

EDF EN France – Agence de Béziers

Centre d'Affaires Wilson – Quai Ouest – 35 bd de Verdun – 34500 Béziers

Tél: +33 (0)4 67 62 73 89 – Mob: +33 (0)6 14 25 21 18

pierre gitenet@edf-en.com

<u>pierre.gitenet@edf-en.com</u> <u>www.edf-en.fr</u>



Suivi environnemental ICPE des parcs éoliens Article 12 de l'arrêté du 26 août 2011

Parcs éoliens de Brissy-Hamégicourt, Ribemont, Séry-lès-Mézières et Villers-le-Sec (02 Aisne) EGM WIND

Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères

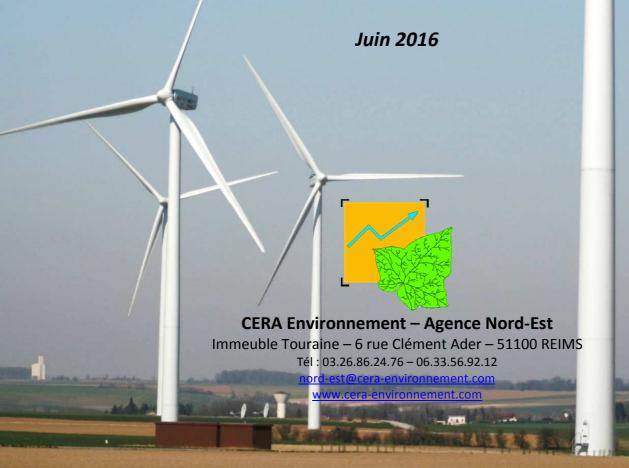


Table des matières

I. Contexte historique de l'étude d'impact et des suivis post-implantations	3
II. Protocole éolien du suivi environnemental des ICPE	5
III. Contenu du rapport de suivi environnemental ICPE	6
IV. Méthodologie du suivi de mortalité	
B. Méthode de recherche des cadavres	
C. Protocole adapté sur l'activité saisonnière des chiroptères	
V. Résultats du suivi de mortalité	
A. Dates, horaires et conditions météorologiques des journées de recherche	
B. Types et proportions d'habitats prospectés sous chaque éolienne	
C. Mortalité brute des oiseaux et chauves-souris en 2015	
D. Comparaison des résultats avec les années précédentes de suivis mortalité	17
VI. Estimation de la mortalité totale	22
A. Détermination des coefficients de correction	
1. Taux de détection du chercheur	
2. Taux de disparition des cadavres	
1. Oiseaux	
2. Chiroptères	
C. Conclusion	33
Bibliographie	34
Annexe 1 : Fiches de suivi de mortalité Avifaune	35
Annexe 2 : Fiches de suivi de mortalité Chiroptères	51
Annexe 3 : Cartes de localisation des cadavres trouvés par éolienne	60
Annexe 4 : Cartes de localisation des leurres servant aux tests d'efficacité du	
chercheur	64
Annexe 5 : Détail du calcul de l'estimation de la mortalité des oiseaux	70
Annexe 6 : Détail du calcul de l'estimation de la mortalité des chirontères	71

I. Contexte historique de l'étude d'impact et des suivis post-implantations

La société EOLE-RES (contact : Mme France KIRCHSTETTER) a missionné l'association Symbiose (08 Ardennes) de réaliser l'étude d'impact sur les milieux naturels « habitats-flore-faune » de 2002 à 2003 avec des compléments du dossier effectués en 2004 et 2005. Les inventaires avaient été réalisés par 3 naturalistes : Messieurs J. LITOUX, S. LEDROIT et P. LYS.

Monsieur Patrice LYS, ingénieur écologue et naturaliste (spécialiste des oiseaux et chiroptères) était en charge de la rédaction de l'étude d'impact écologique et de la continuité de son suivi en 2004-2005 après son départ de l'association en 2004 pour intégrer le bureau d'études CERA Environnement en 2005.

La société Eole-Res a été autorisée à construire par arrêté préfectoral en date du 16 mai 2006 quatre parcs éoliens sur les communes de BRISSY-HAMEGICOURT, RIBEMONT, SERY-LES-MEZIERES et VILLERS-LE-SEC (département de l'Aisne) comprenant respectivement 3, 5, 4 et 3 éoliennes pour les parcs éoliens de Brissy, Ribemont, Séry et Villers-le-Sec (cf. plans pages suivantes).

C'est ensuite la société espagnole IBERDROLA Renovables France (contacts : M. Jean-Christophe CHEVALIER et M. Vincent FILLINGER) qui a construit et exploité l'ensemble des 15 éoliennes du parc éolien de « Carrière Martin et Villers-le-Sec ». IBERDROLA et Eole-Res ont contacté et missionné CERA Environnement (observateurs : M. Patrice LYS avec l'aide de M. Stéphane LEDROIT) pour continuer à accompagner les mesures de suivis de l'étude d'impact des milieux naturels :

- Suivi 2008 du chantier : repérage et balisage de la végétation sensible.
- Suivi 2008 du chantier : Activité de l'avifaune nicheuse (oiseaux de plaine), sensible (Oedicnème criard, Busards) et migratrice (saison postnuptiale).
- Suivi 2009 d'exploitation : Activité de l'avifaune nicheuse (oiseaux de plaine), sensible (Oedicnème criard, Busards) et migratrice (saison postnuptiale) + contrôle inopiné de la mortalité (découverte de cadavres d'oiseaux et chiroptères).
- Suivi 2010 d'exploitation : Activité de l'avifaune nicheuse (oiseaux de plaine), sensible (Oedicnème criard, Busards) et migratrice (saison postnuptiale) + contrôle inopiné de la mortalité (découverte de cadavres d'oiseaux et chiroptères).

En 2013-2014, la société espagnole IBERDROLA Renovables France a souhaité refaire une année complète de suivis identiques et nouveaux pour se mettre en conformité avec la nouvelle réglementation ICPE du protocole du suivi environnemental des parcs éoliens (article 12 de l'arrêté du 26 août 2011) que le CERA Environnement a réalisés (observateurs : M. Patrice LYS et M. Luc Richard avec l'aide de M. Stéphane LEDROIT) :

- Suivi des habitats et de la flore.
- Suivi de l'activité de l'avifaune (nicheuse et sensible, migratrice aux deux saisons prénuptiale et postnuptiale, et hivernante).
- Suivi de l'activité des chiroptères (aux trois saisons de transit prénuptial, reproduction estivale et transit postnuptial).
- Suivi de la mortalité des oiseaux et chiroptères (24 visites hebdomadaires de mai à octobre durant l'activité des chiroptères, suite aux contrôles inopinés de 2009-2010 montrant une mortalité avérée sur les 15 éoliennes).

L'ensemble de ces parcs éoliens est aujourd'hui propriété d'EGM WIND. Dans le cadre de la réglementation « ICPE » applicable depuis le 1er janvier 2012 aux parcs éoliens et plus particulièrement de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011, EDF Énergies Nouvelles France a lancé pour le compte de la société EGM WIND une consultation pour la réalisation du suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères.

EDF EN France (contact : M. Pierre GITENET) a consulté et missionné le CERA Environnement pour réaliser à nouveau en 2015 ce suivi. C'est la nouvelle agence Nord-Est, implantée à Reims et son responsable M. Patrice LYS qui s'est chargé du suivi mortalité avec l'aide ponctuel de M. Luc Richard (1 recherche mortalité durant les congés d'été) et M. Stéphane LEDROIT (poseur des leurres du test d'efficacité et contrôleur de certaines dates du test prédation).

RIBEMONT VILLERS-LE-SEC SERY-LES-MIEZIERES Implantation des éoliennes

Pare éolien de Brissy
Pare éolien de Séry
Pare éolien de Ribemont
Pare éolien de Villers-le-Sec BRISSY-HAMIEGICOURT Implantation des éoliennes

Parc éolien de Brissy
Parc éolien de Sêry
Parc éolien de Ribemont
Parc éolien de Villers-le-Sec

Figure 1 : localisation et disposition des 15 éoliennes suivies (EDF EN 2015)

II. Protocole éolien du suivi environnemental des ICPE

Les parcs éoliens peuvent en effet avoir une incidence sur l'avifaune et les chiroptères et certaines espèces protégées. Les impacts potentiels sont une mortalité accidentelle par collision avec les pales en mouvement ou par barotraumatisme, et une perte d'habitat. L'exploitant d'un parc doit donc s'assurer que la construction et l'exploitation de son parc ne dégradent pas l'état de conservation des espèces.

Ces impacts sont analysés dans l'étude d'impact réalisée préalablement à l'implantation du parc éolien puis, font l'objet d'un suivi environnemental.

Ce suivi est prévu dans des termes identiques par l'article 12 (autorisation) et par le point 3.7 (déclaration) de l'annexe I de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 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 :

« Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.

Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole.

Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

Ce protocole n'ayant pas encore été validé au niveau national et le calendrier de la DGPR (Direction Générale de la Prévention des Risques) du MEDDE (Ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de l'Énergie) indiquait que le suivi ICPE devait être réalisé en 2013.

Des études reprenant le protocole de suivis en projet ont été lancées en 2013/2014 par le précédent exploitant des parcs éoliens pour suivre en autre la mortalité de l'avifaune et des chiroptères.

Les résultats indiqués dans cette dernière étude montrent une mortalité moyenne qui ne reflète qu'une partie des résultats inquiétants obtenues (contrôles inopinés de recherche sans protocole) lors des deux suivis précédents (2009 et 2010) sur la mortalité des chauves-souris uniquement. Les protocoles utilisés pour ces différentes études ne permettent pas d'estimations viables de la mortalité des chiroptères.

Il est donc souhaitable de réaliser un nouveau suivi de la mortalité en 2015 avec une méthodologie plus adaptée permettant une comparaison des résultats avec le suivi 2013-2014, qui est détaillée dans la partie suivante de la méthodologie utilisée.

Durant la réalisation en 2015 du suivi de la mortalité, des discussions étaient encore en cours entre les professionnels de l'éolien et la DGPR du MEDDE pour élaborer un protocole de suivi tel qu'évoqué par l'article 12 précité.

Il est intéressant de souligner que le protocole du suivi environnemental ICPE des parcs éoliens (version de la FEE d'avril 2015) a été validé par la DGPR du MEDDE en septembre 2015.

Ce suivi doit également être conforme à la réglementation de l'étude d'impact selon l'article R122-14 du code de l'environnement. Il guide également la définition des modalités du suivi des effets du projet sur l'avifaune et les chiroptères prévu par l'article R122-14 du code de l'environnement mentionné ci-dessus.

Le protocole pourra faire l'objet d'une révision en cas de modification de la règlementation ou de l'évolution des technologies utilisées pour son application. Toute révision devra faire l'objet d'une validation du ministère en charge des installations classées pour la protection de l'environnement après consultation des acteurs de la filière éolienne. Sauf si l'exploitant le souhaite, le nouveau protocole ainsi révisé ne s'applique pas aux suivis dont la réalisation est en cours à la date de validation par le ministère en charge des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ce protocole n'a, en revanche, pas vocation à guider la définition des modalités de suivi de la réalisation des mesures de réduction et de compensation spécifiques à chaque projet éolien. Elles seront fixées au cas par cas dans l'arrêté d'autorisation d'exploiter ICPE.

Une copie des résultats des suivis devra être fournie par l'exploitant au Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) afin d'approfondir, par des compilations agrégées et anonymes, les connaissances sur les impacts des éoliennes sur l'avifaune et les chiroptères¹.

¹ L'intérêt de cette mutualisation est reconnu par la profession éolienne, la SFEPM et la LPO. Des discussions sont en cours avec le MNHN et l'ADEME. Il devra faire l'objet d'un partenariat spécifique à mettre en place avec le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

III. Contenu du rapport de suivi environnemental ICPE

Le suivi environnemental ICPE des parcs éoliens terrestres analyse les impacts sur l'avifaune, les chiroptères, les habitats naturels et la flore, sur toute espèce protégée identifiée dont la sensibilité à l'éolien est avérée et présentant un enjeu dans l'évaluation environnementale préalable (dont l'étude d'impact) et les compare avec les conclusions de cette dernière.

Pour juger du niveau de l'impact résiduel sur l'espèce, on considérera que les données exceptionnelles ou celles d'individus erratiques ne peuvent engendrer d'impact résiduel significatif.

Présentation du parc éolien :

- Nombre d'éoliennes
- Type et hauteur
- Milieux naturels concernés
- Etc.

Les enjeux identifiés précédemment (enjeux et impacts potentiels identifiés dans l'étude d'impact dans le cas du premier suivi, puis résultats de suivi pour les contrôles à 10 ans) seront rappelés en préambule du rapport de suivi.

Pour chaque parc éolien, le rapport de suivi environnemental remis à l'inspection des installations classées sera composé de tout ou partie des 4 suivis suivants en fonction des spécificités du site :

- suivi de l'évolution des habitats naturels et de la flore
- suivi de l'activité de l'avifaune (oiseaux nicheurs, migrateurs et hivernants)
- suivi de l'activité des chiroptères
- suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères

Aucun suivi des mesures compensatoires n'a été effectué durant cette période, car le protocole n'était pas disponible.

IV. Méthodologie du suivi de mortalité

A. Objectifs

Le suivi de mortalité permet de vérifier que les populations d'oiseaux et de chauves-souris présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des aérogénérateurs.

L'objectif est de s'assurer que l'estimation des résultats observés, bruts et extrapolés, en termes de risques de mortalité soit acceptable et ne dépasse pas un taux préjudiciable à la conservation des populations locales affectées qui serait supérieur comparativement à ceux trouvés sur d'autres suivis de parcs éoliens.

Le cas échéant, des études complémentaires et des mesures devront être envisagées pour réduire le taux de mortalité observé.

B. Méthode de recherche des cadavres

La recherche des cadavres au sol sous les éoliennes par un observateur (dit « chercheur ») peut se faire principalement de deux manières par un transect à pied, soit en lignes parallèles dans un carré de 100mx100m centré sur l'éolienne, soit en cercles concentriques dans un rayon de 50m en tournant autour de l'éolienne.

La méthode de cercles concentriques espacés de 10m a été expérimentée lors du suivi de mortalité 2013-2014. Cette méthode n'a pas été utilisée pour le suivi de mortalité 2015 pour les raisons suivantes :

- Sa mise en place et sa réalisation demande plus de temps, bien qu'elle soit très précise sur la localisation et l'espacement des cercles concentriques de transect, déterminés à l'aide d'une corde tournant « librement » autour du mât.
- Sa réalisation « sans difficulté » ne peut se faire que sur très peu d'éoliennes voire aucune, en raison des friches herbeuses et des plantations arbustives présentes au pied des fondations et de l'escalier métallique qui empêchent de tourner « librement » autour de l'éolienne et de suivre la plateforme gravillonnée.
- La recherche sur la plateforme gravillonnée, les friches herbeuses et arbustives doit se faire de toute manière par la méthode des lignes parallèles.

La recherche des cadavres d'oiseaux et de chauves-souris sous les éoliennes, a été effectuée à pied en utilisant la méthode classique du transect en lignes parallèles espacées de 12,5 mètres dans une placette carrée de 100m x 100m de côtés centrée sur l'éolienne, adaptée du protocole décrit par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO France, Rochefort).

Figure 2 : disposition des lignes de transect suivies sur les 15 éoliennes











Des faibles rotations ou légers décalages de distance du transect des lignes ont été nécessaires sur certaines éoliennes (notamment C1, C3, C4, D6 où la plateforme est oblique par rapport au sens des semis) à certaines périodes de maturité des cultures pour faciliter la recherche en suivant les lignes de semis et travées de tracteurs pour ne pas piétiner et abîmer les champs de céréales ou de betteraves avant la moisson et la récolte.

La méthode de recherche des cadavres consiste à partir d'un des angles du carré (choix suivant l'orientation du soleil et le sens des semis) puis à parcourir successivement les 9 lignes parallèles de 100m de distance et espacées de 12,5m en examinant minutieusement le sol de part et d'autre du parcours.

La prospection des lignes du carré a l'avantage de pouvoir être suivi dans deux sens différents et perpendiculaires selon les dates afin de faciliter la recherche des cadavres dans la parcelle cultivée en fonction de sa maturité (hauteur et recouvrement au sol) et de l'orientation des semis et travées de tracteurs créant des « chemins » pour éviter de piétiner et abimer les cultures.

Cette possibilité de « recherche croisée au sol » à des dates différentes permet de multiplier par 2 la probabilité de découverte d'un cadavre en ne passant pas aux mêmes endroits tout en parcourant toujours la même distance de prospection des lignes du transect (ou travées de tracteurs et lignes de semis) sous l'éolienne dans une placette de 100m de côtés.

La probabilité de découverte d'un cadavre est liée à la nature de la végétation au sol (hauteur et recouvrement) ainsi qu'à la distance de l'observateur et d'espacement des lignes. En effet, plus on augmente le nombre de lignes à parcourir sous l'éolienne et plus on réduit la distance inter-lignes, plus on a de chance de « voir » un cadavre depuis la ligne.

Le changement de sens du parcours des lignes permet éventuellement de « retrouver » un cadavre qui aurait été « oublié ».

Le transect à parcourir dans la parcelle cultivée et la plateforme gravillonnée prend environ 15 à 20 minutes. Puis 5 minutes supplémentaires ont été consacrées à fouiller le plus « exhaustivement possible » les friches herbeuses denses et le « sousbois » des plantations arbustives effectuées au pied des éoliennes. La présence de ces friches augmente la difficulté de recherche des cadavres et apporte un biais où certains secteurs sont impénétrables avec une diminution ou incapacité de « détecter visuellement » un cadavre, notamment de petites tailles ou de couleurs sombres comme un chiroptère.

À chaque date, la distance minimale du transect de 900 à 1000m par éolienne a été parcourue. En juin et juillet, à la maturité des parcelles de céréales et avant les travaux de moissonnage, les rangs de semis et travées de tracteurs ont été empruntés pour effectuer la recherche des cadavres.

À quelques rares dates lors des moissons, certaines cultures de céréales n'ont pu être suivies entièrement du fait de la présence d'agriculteurs en train de travailler dans leur parcelle et pour ne pas les gêner.

C. Protocole adapté sur l'activité saisonnière des chiroptères

La méthodologie du suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères s'est déroulée selon le protocole et le relevé des paramètres suivants :

- Période de suivi : d'avril à octobre inclus,
- Fréquence du suivi : 1 passage / semaine de début avril (semaine 14) à mi -août (semaine 33),
- 2 passages de mi-août (semaine 34) à fin octobre (semaine 44), soit 20 semaines à 1 passage/semaine et 11 semaines à 2 passages/semaine,
- Intervalle de temps entre deux passages : compris impérativement entre 5 et 9 jours pour la période à un passage/semaine et compris impérativement entre 2 et 4 jours pour la période de deux passages/semaine ;
- Durée des prospections : une journée par prospection pour suivre la totalité des 15 éoliennes,
- Surface prospectée : placette carrée de 100m x 100m autour de chaque éolienne,
- Réalisation de trois tests saisonniers (printemps, été, automne) d'efficacité du chercheur (probabilité de détection d'un cadavre) et de prédation (disparition des cadavres), aux principales périodes de recherche pour déterminer les coefficients correcteurs d'extrapolation des résultats,
- Estimation de la mortalité sur l'ensemble du parc en faisant ressortir les spécificités sur chaque machine, selon les formules usuelles (Winkelman, Erickson, Jones & Huso) décrites ci-après.

Les résultats bruts seront analysés et feront l'objet d'un rapport de synthèse qui précisera :

- les dates et conditions météorologiques des journées d'inventaires,
- le nom du ou des observateurs,
- une cartographie précise et géo-référencée des découvertes de cadavres,
- les espèces découvertes,
- une présentation des fiches de données brutes en annexe 1 pour les oiseaux et en annexe 2 pour les chiroptères.

NB : lors de la découverte d'un cadavre d'espèce jugée sensible, le prestataire devait immédiatement alerter EDF EN par mail ou téléphone.

D. Modèles d'extrapolation de la mortalité

Le rapport présentera l'intégralité des données brutes de suivi, les biais du suivi de mortalité et l'analyse des résultats. Dans le cas d'un suivi direct ou indirect de mortalité uniquement, une estimation standardisée de mortalité par an et par éolienne sera donnée.

Les méthodes d'extrapolation de la mortalité des espèces à utiliser sont les suivantes :

- En cas d'impact faible ou non significatif : utilisation des données brutes seulement
- En cas d'impact significatif : utilisation des données brutes et de modèles d'estimation des mortalités par extrapolation des données

Importance des tests d'évaluation des coefficients correcteurs

Au-delà d'un nombre de passages et d'une fréquence suffisante dans le cadre des recherches de cadavres, la détermination de coefficients correcteurs par la réalisation de tests statistiquement robustes est l'une des composantes principales de la pertinence des estimations de mortalité par les formules citées :

- Test d'efficacité de l'observateur (capacité de détection)
- Test de persistance des cadavres (suivi de leur disparition sur une durée de 10 jours)

En se basant sur les données collectées dans le cadre de suivis, plusieurs formules mathématiques permettent de fournir une estimation des niveaux de mortalité sur la période suivie, par éolienne et à l'échelle du parc éolien.

Les formules généralement utilisées actuellement en France sont : Winkelman (1989 adaptée par André, 2005), Erickson (2000), Jones (2009), et Huso (2012). Les formules de Jones et de Huso, plus récentes, présentent a priori une fiabilité plus importante.

Winkelmann

La formule de Winkelman (précisée et adaptée par André, 2004) est la manière la plus simple d'estimer la mortalité effective. Elle correspond au nombre de cadavres tués à cause des éoliennes, divisé par les coefficients correcteurs (taux de détection du chercheur et taux de cadavres persistants à la durée de l'intervalle entre les passages) :

$$N = \frac{Na - Nb}{P \times d}$$

Avec : N nombre total de fatalités estimé

Na nombre total de cadavres retrouvés

Nb nombre de cadavres tués par une autre cause que les éoliennes

(ne présentant pas les symptômes d'une mort par collision ou barotraumatisme)

P taux de persistance à la durée de l'intervalle

d taux de détection du chercheur

Si le taux de persistance est égal à 0 (si tous les cadavres disparaissent entre 2 visites, le calcul est impossible à réaliser.

Erickson

La formule proposée par Erickson (2000) est adaptée de la formule de Winkelman, mais permet de faire le calcul même lorsque le taux de persistance est nul, en utilisant à la place la fréquence de passage et la durée moyenne de persistance :

$$N = \frac{(Na - Nb) \times I}{Tm \times d}$$

Avec : N nombre total de fatalités estimé

Na nombre total de cadavres retrouvés

Nb nombre de cadavres tués par une autre cause que les éoliennes

I durée de l'intervalle entre 2 visites (en jours)

d taux de détection du chercheur

Tm durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours) :

$$\textit{Tm} = \frac{(\textit{C}_{\textit{passage } x} \times \textit{J}_{\textit{passage } x) + (\textit{C}_{\textit{passage } x + 1} \times \textit{J}_{\textit{passage } x + 1}) + ... + (\textit{C}_{\textit{passage } \textit{final}} \times \textit{J}_{\textit{passage } \textit{final}})}{\textit{Nb de cadavres au départ}}$$

Avec: C passage x we cadavres restant au passage x we cadavres restant au passage x +1 we nombre de jours entre la pose des cadavres et le passage x

Jones et Huso

Les formules de Jones (2009) et Huso (2010) sont très similaires et diffèrent dans la manière de calculer le taux de persistance des cadavres P. Elles suivent la même formule générale :

$$N = \frac{Na - Nb}{d \times P \times \hat{e}}$$

Avec: N nombre total de fatalités estimé

Na nombre total de cadavres retrouvés

Nb nombre de cadavres tués par une autre cause que les éoliennes

d taux de détection du chercheur

P Taux de persistance des cadavres, différent selon les deux méthodes :

$$P(Jones) = e^{(-0.5 \times I/T_m)}$$
 $P(Huso) = \frac{\text{Tm} \times (1 - e^{-I/T_m})}{I}$

Avec : I durée de l'intervalle entre 2 visites (en jours)

Tm durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)

ê Coefficient correcteur de l'intervalle :

$$\hat{e} = \frac{(Min \ I : \hat{l})}{I}$$

Avec: Î Intervalle effectif:

 $\hat{I} = -\log(0.01) \times Tm.$

Ces formulent utilisent aussi la notion d'intervalle effectif. Dans le cas où la durée moyenne de disparition est très courte, et que le taux de persistance devient ainsi nul au bout d'une durée inférieure à l'intervalle entre deux passages, on peut déduire qu'un cadavre trouvé n'a probablement pas été percuté au début de l'intervalle, mais au contraire dans la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1 %.

Si Î < I, I est remplacé par Î dans le calcul du P.

Pour toutes les formules, un coefficient de correction surfacique pour être utilisé. Dans le cas de cette étude, l'ensemble des éoliennes est prospecté, et toute la surface des quadrats est accessible (pas de zones de fôrets, etc), ce coefficient n'est donc pas nécessaire.

V. Résultats du suivi de mortalité

A. Dates, horaires et conditions météorologiques des journées de recherche

N° Suivi	N° Semaine	Date 2015	Écart	Observateur	Horaires	Météo AM	Météo PM
1	14	30-03	-	Patrice LYS	09H05 – 17H55	Éclaircies, NW30-45km/h, 7-10°C	Éclaircies, W25-40km/h, 10-9°C
2	15	07-04	8	Patrice LYS	09H05 – 16H00	Ensoleillé, SE5km/h, 2-12°C	Ensoleillé, 0-5km/h, 13-11°C
3	16	14-04	7	Patrice LYS	08H40 – 15H20	Ensoleillé, S10km/h, 8-20°C	Ensoleillé, SW15km/h, 20-18°C
4	17	20-04	6	Patrice LYS	09H20 - 15H55	Ensoleillé, E10-15km/h, 5-18°C	Ensoleillé, NE15-20km/h, 18-16°C
5	18	28-04	8	Patrice LYS	09H10 - 16H05	Éclaircies, W25-35km/h, 4-12°C	Ensoleillé, NW25km/h, 12-11°C
6	19	04-05	6	Patrice LYS	09H00 - 15H35	Éclaircies, SW15km/h, 11-17°C	Nuageux, SE20km/h, 17-20°C
7	20	12-05	8	Patrice LYS	09H10 - 18H40	Ensoleillé, W15km/h, 14-19°C	Éclaircies, W20km/h, 19-16°C
8	21	18-05	6	Patrice LYS	09H50 - 16H05	Éclaircies, SW10-20km/h, 9-17°C	Éclaircies, SW25-35km/h, 17-14°C
9	22	27-05	9	Patrice LYS	08H50 - 14H30	Éclaircies, SW0-5km/h, 11-17°C	Éclaircies, W5-15km/h, 17-18°C
10	23	03-06	7	Patrice LYS	09H00 - 15H40	Nuageux, W20-30km/h, 14-17°C	Éclaircies, NW15-20km/h, 17-16°C
11	24	09-06	6	Patrice LYS	09H30 - 15H45	Ensoleillé, NE30-55km/h, 11-17°C	Éclaircies, NE35-40km/h, 17-16°C
12	25	16-06	7	Patrice LYS	09H00 - 16H00	Ensoleillé, N20-25km/h, 12-18°C	Éclaircies, N20-25km/h, 18-17°C
13	26	26-06	10	Patrice LYS	09H00 - 15H40	Voilé, SW5-10km/h, 17-27°C	Voilé, SW5-10km/h, 27-26°C
14	27	29-06	3	Patrice LYS	14H45 – 20H50	-	Ensoleillé, NW10km/h, 21-24°C
15	28	07-07	8	Patrice LYS	09H55 - 16H30	Éclaircies, SW10km/h, 20-17°C	Nuageux, W25-45km/h, 27-21°C
16	29	15-07	8	Patrice LYS	09H20 - 16H05	Nuageux, S10-15km/h, 17-25°C	Éclaircies, W15km/h, 25-23°C
17	30	24-07	9	Patrice LYS	14H45 – 18H35	-	Nuageux, S30-45km/h, 26-20°C
18	31	28-07	4	Patrice LYS	08H35 - 15H35	Nuageux, SW30-50km/h, 13-19°C	Éclaircies, W25-40km/h, 19-16°C
19	32	03-08	6	Patrice LYS	09H00 - 15H40	Ensoleillé, S10-15km/h, 19-30°C	Ensoleillé, SW15km/h, 30-32°C
20	33	11-08	8	Luc RICHARD	10H00 - 17H00	Éclaircies, N5-15km/h, 20-25°C	Ensoleillé, N20-35km/h, 25-27°C
21	34a	18-08	7	Patrice LYS	09H30 - 15H45	Bruine, SW10-15km/h, 13-16°C	Bruine, W15-20km/h, 16-19°C
22	34b	21-08	3	Patrice LYS	09H30 - 15H50	Ensoleillé, SE5km/h, 15-21°C	Éclaircies, SE5-10km/h, 21-26°C
23	35a	24-08	3	Patrice LYS	10H30 - 16H45	Pluie, SE20-45km/h, 15-17°C	Averse, S35-80km/h, 17-19°C
24	35b	27-08	3	Patrice LYS	12H45 - 18H55	=	Pluie, S5-10km/h, 14-12°C
25	36a	31-08	4	Patrice LYS	08H55 - 15H05	Éclaircies, S10-15km/h, 19-27°C	Nuageux, SW20-70km/h, 27-23°C
26	36b	04-09	4	Patrice LYS	09H20 - 16H40	Nuageux, SW5-10km/h, 11-17°C	Nuageux, W10-20km/h, 17-15°C
27	37a	07-09	3	Patrice LYS	09H10 - 15H25	Nuageux, NW10km/h, 11-13°C	Nuageux, N15-20km/h, 13-18°C
28	37b	11-09	4	Patrice LYS	13H30 - 19H45	-	Ensoleillé, SE5-10km/h, 21-18°C
29	38a	14-09	3	Patrice LYS	09H00 - 15H30	Pluie, S20-60km/h, 12-15°C	Éclaircies, SW30-70km/h, 15-16°C
30	38b	18-09	4	Patrice LYS	09H00 - 15H10	Éclaircies, SW15km/h, 12-17°C	Nuageux, SW20-35km/h, 17-15°C
31	39a	22-09	4	Patrice LYS	09H00 - 15H25	Averses, SW20-65km/h, 10-14°C	Éclaircies, SW30-65km/h, 14-12°C
32	39b	25-09	3	Patrice LYS	09H45 – 15H45	Éclaircies, NW0-5km/h, 9-13°C	Éclaircies, NW5-10km/h, 13-16°C
33	40a	28-09	3	Patrice LYS	09H30 - 15H25	Ensoleillé, NE15-20km/h, 10-13°C	Ensoleillé, NE20-30km/h, 13-17°C
34	40b	01-10	3	Patrice LYS	09H00 - 15H50	Ensoleillé, NE15-20km/h, 8-14°C	Ensoleillé, NE25-40km/h, 14-16°C
35	41a	06-10	5	Patrice LYS	09H00 – 15H45	Averses, SE20-45km/h, 12-14°C	Éclaircies, S10-15/h, 14-18°C
36	41b	09-10	3	Patrice LYS	10H05 - 18H45	Éclaircies, NE5-10km/h, 11-15°C	Éclaircies, NE10-15km/h, 15-16°C

N° Suivi	N° Semaine	Date 2015	Écart jours	Observateur	Horaires	Météo AM	Météo PM
37	42a	12-10	3	Patrice LYS	09H30 - 16H30	Voilé, NE5-10km/h, 6-12°C	Éclaircies, NE0-5km/h, 12-16°C
38	42b	16-10	4	Patrice LYS	12H45 - 19H00	-	Bruine, SE5-10km/h, 7-5°C
39	43a	19-10	3	Patrice LYS	09H30 - 15H45	Nuageux, NW0-5km/h, 8-12°C	Éclaircies, NE5-15km/h, 12-10°C
40	40 43b 23-10 4 Patrice		Patrice LYS	09H05 - 15H20	Nuageux, S0-5km/h, 11-13°C	Nuageux, S0-5km/h, 13-10°C	
41	44a	26-10	3	Patrice LYS	10H00 - 16H20	Voilé, SE20-30km/h, 7-13°C	Ensoleillé, SE10-15km/h, 13-17°C
42	44h	30-10	4	Patrice LYS	09H10 - 15H20	Voilé, SF10-20km/h, 7-14°C	Ensoleillé SE10-20km/h 14-17°C

B. Types et proportions d'habitats prospectés sous chaque éolienne

Les 15 figures représentant les placettes sous chaque éolienne (64 cases de 12,5m x 12,5m) permettent d'estimer le pourcentage d'occupation des différents types d'habitats. Les habitats sont très simplifiés et peuvent se résumer à 3 occupations du sol différentes où la recherche de cadavres est menée :

- Cultures : probabilité de découverte d'un cadavre très variable comprise entre 0 et 1 selon l'évolution de la parcelle agricole au cours de la saison (labour, semis, croissance, maturité, moisson-chaume, labour, semis, croissance) et sa nature (céréales, betteraves, féveroles, engrais vert, colza).
- Friches herbeuses et plantations arbustives : probabilité de découverte d'un cadavre comprise entre 0 et 0,75 selon l'évolution de recouvrement et la hauteur de croissance de la végétation (herbes, feuillages).
- Plateformes gravillonnées, fondations, escalier, chemins et aires de dépôts agricoles : probabilité de découverte d'un cadavre proche de 100% comprise entre 0,75 et 1 pour chaque date de recherche.

Éolienne	Plateforme, chemin, dépôt/friche agricole	Friches herbeuses et arbustives	Cultures	Type culture 1	Type culture 2
A3	11,5 %	4 %	84,5 %	Céréale et colza 84,5 %	-
A4	11 %	3 %	86 %	Céréale et colza 86 %	-
A5	Plateforme 11,5 % Dépôt et labour 20 %	5,5 %	63 %	Céréale 47 % et Engrais vert 34 %	Betterave 16 % et Labour 29 %
B2	15,5 %	6 %	78,5 %	Céréale et engrais vert 78,5 %	
В3	13 %	5,5 %	81,5 %	Céréale 81,5 %	-
B4	12 %	6 %	82 %	Céréale 82 %	-
B5	12 %	1,5 %	86,5 %	Céréale et engrais vert 86,5 %	-
C1	13 %	4 %	83 %	Betterave 69 %	Féverole et chaume jachère 14 %
C2	18 %	4 %	78 %	Céréale et engrais vert 78 %	-
C3	15 %	4 %	81 %	Betterave 81 %	-
C4	14 %	4,5 %	81,5 %	Betterave 81,5 %	-
C5	11,5 %	5,5 %	83 %	Betterave 83 %	-
D4	11,5 %	5,5 %	83 %	Céréale et engrais vert 83 %	-
D5	11,5 %	5,5 %	83 %	Céréale et engrais vert 83 %	-
D6	16,5 %	5,5 %	78 %	Céréale et engrais vert 83 %	-

C. Mortalité brute des oiseaux et chauves-souris en 2015

Les 42 dates de suivi de la mortalité des oiseaux et chauves-souris avec une recherche en lignes ont permis de découvrir un total de 25 cadavres entre le 30 mars et le 30 octobre.

Les 25 cadavres découverts se décomposent en 16 oiseaux et 9 chauves-souris (cf. tableau ci-dessous). L'impact avec une éolienne est avéré comme cause de la mort pour 12 oiseaux sur les 16.

Semane 2015 Jours Follenne 14 30-03 - Patrice LYS 09h45 C4 Corneille noire ou Corbeau freux (1) -	N°	N°	Date	Écart	Observatova	Hauma	N°	OISEALIV (Nº do codouro)	CHIROPTERES (N° de cadavre)
2	Suivi	Semaine		jours	Observateur			OISEAUX (N. de Cadavre)	CHIROPTERES (IN de cadavre)
3									
4									-
S									-
Fig. Fig.						13h30	C3	Roitelet huppé ou à triple bandeau (4)	-
7						-	-	-	-
8	6	19		6		-	-	-	-
9	7	20	12-05	8	Patrice LYS	9h50	C2	-	Pipistrelle commune (femelle) (1)
9	8	21	18-05	6	Patrice LYS	-		-	-
11	9	22	27-05	9	Patrice LYS			Faucon crécerelle (mâle) (5) -	- Pipistrelle commune (2)
12	10	23	03-06	7	Patrice LYS	-	ı	-	-
13	11	24	09-06	6	Patrice LYS	-	-	-	-
14	12	25	16-06	7	Patrice LYS	-	-	-	-
15	13	26	26-06	10	Patrice LYS	-	-	-	-
16	14	27	29-06	3	Patrice LYS	-	-	-	-
17 30 24-07 9	15	28	07-07	8	Patrice LYS	14h35	D5	Martinet noir (6)	-
18	16	29	15-07	8	Patrice LYS	15h55	А3	-	Pipistrelle commune (mâle) (3)
19 32 03-08 6	17	30	24-07	9	Patrice LYS	-	-	-	-
19 32 03-08 6 Patrice LYS 12h10 13h00 D6 Mouette rieuse (9) Mouette rieuse (9)	18	31	28-07	4	Patrice LYS	10h30	C2	Faucon crécerelle (femelle) (7)	-
1300	40	22				12h10	D4		
20 33 11-08 8 Luc RICHARD 11h55 15h00 C3 Bruant jaune (10) Pipistrelle commune (femelle) (5)	19	32	03-08	6	Patrice LYS	13h00	D6	Mouette rieuse (9)	-
20 33						10h35	A4	-	Pipistrelle commune (4)
15h00 C3 -	20	33	11-08	8	Luc RICHARD	11h55	B4	Bruant jaune (10)	- ' '
22 34b 21-08 3 Patrice LYS - - - -						15h00	C3	-	Pipistrelle commune (femelle) (5)
22 34b 21-08 3 Patrice LYS - - - -	21	34a	18-08	7	Patrice LYS	10h30	D6	-	Pipistrelle commune (femelle) (6)
24 35b 27-08 3 Patrice LYS - - -	22	34b	21-08	3		-	-	-	-
24 35b 27-08 3 Patrice LYS - - -	23	35a	24-08	3	Patrice LYS	13h35	D4	Pigeon ramier (11)	-
25							-		-
26	25	36a	31-08	4				- -	Pipistrelle de Nathusius (fem. imm.)
27 37a 07-09 3 Patrice LYS 10h40 C2 Faucon crécerelle (12) - 28 37b 11-09 4 Patrice LYS - - - 29 38a 14-09 3 Patrice LYS - - - 30 38b 18-09 4 Patrice LYS - - - 31 39a 22-09 4 Patrice LYS - - - 32 39b 25-09 3 Patrice LYS - - - 33 40a 28-09 3 Patrice LYS - - - 34 40b 01-10 3 Patrice LYS - - - - 35 41a 06-10 5 Patrice LYS 16h00 B3 Roitelet huppé ou à triple bandeau (14) - 37 42a 12-10 3 Patrice LYS 10h30 (14h05) D6 (16h00) Patrice LYS - <td>26</td> <td>36b</td> <td>04-09</td> <td>4</td> <td>Patrice LYS</td> <td>11h15</td> <td>D4</td> <td>-</td> <td>Pipistrelle de Nathusius (fem. imm.) (9)</td>	26	36b	04-09	4	Patrice LYS	11h15	D4	-	Pipistrelle de Nathusius (fem. imm.) (9)
28 37b 11-09 4 Patrice LYS -	27	37a	07-09	3	Patrice LYS	10h40	C2	Faucon crécerelle (12)	
29 38a 14-09 3 Patrice LYS -	28					-	-	-	-
30 38b 18-09 4 Patrice LYS - - - - -						-	-	-	-
31 39a 22-09 4 Patrice LYS - - - - -						-	-	-	-
32 39b 25-09 3 Patrice LYS - - - - -				4		-	-	-	-
33 40a 28-09 3 Patrice LYS - - - -						-	-	-	-
34 40b 01-10 3 Patrice LYS - - - - - - 35 41a 06-10 5 Patrice LYS - - - - - 36 41b 09-10 3 Patrice LYS 16h00 18h30 B3 B2 Pigeon ramier (13) Roitelet huppé ou à triple bandeau (14) - 37 42a 12-10 3 Patrice LYS 10h30 14h05 D6 B3 Faucon crécerelle (femelle) (15) Perdrix rouge (lâcher cynégétique) (16) - 38 42b 16-10 4 Patrice LYS - - -						-	-	-	-
35 41a 06-10 5 Patrice LYS - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -							-	-	-
36						-	-	-	-
37 42a 12-10 3 Patrice LYS 10130 14h05 B3 Perdrix rouge (lâcher cynégétique) -					Patrice LYS			Roitelet huppé ou à triple bandeau	
38 42b 16-10 4 Patrice LYS	37	42a	12-10	3	Patrice LYS			Faucon crécerelle (femelle) (15) Perdrix rouge (lâcher cynégétique)	
	38	42b	16-10	4	Patrice LYS	-	-	, ,	-
40 43b 23-10 4 Patrice LYS							_		_
41 44a 26-10 3 Patrice LYS						_	_		-
42 44b 30-10 4 Patrice LYS									

Il est intéressant de noter que le doublement des fréquences hebdomadaires (visites a et b) à partir de la semaine 34 n'a pas apporté plus de découverte escomptée qu'avec 1 seul passage hebdomadaire, montrant la mortalité accidentelle aléatoire :

- Visites n°a: 4 oiseaux et 3 chiroptères,

- Visites n°b : 2 oiseaux et 1 chiroptère.

Par contre, il y a une influence de la saison d'activité sur les mortalités constatées pour les chauves-souris (cf. tableau cidessous) où la fin de la saison estivale de reproduction (à partir de début août) correspond au départ des adultes et à l'émancipation des jeunes immatures volants des gîtes d'été vers leurs gîtes de transit automnal (accouplements et migrations) puis leurs gîtes d'hiver.

La visite du 11 août est une date charnière qui peut être attribuée à la saison d'activité du transit migratoire automnal où on constate bien un pic de mortalité pour les chiroptères avec 6 cadavres découverts sur les 9 au total.

Pour les oiseaux sédentaires locaux présents toute l'année, il ne semble pas y avoir d'effet saisonnier avec un nombre stable et régulier de cadavres sédentaires nicheurs découverts.

Mais il paraît y avoir trois épisodes de mortalité avec des découvertes à plusieurs dates successives à certaines périodes :

- Début du printemps, migration prénuptiale : 4 nicheurs locaux et 1 migrateur nocturne (roitelet spp.),
- Fin de la nidification estivale : 5 nicheurs locaux
- Hors nidification, migration postnuptiale: 5 sédentaires locaux et 1 migrateur nocturne (roitelet spp.).

Saison d'activité 2015	Mortalité brute des Oiseaux	Mortalité brute des Chiroptères
Transit migratoire printanier 11 visites hebdo du 30 mars au 9 juin	5	2
Reproduction estivale 11 visites hebdo du 16 juin au 11 août	5	3 (ou 1 sans la visite du 11 août)
Transit migratoire automnal 22 visites bi-hebdo du 18 août au 30 octobre	6	4 (ou 6 avec la visite du 11 août)
Mortalité brute 2015	16	9
Mortalité observée sur la plateforme et friches de l'éolienne	6 Hauteur < 0-10 (10-200) cm Recouvrement au sol <0-25 (50-75) %	7 Hauteur < 0-5(10) cm Recouvrement au sol <0-25 %
Mortalité observée sur la parcelle agricole cultivée	10 Labours, jeunes semis et chaumes Hauteur < 0-5 (10-15) cm Recouvrement au sol <0-25 (25-50) %	2 Chaumes céréales Hauteur < 0-5(10) cm Recouvrement au sol <0-25 %

En classant les cadavres d'oiseaux et de chauves-souris par endroit où ils ont été trouvés sous l'éolienne, on constate un biais de l'influence directe de la nature du substrat au sol sur le taux de découverte de l'observateur.

Dès que la végétation (cultures, friches herbeuses ou plantations arbustives) dépasse une certaine hauteur (>10-20 cm) et densité de recouvrement au sol (>25-50 %), la découverte d'un cadavre se complique avec une détection très aléatoire et quasi nulle où il faut passer à une distance très proche de lui pour espérer le voir.

Ce biais est encore plus accentué pour la découverte d'un chiroptère qui n'est plus visible, par expérience sur le terrain à une faible distance de l'observateur >5m, dès que le substrat se végétalise, atteint une hauteur >5-10 cm et un recouvrement au sol >25 %.

Ce constat sera corroboré par les tests d'efficacité de recherche de l'observateur effectués à trois saisons et dans des parcelles agricoles de nature différente (cf. en pages suivantes).

D. Comparaison des résultats avec les années précédentes de suivis mortalité

Cadavres et animaux vivants retrouvés (Chiroptères et oiseaux) par date et par secteur en 2009 sans protocole

Visites de terrain	Secteur A	Secteur B	Secteurs C et D
28/08/2009	Pas de contrôle	Pas de contrôle	Pas de contrôle
09/09/2009	A4 : 1 Noctule de Leisler (cadavre frais récent) + 1 Pipistrelle commune (vieux cadavre sec décomposé) A5 : 3 Pipistrelles communes (1 cadavre frais récent et 2 vieux cadavres secs décomposés)	B4 : une plume primaire de Perdrix grise (mortalité par collision avec l'éolienne très peu probable, certainement dû à un une mue naturelle) NON comptabilisé comme cadavre	C1: 1 Faucon crécerelle (mâle, cadavre frais récent et coupé en deux) + 1 Roitelet à triple bandeau (cadavre frais récent) + 1 Pipistrelle commune (vieux cadavre sec décomposé) C2: 1 Pipistrelle commune (cadavre frais récent) D5: 1 Pipistrelle commune (vieux cadavre sec décomposé) D4: 1 Pipistrelle commune (vieux cadavre sec décomposé)
24/09/2009	Rien	B4 : 1 Pipistrelle commune (cadavre décomposé de quelques jours)	C4: 1 Pipistrelle commune mâle découverte vivante avec de la graisse collée sous le menton (récupérée, nourrit et relâchée) C1: 1 Pipistrelle commune (cadavre décomposé de quelques jours)
05/10/2009	Rien	Rien	Rien
19/10/2009	Rien	B2:1 Sérotine commune (cadavre frais récent en décomposition) B2:1 Pipistrelle sp. (P. commune ou P. pygmée) en décomposition avancée explosée par l'impact	Rien
02/11/2009	Rien	Rien	Rien

Cadavres retrouvés (Chiroptères et oiseaux) par date et par secteur en 2010 sans protocole

Visites de terrain	Secteur A	Secteur B	Secteurs C et D
23/08/2010	A3: 1 Pipistrelle commune (cadavre décomposé de quelques jours) A5: 1 Pipistrelle commune (vieux cadavre sec et décomposé)	B3: 1 Pipistrelle commune (cadavre frais récent en décomposition)	D5: 1 Noctule commune (cadavre frais récent en décomposition) + 1 Pipistrelle commune (cadavre frais récent en décomposition, crâne défoncé) + 1 Tourterelle des bois (juvénile de l'année). D6: 1 Noctule commune (cadavre frais récent en décomposition). C5: 1 Pipistrelle commune (cadavre décomposé sans tête de quelques jours)
06/09/2010	Pas de contrôle	Pas de contrôle	Pas de contrôle
16/09/2010	A3: 1 Pipistrelle de Nathusius (cadavre frais récent en décomposition) + 1 Pipistrelle de Nathusius (cadavre décomposé de quelques jours, une aile cassée) A4: 1 Pipistrelle de Nathusius (cadavre frais récent en décomposition)	Rien	Rien
01/10/2010	A5: 1 Pipistrelle commune (vieux cadavre sec et décomposé). + 1 Pipistrelle commune (vieux cadavre sec et décomposé)	B2: 1 Pipistrelle commune (cadavre décomposé de quelques jours). + 1 Roitelet huppé (cadavre frais récent)	Rien
25/10/2010	A5: 1 Pigeon domestique cadavre frais récent de quelques heures	Rien	D6: 1 Roitelet huppé de quelques jours
02/11/2010	Pas de contrôle	Pas de contrôle	Pas de contrôle

N.B.: En 2009 et 2010, les recherches et les découvertes de cadavres ne se sont faits que sur les plateformes gravillonnées et les friches herbeuses et arbustives des 15 éoliennes.

En 2009-2010, des cadavres ont été respectivement retrouvés sur 9 et 8 des 15 éoliennes et sur les 4 secteurs A, B, C et D.

Cadavres retrouvés (Chiroptères et oiseaux) par date et par secteur en 2013-2014

	Cadavres retrouves (Chiropteres et oiseaux) par date et par secteur en 2013-2014								
N°	Semaine	Jour	Horaires	Observateur	Résultats				
1	27	01/07/2013	-	S Ledroit	1 Faucon crécerelle mâle sous D6				
2	28	10/07/2013	8h45-14h38	S Ledroit	0				
3	29	17/07/2013	6h33-11h30	S Ledroit	1 Martinet noir sous A5				
4	30	25/07/2013	6h49-11h20	S Ledroit	0				
5	31	02/08/2013	6h28-11h23	S Ledroit	2 chiroptères : 1 Pipistrelle commune femelle sous C4 et 1 Pipistrelle commune mâle sous A5				
6	32	09/08/2013	7h09-11h20	S Ledroit	1 étourneau sansonnet immature probable sous B5				
7	33	15/08/2013	7h10-12h45	S Ledroit	1 Pipistrelle commune mâle sous C1				
8	34	21/08/2013	7h23-14h07	S Ledroit	2 cadavres de chiroptères : 1 Pipistrelle commune femelle sous D5 et 1 Pipistrelle commune femelle sous C1 ; 1 Pipistrelle sp vivante sous B5 repartit				
9	35	28/08/2013	7h30-14h50	S Ledroit	6 chiroptères : 1 Pipistrelle de Nathusius mâle immature sous A4, 1 Pipistrelle commune sous D6, 1 Pipistrelle de Nathusius femelle immature sous C2 et 3 Pipistrelles de Nathusius immatures sous C3				
10	36	04/09/2013	7h30-14h14	S Ledroit	3 chiroptères : 1 Pipistrelle de Nathusius femelle sous A3, 1 Pipistrelle de Nathusius femelle immature sous B3 et 1 Pipistrelle commune femelle sous D6				
11	37	13/09/2013	8h14-11h49	S Ledroit	0				
12	38	19/09/2013	8h21-10h43	S Ledroit	0				
13	39	25/09/2013	8h15-13h31	S Ledroit	0				
14	40	02/10/2013	8h10-11h22	S Ledroit	0				
15	41	11/10/2013	9h45-11h39	S Ledroit	0				
16	42	17/10/2013	9h35-11h26	S Ledroit	0				
17	43	22/10/2013	9h35-11h32	S Ledroit	0				
18	19	08/05/2014	6h55-11h31	S Ledroit	0				
19	20	13/05/2014	9h06-13h33	S Ledroit	0				
20	21	23/05/2014	9h17-13h55	S Ledroit	0				
21	22	28/05/2014	8h38-12h06	S Ledroit	0				
22	23	03/06/2014	9h07-11h44	S Ledroit	0				
23	24	12/06/2014	9h12-11h50	S Ledroit	0				
24	26	23/06/2014	9h10-11h12	S Ledroit	0				

En 2013-2014 (24 visites hebdomadaires avec 17 visites de juillet à octobre 2013, puis 7 visites de mai à juin 2014), 18 cas possibles de collision/barotraumatisme ont été relevés sur l'ensemble du parc de Carrière-Martin ayant entraînés la mort de 17 animaux. La pipistrelle trouvée vivante au pied de l'éolienne B5 le 21/08/2013 a probablement été victime d'un déséquilibre causé par l'éolienne sans toutefois mourir. Elle a pu repartir au moment du relevé de mortalité avec l'aide de l'observateur sinon elle serait morte au sol de déshydratation ou prédation. Des cadavres ont été retrouvés sous 11 des 15 éoliennes et sur chacun des quatre secteurs d'implantation.

Éolienne	2009	2010	2013 2014	2015	Total	Oiseaux	Chiroptères
А3	-	3	1	1	5		2 Pipistrelle commune (0+1+0+1) 3 Pipistrelle de Nathusius (0+2+1+0)
A4	2	1	1	1	5		2 Pipistrelle commune (1+0+0+1) 2 Pipistrelle de Nathusius (0+1+1+0) 1 Noctule de Leisler (1+0+0+0)
A5	3	4	2	-	9	1 Pigeon domestique (0+1+0+0) 1 Martinet noir (0+0+1+0)	7 Pipistrelle commune (3+3+1+0)
В2	2	2	-	1	5	1 Roitelet huppé (0+1+0+0) 1 Roitelet sp (0+0+0+1)	1 Pipistrelle commune (0+1+0+0) 1 Sérotine commune (1+0+0+0) 1 Pipistrelle sp (P. commune ou pygmée) (1+0+0+0)
В3	-	1	1	2	4	1 Pigeon ramier (0+0+0+1) 1 Perdrix rouge (0+0+0+1)	1 Pipistrelle commune (0+1+0+0) 1 Pipistrelle de Nathusius (0+0+1+0)
В4	1	-	-	1	2	1 Bruant jaune (0+0+0+1)	1 Pipistrelle commune (1+0+0+0)
B5	-	-	2*	-	2*	1 Étourneau sansonnet (0+0+1+0)	1 Pipistrelle sp vivante* (0+0+1+0) repartit

Éolienne	2009	2010	2013 2014	2015	Total	Oiseaux	Chiroptères
C1	4	-	2	-	6	1 Faucon crécerelle (1+0+0+0) 1 Roitelet à triple bandeau (1+0+0+0)	4 Pipistrelle commune (2+0+2+0)
C2	1	-	1	5	7	1 Alouette des champs (0+0+0+1) 2 Faucon crécerelle (0+0+0+2)	2 Pipistrelle commune (1+0+0+1) 1 Pipistrelle de Nathusius (0+0+1+0) 1 Noctule commune (0+0+0+1)
С3	-	-	3	2	5	1 Roitelet sp (0+0+0+1)	3 Pipistrelle de Nathusius (0+0+3+0) 1 Pipistrelle commune (0+0+0+1)
C4	1*	-	1	1	3	1 Corvidé sp (0+0+0+1)	1 Pipistrelle commune vivante* (1+0+0+0) repartit 1 Pipistrelle commune (0+0+1+0)
C5	-	1	-	1	2		2 Pipistrelle commune (0+1+0+1)
D4	1	-	-	5	6	1 Faucon crécerelle (0+0+0+1) 1 Bruant proyer (0+0+0+1) 1 Pigeon ramier (0+0+0+1)	1 Pipistrelle commune (1+0+0+0) 2 Pipistrelle de Nathusius (0+0+0+2)
D5	1	3	1	2	7	1 Tourterelle des bois (0+1+0+0) 1 Perdrix grise (0+0+0+1) 1 Martinet noir (0+0+0+1)	3 Pipistrelle commune (1+1+1+0) 1 Noctule commune (0+1+0+0)
D6	-	2	3	3	8	1 Roitelet huppé (0+1+0+0) 2 Faucon crécerelle (0+0+1+1) 1 Mouette rieuse (0+0+0+1)	1 Noctule commune (0+1+0+0) 3 Pipistrelle commune (0+0+2+1)
Total	16	17	18	25	76	14 espèces 25 individus	5 espèces 51 individus
Visites	5	4	24	42		Oiseaux	Chiroptères

^{*:} une chauve-souris (pipistrelle) retrouvée vivante et repartie (aidée ou nourrie car trop affaiblie de déshydratation).

En 2015, seulement 3 éoliennes n'ont pas fait l'objet de découverte de cadavre sur A5, B5 et C1. La tendance est inverse aux autres années avec beaucoup plus d'oiseaux et moins de chauves-souris retrouvées.

En prenant en compte tous les résultats des années précédentes, on remarque que des cadavres ont été retrouvés sous toutes les 15 éoliennes pour les chiroptères et 12 d'entre-elles pour les oiseaux.

En comparant la mortalité brute cumulée de chaque secteur, on a par ordre décroissant :

- Secteur D : 21 cas et 7 cadavres par éolienne.
- Secteur A: 19 cas et 6,33 cadavres par éolienne.
- Secteur C : 23 cas et 4,6 cadavres par éolienne.
- Secteur B: 13 cas et 3,25 cadavres par éolienne.

Les secteurs D et C sont implantés quasiment sur une même continuité de 2 lignes légèrement décalées. Une tendance semblerait se dessiner avec une mortalité décroissante suivant la position de l'éolienne : D6, D5, D4, C1, C2, C3, C4, C5. On observe la même chose sur les secteurs B (B2, B3, B4, B5) et C (C5, C4 et C3). Une raison logique est inexpliquée ou tout simplement le fruit du hasard des collisions.

L'espèce d'oiseau la plus impactée et sensible à l'éolien est le Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* avec 6 individus sur 25 cadavres (24% des collisions).

Des faits de collision à des dates ou périodes saisonnières similaires sont à noter à des années différentes pour 2 espèces :

- Le Martinet noir (*Apus apus*), nicheur migrateur diurne : 1 cas le 17/07/2013 sur A5 et 1 cas le 07/07/2015 sur D5.
- La famille des roitelets (*Regulus spp.*) migrateur nocturne : 4 cas avec 1 cas en migration prénuptiale (Roitelet sp. le 20/04/2015 sur C3) et 3 cas en migration postnuptiale (Roitelet à triple bandeau le 09/09/2009 sur C1, Roitelet sp. le 09/10/2015 sur B2, Roitelet huppé le 25/10/2010 sur D6).

Suivi mortalité	2009	2010	2013-2014	2015
Nombre de visites	5	5	24	42
Protocole utilisé	Inopiné non standardisé (plateforme et friche)	Inopiné non standardisé (plateforme et friche)	Protocole hebdomadaire mixte (plateforme seule ou 100 % ligne ou rond)	Standardisé hebdomadaire et bi hebdomadaire (100 % lignes)
Cadavres d'oiseaux	2	4	3	16
Cadavres de chiroptères	13	13	14	9
Chiroptère vivant repartit	1*	0	1*	0
Mortalité/collision* brute	16	17	18	25

Il ne semble pas y avoir de corrélation entre le nombre de visites et la mortalité brute de cadavres découverts.

En l'absence d'un même protocole utilisé chaque année, la seule standardisation est le fait qu'à chaque visite au moins la plateforme et la friche de l'éolienne a été prospectée.

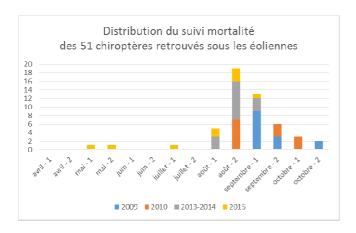
En 2013-2014 avec des recherches dans les cultures lorsque cela était possible suivant la hauteur de végétation (labours, chaumes et jeunes semis), comme en 2015 les découvertes de cadavres se sont faits essentiellement sur les plateformes et les friches des éoliennes (2 oiseaux et 13 chiroptères) et très peu dans les champs cultivés en chaumes labourés (1 oiseau et 2 chiroptères).

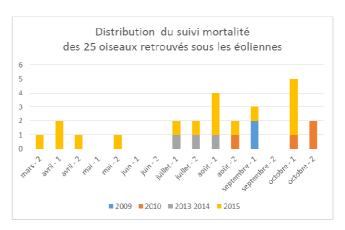
En comparant avec le suivi de la mortalité effectué en 2013-2014 sur une saison presque entière de mai à octobre (manque avril) et en reprenant les mêmes périodes que 2015, on remarque que les résultats sont très similaires pour les chauves-souris avec la majorité des mortalités est constatée à la fin de la période de reproduction et au début du transit migratoire automnal.

Il existe un pic périodique saisonnier observé de mortalité pour les chauves-souris débutant en juillet et se terminant en octobre, avec un pic maximal de mortalité entre mi-août et mi-septembre.

Saison d'activité 2013-2014	Mortalité brute des Oiseaux	Mortalité brute des Chiroptères
Transit migratoire printanier 6 visites hebdo du 8 mai au 12 juin	0	0
Reproduction estivale 8 visites hebdo du 16 juin au 15 août	3	3
Transit migratoire automnal 10 visites hebdo du 18 août au 30 octobre	0	12
Mortalité brute 2013-2014	3	15

Pour les chiroptères, le 09/09/2009 et le 23/08/2010, la première visite de recherche effectuée totalise un total plus important (respectivement 9 et 7 cadavres découverts sur l'ensemble des 15 éoliennes) qu'à une visite d'écart hebdomadaire régulier (couramment entre 0 à 3, exceptionnellement une fois 6 chauves-souris). A ces deux dates de début de suivis mortalité, il y a un effet de découverte cumulée de vieux cadavres secs desséchés dont la mort est supérieure à 1-2 semaines.





En conclusion avec l'absence de protocoles standardisés du suivi mortalité entre les différentes années et l'absence de corrélation entre la pression de recherche et le nombre brut de cadavres retrouvés sous les éoliennes (minimas non corrigés par des coefficients correcteurs), il est difficile de faire ressortir des facteurs significatifs qui influencent la mortalité observée sur les oiseaux et les chauves-souris.

Les causes de mortalité et collision observées des animaux avec les éoliennes sur le parc éolien de « Carrière Martin » sont au moins de 3 natures :

- Collision mortelle de choc avec les pales en rotation : principale cause de mortalité observée sur les oiseaux et les chauves-souris.
- Collision mortelle de choc avec la tour de l'éolienne : cause observée sur quelques espèces d'oiseaux (1 Tourterelle des bois, 1 Perdrix grise, 1 Perdrix rouge et 1 Bruant proyer).
- Barotraumatisme (dépression d'air faisant éclatée les poumons) ou inconnu de l'éolienne : causes observées sur 2 chauves-souris retrouvées vivantes et affaiblies au sol sans blessure apparente. Une Pipistrelle commune sur la plateforme de C4 le 24/09/2009 déshydratée avec de la graisse au menton prouvant que ce chiroptère prospecte l'éolienne à la recherche d'interstices pour s'y gîter. Une pipistrelle indéterminée au pied de la fondation de B5 le 21/08/2013.

Les minimas bruts observés à ce jour de mortalité (non extrapolés et corrigés) sont deux fois moins importants pour les oiseaux (25 cas) que pour les chiroptères (51 cas).

Pour les oiseaux, cette mortalité accidentelle de 25 collisions est aléatoire et irrégulière d'une année sur l'autre avec un minimum faible de 0,416 oiseaux tués par an et éolienne (4 saisons, 15 éoliennes) qui peut être évaluée d'acceptable et de non significative sur les populations locales d'oiseaux nicheurs sédentaires (19 cas) et migrateurs (6 cas avec 4 roitelets et 2 martinets). Le Faucon crécerelle avec 6 collisions mortelles est l'espèce sédentaire de rapace la plus sensible.

Pour les chiroptères, ces 51 collisions mortelles (49 cas) ou non (2 cas) sont plus problématiques avec un pic observé à partir d'août lorsque la reproduction est terminée (élevage des jeunes) et les animaux transitent/migrent à l'automne vers leurs gîtes d'hibernation. On observe un minimum de 0,85 chauves-souris tuées par an et éolienne qui peut être évalué de significatif sur les populations locales de ces mammifères volant à la reproduction très lente (élevage annuel d'un seul jeune par femelle). Dans la réalité, en prenant en compte le biais de détection au sol des chiroptères, la mortalité doit certainement être plus importante. Parmi les deux espèces les plus impactées, la Pipistrelle commune est une espèce bien représentée en France et dans la région. La Pipistrelle de Nathusius est rare et quasi-menacée en France.

En effet, cette mortalité locale sur les chiroptères peut être considérée comme relativement faible à l'échelle localisée du parc éolien de 15 éoliennes.

Dans les perspectives futures des suivis environnementaux ICPE du parc éolien des 15 éoliennes de « Carrière Martin », il serait souhaitable d'étudier les aspects suivants :

- Continuation d'un suivi de la mortalité des oiseaux et chiroptères entre avril et octobre à intervalle régulier d'une seule visite hebdomadaire (le doublement par semaine n'est pas significatif où la prédation des cadavres de chauves-souris est quasi nulle entre 2 visites). Refaire un test d'efficacité du chercheur par saison dans les cultures où la recherche et détection des cadavres dans la végétation trop haute et dense est rendue très difficile voire impossible notamment en été avant la moisson (céréales, colza, féverole, engrais verts, ...). Le test prédation des oiseaux est fonction de la disponibilité en cadavres frais (élevages avicoles ou ramassages de mortalité routière). Le plus simple est aussi de laisser sur place les cadavres d'oiseaux d'espèces identifiées et de suivre chaque semaine lors du contrôle suivant de mortalité leur état de disparition ou décomposition.
- En parallèle, l'étude de la mise en place d'un arrêt temporaire des machines la nuit dans certaines conditions (premières et dernières heures de la nuit, vents faibles inférieurs à 6 m/s, périodes de l'année) serait à évaluer (perte financière de production) pour réduire ce taux de mortalité constaté qui sont la seule mesure actuelle permettant de réduire la mortalité touchant les chauves-souris.
- Éventuellement utiliser les deux mâts d'exploitation permanents de mesures des vents et conditions météorologiques sur les secteurs B et D pour enregistrer en continu l'activité nocturne des chiroptères en altitude à hauteur de moyen entre (mars) avril et octobre (novembre) ou toute l'année même en hiver (des espèces nordiques et boréales migrent et hibernent en hiver dans le nord de la France) pour étudier l'hypothèse que le pic saisonnier observé de mortalité des chiroptères serait dû à un phénomène de transit migratoire automnal (printanier ?) d'espèces empruntant la vallée de l'Oise et ses abords comme couloir géographique de vol où les 15 éoliennes sont implantées.
- Prévoir une gestion adaptée d'entretien des friches herbeuses et agricoles et des plantations arbustives présentes sous les éoliennes (cf. reportage photographique en annexe) qui constituent des îlots bénéfiques de verdure et de nidification pour quelques oiseaux (Perdrix grise, Alouette des champs, Pigeon ramier, Bruant proyer et Bruant jaune, Fauvette grisette et autres passereaux) dans ce désert de plaine cultivée et remembrée intensivement sans haie, mais aussi des îlots négatifs et possibles d'attraction des prédateurs (oiseaux ou chauves-souris les utilisant comme terrains de chasse mais générant un risque mortel de collision). Ces friches herbeuses, agricoles et arbustives laissées anarchiquement sans entretien régulier constituent également un biais supplémentaire de difficulté de recherche et de sous-détection des cadavres au pied des éoliennes lors du suivi mortalité.

VI. Estimation de la mortalité totale

Malgré un protocole de recherche dense, nous ne pouvons détecter la totalité des cadavres d'oiseaux et chiroptères tués par les éoliennes. Il est difficile d'avoir une extrapolation fiable de la mortalité effective, du fait de nombreux biais possibles et d'une série d'hypothèses utilisées. De plus, le relativement faible nombre de cadavres trouvés (d'un point de vue statistique) rend hasardeux l'extrapolation des données. Cependant, il s'agit d'être en mesure de comparer les résultats avec d'autres études réalisées en Europe réalisés dans les mêmes conditions. Nous utilisons donc les 4 formules les plus souvent utilisées et disponibles actuellement dans la littérature scientifique.

A. Détermination des coefficients de correction

Afin d'estimer la mortalité totale effective, ces méthodes prennent en compte deux biais principaux qui limitent notre capacité à détecter les cadavres :

- l'efficacité du chercheur (dépendant elle-même de nombreux paramètres tels que la couverture et la densité de la couverture végétale),
- la disparition éventuelle des cadavres due à la prédation / décomposition entre deux passages de recherche.

Des tests ont été réalisés pour estimer ces biais et calculer des coefficients de correction.

1. Taux de détection du chercheur

Les 42 dates de recherches des cadavres sous les 15 éoliennes ont été quasiment toutes effectuées par une seule personne, Monsieur Patrice LYS (seul le suivi du 11 août 2015 a été faite par Monsieur Luc RICHARD). Les 3 tests d'efficacité de l'observateur (= capacité de détection) à chaque saison ont donc été réalisés pour Monsieur Patrice LYS.

Pour prendre au mieux en compte la diversité des occupations du sol rencontrées lors du suivi, 6 tests de détection ont été réalisés, répartis sur les 3 saisons, représentant ainsi divers types de cultures à divers stades de maturité :

- 2 tests d'efficacité au printemps (le 12 mai 2015)
- 2 tests d'efficacité l'été (le 29 juillet 2015)
- 2 tests d'efficacité à l'automne (le 9 octobre 2015)

La réalisation des tests d'efficacité nécessite la présence d'une deuxième personne, appelée « poseur de leurres ». Nous remercions Monsieur Stéphane LEDROIT pour son aide bénévole depuis plusieurs années sur les suivis des 15 éoliennes. En effet, le « chercheur » lors du test sous une éolienne ne doit pas savoir le nombre et la localisation des leurres qui ont été disposés par le « poseur ».

Les transects ont été matérialisés à leurs extrémités par un piquet orange fluo espacés de 12,5 m pour que le « poseur » puisse se repérer pour cacher les leurres et qu'ensuite le « chercheur » refasse le parcours classique du transect de recherche et ramasse les leurres trouvés.





Test au printemps sur A4 (céréale 30-40 cm)

Test à l'automne sur D5 (semis d'engrais vert 5-10 cm)

Des silhouettes d'animaux en bois ont été utilisées en raison de la difficulté de trouver suffisamment de « vrais cadavres-leurres » auprès d'élevages avicoles ou d'animaux sauvages morts sur les routes ainsi que des chauves-souris. Les lois de protection de la nature interdisent de transporter et d'utiliser des animaux protégés dont beaucoup d'oiseaux et toutes les chauves-souris font partis.

Les leurres sont grandeur nature et représentent plusieurs catégories de taille et de forme pour les oiseaux et les chauvessouris.

Codes des 6 leurres de Chiroptères par catégorie de taille (P, M, G : petit, moyen, grand) et de posture (C et V : ailes collées et ailes déployées) :

- Posture ailes déployées : CPV, CMV et CGV
- Posture ailes collées au corps : CP (pipistrelles, petits murins, barbastelle, vespère, minioptère, petit rhinolophe), CM (sérotines, grand rhinolophe), CG (noctules, molosse)

Tailles des 6 leurres de chiroptères

	Р	M	G
С	5 cm	7,5 cm	10 cm
V	20 cm	30 cm	40 cm



Codes des 7 leurres d'oiseaux par catégorie de taille croissante :

- PA = Pinson des arbres (type petits passereaux),
- AC = Alouette des champs (type moyen passereaux),
- ES = Étourneau sansonnet (type gros passereaux : merle, grive, ...),
- PR = Pigeon ramier (type moyen non-passereaux),
- FC = Faucon crécerelle (type moyen rapace, épervier, ...),
- MR = Mouette rieuse (type grand non-passereau, oiseau d'eau, limicole, œdicnème...),
- BV = Buse variable (type grand rapace, busards, milans, autour, bondrée, ...).



Pinson, Mésange ...



Alouette, pipit, bergeronnette ...



Étourneau, merle, grive ...



Pigeons, tourterelles ...



Faucon crécerelle, moyens rapaces



Mouette rieuse, oiseaux d'eau, limicoles



Buse variable, grands rapaces

La localisation géographique des leurres disposés par éolienne et par saison, soit 6 tests, est cartographiée à l'annexe 4.

Les résultats obtenus pour le chercheur Patrice LYS sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Le coefficient d'efficacité du chercheur n'est pas uniforme sous chaque éolienne, il varie et dépend à une date/saison donnée de l'évolution de la végétation (hauteur et recouvrement) et de la nature des différentes surfaces de sol (cultures, friches et plateformes). Pour simplifier, le taux d'efficacité de l'observateur pour « Patrice LYS » peut se décliner en 4 valeurs moyennes selon le paramètre choisi :

- Efficacité globale d'environ 70 % (indépendamment de biais pouvant influer sur la détection de cadavres).
- Plateforme gravillonnée et fondation, postes de livraison, labours, jeunes semis = efficacité de 90 à 100 % (sans ou peu de végétation à toutes les dates, hauteur < 10cm, recouvrement 0-25 %).
- Jeunes cultures, chaumes en jachères, engrais verts, friches arbustives (sans feuille) en évolution lente de croissance au printemps ou à l'automne = efficacité de 65 à 85 % (sol assez végétalisé avec terre dénudée, hauteur 10-20 cm, recouvrement 25-50 %).
- Cultures en croissance rapide et à maturité, friches herbeuses et arbustives (feuilles) à l'été = efficacité de 45 à 65 % (sol végétalisé dense très difficile de prospection, hauteur >20 cm, recouvrement >50 %).

Paramètres	Test 1 printemps	Test 1 printemps	Test 2 été	Test 2 été	Test 3 automne	Test 3 automne
Date	12/05/2015	12/05/2015	29/07/2015	29/07/2015	09/10/2015	09/10/2015
Éolienne	C5	A4	C3	D4	D5	B3
Nom du poseur	S. LEDROIT	S. LEDROIT	S. LEDROIT	S. LEDROIT	S. LEDROIT	S. LEDROIT
Nom du chercheur	P. LYS	P. LYS	P. LYS	P. LYS	P. LYS	P. LYS
Culture	Jeune semis de betterave (terre à nue)	Céréale en croissance (travées tracteur et rangées de semis)	Betterave en cours de croissance (rangées de semis en terre nue)	Céréale à maturité (travées tracteur et rangées de semis) avant la moisson	Jeune semis d'engrais vert sur chaume de céréale	Chaume grossier de céréale labouré et hersé
Hauteur végétation	0 – 5 cm	30 – 40 cm	30 – 40 cm	40 – 60 cm	5-10 cm	5-10 cm
Recouvrement, densité végétation	0 – (25) %	(75) – 100 %	(50) 75 – 100 %	(75) – 100 %	(25) 50 – 75 %	(0) 25 – 50 %
145 leurres posés	22	23	27	29	24	20
102 leurres trouvés = efficacité globale de détection 70,34 %	22 = 100 %	11 = 47,8 %	18 = 66,66 %	19 = 65,52 %	17 = 70,83 %	15 = 75 %
Efficacité oiseaux = 79,17 %	10 sur 10 100 %	5 sur 12 41,67 %	10 sur 13 76,92 %	11 sur 15 73,33 %	11 sur 12 91,67 %	10 sur 10 100 %
Efficacité chiroptères = 61,64 %	12 sur 12 100 %	6 sur 11 54,54 %	8 sur 14 57,14 %	8 sur 14 57,14 %	6 sur 12 50,0 %	5 sur 10 50,0 %
Efficacité plateforme gravillonnée = 92,3 %	4 sur 4 100 %	2 sur 3 66,67 %	1 sur 1 100 %	2 sur 2 100 %	2 sur 2 100 %	1 sur 1 100 %
Efficacité friche agri herbes, arbustes = 79,19 %	3 sur 3 100 %	2 sur 4 50,0 %	2 sur 2 100 %	4 sur 6 66,67 %	2 sur 3 66,67 %	3 sur 3 100 %
Efficacité culture = 66,67 %	15 sur 15 100 %	7 sur 16 43,75 %	15 sur 24 62,5 %	13 sur 21 61,9 %	13 sur 19 68,42 %	11 sur 16 68,75 %
Efficacité CP + CPV 62,1 %	4 sur 4	4 sur 4	4 sur 6	3 sur 4	2 sur 6	1 sur 5
Efficacité CM + CMV 50 %	4 sur 4	0 sur 3	1 sur 4	2 sur 4	1 sur 2	1 sur 1
Efficacité CG + CGV 69,2 %	4 sur 4	2 sur 4	3 sur 4	3 sur 6	3 sur 4	3 sur 4
Efficacité PA 61,1 %	2 sur 2	1 sur 3	1 sur 4	1 sur 3	3 sur 3	3 sur 3
Efficacité AC 81,2	3 sur 3	0 sur 2	3 sur 3	2 sur 3	3 sur 3	2 sur 2
Efficacité ES 83,3 %	1 sur 1	1 sur 3	2 sur 2	2 sur 2	2 sur 2	2 sur 2
Efficacité PR 80 %	2 sur 2	2 sur 2	1 sur 1	2 sur 3	0 sur 1	1 sur 1
Efficacité FC 85,7 %	1 sur 1	0 sur 1	1 sur 1	2 sur 2	1 sur 1	1 sur 1
Efficacité MR = 100 %	1 sur 1	-	1 sur 1	1 sur 1	1 sur 1	-
Efficacité BV = 100 %	-	1 sur 1	1 sur 1	1 sur 1	1 sur 1	1 sur 1

Les résultats obtenus (pourcentages) démontrent en effet que le taux de découverte / d'efficacité de l'observateur est fonction (corrélé) du type de cadavre (taille et oiseau ou chauves-souris) et du type de sol (végétation ou non, hauteur, recouvrement au sol).

Ces résultats pourraient servir à affiner le taux de détection du chercheur pour chaque éolienne en réalisant une moyenne pondérée par la surface de chaque classe de visibilité en fonction de l'occupation du sol (comme recommandé par Erickson, 2000). Cependant, nous avons considéré que le nombre de cadavres est trop faible pour qu'il soit perspicace d'utiliser un « d pondéré » (manque de robustesse statistique). Nous utilisons donc la moyenne sur les 6 tests effectués, qui représentent différentes situations en termes de visibilité. En revanche, le test a mis en évidence une différence d'efficacité pour les oiseaux et les chauves-souris. Un taux de détection différent est donc utilisé en fonction du type de cadavres :

	Oiseaux	Chiroptères
d	0,79	0,62

2. Taux de disparition des cadavres

Trois tests de persistance des cadavres ont été effectués, un au printemps, un l'été et un l'automne. Ils ont été réalisés principalement avec des cadavres frais voués à l'équarrissage d'une ferme d'élevage de faisans et perdrix (poussins et adultes au printemps, juvéniles et adultes à l'été, immatures et adultes à l'automne). Certains cadavres frais d'oiseaux retrouvés morts sous les 15 éoliennes (Perdrix grise, Perdrix rouge) ou récupérés morts par collision sur la route (Merle noir, Alouette des champs) ont également été utilisés.

La quantité d'oiseaux utilisée a été limitée par la disponibilité de cadavres disponibles et varie selon les tests : 24 au printemps, 16 en été et 9 à l'automne. Sur l'ensemble des 3 tests, le suivi de la persistance a donc été réalisé sur 47 cadavres, ce qui forme un échantillonnage suffisant pour avoir un résultat fiable.

Les cadavres ont été dispatché sous les 15 éoliennes (uniquement sur la plateforme et la friche de fondation pour ne pas gêner le travail et l'exploitation de la parcelle cultivée). Un piquet plastique orange de repérage et d'identification a été disposé à côté de chaque cadavre pour les retrouver plus facilement (mais aussi priant les personnes passant là de ne pas les enlever ou déplacer).

Un contrôle de présence-absence et l'état du cadavre est ensuite noté à plusieurs jours rapprochés, au minimum : J+1, J+3, J+6, J+10. Le suivi est effectué durant 2 à 3 semaines jusqu'à la disparition du cadavre ou sa décomposition complète. Un codage simple est utilisé pour décrire l'état de prédation ou de décomposition de chaque cadavre :

- F = cadavre frais (intact)
- N = cadavre en cours de décomposition (présence d'insectes nécrophages et larves d'asticots)
- S = cadavre sec (entièrement décomposé sans chair et avec plus que les os et plumes)
- M = cadavre mangé (en cours de consommation par un prédateur terrestre ou ailé)
- D = cadavre déplacé (bougé de place par un prédateur terrestre ou ailé)
- E = cadavre enlevé (disparu, emporté par un prédateur).

Illustration de cadavres pour le test de prédation



Poussin de faisan au printemps



Pigeon ramier adulte



Perdrix grise adulte



Juvéniles de faisans à l'été



Alouette des champs en décomposition Faisans et perdrix adultes à l'automne



Remarque : ce secteur de plaine cultivée accueille de nombreux prédateurs et charognards observés (visuellement ou indices de présence) à proximité des 15 éoliennes :

- Mammifères: renard, blaireau, sanglier, possible mustélidés (fouine, belette, martre).
- Oiseaux : Corneille noire, Pie bavarde, Corbeau freux, Buse variable, Faucon crécerelle, Mouette rieuse

Les résultats des tests de persistance des cadavres sont présentés dans les trois tableaux suivants.

Résultats du test de prédation et persistance des cadavres au printemps

Éolienne	Cadavre J+0	J+1	J+3	J+6	J+10	J+15	J+22	J+28	J+35
Eolienne	12/05/15	13/05/15	15/05/15	18/05/15	22/05/15	27/05/15	03/06/15	09/06/15	16/06/15
A 3	Faisan adulte 1	F	F	N	N	NM	E plumes	-	-
A 4	Poussin faisan 1	F	F	N	NSM	Е	-	-	-
A 4	Poussin faisan 2	F	F	N	N S	S	S	S	S
A 5	Poussin faisan 3	F	F	N	E	-	-	-	-
A 5	Faisan adulte 2	S	S	S	S	M D	E	-	-
B 2	Poussin faisan 4	F	E	-	-	-	-	-	-
В 3	Poussin faisan 5	E	-	-	-	-	-	-	-
В 3	Poussin faisan 6	E	-	-	-	-	-	-	-
B 4	Poussin faisan 7	F	E	-	-	-	-	-	-
B 4	Poussin faisan 8	F	E	-	-	-	-	-	-
B 5	Poussin faisan 9	F	F	N	NS	S	S	S	S
C 1	Poussin faisan 10	F	E	-	-	-	-	-	-
C 2	Poussin faisan 11	F	F	E	-	-	-	-	-
C 2	Perdrix grise	FM	FM	E plumes	-	-	-	-	-
C 3	Poussin faisan 12	F	F	E	1	-	1	-	-
C 4	Poussin faisan 13	F	F	Ν	NS	S	E	-	-
C 4	Pigeon ramier	F	F	N	E plumes	-	ı	-	-
C 5	Faisan adulte 3	N	Ν	NS	S	D E plumes	1	-	-
D 4	Poussin faisan 14	F	E	1	1	-	1	-	-
D 4	Poussin faisan 15	F	E	-	-	-	-	-	-
D 5	Poussin faisan 16	F	E	-	1	-	1	-	-
D 5	Poussin faisan 17	E	-	-	-	-	-	-	-
D 6	Poussin faisan 18	E	1	1	i	-	i	-	1
D 6	Poussin faisan 19	E	-	-	1	-	1	-	-
N cadavres présents	N = 24	19	12	9	7	5	2	2	2
N cadavres disparus		5	7	3	2	2	3	0	0
Prédation globale	N=24	20,833 %	50 %	62,5 %	70,833 %	79,166 %	91,66 %	91,66 %	91,66 %
Prédation petite taille	N=19	26,32 %	63,16 %	73,68 %	78,95 %	84,21 %	89,47 %	89,47 %	89,47 %
Prédation moyenne taille	N=2	0 %	0 %	50 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Prédation grande taille	N=3	0 %	0 %	0 %	0 %	33,33 %	100 %	100 %	100 %

Résultats du test de prédation et persistance des cadavres en été

Éolienne	Cadavre J+0 28/07/2015	J+1 29/07/15	J+3 31/07/15	J+6 03/08/15	J+10 07/08/15	J+17 14/08/15	J+21 18/08/15	J+24 21/08/15	J+27 24/08/15
A 3	Merle adulte	F	N	N	N S	S	S	S	S
A 4	Jeune faisan 9	F	N	N	NS	S	S	S	S
A 5	Jeune faisan 10	F	N	N	NS	S	S	S	S
B 2	Jeune faisan 6	FN	N	N S	S	S	S	S	S
В 3	Jeune faisan 7	E	-	-	-	-	-	-	-
B 4	Jeune faisan 8	FNM	NM	NS	S	S	S	S	S
B 5	Faisan adulte 4	N	NS	S	S	S	S	S	S
C 1	Jeune faisan 3	F	N	N	NS	S	S	S	S
C 2	Faisan adulte 5	N	N	N S	S	S	S	S	S
C 3	Jeune faisan 2	F	N	N S	S	S	S	S	S
C 4	Alouette des champs 1	FN	N	N S	S	S	S	S	S
C 5	Jeune faisan 1	FN	N	N	NS	S	S	S	S
D 4	Jeune faisan 5	FN	N	N	NS	MDS	S	S	S
D 4	Alouette des champs 2	FN	N	N	E	-	-	-	-
D 5	Alouette des champs 3	N	N	DS	S	S	S	S	S
D 6	Jeune faisan 4	FN	N	N	NS	S	S	S	S
N cadavres présents	N = 16	15	15	15	14	14	14	14	14
N cadavres disparus		1	0	0	1	0	0	0	0
Prédation globale	N=16	6,25 %	6,25 %	6,25 %	12,5 %	12,5 %	12,5 %	12,5 %	12,5 %
Prédation petite taille	N=4	0 %	0 %	0 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %
Prédation moyenne taille	N=10	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
Prédation grande taille	N=2	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Résultats du test de prédation et persistance des cadavres en automne

Éolienne	Cadavre J+0 09/10/2015	J+1 10/10/15	J+3 12/10/15	J+7 16/10/15	J+10 19/10/15	J+14 23/10/15	J+21 26/10/15
A 5	Faisan colchide femelle	F	F	F	E		
В3	Perdrix rouge adulte	F	F+ N	Е			
B 5	Faisan colchide femelle	F	F+N	F+M	E		
C 2	Perdrix rouge adulte	F	E				
C 4	Faisan vénéré adulte	F	F+M+N	D+M+N	N	D	
D 4	Perdrix rouge	F	F	F	N		
D 6	Faisan vénéré	F	F+N	F+N	N	N	N
N cadavres présents	N = 7	7	6	5	3	2	1
N cadavres disparus		0	1	2	4	5	6
Prédation globale	N=7	0 %	16,67 %	28,57 %	57,14 %	71,43 %	85,71 %
Prédation petite taille	N=0	-	-	-	-	-	-
Prédation moyenne taille	N=3	0 %	33 %	66 %	66 %	100 %	100 %
Prédation grande taille	N=4	0 %	0 %	0 %	50 %	50 %	75 %

Une grande hétérogénéité de l'effet prédation est constatée en fonction de la taille des cadavres utilisés. Les oiseaux de petite taille, similaire en taille à un petit passereau, disparaissent le plus vite probablement du fait qu'ils peuvent être consommés ou emportés directement par un prédateur terrestre ou ailé sans laisser d'indice de présence sur place. Au contraire, les oiseaux de taille moyenne (perdrix et pigeon adultes) et de grande taille (faisan, mouette et goéland adultes) sont consommés sur place et disparaissent avec un décalage temporel en laissant des indices de plumes éparpillées sur place. Pour l'extrapolation de la mortalité des chiroptères, les taux de persistance et durée moyenne de persistances sont également calculées uniquement à partir des données des petits cadavres (poussins de faisan et passereaux), qui se rapprochent de la taille des chiroptères.

Pour l'ensemble des 3 tests, on peut donc calculer le taux de persistance global des cadavres à 3 et 6 jours, afin d'estimer le biais de l'effet prédation dans la formule de Winkelmann. Le taux de persistance à J+6 sera utilisé pour extrapoler la mortalité des cadavres trouvés au printemps et l'été (moyenne réelle des intervalles entre les passages : 7,05 jours), et le taux de persistance à J+3 sera utilisé pour extrapoler la mortalité des cadavres trouvés à l'automne (moyenne des intervalles entre les passages : 3,48 jours)

Taux de persistance « P Winkelmann » des cadavres à 3 et 6 jours

	Total (Estimation Oiseaux)		Petits cadavres (Estimation Chiroptères)	
	J+3	J+6	J+3	J+6
Nombre de cadavres posés	47	47	23	23
Cadavres restants	33	29	11	9
Taux de persistance « P Winkelmann »	0,70	0,62	0,48	0,39

Nous pouvons également déterminer la durée moyenne de persistance des cadavres (Tm), utilisée dans les estimations de la mortalité par les méthodes de Erickson, Jones et Huso.

Note sur le calcul du Tm: Certains cadavres, en particulier pour les oiseaux moyens et grands, ont un temps de persistance très long (jusqu'à J+35 pour le test du printemps). La moyenne étant sensibles aux valeurs extrêmes, cela a tendance à monter fortement la durée moyenne de persistance. L'intervalle maximal entre les passages du suivi étant de 10 jours (entre les suivis 12 et 13), et afin de ne pas sous-estimer artificiellement l'effet prédation qui reste important dans les premiers jours, nous avons choisi de considérer J+10 comme le passage final dans la formule de calcul du Tm. De plus, cela permet de prendre en compte simultanément les données des 3 tests, pour lesquels les dates de suivi diffèrent au-delà de J+10.

Durée moyenne de persistance des cadavres « Tm »

	Cadavres		Cadavres	restants		Tm
	posés	J+1	J+3	J+6	J+10	1111
Total (Estimation Oiseaux)	47	41	33	29	24	6,17
Petits cadavres (Estimation Chiroptères)	23	18	11	9	7	4,13

Le temps moyen de persistance des 47 cadavres des 3 tests prédation est de 6,17 jours.

Note pour l'estimation de la mortalité avec la formule de Erickson :

A l'automne, Tm est supérieur à I. Si, contrairement à la formule de Winkelmann, celle de Erickson fonctionne en cas de taux persistance égal à 0, en revanche, elle ne fonctionne pas pour un Tm > I. En effet, cela revient à avoir un taux de persistance supérieur à 100 % (ce qui donne une mortalité estimée inférieure à la mortalité observée !). Dans la formule d'Erickson, pour les cadavres trouvés à l'automne, Tm est remplacé par la valeur de l'intervalle, ce qui a pour effet d'annuler l'effet prédation : seul le biais observateur est pris en compte (cf. « Tm Erickson » dans les annexes 5 et 6). Cela explique une valeur inférieure aux trois autres méthodes. (Les formules de Jones et Huso admettent quant à elles un Tm supérieur à l'intervalle.)

Note sur l'intervalle effectif dans les formules de Jones et Huso :

Même à J+10, le taux de de persistance de descend pas en-dessous de 1 %, on a donc $I < \hat{I}$ et $\hat{e} = 1$.

B. Extrapolation de la mortalité effective

Le détail des calculs est donné en annexe 5 (mortalité des oiseaux) et annexe 6 (mortalité des chiroptères). Les résultats de l'extrapolation de la mortalité par les différentes méthodes utilisées sont synthétisés par les tableaux suivants.

1. Oiseaux

Extrapolation de la mortalité pour les oiseaux

		Cadavres	Estimat	tion de la mort	alité effective	
		d'oiseaux trouvés	Winkelmann	Erickson	Jones	Huso
	А3	0	0	0	0	0
	A4	0	0	0	0	0
	A5	0	0	0	0	0
	B2	1	1,81	1,27	1,68	1,66
	В3	2	3,62	2,53	3,36	3,32
	B4	0	0	0	0	0
Jes	B5	0	0	0	0	0
Éoliennes	C1	0	0	0	0	0
Éol	C2	2	3,85	2,72	3,93	3,79
	С3	0	0	0	0	0
	C4	0	0	0	0	0
	C5	0	0	0	0	0
	D4	3	5,89	4,18	6,18	5,92
	D5	2	4,08	2,91	4,50	4,26
	D6	2	3,85	2,72	3,93	3,79
Période de suivi	Total	12 ⁽¹⁾	23,10	16,33	23,59	22,74
(7 mois)	Moyenne par éolienne	0,8	1,54	1,09	1,57	1,52
Extrapolation sur une année	Total	20,57	39,60	27,99	40,43	38,97
entière (2)	Moyenne / éolienne / an	1,37	2,64	1,87	2,70	2,60

⁽¹⁾ Bien que l'incertitude demeure, il n'a pu être établi que les éoliennes furent la cause de la mort pour les 4 autres cadavres

⁽²⁾ Bien que la probabilité d'impact pour les oiseaux, en particulier du fait des passages des migrateurs, est plus important au printemps et à l'automne, il reste important entre novembre et mars (presque la totalité des cadavres trouvés sont d'ailleurs des espèces sédentaires). On peut donc avoir une estimation de la mortalité sur une année, en extrapolant à 12 mois les résultats obtenus sur les 7 mois du suivi.

2. Chiroptères

Extrapolation de la mortalité pour les chiroptères

		Cadavres de	Estimat	tion de la mort	alité effective	
		chiroptères trouvés	Winkelmann	Erickson	Jones	Huso
	А3	1	4,20	2,80	3,85	3,42
	A4	1	4,20	2,80	3,85	3,42
	A5	0	0	0	0	0
	B2	0	0	0	0	0
	В3	0	0	0	0	0
	B4	0	0	0	0	0
Jes	B5	0	0	0	0	0
Éoliennes	C1	0	0	0	0	0
Éol	C2	2	7,62	4,44	6,35	5,84
	С3	1	4,20	2,80	3,85	3,42
	C4	0	0	0	0	0
	C5	1	4,20	2,80	3,85	3,42
	D4	2	6,83	3,28	5,00	4,85
	D5	0	0	0	0	0
	D6	1	4,20	2,80	3,85	3,42
	Total	9	35,47	21,71	30,59	27,79
	oyenne par éolienne	0,6	2,36	1,45	2,04	1,85

Le suivi recouvre approximativement l'ensemble de la période d'activité des chiroptères sur une année, les résultats correspondent donc à la mortalité par an.

Notons que des cadavres d'oiseaux ou de mammifères de petites tailles sont généralement utilisés pour estimer le taux de disparition des chiroptères (comme par exemple Cornut J. et Vincent S., 2010, pour la LPO), du fait de la difficulté de mettre en place un test avec de réels cadavres de chiroptères. Cependant, il nous parait probable que le taux de persistance réel des chiroptères soit en réalité plus important, car moins attractifs pour les prédateurs que les cadavres de petits oiseaux. Par exemple, lors de ce suivi, les cadavres de 3 chiroptères ont été laissés sur place n'ont pas été consommés et le taux de persistance fut bien supérieur à 4,13 jours, mais ce chiffre est bien trop petit pour formuler de conclusion statistique ; et nous manquons de données sur le taux de prédation des cadavres de chiroptères. On peut tout de même penser que l'extrapolation a tendance à être surestimée due au fait d'un taux de persistance sous-estimé.

C. Conclusion

Les quatre méthodes utilisées donnent une fourchette assez resserrée. Du fait de l'impossibilité pour la méthode de Erickson de prendre en compte l'effet de disparition des cadavres au printemps et l'été (car Tm > I), la valeur est sous-estimée et les valeurs des trois autres méthodes semblent plus fiables.

Le nombre d'oiseaux tués sur les 7 mois du suivi de la mortalité, d'avril à octobre, est estimé à environ 23 pour l'ensemble du parc éolien, et à 1.5 oiseaux par éolienne. Cependant les résultats montrent que la mortalité ne semble pas homogène sur l'ensemble du parc. Aucun cadavre d'oiseaux n'a pu être détecté pour 9 éoliennes sur 15. L'éolienne la plus impactante fut l'éolienne D4, avec 3 cadavres trouvés, soit une mortalité totale estimée de 6 oiseaux.

Le nombre de chiroptères tués par an est estimé à environ 30 pour l'ensemble du parc, et à 2 chauves-souris par éolienne. Aucun cadavre de chiroptères n'a été détecté pour 8 éoliennes sur 15. Les éoliennes C2 et D4 furent les plus impactantes avec 2 cadavres de chauves-souris détectés sous chacune, soit une mortalité totale estimée entre 3,28 et 7,62.

Les suivis de mortalités étant encore récents et leurs résultats étant difficilement accessibles, nous manquons de recul pour comparer et analyser les résultats. De plus, les fourchettes de mortalité estimée sont souvent très larges. Cependant, d'après les données disponibles mesurées sur d'autres parcs éoliens, la mortalité ne semble pas particulièrement élevée. Pour comparaison, les études de Dulac (2006) et Cornut & Vincent (2010) ou Beucher et al. (2013) atteignent une mortalité estimée par an et par éolienne bien plus importante. Cornut & Vincent (2010) donnent ainsi une estimation jusqu'à 87 chiroptères tués par éolienne et par an, et Dulac (2006) donne une fourchette allant jusqu'à 33 oiseaux tués par éolienne et par an.

Bibliographie

ANDRE Y. (2004). Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune

ANDRE Y. (2009). Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. Programme national Eolien-Biodiversité – ADEME, MEEDDM, SER, FEE & LPO, 21 p.

BEUCHER Y. et al. (2013). Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12). Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris.

CORNUT J. & VINCENT S. (2010). Suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la Région Rhône-Alpes

DULAC P. (2006). Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris

ERICKSON (2000). Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plants

HUSO (2010). An estimator of wildlife fatality from observed carcasses

JONES G. (2009). Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat population in Britain

MEEDDM (2010). Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens – Actualisation 2010. 187 p. + fiches techniques

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

Annexe 1 : Fiches de suivi de mortalité Avifaune

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE OISEAUX Nom du parc éolien : Parc éolien de Ribemont (secteur C) Point n° C4 Date : 30/03/2015 Heure : 09h45 Nom du découvreur : Patrice LYS Localisation : Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

Latitude : N 49,77857 Longitude : E 03,46814

Numéro de l'éolienne la plus proche : C4

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 19,9 m

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 93,8 degrés

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Labour – semis de betterave en croissance

(hauteur 0-5 cm, recouvrement 0-25%)



N° de photos:



Description et identification:

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque) : les plumes restantes de l'aile ne permettent pas l'identification entre la Corneille noire et le Corbeau freux.

Identification (famille, espèce si possible): Corvidae, Corvidé indéterminé Corvus spp.

État de l'individu :	}			
□ Vivant (blessé)				
État du cadavre :				
□ Frais	□ Avancé	□ Décomposé	⊠ Sec	
		_		

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...):

Collision probable avec pale et possible prédation du cadavre emmené).

COMMENTAIRES:

Vieux reste d'un fragment des primaires d'aile, passé dans la herse lors du labourage, égalisation et semis de la parcelle agricole. Autres parties du cadavre non visibles, probablement enfouies dans la terre ou emmenées par un prédateur.

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE OISEAUX

Nom du parc éolien : Parc éolien de Ribemont (secteur C)

Point n° C2 Date: 07/04/2015 Nom du découvreur : Patrice LYS Heure: 14h25

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

N 49,77184 Latitude: Longitude: E 03,47222

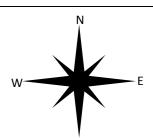
Numéro de l'éolienne la plus proche : C2

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 26,9 m

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 25,6 degrés

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Céréale en croissance

(hauteur 10-15 cm, recouvrement 25-50%)



N° de photos:





Description et identification:

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque) :

Identification (famille, espèce si possible): Alaudidae, Alouette des champs Alauda arvensis

État de l'individu :

□ Vivant (blessé)

□ Décomposé

État du cadavre :

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...):

□ Avancé

Collision probable avec pale et/ou prédation du cadavre emmené.

COMMENTAIRES:

Fragment d'aile droite en partie arraché et mangé. Autre partie du cadavre non visible, probablement emmenée par un prédateur.

□ Sec

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE OISEAUX Nom du parc éolien : Parc éolien de Villers-le-Sec (secteur D) Point n° D5 Date: 14/04/2015 Nom du découvreur : Patrice LYS Heure: 14h45 **Localisation:** Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte N 49,76756 Latitude: Longitude : E 03,48453 Numéro de l'éolienne la plus proche : D5 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 1,8 m Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 25,6 degrés Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : gravier et herbes sèches (fondation mât) (hauteur 0-10 cm, recouvrement 0-25%) N° de photos : **Description et identification:** Taille de l'oiseau (ailes déployées) : Particularités (couleur, forme quelconque) : Identification (famille, espèce si possible): Phasianidae, Perdrix grise Perdix perdix mâle adulte État de l'individu : □ Vivant (blessé) □ Fragment État du cadavre :

COMMENTAIRES :

Cadavre frais, intact de quelques heures.

□ Avancé

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) :

□ Décomposé

□ Sec

Nom du parc éolien : Parc éolien de Ribemont (secteur C)

Point n° C3 Date: 20/04/2015 Heure: 13h30 Nom du découvreur: Patrice LYS

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

Latitude : N 49,77527 Longitude : E 03,47066

Numéro de l'éolienne la plus proche : C3

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 54,1 m

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 93,8 degrés :

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Labour – semis de betterave en croissance

(hauteur 0-5 cm, recouvrement 0-25%)



N° de photos :





Description et identification:

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque) : les plumes restantes de la tête et l'aile ne permettent pas l'identification entre le Roitelet huppé et le Roitelet à triple bandeau

Identification (famille, espèce si possible): Regulidae, Roitelet indéterminé Regulus spp.

État de l'individu :				
□ Vivant (blessé)				
État du cadavre :				
	□ Avancé	□ Décomposé	□ Sec	

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...):

Collision probable avec pale (les roitelets sont des oiseaux migrateurs nocturnes) et/ou prédation du corps emmené.

COMMENTAIRES:

Fragments d'aile gauche et de la tête, en partie arraché et mangé. Autre partie du cadavre non visible, probablement emmenée par un prédateur.

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE OISEAUX Nom du parc éolien : Parc éolien de Villers-le-Sec (secteur D) Point n° D4 Date: 27/05/2015 Nom du découvreur : Patrice LYS Heure: 10h25 **Localisation:** Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte N 49,76504 Latitude: Longitude: E 03,48534 Numéro de l'éolienne la plus proche : D4 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 6,5 m Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 291,8 degrés Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : gravier plateforme (escalier)

N° de photos :





(hauteur 0-5 cm, recouvrement 0%)

Description et identification:

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque) : tête manquante non retrouvée

Identification (famille, espèce si possible): Falconidae, Faucon crécerelle Falco tinnunculus mâle adulte

État de l'individu :				
□ Vivant (blessé)				□ Fragment
État du cadavre :				
	□ Avancé	□ Décomposé	□ Sec	
Cause présumée de	la mort (collision av	ec pale, avec tour) :		

Collision avec pale.

COMMENTAIRES:

Individu du couple présent et observé régulièrement en chasse sur le groupe d'éoliennes D et C. Impact possible à cette date d'échec de la nidification (incubation des œufs, nourrissage des jeunes poussins).

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE OISEAUX Nom du parc éolien : Parc éolien de Villers-le-Sec (secteur D) Point n° D5 Date: 07/07/2015 Nom du découvreur : Patrice LYS Heure: 14h35 **Localisation:** Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte N 49,76740 Latitude: Longitude: E 03,48412 Numéro de l'éolienne la plus proche : D5 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 32,7 m Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 19,0 degrés Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : gravier plateforme (hauteur 0-5 cm, recouvrement 0%) N° de photos : **Description et identification:** Taille de l'oiseau (ailes déployées) : Particularités (couleur, forme quelconque) : immature (jeune volant de l'année) couvertures alaires finement bordées de blancs. Identification (famille, espèce si possible): Apodidae, Martinet noir Apus apus immature

État de l'individu : □ Vivant (blessé) Mort □ Fragment État du cadavre : ■ Avancé □ Décomposé □ Sec

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) :

Collision avec pale.

COMMENTAIRES:

Cadavre avancé de plusieurs jours en cours de décomposition (œufs et asticots de mouches).

Nom du parc éolien : Parc de Ribemont (secteur C)

Point n° C2 Date: 28/07/2015 Heure: 10h30 Nom du découvreur: Patrice LYS

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

Latitude : N 49,77157 Longitude : E 03,47223

Numéro de l'éolienne la plus proche : C2

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 10,9 m

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 114,5 degrés

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : friche éolienne délimitée (céréale)

(hauteur 30-50 cm, recouvrement 50-75%)



N° de photos:





Description et identification :

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque) : plumage usé d'été d'adulte

Identification (famille, espèce si possible) : Falconidae, Faucon crécerelle Falco tinnunculus femelle adulte

4				
Ltat.	40	ľind	lividu	•
Llai	ue	1 1110	ııvıuu	•

État du cadavre :

 $\hfill\Box$ Frais $\hfill\Box$ Avancé \hfill Décomposé $\hfill\Box$ Sec

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) :

Collision avec pale.

COMMENTAIRES:

Cadavre presque entièrement décomposé, limite sec, avec quelques insectes nécrophages et cocons de mouches. Date de la mort entre 1 à 2 semaines impliquant sa non-détection lors du passage mortalité précédent.

Remarque:

Cadavre laissé sur place pour servir au protocole du test de prédation à la saison estivale.

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE OISEAUX Nom du parc éolien : Parc éolien de Villers-le-Sec (secteur D) Point n° D4 Date: 03/08/2015 Heure: 12h10 Nom du découvreur : Patrice LYS **Localisation:** Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude: N 49,76501 Longitude : E 03,48547 Numéro de l'éolienne la plus proche : D4 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 3 m Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 94,0 degrés Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : fondation (plaque regard en fonte) (hauteur 0 cm, recouvrement 0%) N° de photos:

Description et identification :

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque): plumage neuf (non usé d'été) d'immature (jeune volant de l'année).

Identification (fami	lle, espèce si poss	ible) : Emberizidae, Bruant p	oroyer <i>Miliaria calandra</i> immature	
État de l'individu :				
□ Vivant (blessé)			□ Fragment	
État du cadavre :				
	□ Avancé	□ Décomposé	□ Sec	
Cause présumée de	e la mort (collisio	n avec pale, avec tour):		
Collision avec tour.				

COMMENTAIRES:

Cadavre dur d'1 à 2 jours (yeux mangés par les fourmis, sans œuf de mouche ou insecte nécrophage). Le Bruant proyer est nicheur au niveau des friches herbeuses et arbustives de l'éolienne.

Nom du parc éolien : Parc éolien de Villers-le-Sec (secteur D)

Point n° D6 Date: 03/08/2015 Heure: 13h00 Nom du découvreur: Patrice LYS

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

Latitude : N 49,77043 Longitude : E 03,48390

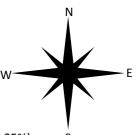
Numéro de l'éolienne la plus proche : D6

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 33,1

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 79,9 degrés

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : chaume récent de céréale

(hauteur 0-5 cm, recouvrement 0-25%)



N° de photos :





Description et identification :

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque) :

Identification (famille, espèce si possible): Laridae, Mouette rieuse Larus ridibundus adulte

4					
État	dΔ	l'in	div	/idii	•
Llal	uc		uiv	/IUU	•

□ Vivant (blessé) ☑ Mort ☑ Fragment

État du cadavre :

□ Frais □ Avancé □ Décomposé ☒ Sec

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...):

Collision avec pale

COMMENTAIRES:

Vieux reste de cadavre mise-à-découvert après le moissonnage de la parcelle de céréale. Non découvert en juillet (juin) lors des précédents passages en n'empruntant que les travées de tracteurs en raison de la céréale trop haute à maturité et impénétrable pour ne pas la piétiner et l'abîmer.

Fragment de plumes du corps et des primaires d'une aile droite. Autre partie du cadavre non visible, probablement emmenée dans la moissonneuse-batteuse et la mise en bottes de paille.

Nom du parc éolien : Parc éolien de Séry-lès-Mézières (secteur B)

Point n° B4 Date: 11/08/2015 Heure: 11h55 Nom du découvreur: Luc RICHARD

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

Latitude : N 49,76309 Longitude : E 03,44108

Numéro de l'éolienne la plus proche : B4

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 8,4 m

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 30,0 degrés

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : gravier plateforme et herbes devant escalier

(hauteur 0-5 cm, recouvrement 0-25%)



N° de photos:





Description et identification:

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque): Primaires de l'aile bordées de jaune pâle et plumes du corps brun-roux et jaune.

Identification (famille, espèce si possible) : Emberizidae, Bruant jaune Emberiza citrinella

État de l'individu :			
□ Vivant (blessé)			□ Fragment
État du cadavre :			
	□ Avancé	□ Décomposé	□ Sec

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...):

Collision possible avec pale ou tour au pied de l'escalier et/ou prédation du cadavre emmené.

COMMENTAIRES:

Fragments d'aile gauche et du corps, en partie arraché et mangé. Autre partie du cadavre non visible, probablement emmenée par un prédateur.

Le Bruant jaune est nicheur possible au niveau des friches herbeuses et arbustives de l'éolienne.

Nom du parc éolien : Parc éolien de Villers-le-Sec (secteur D)

Point n° D4 Date: 24/08/2015 Heure: 13H35 Nom du découvreur: Patrice LYS

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

Latitude : N 49,76496 Longitude : E 03,48562

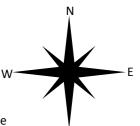
Numéro de l'éolienne la plus proche : D4

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 15,4 m

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 114,9 degrés

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Chaume céréale et friche herbeuse

(hauteur 0-5 cm, recouvrement 0-25%)



N° de photos:





Description et identification :

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque) : coloration du bec et de l'œil jaune d'un adulte

Identification (famille, espèce si possible) : Columbidae, Pigeon ramier Columba palumbus adulte

-				
Ltat.	40	ľind	lividu	•
Llai	ue	1 1110	IIVIUU	•

État du cadavre :

oximes Frais oximes Avancé oximes Décomposé oximes Sec

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) :

Choc avec pale.

COMMENTAIRES:

Plumes d'ailes et du corps éparpillées dans la parcelle chaumée de céréale. Puis cadavre déplacé et consommé par un prédateur en bordure de la friche herbeuse de l'éolienne.

Nom du parc éolien : Parc de Ribemont (secteur C)

Point n° C2 Date: 09/09/2015 Heure: 10h40 Nom du découvreur: Patrice LYS

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

Latitude : N 49,77171 Longitude : E 03,47263

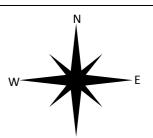
Numéro de l'éolienne la plus proche : C2

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 42,6 m

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 75,7 degrés

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Labour (chaume céréale hersé)

(hauteur 0-5 cm, recouvrement 0-25%)



N° de photos:





Description et identification:

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque) : plumage usé d'été d'adulte, sexe inconnu.

Identification (famille, espèce si possible): Falconidae, Faucon crécerelle Falco tinnunculus adulte

-				
Ltat.	40	ľind	lividu	•
Llai	ue	1 1110	IIVIUU	•

□ Vivant (blessé) ☑ Mort ☑ Fragment

État du cadavre :

oximes Frais oximes Avancé oximes Décomposé oximes Sec

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) :

Collision avec pale, plus cadavre emmené par un prédateur.

COMMENTAIRES:

Plumes d'ailes éparpillées au sol sur quelques mètres sans la partie du corps.

Nom du parc éolien : Parc de Séry-lès-Mézières (secteur B)

Point n° B3 Date : 09/10/2015 Heure : 16h00 Nom du découvreur : Patrice LYS

Stéphane LEDROIT

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

Latitude : N 49,76020 Longitude : E 03,44417

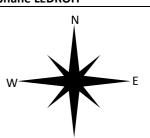
Numéro de l'éolienne la plus proche : B3

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 69,3 m

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 72,4 degrés

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Labour (chaume céréale hersé)

(hauteur 0-5 cm, recouvrement 0-25%)



N° de photos :





Description et identification :

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque) :

Identification (famille, espèce si possible) : Columbidae, Pigeon ramier Columba palumbus

État de l'individu :

□ Vivant (blessé) ☑ Mort ☑ Fragment

État du cadavre :

oximes Frais oximes Avancé oximes Décomposé oximes Sec

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...):

Collision avec pale, plus cadavre consommé et emmené par un prédateur.

 $\ \ \, \textbf{COMMENTAIRES}:$

Plumes d'ailes éparpillées au sol sur quelques mètres sans la partie du corps.

Nom du parc éolien : Parc de Séry-lès-Mézières (secteur B)

Point n° B2 Date: 09/10/2015 Heure: 18h30 Nom du découvreur: Patrice LYS

Stéphane LEDROIT

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

Latitude : N 49,75630 Longitude : E 03,44710

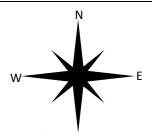
Numéro de l'éolienne la plus proche : B2

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 34,5 m

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 246,2 degrés

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Labour (jeune semis de colza)

(hauteur 0-10 cm, recouvrement 0-25%)



N° de photos:



Description et identification :

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque) : les plumes restantes ne permettent pas l'identification entre le Roitelet huppé et le Roitelet à triple bandeau.

Identification (famille, espèce si possible): Regulidae, Roitelet indéterminé Regulus spp.

État de l'individu :				
□ Vivant (blessé)		Mort		
État du cadavre :				
□ Frais	□ Avancé	 Décomposé 	⊠ Sec	

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) :

Collision probable avec pale (les roitelets sont des oiseaux migrateurs nocturnes à cette date de découverte), plus cadavre en partie consommé par un prédateur.

COMMENTAIRES:

Cadavre très petit incomplet, fort abimé en partie mangé et mouillé par les pluies. Cadavre date de plusieurs jours ou plus d'une semaine, certainement non détecté lors des précédents passages.

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE - MORTALITE OISEAUX Nom du parc éolien : Parc de Séry-lès-Mézières (secteur B) Point n° B3 Date: 12/10/2015 Nom du découvreur : Patrice LYS Heure: 14h05 **Localisation:** Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte N 49,75999 Latitude: Longitude: E 03,44321 Numéro de l'éolienne la plus proche : B3 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 3,6 m Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 236,3 degrés Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Friche herbeuse et plantation arbustive (hauteur 0-200 cm, recouvrement 50-75%) S N° de photos: **Description et identification:** Taille de l'oiseau (ailes déployées) : Particularités (couleur, forme quelconque) : manque la tête. Identification (famille, espèce si possible): Phasianidae, Perdrix rouge Alectoris rufa adulte naturalisé (lâcher cynégétique pour l'ouverture de la chasse) État de l'individu : □ Vivant (blessé) Mort État du cadavre : □ Avancé □ Décomposé □ Sec

Collision avec tour. COMMENTAIRES:

Début de prédation et consommation du corps (en cours de plumage).

Cause présumée de la mort (collision avec pale, avec tour...) :

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE OISEAUX Nom du parc éolien : Parc de Villers-le-Sec (secteur D) Point n° D6 Date : 12/10/2015 Heure : 10h30 Nom du découvreur : Patrice LYS Localisation : Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude : N 49,77014

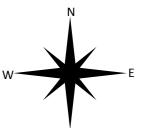
Latitude : N 49,77014 Longitude : E 03,48364

Numéro de l'éolienne la plus proche : D6

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 30,2 m

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 152,5 degrés Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Engrais verts

(hauteur 5-10 cm, recouvrement 25-50%)



N° de photos :





Description et identification :

Taille de l'oiseau (ailes déployées) :

Particularités (couleur, forme quelconque) : plumage usé d'été d'adulte.

Identification (famille, espèce si possible) : Falconidae, Faucon crécerelle Falco tinnunculus femelle adulte

État de l'individu :				
□ Vivant (blessé)		Mort	□ Fragment	
État du cadavre :				
	□ Avancé	 Décomposé 	□ Sec	
Cause présumée de	la mort (collis	ion avec pale, avec tour):		

Collision avec pale, plus cadavre déplacé de 5 mètres et début de consommation par un prédateur.

COMMENTAIRES:

Petites plumes éparpillées au sol (endroit où l'oiseau est tombé) à l'écart de 5m du cadavre retrouvé.

Annexe 2 : Fiches de suivi de mortalité Chiroptères

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE - MORTALITE CHAUVES-SOURIS Nom du parc éolien : Parc de Ribemont (secteur C) Point n° C2 Heure: 09h50 Date: 12/05/2015 Nom du découvreur : Patrice LYS **Localisation:** Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude: N 49,77153 Longitude : E 03,47177 Numéro de l'éolienne la plus proche : C2 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 22,9 Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 243,6 degrés Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : gravier plateforme (hauteur 0-5 cm, recouvrement 0%) N° de photos : **Description et identification:** Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Avant-Bras = 32 mm ; Doigt 5 = 39 mm Particularités (couleur, forme quelconque): Dessin des veines (mains Gauche + Droite) + dentition Identification (famille, espèce si possible): Vespertilionidae, Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus femelle adulte État de l'individu : □ Vivant (blessé) Mort □ Fragment ☐ Sans blessure visible État du cadavre : □ Décomposé □ Avancé Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) : Collision avec pale à l'arrière du corps.

COMMENTAIRES:

Cadavre mort dans la nuit.

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE CHAUVES-SOURIS

Nom du parc éolien : Parc de Ribemont (secteur C)

Point n° C5 Date: 27/05/2015 Heure: 13h10 Nom du découvreur: Patrice LYS

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

Latitude : N 49,78073 Longitude : E 03,46347

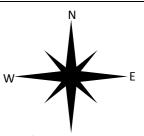
Numéro de l'éolienne la plus proche : C5

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 25,8

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 67,2 degrés

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : gravier herbes plateforme

(hauteur 0-5 cm, recouvrement 0-25%)



N° de photos :





Description et identification :

Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Avant-Bras = 34 mm ; Doigt 5 = 41 mm

Particularités (couleur, forme quelconque): Dessin des veines (mains Gauche + Droite) + dentition

Identification (famille, espèce si possible) : Vespertilionidae, Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus adulte

État de l'individu	
	•
	•

⊠ Blessure apparente □ Sans blessure visible

État du cadavre :

□ Frais □ Avancé ☒ Décomposé ☒ Sec

Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) :

Collision avec pale.

COMMENTAIRES:

Cadavre mort depuis 5-7 jours entièrement décomposé et sec.

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE CHAUVES-SOURIS

Nom du parc éolien : Parc éolien de Brissy-Hamégicourt (secteur A)

Point n° A3 Date: 15/07/2015 Heure: 15h55 Nom du découvreur: Patrice LYS

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

Latitude: N 49,75559 Longitude: E 03,4681439715

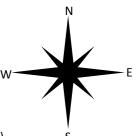
Numéro de l'éolienne la plus proche : A3

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 3,4 m

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 19,0 degrés

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : fondation à côté escalier

(hauteur 0 cm, recouvrement 0%)



N° de photos :





Description et identification:

Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Avant-Bras = 33 mm ; Doigt 5 = 40 mm

Particularités (couleur, forme quelconque): Dessin des veines (mains Gauche + Droite) + dentition

Identification (famille, espèce si possible): Vespertilionidae, Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus mâle adulte

État de l'individu	
	•
	•

État du cadavre :

Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) :

Collision avec pale à la tête.

COMMENTAIRES:

Cadavre mort dans la nuit (ou 1 nuit précédente au plus).

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE CHAUVES-SOURIS Nom du parc éolien : Parc éolien de Brissy-Hamégicourt (secteur A) Point n° A4 Date : 11/08/2015 | Heure : 10h35 | Nom du découvreur : Luc RICHARD Localisation : Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte Latitude : N 49 75323

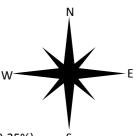
Latitude : N 49,75323 Longitude : E 03,40032

Numéro de l'éolienne la plus proche : A4

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 43,3

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 155,1 degrés Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : chaume céréale

(hauteur 0-5 cm, recouvrement 0-25%)



N° de photos :





Description et identification :

Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Avant-Bras = 31,5 mm ; Doigt 5 = 38,5 mm

Particularités (couleur, forme quelconque): Dessin des veines (mains Gauche + Droite) + dentition

Identification (famille, espèce si possible): Vespertilionidae, Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus

Tachemeation (Tan	ime, espece si pos	siole). Vespertinomade, ripistre	ine commune rip	nstrenas pipistrenas			
État de l'individu :	:						
□ Vivant (blessé)			□ Fra	□ Fragment			
☑ Blessure appare	ente	□ Sans blessure visible					
État du cadavre :							
□ Frais		□ Décomposé	□ Sec				
Cause présumée d	de la mort (collisio	on avec pale, barotraumatisme.) :	_			
Collision avec nale	sur le corns et l'a	ile côté gauche					

COMMENTAIRES:

Cadavre mort depuis (1) 2 à 3 nuits maximum.

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE CHAUVES-SOURIS Nom du parc éolien : Parc éolien de Ribemont (secteur C)

Point n° C3 Date : 11/08/2015 Heure : 15h00 Nom du découvreur : Luc RICHARD

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

Latitude : N 49,77509 Longitude : E 03,47017

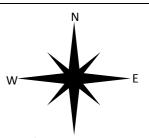
Numéro de l'éolienne la plus proche : C3

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 30,1 m

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 141,8 degrés

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : graviers herbes plateforme

(hauteur 0-5 cm, recouvrement 0-25%)



N° de photos :





Description et identification :

Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Avant-Bras = 33 mm ; Doigt 5 = 40 mm

Particularités (couleur, forme quelconque): Dessin des veines (mains Gauche + Droite) + dentition

Identification (famille, espèce si possible) : Vespertilionidae, Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus femelle

-				
Ltat.	40	ľind	lividu	•
Llai	ue	1 1110	IIVIUU	•

☑ Blessure apparente ☐ Sans blessure visible

État du cadavre :

Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) :

Collision avec pale sur le corps et l'aile côté gauche.

COMMENTAIRES:

Cadavre mort depuis (2) 3 à 4 nuits maximum.

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE - MORTALITE CHAUVES-SOURIS Nom du parc éolien : Parc éolien de Villers-le-Sec (secteur D) Point n° D6 Date: 18/08/2015 Heure: 10h30 Nom du découvreur : Patrice LYS **Localisation:** Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte N 49,77047 Latitude: Longitude: E 03,48324 Numéro de l'éolienne la plus proche : D6 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 18,5 m Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 303,1 degrés Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : gravier plateforme (hauteur 0-5 cm, recouvrement 0%) N° de photos: **Description et identification:** Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Avant-Bras = 32,5 mm ; Doigt 5 = 39 mm Particularités (couleur, forme quelconque): Dessin des veines (mains Gauche + Droite) + dentition Identification (famille, espèce si possible): Vespertilionidae, Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus femelle immature

État de l'individu : □ Vivant (blessé) ☑ Mort □ Sans blessure visible État du cadavre : □ Frais ☑ Avancé □ Décomposé □ Sec

Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) :

Collision avec pale sur le corps.

COMMENTAIRES:

Cadavre mort depuis (2) 3 à 4 nuits maximum.

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE – MORTALITE CHAUVES-SOURIS Nom du parc éolien : Parc éolien de Ribemont (secteur C) Point n° C2 Date : 31/08/2015 Heure : 13h15 Nom du découvreur : Patrice LYS

Localisation:

Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte

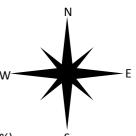
Latitude : N 49,77151 Longitude : E 03,47183

Numéro de l'éolienne la plus proche : C2

Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 20,4

Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 234,8 degrés Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : gravier plateforme

(hauteur 0-5 cm, recouvrement 0%)



N° de photos:





Description et identification :

Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Avant-Bras = 54 mm ; Doigt 5 = 58 mm

Particularités (couleur, forme quelconque): Anatomie + dentition

Identification (famille, espèce si possible) : Vespertilionidae, Noctule commune Nyctalus noctula mâle adulte

4				
Etat	dΔ	l'ind	lividu	٠
Llai	uc	I IIIU	IIVIUU	•

État du cadavre :

□ Frais □ Avancé □ Décomposé □ Sec

Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) :

Collision avec pale sur corps et aile côté gauche.

COMMENTAIRES:

Cadavre mort depuis 2 à 3 nuits avec œufs de mouches.

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE - MORTALITE CHAUVES-SOURIS Nom du parc éolien : Parc éolien de Villers-le-Sec (secteur D) Point n° D4 Date: 31/08/2015 Heure: 14h55 Nom du découvreur : Patrice LYS **Localisation:** Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte N 49,76505 Latitude: Longitude: E 03,48521 Numéro de l'éolienne la plus proche : D4 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 16 m Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 283,3 degrés Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : gravier plateforme (hauteur 0-5 cm, recouvrement 0%) N° de photos: **Description et identification:** Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Avant-Bras = 34 mm ; Doigt 5 = 45 mm Particularités (couleur, forme quelconque): Dessin des veines (mains Gauche + Droite) + dentition Identification (famille, espèce si possible): Vespertilionidae, Pipistrelle de Nathusius Pipistrellus nathusii femelle immature État de l'individu : □ Vivant (blessé) Mort □ Fragment □ Sans blessure visible

COMMENTAIRES :

État du cadavre :

Cadavre mort dans la nuit (ou 1 nuit au maximum).

□ Avancé

Collision avec pale sur corps et aile déchirée côté droit.

Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) :

□ Décomposé

□ Sec

FICHE DE TERRAIN STANDARDISEE - MORTALITE CHAUVES-SOURIS Nom du parc éolien : Parc éolien de Villers-le-Sec (secteur D) Point n° D4 Date: 04/09/2015 Heure: 11h15 Nom du découvreur : Patrice LYS **Localisation:** Coordonnées GPS (en WGS 84) + indication sur carte N 49,76513 Latitude: Longitude: E 03,48557 Numéro de l'éolienne la plus proche : D4 Distance au mât de l'éolienne la plus proche (en m) : 16,9 m Orientation par rapport à l'éolienne la plus proche (azimut Nord) : 38,8 degrés Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : labour chaume de céréale (hauteur 0-5 cm, recouvrement 0-25%) N° de photos **Description et identification:** Taille de la chauve-souris (ailes déployées) : Avant-Bras = 35 mm ; Doigt 5 = 45 mm Particularités (couleur, forme quelconque): Dessin des veines (mains Gauche + Droite) + dentition Identification (famille, espèce si possible): Vespertilionidae, Pipistrelle de Nathusius Pipistrellus nathusii femelle immature État de l'individu : □ Vivant (blessé) Mort □ Fragment □ Sans blessure visible État du cadavre : □ Avancé □ Décomposé □ Sec

59 / 71

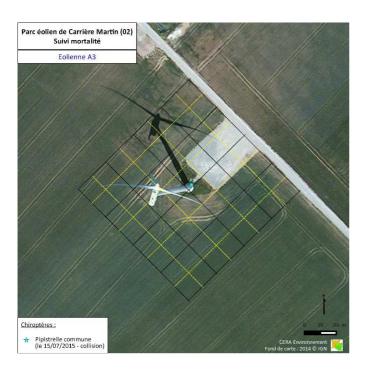
Cause présumée de la mort (collision avec pale, barotraumatisme...) :

Collision avec pale sur corps et aile déchirée côté droit.

Cadavre mort dans la nuit (1 nuit au maximum).

COMMENTAIRES:

Annexe 3 : Cartes de localisation des cadavres trouvés par éolienne























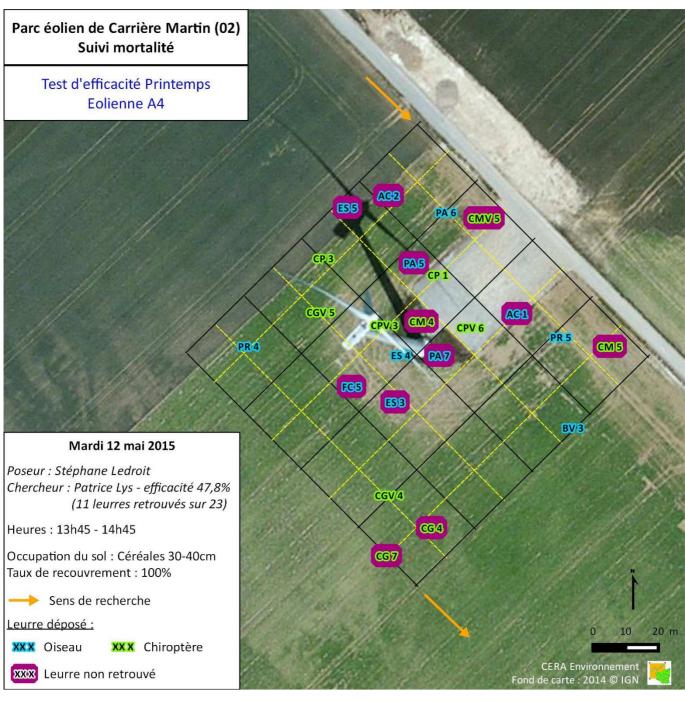






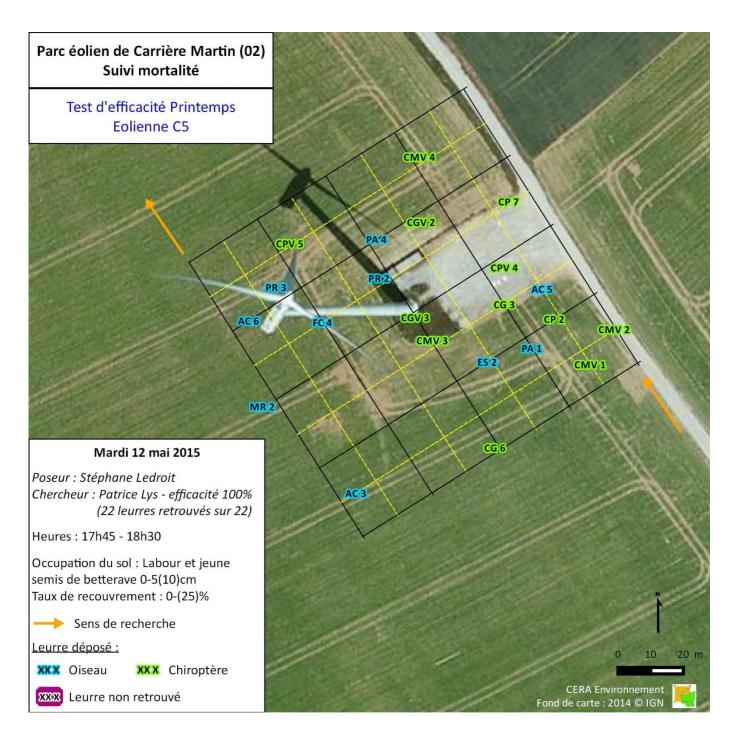


Annexe 4 : Cartes de localisation des leurres servant aux tests d'efficacité du chercheur



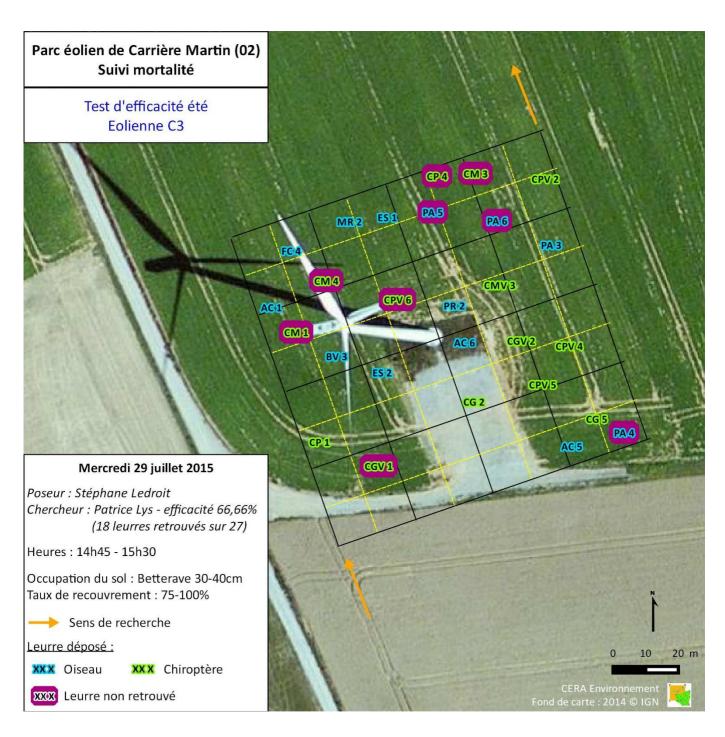






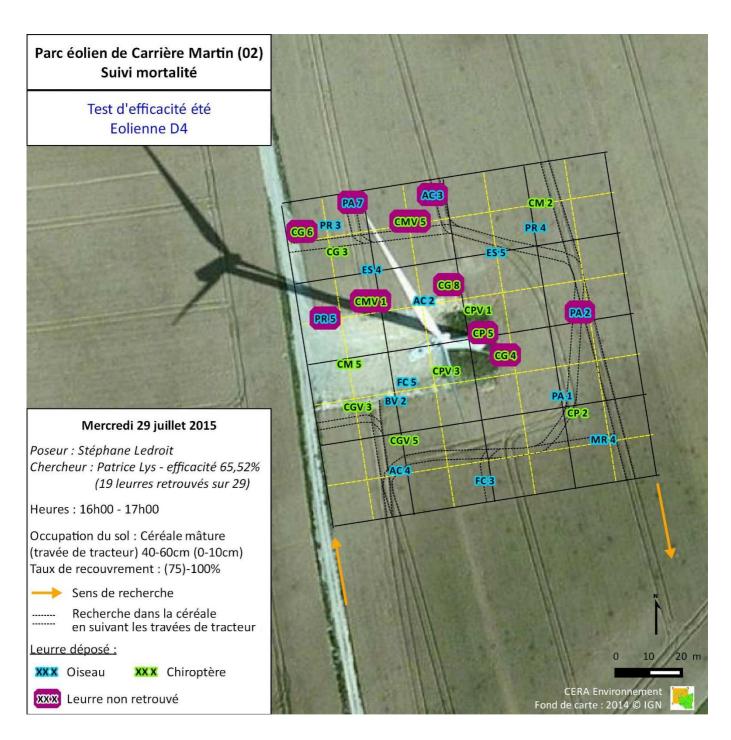






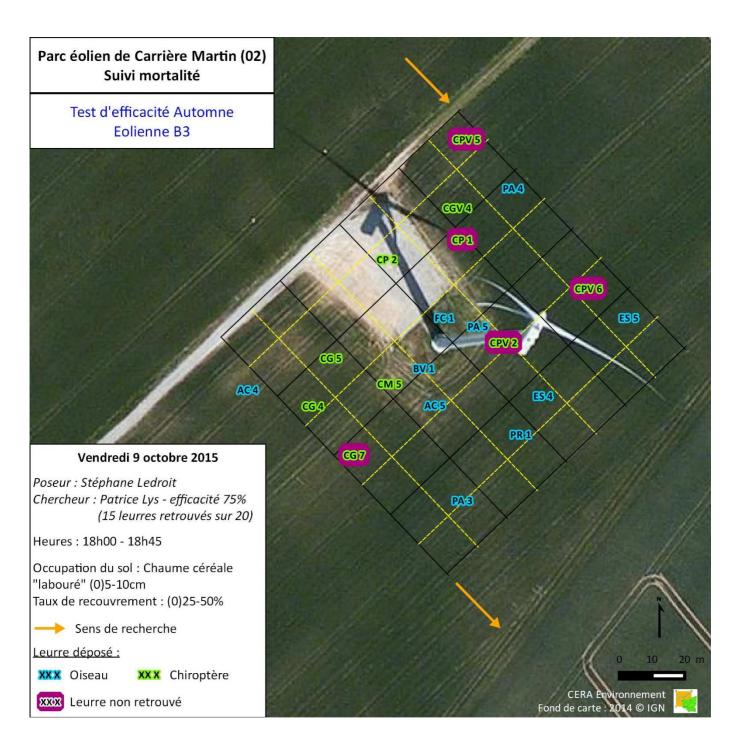






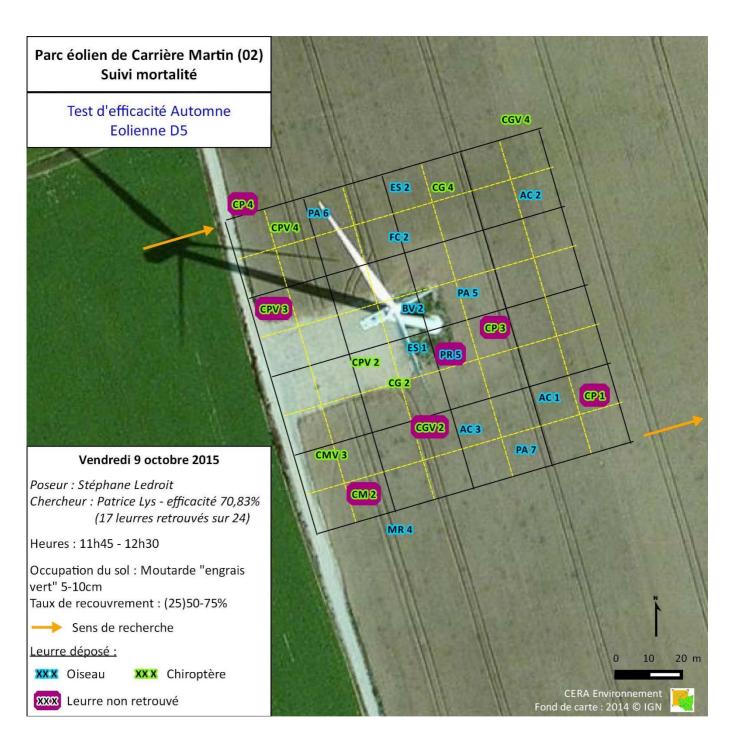
















Annexe 5 : Détail du calcul de l'estimation de la mortalité des oiseaux

Data	N°	Fallanna					Paramè	tres						Indice	es	
Date	cadavre	Eolienne	Na	Nb	d	P (Winkel.)	1	Tm	Tm (Erickson)	P (Jor	nes)	P (Huso)	Winkel.	Erickson	Jones	Huso
30/03/2015	1	C4	1	1	0,79	1	7,05	6,13	6,13	0,5	6	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00
07/04/2015	2	C2	1	1	0,79	0,62	7,05	6,13	6,13	0,5	6	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00
14/04/2015	3	D5	1	0	0,79	0,62	7,05	6,13	6,13	0,5	6	0,59	2,04	1,46	2,25	2,13
20/04/2015	4	C3	1	1	0,79	0,62	7,05	6,13	6,13	0,5	6	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00
27/05/2015	5	D4	1	0	0,79	0,62	7,05	6,13	6,13	0,5	6	0,59	2,04	1,46	2,25	2,13
07/07/2015	6	D5	1	0	0,79	0,62	7,05	6,13	6,13	0,5	6	0,59	2,04	1,46	2,25	2,13
28/07/2015	7	C2	1	0	0,79	0,62	7,05	6,13	6,13	0,5	6	0,59	2,04	1,46	2,25	2,13
03/08/2015	8	D4	1	0	0,79	0,62	7,05	6,13	6,13	0,5	6	0,59	2,04	1,46	2,25	2,13
03/08/2015	9	D6	1	0	0,79	0,62	7,05	6,13	6,13	0,5	6	0,59	2,04	1,46	2,25	2,13
11/08/2015	10	B4	1	1	0,79	0,62	7,05	6,13	6,13	0,5	6	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00
24/08/2015	11	D4	1	0	0,79	0,7	3,48	6,13	3,48	0,7	5	0,76	1,81	1,27	1,68	1,66
07/09/2015	12	C2	1	0	0,79	0,7	3,48	6,13	3,48	0,7	5	0,76	1,81	1,27	1,68	1,66
09/10/2015	13	B2	1	0	0,79	0,7	3,48	6,13	3,48	0,7	5	0,76	1,81	1,27	1,68	1,66
09/10/2015	14	В3	1	0	0,79	0,7	3,48	6,13	3,48	0,7	5	0,76	1,81	1,27	1,68	1,66
12/10/2015	15	В3	1	0	0,79	0,7	3,48	6,13	3,48	0,7	5	0,76	1,81	1,27	1,68	1,66
12/10/2015	16	D6	1	0	0,79	0,7	3,48	6,13	3,48	0,7	5	0,76	1,81	1,27	1,68	1,66
								_			•	Гotal	23,10	16,33	23,59	22,74
												Moy / blienne	1,54	1,09	1,57	1,52

Annexe 6 : Détail du calcul de l'estimation de la mortalité des chiroptères

Data	N°	Falianna					Param	ètres					Inc	lices	
Date	cadavre	Eolienne	Na	Nb	d	P (Winkel.)	1	Tm	Tm (Erickson)	P (Jones)	P (Huso)	Winkel.	Erickson	Jones	Huso
12/05/2015	1	C2	1	0	0,61	0,39	7,05	4,13	4,13	0,43	0,48	4,20	3,42	3,85	3,42
27/05/2015	2	C5	1	0	0,61	0,39	7,05	4,13	4,13	0,43	0,48	4,20	3,42	3,85	3,42
15/07/2015	3	А3	1	0	0,61	0,39	7,05	4,13	4,13	0,43	0,48	4,20	3,42	3,85	3,42
11/08/2015	4	A4	1	0	0,61	0,39	7,05	4,13	4,13	0,43	0,48	4,20	3,42	3,85	3,42
11/08/2015	5	С3	1	0	0,61	0,39	7,05	4,13	4,13	0,43	0,48	4,20	3,42	3,85	3,42
18/08/2015	6	D6	1	0	0,61	0,39	7,05	4,13	4,13	0,43	0,48	4,20	3,42	3,85	3,42
31/08/2015	7	C2	1	0	0,61	0,48	3,48	4,13	3,48	0,66	0,68	3,42	1,64	2,50	2,43
31/08/2015	8	D4	1	0	0,61	0,48	3,48	4,13	3,48	0,66	0,68	3,42	1,64	2,50	2,43
04/09/2015	9	D4	1	0	0,61	0,48	3,48	4,13	3,48	0,66	0,68	3,42	1,64	2,50	2,43
											Total	14,75	21,71	30,59	27,79
										Mo	y / éolienne	0,98	1,45	2,04	1,85