

# Suivi postimplantation

## Parc éolien de Trébry (22)



Suivi de mortalité

Novembre 2022



# Sommaire

I. Introduction .....	1
II. Contexte .....	2
III. Localisation et description du parc éolien .....	3
IV. Méthodologie .....	5
IV.1. Équipe de travail .....	5
IV.2. Dates de suivi.....	5
IV.3. Surface et méthodologie de prospection .....	6
IV.4. Recueil des données .....	7
IV.5. Test de persistance .....	8
IV.6. Taux de détectabilité .....	8
IV.7. Correcteur de surface .....	8
IV.8. Taux de mortalité.....	9
V. Résultats et discussion .....	11
V.1. Résultats.....	11
V.1.1. Test de détectabilité.....	11
V.1.2. Test de persistance .....	11
V.1.3. Correcteur de surface .....	11
V.1.4. Mortalité brute .....	14
V.1.5. Estimation de la mortalité .....	19
V.2. Discussion .....	21
V.2.1. Biais pris en compte dans l'estimation de la mortalité .....	21
V.2.2. Sensibilité des espèces contactées .....	22
V.2.3. Mise en perspective des résultats .....	25
VI. Conclusion .....	26
VII. Bibliographie .....	27
VIII. Annexes.....	29
Annexe 1 : Fiche de suivi de mortalité pour l'avifaune (MTES, 2015).....	29
Annexe 2 : Fiche de suivi de mortalité pour les chiroptères (MTES, 2015).....	30
Annexe 3 : photographies des cadavres retrouvés lors du suivi de mortalité.....	31

## Liste des tableaux

tableau 1 : équipe de travail .....	5
tableau 2 : dates de passage sur le site .....	5
tableau 3 : persistance des cadavres.....	11
tableau 4 : surfaces prospectées sur l'ensemble du suivi .....	14
tableau 5 : cadavres d'oiseaux relevés sur le parc éolien .....	14
tableau 6 : cadavres de chiroptères relevés sur le parc éolien .....	15

tableau 7 : statuts de conservation des espèces d'oiseaux retrouvées lors du suivi .....	15
tableau 8 : statuts de conservation des espèces de chiroptères retrouvées lors du suivi.....	15
tableau 9 : estimation de la mortalité selon les différentes méthodes par périodes.....	20
tableau 10 : estimation de la mortalité selon les différentes méthodes pour les oiseaux .....	20
tableau 11 : estimation de la mortalité selon les différentes méthodes pour les chiroptères .....	20
tableau 12 : estimation de la mortalité selon les différentes méthodes par éoliennes .....	21

## Liste des cartes

carte 1 : localisation du parc éolien de Trébry (vision satellite) .....	3
carte 2 : localisation du parc éolien de Trébry (orthophoto).....	4
carte 3 : occupation des sols de la surface à prospecter autour des éoliennes E1 à E3.....	12
carte 4 : occupation des sols de la surface à prospecter autour des éoliennes E4 à E6 .....	12
carte 5 : localisation des cadavres recensés sur le parc éolien (éolienne E3).....	17
carte 6 : localisation des cadavres recensés sur le parc éolien (éolienne E4).....	18
carte 7 : localisation des cadavres recensés sur le parc éolien (éolienne E5).....	18
carte 8 : localisation des cadavres recensés sur le parc éolien (éolienne E6).....	19

## Liste des figures

figure 1 : schéma des transects effectués.....	7
figure 2 : surface réellement prospectée (%) en fonction du temps (n° de semaine).....	13
figure 3 : nombre de cadavres recensés par semaine .....	16
figure 4 : nombre de cadavres recensés par éolienne .....	16



## I. Introduction

La construction et l'exploitation des parcs éoliens peuvent avoir une incidence sur les oiseaux et les chiroptères par l'altération des habitats, le dérangement et la mortalité par collision avec les pales en mouvement ou par barotraumatisme. De ce fait, l'exploitant d'un parc doit s'assurer que l'exploitation de son parc ne dégradent pas l'état de conservation de ces espèces (MTES, 2018).

La société Kallista a confié au cabinet d'études Calidris la réalisation d'un suivi de mortalité sur le parc éolien de Trébry, situé sur la commune du même nom (département des Côtes d'Armor, région Bretagne). Le présent document a pour objectif de présenter les résultats de ce suivi réalisé en 2022.



## II. Contexte

Comme le prévoit l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 (arrêté relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement), il convient de mettre en place un suivi de mortalité sur le parc éolien de Nalliers.

Il est dit dans l'article 9 : *« Ce suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation afin d'assurer un suivi sur un cycle biologique complet et continu adapté aux enjeux avifaune et chiroptères susceptibles d'être présents. Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives. A minima, le suivi est renouvelé tous les 10 ans d'exploitation de l'installation. »*

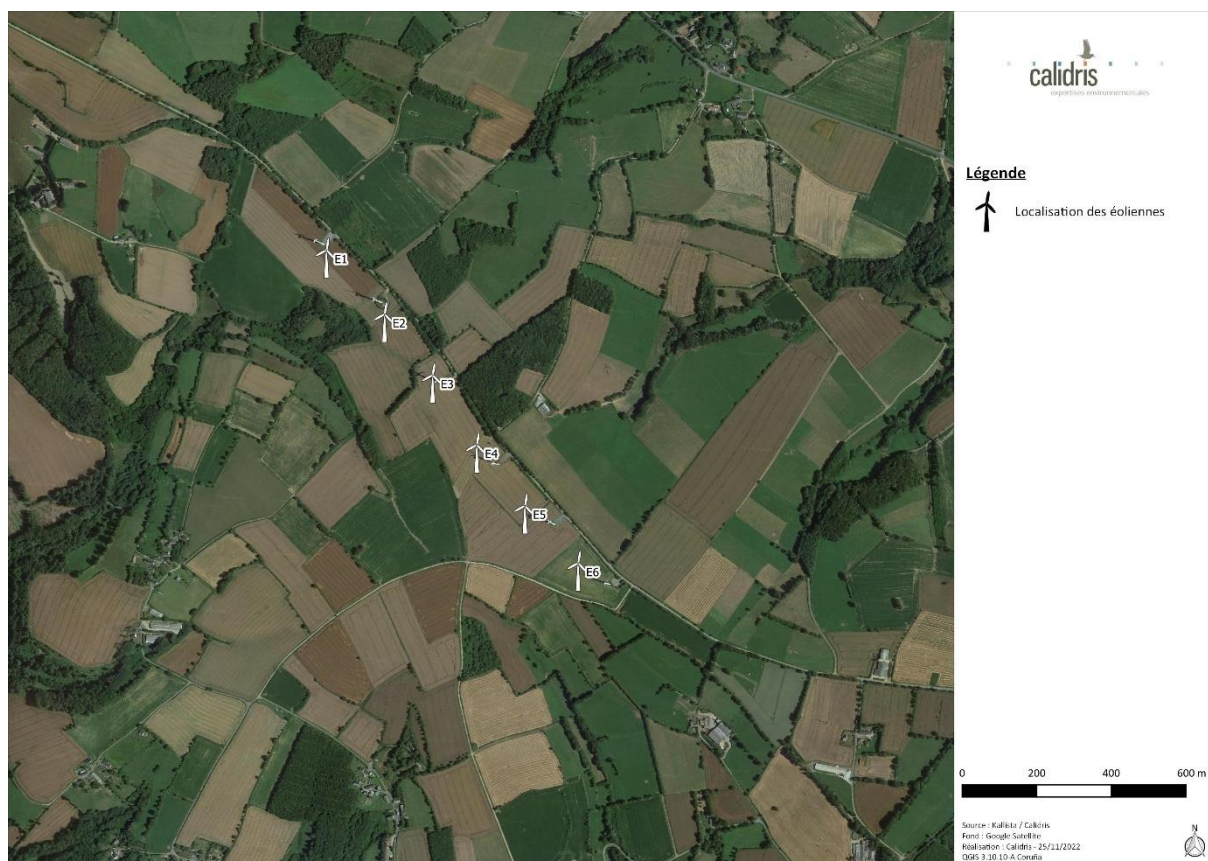
Le document présent rapporte les résultats obtenus en 2022 pour le premier suivi de mortalité après mise en service du parc. Ce dernier suivi est conforme au protocole reconnu par le ministre de la transition écologique et solidaire dans la décision du 8 avril 2018 : le *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens* révisé en 2018 (MTES, 2018).

S'étalant de début-mai à fin octobre 2022, le suivi couvre les périodes les plus mortifères pour la faune volante, à savoir le transit automnal des chiroptères et la migration postnuptiale de l'avifaune. La période de nidification et d'élevage des jeunes est également couverte pour permettre d'évaluer l'impact sur les espèces locales.

## III. Localisation et description du parc éolien

Le parc éolien de Trébry est localisé sur la commune de Trébry dans le département des Côtes-d'Armor. Il est situé au sud du bourg de la commune et à l'ouest du bourg de la commune de Collinée. Le parc est localisé sur une crête dans un contexte paysager agricole où se trouvent plusieurs vallées, bosquets et grands boisements à plusieurs kilomètres des éoliennes. Le paysage du site est également marqué par un réseau de haies relativement dense

Le parc éolien de Trébry a été mis en place une première fois en 2005 et a été renouvelé en 2021. Six éoliennes composent alors ce parc, toutes alignées selon un axe nord-ouest/sud-est. Elles sont de type Enercon E70 et développent au total une puissance de 12 MW pour l'ensemble du parc. Leur hauteur de mât est 54 m pour une longueur de pale de 35 m.



carte 1 : localisation du parc éolien de Trébry (vision satellite)



carte 2 : localisation du parc éolien de Trébry (orthophoto)



## IV. Méthodologie

### IV.1. Équipe de travail

tableau 1 : équipe de travail

Domaine d'intervention	Intervenant
Coordination et rédaction de l'étude	Mélissa Durier – chargée d'études, ornithologue – Calidris
Expertise faunistique	Natalia Kaplita – chargée d'études, ornithologue – Calidris

### IV.2. Dates de suivi

Au total, 26 passages de suivi de mortalité ont été effectués durant l'année 2022 (tableau 2). L'effort de prospection s'est concentré sur les périodes les plus à risque concernant l'avifaune et les chiroptères.

tableau 2 : dates de passage sur le site

Date	Semaine	Météorologie	Date	Semaine	Météorologie
03/05/2022	S18	Nébulosité de 8/8 octas ; vent léger du nord-est ; température de 11°C	02/08/2022	S31	Nébulosité de 6/8 octas ; vent léger du nord-ouest ; température de 19°C
11/05/2022	S19	Nébulosité de 7/8 octas ; vent léger à modéré du sud-ouest ; température de 15°C	08/08/2022	S32	Nébulosité de 2/8 octas ; vent léger du nord-est ; température de 21°C
18/05/2022	S20	Nébulosité de 8/8 octas ; vent léger du sud ; température de 15°C	18/08/2022	S33	Nébulosité de 8/8 octas ; vent léger du nord-ouest ; température de 18°C
25/05/2022	S21	Nébulosité de 8/8 octas ; vent léger du sud-ouest ; température de 12°C	22/08/2022	S34	Nébulosité de 8/8 octas ; vent léger d'ouest ; température de 19°C
03/06/2022	S22	Nébulosité de 7/8 octas ; vent léger du nord-est ; température de 16°C	30/08/2022	S35	Nébulosité de 7/8 octas ; vent léger du nord-est ; température de 19°C
09/06/2022	S23	Nébulosité de 8/8 octas ; vent léger d'ouest ; température de 16°C	06/09/2022	S36	Nébulosité de 7/8 octas ; vent léger du nord-est ; température de 19°C

Date	Semaine	Météorologie	Date	Semaine	Météorologie
16/06/2022	S24	Nébulosité de 5/8 octas ; vent léger du nord ; température de 18°C	14/09/2022	S37	Nébulosité de 8/8 octas ; vent léger du sud-ouest ; température de 18°C
23/06/2022	S25	Nébulosité de 8/8 octas ; vent léger du sud-ouest ; température de 17°C	22/09/2022	S38	Nébulosité de 0/8 octas ; vent nul à léger du sud-ouest ; température de 14°C à 24°C
28/06/2022	S26	Nébulosité de 6/8 octas ; vent léger du sud-ouest ; température de 17°C	28/09/2022	S39	Nébulosité de 6/8 octas ; vent léger à modéré du nord ; température de 11°C ; averses
05/07/2022	S27	Nébulosité de 6/8 octas ; vent léger du nord-ouest ; température de 17°C	06/10/2022	S40	Nébulosité de 0/8 octas ; vent léger du sud-ouest ; température de 16°C
12/07/2022	S28	Nébulosité de 4/8 octas ; vent léger du sud-ouest ; température de 26°C	14/10/2022	S41	Nébulosité de 8/8 octas ; vent nul à léger du sud-est ; température de 10°C ; brouillard et pluie légère
20/07/2022	S29	Nébulosité de 8/8 octas ; vent léger du sud ; température de 20°C	20/10/2022	S42	Nébulosité de 0/8 octas ; vent léger du sud-ouest ; température de 18°C
26/07/2022	S30	Nébulosité de 8/8 octas ; vent léger du nord ; température de 17°C	27/10/2022	S43	Nébulosité de 0/8 octas ; vent léger du sud ; température de 16°C

### IV.3. Surface et méthodologie de prospection

Le suivi de mortalité consiste à prospecter au sol les surfaces situées sous les aérogénérateurs en vue de la collecte et de l'identification d'éventuels cadavres qui seraient découverts.

**Surface à prospecter :** Les prospections ont été réalisées selon un carré de cent mètres de côté ayant pour centre l'éolienne considérée. La surface théoriquement prospectable mesurait donc un hectare pour chaque éolienne. L'orientation du carré et la direction des transects ont été choisies sur le terrain lors de la première visite, en fonction de la présence d'éléments repères dans le paysage, notamment la bordure des plateformes, chemins, sens des sillons agricoles. À chaque visite, cette surface a pu être réduite en fonction des contraintes liées au terrain telles que la présence de boisements, de cultures, de travaux agricoles en cours...

**Mode de recherche :** Afin de faciliter les prospections, la zone à prospecter et les axes de transects ont été matérialisés au sol par des piquets repères disposés de part et d'autre de chaque transect tous les dix mètres sur une longueur de cent mètres (figure 1). Ce dispositif a ainsi permis à l'observateur de se déplacer de façon régulière sous les éoliennes à vitesse constante. La

prospection a été réalisée de part et d'autre des lignes ainsi matérialisées. De cette façon, l'observateur a prospecté une zone s'étendant sur cinq mètres de part et d'autre de son parcours.

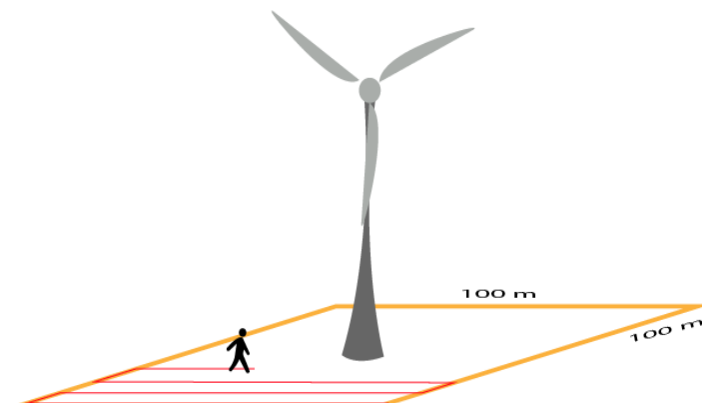


figure 1 : schéma des transects effectués

**Zones non prospectées :** Les zones de boisement, haies ou zones non praticables telles que les landes hautes à ajonc n'ont jamais été prospectées.

**Moment de recherche :** Les prospections ont débuté de préférence le matin, dans l'heure qui suit le lever du soleil. Le temps de prospection d'une éolienne est de l'ordre de 1 h 15 min.

**Ordre de prospection des éoliennes :** L'observateur s'est attaché à faire varier l'ordre de prospection des éoliennes afin de limiter l'erreur due à une éventuelle disparition des cadavres entre le lever du soleil et le moment de la prospection.

#### IV.4. Recueil des données

À chaque journée de prospection, l'observateur a consigné son heure d'arrivée et de départ ainsi que les conditions météorologiques pouvant avoir un impact sur sa visibilité (température, intensité et direction du vent, nébulosité, pluie éventuelle). Le numéro des éoliennes ne fonctionnant pas au moment de la prospection ont été relevées. La description de l'habitat (occupation des sols et hauteur moyenne de végétation) et la surface réellement prospectée (pourcentage de la surface théoriquement prospectable) ont également été notées, tout comme le nombre de cadavres trouvés par éolienne et par jour.

Chaque cadavre a été photographié, sa localisation a été consignée sur une carte et le point GPS a été relevé. L'espèce, le sexe, l'âge ainsi que diverses informations relatives à l'état du cadavre ont également été identifiés si possible (annexes 1 et 2).

## IV.5. Test de persistance

Les cadavres sont susceptibles de disparaître plus ou moins rapidement selon le site d'étude. En effet, d'un site à l'autre, les communautés de charognards présentes varient, de même que leur abondance, leur rythme d'activité ou encore la disponibilité de ressources alimentaires alternatives (Besnard & Bernard, 2017).

Afin d'estimer le taux de persistance des cadavres sous les éoliennes, l'observateur a dispersé des cadavres de poussin de poule sur la surface de prospection. Cette espèce a été privilégiée car les poussins ont une taille qui se rapproche de celle des chauves-souris et des passereaux. La couleur jaune des poussins étant trop visibles pour les prédateurs, ils ont été noircis à l'aide de charbon actif.

Dix poussins ont été placés pour chaque éolienne en fonction des habitats (dalle, végétation rase sur la plateforme, végétation plus élevée). Leur emplacement a été soigneusement relevé pour permettre le contrôle ultérieur. Tous les poussins ont été décongelés la veille de leur placement pour limiter l'avancée de leur décomposition avant le dépôt. L'observateur est ensuite repassé régulièrement au cours de la première semaine pour contrôler la persistance des cadavres, puis les semaines suivantes et jusqu'à la disparition totale des poussins. Au total, 60 poussins ont été repartis sous les six éoliennes courant le mois de septembre.

## IV.6. Taux de détectabilité

L'observateur s'est étalonné afin d'établir son taux de détectabilité. Pour cela, des poussins noircis au charbon actif ont été dispersés par une personne différente de l'observateur sur une parcelle représentative de la diversité des habitats du parc éolien. Le nombre de poussins déposés n'était pas connu de l'observateur et ce dernier les a recherchés selon les mêmes conditions qu'un suivi de mortalité normal.

## IV.7. Correcteur de surface

La surface à prospecter dans les carrés de cent mètres de côté autour des éoliennes est d'un hectare ce qui fait un total de quatre hectares pour l'ensemble du parc. À chaque visite, la surface réelle prospectable a été relevée en pourcentage pour chaque éolienne, calculé par rapport à une surface standard d'un hectare. La description des habitats autour de chaque éolienne permet de décrire la variation du couvert végétal au cours de la période de prospection, et par conséquent les

variations en termes de surface prospectée.

En fonction des variations de la hauteur de la végétation, l'ensemble du suivi peut être divisé en deux périodes distinctes :

- **période printemps-été** : avant la moisson, qui correspond à la période de la nidification et à la migration prénuptiale des oiseaux ainsi qu'à l'activité de chasse et l'élevage des jeunes pour les chiroptères ;
- **période été-automne** : après la moisson, correspondant au transit automnal pour les chiroptères et à la migration prénuptiale pour les oiseaux.

Ces deux périodes vont être distinguées dans les estimations de la mortalité. Cela permet d'apporter plus de précision dans les calculs. D'une part, parce que les activités des espèces diffèrent et donc les probabilités de collision sont différentes entre ces deux périodes. D'autre part, une plus grande surface est prospectée après la moisson ce qui augmente la probabilité de retrouver des cadavres.

## IV.8. Taux de mortalité

Il existe différentes méthodes d'estimation de la mortalité qui prennent en compte plusieurs paramètres tels que le taux de disparition, le test de détectabilité, etc. Plusieurs méthodes peuvent être appliquées car chacune d'entre elles présente des avantages et des inconvénients, et les résultats diffèrent d'une méthode à l'autre parfois de manière importante. Ainsi, l'utilisation de plusieurs méthodologies permet de présenter une fourchette de résultats. Les calculs ont été réalisés en utilisant le site internet créé par le CNRS ([shiny.cefe.cnrs.fr/eolapp/](http://shiny.cefe.cnrs.fr/eolapp/)).

### Méthode « Erikson »

La méthode « Erikson » (Erickson et al., 1998) intègre la durée de persistance moyenne des cadavres. Cette formule présente l'avantage de fonctionner même quand le taux de persistance sur la durée de l'intervalle vaut 0.

$$N = \frac{I \times C}{tm \times d}$$

$N$  = nombre de cadavres total

$I$  = durée de l'intervalle, équivalent à la fréquence de passage (en jours)

$C$  = nombre de cadavres comptés

$tm$  = durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)

$d$  = taux de détection (test de détectabilité)

### ✚ Méthode « Jones »

La méthode « Jones » (Jones et al., 2009) considère que le taux de mortalité est constant dans l'intervalle et que la durée de persistance d'un cadavre suit une variable exponentielle négative. Cette méthode suppose également que la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à moitié de l'intervalle. Le taux de persistance  $tm$  est alors remplacé par la formule suivante :  $p = e^{(-0,5 \times l / tm)}$

$$N = \frac{c}{a \times d \times p \times \hat{e}}$$

$N$  = nombre de cadavres total

$a$  = coefficient de correction surfacique

$\hat{l}$  = intervalle effectif

$\hat{e}$  = coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à  $\frac{M_{in}(l;\hat{l})}{l}$

Ces auteurs intègrent en outre la notion d'intervalle effectif. En effet, plus l'intervalle est long, plus le taux de persistance s'approche de 0. Un cadavre découvert au bout d'un intervalle très long n'est certainement pas mort au début de l'intervalle. Il est vraisemblablement mort dans un « intervalle effectif » qui correspond à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1 %. L'intervalle effectif est donc égal à  $-\log(0,01) \times tm$ . Dans le calcul,  $l$  prend la valeur minimale entre  $l$  et  $\hat{l}$ .

### ✚ Méthode « Huso »

Le dernier protocole en date (Huso, 2011), toujours en considérant la mortalité constante, considère que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Le coefficient proposé est plus élevé.

$$p = \frac{tm \times \left(1 - e^{-\frac{l}{tm}}\right)}{l} \quad \text{d'où } N = \frac{c}{p \times \hat{e}} \times a$$

$l$  prend la valeur minimale entre  $l$  et  $\hat{l}$ .



## V. Résultats et discussion

### V.1. Résultats

#### V.1.1. Test de détectabilité

Le test de détection a été réalisé pour deux observateurs principaux à la fin du mois de juillet sur le parc de Trébry autour de l'éolienne E3. La hauteur de la végétation variait de 0 à 30 cm au moment de la réalisation du test. Au total, 17 poussins sur 20 ont été retrouvés, ce qui représente un taux de détection de 85 %.

#### V.1.2. Test de persistance

Le test de la persistance a été réalisé mi-septembre. Pendant ce test, la quasi-totalité des cadavres ont disparu au bout de neuf jours. En moyenne, les cadavres sont restés dans le milieu 8,7 jours.

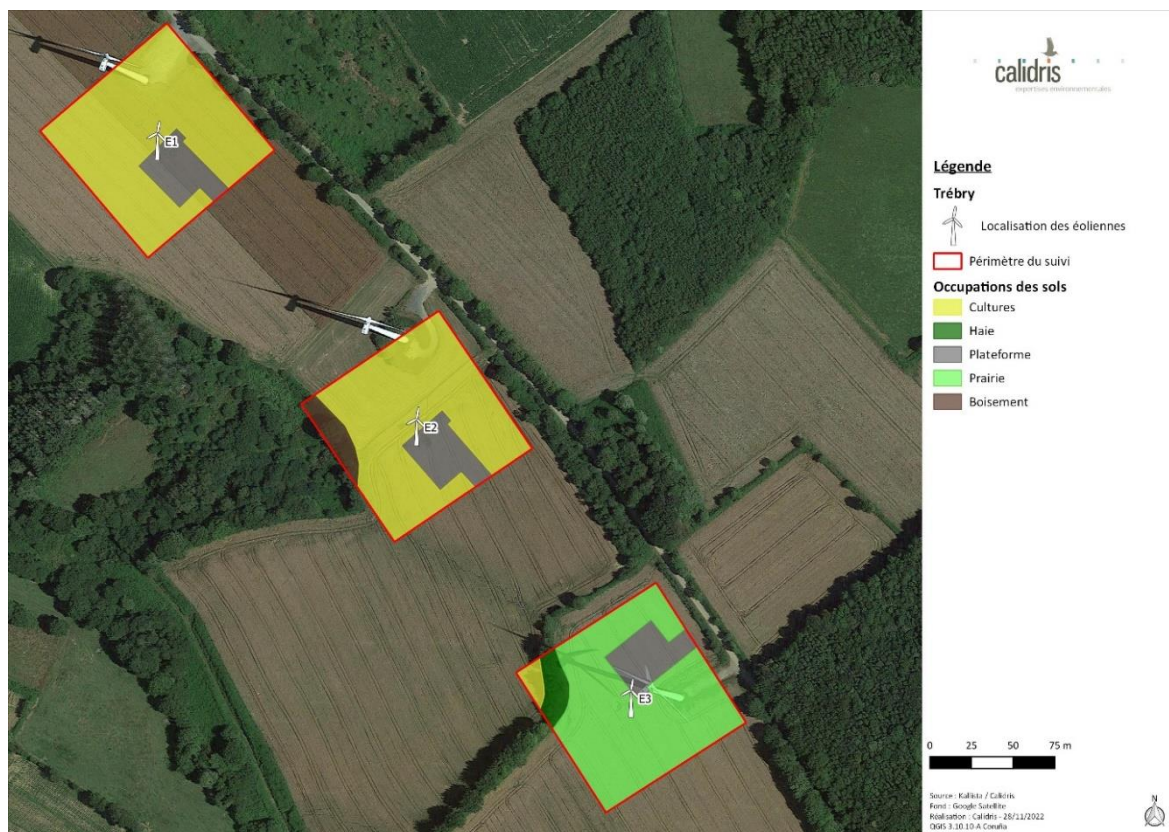
tableau 3 : persistance des cadavres

	Éoliennes					
	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Moyenne par éolienne	9	9	9	6,9	9,3	9
Moyenne générale	8,7					

#### V.1.3. Correcteur de surface

En théorie, la surface à prospecter était de 6 ha sur l'ensemble du parc, soit 1 ha par éolienne. Les cultures, prairies et jachères recouvrent une grande partie de la surface prospectable, soit respectivement 62 % et 21% de cette surface. Le reste est constitué des plateformes et voies d'accès (13%), de talus (1%) et de zones non prospectables composées de haies et de boisements (3%).

Le pourcentage de la surface réellement prospectée à chaque passage dépendait essentiellement de la hauteur des cultures.



carte 3 : occupation des sols de la surface à prospecter autour des éoliennes E1 à E3



carte 4 : occupation des sols de la surface à prospecter autour des éoliennes E4 à E6

Le pourcentage de la surface réellement prospectée au cours du temps reflète les fluctuations du couvert végétal sur le site. Le couvert végétal était alors légèrement plus important en période printemps-été en raison de la présence de cultures céréalières et de colza autour des éoliennes E1 et E2. En ce qui concerne les éoliennes E5 et E6, celles-ci étaient localisées au centre de champs de maïs et la surface prospectable était alors basse en août et septembre. La surface variait également selon la densité et la hauteur de végétation des prairies situées autour des éoliennes E3 et E4. L'ensemble du suivi peut donc être divisé en deux périodes distinctes :

- mai à juillet (semaine 18 à semaine 30) : avant la moisson, surface de prospection plus basse ( $\leq 70\%$ );
- août à octobre (semaine 31 à semaine 43) : pendant et après la moisson, surface de prospection plus élevée ( $> 75\%$ ).

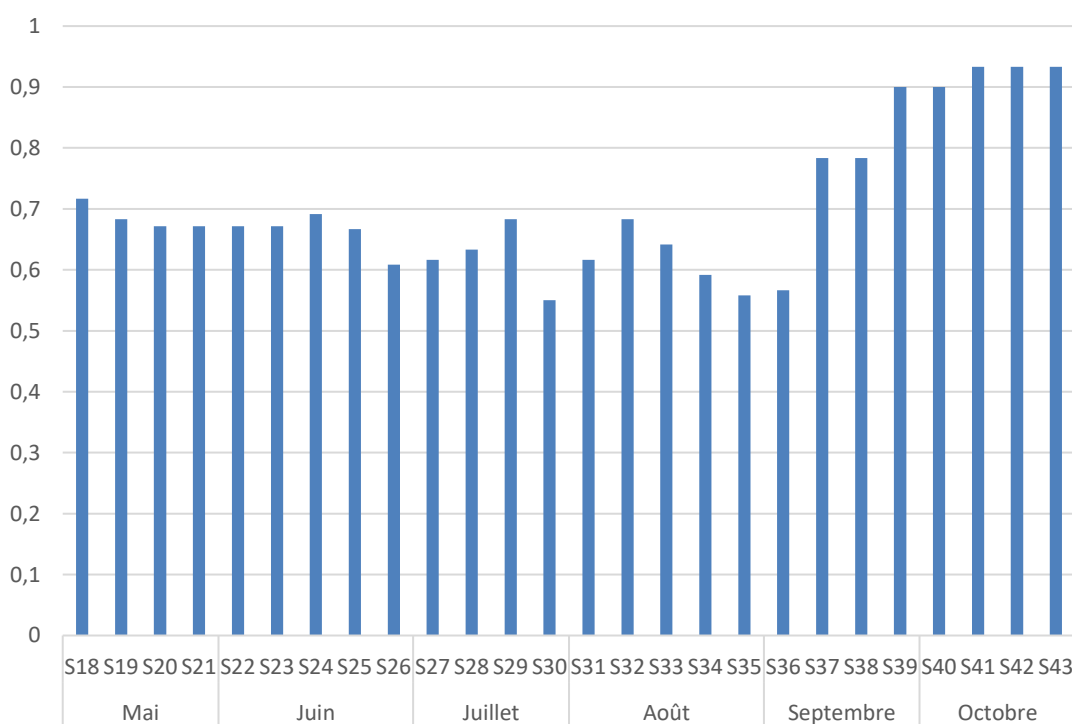


figure 2 : surface réellement prospectée (%) en fonction du temps (n° de semaine)

En moyenne, 70 % de la surface totale ont pu être prospectés au cours du suivi. Comme énoncé précédemment, le pourcentage de la surface réellement prospectée augmente principalement pour les quatre premières éoliennes du parc. En raison des cultures de maïs, elle diminue pour les éoliennes E5 et E6. En automne, la moyenne de la surface prospectable est de 75% contre 65% au printemps-été.

tableau 4 : surfaces prospectées sur l'ensemble du suivi

Éolienne	Surface moyenne période mai à juillet (%)	Surface moyenne période août à octobre (%)	Surface moyenne sur l'ensemble du suivi (%)
E1	41	96	68
E2	37	90	63
E3	88	93	91
E4	66	77	72
E5	71	52	61
E6	88	43	65
<b>Parc</b>	<b>65</b>	<b>75</b>	<b>70</b>

#### V.1.4. Mortalité brute

Le suivi réalisé entre le 03/05/2020 et le 27/10/2020 a permis la découverte de deux cadavres d'oiseaux et de quatre cadavres de chiroptères. Parmi les oiseaux, ont été recensés deux passereaux : l'Hirondelle de fenêtre et le Pouillot véloce (tableau 5). Ces deux espèces sont protégées et seule l'Hirondelle de fenêtre présente un enjeu de conservation en période de nidification (

tableau 7).

Quant aux cadavres de chiroptères, trois sont identifiés comme étant des Pipistrelles communes. Le dernier cadavre n'a pas pu être identifié à l'espèce car était trop décomposé, il appartenait toutefois au groupe des pipistrelles. Les espèces possibles sont la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius ou la Pipistrelle pygmée, bien que cette-dernière soit occasionnelle en Bretagne (tableau 6). Toutes ces espèces sont protégées et deux présentent un enjeu de conservation car notées comme quasi menacées en France et/ou en Bretagne : la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius (tableau 8).

tableau 5 : cadavres d'oiseaux relevés sur le parc éolien

Date	N°	Espèce	Éolienne	État du cadavre	Cause présumée de la mort
26/05/2022	S21	Pouillot véloce	E6	Frais	Collision
22/09/2022	S38	Hirondelle de fenêtre	E3	Frais	Collision

tableau 6 : cadavres de chiroptères relevés sur le parc éolien

Date	N°	Espèce	Éolienne	État du cadavre	Cause présumée de la mort
26/05/2022	S21	Pipistrelle sp	E3	Décomposé	Barotraumatisme
10/06/2022	S23	Pipistrelle commune	E4	Avancé	Barotraumatisme
23/06/2022	S25	Pipistrelle commune	E5	Frais	Barotraumatisme
28/06/2022	S26	Pipistrelle commune	E3	Frais	Barotraumatisme

tableau 7 : statuts de conservation des espèces d'oiseaux retrouvées lors du suivi

Nom commun Nom scientifique	Ann. I DO	LRE	PN	LRF Nicheurs	LRF hivernants	LRF De passage
Hirondelle de fenêtre Delichon urbicum		LC	Art. 3	NT		DD
Pouillot véloce Phylloscopus collybita			Art. 3	LC	NAd	NAC

Légende :

Ann. I DO : espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux

PN : Art. 3 et 4. Articles 3 et 4 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée / E : En danger ; V : Vulnérable ; R : Rare ; D : En déclin ; AP : À préciser ; AS : À surveiller

tableau 8 : statuts de conservation des espèces de chiroptères retrouvées lors du suivi

Nom commun Nom scientifique	Ann. II DHFF	LRE	PN	LRF	LRR
Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus			Art. 2	NT	LC
Pipistrelle de Kuhl Pipistrellus kuhlii		LC	Art. 2	LC	LC
Pipistrelle de Nathusius Pipistrellus nathusii		LC	Art. 2	NT	NT
Pipistrelle pygmée Pipistrellus pygmaeus		LC	Art. 2	LC	DD

Légende :

Ann. II DH : espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats

PN : Art. 2. Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

LRE, LRF, LRR : listes rouges Europe, France, région. RE : Disparue au niveau régional ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : Non évaluée

Quasi tous les cadavres ont été retrouvés durant la période printanière, avec une concentration notée au mois de juin, en particulier pour les chiroptères (

figure 3). Un seul cadavre a été noté en période automnale, celui de l'Hirondelle de fenêtre, résultat probablement d'un individu en migration.

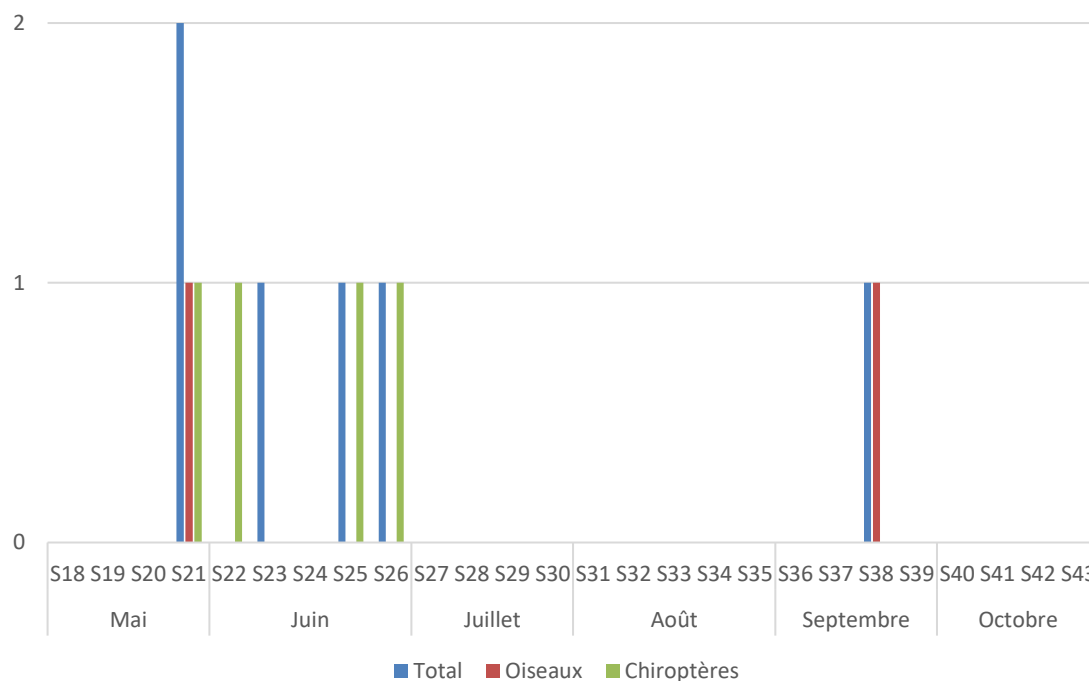


figure 3 : nombre de cadavres recensés par semaine

Le plus grand nombre de cadavres a été recensé pour les éoliennes E3 (3 cas), les éoliennes E4, E5 et E6 recensent chacune un cadavre. Aucun cadavre n'a été découvert pour les éoliennes E1 et E2 (figure 4).

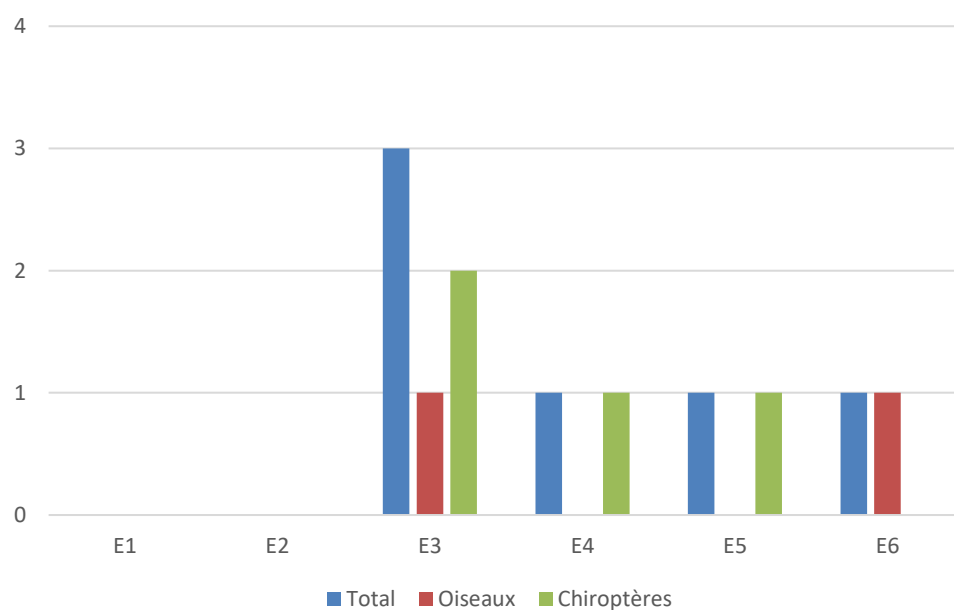
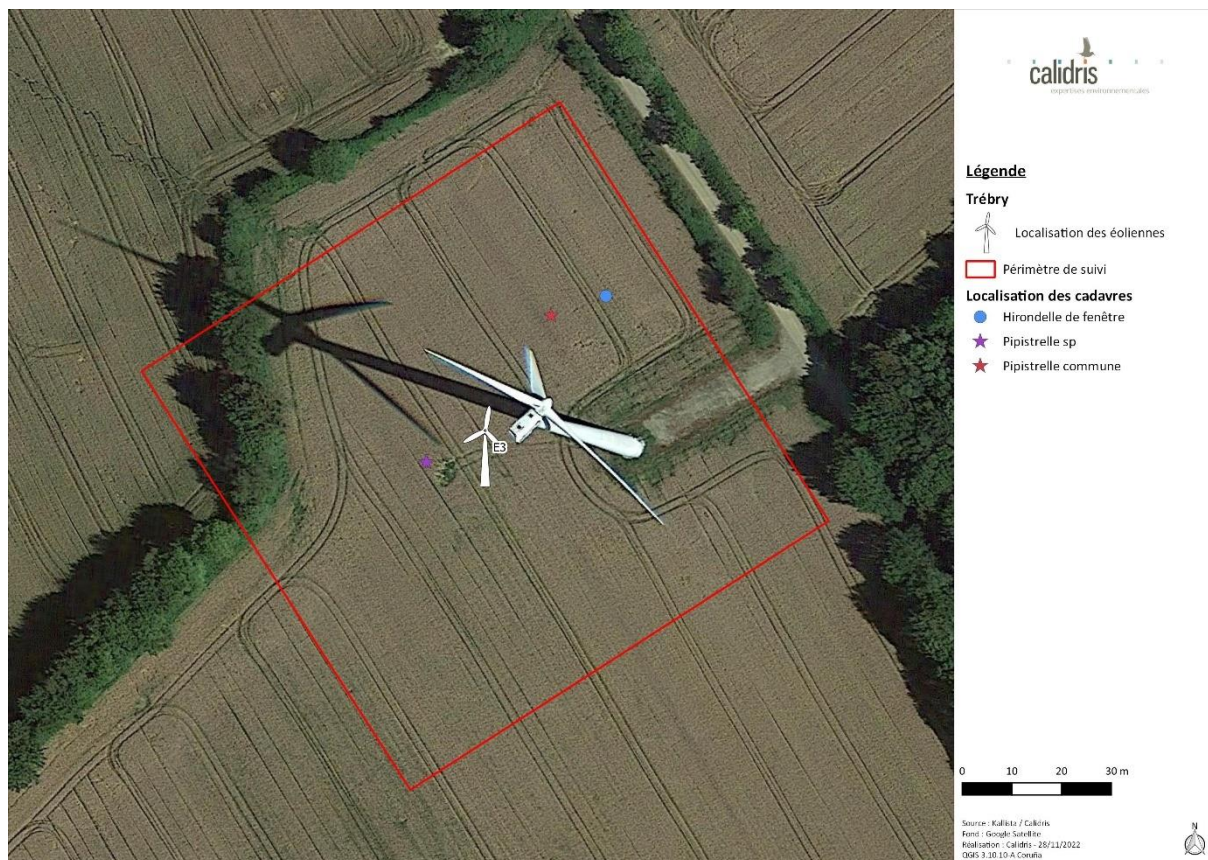
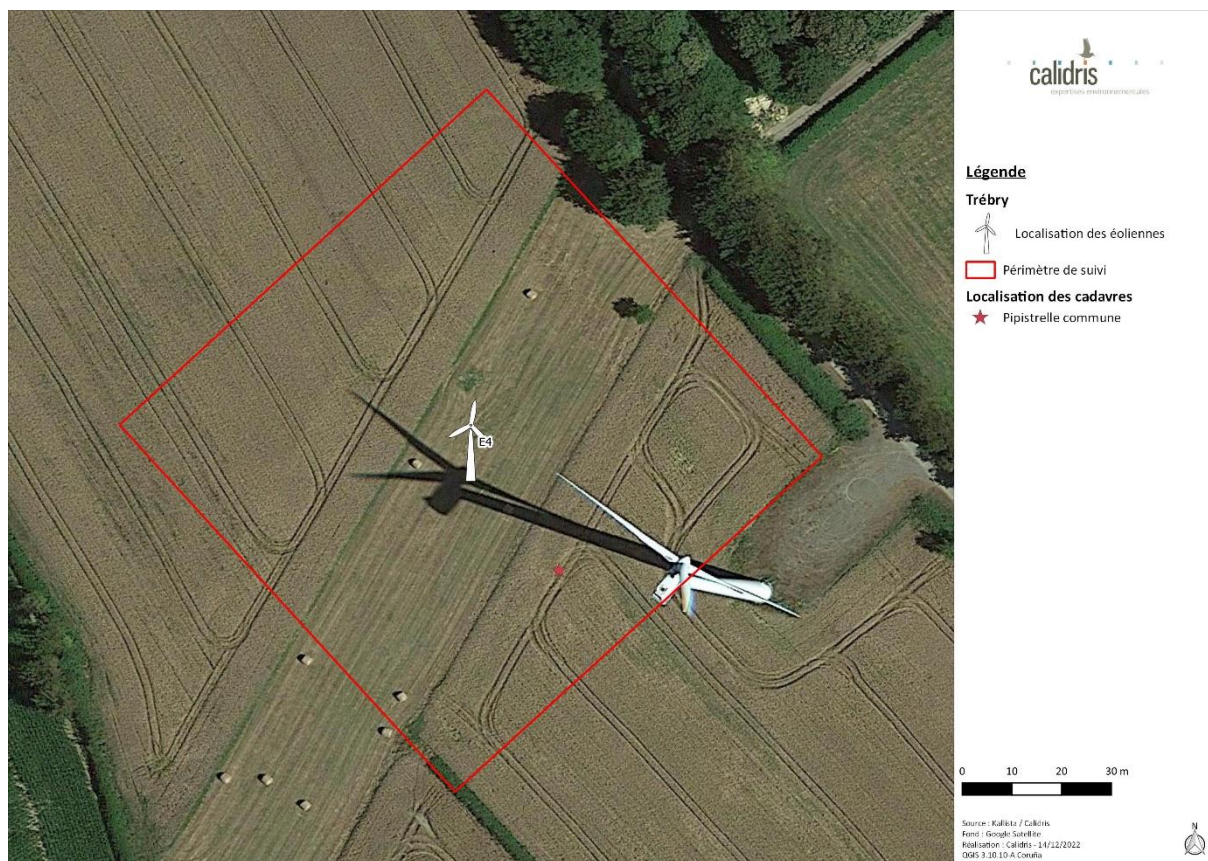


figure 4 : nombre de cadavres recensés par éolienne

Deux cadavres ont été retrouvés au niveau d'une plateforme ou d'une voie d'accès, ceux-ci sont localisés sont l'éolienne E3. Les autres cadavres ont été découverts au niveau des parcelles de prairies ou de cultures situées autour des turbines.



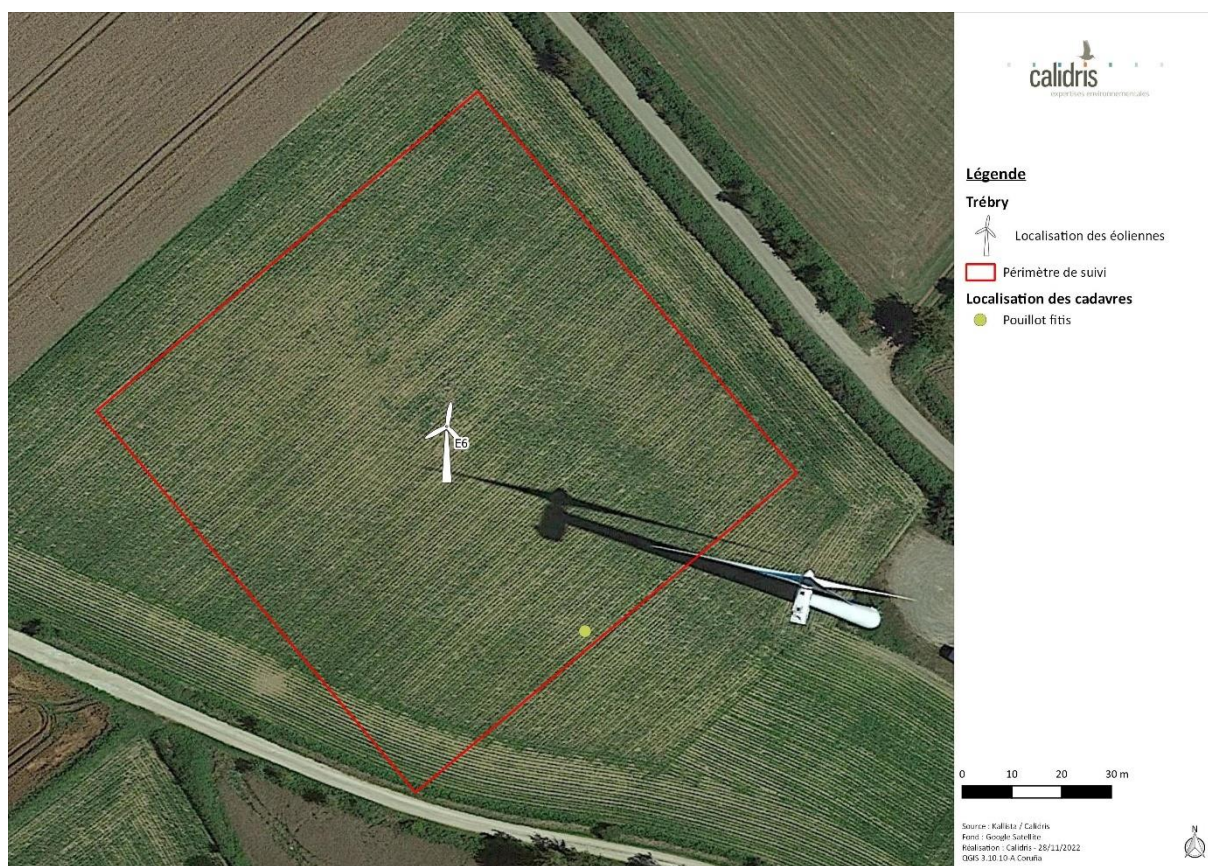
carte 5 : localisation des cadavres recensés sur le parc éolien (éolienne E3)



carte 6 : localisation des cadavres recensés sur le parc éolien (éolienne E4)



carte 7 : localisation des cadavres recensés sur le parc éolien (éolienne E5)



carte 8 : localisation des cadavres recensés sur le parc éolien (éolienne E6)

### V.1.5. Estimation de la mortalité

La mortalité globale est estimée entre 8 et 15 individus pour l'ensemble de la période de prospection (mai à octobre 2022), soit entre 1 et 2 individus par éolienne. Cette mortalité apparaît comme plus importante au printemps avec la majorité des cadavres estimée à cette période (entre 8 et 14 individus). En automne, les estimations sont comprises entre 2 et 3 cadavres (tableau 9).

Les intervalles de confiance permettent de mettre en évidence l'imprécision des estimations. Par exemple, l'estimation de la mortalité pour l'ensemble du suivi : alors que les estimations indiquent que la mortalité serait comprise entre 8 et 15 individus, l'intervalle de confiance indique qu'il y a 95 % de chances que le nombre exact soit compris dans l'intervalle de 3 à 31 individus. Cette estimation très large souligne le fait qu'il serait utile d'accroître l'effort d'échantillonnage pour obtenir des données plus précises.

tableau 9 : estimation de la mortalité selon les différentes méthodes par périodes

	Mai – juillet		Août – octobre		Ensemble du suivi	
méthode	Médiane	IC 95 %	Médiane	IC 95 %	Médiane	IC 95 %
Erickson	7,06	[1,41-14,90]	1,22	[0-4,18]	7,92	[2,29-16,19]
Jones	13,09	[2,66-27,59]	2,26	[0-7,79]	14,83	[4,27-30,15]
Huso	12,72	[2,60-26,84]	2,19	[0-7,54]	14,45	[4,16-29,35]

En séparant les estimations par taxons, il est possible de constater que l'avifaune est globalement peu impactée par le parc avec en moyenne entre 3 et 5 cadavres estimés (soit moins d'un individu par éolienne). Les périodes étudiées apparaissent ici comme équivalentes en terme de mortalité pour les oiseaux (tableau 10). Les résultats pour les chiroptères indiquent que ce taxon est plus impacté sur le parc éolien de Trébry avec entre 6 et 10 cadavres estimés. Ceux-ci sont ici principalement concentrés dans la période printemps-été car les estimations ne pouvaient être calculées en août-octobre (tableau 11).

tableau 10 : estimation de la mortalité selon les différentes méthodes pour les oiseaux

	Mai – juillet		Août – octobre		Ensemble du suivi	
méthode	Médiane	IC 95 %	Médiane	IC 95 %	Médiane	IC 95 %
Erickson	1,41	[0-4,79]	1,22	[0-4,16]	2,60	[0-6,96]
Jones	2,60	[0-8,74]	2,30	[0-7,61]	4,79	[0-12,78]
Huso	2,52	[0-8,49]	2,24	[0-7,39]	4,66	[0-12,41]

tableau 11 : estimation de la mortalité selon les différentes méthodes pour les chiroptères

	Mai – juillet		Ensemble du suivi	
méthode	Médiane	IC 95 %	Médiane	IC 95 %
Erickson	5,76	[1,40-11,36]	5,28	[1,25-11,21]
Jones	10,74	[2,59-21,14]	9,88	[2,35-20,99]
Huso	10,47	[2,52-20,60]	9,64	[2,29-20,48]

Les estimations séparées par éoliennes où des cadavres ont été découverts indiquent que l'éolienne E3 peut présenter entre 4 et 6 cadavres sur l'ensemble du suivi. Les trois autres éoliennes comprennent entre 2 et 3 cadavres sur la même période (tableau 12).

tableau 12 : estimation de la mortalité selon les différentes méthodes par éoliennes

	E3		E4		E5		E6	
méthode	Médiane	IC 95 %	Médiane	IC 95 %	Médiane	IC 95 %	Médiane	IC 95 %
Erickson	3,01	[0-6,98]	1,27	[0-4,35]	1,50	[0-5,20]	1,41	[0-4,87]
Jones	5,54	[0-12,89]	2,33	[0-8,10]	2,77	[0-9,72]	2,62	[0-9,09]
Huso	5,38	[0-12,54]	2,27	[0-7,84]	2,69	[0-9,48]	2,54	[0-8,87]

## V.2. Discussion

L'objectif de ce rapport était de quantifier l'impact du parc éolien de Trébry sur la faune volante afin d'évaluer si des mesures de bridage doivent être mises en place pour limiter la mortalité. Ainsi, un total de sept cadavres a été retrouvé au cours du suivi. Cela a permis d'estimer des taux de mortalité compris entre trois et cinq cadavres d'oiseaux et entre six et dix cadavres de chiroptères pour l'ensemble du parc et pour la durée du suivi. Pour obtenir ces résultats, différents biais du protocole ont été pris en compte.

### V.2.1. Biais pris en compte dans l'estimation de la mortalité

Le taux de persistance des cadavres sur ce site est assez élevé, avec une moyenne de 8,7 jours. La quasi-totalité des poussins ont ainsi disparu au bout du neuvième jour après leur dépôt. La présence de prédateurs opportunistes et charognards dans le secteur peut alors entraîner cette disparition des cadavres. Le contexte paysager du site (agricole, bocager) est alors favorable à des espèces comme le Renard roux, la Corneille noire ou encore la Buse variable, largement répandu dans la région et le pays, et qui peuvent être responsables de la disparition des cadavres. La persistance entraîne un biais important qui pourrait expliquer qu'une quantité importante de cadavres issus des collisions ne soient pas détectés, ayant disparus avant le passage hebdomadaire de l'observateur. Prendre en compte le taux de persistance permet de mieux estimer la mortalité sur ce site.

La moyenne de persistance peut ici être biaisée et revu à la baisse car aucune vérification n'a été faite entre le 2<sup>ème</sup> et le 9<sup>ème</sup> jour après dépôt des poussins : ceux-ci peuvent avoir disparu plus tôt et la persistance peut alors être plus faible sur le site.

La détection de l'observateur a été testée sur le site même autour de l'éolienne E2. La hauteur de la végétation variait de 0 à 30 cm au moment du test. La surface prospectée était constituée principalement d'une prairie semée assez dense, de la plateforme et de la voie d'accès, ainsi que d'une zone non prospectable composée d'une haie et d'un bout de parcelle de culture céréalière. Ce terrain varié est très représentatif des habitats présents sur l'ensemble du site.

Le correcteur de surface appliqué a permis de prendre en compte le pourcentage de la surface qui a réellement été prospectée par rapport à la surface de prospection théorique. En effet, en cas de hauteur de végétation trop importante ou dense, rendant la détection impossible ou peu probable, la surface en question n'a pas été prospectée ; le taux de détection étant alors beaucoup moins élevé. Ainsi, seule la plateforme a pu être prospectée avant la moisson pour les deux premières éoliennes ; cela a été également le cas pour les éoliennes E5 et E6 lors de la pousse du maïs aux mois d'août et de septembre.

Une prospection sur un terrain à végétation maintenue courte tout au long de la période d'observation aurait permis une meilleure estimation de la mortalité. À noter que les éoliennes E1 et E2 sont celles n'ayant aucun cadavre recensé, cependant la période où le plus de cadavres a été découvert sur le parc correspond à celle où le blé était haut : il est possible que des cadavres aient été manqués en raison du biais de prospection à cette période.

Au global, 70 % de la zone a pu être prospecté en moyenne, ce qui est plutôt représentatif de la zone.

La prise en compte de différents biais a permis d'affiner les estimations de la mortalité de la faune volante sur le site. Toutefois, au-delà du nombre de cadavres, différentes espèces ne sont pas sensibles aux impacts éoliens de la même manière.

### V.2.2. Sensibilité des espèces contactées

Les différentes espèces d'oiseaux ne présentent pas toutes le même risque de collision avec les pales. En effet, certaines vont avoir des comportements de vol particuliers (hauteur de vol, vols planés...) ou des périodes d'activité plus risquées (Byrne, 1983 in Perrin, 2019). De plus, le risque de collision diffère d'un parc à l'autre en fonction de la topographie du site, des habitats présents et

enfin des espèces présentes et de leurs effectifs. Le risque de collision est d'autant plus important dans les zones les plus fréquentées par les oiseaux (Perrin, 2019).

De la même manière, le risque de mortalité par barotraumatisme ou collision n'est pas le même pour toutes les espèces de chauves-souris. Cela va dépendre de leurs comportements de chasse, de transits ou de migrations, et notamment, de la hauteur des vols. Ce risque dépend également de la proximité du parc avec les zones d'activité ou des gîtes.

Afin d'évaluer la sensibilité de différentes espèces d'oiseaux et de chauves-souris face à l'éolien, Dürr a créé des bases de données à l'échelle européenne recensant toutes les collisions depuis 2002 jusqu'à aujourd'hui (Dürr, 2022a, 2022b).

### V.2.2.1. Oiseaux

Les cadavres d'oiseaux recensés à Trébry appartiennent à un seul groupe d'oiseaux : les passereaux. En France, les passereaux, représentent environ 60 % des cadavres retrouvés. Avec 497 individus appartenant à au moins 43 espèces différentes, les passériformes représentent à eux seuls 49,3 % des cadavres d'oiseaux découverts (et identifiés) sous les éoliennes (LPO France, 2017). C'est également le groupe d'oiseaux qui comporte le plus grand nombre d'espèces.

#### Hirondelle de fenêtre

Lors du suivi de mortalité réalisé sur le parc de Trébry, un cadavre d'Hirondelle de fenêtre a été retrouvé. Cette espèce est commensale de l'Homme : elle niche principalement dans les étables et chasse dans les espaces ouverts quels qu'ils soient, pourvu qu'il y ait des insectes. Il s'agit d'un oiseau très habile qui vole généralement à faible altitude, mais peut également voler très haut si des proies s'y trouvent.

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (2022) ne recensant que 315 cas en Europe soit 0,0009% de la population, dont 19 en France.

#### Pouillot véloce

Un cadavre de Pouillot véloce a été retrouvé au niveau de l'éolienne E6. Cette espèce est globalement peu impactée par les parcs éoliens en Europe avec seulement 59 cadavres recensés dont 16 en France (Dürr, 2022b). Sa population nicheuse européenne est estimée entre 21,2 millions

et 32,7 millions de couples. En comparant ces chiffres et le nombre de cas de mortalité recensé, l'espèce apparaît alors comme peu sensible aux éoliennes.

#### V.2.2.2. Chiroptères

Quatre cadavres de chiroptères ont été retrouvés lors des prospections réalisées en 2022. Ces derniers appartiennent au groupe des pipistrelles avec notamment la Pipistrelle commune identifiée pour deux cadavres. L'état des autres cadavres n'a pas permis d'identifier l'espèce avec précision.

##### Pipistrelles

En Europe, il existe quatre espèces distinctes de pipistrelles : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle pygmée, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius. Parmi ces espèces, seule la Pipistrelle de Nathusius est migratrice alors que les trois autres sont sédentaires. Les espèces sédentaires réalisent des vols de courtes distances, sur une vingtaine de kilomètres. Elles peuvent effectuer des vols en hauteur (au-delà de 20 m) où elles sont alors impactées par les aérogénérateurs. Quant à la Pipistrelle de Nathusius, celle-ci est impactée lors de ses vols de transit (déplacement entre zones de chasse et de gîte ou déplacements saisonniers).

La sensibilité pour les pipistrelles, toutes espèces confondues, est globalement élevée s'agissant du groupe le plus impacté par les éoliennes avec 76 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues et al., 2014) et 71 % du total français connu à ce jour avec 2 028 individus comptabilisés (Dürr, 2022a). C'est la Pipistrelle commune qui connaît le plus de mortalité avec 2 435 cas comptabilisés dont 1 012 en France, pays où le nombre de collisions pour cette espèce est le plus conséquent (Dürr, 2022a). La Pipistrelle de Kuhl est moins impactée que la Pipistrelle commune avec 469 cas de collisions recensés en Europe dont 219 en France (Dürr, 2022a). Ce fort taux de collision est à relativiser avec la forte fréquence de ces espèces ubiquistes.

##### Pipistrelle commune

Avec 2 569 cas de collisions documentés en Europe dont 1 124 en France (Dürr, 2022) la Pipistrelle commune est l'espèce la plus impactée par les éoliennes. C'est principalement lors de leur vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gîte ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La sensibilité de cette espèce au risque de collision est

donc forte en général.

### V.2.3. Mise en perspective des résultats

Il est difficile de comparer les résultats avec d'autres études menées à l'échelle de la France ou de la région Bretagne. En effet, malgré l'uniformisation progressive des protocoles de suivi, et notamment grâce à la publication du *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres* (MTES, 2018), les synthèses sur la mortalité s'appuient encore sur des études aux protocoles variés, où certains biais (défectibilité, correcteur de surface, persistance) n'ont pas toujours été pris en compte. De ce fait, les études sont peu comparables les unes par rapport aux autres.

#### Oiseaux

La synthèse *Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune - Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015* (LPO France, 2017) évoque un nombre allant de 6,6 à 7,2 oiseaux tués par éolienne et par an (calculée sur 8 parcs aux protocoles comparables, et en prenant en compte les oiseaux projetés potentiellement au-delà de 50 m). Au Canada, une étude estime que la mortalité imputable aux éoliennes est de l'ordre de 4,71 oiseaux par éolienne (Canada Bird Studies, 2016 in LPO France, 2017).

Le taux de mortalité estimé pour le parc de Trébry (entre 3 et 5 cadavres d'oiseaux pour l'ensemble du suivi) est inférieur aux moyennes canadiennes et françaises des documents précédemment cités. Ramenés à une estimation par éolienne, ces valeurs donnent une valeur de moins d'un cadavre par éolienne pour les oiseaux pour la période du suivi.

#### Chiroptères

Dans la synthèse *Éoliennes et biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer* (Gaultier, S.P. et al., 2019), les auteurs évoquent un « taux de mortalité accepté » en Allemagne, variable d'un land à l'autre, qui serait compris entre 1 et 2 cadavres de chauve-souris par éolienne et par an (Behr et al., 2017 in Gaultier, S.P. et al., 2019). Ce chiffre peut servir d'indicateur pour des comparaisons.

À Trébry, entre 6 et 10 chiroptères seraient impactées pour l'ensemble du parc, soit entre 1 et 2 cadavres par éolienne pour l'ensemble du suivi. Cette estimation correspond bien au taux énoncé précédemment. Le parc semble alors avoir un impact moyen sur les populations de chiroptères.

A photograph of a wind farm with several white wind turbines standing in a lush green field under a clear blue sky. The turbines are spaced out across the landscape.

## VI. Conclusion

Le suivi mis en place entre mai et octobre 2022 a permis de recenser un total de 7 cadavres dont deux oiseaux et quatre cadavres de chiroptères. Cela a permis d'estimer la mortalité réelle entre 3 et 5 oiseaux et 6 à 10 chiroptères.

Les chauves-souris apparaissent ici comme les principales victimes des éoliennes, : les taux de mortalité estimé sont tout de même considérés comme « acceptables » étant donné qu'ils correspondent à la valeur seuil du « taux de mortalité accepté » compris entre 1 et 2 cadavres par éoliennes. Les estimations de mortalité pour l'avifaune sont, quant à elles, inférieures aux moyennes françaises et canadiennes, indiquant que le parc n'impacte pas le cycle biologique des espèces présentes localement.

La période identifiée comme la plus meurtrière pour la faune est celle du printemps-été où la quasi-totalité des cadavres a été recensée. Ceux-ci ont particulièrement été notés au niveau de l'éolienne E3. Toutefois, les biais de persistance et du correcteur surfacique peuvent entraîner une diminution de la mortalité brute sur le site, en particulier pour les éoliennes E1 et E2 qui n'ont pu être prospectées lors de la période printemps-été.

Au regard de la mortalité brute observée sur le site lors du suivi réalisé en 2022, il semble nécessaire de réitérer un second suivi en 2023 afin de confirmer que les éoliennes du parc n'influencent pas négativement les populations d'oiseaux et de chiroptères sédentaires et migratrices présentes aux alentours du parc.



## VII. Bibliographie

Besnard & Bernard. (2017). Deux applications web en libre accès pour calibrer et évaluer la pertinence des suivis de mortalités sous les éoliennes. Actes du Séminaire Eolien et Biodiversité, 33-35. [https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/besnard-a\\_seb2017\\_.pdf](https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/besnard-a_seb2017_.pdf)

Byrne, S. (1983). Bird movements and collision mortality at a large horizontal axis wind turbine. *Wildlife professionnel*, 76-83.

Dürr, T. (2022a). Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe—Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeits-schwerpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/>

Dürr, T. (2022b). Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe—Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeits-schwerpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/>

Erickson, W., Strickland, D., Johnson, G., & Kern, W. (1998). Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plants. National Avian, Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, 172-182.

Gaultier, S.P., Marx, G., & Roux, D. (2019). Eoliennes et biodiversité : Synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer (p. 120). Office national de la chasse et de la faune sauvage / LPO. [https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/lpo\\_oncfs\\_2019.pdf](https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/lpo_oncfs_2019.pdf)

Huso, M. M. P. (2011). An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. *Environmetrics*, 22, 318-329.

Jones, G., Cooper-Bohannon, R., Barlow, K., & Parsons, K. (2009). Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat population in Britain. Scoping and Method Development Report., Bat conservation Trust, 150 pp.

LPO France. (2017). Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune—Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015. [https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/eolien\\_lpo\\_2017.pdf](https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/eolien_lpo_2017.pdf)

MTES. (2018). Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres—Révision 2018 (p. 20). Ministère de la transition écologique et solidaire. [https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/protocole\\_de\\_suivi\\_revision\\_2018.pdf](https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/protocole_de_suivi_revision_2018.pdf)

Perrin, C. (2019). Étude des comportements des rapaces face aux parcs éoliens dans plusieurs départements de France (p. 113) [Mémoire]. Université Toulouse Jean Jaurès. [http://dante.univ-tlse2.fr/8795/1/Cl%C3%A9lia.Perrin\\_master2.pdf](http://dante.univ-tlse2.fr/8795/1/Cl%C3%A9lia.Perrin_master2.pdf)


Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., & Minderman, J. (2014). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects (Revision 2014).

UNEP/EUROBATS.

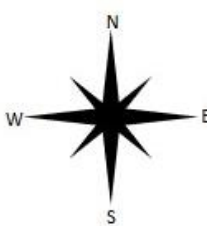
[http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication\\_series/publication\\_series\\_no6\\_english.pdf](http://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/publication_series_no6_english.pdf)

## VIII. Annexes

### Annexe 1 : Fiche de suivi de mortalité pour l'avifaune (MTES, 2015)

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE OISEAUX			
Nom du parc éolien :			
Point n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :
<b>Localisation :</b> Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude : Longitude : Numéro de l'éolienne la plus proche : Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : <div style="text-align: right;">  </div>			
N° de photos :			
<b>Description et identification :</b> Taille de l'oiseau (ailes déployées) :  Particularités (couleur, forme quelconque) :  Identification (famille, espèce si possible) :			
<b>Etat de l'individu :</b> <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment			
<b>Etat du cadavre :</b> <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) :			
COMMENTAIRES :			

## Annexe 2 : Fiche de suivi de mortalité pour les chiroptères (MTES, 2015)

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE CHAUVES-SOURIS			
Nom du parc éolien :			
Point n°	Date :	Heure :	Nom du découvreur :
<b>Localisation :</b> Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude : Longitude : Numéro de l'éolienne la plus proche : Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche : Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : <div style="text-align: right;">  </div>			
N° de photos :			
<b>Description et identification :</b> Taille de la chauve-souris (ailes déployées) :  Particularités (couleur, forme quelconque) :  Identification (famille, espèce si possible) :			
<b>Etat de l'individu :</b> <input type="checkbox"/> Vivant (blessé) <input type="checkbox"/> Mort <input type="checkbox"/> Fragment <input type="checkbox"/> Blessure apparente <input type="checkbox"/> Sans blessure visible			
<b>Etat du cadavre :</b> <input type="checkbox"/> Frais <input type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec			
Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) :			
COMMENTAIRES :			

## Annexe 3 : photographies des cadavres retrouvés lors du suivi de mortalité

Éolienne E3	
Pipistrelle sp	
Pipistrelle commune	
Hirondelle de fenêtre	
Éolienne E4	

Pipistrelle commune



Éolienne E5

Pipistrelle commune



Éolienne E6

Pouillot véloce



