

SUIVI DE LA MORTALITE DE L'AVIFAUNE ET DES CHIROPTERES EN PHASE D'EXPLOITATION DU PARC EOLIEN DE TREBRY (22)



Novembre 2015

Agence Ouest
380, rue Clément ADER
Bat 1
27 930 LE VIEIL-EVREUX

Siège social
ZAC du Chevalement - Rue des Molettes
59286 ROOST-WARENIN



SARL au capital de 200 000 €
Siren 393 677 240 - RCS Douai
Site : www.auddice.com

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES.....	2
1. NOTE PRELIMINAIRE	3
2. GENERALITES.....	5
3. METHODOLOGIE	8
3.1. PROTOCOLE DE SUIVI	8
3.2. ESTIMATION DE LA MORTALITE.....	10
4. RESULTATS	15
4.1. PERIODE DU 14 AU 23 MAI 2015	15
4.2. PERIODE DU 14 AU 23 SEPTEMBRE 2015	18
4.3. PERIODE DU 19 AU 28 OCTOBRE 2015	21
4.4. CONCLUSION SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI	24
ANNEXE.....	25

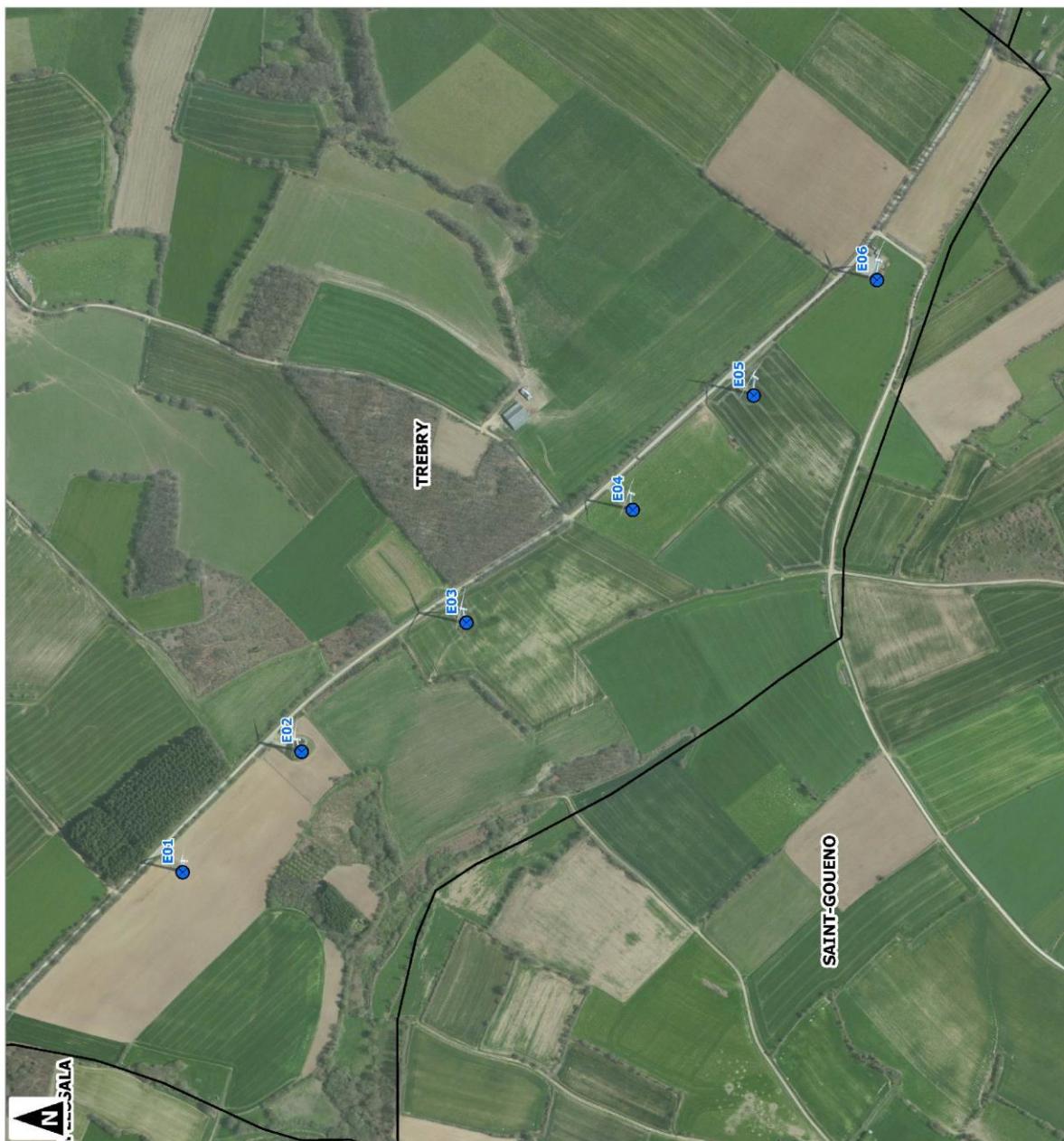
1. NOTE PRELIMINAIRE

L'objet de ce rapport est la réalisation, par le bureau d'études AIRELE, d'une étude de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris après installation des éoliennes sur le site de Trébry (22) comprenant 6 machines.

En effet, l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 stipule que les exploitants de parcs éoliens soumis à autorisation doivent réaliser 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... ». Des discussions sont actuellement en cours entre les professionnels de l'éolien et la DGPR (Direction Générale de la Prévention des Risques) pour finaliser le protocole de suivi tel qu'évoqué par l'article 12 précité. Toutefois, le protocole n'ayant pas encore été validé au niveau national en mai 2014, la méthodologie pour le suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères reste à l'appréciation de l'exploitant (sur la base des connaissances existantes et des retours d'expérience des suivis similaires de parcs existants), et sera exposée en partie 3 du présent rapport.

Ce suivi est réparti en 3 sessions de 4 passages entre mai et octobre 2015 afin de suivre les périodes de transit printanier, de parturition et de transit automnal des chauves-souris et de migration prénuptiale (en partie), de nidification et de migration postnuptiale des oiseaux.

Il consiste, durant ces périodes à rechercher les cadavres de chauves-souris et d'oiseaux sous les éoliennes. Ce suivi est réalisé à la demande de la société KALLISTA ENERGY.



KALLISTA

Parc éolien de Trébry (22)

Suivi de mortalité
de l'avifaune et des chiroptères
en phase d'exploitation des éoliennes

Localisation des éoliennes



● Éolienne

○ Limites communales

0 200 400
Mètres

audicé
GROUPE
Énergie
Santé
Environnement
Culture

Réalisation AIRELE - 2015
Réalisé pour le compte de la commune de Trébry
Source des données : GSI - KALLISTA - AIRELE, 2015

2. GENERALITES

Si la mortalité aviaire due aux éoliennes est globalement faible par rapport aux autres activités humaines, certains parcs éoliens particulièrement denses et mal placés engendrent des mortalités importantes, avec des risques significatifs sur les populations d'espèces menacées, et sensibles.

A l'échelle d'un parc, même un faible taux de mortalité peut générer des incidences écologiques notables notamment :

- pour les espèces menacées (au niveau local, régional, national, européen et/ou mondial)
- pour les espèces à maturité lente et à faible productivité annuelle.

Les études bibliographiques disponibles indiquent que le taux de mortalité varie de 0 à 60 oiseaux par éolienne et par an en fonction de la configuration du parc éolien, du relief, de la densité des oiseaux qui fréquentent le site éolien, les caractéristiques du paysage du site éolien et son entourage. La topographie, la végétation, les habitats, l'exposition favorisent certaines voies de passages, l'utilisation d'ascendances thermiques, ou la réduction des hauteurs de vols, ce qui peut augmenter le risque de collision.

Les conditions météorologiques défavorables sont également un facteur important susceptible d'augmenter le risque de collision. C'est notamment le cas pour une mauvaise visibilité (brouillard, brumes, plafond nuageux bas...), et par vent fort.

De ce point de vue, les parcs éoliens de Navarre (Espagne), d'Altamont (USA) et de Tarifa (Espagne) témoignent des situations à éviter : des parcs éoliens particulièrement denses implantés dans des zones riches en oiseaux et/ou sur des axes de migration majeurs.

A titre de comparaison, le réseau routier serait responsable de la mort de 30 à 100 oiseaux par km et par an, le réseau électrique de 40 à 120 oiseaux par km et par an. (source : LPO)

PAYS	SITE	HABITAT	ESPÈCES PRÉSENTES	Nombre de turbines	COLLISIONS (oiseaux/turbine/an)
Etats-Unis	Altamont Pass	Secteur avec Ranchs	Rapaces	5000	0.06
Espagne	Tarifa	Collines côtières	Rapaces migrateurs	98	0.34
Etats-Unis	Burgar Flill	landes côtières	Plongeons, rapaces	3	0.05
Royaume-Uni	Haverigg	Prairies côtières	Pluvier doré, laridés	8	0
Royaume-Uni	Blyth Harbour	Côtes	Oiseux côtiers migrateurs	8	1.34
Royaume-Uni	Bryn Tytli	landes sur plateaux	Milan royal Faucon pèlerin	22	0
Royaume-Uni	Ccmmacs		Espèces montagnardes	24	0.04
Royaume-Uni	Urk	Côte (sur axe migratoire)	Gibier d'eau	25	1.7
Pays-Bas	Oosterbierum			18	1.8
Pays-Bas	Kreekrak			5	3.4
Royaume-Uni	Ovenden Moor	landes sur plateaux	Pluvier doré, Courlis	23	0.04
Danemark	Tjaereborg	Prairies côtières	Oiseaux d'eau, laridés	8	3
Suède	Näsudden	Interface côtes/cultures	Oiseaux d'eau migrateurs	70	0.7

Tableau 1. Taux de collision de quelques parcs éoliens (avifaune)

Le tableau suivant présente les cas de mortalité de chauves-souris liés aux éoliennes, recensés dans différents pays d'Europe entre 2003 et 2013.

Espèces	AT	BE	CH	CR	CZ	DE	ES	EE	FI	FR	GR	IT	LV	NL	NO	PT	PL	SE	UK	Total	
<i>Nyctalus noctula</i>	24				3	716	1			12	10				1	5	1			773	
<i>Nyctalus lasiopterus</i>							21			6	1				8					36	
<i>N. leisleri</i>			1		1	108	15			39	58	2			206					430	
<i>Nyctalus spec.</i>							2									16				18	
<i>Eptesicus serotinus</i>					7	43	2			14	1			1		0	3			71	
<i>E. isabellinus</i>							117								1					118	
<i>E. serotinus / isabellinus</i>							11								16					27	
<i>E. nilssonii</i>							3		2	6				13	1		1	8		34	
<i>Vespertilio murinus</i>			5	2	89					6	1		1			3	1			108	
<i>Myotis myotis</i>						2	2			2										6	
<i>M. blythii</i>							4													4	
<i>M. dasycneme</i>						3														3	
<i>M. daubentonii</i>						5									2					7	
<i>M. bechsteinii</i>										1										1	
<i>M. emarginatus</i>							1			1										2	
<i>M. brandtii</i>						1														1	
<i>M. mystacinus</i>						2					2									4	
<i>Myotis spec.</i>						1	3													4	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		10			3	431	73			277		1	14		243	1	1			1054	
<i>P. nathusii</i>	2	3			2	565				87	34	2	23	7			12	5		742	
<i>P. pygmaeus</i>					46					121		1			31	1	1	1		202	
<i>P. pipistrellus / pygmaeus</i>			1			483			44	54					35	1				618	
<i>P. kuhlii</i>			51			44			81						37					213	
<i>P. pipistrellus / kuhlii</i>															19					19	
<i>Pipistrellus spec.</i>			13	2	36	20			85	2		2			85		3			248	
<i>Hypsugo savii</i>			24		1	44			30	28	10				43					180	
<i>Barbastella barbastellus</i>					1	1			2											4	
<i>Plecotus austriacus</i>	1				6															7	
<i>Plecotus auritus</i>					5															5	
<i>Tadarida teniotis</i>						23			1						22					46	
<i>Miniopterus schreibersii</i>						2			4						3					9	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>						1														1	
<i>Rhinolophus mehelyi</i>						1														1	
<i>Chiroptera spec.</i>		1	2	46	46	320	1	6	175	8	1			40	22	1	102	2	30	7	739
Total	27	14	2	139	20	2110	1191	3	6	988	199	16	40	22	1	870	29	47	11	5735	

AT = Autriche CH = Suisse CR = Croatie, CZ = Rep. tchèque, D = Allemagne ES= Espagne EE = Estonie, FR = France, GR = Grèce IT = Italie, NL = Pays-Bas NO = Norvège, PT = Portugal, PL = Pologne, SE = Suède, UK = Royaume-Uni

(Source : SFEPM 28/08/2014)

Tableau 2. Nombre d'individus par espèce de chauve-souris et par pays

3. METHODOLOGIE

3.1. PROTOCOLE DE SUIVI

■ MÉTHODE ET FRÉQUENCE

Cette étape consiste en une recherche de cadavres d'oiseaux et de chauves-souris dans un rayon de 50 m autour des éoliennes. Cette recherche, et donc le fait de trouver des dépouilles, possède plusieurs limites. En effet, celle-ci ne peut être exhaustive puisque :

- les cadavres peuvent selon les conditions de prédation disparaître rapidement,
- la surface à prospecter est considérable,
- la recherche et la découverte des cadavres est très difficile dans les parcelles dont la végétation a dépassé une certaine hauteur.

Pour réaliser une prospection complète, des repères ont été pris à l'aide d'un GPS pour aider les prospecteurs à se déplacer de façon régulière sous les éoliennes. Ces repères sont espacés d'une distance de 25 mètres chacun sur une longueur de 50 mètres. La prospection s'effectue le long des lignes matérialisées sur le GPS.

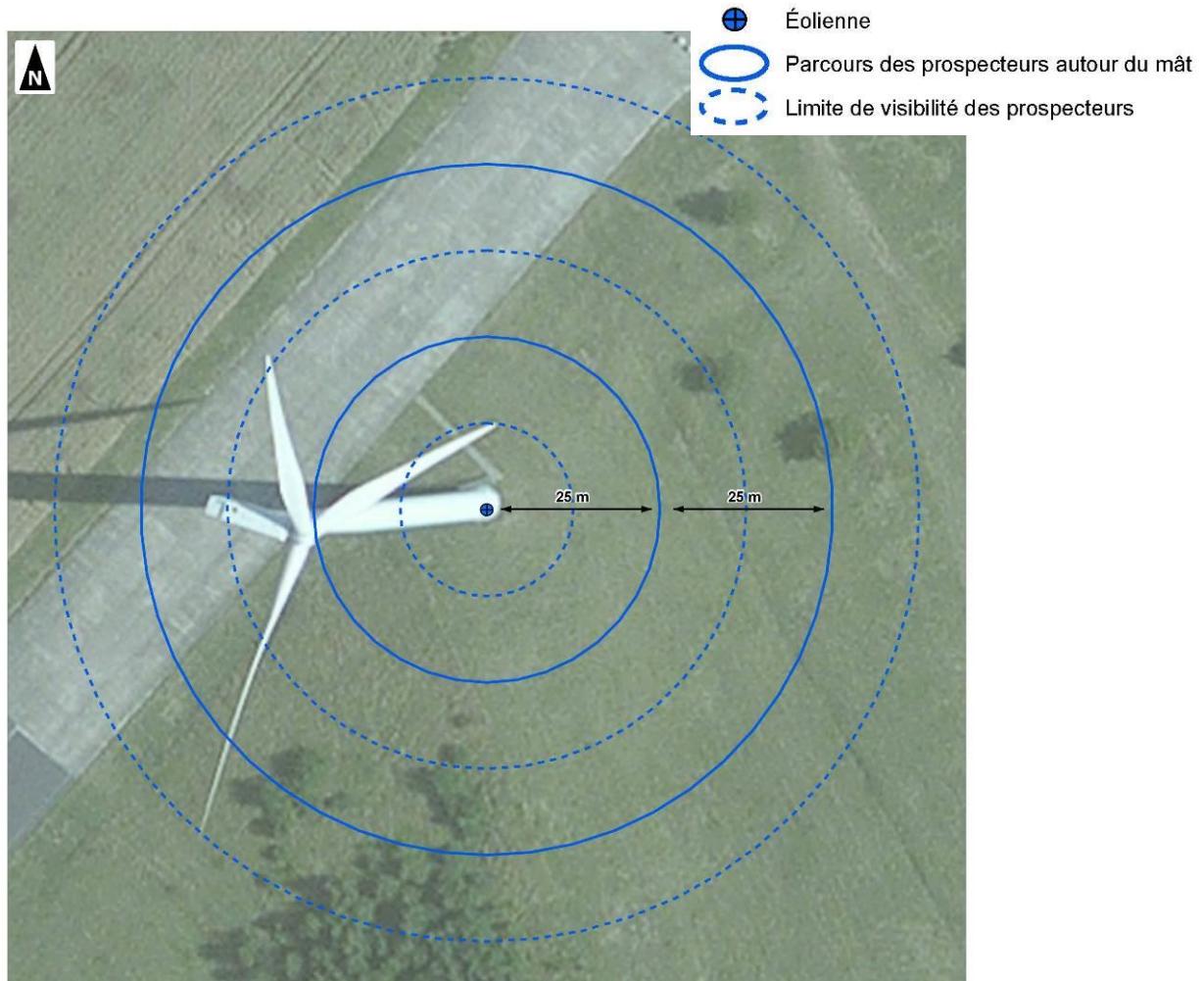


Figure 1 :Schéma de prospection pour la recherche des cadavres autour des éoliennes

Afin d'appréhender le fonctionnement global d'un site, il est important de noter les conditions climatiques lors des prospections. En effet, les oiseaux sont soumis aux rigueurs du temps et donc contraints à utiliser le site d'une manière pouvant être radicalement différente par beau ou mauvais temps.

Ainsi, lors de chaque visite, plusieurs paramètres ont été relevés :

- la température,
- la force et la direction du vent,
- la nébulosité,
- et les précipitations.

Toute dépouille retrouvée a été identifiée dans la mesure du possible et a fait l'objet d'une cartographie précise notamment par la prise des coordonnées GPS. Une fiche de renseignement a alors été complétée.

Les fiches spécifiques aux oiseaux ou aux chauves-souris prennent en compte plusieurs paramètres dont :

- Localisation de l'animal : distance et position par rapport au mât ;
- Catégorie de l'animal : Rapace, canard, goéland, passereaux, chauves-souris ;
- Espèce supposée ;
- Etat apparent / Blessures : animal entier, remarques...
- Photographies (2 ou 3 par cadavre)
- Cause éventuelle de la mort.



Cadavre d'oiseaux retrouvé dans le cadre de suivis de parcs éoliens

Les recherches de cadavres ont été réalisées selon la fréquence suivante :

- 4 passages du 14 mai 2015 au 23 mai 2015 ;
- 4 passages du 14 septembre au 23 septembre 2015 ;
- 4 passages du 19 octobre 2015 au 28 octobre 2015.

La recherche de cadavre de chauves-souris a été mutualisée à la recherche de dépouilles d'oiseaux.

3.2. ESTIMATION DE LA MORTALITE

3.2.1. WINKELMAN

Comme l'indique la LPO et Winkelman J, le nombre total d'oiseaux tués par les éoliennes est égal au nombre d'oiseaux trouvés morts moins ceux dont la cause de la mort n'est pas liée aux éoliennes. Ce chiffre est corrigé par les coefficients d'erreur déterminés au préalable et liés à l'efficacité de la découverte des cadavres et au temps que les prédateurs mettent à faire disparaître le cadavre (voir détermination des coefficients d'erreur). Enfin les unités de mesure sont choisies avec soin en se méfiant de toute extrapolation abusive.

Na est le nombre d'oiseaux morts trouvés

Nb le nombre d'oiseaux tués par autre chose que les éoliennes (Nombre de cadavres ne présentant pas les symptômes d'une mort par collision ou projection).

P est le taux de prédation sur le site :

- Si sur 10 cadavres 2 disparaissent en 1 semaine on a P=0,8 (pour une semaine)
- Si 5 cadavres disparaissent en 3 semaines on a P=0,5 (pour 3 semaines)

Il est important de choisir le temps d'intervalle des recherches assez court de façon à ce que P soit le plus proche possible de 1

Z est l'efficacité du « chercheur de cadavre » : si l'on en retrouve 8/10 on a Z=0,8

Lors de la présentation des résultats on dira par exemple :

Si on fait un suivi toutes les semaines au mois de juin sur l'ensemble d'un parc de 8 machines et que P=1 (pour une semaine) et Z=0,9, si on trouve 3 cadavres liés aux éoliennes on aura :

*3/(1*0,9)=3,33 oiseaux morts pour huit éoliennes au mois de juin soit :*

0,41 oiseaux par éolienne au mois de juin

Soit la formule :

Sans correcteur de surface
N estimé = (Na-Nb) / (P*Z)

Avec correcteur de surface
N estimé = (Na-Nb) / (P*Z*A)

Na : le nombre de cadavres trouvés

Nb le nombre de cadavres tués par autre chose que les éoliennes

P : le taux de persistance des cadavres du test de prédation

A : coefficient de correction surfacique

Z : efficacité de l'observateur ou taux de détection

■ TEST D'EFFICACITÉ (= COEFFICIENT CORRECTEUR Z)

Dans le cadre de ce projet, un test d'efficacité des chercheurs a été mis en place afin d'obtenir une estimation de la mortalité réelle de l'avifaune et des chiroptères.

Pour ce faire, un nombre connu de carcasses marquées est disposé à l'insu des observateurs autour d'une ou plusieurs éoliennes. Le nombre de carcasses détectées est ensuite comparé au nombre de carcasses placées sur les lieux.

Les tests ont été effectués d'une manière inopinée afin d'éviter tout biais possible. 20 carcasses-tests, marquées discrètement d'un numéro d'identification unique, ont été utilisées.

Les carcasses-tests de poussins d'environ 10 cm ont été placées au hasard dans l'aire de recherche et leur emplacement a été géoréférencé afin de pouvoir les récupérer si elles ne sont pas trouvées pendant le test. La saison a été prise en considération dans la planification des tests d'efficacité des observateurs afin de tenir compte des différences possibles dans les taux de prédation, les espèces et les taux de décomposition.

Au final, en été, les cultures étant sur pied, le coefficient correcteur Z sera plus faible, sauf pour certaines cultures comme la luzerne qui est coupée en mai et peut-être plus haute en hiver. En hiver (période ne faisant pas l'objet d'inventaire), dans les labours, on sera plus proche de 1. Le nombre de carcasses découvertes par rapport au nombre de carcasses déposées constitue le taux de découverte.

Un test de l'efficacité a été effectué au cours du suivi et, dans la mesure du possible, pour des types d'habitat distincts, spatialement répartis dans le parc éolien afin de déterminer l'efficacité des recherches saisonnières propres à chaque habitat.

■ TEST DE PREDATION (= COEFFICIENT CORRECTEUR P)

Un test de prédation des carcasses a été réalisé afin de déterminer le taux de prédation. Ce test a pour but d'estimer le pourcentage de chauves-souris ou d'oiseaux morts qui sont pris par des charognards dans les aires d'étude et ainsi en déduire un taux de persistance « P » de Winkelman. L'estimation du taux de persistance des carcasses servira au rajustement du nombre de carcasses trouvées au cours des suivis afin de corriger le biais de prédation.

Le test de prédation des carcasses a été effectué au cours du suivi et, dans la mesure du possible, pour les différents types d'habitat répartis spatialement dans le parc éolien.

20 carcasses-tests de poussin d'environ 10 cm, marquées discrètement d'un numéro d'identification unique et différent de celles utilisées dans les tests d'efficacité, ont été utilisées. Celles-ci ont été disposées dans les zones susceptibles de recevoir les cadavres d'oiseaux victimes de collision avec les pales (autour des éoliennes). Le taux de prédation a été déterminé en fonction du temps écoulé.

Les carcasses ont été :

- placées en utilisant des gants afin d'éviter les odeurs qui pourraient biaiser les résultats (c'est à dire attirer ou éloigner les prédateurs, etc.) ;
- suivies, lors de chaque visite concernant le suivi de mortalité, jusqu'à ce qu'elles soient toutes retirées ou jusqu'à la fin de la période des tests de persistance des carcasses.

■ COEFFICIENT DE CORRECTION SURFACIQUE (A, COEFFICIENT DEVELOPPE PAR AIRELE)

Certains facteurs d'ajustement sont déjà utilisés dans les formules comme le test d'efficacité et le test de prédatation (cf. explications dans les chapitres appropriés). Dans notre méthodologie nous introduisons dans les équations un facteur d'ajustement supplémentaire lié aux conditions d'observation.

Lors d'une prospection de terrain, il est plus aisé de constater la présence d'un cadavre sur une terre nue plutôt que dans une végétation dont la poussée est avancée. Autrement dit un sol nu offre plus de chances d'apercevoir un cadavre qu'un champ de blé où il sera de fait masqué. Les différents états de la végétation sur l'emprise prospectée sont donc relevés pour appréhender cette notion.

Pour des surfaces homogènes, nous relevons la hauteur et la densité de végétation par classes :

- absence de végétation, > 5cm, entre 5 et 20 cm, > 20 cm et enfin non prospectable ;
- peu dense, moyennement dense et très dense.

Sur la base de tests que nous avons réalisés, et dans chacune des classes citées précédemment, nous avons défini les distances maximales qui permettent d'apercevoir un cadavre. Par exemple :

- Sur un sol nu on considère qu'une carcasse est visible sur une largeur de 25 mètres ;
- Sur un sol couvert d'une végétation moyennement dense et < à 5 cm, la carcasse est visible sur une largeur de 18 mètres ;
- Sur un sol couvert d'une végétation très dense et > 20 cm, la carcasse est visible jusqu'à 0,3 mètres ;
- ...

Finalement, ces éléments permettent de définir le coefficient de la Surface d'Observation Efficace (dite SOE) qui est ensuite intégrée aux équations comme un facteur de pondération sur la surface prospectée.

Cette méthodologie vient en complément des formules de calcul employées et a un effet majorant sur le résultat obtenu :

- D'une part le fait de qualifier la difficulté à apercevoir les carcasses au sol sous entend que l'observateur ne les a pas toutes vues ;
- D'autre part le test de reconnaissance vient déjà introduit une nuance sur la capacité du même observateur à détecter les carcasses. Cependant, ces carcasses de poussins déposées aléatoirement au pied de chaque éolienne ne se retrouvent pas nécessairement dans chaque catégorie de surfaces homogènes ; par exemple, il peut n'y avoir eu aucun poussin déposé dans telle parcelle de blé ou telle parcelle enherbée. La SOE est destinée à corriger cette limite.

Dans la démarche qui est la notre, et s'agissant de présenter des résultats les plus fiables possibles, nous indiquons les résultats avec et sans la SOE. Cela sous entend que pour une même formule de calcul le nombre de cadavres annuellement impactés par les éoliennes se situe entre les deux résultats. D'une manière encore plus générale, le nombre de cadavres annuellement impactés par les éoliennes se situe entre le plus petit résultat et le plus grand, cette fois indifféremment de la formule de calcul employée.

■ LIMITE DE LA MÉTHODE

Comme l'indique la LPO, la détermination des coefficients d'erreur P et Z est délicate. En effet, ils varient considérablement en fonction de nombreux paramètres extérieurs (nombre de charognards sur le site, accoutumance des prédateurs, couverture végétale, fréquentation touristique, période de chasse, météo, taille des cadavres...). La détermination de ces coefficients, bien qu'elle soit très importante, n'est donc pas très fiable. Un investissement considérable en temps est nécessaire à l'établissement de fourchettes d'erreurs fiables (échantillonnage suffisant).

De plus, dans l'interprétation des résultats, il conviendra de différencier les cadavres par leur taille, et ainsi déterminer un P (prédatation) et, surtout, un Z (efficacité) pour les oiseaux de petite taille (passereaux et pigeon) et un autre pour les oiseaux de grande taille (rapaces, laridés...).

Ainsi nous avons décidé d'utiliser également d'autres méthodes de détermination disponibles pour évaluer la mortalité afin de pondérer la formule Winkelman / LPO systématiquement majorante et obtenir un résultat optimum.

Pour la SOE, les surfaces déterminées en « non prospectable » ou « >20 cm très dense » concernent des conditions de végétation avancées pour les cultures et le recouvrement prairial de la plateforme d'éolienne.

Dans un champ de colza, de blé ou de lin dense, par exemple, il n'est pas possible de progresser à la recherche de cadavre sans détruire la culture prospectée. Par conséquent, seuls les passages de roue de tracteur sont empruntés dans ce cas de figure. Ces conditions limitent les surfaces échantillonées et également les possibilités pour l'observateur de détecter un cadavre.

3.2.2. ERICKSON

Cette équation est adaptée de la formule de Winkelman, mais permet de faire le calcul même lorsque le taux de prédatation est très élevé (donc le taux de persistance nul). Pour cela, deux paramètres sont ajoutés, I (Fréquence de passage) et tm (durée de persistance en jours).

Sans correcteur de surface N estimé = (Na-Nb) * I / (tm*Z)	Avec correcteur de surface N estimé = (Na-Nb) * I / (tm*Z*A)
--	--

I : La durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours)

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

Z : efficacité de l'observateur ou taux de détection

A : Coefficient de correction surfacique

3.2.3. JONES

Cette méthode repose sur plusieurs hypothèses : le taux de mortalité est constant sur l'intervalle, la durée de persistance suit une variable exponentielle négative et la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à la moitié de l'intervalle. Le taux de persistance est alors remplacé par la formule suivante :

$$P = e^{-0,5*I/tm}$$

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

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

Sans correcteur de surface N estimé = (Na-Nb) / (Z*ê*P)	Avec correcteur de surface N estimé = (Na-Nb) / (Z*ê*P*A)
---	---

A : coefficient de correction surfacique

Z : efficacité de l'observateur ou taux de détection

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

On notera que dans l'équation, I prendra la valeur minimale entre I et \hat{I} .

3.2.4. HUSO

Comme Jones, Huso considère une mortalité constante sur l'intervalle et que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Le coefficient proposé est plus élevé :

$$P = tm * (1 - e^{-I/tm}) / I$$

Soit la même formule que pour Jones :

Sans correcteur de surface N estimé = (Na-Nb) / (Z*ê*P)	Avec correcteur de surface N estimé = (Na-Nb) / (Z*ê*P*A)
---	---

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

4. RESULTATS

4.1. PERIODE DU 14 AU 23 MAI 2015

DATES D'OBSERVATIONS

Les inventaires ont été réalisés aux dates et selon les conditions météorologiques suivantes :

Dates	Obs.	T°	Force et direction du vent	Nébulosité	Précipitations	Remarques
13/05/2015	JB	16°C	Force 3 du Nord-Ouest	Couvert (7/8)	Absence	RAS
16/05/2015	JB	11°C	Force 5 du Sud-Ouest	Couvert (8/8)	Intermittence	RAS
19/05/2015	JB	12°C	Force 3 de l'Ouest	Couvert (8/8)	Pluie fine en intermittence	RAS
22/05/2015	JB	12°C	Force 4 de l'Est	Nuageux (5/8)	Absence	RAS

LE TEST D'EFFICACITÉ (COEFFICIENT CORRECTEUR Z)

Le test pour cette période a été réalisé le 14 mai 2015

Eolienne	Nbre de carcasses		
	déposée(s)	Retrouvée(s)	Z =
1	3	3	1,00
2	4	2	0,50
3	3	2	0,67
4	3	1	0,33
5	3	2	0,67
6	4	2	0,50
Total parc	20	12	0,60

Ce qui nous donne pour la période concernée un coefficient de correction $Z = 0,60$.

LE TEST DE PRÉDATION (COEFFICIENT CORRECTEUR P DE WINKELMAN OU TAUX DE PERSISTANCE)

Pour réaliser ce test, les poussins ont été déposés le 14 mai 2015 lors de la première visite.

Eolienne	Nombre de carcasses		
	Déposées le 14 mai 2015	Retrouvées le 23 mai 2015	P =
1	3	1	0,33
2	4	2	0,5
3	3	1	0,33
4	3	2	0,67
5	3	0	0
6	4	2	0,5
Total	20	8	0,4

Ce qui nous donne pour la période concernée un coefficient de correction $P = 0,4$ pour l'ensemble du parc éolien. Lors du premier passage de contrôle réalisé le 17 mai 2015, soit 3 jours après, il restait 18 carcasses. Lors du deuxième passage en date du 21 mai 2015, soit 7 jours après, il restait 13 carcasses. Lors du troisième passage en date du 23 mai 2015, soit 9 jours après, il restait 8 carcasses. Ce qui nous donne une durée moyenne de persistance d'un cadavre (tm) de 6,1 jours. Cette durée moyenne de persistance permet de considérer que la prédatation est faible sur le site au cours de cette période et que ce facteur n'influencera pas notablement la découverte de cadavres d'oiseaux ou de chauves-souris.

■ CORRECTEUR DE SURFACE

Densité de végétation	SOE	Surface (m ²) habitat prospecté au niveau de chaque éolienne						Surface totale
		Eol 1	Eol 2	Eol 3	Eol 4	Eol 5	Eol 6	
Absente	100	292,00	408,00	459,00	271,00	232,00	6232	7894,00
< 5 cm Peu dense	88	7066,00	5070,00	6886,00	163,00	7117,00	608	26910,00
< 5 cm Moy Dense	72							0,00
< 5 cm Très dense	48							0,00
5 - 20 cm Peu dense	48							0,00
5 - 20 cm Moy Dense	32						155	155,00
5 - 20 cm Très dense	8		466,00			49,00		515,00
> 20 cm Peu dense	32							0,00
> 20 cm Moy Dense	6							0,00
> 20 cm Très dense	1,2	496,00	1910,00	509,00	7420,00	456,00	859	11650,00
Non Prospectable	0							0,00

SOE : coefficient de la surface d'observation efficace

Ssol : surface d'observation efficace par éolienne en m²

Sb : Surface théorique de prospection par éolienne
(50 m autour du mat de l'éolienne) : 7854 m²

Total	47124,00
SOE totale	67,49
Ssol	5300,90
Sb	7854
A	0,67

Le coefficient A représente le ratio entre la surface prospectable en fonction de la composition de la végétation (coefficient d'observation efficace appliquée en fonction de chaque recouvrement végétal) et la surface théorique de prospection $\pi \cdot R^2$ (ici $\pi \cdot 50^2 = 7854 \text{ m}^2$).

Les conditions de végétation >20 cm très denses pour chaque éolienne sont résumées ici :

- E1 : Haie dense de genêts à balais et d'Ajoncs
- E2 : Fourrés arbustifs à Genêts à balais, Ajoncs et ronces.
- E3 : Haie dense de genêts à balais et d'Ajoncs
- E4 : Haie dense de genêts à balais et d'Ajoncs et champ de blé
- E5 : Haie dense de genêts à balais et d'Ajoncs
- E6 : Fourrés arbustifs à Genêts à balais, Ajoncs et ronces.



E4 : champ de blé



Fourré arbustif au pied de E2

■ LES RÉSULTATS

Lors de la période concernée, soit du 14 mai au 23 mai 2015 et à raison de 4 passages sur 9 jours, aucun cadavre n'a été constaté à proximité des éoliennes.

Ainsi sur la période considérée, le nombre de cadavres estimé (N) selon les différentes formules est :

Indice	LPO – Winkelmann		Erickson		Jones		Huso	
	Oiseaux	C-S	Oiseaux	C-S	Oiseaux	C-S	Oiseaux	C-S
N (sans correcteur de surface)	0	0	0	0	0	0	0	0
N (avec correcteur de surface)	0	0	0	0	0	0	0	0

■ DISCUSSION

Avec, un taux de persistance des cadavres de 0.4 et une durée moyenne de persistance des cadavres estimée à 6,1 jours, l'absence de constatation de mortalité sur l'ensemble du parc éolien de Trébry permet d'estimer que celui-ci ne constitue pas un facteur de destruction des populations d'oiseaux et de chauves-souris.

La recherche des cadavres a par ailleurs été favorisée par le mode de culture sous bâche rendant aisée la recherche visuelle.



4.2. PERIODE DU 14 AU 23 SEPTEMBRE 2015

■ DATES D'OBSERVATIONS

Les inventaires ont été réalisés aux dates et selon les conditions météorologiques suivantes :

Dates	Obs.	T°	Force et direction du vent	Nébulosité	Précipitations	Remarques
14/09/2015	CC	12,5°C	Force 7 du Sud-Ouest	nuageux (5/8)	Passages d'averses	Chauve-souris sous E1
17/09/2015	CC	15°C	Force 4 de l'Ouest	couvert (7/8)	Pluie fine en intermittence	RAS
21/09/2015	CC	13,5°C	Force 2 de l'Ouest	couvert (8/8)	Absence	E6 en maintenance
23/09/2015	CC	15°C	Force 2 de l'Ouest	dégagé (2/8)	Absence	RAS

■ LE TEST D'EFFICACITÉ (COEFFICIENT CORRECTEUR Z)

Deux tests sont prévus dans l'année : ils ont été répartis entre mai 2015 et octobre 2015. De ce fait, aucun test d'efficacité n'a été réalisé en septembre. Le coefficient retenu pour cette période est celui obtenu en octobre 2015 (en raison des conditions météorologiques et environnementales quasi-similaires pour l'observateur), soit $Z = 0,65$

■ LE TEST DE PRÉDATION (COEFFICIENT CORRECTEUR P DE WINKELMAN OU TAUX DE PERSISTANCE)

Le test réalisé le 19 octobre 2015 a également été repris pour l'estimation du coefficient correcteur P.

Ce qui nous donne pour la période concernée un coefficient de correction $P = 0,1$ pour l'ensemble du parc éolien et une moyenne de persistance d'un cadavre (tm) de 2,7 jours.

■ CORRECTEUR DE SURFACE

Densité de végétation	SOE	Surface (m ²) habitat prospecté au niveau de chaque éolienne						Surface totale
		Eol 1	Eol 2	Eol 3	Eol 4	Eol 5	Eol 6	
Absente	100	292	586	459	7334	232	332	9235
< 5 cm Peu dense	88	308		291	202		608	1409
< 5 cm Moy Dense	72							0
< 5 cm Très dense	48	107	1352				766	2225
5 - 20 cm Peu dense	48							0
5 - 20 cm Moy Dense	32					719		719
5 - 20 cm Très dense	8							0
> 20 cm Peu dense	32							0
> 20 cm Moy Dense	6							0
> 20 cm Très dense	1,2	275	412	218	318		299	1522
Non Prospectable	0	6872	5504	6886		6903	5849	32014

SOE : coefficient de la surface d'observation efficace

Ssol : surface d'observation efficace par éolienne en m²

Sb : Surface théorique de prospection par éolienne
(50 m autour du mat de l'éolienne) : 7854 m²

Total	47124
SOE totale	25,02
Ssol	1965,21
Sb	7854
A	0,25

Le coefficient A représente le ratio entre la surface prospectable en fonction de la composition de la végétation (coefficient d'observation efficace appliquée en fonction de chaque recouvrement végétal) et la surface théorique de prospection $\pi \cdot R^2$ (ici $\pi \cdot 50^2 = 7854 \text{ m}^2$).

Les conditions de végétation non prospectable et >20 cm très dense pour chaque éolienne sont résumées ici :

E1, E2, E3, E4, E6 : présence d'une haie le long du chemin ;

E1, E2, E3, E5, E6 : toutes les parcelles sont cultivées en maïs.

■ LES RÉSULTATS

Lors de la période concernée, soit du 14 au 23 septembre 2015 et à raison de 4 passages sur 10 jours, la présence d'1 cadavre a été constatée :

- 1 chauve-souris au pied de E1 (espèce : à priori une Pipistrelle commune) ;

Ainsi sur la période considérée, le nombre de cadavres estimé (N) selon les différentes formules est :

Indice	LPO – Winkelmann		Erickson		Jones		Huso	
	Oiseaux	C-S	Oiseaux	C-S	Oiseaux	C-S	Oiseaux	C-S
N (sans correcteur de surface)	0	4,17	0	0,82	0	2,13	0	2,11
N (avec correcteur de surface)	0	16,65	0	3,28	0	8,52	0	8,43

■ DISCUSSION

Les résultats obtenus pour cette seconde période d'observation donnent une fourchette de cadavres estimée entre 0,82 et 4,17 individus (sans correcteur de surface, et 3,28 à 16,65 individus avec correcteur de surface) pour les chauves-souris et aucun cadavre pour les oiseaux, ceci pour l'intégralité du parc éolien.

Il convient de noter que les conditions de prospections étaient délicates en raison de la présence des cultures de maïs qui occupent une large portion des surfaces à prospecter (environ 68 %). Ce sont les mêmes surfaces qui étaient identifiées en cultures sous bâches lors de la campagne du mois de mai 2015.

Sur le plan méthodologique, ce sont les coefficients correcteurs de la session d'octobre qui ont été réemployés.

La chauve-souris retrouvée concerne l'éolienne E1 qui est située au Nord du parc à proximité d'un boisement (à environ 45 m de distance). On peut y voir un lien de cause à effet, cependant le fait d'avoir retrouvé un unique individu ne permet pas d'attribuer un rôle déterminant à cette éolienne.

4.3. PERIODE DU 19 AU 28 OCTOBRE 2015

■ DATES D'OBSERVATIONS

Les inventaires ont été réalisés aux dates et selon les conditions météorologiques suivantes :

Dates	Obs.	T°	Force et direction du vent	Nébulosité	Précipitations	Remarques
19/10/2015	YB	8°C	Force 5 du Nord-Est	nuageux (0/8)	Absence	RAS
22/10/2015	YB	9°C	Force 4 de l'Ouest	couvert (8/8)	Bruine	Brume
26/10/2015	YB	12°C	Force 7 de Sud-Est	couvert (2/8)	Absence	RAS
28/10/2015	YB	8°C	Force 5 de Sud-Est	dégagé (6/8)	Absence	Brouillard

■ LE TEST D'EFFICACITÉ (COEFFICIENT CORRECTEUR Z)

Le test pour cette période a été réalisé le 19 octobre 2015

Eolienne	Nbre de carcasses		
	déposée(s)	Retrouvée(s)	Z =
1	3	2	0,67
2	3	2	0,67
3	3	2	0,67
4	3	3	1,00
5	4	2	0,50
6	4	2	0,50
Total parc	20	13	0,65

Ce qui nous donne pour la période concernée un coefficient de correction $Z = 0,65$.

■ LE TEST DE PRÉDATION (COEFFICIENT CORRECTEUR P DE WINKELMAN OU TAUX DE PERSISTANCE)

Les carcasses ont été déposées le 19 octobre 2015. Le dernier relevé a eu lieu le 28 octobre 2015 et a été précédé de deux autres relevés intermédiaires : le 22 octobre 2015 et le 26 octobre 2015.

Eolienne	Nombre de carcasses		
	Déposées le 19 octobre 2015	Retrouvées le 28 octobre 2015	P =
1	3	2	0,67
2	3	0	0
3	3	0	0
4	3	0	0
5	4	0	0
6	4	0	0
Total	20	2	0,1

Ce qui nous donne pour la période concernée un coefficient de correction $P = 0,1$ pour l'ensemble du parc éolien. Lors du premier passage de contrôle réalisé le 22 octobre 2015, soit 3 jours après, il restait 14 carcasses. Lors du deuxième passage en date du 26 octobre 2015, soit 7 jours après, il ne restait plus que 2 carcasses sur E1. Lors du dernier passage en date du 28 octobre 2015, soit 9 jours après, les deux dernières carcasses sur E1 étaient toujours présentes. Ce qui nous donne une durée moyenne de persistance d'un cadavre (tm) de 2,7 jours. Cette durée moyenne de persistance laisse supposer une prédation assez forte sur le site à cette période, notamment à partir du deuxième passage (deuxième semaine de suivi). Ce coefficient de correction peut influencer en partie le résultat

final des prospections relatives au suivi de mortalités. Il convient néanmoins de préciser que deux facteurs, autre que la prédateur « naturelle », ont pu intervenir sur la disparition de carcasses au cours de la période de suivi :

- Le passage régulier de chiens, généralement accompagnés (joggers, promeneurs, randonneurs,...), ou éventuellement errants. Concernant ce point, notons que ce type de « prédateur » peut être considérée comme faisant partie des variables d'ajustement spécifiques au site ;
- Le passage d'engins agricoles. La moisson du maïs sur les parcelles alentours a démarré au cours du premier passage (le 22 octobre 2015) et s'est manifestement prolongée et terminée entre cette date et le second passage du 26 octobre 2015. Certaines carcasses déposées en bordure de parcelle n'ont pas été retrouvées et ont probablement été emportées ou ensevelies par les engins. Notons cependant que la prise en compte de ce facteur ne peut être que ponctuelle et même aléatoire (ici, la période de test de prédateur a coïncidé avec la période de moisson). Il ne s'agit donc pas d'un facteur récurrent sur le site. Néanmoins, durant cette période, il aura forcément influencé le coefficient de correction.

En résumé, ces deux facteurs cumulés peuvent apporter une explication quant au taux de prédateur relativement important constaté entre le premier passage du 22 octobre 2015 et le second passage du 26 octobre 2015 (à 4 jours d'intervalle).

■ CORRECTEUR DE SURFACE

Densité de végétation	SOE	Surface (m ²) habitat prospecté au niveau de chaque éolienne						Surface totale
		Eol 1	Eol 2	Eol 3	Eol 4	Eol 5	Eol 6	
Absente	100	6675	392	393	7343	189	589	15581
< 5 cm Peu dense	88	942	196			176		1314
< 5 cm Moy Dense	72							0
< 5 cm Très dense	48							0
5 - 20 cm Peu dense	48		353	192			314	859
5 - 20 cm Moy Dense	32		1374				78	1452
5 - 20 cm Très dense	8					227		227
> 20 cm Peu dense	32							
> 20 cm Moy Dense	6			157	175		311	643
> 20 cm Très dense	1,2	237	1178	337	336	238	471	2797
Non Prospectable	0		4361	6775		7024	6091	24251

SOE : coefficient de la surface d'observation efficace
Ssol : surface d'observation efficace par éolienne en m²
Sb : Surface théorique de prospection par éolienne (50 m autour du mat de l'éolienne) : 7854 m²

Total	47124
SOE totale	37,57
Ssol	2950,76
Sb	7854
A	0,38

Le coefficient A représente le ratio entre la surface prospectable en fonction de la composition de la végétation (coefficient d'observation efficace appliquée en fonction de chaque recouvrement végétal) et la surface théorique de prospection $\pi \cdot R^2$ (ici $\pi \cdot 50^2 = 7854 \text{m}^2$).

Les conditions de végétation non prospectable et/ou >20 cm très dense pour chaque éolienne sont résumées ici :

- E1 : Haie dense de genêts à balais et d'Ajoncs (sur une surface relativement faible)
- E2 : Parcalle alentour cultivée en maïs / Fourrés arbustifs à Genêts à balais, Ajoncs et ronces.
- E3 : Parcalle alentour cultivée en maïs / Haie dense de genêts à balais et d'Ajoncs
- E4 : Haie dense de genêts à balais, d'Ajoncs et Fougères (sur une faible surface).
- E5 : Parcalle alentour cultivée en maïs / Haie dense de genêts à balais et d'Ajoncs
- E6 : Parcalle alentour cultivée en maïs / Fourrés arbustifs à Genêts à balais, Ajoncs et ronces.

■ LES RÉSULTATS

Lors de la période concernée, soit du 19 octobre au 28 octobre 2015 et à raison de 4 passages sur 9 jours, aucun cadavre n'a été constaté à proximité des éoliennes.

Ainsi sur la période considérée, le nombre de cadavres estimé (N) selon les différentes formules est :

Indice	LPO – Winkelmann		Erickson		Jones		Huso	
	Oiseaux	C-S	Oiseaux	C-S	Oiseaux	C-S	Oiseaux	C-S
N (sans correcteur de surface)	0	0	0	0	0	0	0	0
N (avec correcteur de surface)	0	0	0	0	0	0	0	0

■ DISCUSSION

Durant la période d'octobre, le taux de persistance des cadavres (0.1) et la durée moyenne de persistance des cadavres (2,7) ont réduit si l'on compare ces résultats avec ceux de la session du mois de mai (période de prospection du 14 au 23 mai). Néanmoins, aucune mortalité effective n'est constatée au cours des prospections d'octobre, ce qui laisse supposer que le parc éolien de Trébry ne constitue pas pour cette période un facteur de destruction de populations d'oiseaux et de chauves-souris.

En outre, au cours de la session d'octobre, la moisson du maïs en périphérie immédiate des parcelles E2, E3, E5 et E6 a permis de mettre à découvert une partie de la surface à prospector, facilitant davantage la découverte d'éventuels cadavres (sous réserve que ceux-ci n'aient pas été ensevelis lors du passage des engins agricoles).

Il faut également noter une activité assez importante de certaines espèces de rapaces en pourtour immédiat et entre les éoliennes au cours de la période considérée. C'est surtout le cas du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* qui semble bien implanté dans le secteur des éoliennes : il est en effet probable qu'un couple, observé plusieurs fois en octobre, ait établi son territoire à proximité des éoliennes ou qu'une partie de son territoire soit sur l'enceinte même du site éolien de Trébry. Les observations réalisées à ce sujet concernent notamment les journées du 22 octobre 2015 (La femelle chasse sur une parcelle entre E3 et E4 et le mâle survole la zone entre ces deux mêmes éoliennes, passant proche de E4) et du 28 octobre 2015 (un individu perché sur un arbre situé sur une lande herbacée à proximité de E1 et un autre individu en chasse sur une parcelle attenante à E5). Le 22

octobre, notons également la présence de deux Buses variables *Buteo buteo*, l'une en vol entre E2 et E3, l'autre posée sur un arbre à quelques centaines de mètres de E4 et E5. Une vigilance toute particulière doit être apportée à la surveillance de ces deux espèces de Rapaces dans le secteur des éoliennes.

4.4. CONCLUSION SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI

Avec une chauve-souris retrouvée morte sur l'ensemble de la période de suivis, le parc éolien de Trébry ne semble pas présenter, à priori, une menace évidente pour l'avifaune et les chiroptères.

Cependant, il convient de relativiser les résultats des prospections de terrain et certains éléments doivent être pris en compte dans l'analyse finale:

- En premier lieu, les formules de correction (Winkelman, Erickson, Jones et Huso) nous indiquent des résultats très variables (cf. page 20) et attirent notre attention sur le fait que, en fonction d'un certain nombre de facteurs (prédatation, conditions d'observation, fréquence des passages, intervalles entre les passages, etc.), le nombre de cadavres peut s'avérer être bien supérieur au nombre effectivement découvert ;
- La pertinence de ces formules de correction est perceptible sur le terrain notamment lors de conditions d'observations plus ou moins difficiles : conditions météorologiques (brouillard, pluie continue,...) et surtout stade de la végétation au moment des passages (maïs,...). En effet, c'est précisément lors des prospections que l'observateur prend toute la mesure de la difficulté de la tâche à accomplir (surtout s'il agit de retrouver des passereaux ou de petits chiroptères tombés dans les cultures ou les broussailles) et prend conscience de l'utilité de ces « correcteurs » (à ne pas négliger donc) ;
- Les conditions de terrain sur Trébry n'ont pas été aisées, notamment au niveau des éoliennes dont les parcelles périphériques étaient cultivées en maïs (cf. septembre et octobre) ou entourées de fourrées plus ou moins touffus (cas notamment de E2, entre autres) ;
- La prédatation a pris une ampleur toute particulière au cours des deux derniers passages d'octobre (cf. 26 et 28 octobre 2015). Les raisons possibles de cette « prédatation » ont été discutées auparavant et nous ramènent aussi à ne pas négliger les différents indices obtenus par les formules de correction ;
- Evidemment, la probabilité d'impacts négatifs sur la faune est d'autant plus forte qu'il existe une activité importante des animaux (oiseaux, chauve-souris) autour des éoliennes et/ou selon les conditions écologiques favorables qui existent à proximité immédiate de celles-ci. Comme exemple d'hypothèse, la chauve-souris trouvée morte en septembre 2015 est probablement issue d'un environnement favorable à l'espèce situé proche de E1 et qui l'aura conduit jusqu'à cette dernière. Par ailleurs, les mouvements de rapaces (Faucons crécerelles en premier lieu, et dans une moindre mesure la Buse variable) enregistrés en octobre 2015 montre une sensibilité présumée du site pour ces espèces : on peut noter la présence de milieux favorables à proximité des éoliennes pour ces oiseaux qui les conduisent inéluctablement à occuper l'espace en s'adaptant à la présence des machines, non sans aucun risque pour eux.

Le Parc éolien de Trébry présente donc une mortalité faible. Toutefois, celle-ci ne doit pas être négligée compte tenu des différents paramètres qui auraient pu influencer les résultats finaux (disparition des cadavres, hauteurs de végétation, etc.). De plus, le contexte écologique au sein du secteur des éoliennes et en pourtour immédiat représente également un potentiel d'impacts relativement propice pour certains groupes faunistiques ou espèces (Rapaces et Chiroptères).

ANNEXE

Fiches de mortalité

 Bureau d'Etudes et de Conseil en Environnement FICHE DE TERRAIN SUIVI DE MORTALITE Service Expertise et Génie Ecologiques :		
➤ DOSSIER TRAITE		
<u>Nom du parc éolien :</u> Trebry (22)	<u>Eolienne concernée :</u> <input checked="" type="checkbox"/> Tourne <input type="checkbox"/> Stoppé	
<u>Chef de Projet :</u> FD	<u>Observateur(s) :</u> CC	
➤ CONDIDITIONS DE LA SORTIE		
<u>Objet :</u> Suivi de mortalité	<u>Lieu :</u> Parc de Trebry, E1	<u>Date :</u> 14/09/2015
<u>Heure de début et de fin :</u> 09h -> 10h	<u>Température :</u> 11°C	<u>Nébulosité :</u> Nuageux
<u>Visibilité :</u> Moyenne	<u>Précipitations :</u> oui	<u>Force et direction du vent :</u> Moyen à fort – vent du Sud-Ouest
Densité de végétation		Pourcentage de la surface prospectée
Absente	< 5 cm Peu dense	
< 5 cm Moy dense	< 5 cm Très dense	
5-20 cm Peu dense	5-20 cm Moy dense	
5-20 cm Très dense	> 20 cm Peu dense	
> 20 cm Moy dense	> 20 cm Très dense	
Non prospectable		
➤ MORTALITE		
<u>Localisation de la découverte (sur le site et distance à l'éolienne) :</u> A 5 mètres au pied de l'éolienne		
<u>Espèce supposée ou catégorie :</u> Pipistrelle commune	<u>Age :</u> <input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Immature <input type="checkbox"/> Juvénile	<u>Sexe :</u> <input type="checkbox"/> Mâle <input type="checkbox"/> Femelle <input type="checkbox"/> Immature
<u>Etat de l'oiseau ou de la chauve-souris :</u> <input type="checkbox"/> Vivant (bléssé) <input checked="" type="checkbox"/> Mort		
<u>Etat du cadavre :</u> <input type="checkbox"/> Frais <input checked="" type="checkbox"/> Avancé <input type="checkbox"/> Décomposé <input type="checkbox"/> Sec		
<u>Cause présumée de la mort :</u> L'individu semble en bon état et se trouve en pied de mât, c'est pourquoi on considère un barotraumatisme		
<u>Calcul de mortalité :</u> Nombre de carcasses déposées : _____ Nombre retrouvées par l'observateur : _____ Nombre de carcasses restantes (non prédatées) : _____		



