L'ingénierie au service du développement durable

Des contraintes d'aujourd'hui aux potentialités de demain

SUIVI DE LA MORTALITE DE L'AVIFAUNE ET DES CHIROPTERES

PARC EOLIEN DE BOUHY

COMMUNE DE BOUHY ET DAMPIERRE-SOUS-BOUHY (58)

AUTOMNE 2017

Réfléchir l'environnement de demain

Siège social
2, rue Jules Ferry
36 300 LE BLANC
Tél : 02-54-37-19-68 - Fax : 02-54-37-99-27
contact@adev-environnement.com

Agence de Tours
3, rue Charles Garnier
37 300 JOUE LES TOURS
Tél : 02-47-87-22-29
tours@adev-environnement.com

www.adev-environnement.com

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 08°12°2022¤

Etude / Conseil / Expertise · Réglementaires · Suivis / AMO / Maîtrise d'oeuvre

SUIVI DE LA MORTALITE DE L'AVIFAUNE ET DES CHIROPTERES

PARC EOLIEN DE BOUHY

COMMUNE DE BOUHY ET DAMPIERRE-SOUS-BOUHY (58)

MAITRE D'OUVRAGE :

SOCIETE D'EXPLOITATION DU PARC EOLIEN DE CHARSONVILLE

330 RUE DU PORT SALUT
60126 LONGUEIL SAINTE MARIE
TELEPHONE: +33 / 34 / 4836720, FAX : +33 / 34 / 4836729

REALISATION DU DOSSIER :

ADEV ENVIRONNEMENT

SIEGE SOCIAL :
2, RUE JULES FERRY
36300 LE BLANC
TEL : 02 54 37 19 68
FAX : 02 54 37 99 27
contact@adev-environnement.com

ANTENNE D'INDRE ET LOIRE :
3, RUE CHARLES GARNIER
RESIDENCE « BLOTTERIE »
37300 JOUE LES TOURS
TEL : 02 47 87 22 29
tours@adev-environnement.com

AUTEURS DES ETUDES	Expertise milieux naturels, flore, zones humides Expertise faune (hors chiroptères) Expertise chiroptères / faune	Thomas CHESNEL – Chargé d'études / Naturaliste ADEV Environnement Thibaut RIVIERE – Chargé d'études / Naturaliste ADEV Environnement Nicolas PETIT – Chargé d'études / Naturaliste ADEV Environnement Florian PICAUD – Chargé d'études / Naturaliste ADEV Environnement
	Relecture et validation du dossier	Sébastien ILLOVIC – Directeur ADEV Environnement

Version	***Date de modification***	***Objet de la modification***
V1	***13 NOVEMBRE 2017***	***Version initiale***
V2	***13 FEVRIER 2018***	***Correction version initiale***

SOMMAIRE

Sommaire **3**

Index des figures et tableaux **3**

Liste des tableaux *3*

Liste des figures *3*

Liste des annexes *4*

1. INTRODUCTION **5**

1.1. Présentation du contexte de l'opération et historique **5**

2. PRESENTATION GENERALE **6**

2.1. Situation du parc **6**

3. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE **10**

4. METHODOLOGIE **11**

4.1. Méthodologie **12**

4.1.1. Methode de prospection 12
4.1.1.1. Rayon de détection 12
4.1.1.2. Méthode de travail 12
4.1.1.3. Nombre d'éoliennes contrôlées 12
4.1.1.4. Paramètres à enregistrer 12
4.1.2. Calendrier de suivi 13
4.1.3. Conditions météorologiques 13
4.1.4. Taux de disparition des cadavres 14
4.1.5. Efficacité de recherche des observateurs 14
4.1.6. Modèles d'extrapolation des mortalités par éolienne et par parc éolien 14

5. Résultats **15**

5.1. Résultats du suivi de mortalité **16**

5.1.1. Résultats bruts par éolienne 16
5.1.2. Présentation des espèces impactées 19
5.1.3. Etat des connaissances sur les espèces impactées en France et en Europe 27
5.1.4. Relevé de température et de vitesse de vent 28
5.2. Test de disparition des cadavres / test de prédation 29
5.3. Efficacité de recherche 32
5.4. Estimation de la mortalite 32
5.4.1. Estimation de mortalité a l 'échelle du parc éolien 32
5.4.2. Estimation de la mortalité par éolienne 32
5.4.2.1. Taux de disparition 32
5.4.2.2. Estimation de la mortalité par éolienne de l'avifaune 32
5.4.2.3. Estimation de la mortalité par éolienne des chiroptères 33

6. Discussions **34**

6.1. Limites observées **34**

6.2. Analyses des Résultats **34**

7. Conclusion générale **36**

8. BIBLIOGRAPHIE **37**

9. ANNEXES **39**

INDEX DES FIGURES ET TABLEAUX

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : CONDITIONS CLIMATIQUES LORS DES INTERVENTIONS 13

TABLEAU 2 : RECAPITULATIF DES CADAVRES TROUVE AU COURS DE L'ETUDE 16

TABLEAU 3 : STATUT REGLEMENTAIRE DES ESPECES IMPACTEES PAR LES COLLISIONS 19

TABLEAU 4 : MORTALITE DE CHAUVES-SOURIS PAR EOLIENNES ENTRE 2003-2014 28

TABLEAU 5 : TEST DE DISPARITION DES CADAVRES : DATE DE MISE EN PLACE ET RESULTAT BRUT 29

TABLEAU 6 : PERSISTANCE DES CADAVRES DE SOURIS 29

TABLEAU 7 : EFFICACITE DE RECHERCHE 32

TABLEAU 8 : TAUX DE PERSISTANCE DES CADAVRES PAR EOLIENNE 32

TABLEAU 9 : ESTIMATION DE LA MORTALITE DES OISEAUX PAR EOLIENNE 33

TABLEAU 10 : ESTIMATION DE LA MORTALITE DES CHIROPTERES PAR EOLIENNE 33

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : CARTE DE LOCALISATION DU PARC EOLIEN DE BOUHY A L'ECHELLE DEPARTEMENTALE 7

FIGURE 2 : LOCALISATION DU PARC EOLIEN DE BOUHY A L'ECHELLE COMMUNALE 8

FIGURE 3 : PHOTOGRAPHIE AERIENNE DU PARC EOLIEN DE BOUHY 9

FIGURE 4 : SCHEMA EXPLICATIF DE LA METHODE 12

FIGURE 5 : GPS 13

FIGURE 6 : CALENDRIER DES INTERVENTIONS 13

FIGURE 7 : EXEMPLE DE LOCALISATION DE SOURIS SELON LE COUVERT VEGETAL 14

FIGURE 8 : CAS DE MORTALITE SUR LE PARC EOLIEN DE BOUHY 16

FIGURE 9 : LOCALISATION DES CADAVRES D'OISEAUX ET DE CHAUVES-SOURIS RETROUVES AU COURS DU SUIVI 17

FIGURE 10 : ORDRE ET FAMILLES DES OISEAUX IMPACTES PAR LES EOLIENNES 27

FIGURE 11 : NOMBRE DE CADAVRES RETROUVES PAR ESPECES EN FRANCE 27

FIGURE 12 : CONDITION CLIMATIQUE SUR LE PARC EOLIEN DE BOUHY AU COURS DE LA PERIODE DE PROSPECTION 28

FIGURE 13 : INFLUENCE DE LA VITESSE DE VENT (MOYENNE JOURNALIERE) SUR LA MORTALITE BRUTE AU COURS DE LA PERIODE DE PROSPECTION 28

FIGURE 14 : INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA MORTALITE BRUTE AU COURS DE LA PERIODE DE SUIVI 29

FIGURE 15 : PERSISTANCE DES CADAVRES SELON LA HAUTEUR DE LA COUVERTURE VEGETALE 30

FIGURE 16 : LOCALISATION DES SOURIS UTILISEES POUR LE TEST DE DIPARITION DE CADAVRES 31

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : FICHE DE TERRAIN SUIVI MORTALITE 40

ANNEXE 2 DEMANDE DE DEROGATION POUR LA CAPTURE OU L'ENLEVEMENT DE SPECIMENS D'ESPECES ANIMALES PROTEGEES 48

1. INTRODUCTION

1.1. PRESENTATION DU CONTEXTE DE L'OPERATION ET HISTORIQUE

Le développement des énergies renouvelables, combiné à la maîtrise des consommations d'énergie, a pour objectif la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Dans le cadre de la mise en œuvre du protocole de Kyoto, la France s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre et par corollaire à développer la production d'électricité à partir des énergies renouvelables. La directive 2009/28/CE du 23 avril 2009 fixe des objectifs nationaux concernant la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale. Pour la France, la part d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie en 2020 doit s'élever à 23% contre 10,3% en 2005. Le plan national de développement des énergies renouvelables à haute qualité environnementale, issu des engagements du Grenelle de l'environnement, présenté par le Gouvernement en novembre 2008, doit permettre d'atteindre cet objectif. Par ailleurs, la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte a pour objectif de diviser par deux la consommation énergétique finale en 2050 par rapport à 2012 et de porter à 32% la part des énergies renouvelables en 2030.

C'est dans ce contexte qu'est né le projet de parc éolien de Bouhy sur les communes de Bouhy et Dampierre-sous-Bouhy.

Compte tenu de la potentialité d'impact sur l'avifaune et les chiroptères, du fait d'une mortalité accidentelle par collision avec les pâles en mouvement ou par barotraumatisme, l'exploitant doit donc s'assurer que la construction et l'exploitation du parc ne dégrade pas l'état de conservation des espèces. Pour cela, une étude d'impact puis un suivi environnement doivent être mis en place.

Ce suivi est prévu dans des termes identiques par l'article 12 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 et par le point 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, novembre 2011) :

« 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 àdisposition de l'inspection des installations classées. »

Ce suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères est basé sur l'analyse de données naturalistes collectées sur le terrain entre le 31 août 2017 et le 27 octobre 2017. Ce suivi permet de resencer puis d'estimer mathématiquement le nombre d'oiseaux et de chauves-souris victime de collision accidentelle avec les pâles en mouvement ou mort par barotraumatisme, ceci à l'échelle du parc éolien et de l'éolienne, sur la période étudiée.

2. PRESENTATION GENERALE

2.1. SITUATION DU PARC

Le parc éolien de Bouhy appartenant à la SEPE de Charsonville est situé sur les communes de Bouhy et Dampierre-sous-Bouhy dans le département de la Nièvre (58). Il est composé de 5 éoliennes E82 en service.

Le parc s'inscrit dans un paysage vallonné et bocager de faible densité mélant prairies de pâture et cultures céréalières. Ce paysage accueille des parcelles de taille différentes bordées par des haies et des boisements.

La localisation exacte du parc éolien de Bouhy est précisée sur les figures suivantes.

Photo 1 : Contexte paysager du parc éolien de Bouhy

(Source : ADEV Environnement)

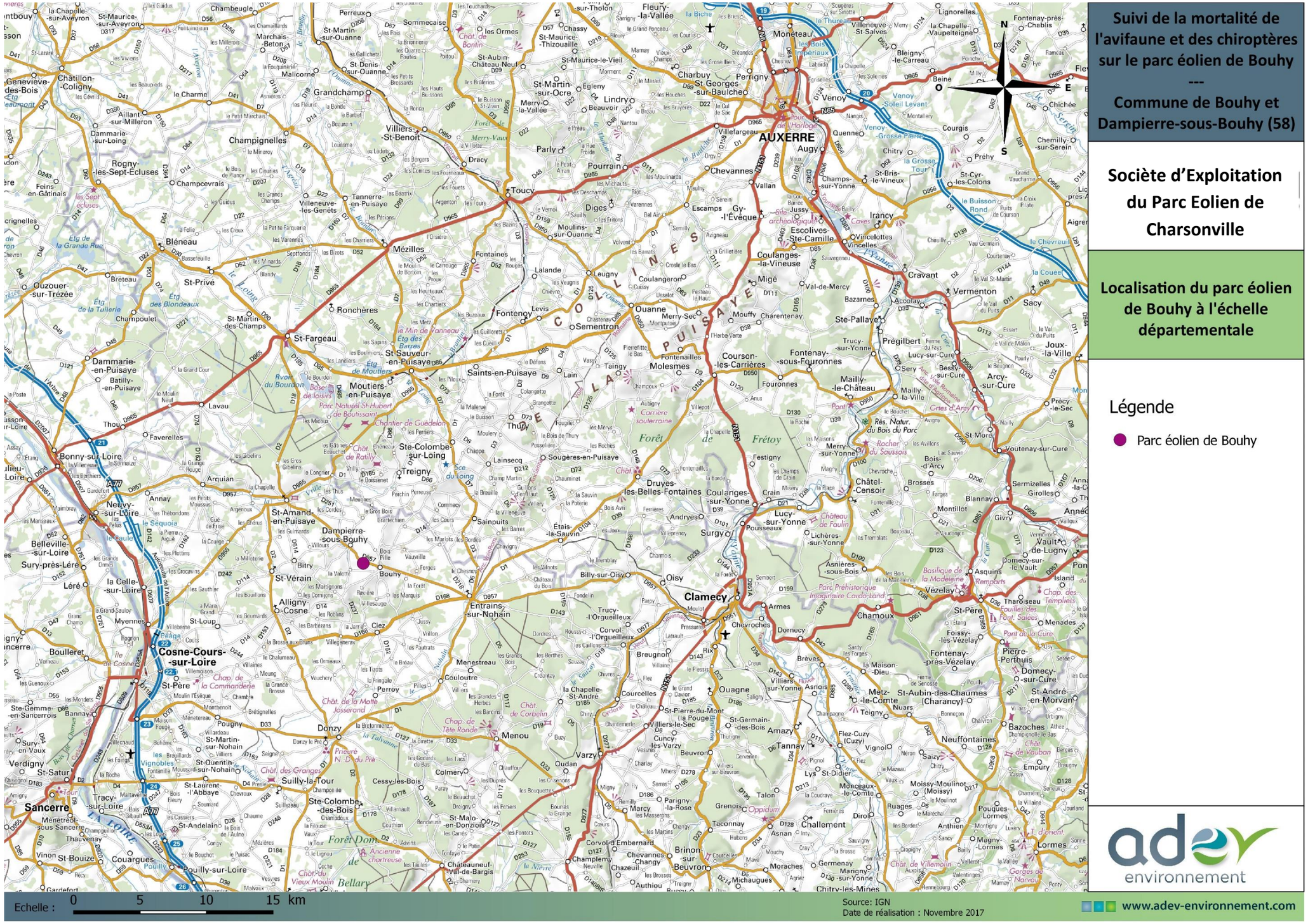


Figure 1 : Carte de localisation du parc éolien de Bouhy à l'échelle départementale

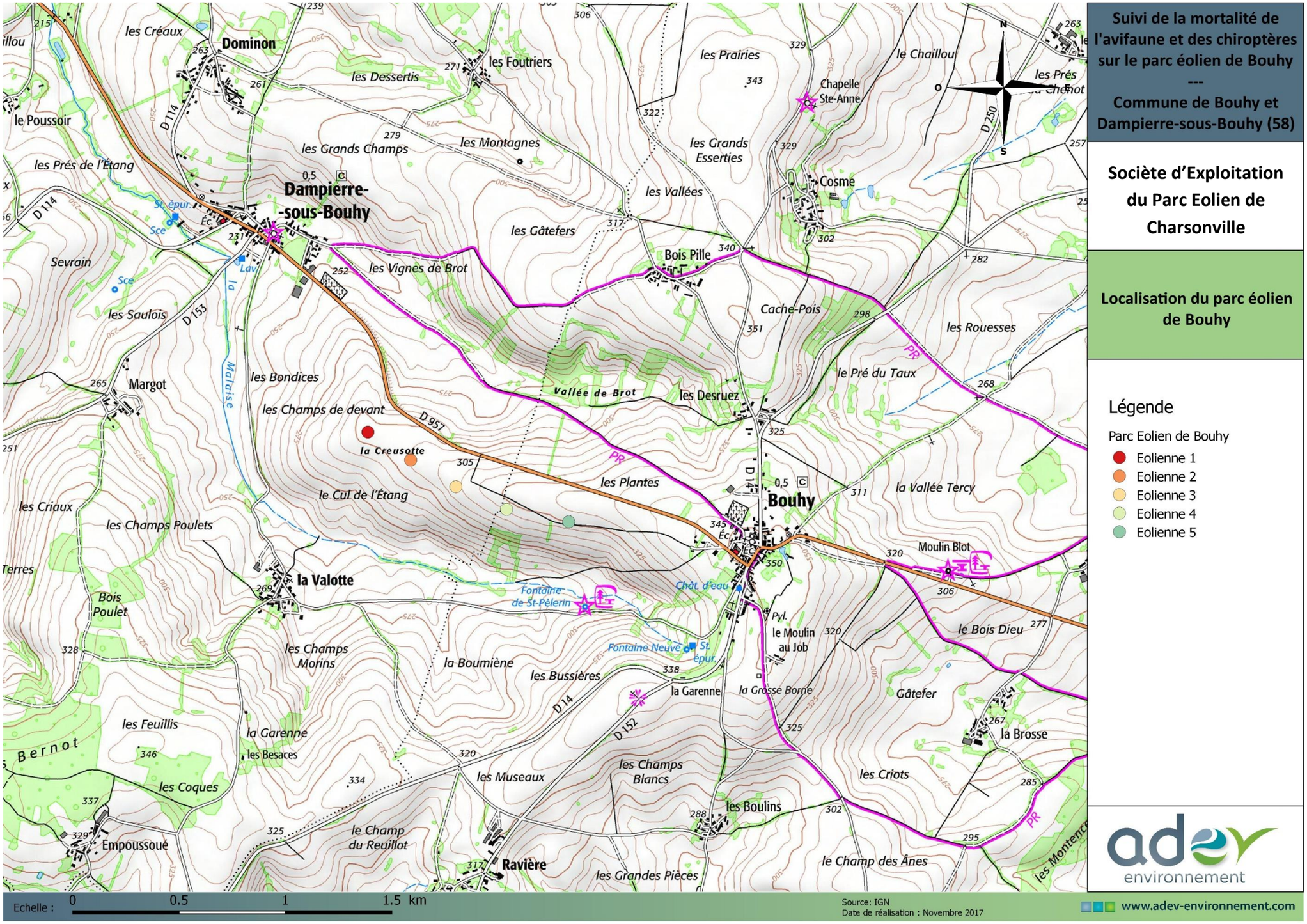


Figure 2 : Localisation du parc éolien de Bouhy à l'échelle communale

Figure 3 : Photographie aérienne du parc éolien de Bouhy

3. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

L'étude d'impact du milieu naturel du parc éolien de Bouhy s'est déroulée au travers de dix sorties sur le terrain entre mi-septembre 2007 et fin mai 2008. Des inventaires sur les habitats, la flore et la faune ont été réalisés, avec notamment des sorties orientées sur la migration post-nuptiale, les oiseaux hivernants, la migration pré-nuptiale et sur les oiseaux nicheurs (5 IPA), mais également sur les mammifères dont les chiroptères.

Une recherche bibliographique sur le patrimoine naturel du périmètre d'étude éloigné a été réalisée. Plusieurs ZNIEFF ont été identifiées ainsi qu'une réserve naturelle et des sites Natura 2000. Il en ressort une bonne diversité avifaunistique avec la présence de Busard Saint-Martin, de Busard cendré, d'Engoulevent d'Europe, de l'Aigrette garzette, la Sterne pierregarin, le Balbuzard pêcheur. Le conservateur de la réserve « Val de Loire » de l'époque signale également la présence de la Cigogne noire nicheuse dans la partie forestière et de la présence probable de l'Aigle botté. La ZPS FR2610004 « Vallées de la Loire et de l'Allier entre Mornay-sur-Allier et Neuvy-sur-Loire » présente 25 espèces inscrites à l'annexe 1 tels le Bihoreau gris l'Airgette gazette, la Grande Aigrette, la Cigogne blanche, la Cigogne noire, la Bondrée apivore, le Milan noir, le Milan royal, le Circaète Jean-le-Blanc, le Balbuzard pêcheur, le Faucon émerillon, le Faucon pèlerin, la Grue cendrée, l'Avocette élégante, l'Oedicnème criard, le Pluvier doré le Combattant varié, la Sterne pierregarin la Sterne naine, la Guifette moustac, la Guifette noire, le martin-pêcheur d'Europe, le Pic noir, l'Alouette lulu et la pie-grièche écorcheur.

Liste des principales espèces d'oiseaux contactées au cours de l'étude d'impact:

Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio)	Sitelle torche-pot (Sitta europaea)-
Alouette des champs (Alauda arvensis)	Roitelet huppé (Regulus regulus)-
Bergeronnette printanière (Motacilla flava)-	Pouillot véloce (Phylloscopus collybita)-
Bruant proyer (Miliaria calandra)-	Rossignol philomèle (Lusciania megarhynchos)-
Bruant jaune (Emberiza citinella)-	Troglodyte mignon (Troglodytes troglodytes)-
Linotte mélodieuse (Carduelis cannabina)-	Mésange à longue queue (Aeghitalos caudatus)-
Perdrix grise (Perdrix perdrix)-	Mésange bleue (Parus caeruleus)-
Tarier pâtre (Saxicola torcata)	Mésange charbonnière (Parus major)-
Traquet motteux (OEnanthe oenanthe) –	Mésange à longue queue (Aegitalos caudatus)-
Busard St Martin (Circus cyaneus)-	Geai des chênes (Garrulus glandarius)-
Oedicnème criard (Burhinus oedicnemus) –	Grive musicienne (Turdus philomelos)
Torcol fourmilier (Jynx torquilla) –	Pic-vert (Picus viridis)
Caille des blés (Coturnix coturnix)-	Pic épeiche (Dendrocopos major)-
Perdrix rouge (Alectoris rufa)-	Chouette hulotte (Strix aluco)-

Faucon crècerelle (Falco tinnunculus)	Tourterelle des bois (Sterptopelia turtur)
Pigeon ramier (Columba palumbus)	Hypolaïs polyglote (Hippolaïs polyglotta)
Etourneau sansonnet (Sturnus vulgaris)-	Rouge-gorge familier (Heritacus rubecula)
Corneille noire (Corvus corone)-	Mésange charbonnière (Parus major)
Buse variable (Buteo buteo)	Merle noir (Turdus merula)
Hirondelle rustique (Hirundo rustica)	

Les observations au cours des périodes de migration n'ont pas permis de mettre en évidence un flux migratoire hormi le passage de quelques pigeons colombins, d'un groupe de Choucas de tours, de Buse variable et d'un Faucon hobereau entre autres. Aucune observation de Grues cendrées ou de Cigognes en migration pré-nuptiales ou post-nuptiale n'a été observées au cours des différentes sorties migration.

En ce qui concerne les flux de Grues cendrées, selon les informations recueillies à la fois dans la bibliographie et lors d'entretiens avec les habitants de la commune au cours de l'étude d'impact, le secteur du projet de la Nièvre s'il est effectivement survolé par les Grues, semble situé entre deux couloirs secondaires l'un coupant la Loire au niveau de Pouilly-sur-Loire, l'autre au niveau de Cosne-cours-sur-Loire. Les vols observés au-dessus de Dampierre-sous-Bouhy et Bouhy sont réguliers à chaque saison mais ne semblent pas concerner de très importants effectifs.

En ce qui concerne les chiroptères, trois soirées d'inventaires sur la zone d'étude ont été réalisées le 20 mai 2008, le 20 avril 2009 et le 13 octobre 2009, toutes s'étant déroulées dans de conditions climatiques favorables (absence de pluie et vent faible). Les inventaires ont débuté du crépuscule jusqu'en milieu de nuit vers 1h du matin. Les méthodes utilisées sont des transects et des points d'écoutes actives à l'aide d'un Pettersson D240X. Seulement quelques contacts de Pipistrelle commune ont été identifiés au cours des inventaires notamment dans le fond de vallon situé au sud du projet.

Afin de compléter, une demande de données auprès de la Société d'histoire naturelle d'Autun a été réalisée avec un pré-diagnostic sur les chiroptères. Ce pré-diagnostique fait état de la présence de nombreuses colonies de chiroptères présence à proximité du parc de Bouhy et notamment de colonies d'espèces d'intérêt communautaire tels le Grand murin, le Petit rhinolophe, le Grand rhinolophe, la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein et le Murin à oreilles échancrées. Un site est connu pour l'accueil des chiroptères pendant la période d'hibernation à Dampierre-sous-Bouhy. Il peut accueillir une centaine de Petits rhinolophes. Par ailleurs, cinq colonies de mise à bas de Grand murin sont recensées dans un périmètre de 12 à 18 kilomètres autour du site et un complexe de cavités à 16 kilomètres au nord du site peut accueillir plus de 700 chauves-souris chaque hiver.

4. METHODOLOGIE

4.1. METHODOLOGIE

4.1.1. METHODE DE PROSPECTION

Cette méthode est basée sur le « Protocole de suivi environnemental des parc éoliens terrestres de Novembre 2015 ». Cette méthode prend en considération l'actualisation 2016 des recommandations de la SFEPM sur le « Suvi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de chiroptères », ainsi que les recommandations d'Eurobats.

4.1.1.1. RAYON DE DETECTION

La mortalité générée par les éoliennes implique des collisions avec les pales ou, dans le cas des chauves-souris, un possible effet barotraumatique générant des hémorragies internes (Baerwald et al., 2008[1]). Les victimes sont alors projetées au sol selon des distances d'éloignement aux mâts qui sont variables.

Conformément aux recommandations formulées par Eurobats, la prospection du terrain s'effectuera dans les 50 mètres autour des mâts des machines. Il s'agit d'une surface utilisée de manière standard dans le cadre des suivis de la mortalité et qui permettra par conséquent des comparaisons aisées entre les indices.

4.1.1.2. METHODE DE TRAVAIL

La technique de recherche utilisée est la technique des transects réguliers.

L'observateur réalisera des transects le long d'un carré de 100 mètres de côté dont le centre est occupé par le mât de l'éolienne. Chaque transect sera espacé de 8 mètres ce qui permet à l'observateur de rechercher la présence de cadavre sur une largeur de 4 mètres de part et d'autre de sa ligne de déplacement. De la sorte, il réalisera 13 transects pour s'éloigner au maximum de 50 mètres des mâts. La distance de recherche parcourue s'élève à 1,3 km sous chaque éolienne.

Du fait de l'activité agricole sur les parcelles autour des éoliennes, la zone prospectée peut être restreinte aux zones non cultivées : plateforme de maintenance, chemin d'accès,… Dans ce cas, un coefficient surfacique sera appliqué aux résultats afin de corriger ce biais.

La recherche de cadavre doit être éffectuée 1h après le lever du soleil afin d'obtenir une luminosité suffisante à la recherche de cadavre à l'oeil nu. Toutes les éoliennnes seront prospectées à la suite. Afin de limiter le biais temporel liée à la disparition de cadavre, à chaque sortie l'ordre de passage des éoliennes sera différent. Ainsi chaque éolienne est prospectée au moins trois fois dans chaque position.

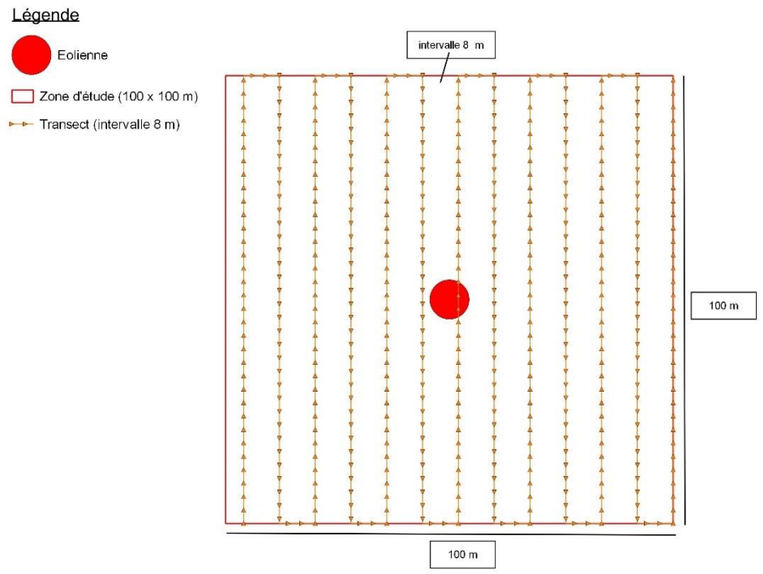


Figure 4 : schéma explicatif de la méthode

4.1.1.3. NOMBRE D'EOLIENNES CONTROLEES

L'ensemble des éoliennes du parc éolien sera contrôlé lors de chaque relevé de terrain, soit 5 machines.

4.1.1.4. PARAMETRES A ENREGISTRER

Lors de chaque prospection les conditions météorologiques (température, vent, nébulosité…) ainsi que les informations sur l'assolement (culture, hauteur de végétation…) sont relevées par l'observateur.

Une fiche de suivi de mortalité est complétée par l'observateur pour chaque cadavre découvert. Les fiches complétées sont à retrouver dans le dossier Annexe.

En cas de difficulté d'identification, le cadavre est prélevé afin de diagnostiquer la cause de la mort et de déterminer l'espèce. Cette action est soumise à demande de dérogation.

Chaque cadavre trouvé sera géolocalisé à l'aide d'un GPS.

Les relevés de température et de vitesse de vent sur le parc éolien et au cours de toute la période d'étude seront transmises par l'exploitant du parc. Ces données seront associées aux résultats afin d'alimenter l'analyse.

[1] *Baerwald E.-F., D'Amours G.-H., Klug B.-J. & Barclay R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology 18(16) : 695-696.*

Figure 5 : GPS

4.1.2. CALENDRIER DE SUIVI

Comme mentionné dans l'arrêté du permis de construire, le porteur de projet doit réaliser des suivis de mortalité des chiroptères sur le parc de Bouhy. L'arrêté du permis de construire imposait des suivis une première fois à la fin du mois d'août puis tous les 5 jours en septembre et octobre. Le porteur de projet a réalisé ce suivi le lundi et vendredi de chaque semaine (soit 3 et 5 jours d'écart), ce qui augmente la fréquence de suivis sur le site. Ce suivi comportera donc 17 passages répartis de la façon suivante :

- ✓ Un passage fin août 2017 (semaine 35) ;
- ✓ 8 passages en septembre 2017 ;
- ✓ 8 passages en octobre 2017.

Août				Septembre				Octobre				Novembre			
1	M			1	V			1	D			1	M		
2	M			2	S			2	L	10ème passage	40	2	J		
3	J			3	D			3	M			3	V		
4	V			4	L	2ème passage	36	4	M			4	S		
5	S			5	M			5	J			5	D		
6	D			6	M			6	V	11ème passage		6	L		45
7	L		32	7	J			7	S			7	M		
8	M			8	V	3ème passage		8	D			8	M		
9	M			9	S			9	L	12ème passage	41	9	J		
10	J			10	D			10	M			10	V		
11	V			11	L	4ème passage	37	11	M			11	S		
12	S			12	M			12	J			12	D		
13	D			13	M			13	V	13ème passage		13	L		46
14	L		33	14	J			14	S			14	M		
15	M			15	V	5ème passage		15	D			15	M		
16	M			16	S			16	L	14ème passage	42	16	J		
17	J			17	D			17	M			17	V		
18	V			18	L	6ème passage	38	18	M			18	S		
19	S			19	M			19	J			19	D		
20	D			20	M			20	V	15ème passage		20	L		47
21	L		34	21	J			21	S			21	M		
22	M			22	V	7ème passage		22	D			22	M		
23	M			23	S			23	L	16ème passage	43	23	J		
24	J			24	D			24	M			24	V		
25	V			25	L	8ème passage	39	25	M			25	S		
26	S			26	M			26	J			26	D		
27	D			27	M			27	V	17ème passage		27	L		48
28	L		35	28	J			28	S			28	M		
29	M			29	V	9ème passage		29	D			29	M		
30	M			30	S			30	L		44	30	J		
31	J	1er passage						31	M						

Figure 6 : calendrier des interventions

4.1.3. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Tableau 1 : Conditions climatiques lors des interventions

N° de passage	Date	Conditions météorologiques en début de matinée	Conditions météorologiques en fin de matinée
1	31-08-2017	CN 100% ; P fine, brouillard, V faible, T 10°C	CN 50 % ; P Ø, V faible, T 19°C
2	04-09-2017	CN 100% ; P Ø, V faible, T 15°C	CN 70% ; P Ø, V moyen, T 20°C
3	08-09-2017	CN 14% ; P Ø, V moyen, T 14°C	CN 100% ; P Ø, V moyen à fort, T 14°C
4	11-09-2017	CN 100% ; P Ø, V fort, T 17°C	CN 100% ; P Ø, V fort, T 19°C
5	15-09-2017	CN 100% ; P Ø, V faible, T 8°C	CN 70% ; P faible, V Ø, T 13°C
6	18-09-2017	CN 100% ; P Ø, V faible, T 8°C	CN 100% ; P Ø, V Ø, T 11°C
7	22-09-2017	CN 20% ; P Ø, V faible, T 20°C	CN 20% ; P Ø, V faible, T 22°C
8	25-09-2017	CN 90% ; P Ø, V Ø, T 8°C	CN 100% ; P Ø, V Ø, T 18°C
9	29-09-2017	CN 30% ; P Ø, V faible, T 17°C	CN 5% ; P Ø, V moyen, T 26°C
10	02-10-2017	CN 100% ; P éparse, V moyen, T 15°C	CN 100% ; P Ø, V moyen, T 18°C
11	06-10-2017	CN 100% ; P Ø, V faible, T 10°C	CN 90% ; P Ø, V moyen, T 13°C
12	09-10-2017	CN 100% ; P Ø, V Ø, T 14°C	CN 90% ; P Ø, V faible, T 17°C
13	13-10-2017	CN 5% ; P Ø, V faible, T 13°C	CN 0% ; P Ø, V faible, T 19°C
14	16-10-2017	CN 0% ; P Ø, V moyen, T 12°C	CN 0% ; P Ø, V fort, T 17°C
15	20-10-2017	CN 100% ; P brouillard, V moyen, T 10°C	CN 100% ; P Ø, V faible, T 13°C
16	23-10-2017	CN 100% ; P Ø, V faible, T 8°C	CN 100% ; P Ø, V faible, T 11°C

17	27-10-2017	CN 100% ; P brouillard, V faible, T 14°C	CN 100% ; P brouillard, V faible, T 14°C

CN = Couverture nuageuse ; P = Précipitation ; V = Vent ; T = Température ; Ø = absence

Au terme du suivi, les relevés de température et de vitesse de vent enregistrés sur le parc éolien de Bouhy au cours de la période de suivi ont été transmis par le porteur du projet.

4.1.4. TAUX DE DISPARITION DES CADAVRES

Les oiseaux ou les chauves-souris percutés par les pales des éoliennes peuvent être prédatés par des charognards, impliquant une perte d'information puisque le cadavre peut être soit mangé, soit déplacé hors de la zone de recherche et non détecté par l'observateur.

Afin de palier à cette potentielle perte d'information, un test permettant de calculer le taux de disparition des cadavres a été mis en place. Ce dernier consiste à placer des souris blanches décongelées, destinées à l'alimentation des reptiles, dans la zone de recherche sous les éoliennes. Leurs positions sont précisément enregistrées à l'aide d'un GPS. L'emplacement de la souris déposée est contrôlé au cours des passages suivants jusqu'à disparition des souris. Les souris sont déposées dans la zone de recherche, au sein des différentes structures herbacées présentes sur le site.

La mise en place de ce test a été réalisée deux fois au cours de l'étude, avec 16 souris à chaque test. Le premier test s'est déroulé le 11 septembre 2017 et le second le 13 octobre 2017.

Figure 7 : Exemple de localisation de souris selon le couvert végétal

4.1.5. EFFICACITE DE RECHERCHE DES OBSERVATEURS

L'efficacité de recherche a été testée 1 fois au cours de l'étude pour chaque observateur. Trois observateurs sont intervenus sur l'étude, trois tests ont ainsi été réalisés. Pour cela, des carrés de fourrure brune de 5 cm de côté ont été déposés sous les éoliennes et geolocalisés. Les carrés de fourrures ont l'avantage de ne pas être prédaté, ce qui limite le risque de disparition ou déplacement des leurres au cours des tests. La taille, l'aspect et la couleur se rapprochent de ceux d'une chauve-souris. Ces derniers ont été déposés aléatoirement dans la zone d'étude sur tous les types de végétation représentative (labours, semis, jachères, haies, plateforme bitumée, zone de grutage, chemin d'accès…). A chaque test 10 carrés de fourrure ont été déposés. Ces derniers sont numérotés au dos, déposés côté sol. A la fin de chaque test, l'observateur recherche à l'aide d'un GPS les leurres, pour vérifier leur présence afin de déterminer un taux de découverte.

Photo 2 : Carrés de fourrure brune utilisés pour le test d'efficacité de recherche

Photo 3 : Comparaison d'aspect entre le carrée de fourrure utilisé comme leurre et une Pipistrelle commune (individu mort et congelé)

4.1.6. MODELES D'EXTRAPOLATION DES MORTALITES PAR EOLIENNE ET PAR PARC EOLIEN

A l'aide des données récoltées lors du suivi, et à condition que le nombre de données soit suffisantes, des modèles d'extrapolation des mortalités seront utilsés. Ces modèles permettent, à l'aide de formule mathématique d'estimer le niveau de mortalité sur la période suivie à l'échelle de l'éolienne et du parc éolien dans son ensemble. Ces modèles nécessitent un nombre de paramètres donné. Le taux de prédation ou taux de disparition des cadavres ainsi que le taux de découverte développé précédemment, en font partie. L'intégration de ces paramètres permettent de prendre en considération les biais qui leurs sont associés, et ainsi pondérer les données récoltées.

L'utilisation des modèles mathématiques de Jones (2009) et de Huso (2012), qui sont les plus récents, présentent a priori une fiabilité plus importante que celui de Winkelman (1989 adaptée par André en 2005) ou celui d'Erickson (2000). La LPO Vendée fait état dans son "Retour sur 10 années de suivi mortalité en Vendée » en date d'octobre 2013, d'une comparaison des différents modèles d'extrapolation et conclut à l'utilisation de la formule de Huso estimant que la formule de Jones surestime légèrement la mortalité. Le modèle de Huso sera donc préféré.

<u>Formules de Huso :</u>

Le formule de Huso :

Nestimé = (Na-Nb) / (a x d x ê x P) ;

Avec :

N estimé : le nombre de cadavre estimé ou corrigé
Na : Nombre total d'individus trouvés morts
Nb : Nombre total d'individus tués par autre chose que les éoliennes
a : coefficient de correction surfacique
d : taux de découverte
I : durée de l'intervalle entre 2 visites, équivalent à la fréquence de passage (en jours)
tm : durée moyenne de persistance du cadavre (en jours)
ê : coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à : (Min I : Î)/ I, avec Î=-log(0.01) x tm
(Min I : Î) signifie le minimum entre I et Î

le calcul de P (taux de persitance d'un cadavre) :
Formule de Huso : P = (tm x (1-exp(-I/tm))) / I

5. Résultats

5.1. RESULTATS DU SUIVI DE MORTALITE

5.1.1. RESULTATS BRUTS PAR EOLIENNE

Au cours du suivi de mortalité qui s'est déroulé sur une période de 2 mois du 31 aout 2017 au 27 octobre 2017, 10 cadavres toutes espèces confondues ont été trouvés dans la zone de recherche de 1ha située sous les éoliennes du parc éolien de Bouhy. Sous chaque éolienne, au minimum 1 cadavre a été retouvé, et jusqu'à un maximum de trois sous les éoliennes n°2 et n°3. La persistance des cadavres à également été noté, notamment avec la présence de plumes sur le lieu de découverte. Ces informations sont consignées dans le tableau mais ne sont pas comptabilisées comme cadavre ou individu supplémentaire, puisque les plumes appartiennent au cadavre découvert précédemment. Le détail est à retouver dans le tableau récapitulatif ci-dessous.

Tableau 2 : Récapitulatif des cadavres trouvé au cours de l'étude

N°de passage	Date	Eolienne 1	Eolienne 2	Eolienne 3	Eolienne 4	Eolienne 5
1	31/08/2017	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
2	04/09/2017	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
3	08/09/2017	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
4	11/09/2017	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
5	15/09/2017	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
6	18/09/2017	Ø	Ø	Ø	-cadavre de Grosbec casse-noyaux	Ø
7	22/09/2017	-Cadavre de Hirondelle de fenêtre	- cadavre de Gobemouche noir	Ø	- tête Grosbec casse-noyaux retrouvé	- cadavre d'Hirondelle de fenêtre
8	25/09/2017	-Plumes d'Hirondelle de fenêtres retrouvées	- cadavre de Rougegorge familier - oiseau indéterminé comptabilisé comme cadavre -plumes Gobemouche noir retouvée	Ø	-Tête de Grosbec casse-noyaux toujours présente	-Plumes d'Hirondelle de fenêtre touours présente
9	29/09/2017	Ø	Ø	- cadavre de Pipistrelle commune -Cadavre de Pipistrelle pygmée	- cadavre de Roitelet à triple bandeau	Ø
10	02/10/2017	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
11	06/10/2017	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
12	09/10/2017	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
13	13/10/2017	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
14	16/10/2017	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
15	20/10/2017	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
16	23/10/2017	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
17	27/10/2017	Ø	Ø	-Cadavre de Pipistrelle pygmée	Ø	Ø
Total de cadavre		1	3	3	2	1

Au cours de la période du suivi, 7 oiseaux ont été victimes des éoliennes, regroupant 5 espèces différentes :

- 2 Hirondelles de fenêtre
- 1 Gobemouche noir
- 1 Rougegorge familier
- 1 Grosbec casse-noyaux
- 1 Roitelet à triple-bandeau
- Et 1 oiseau indéterminé de type passereaux (présence de sang et de plume)

Trois chauves-souris ont été trouvées lors de la période de suivi, toutes sous la même éolienne (numero 3) : 1 Pipistrelle commune et 2 Pipistrelles pygmées.

Parmi les 10 cadavres observés sur l'ensemble de la période suivi, 9 d'entre eux ont subi de manière certaine un impact avec une pale d'éolienne. Compte tenu de l'absence de cadavre concernant l'individu associé à l'amas de plume du 25/09/2017, la cause de la mort ne peut être associée à une collision avec une pale d'éolienne.

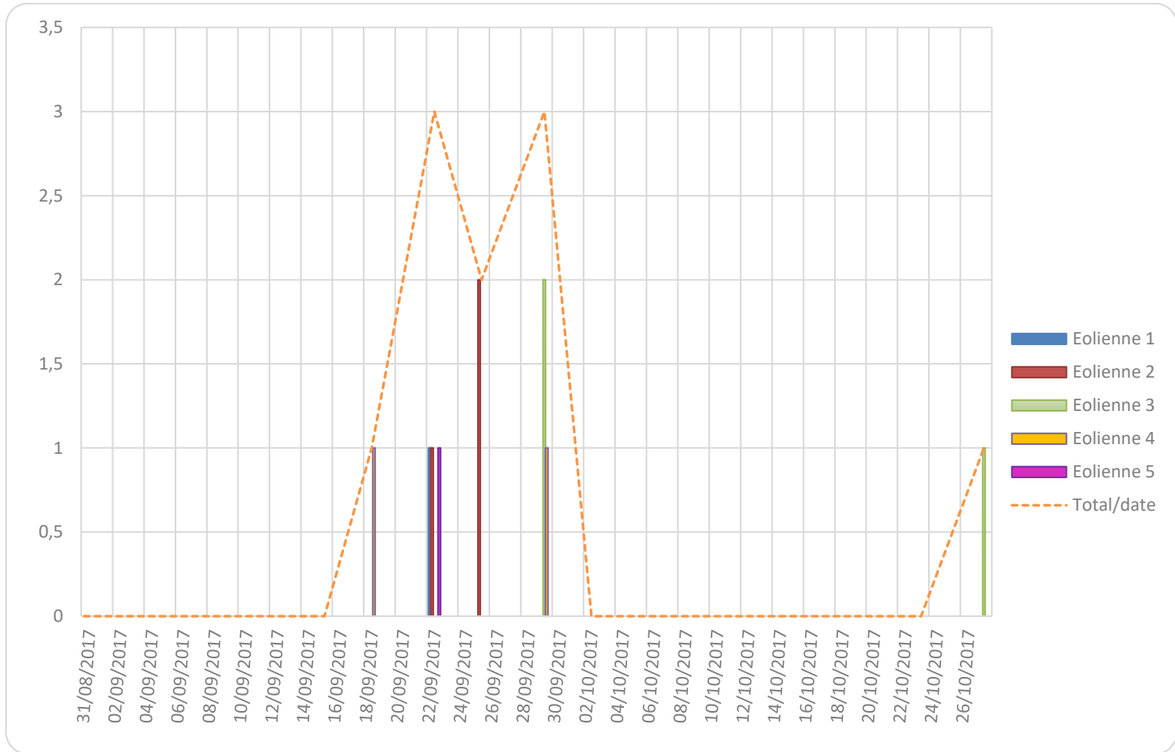


Figure 8 : Cas de mortalité sur le parc éolien de Bouhy

Entre le 18 septembre et le 29 septembre 2017, 8 cadavres ont été trouvés au cours des 4 interventions réalisées. Au cours des 2 mois de suivi, cette quinzaine apparait comme un pic de mortalité, aussi bien pour les oiseaux que les chiroptères.

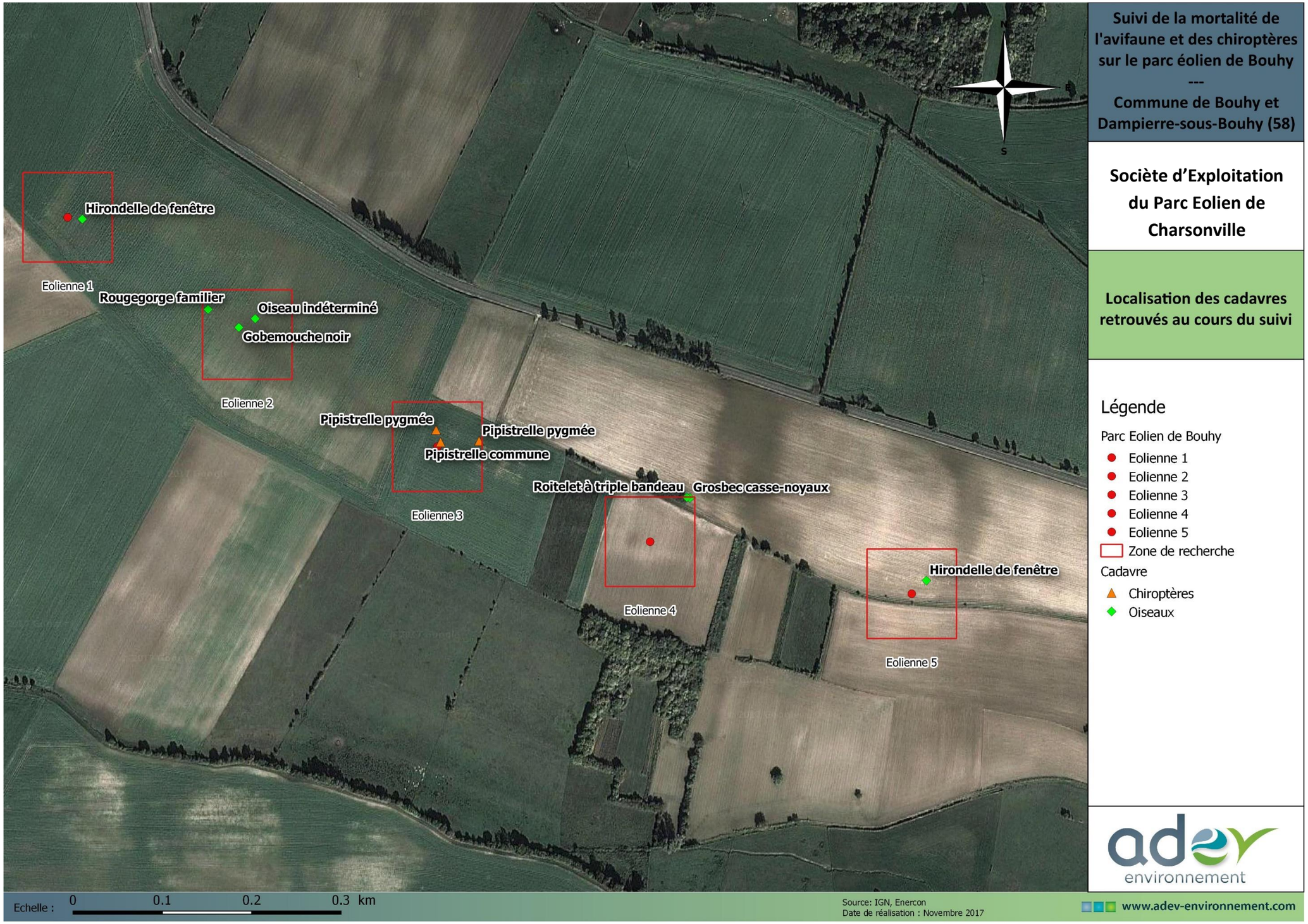


Figure 9 : Localisation des cadavres d'oiseaux et de chauves-souris retrouvés au cours du suivi

Photo 4 : Tête de Grosbec casse-noyaux, éolienne n°4, le 22/09/2017, individu mort le 18/09/2017

Photo 5 : Gobemouche noir, éolienne n°2, le 22/09/2017

Photo 6 : 1ère Hirondelle de fenêtre, éolienne n°1, le 22/09/2017

Photo 7 : 2nd Hirondelle de fenêtre, éolienne n°5, le 22/09/2017

Photo 8 : Rougegorge familier, éolienne n°2, le 25/09/2017

Photo 9 : Roitelet à triple bandeau, éolienne n°4, le 29/09/2017

Photo 10 : Pipistrelle commune, éolienne n°3, le 29/09/2017

Photo 11 : Pipistrelle pygmée à gauche et Pipsitrelle commune à droite éolienne n°3, le 29/09/2017

Photo 12 : Pipistrelle pygmée, éolienne n°3, le 27/10/2017

5.1.2. PRESENTATION DES ESPECES IMPACTEES

Tableau 3 : Statut réglementaire des espèces impactées par les collisions

Taxons	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive européene	Protection nationale	Liste rouge France chiroptères (2009)	Liste rouge France Oiseaux nicheur (2016)	Liste rouge France Oiseaux de passage (2011)	Liste rouge Bourgogne (2015)
Oiseaux	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	-	Article 3	-	VU	DD	NA (b)
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothrauste*	-	Article 3	-	LC	-	LC
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	Article 3	-	NT	DD	NT
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	Article 3	-	LC	NA (b)	LC
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Article 3	-	LC	NA (b)	LC
Chiroptères	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	Article 2	LC	-	-	LC
	Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Annexe IV	Article 2	LC	-	-	DD

*LR=Liste Rouge : Espèce en Danger critique (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes (DD) ; Espèce non soumise à évaluation (NA) car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en métropple de manière occasionnelle ou marginale.

En ce qui concerne l'avifaune, aucune espèce n'est d'intérêt communautaire, inscrite à la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite « Directive Oiseaux ». Toutefois elles sont toutes protegées à l'échelle nationale par l'Article 3 issu de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Certaines espèces présentent des statuts de conservation défavorables à l'échelle nationale et régionale :

- Gobemouche noir : « Vulnérable » à l'échelle nationale en période de nidification.
- Hirondelle de fenêtre : « Quasi-menacée » à l'échelle nationale et régionale en période de nidification.

Toutefois, au regard de la période de suivi au cours du mois de septembre et octobre 2017, les individus concernés étaient en migration post-nuptiale.

Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*

(Source : http://www.chiropteres-champagne-ardenne.org/)

Description :

C'est une espèce de petite taille, la longueur de la tête et du corps étant inférieure à 5 cm. Son poids est généralement compris entre 3 et 8 g. Son pelage est brun-roux et les parties nues (la face et les membranes des ailes) sont brun-noir.

Répartition :

(Source L. Arthur, M. Lemaire, 2015)

Cette espèce est commune partout en France.

Habitat :

Comme son nom l'indique, il s'agit d'une espèce très commune qui a colonisé tous les milieux, mêmes ceux qui sont généralement défavorables aux chauves-souris (par exemple les milieux urbains ou les grandes plaines céréalières). La Pipistrelle commune est une espèce opportuniste et anthropophile, ses gîtes sont très fréquemment situés dans les bâtiments (maison, grenier, garage, grange, derrière des volets,…) mais aussi parfois dans des cavités arboricoles.

Alimentation :

La Pipistrelle commune est une espèce opportuniste, elle capture ses proies (diptères) au vol dans les milieux ouverts et semi-ouverts.

Menace :

Les principales menaces sont :

- ✓ Perte d'habitat
- ✓ Les collisions avec les voitures
- ✓ Les collisions avec les éoliennes (sensibilité forte)
- ✓ La prédation par les chats

Protection :

- ✓ Annexe III de la Convention de Berne
- ✓ Annexe II de la Convention de Bonn
- ✓ Annexe IV de la Directive Habitat, Faune, Flore
- ✓ Protection nationale : article 2 de l'arrêté du 27/04/2007

Conservation :

Cette espèce très commune en France est classée dans la catégorie « Préoccupation mineure » de la Liste Rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2009)

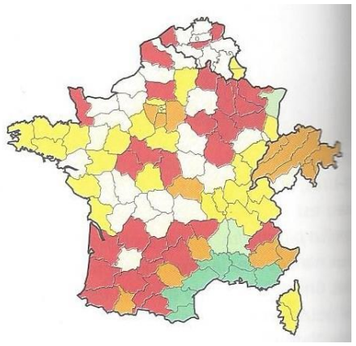
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*

(Source : http://www.groupechiropteresbretagne-vivante.org)

Description :

Cette espèce est la plus petite chauve-souris d'Europe. Il s'agit d'une espèce jumelle avec la Pipistrelle commune différentiable uniquement par analyse génétique ou acoustique.

Répartition :



Légende des cartes

- Espèce actuellement très rarement inventoriée ou exceptionnellement observée (moins de 5 données)
- Espèce actuellement rare ou assez rare
- Espèce peu commune ou localement commune
- Espèce assez commune à très commune
- Espèce présente mais mal connue
- Espèce disparue ou non retrouvée sur la zone
- Espèce absente, n'ayant jamais été trouvée

(Source L. Arthur, M. Lemaire, 2009)

Cette espèce a été décrite pour la première fois en 1997. La séparation récente de la Pipistrelle pygmée et de la Pipistrelle commune n'est pas suffisamment ancienne pour que sa répartition géographique puisse être clairement établie. La première observation de Pipistrelles pygmées dans le département de la Loire-Atlantique date de 2010. Cette espèce est très mal connue en Loire-Atlantique.

Habitat :

Cette espèce est plus spécialiste que la Pipistrelle commune. Elle fréquente habituellement les grandes rivières, les lacs ou les étangs bordés de zones boisées. Ces gîtes, proches des milieux boisés (ripisylves), sont souvent situé dans des habitations, des nichoirs ou des cavités d'arbre.

Alimentation :

La Pipistrelle pygmée chasse souvent à proximité de l'eau, dans le ripisylves, les forêts alluviales, les canaux, ou les zones de marais. Son attrait pour les zones humides fait que son alimentation est surtout composé de diptères aquatiques.

Menace :

Les principales menaces sont :

- ✓ Destruction des haies et des ripisylves.

Protection :

- ✓ Annexe II de la Convention de Berne
- ✓ Annexe II de la Convention de Bonn
- ✓ Annexe IV de la Directive Habitat, Faune, Flore
- ✓ Protection nationale : article 2 de l'arrêté du 27/04/2007

Conservation :

Cette espèce dont les populations sont très mal connues en France est classée dans la catégorie « Préoccupation mineure » de la Liste Rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2009)

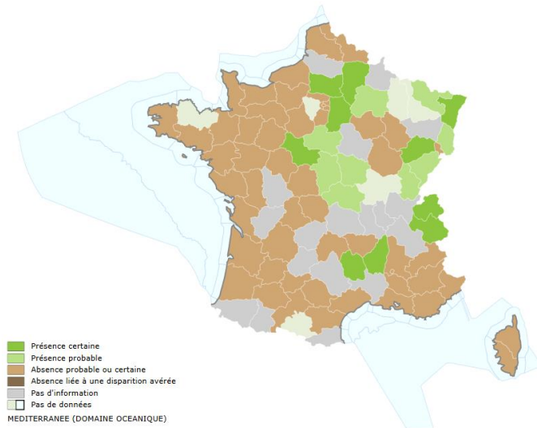
Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca*

(Source : ADEV Environnement)

Description :

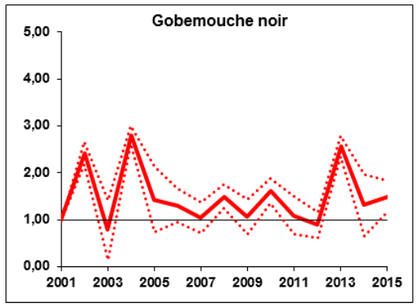
Le mâle en plumage nuptial se reconnaît facilement à sa tête et son dessus noir, alors que le dessous, le front et une barre alaire sont blancs. Le plumage de la femelle est beaucoup moins contrasté, avec un dessus brun et un dessous blanchâtre, et une barre alaire beige moins nette.

Répartition :



(Source : INPN 2017)

L'aire de répartition du Gobemouche noir s'étend sur l'ensemble de l'Europe, la limite Est étant la Sibérie centrale. Les pays abritant les populations nicheuses les plus importantes sont les Pays Scandinaves, la Russie, les Pays Baltes et l'Allemagne. En France, l'espèce est principalement dans l'Est du pays en période de nidification. L'espèce est principalement observée aux périodes de migration.



(Source : Vigie Nature)

-7 % depuis 2001, stable
+38 % sur les 10 dernières années, augmentation modérée
Les quelques données obtenues lors du deuxième passage (après le 8 mai) sont présentées ici. Pas de population bien suivie dans l'Est du pays.

Habitat :

Il fréquente les forêts de feuillus ou les forêts mixtes, les vergers de plein vent, les parcs. Cet oiseau n'aime pas les sous-bois touffus et préfère les sols dégagés et herbeux sous les arbres, ce qui facilite sa chasse aux insectes. Dans de nombreuses régions, il s'installe dans des massifs de châtaigniers, dans des vergers de vieux arbres qui lui offrent des conditions optimales. On remarque également qu'il se complait dans les terrains accidentés, les vallons et les bas versants des montagnes, plutôt que dans les plaines basses. On le trouve jusqu'à 1500 mètres d'altitude.

Alimentation :

Contrairement au Gobemouche gris, il passe peu de temps dans la chasse aux insectes volants. Il préfère les chenilles, les coléoptères et les mouches qu'il trouve posés sur les feuilles ou sur le sol. En outre, les araignées, les myriapodes, les isopodes, et même les mollusques fournissent un appoint non négligeable à son alimentation. En dehors de la saison de la reproduction, à partir de la fin de l'été et du début de l'automne, il consomme également des petits fruits des graines et des baies, notamment celle du sureau.

Menace :

Les principales menaces sont :

- ✓ Destruction des boisements de feuillus

Protection :

- ✓ Annexe II de la Convention de Berne
- ✓ Annexe II de la Convention de Bonn
- ✓ Protection nationale : article 3 de l'arrêté du 29/10/2009

Conservation :

Cette espèce est classée dans la catégorie « Vulnérable» de la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016)

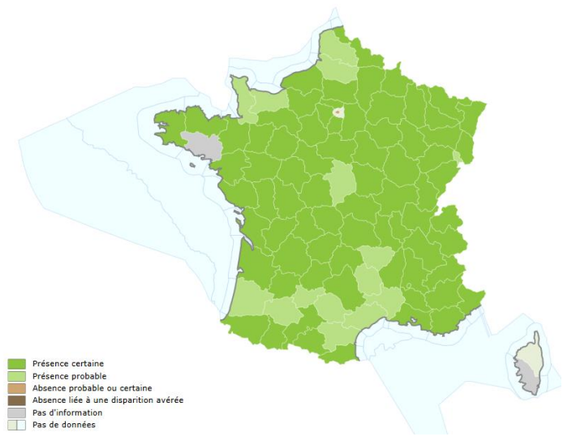
Grosbec casse-noyaux *Cocoothraustes Cocoothraustes*

(Source : Martin Mecnarowski)

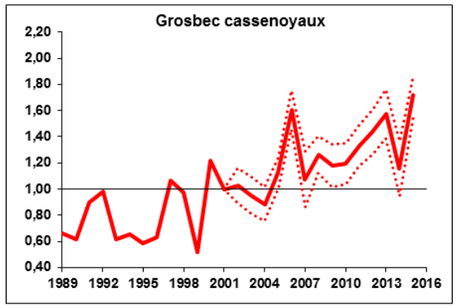
Description :

Grosse tête munie d'un gros bec fort et conique. Ailes bleu-nuit avec taches blanches aux épaules. Menton noir. Couleur générale fauve sur le dessus, plus clair sur le ventre. Le bec est bleu-gris au printemps et jaune pâle en hiver. La femelle est dans l'ensemble plus terne. Au vol, ses barres alaires blanches et sa silhouette rondouillarde assurent l'identification.

Répartition :



(Source : INPN 2017)



(Source : Vigie Nature)

+132 % depuis 1989, augmentation
+52 % depuis 2001, augmentation modérée
+22 % sur les 10 dernières années, augmentation modérée
Cette espèce semble en augmentation en France depuis 1989, mais la tendance est calculée à partir de faibles effectifs avant 2001. Le nouveau plan d'échantillonnage du STOC-points d'écoute, et les nombreux sites suivis permettent de préciser le statut : le Grosbec semble bien en augmentation en France, malgré de fortes variations inter-annuelles. En Europe, l'espèce montre une augmentation globale modérée.

Habitat :

Le grosbec casse-noyaux aime les vergers et les grands jardins, les zones arbustives avec des arbres clairsemés, les forêts de feuillus, les bois et les bosquets, les parcs. Le grosbec casse-noyaux opère de légers mouvements, c'est un migrateur partiel.

Alimentation :

Le grosbec casse-noyaux se nourrit d'une grande variété de graines et de fruits à coques et à noyaux durs, surtout les cerises. Au printemps, il consomme beaucoup de chenilles et des cerfs-volants qu'il capture souvent en vol.

Menace :

Les principales menaces sont :

- ✓ Défrichement de boisements de feuillus et zones arbustives.

Protection :

- ✓ Annexe II de la Convention de Berne
- ✓ Protection nationale : article 3 de l'arrêté du 29/10/2009

Conservation :

Cette espèce est classée dans la catégorie « Préoccupation mineure » de la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016).

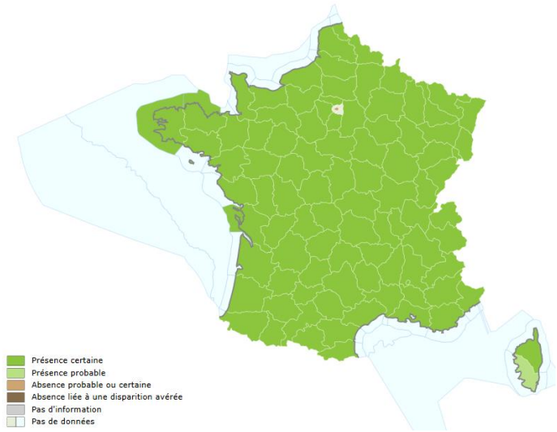
Hirondelle de fenêtre *Delichon urbicum*

(Source : ADEV Environnement)

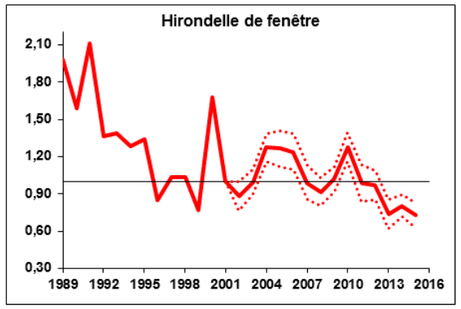
Description :

Longueur 15 cm ; Envergure jusqu'à 29 cm.
Hirondelle aux parties supérieures noires à reflets métalliques bleus et croupion blanc caractéristique. Les parties inférieures sont blanches et le dessous des ailes est gris. Il n'y pas de dimorphisme sexuel visible.

Répartition :



(Source : INPN 2017)



(Source : Vigie Nature)

-39 % depuis 1989, diminution
-28 % depuis 2001, déclin modéré
-33 % sur les 10 dernières années, déclin modéré
Comme l'Hirondelle rustique, cette espèce a diminué dans les années 1990, mais compte tenu de l'hétérogénéité des données, la fiabilité de cette tendance reste faible. Cela dit, plusieurs observations anecdotiques suscitées par les résultats du STOC nous incitent à penser que ce déclin semble bien correspondre à la réalité nationale, même si des situations locales peuvent différer. Par contre, la situation récente montre cette diminution de manière significative. L'Hirondelle de fenêtre est en déclin en Europe.

Habitat :

Espèce coloniale et commensale de l'homme qui niche sur des bâtiments et plus rarement dans des milieux rupestres. Elle est migratrice et les premiers individus sont observés dès février mais le retour vers les sites de nidification ne commence réellement qu'au mois de mars. Le départ vers les sites d'hivernage est tardif et s'effectue durant les mois de septembre et d'octobre. Elle utilise de la terre pour construire un nid en forme de coupe sous des corniches, rebords de toits, ponts, balcons, etc. Les deux sexes participent à la construction du nid qui nécessite en moyenne une dizaine de jours ; chaque partenaire participe également à la couvaison des œufs (généralement 4 à 5) et au nourrissage des poussins. Les colonies d'hirondelles de fenêtre regroupent souvent plusieurs dizaines de couples.

Alimentation :

L'hirondelle de fenêtre se nourrit comme l'Hirondelle rustique mais les insectes sont uniquement capturés en vol à une plus grande hauteur que l'Hirondelle rustique.

Menace :

Les principales menaces sont :

- ✓ Perte d'habitat lié à la rénovation du bâti

Protection :

- ✓ Annexe II de la Convention de Berne
- ✓ Protection nationale : article 3 de l'arrêté du 29/10/2009

Conservation :

Cette espèce est classée dans la catégorie « Quasi-menacée » de la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016).

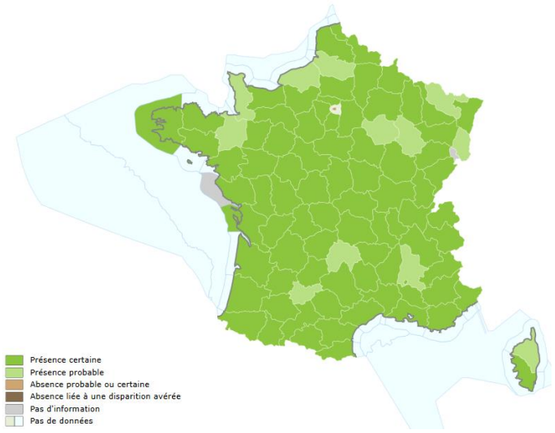
Roitelet à triple bandeau *Regulus ignicapilla*

(Source : F. Jiguet)

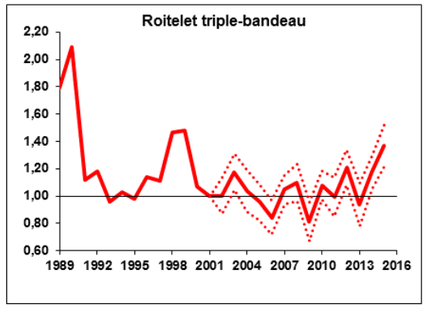
Description :

Le mâle est différent de la femelle par la couleur de son bandeau jaune-orange vif sur la tête, alors que celui de la femelle est jaune. Le roitelet triple bandeau a les mêmes tailles et poids que le Roitelet huppé, auquel il est très étroitement apparenté. Cependant, dans de bonnes conditions, il s'en distingue assez aisément par son large sourcil blanc, son trait sourcilier noir, ses bajoues blanches très nettes au dessous de l'oeil. Ces sourcils noirs et blancs, communs chez les deux adultes, soulignent encore la couleur du bandeau.

Répartition :



(Source : INPN 2017)



(Source : Vigie Nature)

-20 % depuis 1989, déclin
+22 % depuis 2001, augmentation modérée
+31 % sur les 10 dernières années, augmentation modérée
L'espèce semble en déclin sur le long terme à la fin des années 90, et la tendance récente est plutôt à l'augmentation. La tendance européenne est la stabilité, avec de fortes fluctuations.

Habitat :

Son aire de répartition est nettement plus réduite que celle du Roitelet huppé. Même si, ces dernières années, on a constaté une expansion vers le nord, elle demeure centrée sur le sud-ouest de l'Europe, en plus de la région méditerranéenne, de l'Europe Occidentale et Centrale. Le roitelet triple-bandeau a une moins grande prédilection pour les conifères que son cousin et on le retrouve assez communément dans tout habitat boisé qui lui convient : forêts de feuillus, forêts mixtes, sous-bois denses, parcs avec buissons, maquis élevés, landes arborées et zones de chênes rabougris à feuilles persistantes.

Alimentation :

Comme le Roitelet huppé, le roitelet triple-bandeau mange presque exclusivement de la nourriture d'origine animale. Cependant, il présente des habitudes alimentaires quelque peu différentes de celles de son cousin ayant tendance à se nourrir plus bas, restant de préférence dans les sous-bois ou dans le bas des arbres. Il attrape occasionnellement ses proies en voletant à l'extrémité des branches ou plus souvent capture les insectes dissimulés sous les feuilles.

Menace :

Les principales menaces sont :

- ✓ Perte d'habitat lié au défrichement des boisements
- ✓ Espèce sensible au risque de collisions avec les pâles des éoliennes

Protection :

- ✓ Annexe II de la Convention de Berne
- ✓ Protection nationale : article 3 de l'arrêté du 29/10/2009

Conservation :

Cette espèce est classée dans la catégorie « Préoccupation mineure » de la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016).

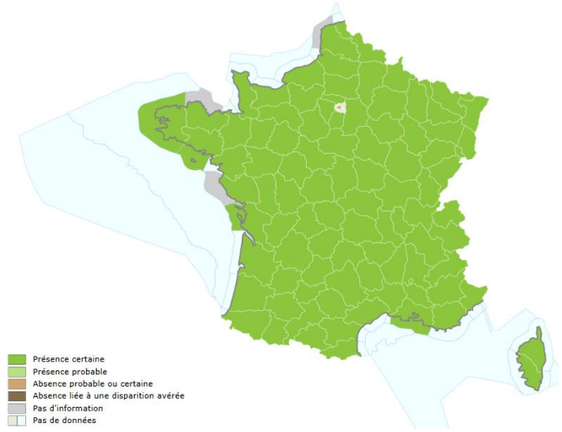
Rougegorge familier *erithacus rubecula*

(Source : Florian PICAUD)

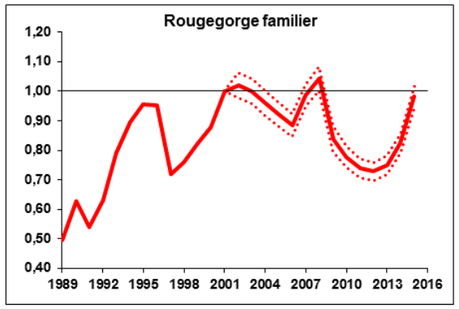
Description :

Passereau caractérisé par sa poitrine et sa face orange. Les parties supérieures, les ailes et la queue sont brun verdâtre et les parties inférieures sont claires. Le tour du plastron et de la face est marqué d'une bande grise.

Répartition :



(Source : INPN 2017)



(Source : Vigie Nature)

+40 % depuis 1989, augmentation
-25 % depuis 2001, déclin modéré
-19 % sur les 10 dernières années, déclin modéré
Une espèce significativement en augmentation régulière à long terme (P=0,03), comme au Royaume-Uni ou en Europe, qui bénéficie très certainement du réchauffement climatique, notamment des hivers doux. La diminution modérée récente pourrait n'être due qu'à un décalage de la phénologie, une reproduction plus précoce faisant 'disparaître' une partie des individus des inventaires

Habitat :

Le Rougegorge familier fréquente les boisements plus ou moins denses, haies, bosquets, parcs et jardins. La femelle construit un nid dans la végétation et couve seule 5 à 7 œufs. Le mâle quant à lui nourrit la femelle pendant l'incubation et participe au nourrissage des poussins qui sont nidicoles. Jusqu'à trois couvées peuvent être élevées par an. Les mâles sont très territoriaux et très agressifs avec les intrus et rivaux. L'espèce se nourrit principalement de petits arthropodes de graines et de fruits. Les populations méridionales sont sédentaires tandis les populations nordiques et les plus continentales migrent vers le sud pendant la saison hivernale.

Alimentation :

Le Rougegorge familier est essentiellement insectivore, tout particulièrement à la belle saison, mais aussi au sud en hiver. Il se nourrit d'insectes et de leurs larves (coléoptères et diptères particulièrement) et de divers petits invertébrés (arachnides, myriapodes,...). À la mauvaise saison, il se tourne volontiers vers les petits fruits charnus tels que les baies de divers arbustes fructifères comme les ifs, les genévriers, les cotonéasters et autres sorbiers. Il peut également consommer de petites graines, voire des restes alimentaires en milieu habité. Il est facile de l'attirer sur son balcon avec de simples miettes de pain. En revanche, il ne saura pas profiter de la boule de graisse suspendue en hauteur. Tout au plus pourra-t-il en récupérer quelques bribes tombées au sol.

Menace :

Les principales menaces sont :

- ✓ Perte d'habitat lié au défrichement des boisements

Protection :

- ✓ Annexe II de la Convention de Berne
- ✓ Protection nationale : article 3 de l'arrêté du 29/10/2009

Conservation :

Cette espèce est classée dans la catégorie « Préoccupation mineure » de la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016).

5.1.3. ETAT DES CONNAISSANCES SUR LES ESPECES IMPACTEES EN FRANCE ET EN EUROPE

Toutes les espèces d'oiseaux ou de chiroptères ne sont pas impactées par les éoliennes de la même manière, certaines espèces du fait de leurs comportements de vol, qu'il soit en chasse, en transit ou en migration, présentent un risque plus important. Plusieurs études à l'échelle française ou européene font état de la mise en commun des données récoltées au cours des suivis de mortalités sous les parcs éoliens.

La LPO France a publié en septembre 2017, une étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 intitulés « Le Parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune ». Ce rapport fait état de la compilation des cas de mortalité issus des différents suivis mortalité menés en France. Au total, 1102 cas de mortalité directe imputables aux éoliennes implantées en France sont issus des documents suivants :

-Rapports de suivis de mortalités protocolés : 813 cas ;
-Autres suivis environnementaux ayant amené à la découverte de cas de mortalité : 51 cas ;
-Découvertes fortuites : 5 cas ;
-Compilation de Tobias Dürr (hors cas précédents) : 47 cas ;
-Compilation du CPIE Pays de Soulaines en Champagnes-Ardennes (hors cas précédents) : 186 cas.

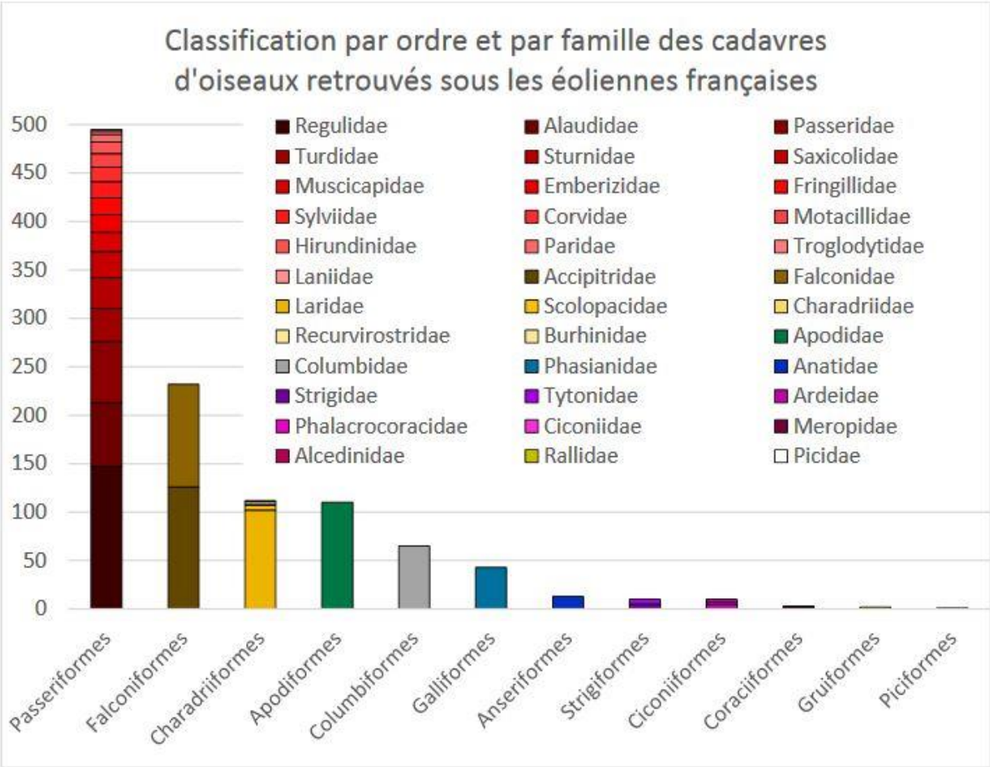


Figure 10 : Ordre et familles des oiseaux impactés par les éoliennes

(Source : LPO France, 2017)

Les cas de moralité relevés sur le Parc éolien de Bouhy concordent avec les résultats issus de la compilation des cas de collisions à l'échelle française. En effet, tous les oiseaux percutés par les éoliennes sont de l'ordre des Passeriformes. Cet ordre est le plus sensible au risque de collison.

Nom commun	Nombre de cas constatés
Roitelet à triple bandeau	117
Martinet noir	108
Faucon crécerelle	76
Mouette rieuse	65
Alouette des champs	60
Buse variable	56
Ind. Passéridés	48
Etourneau sansonnet	32
Pigeon biset	29
Pigeon ramier	24
Rougegorge familier	24
Faucon crécerellette	23
Grive musicienne	22
Perdrix grise	22
Milan noir	19
Gobemouche noir	17
Milan royal	17
Ind. Laridés	16
Roitelet huppé	16
Ind. Roitelets	14
Moineau domestique	14
Busard cendré	13
Corneille noire	12
Epervier d'Europe	11
Perdrix rouge	11
Bruant proyer	10
Hirondelle de fenêtre	10
Merle noir	10
Pouillot véloce	10
Canard colvert	9
Faisan de Colchide	9
Bruant jaune	7
Faucon hobereau	7
Pinson des arbres	7
Goéland argenté	6

Nom commun	Nombre de cas constatés
Alouette lulu	5
Effraie des clochers	5
Goéland leucophée	5
Linotte mélodieuse	5
Tourterelle turque	5
Bergeronnette printanière	4
Goéland brun	4
Hibou moyen-duc	4
Mésange bleue	4
Mésange noire	4
Mouette mélanocéphale	4
Pipit des arbres	4
Tourterelle des bois	4
Aigrette garzette	3
Gobemouche gris	3
Grand Cormoran	3
Ind. Colombidés	3
Ind. Corvidés	3
Troglodyte mignon	3
Vautour fauve	3
Avocette élégante	2
Bergeronnette grise	2
Bondrée apivore	2
Busard Saint-Martin	2
Chardonneret élégant	2
Courlis corlieu	2
Fauvette à tête noire	2
Geai des chênes	2
Goéland marin	2
Guêpier d'Europe	2
Hirondelle rustique	2
Ind. Anatidés	2
Ind. Oiseaux	2
Martinet à ventre blanc	2
Pie-grièche écorcheur	2

Nom commun	Nombre de cas constatés
Pipit farlouse	2
Vanneau huppé	2
Verdier d'Europe	2
Aigle botté	1
Autour des palombes	1
Balbuzard pêcheur	1
Bécassine des marais	1
Bécassine sourde	1
Bec-croisé des sapins	1
Caille des blés	1
Cigogne blanche	1
Cigogne noire	1
Cochevis huppé	1
Courlis cendré	1
Fauvette grisette	1
Gallinule poule-d'eau	1
Grand-duc d'Europe	1
Grive litorne	1
Héron cendré	1
Héron garde-boeufs	1
Hypolais polyglotte	1

Nom commun	Nombre de cas constatés
Ind. Bruants	1
Ind. Hirundo	1
Ind. Motacillidés	1
Ind. Rapaces	1
Ind. Sylvidés	1
Locustelle tachetée	1
Martin-pêcheur d'Europe	1
Moineau friquet	1
Nette rousse	1
Œdicnème criard	1
Pipit rousseline	1
Pouillot à grands sourcils	1
Râle d'eau	1
Rossignol philomèle	1
Tadorne de Belon	1
Tarier pâtre	1
Torcol fourmilier	1
Traquet motteux	1
Turdidés	1
Total	1 102

Espèces ayant été victimes de collision sur le parc de Bouhy

Figure 11 : Nombre de cadavres retrouvés par espèces en France

(Source : LPO France, 2017)

Ainsi le Roitelet à triple bandeau apparait comme l'espèce la plus impactée par les collisions avec les éoliennes avec 117 cas recensés à l'échelle nationale. Le Rougegorge familier, le Gobemouche noir et l'Hirondelle de fenêtre apparaissent dans les trentes premières espèces les plus sensibles aux collisions. Le Grosbec casse-noyaux ne fait pas état de collisions à l'échelle française, les quelques cas supposés de collisions pour cette espèce ont peut être été contabilisés dans la catégorie « Indéterminé Passéridés » présentant 48 cas.

En ce qui concerne les chiroptères les espèces les plus impactées en Europe par les éoliennes sont : *(source : L. Rodrigues et al. actualisation 2015. EUROBATS Publication Series N° 6)*

- La Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)* avec 1469 cas ;
- La Pipistrelle de Nathusius *(Pipistrellus nathusii)* avec 961 ;
- La Noctule commune *(Nyctalus noctula)* avec 950 cas ;
- La Pipistrelle Pygmée *(Pipistrellus pygmaeus)* apparait à la 10ème place avec 222 cas de mortalité. Cependant ces résultats sont à relativiser puisque 606 cas sont attribués au complexe indéterminé Pipistrelle commune/Pipistrelle pygmée. En effet, la détermination de l'espèce s'avère compliquée sur un individu dans un état dégradé (critères morphologiques).

En France, 622 cas sont associés à la Pipistrelle commune qui arrive en 1ere position, suivi de la Pipistrelle de Nathusius avec 178 cas puis la Pipistrelle pygmée avec 125 cas en dehors des complexes d'espèces indéterminées (Rodrigues et al 2015 et T.DURR).

Tableau 4 : Mortalité de chauves-souris par éoliennes entre 2003-2014

(Source : L. Rodrigues, et al. 2015, issus des travaux de T. Dürr)

Species	AT	BE	CH	CR	CZ	DE	ES	EE	FI	FR	GR	IT	LV	NL	NO	PT	PL	RO	SE	UK	Total
Nyctalus noctula	46				3	836	1			31	10					1	16	5	1		**950**
Nyctalus lasiopterus							21			6	1					8					**36**
N. leisleri			1		1	124	15			63	58	2				210	5				**479**
Nyctalus spec.							2			1						16					**19**
Eptesicus serotinus	1				7	43	2			23	1			1		0	3				**81**
E. isabellinus							117									1					**118**
E. serotinus / isabellinus							11									16					**27**
E. nilssonii	1					3		2	6				13		1		1		8		**35**
Vespertilio murinus	2			7	2	103				8	1		1				7	7	1		**139**
Myotis myotis						2	2			3											**7**
M. blythii							4			1											**5**
M. dasycneme						3															**3**
M. daubentonii						7										2					**9**
M. bechsteinii										1											**1**
M. emarginatus							1			2											**3**
M. brandtii						1															**1**
M. mystacinus						2					1										**3**
Myotis spec.						1	3														**4**
Pipistrellus pipistrellus	2	10		2	3	486	73			622		1		15		248	3	3	1		**1469**
P. nathusii	13	3		3	2	661				178	35	2	23	8			16	12	5		**961**
P. pygmaeus	4					54				125			1			33	1	2	1	1	**222**
P. pipistrellus / pygmaeus	1		1				483			29	54					35	1	2			**606**
P. kuhlii				66			44			130						39		4			**283**
P.pipistrellus / kuhlii																19					**19**
Pipistrellus spec.	8			37	2	49	20			134	1		2			87	2	4		3	**349**
Hypsugo savii	1			57		1	50			36	26	12				45					**228**
Barbastella barbastellus						1	1			3											**5**
Plecotus austriacus	1					6															**7**
Plecotus auritus						6															**6**
Tadarida teniotis				2			23			1						22					**48**
Miniopterus schreibersii							2			5						3					**10**
Rhinolophus ferrumequinum							1														**1**
Rhinolophus mehelyi							1														**1**
Chiroptera spec.	1	1		14		48	320	1		192	6	1				103	3		30	8	**728**
Total	**81**	**14**	**2**	**188**	**20**	**2437**	**1197**	**3**	**6**	**1594**	**194**	**18**	**40**	**24**	**1**	**888**	**58**	**39**	**47**	**12**	**6863**

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

Légende : *Pipistrellus pipistrellus* = Pipistrelle commune *; Pipistrellus pygmaeus* = Pipistrelle pygmée.

Espèces ayant été victimes de collision sur le parc de Bouhy

Le Parc de Bouhy ne fait pas exception aux tendances nationales et européenes puisqu'il impact également les espèces les plus sensibles aux collisions : Les Pipistrelles communes et Pygmées.

5.1.4. RELEVE DE TEMPERATURE ET DE VITESSE DE VENT

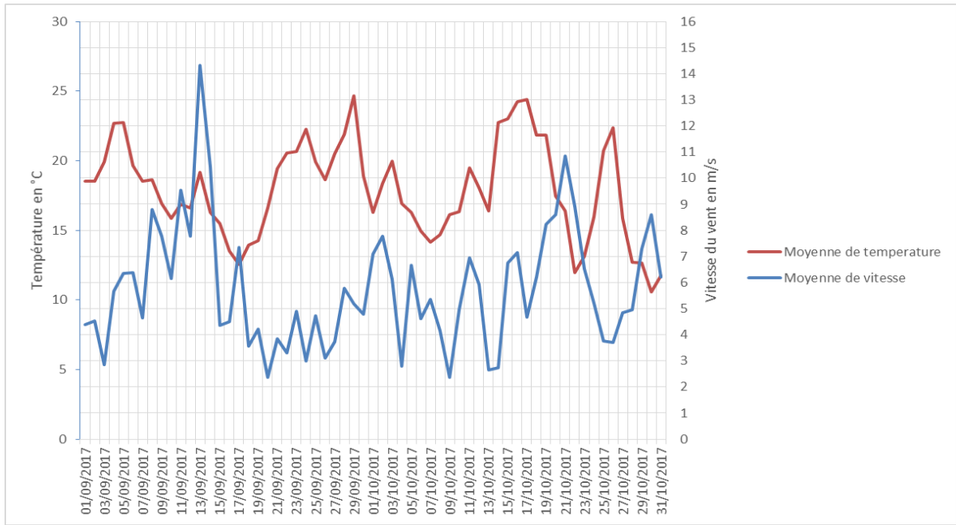


Figure 12 : Condition climatique sur le parc éolien de Bouhy au cours de la période de prospection

Les relevés de vents et de température enregistrés sur le parc éolien ont été transmis par l'exploitant afin de mettre en évidence une potentielle corrélation entre les conditions climatiques enregistrées et les cas de mortalités, au cours de toute la période de suivi.

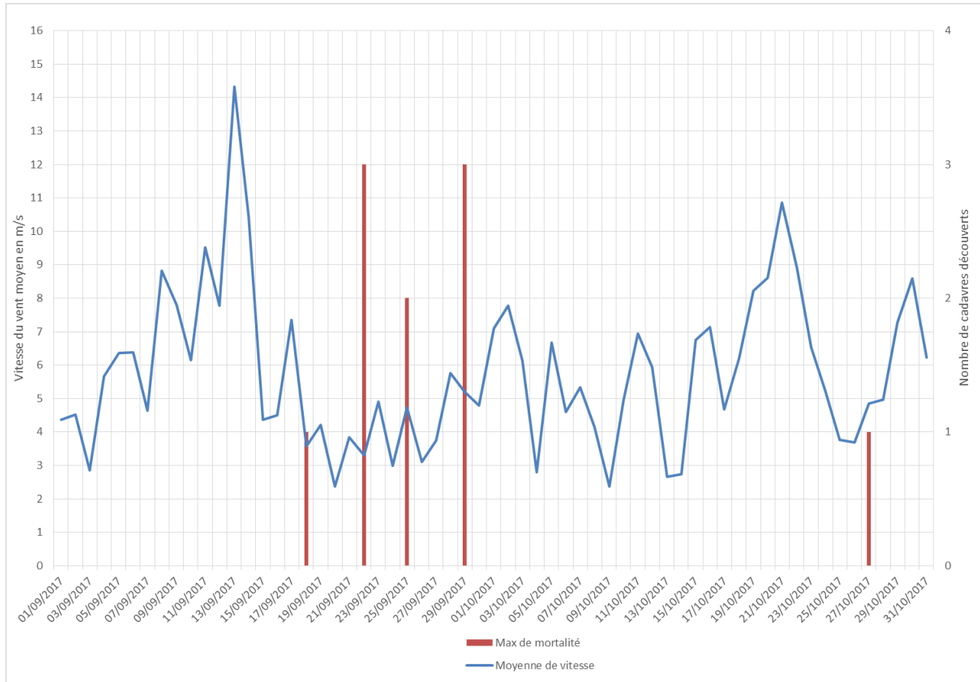


Figure 13 : Influence de la vitesse de vent (moyenne journalière) sur la mortalité brute au cours de la période de prospection

Le graphique ci-dessus a pour rôle de mettre en évidence une potentielle incidence du vent sur la mortalité globale du parc. Le parc éolien de Bouhy a connu au cours des prospections un pic de mortalité entre le 18/09/2017 et le 29/09/2017. Il semblerait, au regard des résultats, que des vitesses de vents inférieurs à 5m/s aurait une incidence sur la mortalité. Autrement dit la mortalité serait plus importante lorsque le vent atteint des vitesses inférieurs à 5m/s. Cette remarque s'applique également avec le cas de mortalité relevé le 27/10/2017. Cependant des vitesses de vents inférieurs à 5 m/s ont également été constatées ponctuellement début octobre 2017, sans faire état de cas de mortalité. Ainsi il est difficile d'émettre des conclusions malgré un passage regulier et des données de vents précises.

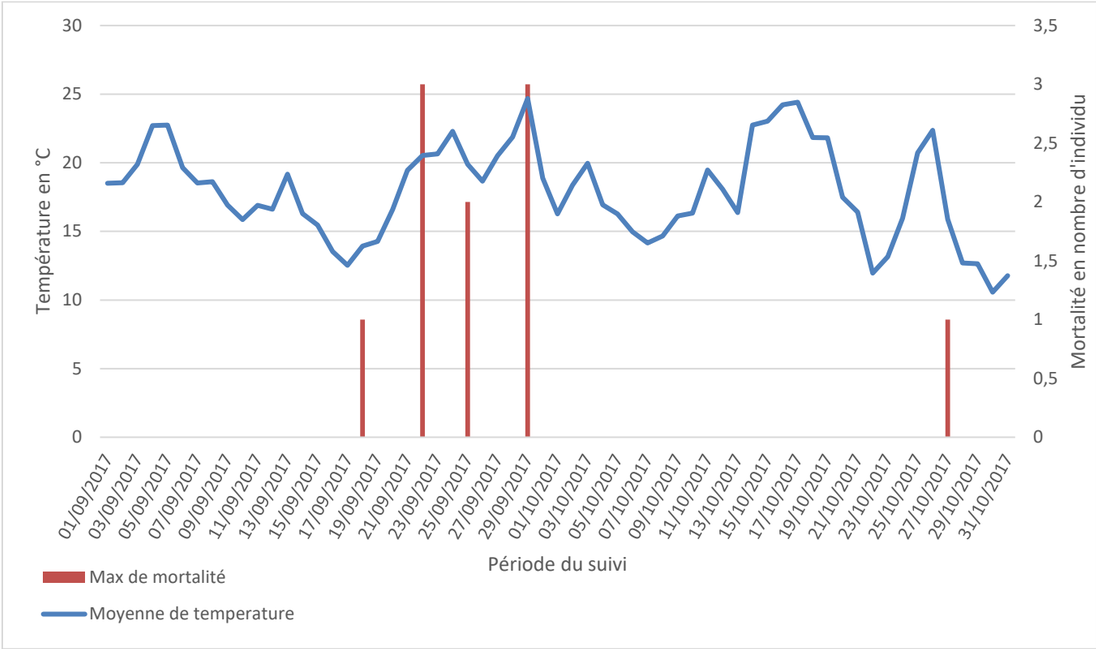


Figure 14 : Influence de la température sur la mortalité brute au cours de la période de suivi

D'après le graphique précédent, il est difficile d'émettre une hypothèse sur l'influence de la température sur la mortalité liée aux pales des éoliennes. Il ne semble pas qu'un seuil de température agisse sur l'augmentation de la mortalité de manière systhématique, du moins au cours de la période de migration automnale des oiseaux et des chiroptères.

5.2. TEST DE DISPARITION DES CADAVRES / TEST DE PREDATION

Dans le but d'estimer la persistance des cadavres dans le temps sur le parc éolien de Bouhy, deux tests de prédation ont été réalisés à l'aide de 16 souris blanches déposées sous les 5 éoliennes et selon les différentes couvertures végétales présentes.

Tableau 5 : Test de disparition des cadavres : date de mise en place et résultat brut

Test	Date	Objectif (J = Jours)	Nombre de cadavre de souris				
			Eolienne n°1	Eolienn n°2	Eolienne n°3	Eolienne n° 4	Eolienne n°5
N°1	11/09/2017	Dépôt des souris	3	3	3	4	3
	15/09/2017	1er contrôle +4 J	0	0	0	0	1
	18/09/2017	2nd contrôle +7 J	0	0	0	0	0
N°2	13/10/2017	Dépôt des souris	4	3	3	3	3
	16/10/2017	1er contrôle +3 J	0	0	1	1	2
	20/10/2017	2ème contrôle +7J	0	0	1	0	2
	23/10/2017	3ème contrôle +10J	0	0	0	0	0

Les deux tests se sont déroulés, le premier en septembre et le second en octobre 2017. Suite au dépôt des souris, les interventions suivantes ont bénéficiées d'une recherche des cadavres de souris. Trois contrôles ont été nécessaires au maximum, pour voir la disparition de toutes les souris, soit au maximum 10 jours.

Une classification arbitraire de la couverture végétale a été effectuée afin de vérifier son influence sur la disparition des cadavres. Ainsi une couverture végétale nulle a été attribuée lorsqu'une souris a été déposée sur du labour, sur la plateforme de grutage, herbe rase, sur le chemin d'accès ou sur la plateforme de gravier présente au pied du mât de l'éolienne. Une couverture végétale faible est attribuée aux milieux herbacés tels que la lisière de haie, l'herbe, et le semi. Une couverture végétale moyenne est attribuée à une végétation de plus de 20cm de haut, ici les zones de plantes adventices ou de jachères lorsqu'elles sont associées avec du tournesol.

Tableau 6 : Persistance des cadavres de souris

Test n°1 : Septembre 2017					Test n°2 : Octobre 2017				
souris n°	N° éolienne	persistance en jours	Lieu	Couverture végétale	Souris n°	N° éolienne	persistance en jours	Lieu	Couverture végétale
1	1	4	Labour	Nulle	1	1	3	Labour	Nulle
2	1	4	Labour	Nulle	2	1	3	Herbe	Faible
3	1	4	Herbe rase	Nulle	3	1	3	Labour	Nulle
4	2	4	Plateforme	Nulle	4	1	3	Plateforme	Nulle
5	2	4	Gravier	Nulle	5	2	3	Labour	Nulle
6	2	4	Labour	Nulle	6	2	3	Plateforme	Nulle
7	3	4	Chemin d'accès	Nulle	7	2	3	Herbe	Faible
8	3	4	Labour	Nulle	8	3	3	Plateforme	Nulle
9	3	4	Labour	Nulle	9	3	3	Labour	Nulle
10	4	4	Plateforme	Nulle	10	3	10	Adventice	Moyenne
11	4	4	Herbe rase	Nulle	11	4	7	Semi	Faible
12	4	4	Labour	Nulle	12	4	3	Lisière de haie	Faible
13	4	4	Lisière de haie	Faible	13	4	3	Plateforme	Nulle
14	5	4	Plateforme	Nulle	14	5	3	Plateforme	Nulle
15	5	4	Labour	Nulle	15	5	10	Tournesol adventice	Moyenne
16	5	7	Tournesol adventice	Moyenne	16	5	10	Herbe	Faible
Persistance moyenne test n°1		4,1875 jours			Persistance moyenne test n°2		4,5625 jours		

Taux de Persistance du parc éolien de Bouhy:
P= 4.375 jours

Au cours du premier test, réalisé au mois de septembre 2017, toutes les souris ont disparues au bout de 7 jours après la date de dépôt. Cependant au premier contrôle effectué 4 jours après la date de dépôt, 15 des 16 souris blanches déposées avaient disparues. La souris qui n'a été prédaté qu'au bout de 7 jours correspond à la souris n°16 du test 1, située sous l'éolienne n°5, dans une couverture végétale moyenne constituée de plantes adventices associées à du tournesol. Cette souris est la seule du test présente dans une couverture végétale de ce type.

Au cours du second test, réalisé au mois d'octobre 2017, 12/16 souris ont été prédatées au bout de 3 jours. Toutes avaient été déposées dans une couverture végétale nulle (labour par exemple). Seule la souris n°12 avait été déposée dans une couverture végétale faible, en lisière de haie, toutefois les haies sont connues pour accueillir ou être visitées par de nombreux prédateurs potentiels : serpents, lézards, mammifères, Pie bavarde ou Corneille noire, ce qui expliquerait la rapidité de disparition du cadavre malgré la couverture végétale.

Les souris n°10, 15 et 16, ont vu leurs cadavres persistés pendant 10 jours, toutes les trois se trouvaient dans une couverture végétale qualifiée de moyenne (+ de 20 cm). Le cadavre de la souris n°11 a été prédaté dans les 7 jours après son dépôt, celle-ci était située sur un semi avec une couverture végétale qualifiée de faible.

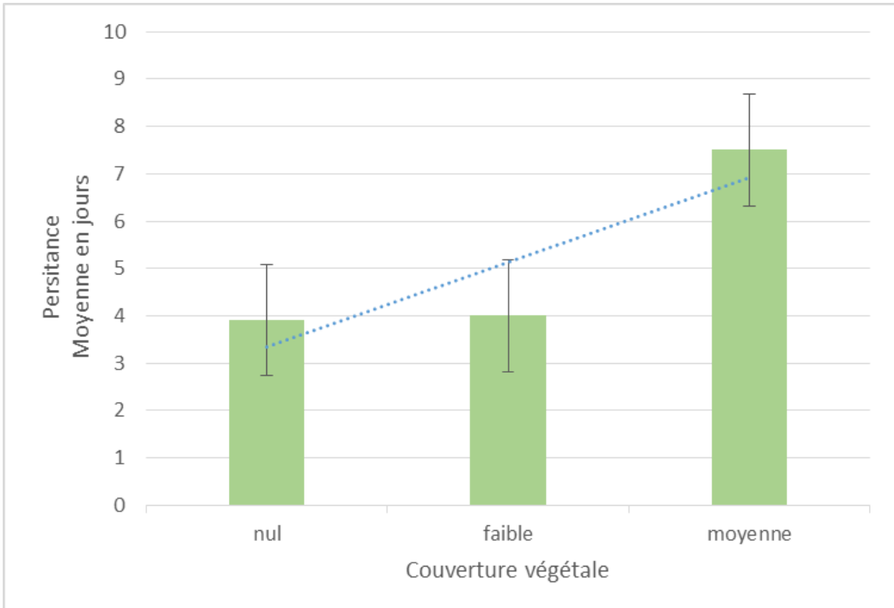


Figure 15 : Persistance des cadavres selon la hauteur de la couverture végétale

La figure ci-dessus met en valeur l'influence de la couverture végétale sur la vitesse de disparition des cadavres. Ainsi plus la hauteur de végétation sous les éoliennes est basse plus la persistance des cadavres est faible. Ceci s'explique notamment dans la technique de recherche alimentaire des prédateurs. En effet, les Corneilles noires, nombreuses sur le site du suivi, repèrent à la vue les cadavres depuis un perchoir ou en recherche active au sol, ainsi il est plus facile de dénicher une charogne en milieu peu végétalisé. De nombreuses empreintes et épreintes de Renard roux ont également été localisées sur l'ensemble du parc éolien.

Grâce au test de disparition des cadavres il est possbile de calculer le taux de persistance des cadavres sur le parc éolien de Bouhy, correspondant à la moyenne du nombre de jours de persitance des 32 cadavres de souris blanches. **La persitance des cadavres (appelée également taux de prédation) du parc éolien de Bouhy s'élève à 4,375 jours**

Figure 16 : Localisation des souris utilisées pour le test de diparition de cadavres

5.3. EFFICACITE DE RECHERCHE

Afin de pondérer les résultats et réduire les biais observateurs, l'efficacité de recherche de chaque observateur a été calculée. Pour cela l'utilisation de 10 leurres (carrées de fourrures) a été nécessaire afin d'obtenir un ratio. Cependant à la fin du test d'efficacité effectué par l'observateur 3, 1 leurre n'a pas été retrouvé à l'aide du GPS. Ce dernier ayant certainement été emporté par le vent, ainsi le ratio est comptabilisé sur un total de 9 au lieu de 10 pour ce test ci.

Tableau 7 : Efficacité de recherche

Efficacité de recherche	Observateur 1	Observateur 2	Observateur 3	d= Taux de découverte : (moyenne)
Nombre de leurres retrouvés	10/10	7/10	8/9	25/29
taux de découverte	1	0,7	0,88	0,86
Nombre de passage	6	6	5	

Le taux de découverte moyenne pour le parc éolien de Bouhy s'élève à 0,86. Ce dernier sera utilisé par les modèles d'extrapolation des mortalités par éoliennes ou par parc éolien.

5.4. ESTIMATION DE LA MORTALITE

L'estimation du nombre de cadavre victime de la collision avec les pales des éoliennes ou ayant subit un barotraumatisme sur le parc éolien de Bouhy est calculée à l'aide des formules de Huso, permettant ainsi de pondérer les résultats obtenus en intégrant les différents paramètres présentant un biais ; tels le taux de découverte des observateurs, la persistance d'un cadavre et la fréquence de passage entre autre.

Formules de Huso :

La formule de Huso :

Nestimé = (Na-Nb) / (a x d x ê x P) ;

Avec :
N estimé : le nombre de cadavre estimé ou corrigé
Na : Nombre total d'individus trouvés morts
Nb : Nombre total d'individus tué par autre chose que les éoliennes
a : coefficient de correction surfacique
d : taux de découverte
I : durée de l'intervalle entre 2 visites, équivalent à la fréquence de passage (en jours)
tm : durée moyenne de persistance du cadavre (en jours)
ê : coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à : (Min I : Î)/ I, avec Î=-log(0.01) x tm
(Min I : Î) signifie le minimum entre I et Î

Calcul de P (taux de persitance d'un cadavre) :
Formule de Huso : P = (tm x (1-exp(-I/tm))) / I

Le nombre total d'individu tué par autre chose que les éoliennes s'élève dans le cas présent à 1 cadavre pour les oiseaux. En effet, un amas de plumes a été découvert au cours du suivi du lundi 25/09/2017, cependant le cadavre n'était pas présent sur place. Sans cadavre il est difficile d'affirmer de manière certaine que cet amas de plumes provenait belle et bien d'un oiseau ayant était victime d'une collision avec une éolienne.

5.4.1. ESTIMATION DE MORTALITE A L 'ECHELLE DU PARC EOLIEN

- **Oiseaux uniquement :**

Toujours à l'échelle du parc éolien de Bouhy et sur la période du suivi (2 mois), l'estimation de la mortalité pour les oiseaux est estimée à **10,1 oiseaux victimes** de collision accidentelle avec les éoliennes.

L'estimation annuelle s'éléverait à **12,1 oiseaux par éolienne et par an.** Cette extrapolation des données récoltées sur 2 mois ne prend pas en considération que le reste de l'année, les collisions peuvent être beaucoup plus faibles. En effet, le suivi mortalité a été réalisé au cours du pic d'activité de mortalité observées dans la bibliographie (période de migration post nuptiale des oiseaux). La LPO Vendée a réalisé de nombreux suivis mortalité sur l'ensemble de l'année, en comparaison le parc Benet en Vendée fait état de 3 oiseaux/éolienne/an (formule d'Huso), en milieux de pleine pour 5 éoliennes. Le parc de Bouin situé en zone littorale, fait état de 7,5 oiseaux/éolienne/an.

- **Chiroptères uniquement :**

L'estimation de la mortalité pour les chiroptères s'élève à : **5,1 chauves-souris sur le parc éolien** et sur la période des 2 mois de suivi.

L'estimation annuelle s'éléverait à **5,1 chauves-souris par éolienne et par an (chauves-souris active que 10 mois dans l'année).** En comparaison le parc Benet suivi par la LPO en Vendée fait état de 1,3 chauves-souris/éolienne/an (formule d'Huso), en milieux de plaine pour 5 éoliennes. En zone littorale le parc de Bouin quant à lui est estimé à 10,4 chauves-souris/éolienne/an.

5.4.2. ESTIMATION DE LA MORTALITE PAR EOLIENNE

5.4.2.1. TAUX DE DISPARITION

Afin d'estimer la mortalité par éolienne au cours de la période de suivi, il est nécessaire de calculer le taux de disparition des cadavres par éolienne compte tenu entre autre de la couverture végétale différentes entre ces dernières et de l'environnement paysager à proximité.

Tableau 8 : Taux de persistance des cadavres par éolienne

tm persistance en J	Eolienne 1	Eolienne 2	Eolienne 3	Eolienne 4	Eolienne 5
Test1	4	4	4	4	4
	4	4	4	4	4
	4	4	4	4	7
Test 2	3	3	10	4	3
	3	3	3	3	10
	3	3	3	3	10
	3	-	-	7	-
Tm en jours (moyenne)	3,428571429	3,5	4,66666667	4,142857143	6,333333333

5.4.2.2. ESTIMATION DE LA MORTALITE PAR EOLIENNE DE L'AVIFAUNE

Tableau 9 : Estimation de la mortalité des oiseaux par éolienne

Paramètres	Eolienne 1	Eolienne 2	Eolienne 3	Eolienne 4	Eolienne 5
na	1	3	0	2	1
nb	0	1	0	0	0
a	1	1	1	1	1
ê	1	1	1	1	1
d	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
tm	3,42857143	3,5	4,666666667	4,142857143	6,33333333
I	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
P HUSO	0,62665022	0,632120559	0,703511263	0,675130149	0,76826316
Estimation de la mortalité en nombre d'oiseaux par éolienne	1,8	3,7	0	3,4	1,5

L'estimation de la mortalité des oiseaux par éolienne permet de mettre en évidence les éoliennes les plus meutrières et celles qui le sont moins. L'éolienne n°3 présente ici une estimation égale à zéro puisqu'aucun cadavre d'oiseaux n'a été trouvé dans la zone de recherche correspondante. **Toutefois l'éolienne n°2 présente une estimation de la mortalité la plus importante avec 3,7 oiseaux sur la période de suivi.** L'éolienne n°5 présente une estimation de la mortalité de l'ordre de 1,5 oiseau sur la période de suivi.

5.4.2.3. ESTIMATION DE LA MORTALITE PAR EOLIENNE DES CHIROPTERES

Tableau 10 : Estimation de la mortalité des chiroptères par éolienne

Paramètres	Eolienne 1	Eolienne2	Eolienne3	Eolienne 4	Eolienne 5
na	0	0	3	0	0
nb	0	0	0	0	0
a	1	1	1	1	1
ê	1	1	1	1	1
d	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
tm	3,42857143	3,5	4,66666667	4,14285714	6,33333333
I	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
P HUSO	0,62665022	0,63212056	0,70351126	0,67513015	0,76826316
Estimation de la mortalité en nombre de chiroptères par éolienne	0	0	4,9	0	0

L'estimation de la mortalité inhérant aux éoliennes n°1, 2, 4 et 5 est égale à zéro compte tenu du fait qu'aucune chauve-souris n'a été retrouvée dans les zones de recherche correspondantes. L'estimation de la mortalité ne peut être calculée que sur l'éolienne n°3 puisque 3 cadavres de chiroptères y ont été resencées. **La mortalité estimée sur l'éolienne n°3 s'élève à 4,9 chauves-souris au cours de la période de suivi.**

6. Discussions

6.1. LIMITES OBSERVEES

Au cours du suivi quelques limites peuvent être listées et portées à connaissances.

A cette période de l'année, les feuilles des arbres tombent au sol, ce phénomène peut, dans certains cas comme en lisière de haies, agir sur la capacité de découverte de cadavres à cause du potentiel recouvrement par les feuilles. Cette limite reste restreinte sur le site, compte tenu de la présence de seulement deux haies présentes à proximité des éoliennes n°4 et n°5. Ce phénomène est pris en compte notamment dans le coefficient de détectabilité des différents observateurs.

La méthode de recherche des cadavres s'appuie sur un protocole standardisé et validé par le Ministère de l'écologie, cependant une limite apparait notamment dans la définition de la zone à prospecter. En effet, la zone prospectée sous chaque éolienne représente un carré de 100m de côté, toutefois on peut supposer que des individus victimes de collisions peuvent avoir été projetés à plus de 50m et donc ne pas être comptabilisés lors du suivi.

Au cours des tests de prédation, la vérification de disparition des cadavres a eu lieu au cours des passages suivant la date de dépôt des souris, soit 3 ou 4 jours après. Il a été remarqué, que certaines Corneilles noires sont allées visiter le site de dépôt du cadavre juste après le départ de l'observateur. Il se pourrait ainsi que le temps de disparition de certaines souris soit inférieur à 1 journée, ce qui pondérerait le taux de disparition des cadavres. Il aurait été intéressant de vérifier la présence des souris au terme de la journée de suivi.

6.2. ANALYSES DES RESULTATS

Les conditions climatiques :

L'analyse des conditions climatiques relevées sur le parc avait pour objectif d'essayé de mettre en évidence une corrélation entre le nombre de cadavres et la vitesse du vent et la température. L'activité et la mortalité des chauves-souris sont fortement influencées par les variables climatiques (Baerwald et Barclay, 2011). Les variations de vitesse de vent constituent un paramètre influençant fortement l'activité des chauves-souris (Baerwald et Barclay, 2011 ; Behr et al., 2011*).* En 2010, Rydell et ses coauteurs remarquent que l'activité maximale des chiroptères est atteinte pour des vitesses de vent comprises entre 0 et 2 $m.s^{-1}$.. Sur le parc éolien de Bouhy il a été remarqué un pic de mortalité au cours d'une période de quinze jours durant laquelle les moyennes journalières de vent étaient inférieures à 5 $m.s^{-1}$. Toutefois, d'autres journées présentent des moyennes inférieures à 5$m.s^{-1}$ sans pour autant faire état de cas de collisions. Ainsi, il est difficile d'émettre des conclusions précises malgré un passage regulier et des données de vents précises.

Les Chiroptères :

Au cours du suivi 3 cadavres de chauves-souris ont été découverts sous les éoliennes du parc éolien de Bouhy. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle pygmée sont les deux seules espèces concernées par des cas de mortalité.

L'étude d'impact du projet éolien de Bouhy réalisée en 2009 fait état dans un rayon de 5km de la présence d'une colonie d'hibernation de Petit rhinolophe à Dampierre-sous-Bouhy (58) qui accueille jusqu'à 119 individus. Dans un rayon de 10 kilomètres, 19 sites sont connus pour l'accueil de chiroptères dont 2 colonies de mise bas, un pour les Barbastelles d'Europe à Entains-sur-Nohain (5 individus) et un à Treigny pour les Oreillards indéterminés avec 9 individus. La ville de Saint-Amand -en-Puisaye accueil du Murin de Naterrer en reproduction. Aucun individu, d'espèces occupant les gîtes d'hibernations et de mises bas présents à proximité, n'a été découvert durant le suivi mortalité. Les espèces patrimoniales telles que le Petit rhinolophe, le Grand murin ou la Barbastelle d'Europe fréquentant les environs du parc éolien ne semblent pas victimes de collisions avec les pales des éoliennes du parc éolien de Bouhy. Cela est en corrélation avec les données européennes qui font état de très peu de cas de mortalité pour ces trois espèces. Entre 2003 et 2014 en Europe, un total de 5 Barbastelles d'Europe, 7 Grands murins et aucun Petit rhinolophe, ont été découverts mort lors de suivi mortalité (Eurobats, 2015). Ces dernières n'apparaissent pas comme les espèces les plus sensibles au risque de collisions avec les pales d'éoliennes. Ainsi, le parc éolien de Bouhy n'est pas en mesure de remettre en cause le maintien des populations de chiroptères patrimoniaux.

En ce qui concerne la Pipistrelle commune une colonie de 40 individus est connue à Donzy (58) compris entre 5 et 10 km de distance du parc éolien. Cette espèce ubiquiste, n'a pourtant pas été identifiée sur l'emprise du parc éolien lors de l'étude d'impact. La localisation du parc en crête et battue par les vents semblerait défavorable à la chasse et au transit des chiroptères en général.

Aucune mention de Pipistrelle pygmée n'apparaît dans l'étude d'impact, en effet cette espèce est rare à très rare dans la majeure partie du territoire français, à l'exception du littoral méditerranéen ou elle est plus abondante (Arthur & Lemaire, 2015). Elle semble liée à la présence de grands fleuves, lacs et étangs bordés de milieux boisés (Arthur & Lemaire, 2015). La situation du parc ne semble pas favorable à cette espèce, la distance de plus de 16 km avec la Loire est certainement trop importante pour présenter toutes les conditions écologiques favorables à l'espèce à proximité du parc de Bouhy. Cette espèce présenterait des mœurs migratoires, ce qui expliquerait sa présence au cours du suivi mortalité. Au regard des faibles connaissances sur cette espèce à l'échelle nationale ainsi qu'a l'échelle régionale, il est difficile d'estimer l'impact des collisions due aux éoliennes sur les populations.

À l'échelle du parc éolien de Bouhy, les cas de mortalités se concentrent sur une seule éolienne la n°3 située au centre du parc. Après vérification de la topographie locale, l'éolienne n°3, n'est pas située au plus haut de la crête ni au plus bas de celle-ci. Une différence notable de la topographie à l'échelle du parc éolien aurait pu apporter des informations sur une éventuelle conséquence sur les causes de la mortalité. Les chiroptères ont tendance à suivre les linéaires boisés et les haies dans leurs déplacements ou leurs recherches alimentaires. Les espèces de haut vol (comme les Noctules par exemple) chassent en canopée, ou dans les clairières forestières (DIETZ, 2009). Toutefois, le parc éolien de Bouhy et l'éolienne n°3 ne présentent pas de telles caractéristiques. Seule une haie est présente à plus de 50m. Cette petite haie est située à 50m de l'éolienne n°4, la mortalité aurait pu être expliquée en partie par la présence de la haie qui apparaîtrait comme une zone de chasse et de transit pour les chiroptères, or aucune chauve-souris n'a été découverte à proximité de cette haie. Ainsi, il est probable que les individus impactés étaient en « migration ». La présence de deux Pipistrelles pygmées va dans ce sens puisque cette espèce présenterait des mœurs migratoires partielles.

L'estimation de mortalité annuelle sur le parc de Bouhy s'élèverait à 5,1 chauves-souris par éolienne et par an (formule de Huso). D'après la bibliographie, le parc Benet (85) en milieux de plaine suivi par la LPO en Vendée fait état de 1,3 chauves-souris/éolienne/an (formule d'Huso). En zone littorale, le parc de Bouin (85) quant à lui est estimé à 10,4 chauves-souris/éolienne/an (LPO Vendée). L'estimation de la mortalité des chiroptères sur le parc éolien de Bollène dans le Vaucluse (84) est estimée à 5,6 individus par an et par éolienne avec la formule d'Huso (ROUX D. et al. 2013). Cependant, des mortalités nettement plus importantes apparaissent dans la biliographie avec notamment les parcs de Répara-Auriples (2 éoliennes) et de Pouzin (2 éoliennes) dans la Drôme, qui révèle respectivement des estimations de mortalité de 79 et 44 chiroptères tués par éolienne et par an (formule Huso) (LPO Drôme, 2010).

Au regard de ces éléments bibliographiques, le parc éolien de Bouhy engendrerait une mortalité sur les chiroptères jugés comme faible. Ces effectifs ne semblent pas en mesure de remettre en cause le maintien des populations de chiroptères locales inhérentes aux colonies d'hibernation et de mise bas connues à proximité et apparaissant dans l'étude d'impact, ni d'impacter les chiroptères migrateurs ou migrateurs partiels de façon irrémédiable.

L'avifaune :

Au cours du suivi de mortalité sur le parc éolien de Bouhy (58), 6 cadavres d'oiseaux ont été découverts sous les éoliennes, ainsi qu'un amas de plumes. La donnée associée à l'amas de plumes a été comptabilisée comme un cadavre dont la cause de la mort n'est pas liée à une collision avec une pale d'éolienne. En effet, sans la présence du cadavre, il est difficile d'affirmer que l'éolienne est la cause certaine de la mort. Cependant, cette donnée est prise en compte dans l'estimation de la mortalité (formule de Huso). Les 6 cadavres de passereaux concernent principalement des passereaux, notamment des migrateurs avec l'Hirondelle de fenêtre (espèce quasi-menacé) ou le Gobemouche noir (présent en métropole de manière occasionnelle ou marginale ; en période de migration essentiellement), ou migrateur partielle comme le Grosbec casse-noyaux ou le Roitelet à triple bandeau. Le Rougegorge familier est sédentaire en France, cependant il est migrateur dans le nord de l'Europe où il niche durant la période estivale (SVENSSON L.,1999). Ainsi, des individus nordiques migrent vers le sud en automne pour passer l'hiver comme en France par exemple. Il a été montré qu'il existait un pic de découverte de cadavres d'oiseaux en automne (semaine 43) traduisant une augmentation sensible du risque de collision pendant cette période de l'année où les flux migratoires diurnes et nocturnes sont importants (LPO, 2017). En effet, au cours de la semaine 43, il est noté une surreprésentation des passereaux avec 79% des cadavres retrouvés, alors qu'il ne représente « que » 45% des cadavres retrouvés sur l'année entière (LPO, 2017). Les cas de mortalité sur le parc de Bouhy sont en accord avec les observations nationales, puisque c'est principalement le groupe des passereaux qui a été impacté sur le parc de Bouhy à cette période de l'année.

En se basant sur les résultats récoltés lors du suivi mortalité au cours de l'automne 2017 (fin août 2017 à fin novembre 2017), l'estimation annuelle s'élèverait à 12,1 oiseaux par éolienne et par an. En ce qui concerne les données bibliographiques, le suivi de mortalité sur le parc de Bollène dans le Vaucluse (84), fait état d'une estimation de la mortalité de l'ordre de 16,21 oiseaux tués par éolienne et par an (ROUX D. et al. 2013). Le nombre estimé d'oiseaux tués par les éoliennes de Bouin (85) varie de 5,7 à 33,8 par éolienne et par an, l'ampleur de la fourchette étant liée aux variations saisonnières et inter annuelles ainsi qu'aux incertitudes sur les méthodes de calcul (DULAC, 2008). Le Parc éolien du Benet (85) présente une mortalité estimée de 3 oiseaux tués par éolienne et par an, alors que le parc éolien situé au Bernard (85) provoquerait une mortalité estimée à 3,8 oiseaux par éolienne et par an (LPO, 2013). Le parc de Peuchapatte dans le Jura Suisse rapporte une estimation de collisions de l'ordre de 20,7 oiseaux tués par éolienne et par an (ASCHWANDEN et al, 2016). Au regard des données bibliographiques développées précédemment, la mortalité des oiseaux tués par éolienne et par an sur le parc éolien de Bouhy peut être considérée comme modérée. Les espèces impactées sont des espèces plutôt communes, le parc éolien de Bouhy ne semble pas être en mesure de remettre en cause la bonne conservation de ces populations.

L'estimation de la mortalité des oiseaux par éolienne permet de mettre en évidence les éoliennes les plus meutrières et celles qui le sont moins. L'éolienne n°3 présente ici une estimation égale à zéro puisqu'aucun cadavre d'oiseaux n'a été trouvé dans la zone de recherche correspondante. Toutefois l'éolienne n°2 présente une estimation de la mortalité la plus importante avec 3,7 oiseaux sur la période de suivi. L'éolienne n°2 est située en milieu de culture intensive, distant de plus de 100m de la première haie située en bordure de route départementale. Compte tenu des espèces de cadavres observées ce contexte paysager n'est pas favorable à leur recherche alimentaire. Elles préféreront les abords de haies, les prairies pâturées et les petits fonds de vallons voisins offrant une richesse en insectes nettement supérieurs. De plus, les espèces observées possèdent des mœurs migratoires avérées. Au regard de ces informations l'éolienne n°2 semble impacter principalement des oiseaux en migration active et peut les espèces locales fréquentant le site.

Ces effectifs ne semblent pas en mesure de remettre en cause le maintien des populations de oiseaux migrateurs ou migrateurs partiels de façon irrémédiable. Le suivi n'a pas permis de mettre en évidence des collisions avec des espèces patrimoniales (Milan royal, Milan noir, Busard cendré, Grue cendrée, Cigogne blanche…).

Parc éolien de Bouhy sur la commune de Bouhy et Dampierre-sous-Bouhy (58)

Le suivi mortalité sur le parc éolien de Bouhy s'est déroulé du 31 août 2017 au 27 octobre 2017, sur l'ensemble des éoliennes comptant le parc soit les 5 éoliennes. Les suivis ont été effectués le 31 août puis tous les lundis et vendredis jusqu'au 27 octobre, période de l'année où le risque de collision avec les pales d'éoliennes est la plus importante pour les chiroptères comme pour les oiseaux. Le suivi s'est déroulé dans des conditions météorologiques adéquates pour pouvoir effectuer la recherche de cadavres sous les éoliennes.

Deux tests de prédation ou de disparition de cadavres ont été effectués au mois de septembre et au mois d'octobre avec 16 souris blanches à chaque fois déposées sur l'ensemble du parc éolien. Ces tests ont permis de calculer le coefficient de correction associé. Un test d'efficacité de recherche a également été mis en place pour chaque observateur, à l'aide de carrés de fourrure. Une moyenne a été calculée afin de pouvoir l'intégrer dans les calculs d'estimation de mortalité.

L'analyse des conditions climatiques relevées sur le parc avait pour objectif de mettre en évidence une corrélation entre le nombre de cadavres et la vitesse du vent et la température. Sur le parc éolien de Bouhy il a été remarqué un pic de mortalité au cours d'une période de quinze jours durant laquelle les moyennes journalières de vent étaient inférieures à 5 m.s-1. D'autres journées présentent des moyennes inférieures à 5m.s-1 sans pour autant faire état de cas de collisions.

Lors du suivi de mortalité sur le parc éolien de Bouhy, 10 cas de mortalités ont été découverts, dont 9 cas issus d'une collision certaine avec les pales des éoliennes. Les espèces impactées concernent principalement des passereaux avec 6 cas de recensés pour 5 espèces concernées : un Grosbec casse-noyaux, deux Hirondelles de fenêtres, un Rougegorge familier, un Gobemouche noir et un Roitelet à triple Bandeau. Enfin, trois cas de collisions concernent les chiroptères toutes sur la même éolienne (n°3), avec deux espèces impactées : une Pipistrelle commune et deux Pipistrelles pygmées.

Au regard des données bibliographiques développées précédemment, la mortalité des oiseaux tués par éolienne et par an sur le parc éolien de Bouhy peut être considéré comme modérée. Ces effectifs ne semblent pas en mesure de remettre en cause le maintien des populations d'oiseaux migrateurs ou migrateurs partiels de façon irrémédiable. Le suivi n'a pas permis de mettre en évidence des collisions avec des espèces patrimoniales (Milan royal, Milan noir, Busard cendré, Grue cendrée, Cigogne blanche…).

Au regard de ces éléments bibliographiques, le parc éolien de Bouhy engendrerait une mortalité sur les chiroptères jugée comme faible. Ces effectifs ne semblent pas en mesure de remettre en cause le maintien des populations de chiroptères locales et patrimoniales inhérentes aux colonies d'hibernation et de mise bas connues à proximité et apparaissant dans l'étude d'impact, ni d'impacter les chiroptères migrateurs ou migrateurs partiels de façon irrémédiable.

7. Conclusion générale

8. BIBLIOGRAPHIE

ABIES & LPO AUDE, 2001. Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude). 76 p.

ALBOUY S., 2005. Parc éolien de Grande Garrigue – Névian 11. Suivi ornithologique 2005. Evaluation des impacts sur l'avifaune nicheuse. 41 p.

AMORIM F., H. REBELO & L. RODRIGUES, 2012. Bats and Wind Farms: Factors Influencing Bat Activity and Mortality. Acta Chiropterologica, 14(2):439–457.

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, 21p.

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Coll. Parthénope, Ed. Biotope, 544 p.

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2015. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (2ème édition). Coll. Parthénope, Ed. Biotope, 544 p.

AHLÉN I., 2002. Fladdermöss och fåglar dö- dade av vindkraftverk. Fauna och Flora 97 :3 :14-22.

ALCALDE J.T., 2003. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciónes de murciélagos. Barbastella 2 : 3-6.

ARNETT EB, HAYES JP, HUSO MMP, 2006. An evaluation of the use of acoustic monitoring to predict bat fatality at a proposed wind facility in southcentral Pennsylvania. An annual report submitted to the bats and wind energy cooperative. Edited by bat conservation international. Austin, Texas, USA

ASCHWANDEN J., LIECHTI F.2016, Vogelzugintensität und Anzahl Kollisionsop-fer an Windenergieanlagen am Standort Le Peuchapatte (JU). Schweizerische Vogelwarte Sempach, 74p.

BARRATAUD M., 2012. Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Coll. Inventaires & biodiversité. Ed. Biotope / MNHN. 344 p.

BirdLife International, 2010. The BirdLife checklist of the birds of the world, with conservation status and taxonomic sources. Version 3.

BACH, L., R. BRINKMANN, H. LIMPENS, U. RAHMEL, M. REICHENBACH & A. ROSCHEN, 1999. Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4 : 162-170.

BAERWALD E.-F., D'AMOURS G.-H., KLUG B.-J. & BARCLAY R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology 18(16) : 695-696.

BAERWALD EF AND BARCLAY RMR (2011). Patterns of activity and fatality of migratory bats at a wind energy facility in Alberta, Canada. The Journal of Wildlife Management, 75: 1103–1114. doi: 10.1002/jwmg.147

Behr O., Brinkmann R., Niermann I., Korner-Nievergelt F. (2011). Akustische Erfassung der Fledermausaktivität an Windenergieanlagen. In Brinkmann R, Behr O, Niermann I, Reich Michael (eds.) (2001) Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore- Windenergieanlagen. Umwelt und Raum, Cuvillier Verlag, Göttingen, Bd. 4: 177–286

Centre National d'Etudes et de Recherche Appliquée sur l'avifaune migratrice (CNERA AM), 2004 – Impact des éoliennes sur les oiseaux Synthèse des connaissances actuelles Conseils et recommandations. ONCFS. 35 p.

DIETZ C., HELVERSEN O. V., DIETMAR N., 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Ed. Delachaux et Niestlé, 400 p.

DOUGLAS DJT, BELLAMY PE, PEARCE-HIGGINS JW., 2011. Changes in the abundance and distribution of upland breeding birds at an operational wind farm. Bird Study 58(1):37–43. doi:10.1080/ 00063657.2010.524914

DIREN Centre, 2006. Etude des enjeux faunistiques et paysagers liés à l'installation de parcs éoliens en Beauce. 196 p.

DIREN LORRAINE, 2007. Relation entre l'éolien et l'avifaune. Synthèse des enjeux méthodologiques en Lorraine et conseils méthodologiques à l'attention des porteurs de projet. DIREN Lorraine, 19 p.

DREAL Pays de la Loire, LPO, 2010. Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire. 112 p.

DUBOIS P.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G., YESOU P., 2000. Inventaire des oiseaux de France. Ed. Nathan, 397 p.

DUBOIS P.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G., YESOU P., 2008. Nouvel Inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.

DULAC P. – 2008 - Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes, 106 pages.

DÜRR T., 2001. Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 10 : 182.

DÜRR T. & L. BACH, 2004.Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7 : 253-264

DÜRR T., 2014. Kollision von Fledermäuse und Vögel durch Windkraftanlagen. Daten aus Archiv der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburgs, Buckow. Update 01/06/2015.

FRANCE ENERGIE EOLIENNE - Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – novembre 2015 validé par le ministère de l'écologie le 23 novembre 2015. 40p.

FURMANKIEWICZ J, KUCHARSKA M., 2009. Migration of bats along a large river valley in Southwestern Poland. J Mammal 90 (6):1310–1317.

GITENET, 2013. Reproduction et mortalité du Busard cendré sur un parc éolien du sud de la France. LPO Hérault. 6 p.

GRAND B., 2007. Définition et cartographie des enjeux avifaunistiques vis-à-vis du développement de l'énergie éolienne en Bourgogne. EPOB, DIREN Bourgogne, 47 p.

Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. – Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de chiroptères, Version2.1 (février 2016). Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, Paris, 17 pages.

HAQUART A. 2013. Référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française : Biotope, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 99 p.

HINSCH C., 1996. Auswirkungen von Wiendenergieanlagen auf die Avifauna. In: Neue Energie 5 [Impacts des éoliennes sur l'avifaune. In Energies nouvelles n°5].

HÖTKER H., THOMSEN K.-M., JEROMIN H., 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

JOHNSON G.D., W.P. ERICKSON, M.D. STRICKLAND, M.F. SHEPHERD & D.A. SHEPHERD, 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area : Results of a 4-year study. Rapport inédit pour le Northern States Power Company, Minnesota, 262 pp.

LE BRET V. & LETSCHER R., 2010. Carte d'alerte avifaune et chiroptères dans le cadre de l'élaboration du Schéma régional éolien en Rhône-Alpes. CORA Faune Sauvage, DREAL Rhône-Alpes, 53 p.

LPO CHAMPAGNE-ARDENNE, 2013. La Grue cendrée en France – Migration et hivernage – Suivi 2012-2013. 16 p.

LPO DROME, 2010, CORNUT J. et VINCENT S. Suivi de la mortalité des chirotpères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes. LPO DROME, CN'AIR, 43p.

LPO FRANCE, 2017. – Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015. Actualisation septembre 2017. 92p.

LPO Vendée, GUEGNARD A. & CONDETTE C. 2013. – Retour sur 10 années de suivi de mortalité en Vendée. Deuxième séminaire national sur l'énergie éolienne et la protection de la biodiversité. LPO Vendée 27p.

MACDONALD D., BARRETT P., 1995. Guide complet des Mammifères de France et d'Europe. Collection les guides du naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé, 304 p.

MAMMEN U., MAMMEN K., KRATZCH L. & RESETARITZ A., 2009. Interactions of Red Kites and wind farms in Germany: results of radio telemetry and field observations. In Actes du colloque international Milan royal, octobre 2009 : 100-106.

MEDDE, 2014. Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres, 32 p.

MEEDDM, 2010. Guide de l'étude d'Impact sur l'environnement des parcs éoliens (actualisation 2010). 183 p.

MIDDLETON N., FROUD A., FRENCH K., 2014. Social calls of the bats of Britain and Ireland. Pelagic Publishing. 176 p.

PAUL J.-P. & WEIDMANN J.-C., 2008. Avifaune et projets de parcs éoliens en Franche-Comté. Définition des enjeux et cahier des charges à destination des porteurs de projets. LPO Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, 31 p. + annexes.

PAULUS G., 2007. Suivi indépendant du parc éolien de Port-Saint-Louis-du-Rhône (mortalité avifaune). Document non publié, 12 p.

PEARCE-HIGGINS JW., STEPHEN L., LANGSTON RHW, BAINBRIDGE IP, BULLMAN R, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. J Appl Ecol 46(6):1323–1331. doi:10.1111/j. 1365-2664.2009.01715.x

PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P.A.D., GEROUDET P., 1994. Guide des Oiseaux de France et d'Europe. Collection les guides du naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé, 534 p.

RAHMEL U., L. BACH, R. BRINKMANN, C. DENSE, H. LIMPENS, G. MÄSCHER, M. REICHENBACH & A. ROSCHEN, 1999. Windkraftplanung und Fledermäuse. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4 : 155-161.

ROCAMORA G & D YEATMAN-BERTHELOT, 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Etudes Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, 560 p.

RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., KARAPANDZA B., KOVAK D., KERVYN T., DEKKER J., KEPEL A., BACH P., COLLINS J., HARBUSCH C., PARK K., MICEVSKI B., MINDERMAN J., 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revison 2014. EUROBATS Plublication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 p.

RODRIGUES L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, B. KARAPANDŽA, D. KOVAČ, T. KERVYN, J. DEKKER, A. KEPEL, P. BACH, J. COLLINS, C. HARBUSCH, K. PARK, B. MICEVSKI, J. MINDERMAN (2015). Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2015. EUROBATS Publication Series N° 6 (version française). UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Allemagne, 133 p.

ROUX D., TRAN M., GAY N., 2013. Suivi des oiseaux et des chiroptères sur un parc éolien. Comportement et mortalité à Bollène (84) entre 2009 et 2012. ONCF CNERA Avifaune migratrice, CN'AIR Energie Renouvelable, Faune Sauvage N°298, 1er trimestre 2013. 12p.

RYDELL J., BACH L, DUBOURG-SAVAGE M, GREEN M, RODRIGUES L, HEDENSTRÖM A. (2010). Bat mortality at wind turbinesin northwestern Europe. Acta Chiropterolog. 12(2):261–274.

RYDELL, J., ENGSTRÖM, H., HEDENSTRÖM, A., LARSEN, J.K., PETTERSSON, J., GREEN, M., 2012. The Effect of Wind Power on Birds and Bats – A Synthesis. Swedish Environmental Protection Agency, Report 6511, 152 p.

SCHUSTER E., BULLING L., KÖPPEL J., 2015. Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects. Environmental Management. doi : 10.1007/s00267-015-0501-5

SVENSSON L., MULLARNEY K., ZETTERSTROM D., GRANT P.J. ; 2004. Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé, Paris. 400 p.

THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V. (coord.), 2004. Rapaces nicheurs de France, distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris. 176 p.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

VIRONDEAU G., 2009. Statut du Milan royal en Haute-Vienne. Reproduction et hivernage. EPOPS, 76 : 17-27.

WINKELMAN J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 4: verstoring. [The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), The Netherlands, on birds, 4: disturbance. RIN-rapport92/5. DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek, Arnhem.

SITES INTERNET CONSULTÉS :

www.centre.developpement-durable.gouv.fr/

www.geoportail.gouv.fr/

www.inpn.mnhn.fr/

www.legifrance.gouv.fr/

www.migraction.net/

www.oncfs.gouv.fr/

www.sfepm.org/

http://vigienature.mnhn.fr/

9. ANNEXES

Annexe 1 : fiche de terrain suivi mortalité

Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Suivi de mortalité

N° de l'éolienne : 4	Date : 18/09/2017	Heure : 10h45	Observateur : Thibaut RIVIERE

Conditions climatiques

Température : 9°C	Vent : faible	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 100%

☒ **Individu trouvé**	☒ **Aucun individu n'a été découvert**

Localisation :

Coordonnées GPS : E 711339.621 N 6709714.386 GCN

Distance du mât de l'éolienne : 10m

Orientation par rapport à l'éolienne :

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Plateforme, partie en herbe autour de l'éolienne

Numéro de photos :

Description et identification :

☒ **Oiseaux**
☐ **Chiroptères**

Espèces / Familles / Groupes : Grosbec casse-noyaux

Taille (ailes déployés) :

Particularités (couleur, forme,…) : la tête est manquante, le reste du corps est en bon état

Etat de l'individu :

☐Vivant (blessé)	☒Mort	☐Fragment

Etat du cadavre

☒Frais	☐ Avancé	☐ Décomposé	☐Sec

☒Cadavre laissé sur place	☐Cadavre emporté pour détermination

Cause présumé de la mort :

(Collision avec pâle, collision avec mât, barotraumatisme…)

Collision avec pâle

Commentaires (animal blessé déposé en centre de soin, problème rencontré,…) **:**

Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Suivi de mortalité

N° de l'éolienne : 1	Date : 22/09/2017	Heure : 13h30	Observateur : Thomas CHESNEL

Conditions climatiques

Température : 20°C	Vent : faible	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 20%

☒ **Individu trouvé**	☐ **Aucun individu n'a été découvert**

Localisation :

Coordonnées GPS : 710660.48 6710023.11 HF1

Distance du mât de l'éolienne : 10m

Orientation par rapport à l'éolienne :

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Plateforme, partie en herbe autour de l'éolienne

Numéro de photos :

Description et identification :

☒ **Oiseaux**
☐ **Chiroptères**

Espèces / Familles / Groupes : Hirondelle de fenêtre

Taille (ailes déployés) :

Particularités (couleur, forme,…) : mandibule inférieur brisée, entaille au niveau du ventre

Etat de l'individu :

☐Vivant (blessé)	☒Mort	☐Fragment

Etat du cadavre

☒Frais	☐ Avancé	☐ Décomposé	☐Sec

☒Cadavre laissé sur place	☐Cadavre emporté pour détermination

Cause présumé de la mort :

(Collision avec pâle, collision avec mât, barotraumatisme…)

Collision avec pâle

Commentaires (animal blessé déposé en centre de soin, problème rencontré,…) **:**

Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Suivi de mortalité

N° de l'éolienne : 2	Date : 22/09/2017	Heure : 9h15	Observateur : Thomas CHESNEL
Conditions climatiques			
Température : 20°C	Vent : faible	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 20%

☒ **Individu trouvé**	☐ **Aucun individu n'a été découvert**

Localisation :

Coordonnées GPS : 710835.04 / 6709901.65 code GPS GOB2

Distance du mât de l'éolienne : 10m

Orientation par rapport à l'éolienne :

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Plateforme, partie en herbe autour de l'éolienne

Numéro de photos :

Description et identification :

☒ **Oiseaux**
☐ **Chiroptères**

Espèces / Familles / Groupes : Gobemouche noir

Taille (ailes déployés) :

Particularités (couleur, forme,…) :

Etat de l'individu :

☐Vivant (blessé)	☒Mort	☐Fragment

Etat du cadavre

☒Frais	☐Avancé	☐ Décomposé	☐Sec
☒Cadavre laissé sur place		☐Cadavre emporté pour détermination	

Cause présumé de la mort :

(Collision avec pâle, collision avec mât, barotraumatisme…)

Collision avec pâle

Commentaires (animal blessé déposé en centre de soin, problème rencontré,…) **:**

Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	PARC EOLIEN DE BOUHY (58)	adev environnement

Fiche de terrain – Suivi de mortalité

N° de l'éolienne : 5	Date : 22/09/2017	Heure : 12h15	Observateur : Thomas CHESNEL
Conditions climatiques			
Température : 20°C	Vent : faible	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 20%

☒ **Individu trouvé**	☐ **Aucun individu n'a été découvert**

Localisation :

Coordonnées GPS : 711603.91 / 6709618.78 HF5

Distance du mât de l'éolienne : 20m

Orientation par rapport à l'éolienne :

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : labour

Numéro de photos :

Description et identification :

☒ **Oiseaux**
☐ **Chiroptères**

Espèces / Familles / Groupes : Hirondelle de fenêtre

Taille (ailes déployés) :

Particularités (couleur, forme,…) : côté droit de la tête abimé

Etat de l'individu :

☐Vivant (blessé)	☒Mort	☐Fragment

Etat du cadavre

☒Frais	☐Avancé	☐ Décomposé	☐Sec
☒Cadavre laissé sur place		☐Cadavre emporté pour détermination	

Cause présumé de la mort :

(Collision avec pâle, collision avec mât, barotraumatisme…)

Collision avec pâle

Commentaires (animal blessé déposé en centre de soin, problème rencontré,…) **:**

Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Disparition cadavre

N° de l'éolienne : 4	Date : 22/09/2017	Heure : 11h15	Observateur : Thomas CHESNEL

Conditions climatiques

Température : 22°C	Vent : faible	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 20%

Localisation :

Coordonnées GPS : 711337.167 / 6709709.08 GRO4

Distance du mât de l'éolienne : 10m

Orientation par rapport à l'éolienne : E

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : labour

Numéro de photos :

Description et identification :

☒ **Oiseaux**
☐ **Chiroptères**

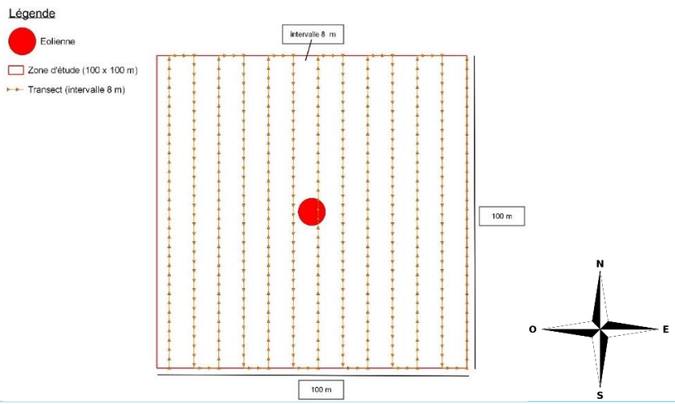
Espèces / Familles / Groupes : Grosbec casse-noyaux

Etat du cadavre

☐Frais	☐Avancé	☐ Décomposé	☐Sec

Commentaires:

Tête de Grosbec casse-noyau retrouvée à une dizaine de mètres du cadavre trouvé la session précédente du 18/09/2017



Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Disparition cadavre

N° de l'éolienne : 1	Date : 25/09/2017	Heure : 10h30	Observateur : Thibaut RIVIERE

Conditions climatiques

Température : 17°C	Vent : Ø	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 100%

Localisation :

Coordonnées GPS : E 710658.645 / N 6710026.261

Distance du mât de l'éolienne : 15m

Orientation par rapport à l'éolienne : E

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : couverture végétale rase

Numéro de photos :

Description et identification :

☒ **Oiseaux**
☐ **Chiroptères**

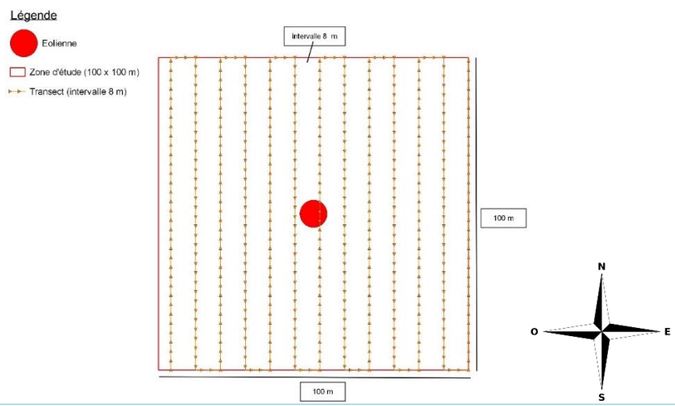
Espèces / Familles / Groupes : Hirondelle de fenêtre

Etat du cadavre

☐ Frais	☐ Avancé	☐ Décomposé	☐Sec

Commentaires:

Présence de plumes uniquement, cadavre disparu, Même oiseau que celui découvert le 22/09/2017



Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Disparition cadavre

N° de l'éolienne : 2	Date : 25/09/2017	Heure : 11h15	Observateur : Thibaut RIVIERE

Conditions climatiques

Température : 18°C	Vent : Ø	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 100%

Localisation :

Coordonnées GPS : E 710835.893 / N 6709901.547

Distance du mât de l'éolienne :

Orientation par rapport à l'éolienne :

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

Numéro de photos :

Description et identification :

☒ **Oiseaux**
☐ **Chiroptères**

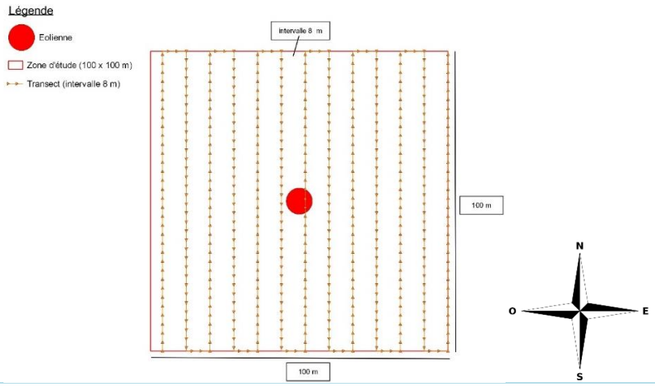
Espèces / Familles / Groupes : PLUMES Gobemouche noir

Etat du cadavre

☐ Frais	☐ Avancé	☐ Décomposé	☐ Sec

Commentaires:

Présence de plume uniquement cadavre disparu,



Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Suivi de mortalité

N° de l'éolienne : 2	Date : 25/09/2017	Heure : 11h15	Observateur : Thibaut RIVIERE

Conditions climatiques

Température : 18°C	Vent : Ø	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 100%

☒ **Individu trouvé**	☐ **Aucun individu n'a été découvert**

Localisation :

Coordonnées GPS : E 710853.540 / N 6709911.669

Distance du mât de l'éolienne : 20m

Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Est

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : chaumes, couverture végétale rase

Numéro de photos :

Description et identification :

☒ **Oiseaux**
☐ **Chiroptères**

Espèces / Familles / Groupes : type passereau

Taille (ailes déployés) :

Particularités (couleur, forme,…) : Présence de plumes uniquement, Amât suffisant prouvant la présence d'un cadavre antérieusement

Etat de l'individu :

☐ Vivant (blessé)	☐Mort	☒Fragment

Etat du cadavre

☐Frais	☐ Avancé	☐ Décomposé	☐Sec

☐Cadavre laissé sur place	☐Cadavre emporté pour détermination

Cause présumé de la mort :

(Collision avec pâle, collision avec mât, barotraumatisme…)

Cause inconnue, difficilement imputable à la collision avec pâle n'ayant pas le cadavre

Commentaires (animal blessé déposé en centre de soin, problème rencontré,…) **:**

Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	PARC EOLIEN DE BOUHY (58)	adev environnement

Fiche de terrain – Suivi de mortalité

N° de l'éolienne : 2	Date : 25/09/2017	Heure : 11h15	Observateur : Thibaut RIVIERE

Conditions climatiques

Température : 18°C	Vent : Ø	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 100%

☐ **Individu trouvé** ☐ **Aucun individu n'a été découvert**

Localisation :

Coordonnées GPS : E 710800.830 / N 6709921.998

Distance du mât de l'éolienne : 40

Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Ouest

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

Numéro de photos :

Description et identification :

☒ **Oiseaux**
☐ **Chiroptères**

Espèces / Familles / Groupes : Rougegorge familier

Taille (ailes déployés) :

Particularités (couleur, forme,…) : Encore chaud

Etat de l'individu :

☐ Vivant (blessé)	☒Mort	☐Fragment

Etat du cadavre

☒Frais	☐Avancé	☐Décomposé	☐Sec
☒Cadavre laissé sur place		☐Cadavre emporté pour détermination	

Cause présumé de la mort :

(Collision avec pâle, collision avec mât, barotraumatisme…)

Collision avec pâle

Commentaires (animal blessé déposé en centre de soin, problème rencontré,…) **:**

Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Disparition cadavre

N° de l'éolienne : 4	Date : 25/09/2017	Heure : 8h50	Observateur : Thibaut RIVIERE

Conditions climatiques

Température : 15°C	Vent : Ø	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 90%

Localisation :

Coordonnées GPS : E 711337.402 / N 6709708.428

Distance du mât de l'éolienne : 50m

Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Est

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : rase

Numéro de photos :

Description et identification :

☒ **Oiseaux**
☐ **Chiroptères**

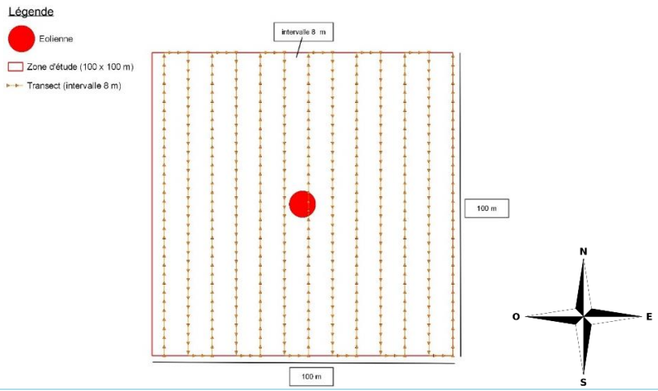
Espèces / Familles / Groupes : Grosbec casse-noyaux, Tête

Etat du cadavre

☐ Frais	☐ Avancé	☐ Décomposé	☐ Sec

Commentaires:

Tête toujours présente, cadavre découvert le 18/09/2017, tête trouvée le 22/09/2017



Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Disparition cadavre

N° de l'éolienne : 5	Date : 25/09/2017	Heure : 9h30	Observateur : Thibaut RIVIERE

Conditions climatiques

Température : 15°C	Vent : Ø	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 90%

Localisation :

Coordonnées GPS : E711606.142 / N 6709626.228

Distance du mât de l'éolienne : 25m

Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Est

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : rase

Numéro de photos :

Description et identification :

☒ **Oiseaux**
☐ **Chiroptères**

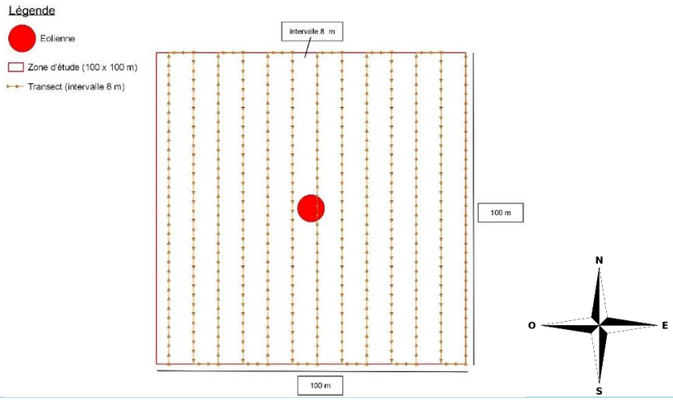
Espèces / Familles / Groupes : Hirondelle de fenêtre

Etat du cadavre

☐ Frais	☐ Avancé	☐ Décomposé	☐ Sec

Commentaires:

Amât de plumes dont certaines sectionnées nettement, cadavre disparu, Cadavre d'Hirondelle de fenêtre trouvé le 22/09/2017, ficelle retrouvée avec amât de plumes



Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Suivi de mortalité

N° de l'éolienne : 4	Date : 29/09/2017	Heure : 8h50	Observateur : Nicolas PETIT

Conditions climatiques

Température : 17v	Vent : moyen	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 30%

☒ **Individu trouvé**	☐ **Aucun individu n'a été découvert**

Localisation :

Coordonnées GPS : 711336.19 / 6709712.08 lambert 93

Distance du mât de l'éolienne : 49m

Orientation par rapport à l'éolienne : Nord-Est

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Labour grossier

Numéro de photos :	

Description et identification :

☒ **Oiseaux**
☐ **Chiroptères**

Espèces / Familles / Groupes : Roitelet à triple bandeau

Taille (ailes déployés) :

Particularités (couleur, forme,…) :

Etat de l'individu :

☐ Vivant (blessé)	☒Mort	☐Fragment

Etat du cadavre

☒Frais	☐Avancé	☐ Décomposé	☐Sec

☒Cadavre laissé sur place	☐Cadavre emporté pour détermination

Cause présumé de la mort :

(Collision avec pâle, collision avec mât, barotraumatisme…)

Collision avec pâle, Crâne fracturé

Commentaires (animal blessé déposé en centre de soin, problème rencontré,…) **:**

Mort dans la nuit

Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Suivi de mortalité

N° de l'éolienne : 3	Date : 29/09/2017	Heure : 12h30	Observateur : Nicolas PETIT
Conditions climatiques			
Température : 26°C	Vent : Moyen	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 5%

☒ **Individu trouvé** ☐ **Aucun individu n'a été découvert**

Localisation :

Coordonnées GPS : 711055.74 / 6709787.32

Distance du mât de l'éolienne : 20m

Orientation par rapport à l'éolienne : Nord-Ouest

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Végétation relativement haute environ 30cm

Numéro de photos :

Description et identification :

☐ **Oiseaux**
☒ **Chiroptères**

Espèces / Familles / Groupes : Pipistrelle pygmée, (détermination au bureau)

Taille (ailes déployés) : très petit taille pour pipistrelle sp.

Particularités (couleur, forme,…) :

Etat de l'individu :

☐Vivant (blessé)	☒Mort	☐Fragment

Etat du cadavre

☒Frais	☐Avancé	☐Décomposé	☐Sec
☐Cadavre laissé sur place		☒Cadavre emporté pour détermination	

Cause présumé de la mort :

(Collision avec pâle, collision avec mât, barotraumatisme…)

Barotraumatisme

Commentaires (animal blessé déposé en centre de soin, problème rencontré,…) **:**

Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Suivi de mortalité

N° de l'éolienne : 3	Date : 29/09/2017	Heure : 12h30	Observateur : Nicolas PETIT
Conditions climatiques			
Température : 26°C	Vent : Moyen	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 5%

☒ **Individu trouvé** ☐ **Aucun individu n'a été découvert**

Localisation :

Coordonnées GPS : 711060.82 / 6709773.65 Lambert 93

Distance du mât de l'éolienne : 1m du mât

Orientation par rapport à l'éolienne : nord

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : plateforme en ciment

Numéro de photos :

Description et identification :

☐ **Oiseaux**
☒ **Chiroptères**

Espèces / Familles / Groupes : Pipistrelle commune

Taille (ailes déployés) :

Particularités (couleur, forme,…) :

Etat de l'individu :

☐Vivant (blessé)	☒Mort	☐Fragment

Etat du cadavre

☒Frais	☐Avancé	☐Décomposé	☐Sec
☐Cadavre laissé sur place		☒Cadavre emporté pour détermination	

Cause présumé de la mort :

(Collision avec pâle, collision avec mât, barotraumatisme…)

Barotraumatisme

Commentaires (animal blessé déposé en centre de soin, problème rencontré,…) **:**

Société d'Exploitation du Parc Eolien de Charsonville	**PARC EOLIEN DE BOUHY (58)**	adev environnement

Fiche de terrain – Suivi de mortalité

N° de l'éolienne : 3	Date : 27/10/2017	Heure : 9h15	Observateur : Thomas CHESNEL

Conditions climatiques

Température : 14°C	Vent : faible	Pluie : Ø	Couverture nuageuse : 100%

☒ **Individu trouvé**	☐ **Aucun individu n'a été découvert**

Localisation :

Coordonnées GPS : 711103.79 / 67099774.77 gps chi03

Distance du mât de l'éolienne : 50m

Orientation par rapport à l'éolienne : Nord Est

Couverture végétale au niveau de la découverte (type, hauteur) : Semis

Numéro de photos :	

Description et identification :

☐ **Oiseaux**
☒ **Chiroptères**

Espèces / Familles / Groupes : Pipistrelle sp., Détermination au bureau : Pipistrelle pygmée

Taille (ailes déployés) : Petite taille

Particularités (couleur, forme,…) :

Etat de l'individu :

☐Vivant (blessé)	☒Mort	☐Fragment

Etat du cadavre

☒Frais	☐Avancé	☐Décomposé	☐Sec

☐Cadavre laissé sur place	☒Cadavre emporté pour détermination

Cause présumé de la mort :

(Collision avec pâle, collision avec mât, barotraumatisme…)

Collision avec pâle, cadavre presque coupé en deux, mort dans la nuit

Commentaires (animal blessé déposé en centre de soin, problème rencontré,…) **:**

Annexe 2 Demande de dérogation pour la capture ou l'enlèvement de spécimens d'espèces animales protégées

cerfa

N° 13 616*01

DEMANDE DE DÉROGATION
POUR [X] **LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT ***
[ ] **LA DESTRUCTION ***
[ ] **LA PERTURBATION INTENTIONNELLE ***
DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : Société ADEV Environnement pour le compte de la Société d'Exploitationdu Parc éolien de Charsonville
ou Dénomination (pour les personnes morales) : .....
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : Nicolas PETIT ; Thomas CHESNEL ; Thibaut RIVIERE ; Florian PICAUD
Adresse : N° 2 Rue Jules Ferry
Commune Le-Blanc
Code postal 36300
Nature des activités : Bureau d'études environnement et aménagements écologiques
Qualification : Chargé d'études / naturaliste

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

Nom scientifique / Nom commun	Quantité	Description (1)
B1 Chiroptères	*Indéterminée*	Ensemble des chiroptères protégés au niveau national mentionnés dans l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
B2 Oiseaux	*Indéterminée*	Ensemble de l'avifaune protégée au niveau national mentionné dans l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
B3		
B4		
B5		

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

Protection de la faune ou de la flore	☐	Prévention de dommages aux cultures	☐
Sauvetage de spécimens	☐	Prévention de dommages aux forêts	☐
Conservation des habitats	☐	Prévention de dommages aux eaux	☐
Inventaire de population	☐	Prévention de dommages à la propriété	☐
Etude écoéthologique	☐	Protection de la santé publique	☐
Etude génétique ou biométrique	☐	Protection de la sécurité publique	☐
Etude scientifique autre	☒	Motif d'intérêt public majeur	☐
Prévention de dommages à l'élevage	☐	Détention en petites quantités	☐
Prévention de dommages aux pêcheries	☐	Autres	☐

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : Suivi mortalité des chiroptères et de l'avifaune sur le parc éolien de Bouhy
Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION
(renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

D1. CAPTURE OU ENLÈVEMENT *

Capture définitive ☒ Préciser la destination des animaux capturés : Les cadavres collectés et ne pouvant être identifiés sur site, seront stockés (congélateur) à l'agence ADEV environnement de Joué-les-Tours, puis éliminés après identification
Capture temporaire ☐ avec relâcher sur place ☐ avec relâcher différé ☐
S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher : .....

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : .....

Capture manuelle	☒	Capture au filet	☐
Capture avec épuisette	☐	Pièges	☐ Préciser :

Autres moyens de capture ☐ Préciser : .....
Utilisation de sources lumineuses ☐ Préciser : .....
Utilisation d'émissions sonores ☐ Préciser : .....
Modalités de marquage des animaux (description et justification) : .....
Suite sur papier libre

D2. DESTRUCTION *

Destruction des nids ☐ Préciser : .....
Destruction des œufs ☐ Préciser : .....
Destruction des animaux ☐ Par animaux prédateurs ☐ Préciser : .....
Par pièges létaux ☐ Préciser : .....
Par capture et euthanasie ☐ Préciser : .....
Par armes de chasse ☐ Préciser : .....
Autres moyens de destruction ☐ Préciser : .....
Suite sur papier libre

D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE *

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs ☐ Préciser : .....
Utilisation d'animaux domestiques ☐ Préciser : .....
Utilisation de sources lumineuses ☐ Préciser : .....
Utilisation d'émissions sonores ☐ Préciser : .....
Utilisation de moyens pyrotechniques ☐ Préciser : .....
Utilisation d'armes de tir ☐ Préciser : .....
Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle ☐ Préciser : .....
Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie animale ☒ Préciser : Voir CV des chargés d'études
Formation continue en biologie animale ☒ Préciser : Voir CV des chargés d'études
Autre formation ☐ Préciser : .....

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : .....
ou la date : Le suivi mortalité du parc éolien de Bouhy aura lieu du 28/08/2017 au 31/10/2017

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : Bourgogne, Franche-Comté
Départements : Nièvre
Cantons : .....
Communes : Bouhy ; Dampierre-sous-Bouhy

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Relâcher des animaux capturés	☐	Mesures de protection réglementaires	☐
Renforcement des populations de l'espèce	☐	Mesures contractuelles de gestion de l'espace	☐

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : .....
Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L' OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....
Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : .....
Le résultat du suivi mortalité sera communiqué à la DREAL Bourgogne, Franche-Comté

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Le Blanc
le 29/08/2017
Votre signature

A D E V Environnement
Ingénieurs Conseils
2 rue Jules Ferry - 36300 LE BLANC
Tél. : 02 54 37 19 68 - Fax : 02 54 37 99 27
Portable : 06 13 95 92 49
email : contact@adev-environnement.com