



Parc éolien de Coësmes (35)

Suivi environnemental post-implantation

(2019-2021)

- Année 2020 -



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

Juillet 2021

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
2.2.3 Répartition des cadavres par éolienne.....	31
2.2.4 Dispersion et orientation des cadavres	32
2.2.5 Répartition des cadavres en fonction des saisons	33
2.2.6 Analyse interannuelle	33

2.3 ESTIMATION DE LA MORTALITÉ (CALCULS CORRECTIFS).....	35
2.3.1 Estimation de l'impact sur les oiseaux en 2020.....	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	38
 SYNTHÈSE	 40
3.1 SYNTHÈSE DE LA MORTALITÉ DES OISEAUX	41
3.2 SYNTHÈSE DE LA MORTALITÉ DES CHAUVES-SOURIS.....	42
3.3 RECOMMANDATIONS	43
 ANNEXES	 44

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 du précédent rapport, ce document rend compte de l'analyse du suivi mené lors de la deuxième année après implantation (suivi 2020). Une approche comparative peut ainsi être menée avec les données issues de la première année (suivi 2019).

Pour rappel, le suivi réalisé en 2019 a permis de mettre en évidence une mortalité observée de 7 oiseaux (pour 5 espèces différentes), et de 2 chauves-souris (pipistrelle commune).

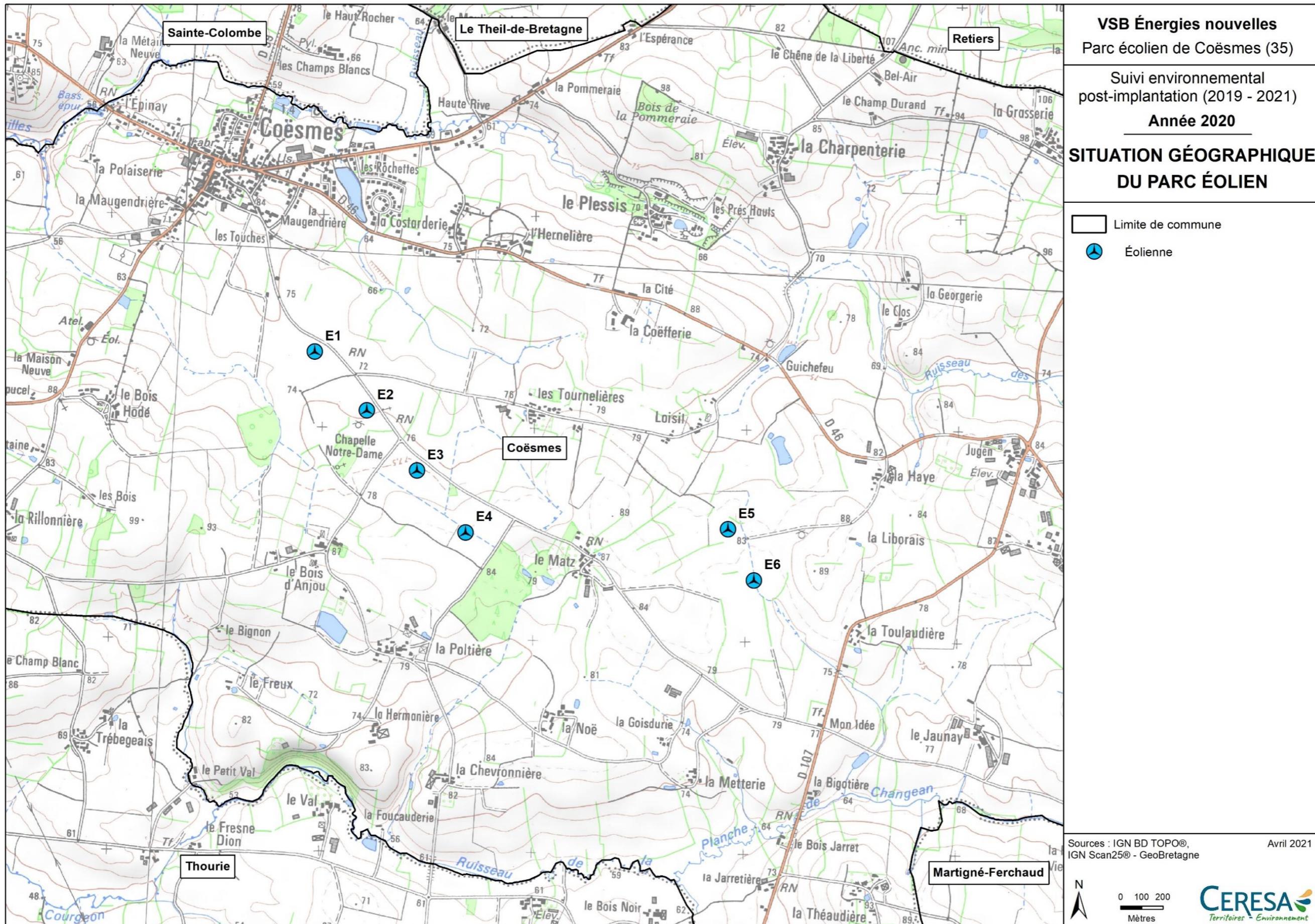
⁽¹⁾ D'après le protocole ministériel de 2015.

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 :

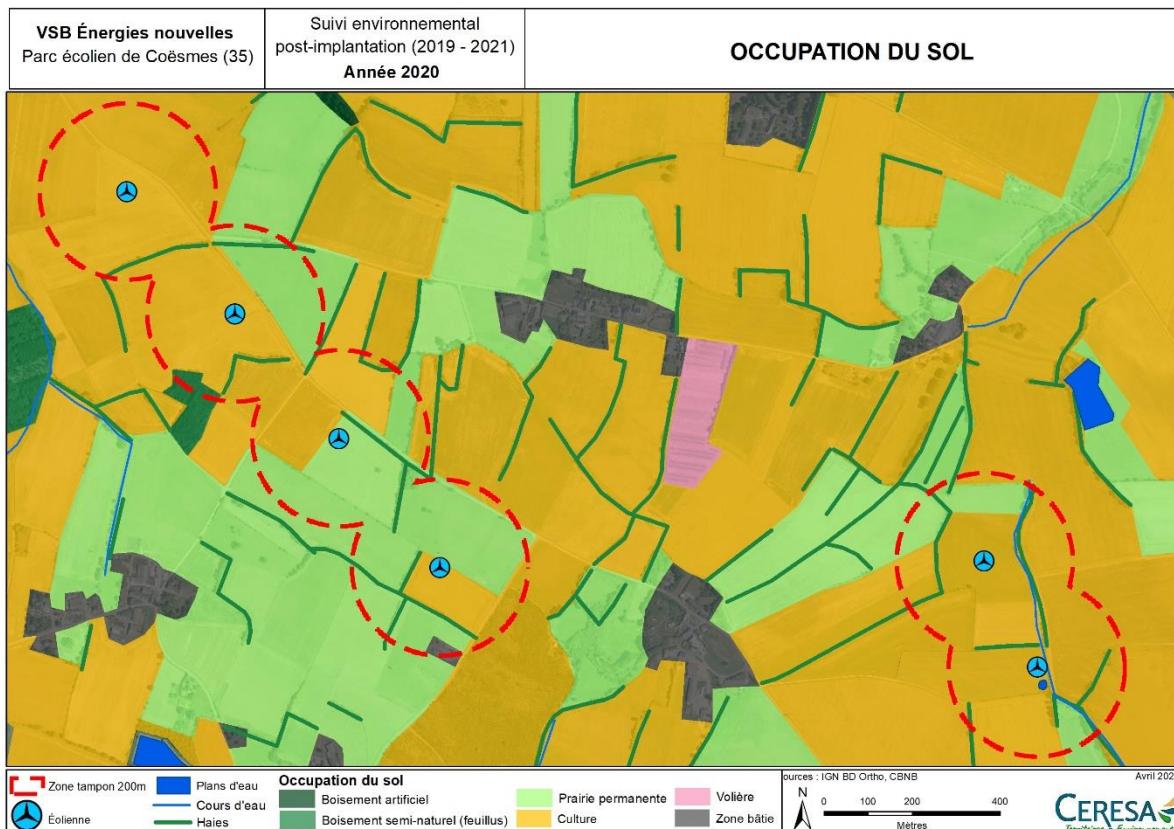
Chiroptères	Oiseaux
<ul style="list-style-type: none"> - Une colonie de reproduction de pipistrelle commune est présente sur la commune de Coësmes, au lieu-dit le Coëfferie⁽¹⁾ ; - Une colonie de grand murin en reproduction et en hivernage est connu à environ 10 km⁽¹⁾ ; - 16 espèces sont recensées sur 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

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 (de mai à novembre).

Comme l'année précédente, l'enregistreur (SM4BAT) a été installé sur l'éolienne n° 4. Les enregistrements ont été collectés du 1^{er} mai au 15 novembre 2020. 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 (hivernage 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).

Le parc éolien de Coësmes comprenant 6 éoliennes, une recherche a été menée autour de chaque aérogénérateur, 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.

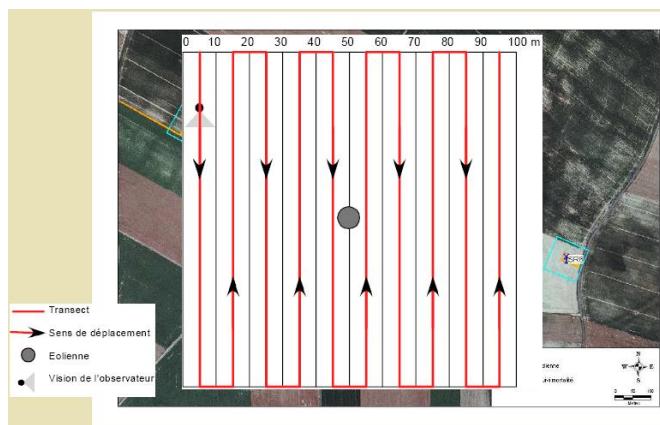


Schéma théorique de prospection - Source :
 Vienne Nature

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 (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 2020, les séries de trois prospections espacées de deux jours se sont déroulées aux dates suivantes (cf. tableaux bruts en annexe) :

- du 20/05 au 25/05 : 3 contrôles ;
- du 11/06 au 25/06 : 3 contrôles ;
- du 20/07 au 24/07 : 3 contrôles ;
- du 20/08 au 26/08 : 4 contrôles ;
- du 18/09 au 23/09 : 4 contrôles ;
- du 26/10 au 30/10 : 3 contrôles.

- **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 ;
- la personne chargée du suivi de mortalité applique le protocole de recherche de cadavres et comptabilise les contacts.

Au total, 40 leurres ont été utilisés en 2020 pour le parc de Coësmes.

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

Ce coefficient (d) est exploité dans les calculs d'estimation de la mortalité réelle (cf. ci-après).



Exemple de leurres utilisés

- Test de persistance des cadavres

Deux tests de persistance des cadavres ont été menés en juin et fin août 2019, 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 :

- **p_{Huso}** = $tm * [1 - \exp(-\text{Min}(I/\hat{I})/tm)]/I$
- **p_{Jones}** = $\exp(-0.5*I/tm)$
- **e** (coefficient correcteur moyen de l'intervalle) = $(\text{Min } I : \hat{I})/I$
- **Î** (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 mai et novembre 2020, un total de 5 espèces a été recensé pour 305 contacts (194 contacts en 2019).

Les espèces contactées sont considérées communes à assez communes en Bretagne et en Ille-et-Vilaine (pipistrelle commune, de Kuhl et sérotine commune). La pipistrelle de Natusius et la noctule de Leisler 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 (1)	Protection nationale (2)	Listes rouges		Note de risque (5)
				France (3)	Bretagne (4)	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	IV	Oui	NT	NT	3
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 Natusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	Oui	NT	NT	3,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	Oui	NT	LC	2,5
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) Directive européenne Habitats (92/43/CEE).

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

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

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

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

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

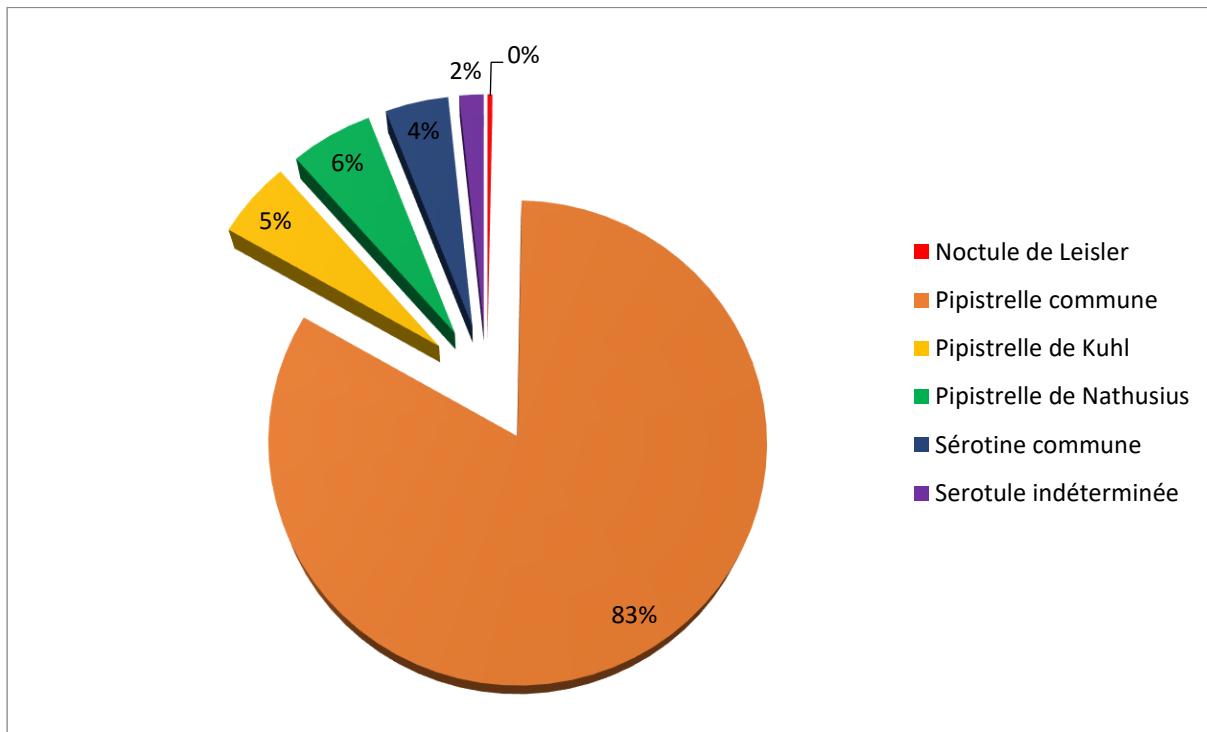
2.1.2 ACTIVITÉ DES CHAUVES-SOURIS

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 94 % des contacts. La pipistrelle commune représente 83 %, 6 % pour la pipistrelle de Nathusius, 5 % pour la pipistrelle de Kuhl et 4 % pour la sérotine commune.

L'activité de la noctule de Leisler (0,3 %) est faiblement représentée sur le parc.

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

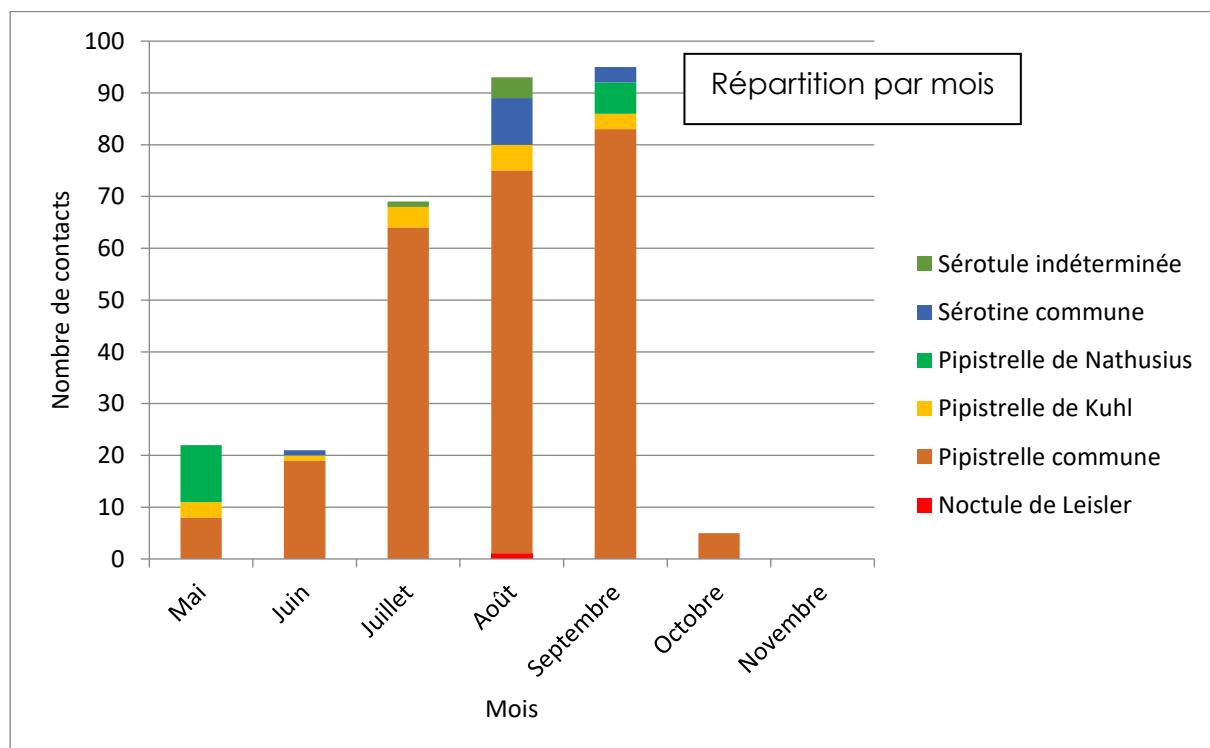


2.1.2.2 Répartition de la fréquentation au cours de la période étudiée

L'activité globale des chauves-souris reste globalement faible en altitude, avec 1,5 contact par nuit en moyenne. Les principaux contacts ont eu lieu essentiellement de juillet à septembre (84 % des contacts). L'activité chute ensuite brutalement et devient très faible dès le mois d'octobre (moins de 5 contacts dans le mois) puis se dissipe totalement au mois de novembre.

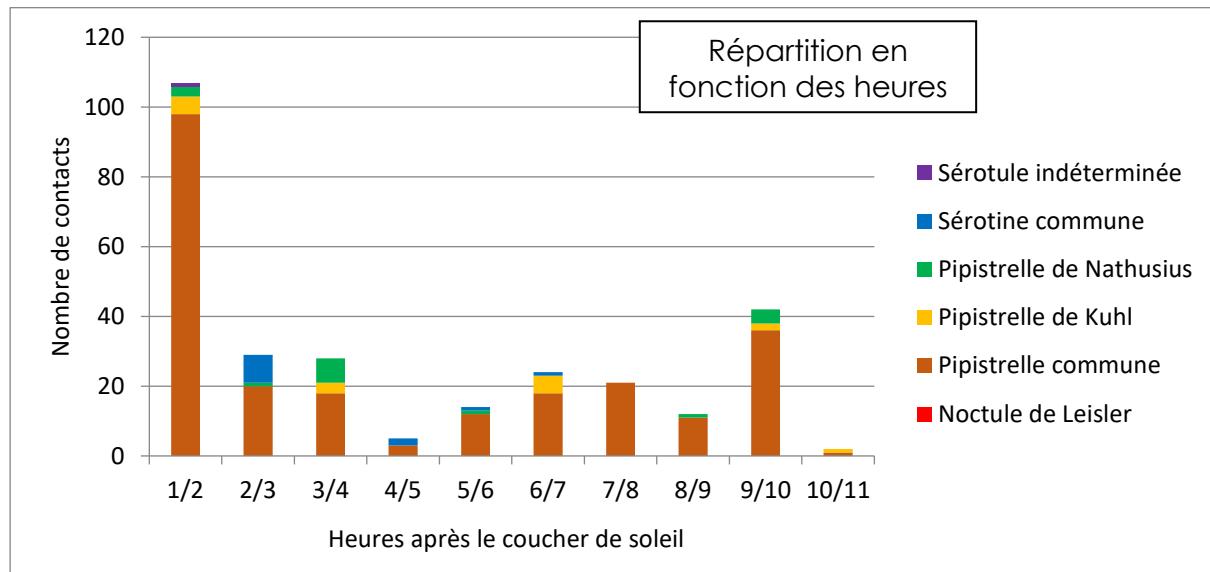
Cette répartition de l'activité est essentiellement marquée par le groupe des pipistrelles (commune, de Kuhl et Nathusius). On remarque en revanche une plus grande diversité d'espèces en août et, dans une moindre mesure, en septembre, correspondant à la période migratoire pour les chauves-souris. Les 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 quasi-exclusivement durant le pic d'activité migratoire.



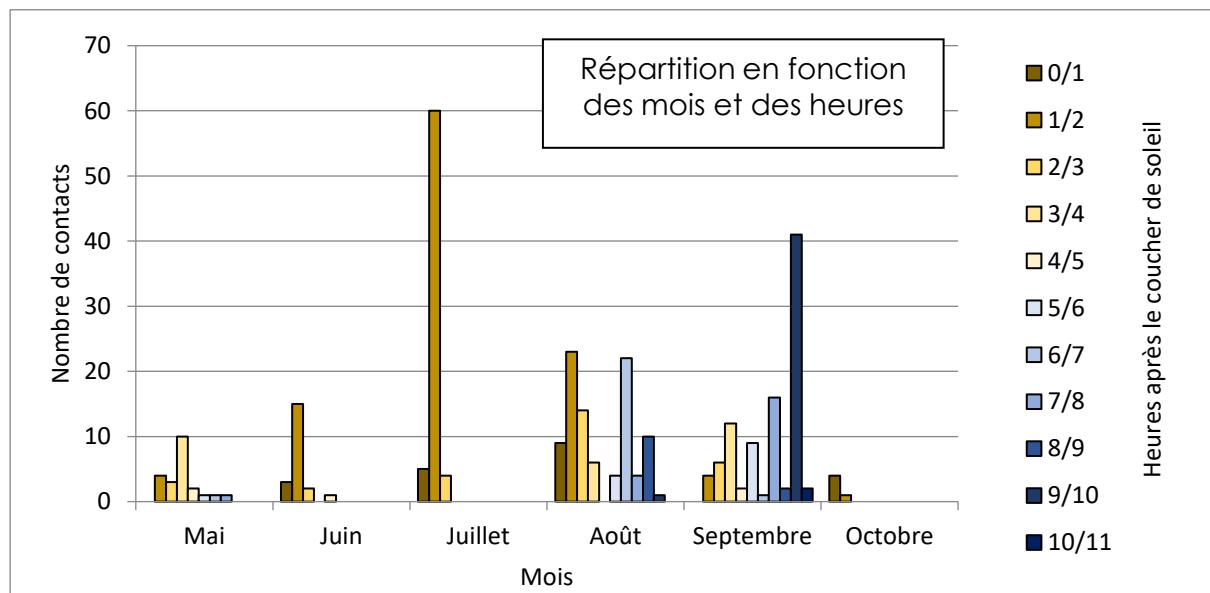
2.1.2.3 Répartition de la fréquentation en fonction des heures

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 2h00 avant le lever du soleil).



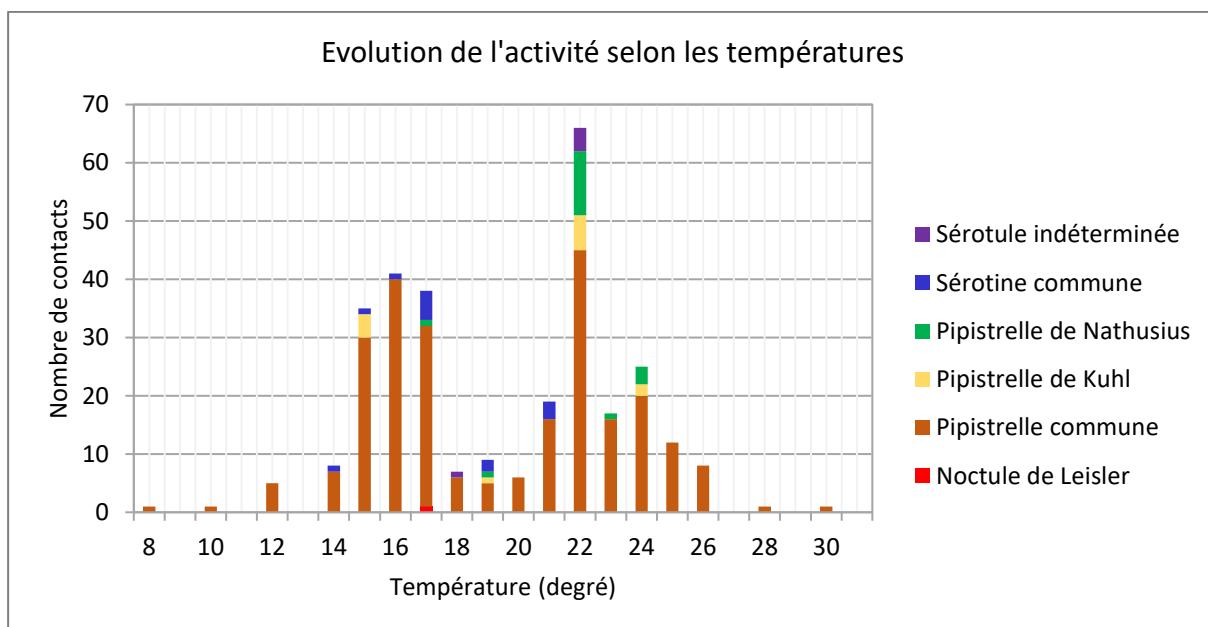
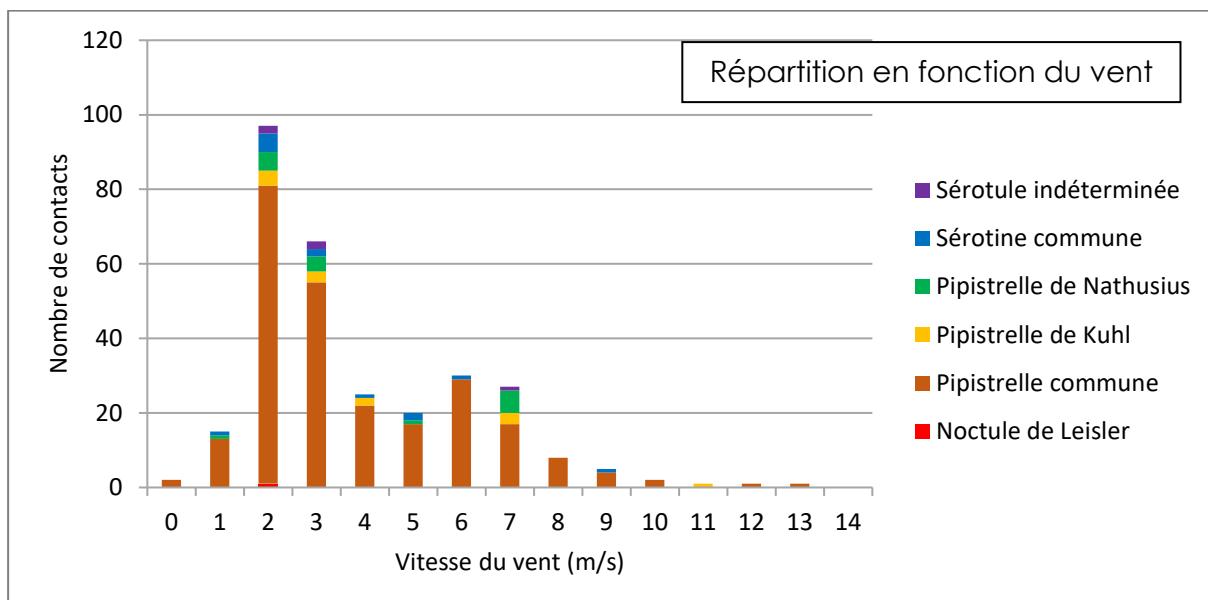
2.1.2.4 Répartition de la fréquentation dans le temps (heure et période)

Le croisement des données des activités en altitude selon le mois et les heures permet de constater que l'activité est particulièrement élevée lors des 4 premières heures après le coucher du soleil durant l'ensemble de la période de sorties des chauves-souris. Alors que le second pic d'activité, correspondant à la fin de nuit, se concentre uniquement durant les principaux mois d'activité générale des chauves-souris (août et 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 entre les vents de 6 à 13 m/s (25% des contacts). Deuxièmement, les premiers contacts ont lieu à partir de 8°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 faible, avec un maximum de 2 à 3 contacts par nuit en moyenne pour les mois d'activité (juin-septembre), à très faible pour les autres mois (moins de 1 contact par nuit en moyenne) ;
- Les pipistrelles (commune, de Natusius et de Kuhl) 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 de Leisler) ;
- 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, dans une moindre mesure, 2h00 avant le lever du soleil durant les pics d'activité des chauves-souris (août et septembre).
- L'analyse du nombre de contacts selon les données météorologiques montre une activité en dessous des vents de 13 m/s et au-delà des températures de 8°C (amplitude plus importante que dans la bibliographie).

Comparaison interannuelle

Les principales différences entre 2019 et 2020 sont :

- Une augmentation du nombre de contacts en altitude (+57 %), mais le parc reste relativement peu fréquenté par les chauves-souris ;
- Moins d'espèces ont été contactées (aucun murin enregistré en 2020) ;
- Une période plus longue correspondant au pic d'activité des chauves-souris (surtout constaté en juillet pour 2019, alors qu'il se prolonge jusqu'à septembre en 2020).

2.2 SUIVI DE LA MORTALITÉ

2.2.1 ANALYSE GÉNÉRALE

Au total, 2 « cadavres » et 3 « plumées » ont été observés entre mai et octobre 2020, comprenant 3 espèces d'oiseaux différents. Aucune chauve-souris n'a été observée en 2020. Le martinet noir et le pigeon ramier constituent les oiseaux les plus impactés sous les éoliennes en 2020 (2 cadavres et 2 plumés observés).

Synthèse de mortalités observées

Date	Cadavre	Localisation	Remarques
20/05/20	RAS	-	-
22/05/20	RAS	-	-
25/05/20	RAS	-	-
11/06/20	RAS	-	-
15/06/20	RAS	-	-
17/06/20	RAS	-	-
20/07/20	Martinet noir	Éolienne E2	Cadavre
	Martinet noir	Éolienne E3	Aile
22/07/20	RAS	-	-
24/07/20	RAS	-	-
18/08/20	RAS	-	-
20/08/20	RAS	-	-
24/08/20	Pigeon ramier	Éolienne E4	Plumée
26/08/20	Épervier d'Europe	Éolienne E3	Plumée
16/09/20	RAS	-	-
18/09/20	RAS	-	-
21/09/20	RAS	-	-
23/09/20	RAS	-	-
26/10/20	RAS	-	-
28/10/20	RAS	-	-
30/10/20	RAS	-	-

2.2.2 ESPÈCES DÉTECTÉES

Les cadavres d'oiseaux recensés en 2020 ont concerné 3 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**

Le **martinet noir** (*Apus apus*) est une espèce adaptée à une vie quasi-intégralement en vol. Dans nos régions, cette espèce migratrice est présente d'avril à août. Elle est généralement fréquente dans les zones urbaines, où elle niche. Capable de parcourir d'importantes distances, elle peut aller chercher sa nourriture loin du nid et peut à la fois voler à de basses altitudes, pour son alimentation, mais également à des altitudes particulièrement élevées, lors de son sommeil (jusqu'à 3 000 m ⁽¹⁾).

Le martinet noir a été l'espèce la plus impactée en 2020 par le parc de Coësmes, avec deux cadavres notés à la même date, le 20 juillet 2020.



Cadavre de martinet noir
(20/07/2020)

Le **pigeon ramier** (*Columba palumbus*) est une espèce très commune sur le territoire. Cet oiseau fréquente des milieux variés (forêt profonde, clairière, jardin, zone urbaine, etc.). Il niche dans les arbres et s'alimente dans les milieux ouverts. Il est plus particulièrement fréquent dans les secteurs cultivés où il vient s'alimenter. Sédentaire ou migrateur selon les conditions hivernales, il est présent sur le territoire tout au long de l'année.

1 seule plumée de cette espèce a été relevée sur le parc éolien de Coësmes, observée en août 2020.

⁽¹⁾ Article de Gilbert Blaising (2007), disponible sur :
<https://www.oiseaux.net/dossiers/gilbert.blaising/le.martinet.noir.html>

L'épervier d'Europe (*Accipiter nisus*) est un rapace diurne appréciant les espaces ouverts à proximité des boisements et des zones bocagères. Il vole généralement assez bas, aux abords des lisières, afin de surprendre ses proies.

Une plumée a été trouvée sur le parc en août.



Plumée d'épervier d'Europe
(26/08/2020)

Statut des espèces collectées en 2020 sur les Parc éolien de Coësmes

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseau (2)	Protection nationale (3)	Listes rouges		Niveau de sensibilité (6)	Effectif
				France (4)	Bretagne (5)		
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	Oui	NT	DD	1	2
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	An. II et III	-	LC	LC	1	1
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	-	Oui	LC	DD	2	1

Légende

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

Directive oiseau : Annexe II (liste des espèces dont la chasse est autorisée), Annexe III (liste des espèces dont le commerce est autorisé).

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

• Analyse

D'après une étude de la LPO (1) et les analyses de Tobias Dürr (2017), le martinet noir est une espèce régulièrement mentionnée dans les suivis de mortalités de parcs éoliens. Dans nos territoires, elle est présente en abondance d'avril à août et est principalement impactée en période d'envol des jeunes et de migration. Il est d'ailleurs possible qu'une partie de ces martinets soit impactée lors des déplacements nocturnes.

Les éperviers d'Europe figurent également parmi les espèces régulièrement touchées en Europe. Ces derniers présentent une sensibilité aux collisions en période de reproduction, en particulier sur les parcs situés en zones bocagères.

Enfin, le pigeon ramier figure parmi les espèces les plus touchées par l'activité éolienne, notamment dans les milieux ouverts tel que les champs.

La principale espèce impactée par l'activité éolienne du parc de Coësmes est le martinet noir, avec 2 cadavres contactés le même jour. Un pigeon ramier et un épervier d'Europe ont également été recensés. Aucune chauve-souris n'a été observée lors des suivis de 2020.

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

(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.

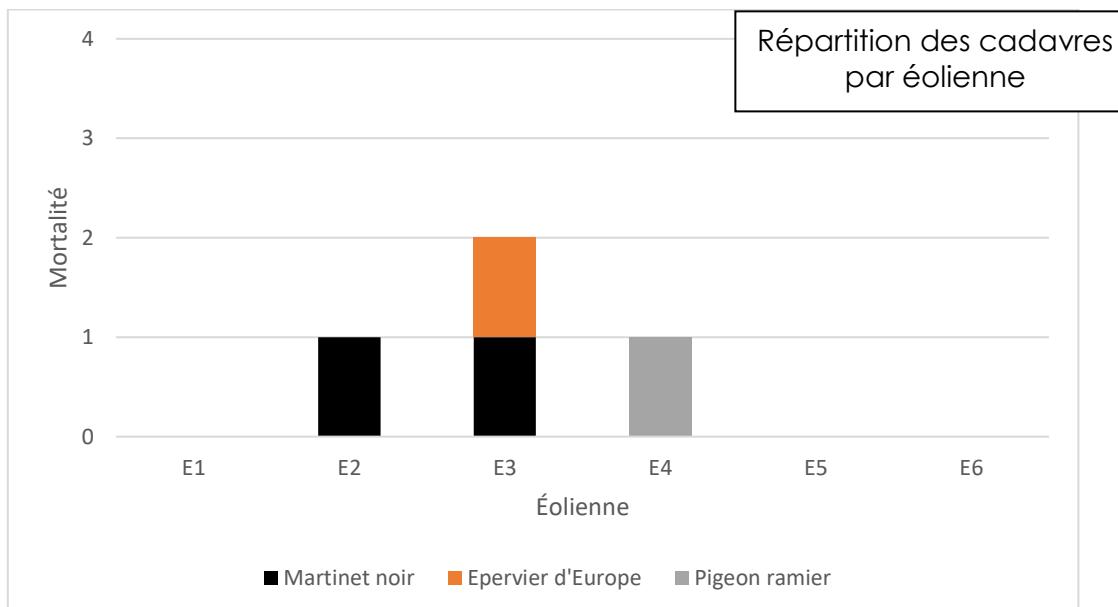
(4) Liste rouge des espèces menacées en France – Oiseaux de France métropolitaine. LPO SEO ALAUDA, ONF (2016).

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

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

2.2.3 RÉPARTITION DES CADAVRES PAR ÉOLIENNE

Parmi les six éoliennes du parc, trois éoliennes sont concernées par la mortalité ou des plumées attribuées à des collisions potentielles en 2020. L'éolienne E3 est celle qui génère le plus de mortalité (1/2 des effectifs contactés). Les éoliennes E2 et E4 ont engendré une seule mortalité et aucun cadavre n'a été observé sous les éoliennes E1, E5 et E6 en 2020.



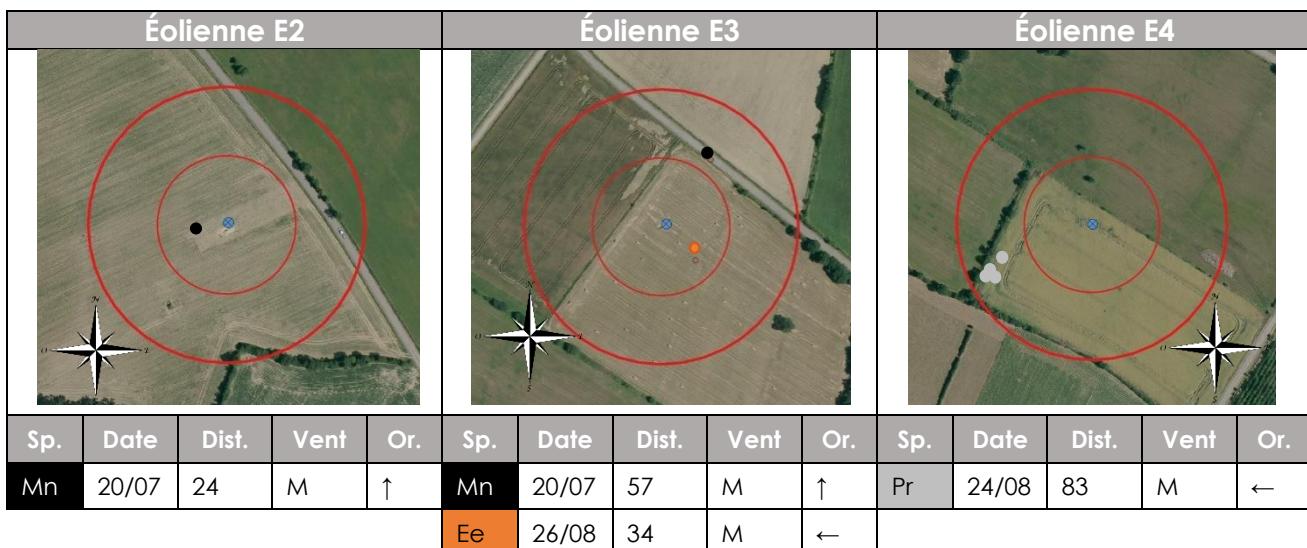
D'après l'analyse de l'occupation des sols environnants, il n'apparaît pas de corrélation marquée entre la mortalité constatée et l'environnement immédiat. En effet, l'éolienne E6 et, dans une moindre mesure, E4 et E5, se trouvent à proximité de haies, alors que les mortalités n'apparaissent pas plus importantes que sur les autres aérogénérateurs.

2.2.4 DISPERSION ET ORIENTATION DES CADAVRES

L'intervalle des distances entre les cadavres et le mât vont de 24 mètres à 83 mètres (cf. ci-dessous).

Comme l'année précédente, la majorité des cadavres ont été repérés au Sud des éoliennes et dans des périodes correspondant à des vents relativement modérés (<30 km/h), de direction Nord et Est.

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



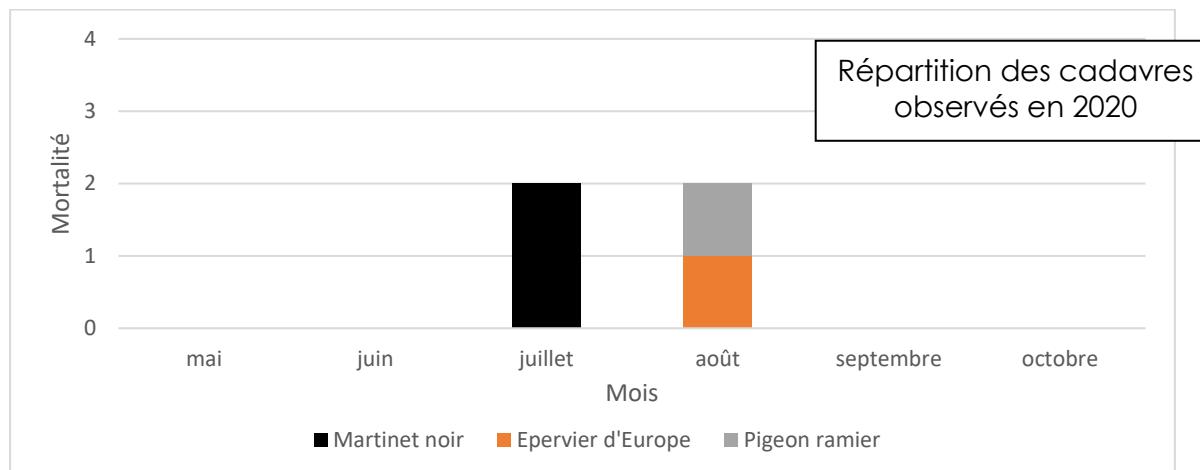
Légende

Espèce		Distance		Vitesse du vent (sur 3 jours) ⁽¹⁾			Orientation du vent ⁽¹⁾	
Mn	Martinet noir	Distance en mètre, entre le cadavre et le mât de l'éolienne		C	Calme (0 à 12 km/h)		←	Ouest
Pr	Pigeon ramier			M	Modéré (13 à 30 km/h)		↑	Nord
Ee	Épervier d'Europe			AF	Assez fort (31 à 75 km/h)		→	Est
				F	Fort (>75 km/h)		↓	Sud
				-	∅			

⁽¹⁾ Météo 60

2.2.5 RÉPARTITION DES CADAVRES EN FONCTION DES SAISONS

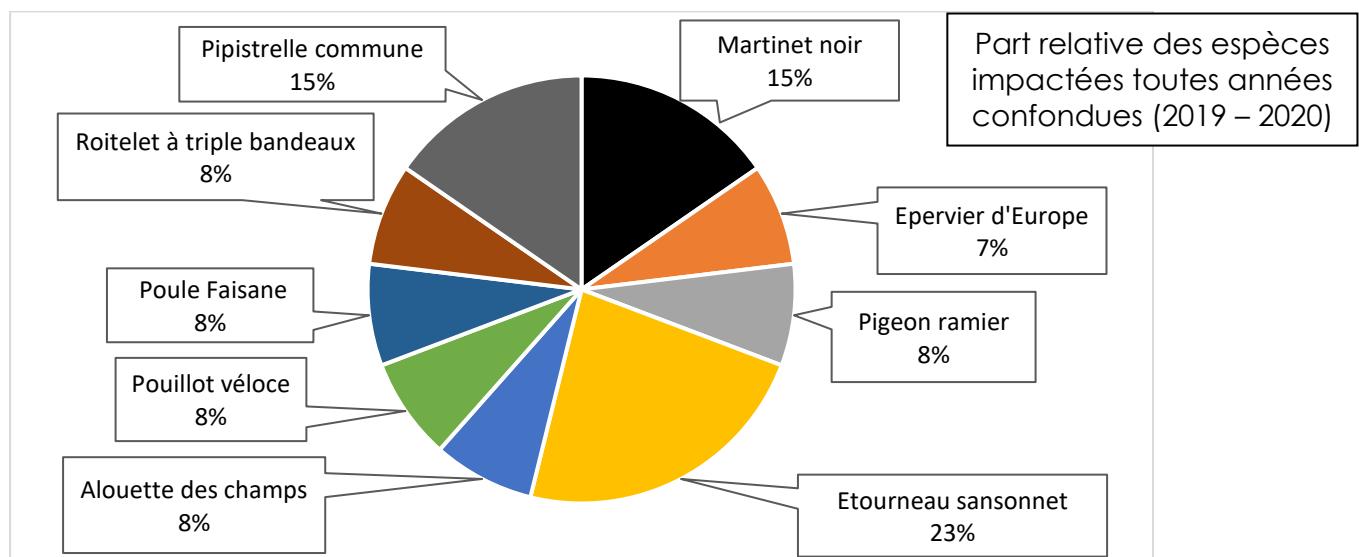
En 2020, les mortalités se sont concentrées en été, ce qui correspond à la fin de période de nidification des oiseaux (émancipation des jeunes) et au début de la migration post-nuptiale.



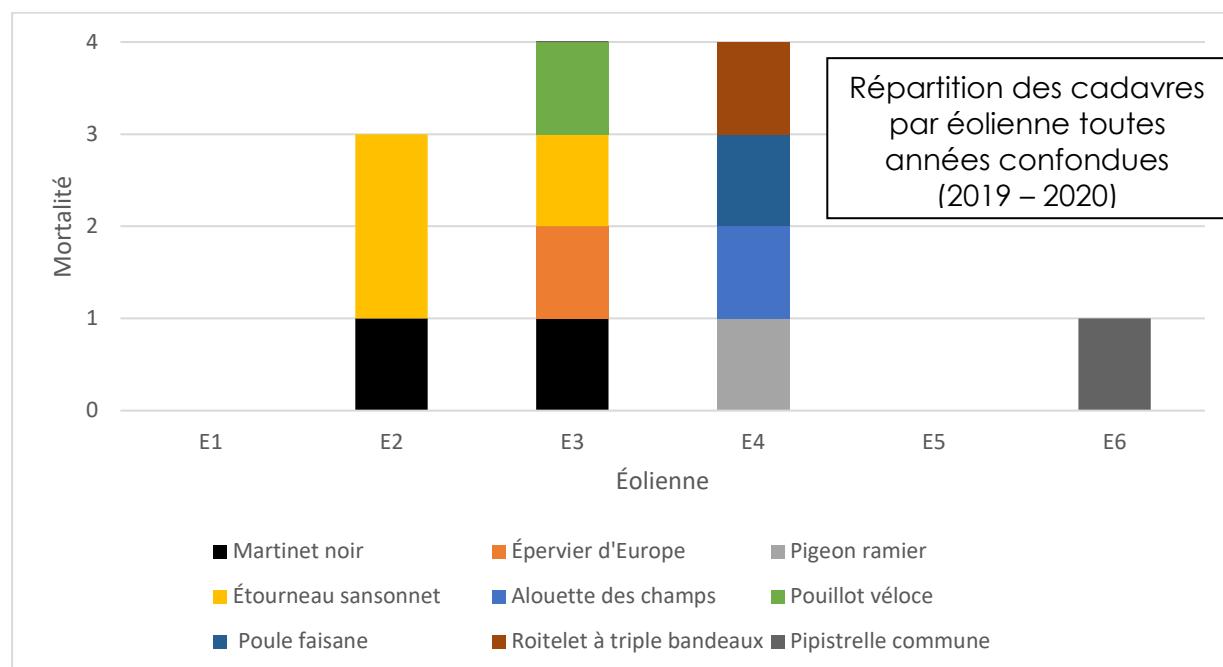
2.2.6 ANALYSE INTERANNUELLE

Au total, 13 cadavres/plumées ont été observés sur 2 ans (suivis 2019 et 2020 cumulés), dont 11 oiseaux et 2 chauves-souris. Les 2/3 des espèces ont été observées en 2019 et 1/3 en 2020.

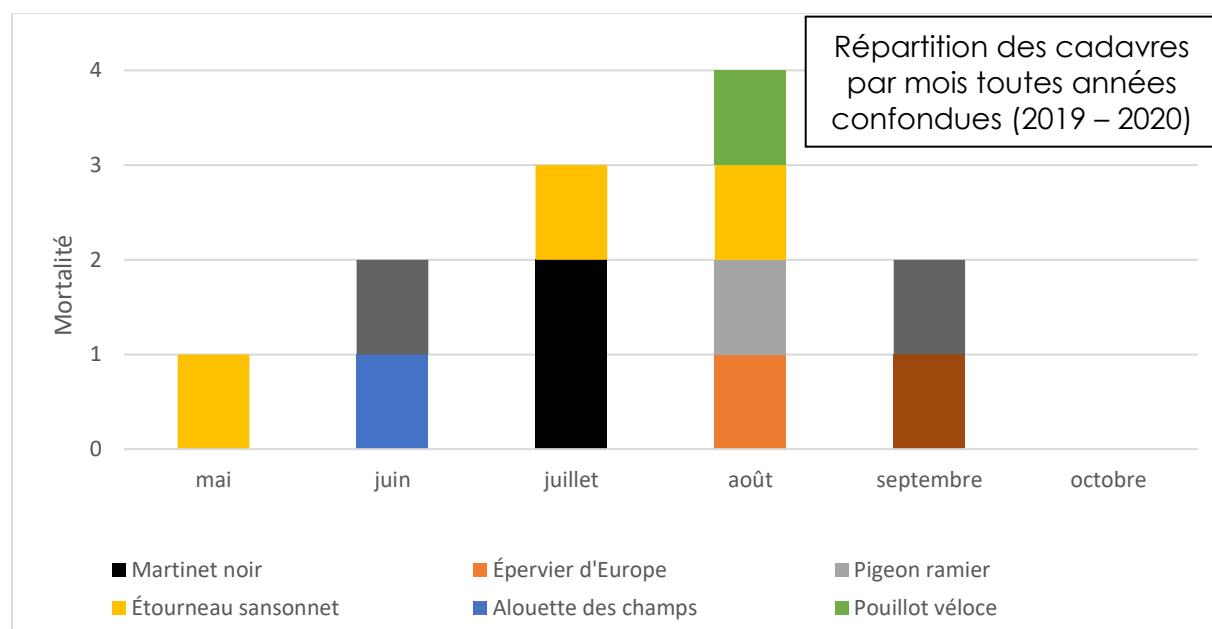
L'espèce la plus impactée est l'étourneau sansonnet, avec 3 cadavres / plumées observés en 2019, vient ensuite le martinet noir avec 2 cadavres / plumées en 2020. Seule la pipistrelle commune a été recensée en 2019 concernant les chauves-souris (2 cadavres)



Les éoliennes les plus impactantes sur les 2 années cumulées sont E3 et E4, puis E2. Les éoliennes E2, E3 et E4 ont généré entre 3 et 4 cadavres sur les deux années, alors que les éoliennes E1 et E5 n'ont provoqué aucune mortalité durant les 2 années de suivi. Un cadavre pour E6.



En cumulant les 2 années d'étude, on remarque que la mortalité observée s'étale de mai à octobre, avec un maximum en août (38,5 % de la mortalité totale observée).



2.3 ESTIMATION DE LA MORTALITÉ (CALCULS CORRECTIFS)

Rappel : Aucun impact sur les chauves-souris n'a été recensé en 2020

2.3.1 ESTIMATION DE L'IMPACT SUR LES OISEAUX EN 2020

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 calculs ont été appliqués uniquement pour les oiseaux car aucune chauve-souris n'a été observée en 2020.

Impact estimé en 2020 à partir des formules correctives (pour 6 mois de suivi)

	Paramètres								Formules N =				
	C	d	I	A	p _{brut}	p _{Jones}	p _{Huso}	†	tm	Winkelmann	Erickson	Jones	Huso
Oiseaux	4	0,53	2,27	1,22	0,85	0,96	0,96	44,18	22,09	10,92	0,84	9,71	9,70

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 sur les oiseaux**

Dans le cadre du suivi mené sur Coësmes en 2020, pour 4 cadavres / plumées trouvés sur le parc, les formules estiment un impact corrigé de 0,8 cadavres pour la formule d'Erickson, 9,7 pour les formules de Jones et Huso et 10,9 pour la formule de Winkelmann. Ces valeurs permettent d'estimer une moyenne de 7,8 cadavres pour 6 mois d'étude, pour l'ensemble du parc, pour une médiane de 9,7 cadavres / 6 mois, soit 1,3 cadavres/éolienne/ 6 mois en moyenne et 1,6 pour la médiane.

Selon Marc, 2017 (LPO), les observations d'impacts sur les oiseaux est globalement similaire sur l'ensemble de l'année, la valeur observée sur 6 mois peut donc être doublée afin d'estimer l'impact sur l'année. L'impact estimé peut donc être évalué à **2,6 cadavres par éolienne et par an pour la moyenne et 3,2 cadavres par éolienne et par an pour la médiane en 2020 sur le parc éolien de Coësmes.**

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

Si on applique les mêmes formules pour chaque éolienne, on obtient les valeurs suivantes.

Impact moyen et médian estimé en 2020 par éolienne à partir des formules correctives (sur 6 mois de suivi)

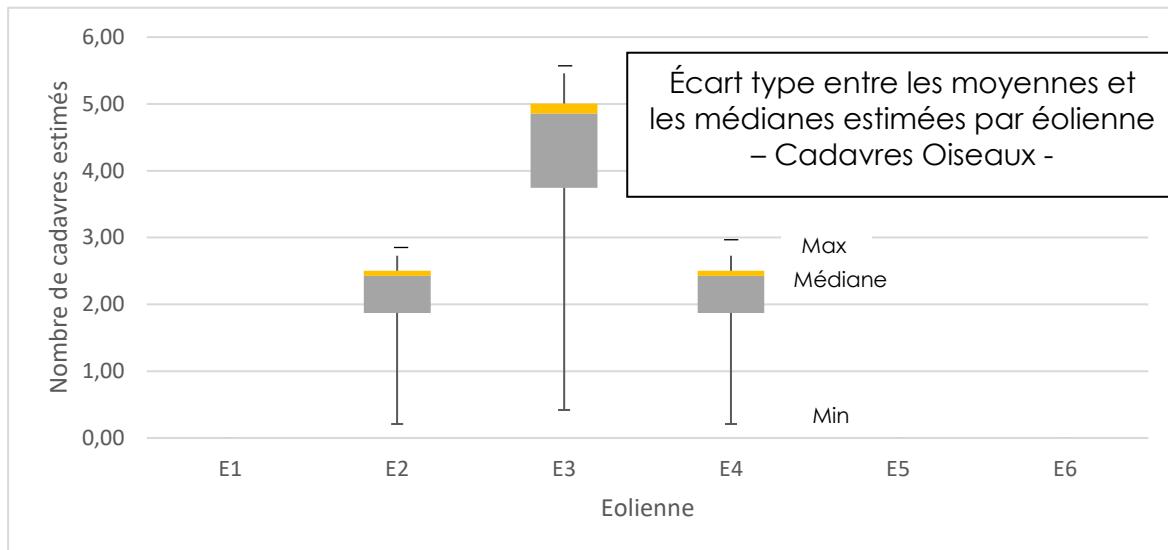
	C	W	E	J	H	Moyenne oiseaux	Médiane oiseaux
Éolienne E1	0	0	0	0	0	0	0
Éolienne E2	1	2,73	0,21	2,43	2,43	1,95	2,43
Éolienne E3	2	5,46	0,42	4,86	4,85	3,90	4,85
Éolienne E4	1	2,73	0,21	2,43	2,43	1,95	2,43
Éolienne E5	0	0	0	0	0	0	0
Éolienne E6	0	0	0	0	0	0	0

Légende

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

D'après les formules corrigées, l'éolienne la plus impactante en 2020 est E3. Elle a généré une moyenne de 3,90 cadavres/6 mois (médiane de 4,85 cadavres /6 mois), soit 7,80 cadavres /an en moyenne (médiane de 9,70) selon Marc, 2017 (LPO).

Les éoliennes E2 et E4 ont généré quant à elle 1,95 cadavres/6 mois (médiane de 2,43), soit 3,9 cadavres /an (médiane de 4,86).



Ces résultats mettent en évidence que l'éolienne 3 et dans une moindre mesure les éoliennes 2 et 4, ont présenté un impact sur les oiseaux en 2020.

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 générera 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 de mortalité 2020, avec quatre cas de mortalité sur l'année, pour 3 espèces différentes (martinet noir, pigeon ramier et épervier d'Europe) 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 (2 cadavres de pipistrelle en 2019 et aucun cadavre en 2020).

Troisième partie

SYNTHÈSE

3.1 SYNTHÈSE DE LA MORTALITÉ DES OISEAUX

En 2020, 4 cadavres concernant 3 espèces différentes ont été recensés pendant la durée du suivi (mai – octobre 2020). La période apparue la plus impactante correspond au mois de juillet (2 cadavres/plumées) et août (2 cadavres / plumées).

En 2020, la mortalité constatée est apparue près de deux fois moins élevée qu'en 2019 (7 cadavres / plumées recensés en 2019). Comme la précédente année, les cadavres d'oiseaux ont été trouvés aux pieds des éoliennes E2, E3 et E4. L'éolienne E3 apparait comme étant légèrement plus impactante en 2020, ainsi que sur le cumul des deux années (4 cadavres cumulés sur les 2 années). Les éoliennes E1, E5 et E6 n'ont jusqu'à présent provoqué aucune mortalité d'oiseaux.

En 2020, l'oiseau le plus impacté a été le martinet noir (2 cadavres/plumées recensés) alors que l'année précédente, la mortalité la plus élevée concernait l'étourneau sansonnet (3 cadavres / plumées). Les 2 années confondues, les oiseaux les plus touchés sont représentés par les passereaux (étourneau sansonnet, alouette des champs, pouillot véloce, roitelet triple bandeau). Un rapace à été comptabilisé (épervier d'Europe en 2020).

Comme la première année de suivi, il n'a pas été observé de corrélation significative entre le nombre de cadavres et l'occupation du sol, en particulier au regard de la proximité des haies. En effet, les éoliennes les plus proches des lisières et des haies (moins de 50 m) ne générèrent pas davantage de collision que les éoliennes plus éloignées. L'éolienne E3 génère en effet le taux de mortalité le plus élevé, alors qu'elle se trouve en milieu globalement « ouvert ».

En 2020, les calculs de la mortalité annuelle estimée (2,6 cadavres par éolienne par an, et 3,2 pour la médiane), indiquent une mortalité moyenne estimée globalement similaire à celle de l'année précédente (2,4 cadavres par éolienne par an, et 3 pour la médiane en 2019). 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 dans la fourchette basse en termes d'impact sur les oiseaux par rapport à ce qui est observé dans l'étude de la LPO.

3.2 SYNTHÈSE DE LA MORTALITÉ DES CHAUVES-SOURIS

- **Mortalité**

Aucun cadavre de chauve-souris n'a été observé lors du suivi de 2020.

L'impact en 2020 est donc considéré nul sur les chauves-souris.

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

Malgré une augmentation du nombre de contacts de chauves-souris en altitude en 2020 (+57 % par rapport à 2019), aucun cadavre au sol n'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 deux 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 0,18 cadavres par éolienne et par an), avec aucun cadavre en 2020.

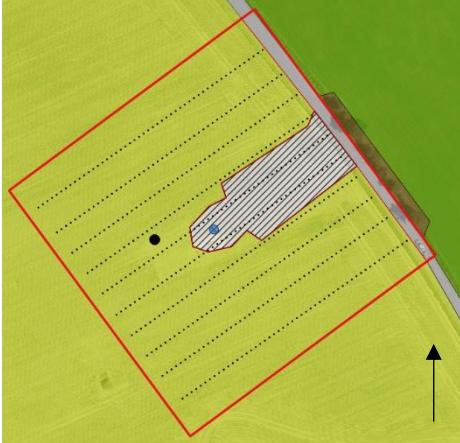
Concernant les oiseaux, il n'existe à l'heure actuelle aucune mesure réellement efficace pour tenter de réduire l'impact, d'autant qu'il s'agit ici essentiellement de passereaux (oiseaux de passage et faible détectabilité au radar). La principale mesure concernant les oiseaux reste donc l'éloignement de zones identifiées à enjeux (ZPS, marais, etc.), ce qui est le cas ici.

Concernant les chauves-souris, le faible taux d'activité observé en altitude, corrélé au faible taux de mortalité estimé (0,18 cadavres par éolienne et par an en 2019 et aucune mortalité en 2020), 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 sera renouvelé en 2021, pour la troisième et dernière année.

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		
20-07-2020	E2	24 mètres	X L93 : 368858.89 Y L93 : 6761832.74	Sissilia de Parscau	Labour		
Espèce	État			Cause présumée			
Martinet noir	Cadavre, stade avancé (sec)			Collision			
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		
20-07-2020	E3	57 mètres	X L93 : 276980.2 Y L93 : 6770754.59	Sissilia de Parscau	Plate-forme/Route		
Espèce	État			Cause présumée			
Martinet noir	Fragment (1 aile)			Collision puis prédation			
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		
24-08-2020	E4	83 mètres	X L93 : 276980.2 Y L93 : 6770754.59	Anne-Lise Poeys	Labour		
Espèce	État			Cause présumée			
Pigeon ramier	Fragment (plumée)			Collision puis prédation			
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		
26-08-2020	E3	34 mètres	X L93 : 276980.2 Y L93 : 6770754.59	Margot Février	Boisement		
Espèce	État			Cause présumée			
Épervier d'Europe	Fragment (plumée)			Collision puis prédation			
Photographie			Carte				
							

Anexe 2 : Tableau brut du suivi de mortalité (année 2020)

Coesmes

Date				Opérateur			Météo		Heure début	Eolienne N° 1												Eolienne N° 2												Eolienne N° 3											
										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	Végétation	L prospect	I visib	Végétation	L prospect	I visib
										Temps	T°(°C)	Vent																																	
20/5/2020	MF	Ensoleillé	22°C	Nul	8h	Autres céréales	250	0,5	Prairies	200	4	Labours	450	5	plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Maïs	300	5	Prairies	600	4	plate-forme	100	5							
22/5/2020	MF	Couvert	18°C	Fort	8h	Autres céréales	250	0,5	Prairies	200	3	Maïs	450	5	plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Maïs	300	5	Prairies	600	5	plate-forme	100	5							
25/5/2020	MF	Ensoleillé	20°C	Moyen	8h	Autres céréales	250	0,5	Prairies	200	3	Maïs	450	5	plate-forme	100	5	Maïs	900	5	plate-forme	100	5	Maïs	900	5	plate-forme	100	5	Maïs	300	5	Prairies	600	5	plate-forme	100	5							
11/6/2020	MF	Pluvieux	15°C	Moyen	7h45	Autres céréales	250	0,5	Prairies	200	3	Maïs	450	3	plate-forme	100	5	Maïs	900	5	plate-forme	100	5	Maïs	900	5	plate-forme	100	5	Maïs	300	4,5	Prairies	600	3	plate-forme	100	5							
15/6/2020	HD	Pluvieux	15°C	Faible	7h30	Autres céréales	250	0,5	Prairies	200	3	Maïs	450	3	plate-forme	100	5	Maïs	900	4,5	plate-forme	100	5	Maïs	900	4,5	plate-forme	100	5	Maïs	300	4,5	Prairies	600	2,5	plate-forme	100	5							
17/6/2020	MF	Couvert	17°C	Nul	7h45	Autres céréales	250	0,5	Prairies	200	3	Maïs	450	3	plate-forme	100	5	Maïs	900	4,5	plate-forme	100	5	Maïs	900	4,5	plate-forme	100	5	Maïs	300	4	Prairies	600	2,5	plate-forme	100	5							
20/7/2020	Sdp	Couvert	18°C	Moyen	8h	Labours	250	5	Autres céréales	200	2,5	Maïs	450	2	plate-forme	100	5	Maïs	900	2,5	plate-forme	100	5	Maïs	900	2,5	plate-forme	100	5	Maïs	300	2	Prairies	600	5	plate-forme	100	5							
22/7/2020	Sdp	Ensoleillé	22°C	Faible	8h25	Labours	250	5	Autres céréales	200	2,5	Maïs	450	2	plate-forme	100	5	Maïs	900	2,5	plate-forme	100	5	Maïs	900	2,5	plate-forme	100	5	Maïs	300	2	Prairies	600	5	plate-forme	100	5							
24/7/2020	Sdp	Variable	15°C	Nul	8h	Labours	250	5	Autres céréales	200	2,5	Maïs	450	2	plate-forme	100	5	Maïs	900	2,5	plate-forme	100	5	Maïs	900	2,5	plate-forme	100	5	Maïs	300	2	Prairies	600	5	plate-forme	100	5							
18/8/2020	HD	Variable	19°C	Faible	8h	Labours	250	5	Autres céréales	200	2,5	Maïs	450	2	plate-forme	100	5	Maïs	900	2,5	plate-forme	100	5	Maïs	900	2,5	plate-forme	100	5	Maïs	300	2	Prairies	600	5	plate-forme	100	5							
20/8/2020	ALP	Ensoleillé	18°C	Faible	8h20	Labours	500	5	Maïs	200	0	Maïs	200	0,5	plate-forme	100	5	Maïs	500	1	plate-forme	100	5	Maïs	400	0	Maïs	300	0,5	Prairies	600	5	plate-forme	100	5										
24/8/2020	ALP	Ensoleillé	14°C	Nul	8h15	Labours	500	5				Maïs	400	0,5	plate-forme	100	5	Maïs	700	1	plate-forme	100	5	Maïs	200	0	Maïs	300	0,5	Prairies	600	5	plate-forme	100	5										
26/8/2020	MF	Ensoleillé	14°C	Faible	8h15	Labours	500	5				Maïs	400	0,5	plate-forme	100	5	Maïs	700	1	plate-forme	100	5	Maïs	200	0	Maïs	300	0,5	Prairies	600	5	plate-forme	100	5										
16/8/2020	HD	Ensoleillé	16°C	Faible	8h	Labours	250	5	Autres céréales	200	2,5	Maïs	450	2	plate-forme	100	5	Maïs	900	2,5	plate-forme	100	5	Maïs	900	2,5	plate-forme	100	5	Maïs	300	2	Prairies	600	5	plate-forme	100	5							
18/9/2020	ALP	Ensoleillé	15°C	Moyen	7h55	Labours	900	5							plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	300	5	Prairies	600	5	plate-forme	100	5							
21/9/2020	Ag	Couvert	17°C	Faible	8h30	Labours	900	5							plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	300	5	Prairies	600	5	plate-forme	100	5							
23/9/2020	MF	Pluvieux	15°C	Fort	9	Labours	900	5							plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	300	5	Prairies	600	5	plate-forme	100	5							
26/10/2020	MF	Ensoleillé	10°C	Fort	8h15	Labours	400	5	Prairies	500	3				plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	300	5	Prairies	600	3	plate-forme	100	5							
28/10/2020	Sdp	Couvert	9°C	Fort	8h15	Labours	400	5	Prairies	500	4,5				plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	300	5	Prairies	600	3,5	plate-forme	100	5							
30/10/2020	Ag	Pluvieux	14°C	Moyen	8h30	Labours	400	5	Prairies	500	4,5				plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	900	5	plate-forme	100	5	Labours	300	5	Prairies	600	4	plate-forme	100	5							

Eolienne N° 4										Eolienne N° 5										Eolienne N° 6										Mortalité	Remarque		
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				
Autres céréales	400	0,5	Prairies	500	4	plate-forme	100	5	Mais	850	5	plate-forme	150	5						Prairies	250	3	Labours	400	5	Mais	200	5	plate-forme	150	5	RAS	
Autres céréales	400	0,5	Prairies	500	5	plate-forme	100	5	Mais	850	4,5	plate-forme	150	5						Prairies	250	3	Labours	400	5	Mais	200	5	plate-forme	150	5	RAS	
Autres céréales	400	0,5	Prairies	500	5	plate-forme	100	5	Mais	850	4	plate-forme	150	5						Prairies	250	3	Labours	400	5	Mais	200	5	plate-forme	150	5	RAS	
Autres céréales	400	0,5	Prairies	500	4	plate-forme	100	5	Mais	850	4	plate-forme	150	5						Prairies	250	3	Labours	400	5	Mais	200	4,5	plate-forme	150	5	RAS	
Autres céréales	400	0,5	Prairies	500	3	plate-forme	100	5	Mais	500	4	plate-forme	150	5	Mais	350	3	Prairies	250	3	Labours	400	5	Mais	200	4,5	plate-forme	150	5	RAS			
Autres céréales	400	0,5	Prairies	500	3	plate-forme	100	5	Mais	500	4	plate-forme	150	5	Mais	350	3	Prairies	250	3	Labours	400	5	Mais	200	4,5	plate-forme	150	5	RAS			
Autres céréales	400	5	Prairies	500	5	plate-forme	100	5	Mais	850	2	plate-forme	150	5						Prairies	250	5	Prairies	400	5	Mais	200	2	plate-forme	150	5	E2 : cadavre martinet noir E3 : aile martinet noir	E2 (Martinet) 47.873232,-1.431835 E3 (Martinet) 47.871295,-1.427734
Autres céréales	400	5	Prairies	500	5	plate-forme	100	5	Mais	850	2	plate-forme	150	5						Prairies	250	5	Prairies	400	5	Mais	200	2	plate-forme	150	5	RAS	
Autres céréales	400	5	Prairies	500	5	plate-forme	100	5	Mais	850	2	plate-forme	150	5						Prairies	250	5	Prairies	400	5	Mais	200	2	plate-forme	150	5	RAS	
Autres céréales	400	5	Prairies	500	5	plate-forme	100	5	Mais	850	2	plate-forme	150	5						Prairies	250	5	Prairies	400	5	Mais	200	2	plate-forme	150	5	RAS	
Autres céréales	400	5	Prairies	500	5	plate-forme	100	5	Mais	850	2	plate-forme	150	5						Prairies	250	5	Prairies	400	5	Mais	200	2	plate-forme	150	5	RAS	
Labours	500	5	Prairies	400	5	plate-forme	100	5	Mais	400	2	plate-forme	150	5	Mais	450	0	Prairies	250	4	Labours	400	4,5	Mais	200	1	plate-forme	150	5	RAS			
Labours	500	5	Prairies	400	5	plate-forme	100	5	Mais	700	0,5	plate-forme	150	5	Mais	150	0	Prairies	250	4	Labours	400	5	Mais	200	1	plate-forme	150	5	E4 : plumée pigeon ramier	E4 (Pigeon ramier) 47.8679889,-1.4259028		
Labours	600	5	Prairies	400	5	plate-forme	100	5	Mais	650	0,5	plate-forme	150	5	Labours	200	5	Prairies	250	4	Labours	400	5	Mais	200	1	plate-forme	150	5	E3 : plumée épervier d'Europe	E3 (Épervier d'Europe) 47.870584,-1.427765		
Autres céréales	400	5	Prairies	500	5	plate-forme	100	5	Mais	850	2	plate-forme	150	5						Prairies	250	5	Prairies	400	5	Mais	200	2	plate-forme	150	5	RAS	
Prairies	900	5				plate-forme	100	5	Labours	850	5	plate-forme	150	5						Prairies	250	4	Labours	600	5				plate-forme	150	5	RAS	
Prairies	900	5				plate-forme	100	5	Labours	850	5	plate-forme	150	5						Prairies	250	4	Labours	600	5				plate-forme	150	5	RAS	
Prairies	900	5				plate-forme	100	5	Labours	850	5	plate-forme	150	5						Prairies	150	3	Labours	600	5	Prairies	100	2	plate-forme	150	5	RAS	
Prairies	600	3	Prairies	300	4	plate-forme	100	5	Labours	850	5	plate-forme	150	5						Prairies	550	4	Labours	200	5	Prairies	100	2	plate-forme	150	5	RAS	
Prairies	600	3,5	Prairies	300	4,5	plate-forme	100	5	Labours	850	5	plate-forme	150	5						Prairies	550	5	Labours	200	5	Prairies	100	4	plate-forme	150	5	RAS	
Prairies	600	3,5	Prairies	300	4,5	plate-forme	100	5	Labours	850	5	plate-forme	150	5						Prairies	550	5	Labours	200	5	Prairies	100	4	plate-forme	150	5	RAS	

Annexe 3 : Tests d'efficacité des observateurs

Date	Test n°	Leurres déposés	Leurres retrouvés	Coef. correcteur d
11/06/2020	1	20	8	0,40
20/08/2020	2	20	13	0,65
Total	2	40	21	1,05
Moyenne				0,53

Annexe 4 : Tests de persistance des cadavres

Test 1									
Date	11/06/20	12/06/20		15/06/20		17/06/20	19/06/20	22/06/20	25/06/20
Éolienne	Dépôt	obs	p	obs	p	obs	obs	obs	obs
E1	4	4	1	2	0,5	2	2	2	2
E2	4	4	1	4	1	4	4	3	3
E3	4	4	1	4	1	2	2	1	1
E4	4	4	1	3	0,75	3	3	3	3
E5	4	4	1	2	0,5	2	2	2	2
E6	5	5	1	3	0,6	3	3	3	3
Moyenne	-	-	1	-	0,72	-	-	-	-
Intervalle totale (jrs)	0	1		4		6	8	11	14
Intervalle inter. (jrs)	0	1		3		2	2	3	3
Test 2									
Date	20/08/20	21/08/20		24/08/20		26/08/20	28/08/20	31/08/20	02/09/20
Éolienne	Dépôt	obs	p	obs	p	obs	obs	obs	obs
E1	4	4	1	4	1	4	4	4	3
E2	4	4	1	3	0,75	2	2	2	2
E3	4	4	1	2	0,5	2	2	2	2
E4	4	3	0,75	3	0,75	3	2	2	1
E5	4	4	1	3	0,75	1	1	1	1
E6	5	3	0,6	3	0,6	2	2	2	2
Moyenne	-	-	0,88	-	0,68	-	-	-	-
Intervalle totale (jrs)	0	1		4		6	8	11	13
Intervalle inter. (jrs)	0	1		3		2	2	3	2

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	%	
20/05/20	7350	73,5	10000	100	8800	88	5400	54	10000	100	8500	85	50050	71,5	
22/05/20	6950	69,5	10000	100	10000	100	6400	64	9150	91,5	9000	90	51500	73,6	
25/05/20	6950	69,5	10000	100	10000	100	6400	64	8300	83	9000	90	50650	72,4	
11/06/20	5150	51,5	10000	100	7300	73	5400	54	8300	83	8800	88	44950	64,2	
15/06/20	5150	51,5	9100	91	6700	67	4400	44	7600	76	8800	88	41750	59,6	
17/06/20	5150	51,5	9100	91	6400	64	4400	44	7600	76	8800	88	41450	59,2	
20/07/20	6300	63	5500	55	8200	82	10000	100	4900	49	8800	88	43700	62,4	
22/07/20	6300	63	5500	55	8200	82	10000	100	4900	49	8800	88	43700	62,4	
24/07/20	6300	63	5500	55	8200	82	10000	100	4900	49	8300	83	43200	61,7	
18/08/20	6200	62	1500	15	7300	73	10000	100	2300	23	7000	70	34300	49,0	
20/08/20	6200	62	1500	15	7300	73	10000	100	2300	23	7000	70	34300	49,0	
24/08/20	6400	64	1700	17	7300	73	10000	100	1850	18,5	7000	70	34250	48,9	
26/08/20	6400	64	1700	17	7300	73	10000	100	4150	41,5	7000	70	36550	52,2	
16/09/20	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	9000	90	59000	84,3	
18/09/20	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	9000	90	59000	84,3	
21/09/20	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	9000	90	59000	84,3	
23/09/20	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	7650	76,5	57650	82,4	
26/10/20	10000	100	10000	100	7600	76	7000	70	10000	100	5450	54,5	50050	71,5	
28/10/20	10000	100	10000	100	8200	82	7900	79	10000	100	6650	66,5	52750	75,4	
30/10/20	10000	100	10000	100	8800	82	7900	79	10000	100	6650	66,5	53350	75,4	
MOYEN NNE		75,4		75,5		83,5			82,6		73,1		80,1		67,2