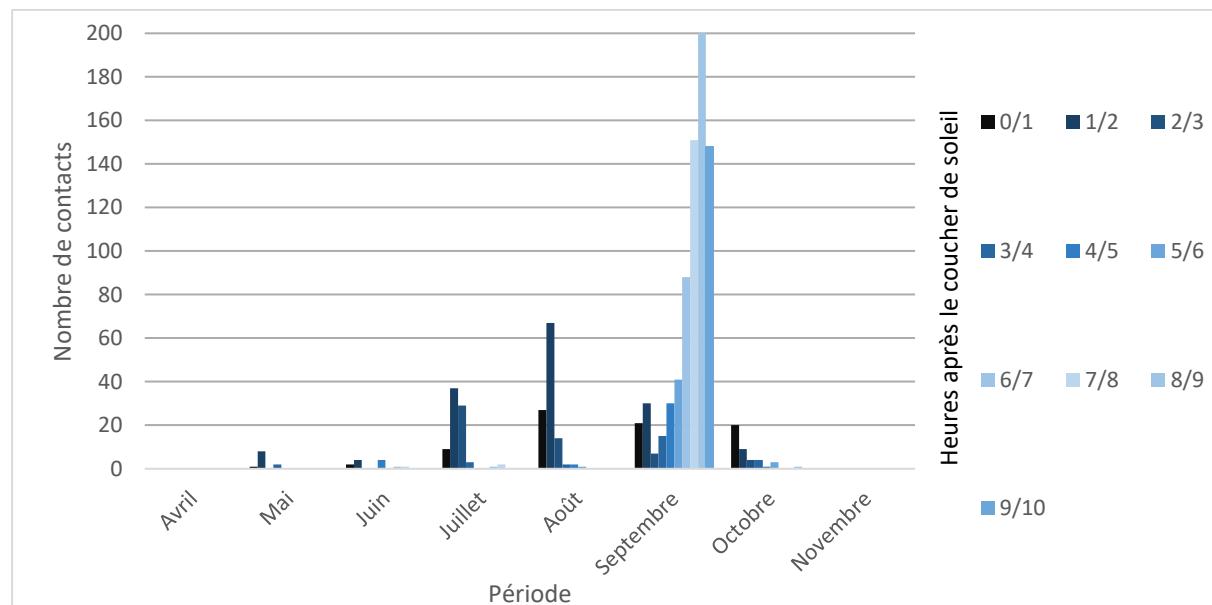
L'analyse des données liées aux heures d'enregistrement permet de confirmer les résultats déjà constatés l'année précédente, ainsi que ceux documentés dans la bibliographie. On observe ainsi 2 « pics » d'activité, l'un en début de nuit (entre 1h00 et 2h00 après le coucher du soleil), l'autre en fin de nuit (entre 1h00 et 4h00 avant le lever du soleil).



2.1.2.4 Répartition de la fréquentation dans le temps (heure et période)

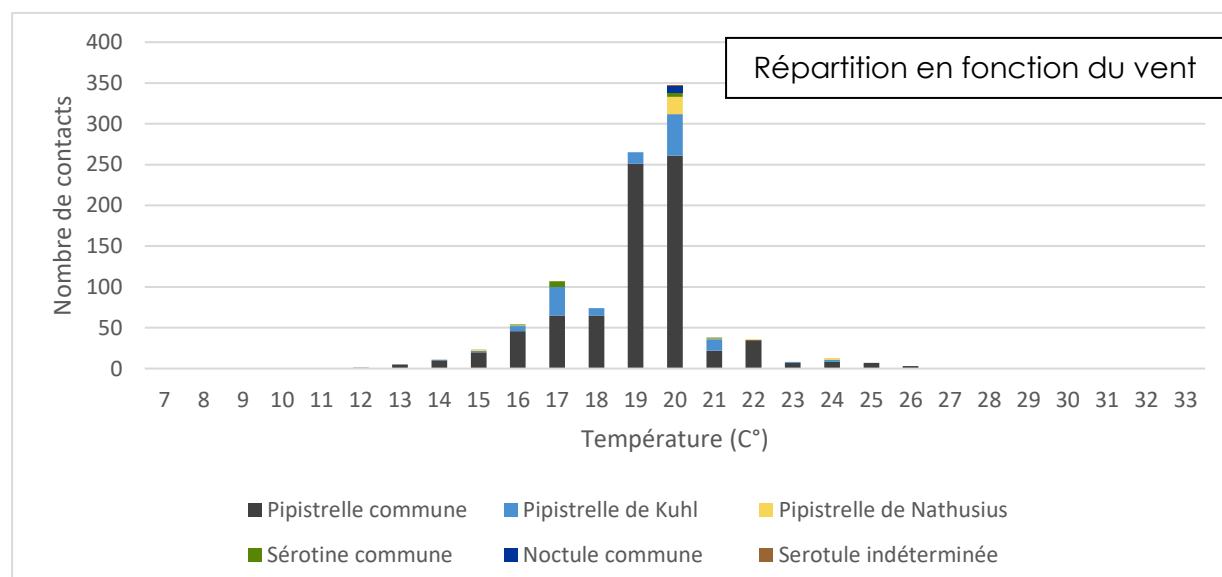
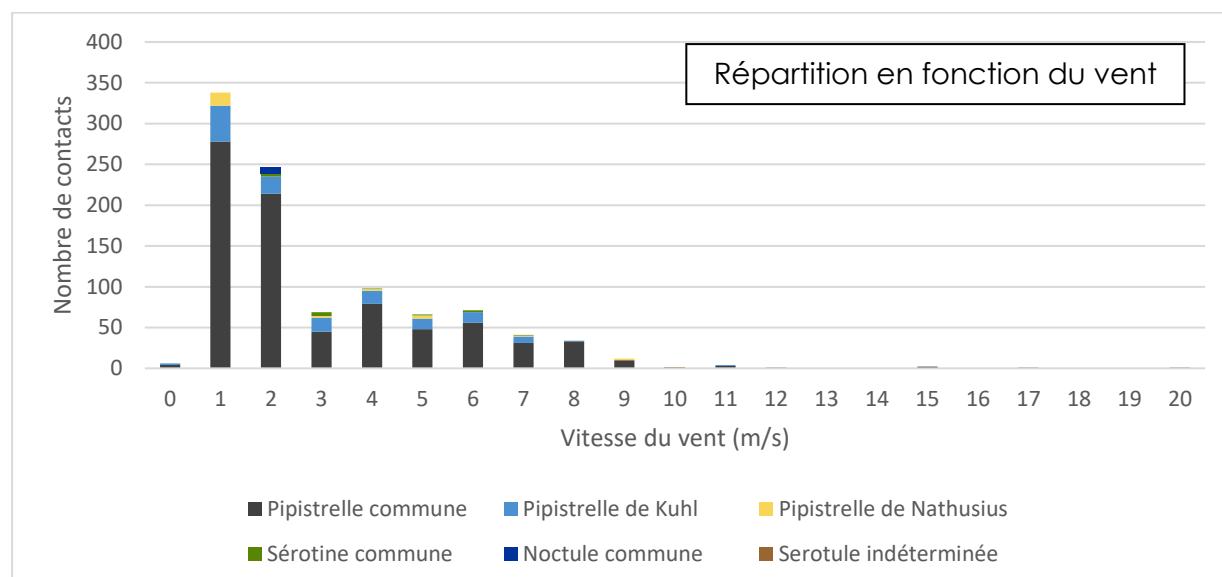
Le croisement des données des activités en altitude selon le mois et les heures permet de constater que l'activité générale est élevée lors des 4 premières heures après le coucher du soleil.

Alors que le second pic d'activité, correspondant à la fin de nuit, se concentre uniquement durant le principal mois d'activité des chauves-souris (septembre).



2.1.2.5 Répartition de la fréquentation en fonction de la météorologie (température et vent)

L'analyse de l'activité des chauves-souris selon les données météorologie confirme les tendances connues de la bibliographie. Les chiroptères sont effectivement plus actifs en dessous de 6 m/s et au-dessus de 10°C (¹). Les données montrent cependant de légères variations et précisent leur fréquentation au sein du parc. En premier lieu, une faible activité existe avec des vents supérieurs à 6 m/s (17% des contacts). Deuxièmement, les premiers contacts ont lieu à partir de 13°C.



^¹ Behr, O., Brinkmann, R., Hochradel, K., Mages, J., Korner- Nievergelt, F., Niermann, I., Reich, M., Simon, R., Weber, N. & Nagy, M. (2017). Mitigating bat-mortality with turbine-specific curtailment algorithms : a model based approach. In Wind energy and wildlife interactions. Köppel, J. (eds) : 135-160.

Synthèse de la fréquentation du parc par les chauves-souris :

Les principaux éléments à retenir sont :

- Le niveau de fréquentation du parc en altitude par les chauves-souris est relativement moyen sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris, avec 6,9 contacts par nuit en moyenne. L'activité est estimée élevée en septembre (24,5 contacts/nuits), moyenne de juillet à aout puis en octobre (2,5 contacts/nuits) à très faible pour les autres mois (moins de 1 contact par nuit en moyenne) ;
- Les pipistrelles (commune, de Kuhl et de Natusius) dominent, de manière classique, les relevés ;
- 5 espèces au total ont été contactées, dont 2 sont peu communes sur le territoire (pipistrelle de Natusius et noctule commune) ;
- On constate une corrélation entre la période de diversification des espèces et celle liée à l'augmentation de l'activité en altitude. Cette période correspond à la migration des chauves-souris ;
- Les chauves-souris sont plus actives entre 1 et 2h00 après le coucher du soleil tout au long des périodes de sorties, ainsi que, 4h00 avant le lever du soleil durant le pic d'activité des chauves-souris (septembre).
- L'analyse du nombre de contacts selon les données météorologiques montre une activité générale en dessous des vents de 11 m/s et au-delà des températures de 13°C (amplitude plus importante que dans la bibliographie).

Comparaison interannuelle

Les principales différences entre les trois années de suivi (2019, 2020 et 2021) sont :

- Une augmentation du nombre de contacts en altitude (x5 depuis 2019), mais la fréquentation reste moyenne au sein du parc. Cette augmentation est principalement due à l'activité croissante en septembre et semble être liée à l'évolution de l'occupation du sol, aux phénomènes de migration et aux conditions météorologiques ;
- Moins d'espèces ont été contactées (aucun murin contacté en 2020 ni en 2021, et aucune noctule de Leisler en 2021) ;
- Deux pics d'activité des chauves-souris sur le parc de Coësmes, dont un en juillet-août (2019 et 2020), correspondant à la période d'élevage des jeunes et un second en septembre (2019 et 2021), en période de migration ;
- Une période d'activité plus précoce en 2019 et 2021 (de mai à octobre) et plus tardive en 2020 (de juin à novembre), probablement due aux conditions météorologiques.

2.2 SUIVI DE LA MORTALITÉ

2.2.1 ANALYSE GÉNÉRALE

Au total, 1 cadavre et 1 plumée ont été observés entre mai et octobre 2021, comprenant une espèce d'oiseau et une espèce de chauve-souris.

Synthèse de mortalités observées

Date	Cadavre	Localisation	Remarques
17/5/2021	RAS	-	-
19/5/2021	RAS	-	-
21/5/2021	RAS	-	-
15/6/2021	Faucon crécerelle	Éolienne E4	Plumée
17/6/2021	RAS	-	-
21/6/2021	RAS	-	-
5/7/2021	RAS	-	-
7/7/2021	RAS	-	-
9/7/2021	RAS	-	-
5/8/2021	RAS	-	-
9/8/2021	RAS	-	-
11/8/2021	RAS	-	-
13/8/2021	RAS	-	-
19/8/2021	RAS	-	-
6/9/2021	Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	Éolienne E4	Cadavre
8/9/2021	RAS	-	-
10/9/2021	RAS	-	-
17/9/2021	RAS	-	-
11/10/2021	RAS	-	-
13/10/2021	RAS	-	-
15/10/2021	RAS	-	-

2.2.2 ESPÈCES DÉTECTÉES

Les cadavres d'oiseaux recensés en 2021 ont concerné 2 espèces différentes (cf. ci-dessous).

Remarque : Concernant les plumées, Il est impossible de savoir s'il s'agit d'oiseaux impactés par le parc puis consommés par un prédateur ou d'une simple prédation directe. Les plumées ont cependant été prises en compte dans l'étude dans le souci de ne pas minimiser l'impact du parc.

• Observation de terrain

Un **faucon crécerelle** (*Falco tinnunculus*) a été observé plumée le 15 juin 2021.

Ce rapace diurne est une espèce commune de nos territoires. Il fréquente aussi bien les milieux ouverts comme les prairies, les cultures, que les espaces semi-ouverts tels que les jardins, les parcs et les abords des forêts. Les milieux ouverts constituent des zones de chasse pour leur alimentation. La majorité des individus sont sédentaires et occupent le territoire tout au long de l'année. Lors des vols stationnaires, le faucon crécerelle fréquente souvent des altitudes comprises entre 10 et 40 mètres de hauteur.



Plumée de faucon crécerelle
(15/06/2021)

La **pipistrelle de Kuhl/Nathusius** (*Pipistrellus kuhlii* ou *Pipistrellus nathusii*) a été observée le 6 septembre 2021. Elle n'a pas été identifiée à l'échelle de l'espèce du fait de la présence de critères en lien aux deux espèces et ne permettant donc pas de les discriminer.

Ces espèces sont relativement communes sur le territoire et fréquentent des milieux variés, à l'image de leur régime alimentaire. Sédentaires et parfois migratrices pour la pipistrelle de Nathusius, ces espèces sont surtout actives d'avril à octobre.



Cadavre de pipistrelle de
Kuhl/Nathusius (06/09/2021)

Statut des espèces collectées en 2021 sur les Parc éolien de Coësmes

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseau ⁽¹⁾ Directive HFF ⁽²⁾	Protection nationale ⁽³⁾	Listes rouges		Niveau de sensibilité ⁽⁶⁾	Effectif
				France ⁽⁴⁾	Bretagne ⁽⁵⁾		
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	Oui	NT	LC	3	1
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	<i>Pipistrellus kuhlii</i> ou <i>Pipistrellus nathusii</i>	An. IV	Oui	LC/NT	LC/NT	2,5/3,5	1

Légende

Liste rouge : Quasi menacée (NT), Préoccupation mineur (LC), Données insuffisantes (DD).

Directive Habitat, Faune et Flore : Annexe IV (liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte).

Niveau de sensibilité : basé sur la mortalité européenne constatée et pondérée par l'abondance relative de l'espèce.

- **Analyse**

Les principales espèces impactées par l'activité éolienne du parc de Coësmes est le faucon crécerelle et la pipistrelle de Kuhl/Nathusius.

D'après une étude de la LPO ⁽⁷⁾ et les analyses de Tobias Dürr (2017), le faucon crécerelle constitue l'une des espèces la plus retrouvée sous les éoliennes. Sédentaire sur nos territoires, elle est impactée de façon homogène sur l'année. Des pics peuvent cependant être observés en automne, reflétant le passage de migrants nordiques.

⁽¹⁾ Directive européenne Oiseaux (2009/147/CE)

⁽²⁾ Directive européenne Habitats Faune Flore (92/43/CEE)

⁽³⁾ Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Version consolidée au 29 janvier 2020.

et Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Modifié par Arrêté du 1er mars 2019.

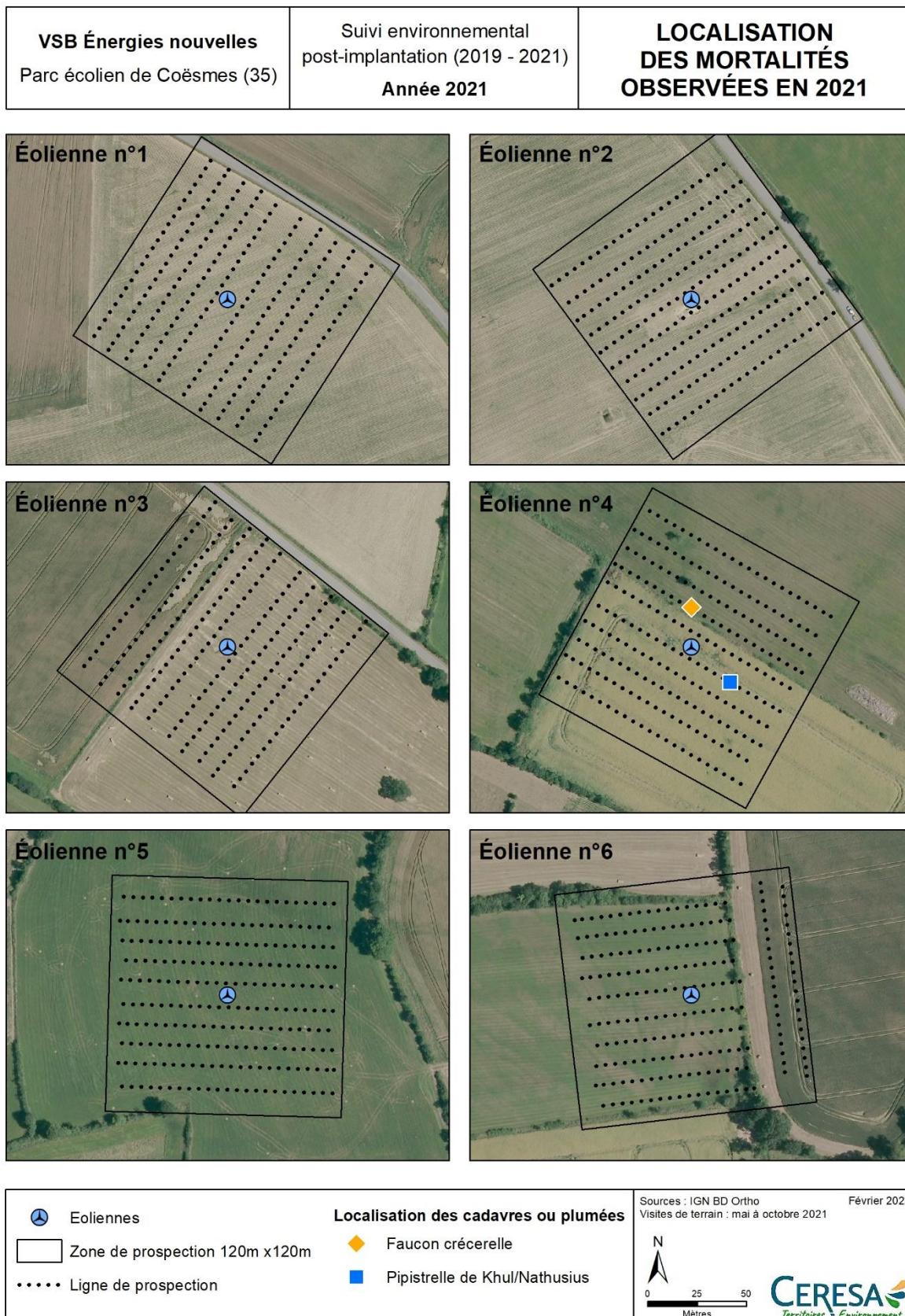
⁽⁴⁾ Liste rouge des espèces menacées en France – Oiseaux de France métropolitaine. LPO SEO/ALAUDA, ONF (2016). et Liste rouge des espèces menacées en France – Mammifère de France métropolitaine, SFEPM, ONF (2017).

⁽⁵⁾ Liste rouge régionale des espèces menacées en Bretagne, UICN France, Bretagne environnement, Océanopolis Brest, GMB & Bretagne Vivante (2015).

et Liste rouge régionale & Responsabilité biologique régionale des mammifères de Bretagne, UICN France, Bretagne environnement, Océanopolis Brest, GMB & Bretagne Vivante (2015).

⁽⁶⁾ Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – novembre 2015

⁽⁷⁾ Marx G. (2017). Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015, LPO, 92 pages.



2.2.1 RÉPARTITION DES CADAVRES PAR ÉOLIENNE

Parmi les six éoliennes du parc, seule l'éolienne E4 est concernée par de la mortalité en 2021. Cette éolienne est celle composée par le plus de prairies permanentes.

Cependant, le faible taux de mortalité ne permet pas de mettre en évidence une corrélation entre la mortalité constatée et l'environnement immédiat.

2.2.2 DISPERSION ET ORIENTATION DES CADAVRES

En moyenne, les cadavres ont été observés à 23,6 mètres des mâts. L'intervalle des distances entre les cadavres et le mât est faible et s'étend de 20,5 mètres à 26,6 mètres (cf. ci-dessous).

Les années précédentes du suivi, la majorité des cadavres avaient été repérés au Sud des éoliennes et dans des périodes correspondant à des vents relativement modérés (<30 km/h), de direction Nord et Est.

En 2021, les rares cas de mortalité sont observés à la fois au sud et au nord-est du mât, en période de vents calmes (moyenne de 4 km/h pour un intervalle de 0 à 10,4 km/h).

Localisation des cadavres et/ou plumés par rapport aux mâts
(Cercles de 50 et 100 m)



Légende

Espèce		Distance		Vitesse du vent (sur 3 jours) ⁽¹⁾		Température ⁽¹⁾
Psp.	Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	Distance en mètre, entre le cadavre et le mât de l'éolienne	C	Calme (0 à 12 km/h)	Température moyenne (minimale et maximale)	
Fc	Faucon crécerelle		M	Modéré (13 à 30 km/h)		
			AF	Assez fort (31 à 75 km/h)		
			F	Fort (>75 km/h)		

⁽¹⁾ Données météo VSB (72h avant la découverte du cadavre).

2.2.3 RÉPARTITION DES CADAVRES EN FONCTION DES SAISONS

En 2021, les mortalités sont observées à la fin du printemps (mi-juin) et de l'été (début septembre), ce qui correspond à la fin de période de nidification des oiseaux (émancipation des jeunes) et au début de la migration post-nuptiale.

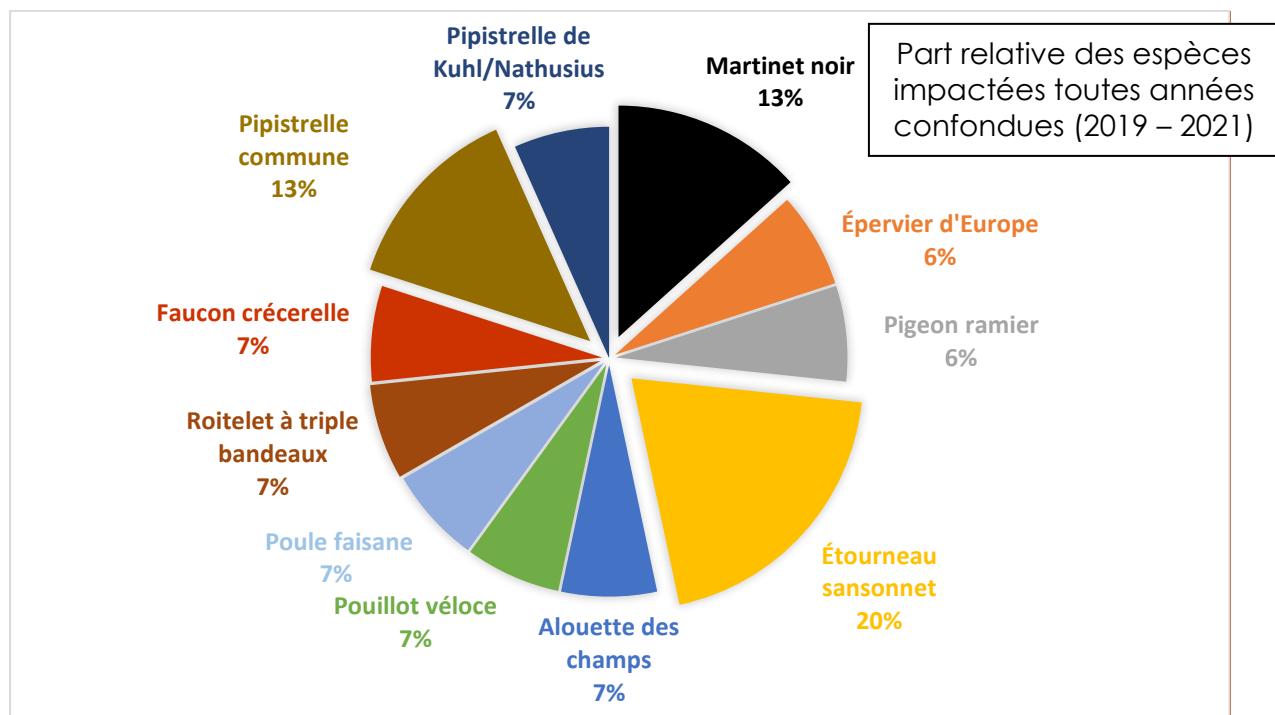
2.2.4 ANALYSE INTERANNUELLE

Au total, 15 cadavres/plumées ont été observés sur 3 ans (suivis 2019, 2020 et 2021 cumulés), dont 12 oiseaux et 3 chauves-souris. Environ 60% des mortalités et des espèces ont été trouvés en 2019, 30% en 2020 et 10% en 2021.

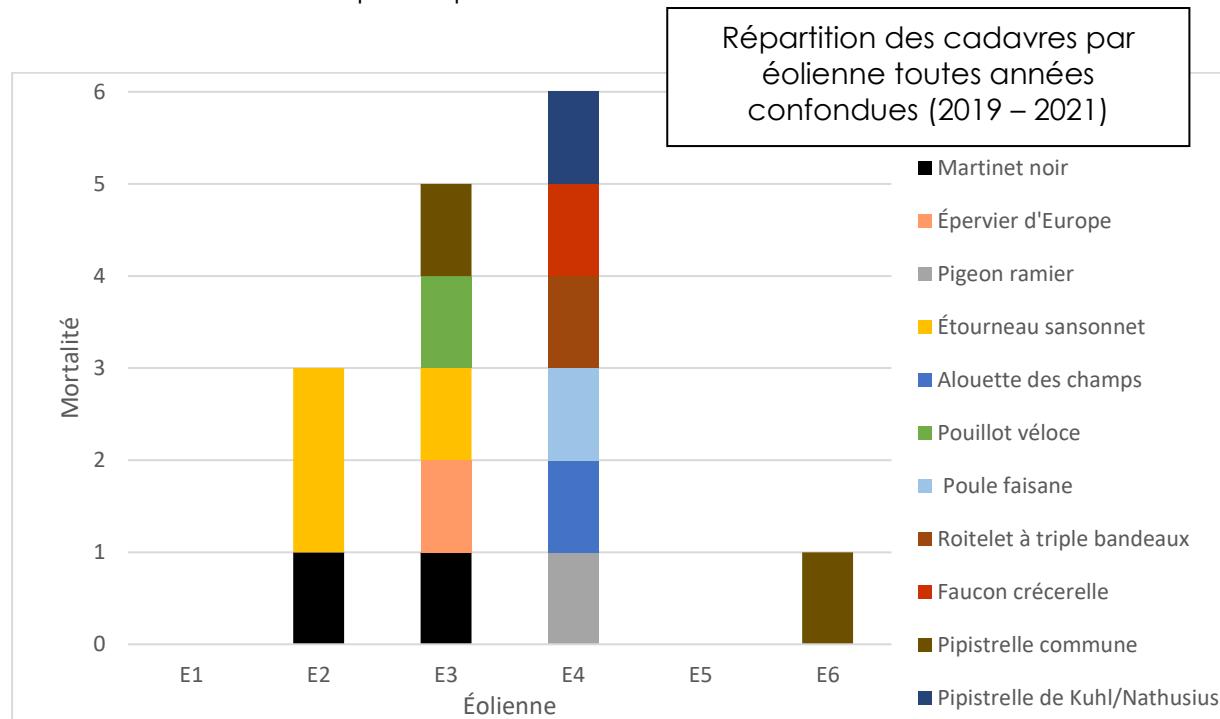
Synthèse de la mortalité observés durant l'ensemble de la période de suivi (3 ans)

	2019	2020	2021	Total
Chauves-souris	2	0	1	3
Oiseaux	7	4	1	12
Total	9	4	2	15

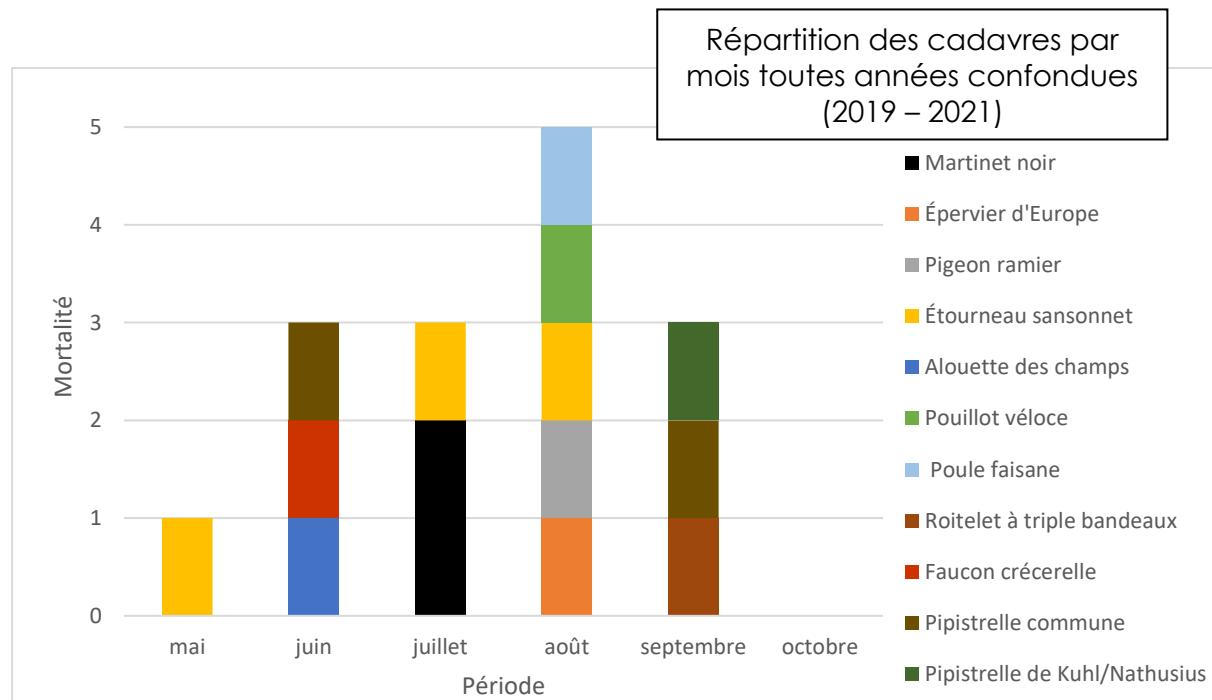
L'espèce la plus impactée est l'étourneau sansonnet, avec 3 cadavres / plumées observés en 2019, vient ensuite le martinet noir (2 cadavres / plumées en 2020) et la pipistrelle commune (2 cadavres en 2019).



Les éoliennes les plus impactantes sur les 3 années cumulées sont E4, puis E3 et E2. Ces éoliennes ont généré entre 3 et 6 cadavres sur les trois années de suivi, alors que les éoliennes E1 et E5 n'ont provoqué aucune mortalité.



En cumulant les 3 années d'étude, on remarque que la mortalité observée s'étale de mai à septembre, avec un maximum en août (1/3 de la mortalité totale observée).



2.3 ESTIMATION DE LA MORTALITÉ (CALCULS CORRECTIFS)

2.3.1 ESTIMATION DE L'IMPACT EN 2021

La mise en œuvre de calculs correctifs permet d'estimer la mortalité annuelle, en tenant compte de différents paramètres (récurrence des observations, efficacité de l'observateur et taux de prédation). Les résultats des tests d'efficacité et de prédation sont présentés en annexe.

Les mortalités étant identiques entre les oiseaux et les chauves-souris, les valeurs ainsi obtenues pour les mortalités réelles sont donc inchangées pour une même période de l'année (cf. ci-dessous).

Impact estimé en 2021 à partir des formules correctives (pour 5 mois de suivi)

	Paramètres								Formules N =				
	C	d	I	A	p _{brut}	p _{Jones}	p _{Huso}	†	tm	Winkel.	Erick.	Jones	Huso
Oiseaux	1												
Chiroptères	1	0,8	2,69	1,38	0,91	0,97	0,97	66,41	33,20	1,89	0,10	1,77	1,77
Total	2									3,77	0,21	3,54	3,54

Légende

C	Nombre total de cadavres observés lors du suivi
d	Efficacité de l'observateur ou taux de détection
I	Durée de l'intervalle entre deux passages (en jours)
p _{brut}	Taux de prédation
p _{Jones}	Taux de prédation d'après la formule de Jones
p _{Huso}	Taux de prédation d'après la formule d'Huso
†	Intervalle effectif moyen
tm	Temps moyen de disparition des cadavres (poussins) (en jours)
N	Nombre estimé de cadavres

Si on se réfère à l'étude menée par la LPO « Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 » (LPO, 2017), les estimations de la mortalité réelle peuvent varier en fonction de la formule utilisée. Les données présentées dans cette l'étude sont cohérentes avec ce qui est généralement admis par les structures en charge des suivis de mortalité, à savoir que :

- la formule de Winkelmann (1989) a tendance à surestimer la mortalité réelle surtout lorsque la durée de persistance des cadavres est faible ;
- celle d'Erickson (2000) a tendance à sous-estimer la mortalité réelle, en particulier lorsque la durée de persistance des cadavres est importante ;
- celles de Jones (2009) et Huso (2010), plus récentes, présentent une fiabilité plus importante et proposent des résultats intermédiaires et proches l'un de l'autre.

Dans un souci de comparabilité avec l'étude de la LPO, l'estimation de la mortalité prise en compte correspond à la moyenne des valeurs calculées avec les 4 formules.

- **Estimation de l'impact**

Dans le cadre du suivi mené sur Coësmes en 2021, pour 1 cadavre / plumée trouvé sur le parc, les formules estiment un impact corrigé de 0,10 cadavres pour la formule d'Erickson, 1,77 pour les formules de Jones et Huso et 1,89 pour la formule de Winkelmann. Ces valeurs permettent d'estimer une moyenne de 2,76 cadavres (chauves-souris et oiseaux confondus) sur 5 mois d'étude et sur l'ensemble du parc, pour une médiane de 3,54 cadavres / 5 mois, soit 0,46 cadavres/éolienne/ 5 mois en moyenne et 0,59 pour la médiane.

	Formules N =				Pour 5 mois		Pour 1 an	
	Winkel.	Erick.	Jones	Huso	Moyenne	Médiane	Moyenne	Médiane
Oiseaux	1,89	0,10	1,77	1,77	1,38	1,77	3,32	4,25
Chiroptères					1,38	1,77	1,38	1,77
Total	3,77	0,21	3,54	3,54	2,76	3,54	4,70	1,83

Selon Marc, 2017 (LPO), les observations d'impacts sur les oiseaux est globalement similaire sur l'ensemble de l'année, la valeur observée sur 5 mois peut donc être proportionnellement augmentée afin d'estimer l'impact sur l'année. Les chauves-souris, quant à eux sont en activité de mai à octobre. Leur mortalité à l'année est donc restreinte à la période d'activité.

L'impact estimé peut donc être évalué à **0,55 cadavre d'oiseau et à 0,23 cadavre de chauve-souris par éolienne et par an pour la moyenne, et de 0,71 cadavre d'oiseau et 0,29 cadavre de chauve-souris pour la médiane en 2021 sur le parc éolien de Coësmes.**

2.3.2 ESTIMATION DE L'IMPACT POUR CHAQUE ÉOLIENNE (mortalité annuelle estimée)

Les deux cas de mortalité étant observés sur l'éolienne E4, les valeurs de mortalité réelle obtenues ci-dessus s'applique également à l'échelle d'une éolienne parmi les six.

Impact moyen et médian estimé en 2021 par éolienne à partir des formules correctives (sur 5 mois de suivi)

	C	W	E	J	H	Moy. oiseaux	Méd. oiseaux	Moy. chiro.	Méd. chiro.
Éolienne E4⁽¹⁾	2	3,77	0,21	3,54	3,54	1,38	1,77	1,38	1,77

Légende

C : Nombre total de cadavres observés lors du suivi ; W : Winkelmann ; E : Erickson ; J : Jones ; H : Huso

⁽¹⁾ Détails des autres éoliennes non présentes car aucune mortalité observée en 2021.

D'après les formules corrigées, l'éolienne E4 a généré une moyenne de 2,76 cadavres en 5 mois (médiane de 3,54 cadavres), soit 1,38 cadavres de chauves-souris et d'oiseaux pour une même durée et un total de 4,70 cadavres/an en moyenne (médiane de 1,83) selon Marc, 2017 (LPO).

Les autres éoliennes n'ont généré aucune mortalité en 2021.

2.4 COMPARAISON AVEC LES CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE D'IMPACT

- **Concernant les oiseaux**

Les enjeux identifiés dans l'étude d'impact portaient sur 11 espèces d'intérêt nationale ou européen, dont 3 considérées comme étant potentiellement nicheuses sur ou à proximité du site (bouvreuil pivoine, bruant jaune et pouillot fitis), et 8 oiseaux de passage sur le site (alouette lulu, pluvier doré, traquet motteux, etc.). L'espèce considérée comme la plus sensible semblait être le busard-Saint-Martin, l'activité éolienne pouvant perturber le territoire de chasse de cette espèce.

D'après l'état initial de l'étude d'impact, l'implantation du parc en territoire agricole relativement « ouvert » ne générerait pas d'impact significatif sur les populations locales d'oiseaux, notamment sur les busards recensés à proximité, ni sur les espèces de passage.

Les observations réalisées dans le cadre du suivi post-implantation (2019 à 2021), avec un total de 12 cas de mortalité en 3 ans, pour 9 espèces différentes (moyenne de 1,33 cas de mortalité en 3 ans par espèce, soit 0,44 cadavre/espèce/an) n'est pas de nature à remettre en cause l'état des populations locales pour ces espèces. Les résultats du suivi de mortalité apparaissent donc cohérents avec l'évaluation de l'étude d'impact (impact jugé faible).

- **Concernant les chauves-souris**

Les enjeux identifiés dans l'étude d'impact pour ce groupe portent sur 6 espèces dont, en premier lieu, les pipistrelles.

L'étude d'impact conclut que l'implantation du parc ne devrait pas significativement remettre en cause la dynamique des populations locales de chauves-souris.

Les observations réalisées dans le cadre du suivi de mortalité tendent à confirmer cette absence d'impact significatif (3 cadavres de pipistrelle en 3 ans, soit 1,33/an).

Troisième partie

SYNTHÈSE

En 2021, 2 cadavres ont été observées entre mai et octobre 2021, comprenant une chauve-souris et un oiseau.

Au fur et à mesure du suivi, la mortalité observée paraît deux fois moins élevée chaque année. Pour 9 cas de mortalité observés en 2019, 4 sont cas sont répertoriés en 2020 puis 2 cas en 2021

3.1 SYNTHÈSE DE LA MORTALITÉ DES OISEAUX

Au total, 12 cadavres d'oiseaux de 9 espèces différentes ont été observés en 3 ans. Ils ont été trouvés aux pieds des éoliennes E2, E3 et E4. Les éoliennes E4 puis E3 sont les plus impactantes, avec respectivement 6 et 5 cadavres cumulés sur les 3 ans. Les éoliennes E1, E5 et E6 n'ont jusqu'à présent provoqué aucune mortalité d'oiseaux.

Durant les 3 années confondues, l'oiseau le plus impacté est l'étourneau sansonnet (3 cadavres recensés), suivi du martinet noir (2 cadavres/plumées recensés). Les oiseaux les plus touchés sont représentés par les passereaux (étourneau sansonnet, alouette des champs, pouillot véloce, roitelet triple bandeau). Deux rapaces ont également été comptabilisés (épervier d'Europe en 2020 et faucon crécerelle en 2021).

Sur l'ensemble du suivi, la période apparue la plus impactante s'étend de juin à septembre (3 cadavres/mois en 3 ans), avec un pic en août (5 cadavres en 3 ans).

Contrairement aux observations des années précédentes, les éoliennes les plus impactantes (E3 et E4) semblent corrélées avec la proportion de prairies dans les 200 m, et combinée à la proximité de lisières et des haies (moins de 100 m).

Les calculs de la mortalité moyenne annuelle sont similaires entre les deux premières années du suivi et proportionnellement bas pour la dernière année. Ils estiment entre 0,5 et 3,5 cadavres réellement générés par éolienne et par an, ce qui revient à une moyenne de 2,5 cadavres/éolienne/an. Une étude réalisée par la LPO sur plusieurs parcs en 2017⁽²⁾ met en évidence une mortalité réelle estimée moyenne située entre 0,3 et 7,6 oiseaux impactés par éolienne et par an. Avec une moyenne autour de 2,5 oiseaux par éolienne et par an, le parc de Coësmes se situe donc dans la moyenne en termes d'impact sur les oiseaux par rapport à ce qui est observé dans l'étude de la LPO.

L'impact du parc de Coësmes concernant les oiseaux protégés est considéré comme étant :

- **très faible pour le faucon crécerelle, l'épervier d'Europe, le roitelet à triple bandeau et le pouillot véloce** (1 cadavre en 3 ans).
- **faible pour le martinet noir** (2 cadavres en 3 ans).

La mortalité constatée ne remet donc pas en cause la préservation de ces espèces et ne nécessite pas de mesure de réduction d'impact sur l'avifaune.

3.2 SYNTHÈSE DE LA MORTALITÉ DES CHAUVES-SOURIS

- **Mortalité**

Au total, 3 cas de mortalité de chauves-souris ont été recensés durant l'ensemble de la période de suivi (2019 à 2021). Ils ont été retrouvés aux pieds des éoliennes E3, E4 et E6, avec chacune 1 cadavre.

De la même manière que pour les éoliennes générant de la mortalité chez les oiseaux, les éoliennes E3 et E4 sont celles entourées par le plus de prairies et combinées à une proximité des haies et des lisières. Dans le cas de l'éolienne E6, les haies sont au plus proches (moins de 50 m). En finalité, une correction est donc également observable entre la mortalité des chiroptères et l'occupation des sols.

Par ailleurs, les éoliennes E1, E2 et E5 n'ont provoqué aucune mortalité de chauves-souris.

Durant ce suivi, deux espèces sont impactées : la pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl/Nathusius. Cette dernière n'a pas été identifiée plus précisément du fait de l'absence de critère discriminant entre ces deux espèces au moment de l'identification.

Les périodes les plus impactantes sont situées en juin (1 cadavre) et en septembre (2 cadavres), correspondant à la période de mise bas puis à celle de la migration et des regroupements automnaux.

Les calculs de la mortalité annuelle estiment entre 0 et 2,91 cadavres/an, soit une moyenne de 1,4 cadavre/an sur l'ensemble du parc et de 0,2 cadavre/éolienne/an.

L'impact du parc de Coësmes concernant les chauves-souris (protégées) est considéré comme étant :

- **très faible pour la pipistrelle de Kuhl/Nathusius**, (1 cadavre en 3 ans).
- **faible pour la pipistrelle commune** (2 cadavres en 3 ans).

La mortalité constatée ne remet donc pas en cause la préservation de ces espèces et ne nécessite pas de mesure de réduction d'impact sur l'avifaune.

- **Comparaison de l'activité en altitude et de la mortalité constatée**

Malgré une augmentation du nombre de contacts de chauves-souris en altitude en 2021 (x5 depuis 2019), un seul cadavre au sol a été contacté. Il ne semble donc pas y avoir de corrélation directe entre activité en altitude et cadavres observés sous le parc éolien de Coësmes.

3.3 RECOMMANDATIONS

Les résultats obtenus sur les trois années de suivi mettent en évidence que l'activité du parc éolien de Coësmes engendre un impact relativement faible, que ce soit sur les oiseaux (estimation moyenne de 2,5 cadavres par éolienne et par an) que sur les chauves-souris (estimation moyenne de 0,2 cadavres par éolienne et par an).

Concernant les oiseaux, il n'existe à l'heure actuelle aucune mesure réellement efficace pour tenter de réduire l'impact, d'autant qu'il s'agit ici essentiellement de passereaux (oiseaux de passage et faible détectabilité au radar). Quelques rares cas de mortalité d'espèce protégées sont également observés, comme le martin noir (2 cadavres en 3 ans), le faucon crécerelle, l'épervier d'Europe ou encore le roitelet à triple bandeau (1 cadavre en 3 ans).

Cet impact considéré faible à très faible ne remet pas en cause la préservation de ces espèces. De plus, la principale mesure concernant les oiseaux reste l'éloignement de zones identifiées à enjeux (ZPS, marais, etc.), ce qui est le cas ici. Des mesures de réduction complémentaires semblent donc non nécessaire.

Concernant les chauves-souris, le faible taux d'activité observé en altitude, corrélé au faible taux de mortalité estimé (0,2 cadavres par éolienne et par an), ne justifie pas de la nécessité d'un bridage du parc durant la période d'activité des chauves-souris.

Conformément à l'arrêté d'autorisation du 18 avril 2014, le suivi s'est déroulé entre 2019 et 2021 et prendra donc fin à la suite du présent rapport.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiches de suivi de mortalité

FICHE DE SUIVI DE MORTALITÉ					
Parc éolien de Coësmes (35)					
Date	Numéro d'éolienne	Distance avec le mât	Localisation	Nom du prospecteur	Couverture végétale
15-06-2021	E4	20,4 mètres	X L93 : 369346.7 Y L93 : 6761280.6	Mathis Dallemagne	Prairie
Espèce	État			Cause présumée	
Faucon crécerelle	Plumée			Collision probable et préddation	
Photographie			Carte		
					

FICHE DE SUIVI DE MORTALITÉ					
Parc éolien de Coësmes (35)					
Date	Numéro d'éolienne	Distance avec le mât	Localisation	Nom du prospecteur	Couverture végétale
06-09-2021	E4	26,4 mètres	X L93 : 369366.3 L93 : 6761242.8	Sissilia de Parscau	Plate-forme
Espèce	État			Cause présumée	
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	Cadavre frais			Barotraumatisme	
Photographie			Carte		
					

Annexe 2 : Tableau brut du suivi de mortalité (année 2021)

Coësmes

Date	Opérateur	Météo			Heure début	Eolienne N° 1 (NX 85754)												Eolienne N° 2 (NX 85755)												Eolienne N° 3 (NX 85756)											
		Temps	T°(°C)	Vent		Végétation	L prospect	I visib	Végétation	L prospect	I visib	Végétation	L prospect	I visib	Végétation	L prospect	I visib	Végétation	L prospect	I visib	Végétation	L prospect	I visib	Végétation	L prospect	I visib	Végétation	L prospect	I visib	Végétation	L prospect	I visib	Végétation	L prospect	I visib						
17/5/2021	AG	Ensoleillé	11°C	Moyen	8h30	Prairies	250	1	Prairies	650	1	plate-forme	100	5				Autres céréales	900	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	300	2	Prairies	600	0,5	plate-forme	100	5						
19/5/2021	MM	Variable	10°C	Moyen	8h20	Prairies	250	1	Autres céréales	650	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	900	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	0,5	Prairies	700	0	plate-forme	100	5						
21/5/2021	ALP	Variable	12°C	Fort	8h10	Prairies	500	0	Autres céréales	400	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	900	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	0,5	Prairies	700	0	plate-forme	100	5						
15/6/2021	HD	Ensoleillé	20°C	Faible	8h30	Autres céréales	250	0,5	Prairies	650	3	plate-forme	100	5				Autres céréales	900	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	0,5	Prairies	700	3	plate-forme	100	5						
17/6/2021	HD	Couvert	17°C	Moyen	8h30	Autres céréales	250	0,5	Prairies	650	3	plate-forme	100	5				Autres céréales	900	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	0,5	Prairies	700	2,5	plate-forme	100	5						
21/6/2021	HD	Variable	14°C	Faible	8h	Autres céréales	250	0,5	Prairies	650	3	plate-forme	100	5				Autres céréales	900	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	0,5	Prairies	700	2	plate-forme	100	5						
5/7/2021	JM	Couvert	15°C	Faible	7h30	Prairies	650	2	Autres céréales	250	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	900	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	0,5	Prairies	700	0,5	plate-forme	100	5						
7/7/2021	JM	Ensoleillé	17°C	Faible	08h00	Prairies	650	2	Autres céréales	250	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	900	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	0,5	Prairies	700	0,5	plate-forme	100	5						
9/7/2021	JM	Pluvieux	16°C	Faible	08h00	Prairies	650	2	Autres céréales	250	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	900	0,5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	0,5	Prairies	700	0,5	plate-forme	100	5						
5/8/2021	ALP	Couvert	15°C	Faible	8h20	Labours	900	5				plate-forme	100	5				Labours	900	5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	4	Prairies	700	3	plate-forme	100	5						
9/8/2021	SDP	Couvert	15°C	Faible	8h20	Labours	900	5				plate-forme	100	5				Labours	900	5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	4	Prairies	700	3	plate-forme	100	5						
11/8/2021	JM	Ensoleillé	17°C	Faible	08h00	Labours	900	4,5				plate-forme	100	5				Labours	900	4	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	4	Prairies	700	3	plate-forme	100	5						
13/8/2021	ALP	Couvert	17°C	Nul	8h30	Labours	900	4,5				plate-forme	100	5				Labours	900	4	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	4,5	Prairies	700	3	plate-forme	100	5						
19/8/2021	ALP	Couvert	16°C	Nul	8h30	Labours	900	4,5				plate-forme	100	5				Labours	900	4	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	4,5	Prairies	700	2	plate-forme	100	5						
6/9/2021	Sdp	Ensoleillé	16°C	Moyen	8h20	Labours	900	5				plate-forme	100	5				Labours	900	5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	4	Prairies	700	3	plate-forme	100	5						
8/9/2021	Sdp	Variable	18°C	Moyen	8h15	Labours	900	5				plate-forme	100	5				Labours	900	5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	4	Prairies	700	3	plate-forme	100	5						
10/9/2021	Sdp	Variable	18°C	Moyen	8h36	Labours	900	5				plate-forme	100	5				Labours	900	5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	4	Prairies	700	3	plate-forme	100	5						
17/9/2021	JM	Ensoleillé	17°C	Nul	8h30	Labours	900	5				plate-forme	100	5				Labours	900	5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	4	Prairies	700	3	plate-forme	100	5						
11/10/2021	Ag	Couvert	9°C	Moyen		Labours	900	5				plate-forme	100	5				Labours	900	5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	4	Prairies	700	3	plate-forme	100	5						
13/10/2021	Ag	Ensoleillé	7°C	Nul		Labours	900	5				plate-forme	100	5				Labours	900	5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	4	Prairies	700	3	plate-forme	100	5						
15/10/2021	Sdp	Ensoleillé	4°C	Nul		Labours	900	5				plate-forme	100	5				Labours	900	5	plate-forme	100	5				Autres céréales	200	4	Prairies	700	3	plate-forme	100	5						

Eolienne N° 4(NX 85757)			
-------------------------	--	--	--

Annexe 3 : Tests d'efficacité des observateurs

Date	Test n°	Leurres déposés	Leurres retrouvés	Coef. correcteur d
15/06/2021	1	25	18	0,72
05/08/2021	2	26	23	0,88
Total	2	51	41	1,61
Moyenne				0,80

Annexe 4 : Tests de persistance des cadavres

Test 1									
Date	15/06/21	16/06/21		17/06/21		21/06/21	23/06/21	25/06/21	28/06/21
Éolienne	Dépôt	obs	p	obs	p	obs	obs	obs	obs
E1	4	3	0,75	3	0,75	3	3	3	3
E2	4	4	1	4	1	4	4	4	4
E3	4	4	1	4	1	4	4	4	4
E4	5	5	1	5	1	5	5	5	5
E5	4	3	0,75	3	0,75	3	3	3	3
E6	4	4	1	2	0,5	2	2	2	2
Moyenne	-	-	0,92	-	0,84	-	-	-	-
Intervalle totale (jrs)	0	1		2		6	8	10	13
Intervalle inter. (jrs)	0	1		1		4	2	2	3
Test 2									
Date	05/08/21	06/08/2021		09/08/2021		11/08/21	13/08/21	16/08/21	19/08/21
Éolienne	Dépôt	obs	p	obs	p	obs	obs	obs	obs
E1	4	4	1	2	0,5	2	2	1	1
E2	4	4	1	4	1	4	4	4	4
E3	5	5	1	4	0,8	4	4	4	4
E4	4	4	1	4	1	4	3	3	3
E5	3	3	1	3	1	3	3	2	0
E6	5	5	1	3	0,6	3	2	2	2
Moyenne	-	-	1	-	0,68	-	-	-	-
Intervalle totale (jrs)	0	1		4		6	8	11	14
Intervalle inter. (jrs)	0	1		3		2	2	3	3

Légende :

Obs = Effectifs retrouvés ;

Intervalle total = intervalle entre la date de dépôt et le jour d'observation en question ;

Intervalle intermédiaire = intervalle entre deux jours d'observations.

Annexe 5 : Ratio de surface prospecté par éolienne

Date	E1		E2		E3		E4		E5		E6		Total	
	S estim	%	S estim	%	S estim	%	S estim	%	S estim	%	S estim	%	S estim	%
17/5/21	2800	28	3360	19	2800	28	7200	72	2350	24	6700	67	28500	40
19/5/21	2150	22	2580	19	1200	12	7200	72	2350	24	5100	51	23880	33
21/5/21	1400	14	1680	19	1200	12	7200	72	2350	24	5100	51	22980	32
15/6/21	5150	52	6180	19	5400	54	8200	82	2350	24	3700	37	32040	45
17/6/21	5150	52	6180	19	4700	47	8200	82	2350	24	3700	37	31200	43
21/6/21	5150	52	6180	19	4000	40	8200	82	2350	24	3700	37	30360	42
5/7/21	1250	13	1500	19	1900	19	2200	22	2350	24	2500	25	14520	20
7/7/21	1250	13	1500	19	1900	19	2200	22	2350	24	2500	25	14520	20
9/7/21	1250	13	1500	19	1900	19	2200	22	2350	24	2500	25	14520	20
5/8/21	10000	100	12000	100	6800	68	4800	48	9150	92	6400	64	56580	79
9/8/21	10000	100	12000	100	6800	68	4800	48	9150	92	6400	64	56580	79
11/8/21	9100	91	10920	82	6800	68	4800	48	9150	92	7400	74	54540	76
13/8/21	9100	91	10920	82	7000	70	4800	48	8950	90	7100	71	54180	75
19/8/21	9100	91	10920	82	5600	56	4800	48	10000	100	7100	71	53760	75
6/9/21	10000	100	12000	100	6800	68	10000	100	10000	100	7200	72	64800	90
8/9/21	10000	100	12000	100	6800	68	10000	100	10000	100	7200	72	64800	90
10/9/21	10000	100	12000	100	6800	68	10000	100	10000	100	7200	72	64800	90
17/9/21	10000	100	12000	100	6800	68	10000	100	10000	100	7200	72	64800	90
11/10/21	10000	100	12000	100	6800	68	10000	100	10000	100	7200	72	64800	90
13/10/21	10000	100	12000	100	6800	68	10000	100	10000	100	7200	72	64800	90
15/10/21	10000	100	12000	100	6800	68	10000	100	10000	100	7200	72	64800	90
MOYEN	81623	68	7526	63	6034	50	8389	70	7860	66	6874	57	44846	62