

Parc éolien de TRÉMEHEUC (35)

SUIVI ENVIRONNEMENTAL POST- IMPLANTATION

Suivis de l'activité de l'avifaune, de l'activité chiroptérologique et de la mortalité

Réf. Dossier : 1003
Dossier suivi par : Marine RIU
m.riu@dervenn.com
07 76 06 03 66

Rédacteur : Marine RIU
Relecteur : Vincent GUILLEMOT
Date : 20/05/2020
Version : 1.4

DERVENN GENIE ÉCOLOGIQUE



9 rue de la Motte d'Ille, 35830 BETTON



02 99 55 55 05



contact@dervenn.com

SOMMAIRE

Liste des Figures.....	4
Liste des Tableaux	5
1. Cadre général et présentation de la mission.....	6
1.1. Localisation et présentation du parc éolien.....	6
1.2. Cadre réglementaire.....	7
2. Méthodologie.....	8
2.1. Suivi de l'évolution des végétations.....	8
2.2. Suivis de l'avifaune	8
2.2.1. Migration prénuptiale.....	8
2.2.2. Migration postnuptiale.....	8
2.2.3. Avifaune nicheuse.....	9
2.2.4. Avifaune hivernante.....	11
2.3. Suivi de l'activité des chiroptères.....	11
2.3.1. Méthode et matériel utilisé	11
2.3.2. Biais / Limites de l'étude.....	13
2.4. Suivi direct de la mortalité.....	14
2.4.1. Généralités.....	14
2.4.2. Méthode de prospection	14
2.4.3. Fréquence de prospection.....	16
2.4.4. Facteurs de correction.....	16
2.4.5. Biais / Limites de l'étude.....	18
2.5. Dates et natures des prospections de terrain	19
2.6. Équipe projet	20
3. Résultats et analyse des impacts.....	21
3.1. Suivi de l'évolution des végétations.....	21
3.2. Suivi de l'activité de l'avifaune	23
3.2.1. Migration prénuptiale.....	23
3.2.2. Migration postnuptiale	24
3.2.3. Avifaune nicheuse.....	28
3.2.4. Avifaune hivernante.....	34
3.2.5. Avifaune patrimoniale (rare et/ou menacée).....	36

3.3. Suivi au sol de l'activité des chiroptères	37
3.4. Suivi direct de la mortalité.....	39
3.4.1. Facteurs de correction.....	39
3.4.2. Résultats bruts	41
3.4.3. Correction et extrapolation des résultats bruts	41
3.5. Impacts constatés et proposition de mesures complémentaires de réduction des impacts.....	43
3.5.1. Rappels des impacts identifiés dans l'étude d'impacts et des mesures en place	43
3.5.2. Bilan des impacts du parc éolien de Trémeheuc sur l'avifaune et les chiroptères	44
3.5.3. Proposition de mesures complémentaires pour limiter les impacts directs sur les chiroptères et l'avifaune	44
Annexe 1. Protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – Version 2015.....	45
Annexe 2. Liste et statut des espèces d'oiseaux nicheurs de la zone d'étude..	46
Annexe 3. Détails des contacts bruts de chiroptères par espèce/groupe d'espèces et par point d'écoute.....	48
Annexe 4. Liste et statuts des chiroptères contactés ou potentiels.....	49
Annexe 5. Fiches de relevés terrain de la mortalité	50
Annexe 6. Bibliographie	51
Annexe 7. CV détaillés de l'équipe	53

Liste des Figures

Figure 1.	Localisation du parc éolien (6 éoliennes) de Tréméheuc (35)	6
Figure 2.	Vue sur le parc	7
Figure 3.	Localisation des points d'écoute	10
Figure 4.	Localisation des points d'écoute	12
Figure 5.	Zone de prospection pour le suivi mortalité	15
Figure 6.	Cadavres de poussins et souris utilisés pour le calcul du taux de persistance	17
Figure 7.	Leurres utilisés en substitution de matériel vivant pour le test d'efficacité de recherche	17
Figure 8.	Carte extraite de l'étude d'impact.....	21
Figure 9.	Comparaison de la photo aérienne de 2017 et une photo aérienne ancienne de 2000-2005 (Source : IGN, remonter le temps).....	22
Figure 10.	Effectifs d'individus observés en période pré-nuptiale	24
Figure 11.	Deux individus de Roitelets huppés (<i>Regulus regulus</i>) ont été observés le 9 novembre 2019	26
Figure 12.	Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>) observée en vol à proximité de l'une des éoliennes	27
Figure 13.	Effectifs d'individus observés en période post-nuptiale.....	27
Figure 14.	Haie de chênes pédonculés (<i>Quercus robur</i>) taillés en « ragosses » au sein de la zone d'étude	28
Figure 15.	Diversité spécifique par point d'écoute.....	30
Figure 16.	Localisation des observations d'espèces nicheuses rares et menacées.....	31
Figure 17.	Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>) © Dervenn 2018.....	32
Figure 18.	Localisation des observations d'espèces nicheuses rares et menacées.....	33
Figure 19.	Vue sur l'une des éoliennes du Parc éolien de Tréméheuc.....	35
Figure 20.	Grive mauvis (<i>Turdus iliacus</i>) photographiée dans la zone d'étude	36
Figure 21.	Répartition des contacts pour les espèces ou groupes d'espèces identifiés.....	38
Figure 22.	Activité acoustique par point d'écoute en fonction du cycle biologique	38

Liste des Tableaux

Tableau 1.	Caractéristiques du parc	6
Tableau 2.	Caractéristiques techniques d'une éolienne	7
Tableau 3.	Liste des espèces de chiroptères par ordre d'émission décroissante, avec distances de détection et coefficient de détectabilité (Barataud, 2015)	13
Tableau 4.	Dates, conditions météorologiques et natures des prospections.....	19
Tableau 5.	Noms et domaines d'intervention des membres de l'équipe projet	20
Tableau 6.	Effectifs observés durant les prospections dédiées à la migration pré-nuptiale (classés par ordre décroissant)	23
Tableau 7.	Effectifs observés durant les prospections dédiées à la migration post-nuptiale (classés par ordre décroissant)	25
Tableau 8.	Espèces à forte valeur patrimoniales mentionnées dans l'étude d'impacts	29
Tableau 9.	Effectifs observés en période hivernale (classés par ordre décroissant).....	34
Tableau 10.	Espèces rares et/ou menacées observées au sein de la zone d'étude	37
Tableau 11.	Synthèse des surfaces prospectées par passage du suivi mortalité.....	39
Tableau 12.	Durée de disparition des cadavres sous les éoliennes	40
Tableau 13.	Efficacité de recherche des opérateurs	40
Tableau 14.	Définitions et formules des paramètres utilisés dans les formules d'estimation de la mortalité	41
Tableau 15.	Valeurs des paramètres utilisés dans les formules d'estimation de la mortalité	42
Tableau 16.	Estimation de la mortalité des chiroptères.....	43

1. Cadre général et présentation de la mission

1.1. Localisation et présentation du parc éolien

Tableau 1. Caractéristiques du parc

Localisation	Tréméheuc dans le département d'Ille-et-Vilaine (35)
Mise en service	Juin 2008
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> ○ 6 éoliennes : Vestas V90/2000 (voir Tableau 2) ○ Puissance nominale totale de 12 000 kW
Contexte	Le parc est implanté dans un parcellaire agricole principalement composé de cultures et prairies. On note la présence de plusieurs bosquets et boisements dans l'environnement immédiat du parc éolien ainsi que la présence d'un réseau bocager relativement bien conservé avec des haies multi strates et doubles par endroit.

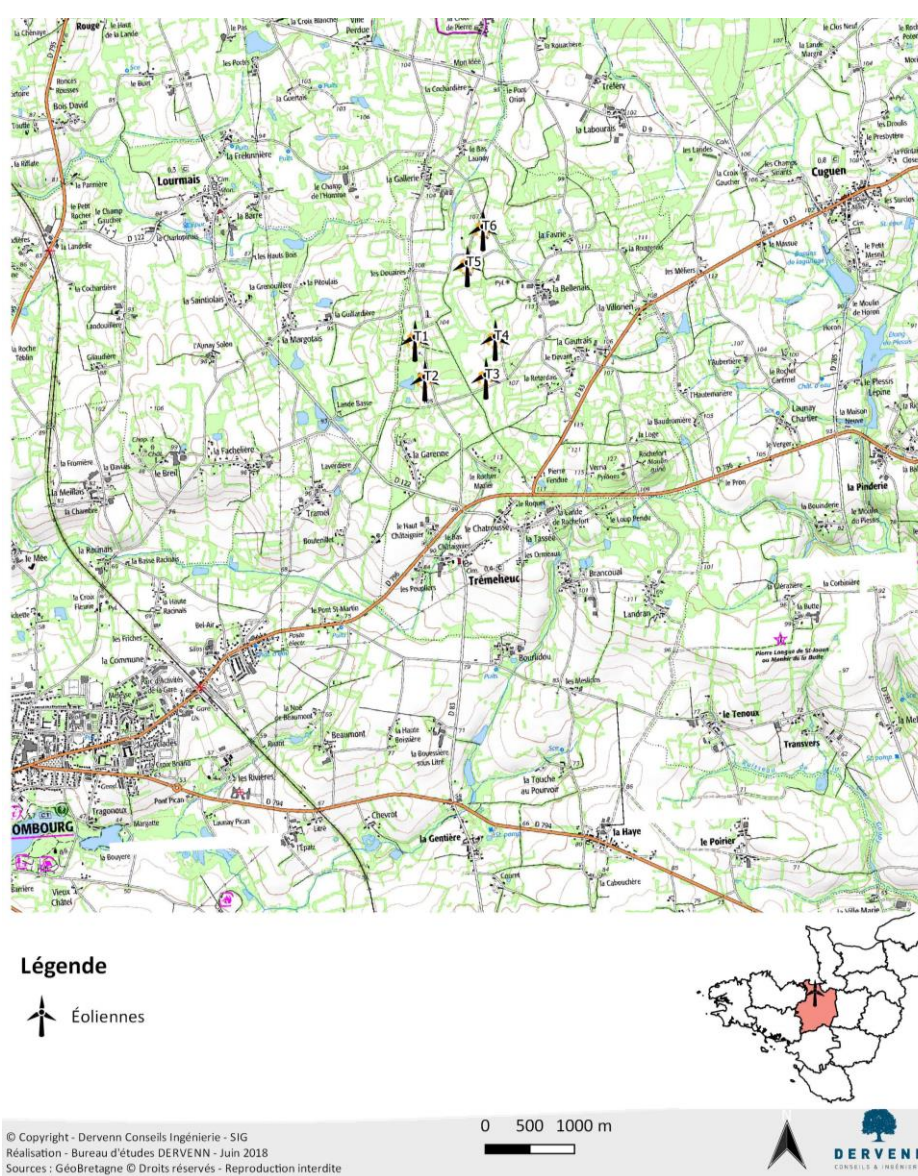


Figure 1. Localisation du parc éolien (6 éoliennes) de Tréméheuc (35)

Tableau 2. *Caractéristiques techniques d'une éolienne*

Vestas V90/2000	
Puissance (kW)	2000
Diamètre (m)	90
Hauteur de nacelle (m)	80
Hauteur en bout de pale (m)	125 ca.

1.2. Cadre réglementaire

Les suivis proposés interviennent dans le cadre de la mise en œuvre du suivi environnemental prévu par l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Le parc ayant été mis en service en 2008 il n'est pas astreint au suivi avec une périodicité de 3 ans.

Le présent rapport détaille les méthodologies mises en œuvre ainsi que les résultats obtenus lors des suivis de la mortalité et du suivi d'activité pour les chiroptères et les oiseaux.

Le suivi post implantation du parc éolien de Trémeheuc a été réalisé en 2018-2019 selon la version 2015 du protocole national (voir Annexe 1), version en vigueur au moment de la contractualisation de la mission.



Figure 2. *Vue sur le parc*

2. Méthodologie

2.1. Suivi de l'évolution des végétations

L'analyse de l'évolution de la végétation aux abords du parc éolien s'est appuyée sur une comparaison entre les données de l'étude d'impacts et une photo aérienne récente.

2.2. Suivis de l'avifaune

2.2.1. Migration prénuptiale

Le suivi de l'avifaune migratrice en période printanière a consisté en la réalisation de 3 passages durant les mois de mars, avril et mai 2019. En l'absence de points hauts, l'observateur a choisi de se placer sur une zone ouverte permettant d'appréhender le flux d'oiseaux migrants.

Outre cette méthodologie, des recherches actives ont été menées dans l'ensemble de la zone d'étude afin de rechercher des individus en halte ou en migration active se déplaçant de façon dite rampante (de buissons en buissons). Les dates de prospection ont été choisies afin de couvrir la phénologie migratoire du maximum d'espèces susceptibles d'être observées en migration sur le site d'étude. Certaines espèces migratrices transsahariennes arrivant tardivement. Les prospections sont réalisées de façon matinale et se sont poursuivies en début d'après-midi en cas de passage migratoire plus important.

2.2.2. Migration postnuptiale

Le suivi comprenait 3 passages réalisés à l'automne 2018, ce nombre de passages ayant été déterminé suite au protocole national. A l'instar du protocole mis en œuvre en période prénuptiale, l'observateur s'est placé sur un point dégagé lui permettant d'avoir une large vue. Outre cette méthodologie, des recherches actives ont été menées dans l'ensemble de la zone d'étude afin de rechercher des individus en halte ou en migration active se déplaçant de façon dite rampante (de buissons en buissons).

La migration postnuptiale est beaucoup plus soutenue et quantifiable dans l'ouest de la France à l'automne.

Durant les prospections, tous les individus contactés à l'œil nu, à l'aide d'une paire de jumelle ou d'une longue vue ainsi que de manière auditive (cri et chant) dans un rayon de 400 m autour de l'aire d'étude sont identifiés. Les prospections débutaient du lever du jour (si météo favorable) jusqu'en fin de matinée ou début d'après-midi (en fonction de l'intensité du flux migratoire). Les dates de prospection ont été choisies afin de couvrir la phénologie migratoire du maximum d'espèces susceptibles d'être observées en migration sur le site d'étude.

2.2.3. Avifaune nicheuse

Des inventaires basés sur la méthode semi-quantitative de type IPA (Indice Ponctuel d'Abondance selon la méthode énoncée par Blondel 1970) ont été mis en place. Cette méthode consiste à noter tous les contacts visuels et sonores obtenus au cours d'un passage matinal effectué sur des points dispersés : 19 points d'écoute (soit 76 IPA) ont été réalisés.

Quatre passages ont été réalisés :

- L'un durant le mois d'avril afin de prendre en compte les nicheurs précoces (Turdidés),
- Un deuxième durant le mois de mai afin de prendre en compte les nicheurs tardifs (Sylvidés, Tourterelle des bois, etc.).
- Les deux autres durant les mois de juin et juillet.

Ces inventaires ont été réalisés entre 6h30 et 11h30 heures du matin par météo favorable (absence de pluie et vent nul notamment). Les individus sont identifiés et dénombrés auditivement (chant) ou visuellement. Une paire de jumelles et une longue-vue sont également utilisées.

Outre ces points d'écoute, des prospections ont été réalisées sur l'ensemble du site afin de maximiser les possibilités de contacter des espèces pour lesquelles le protocole IPA n'est pas complètement adapté (Pie-grièche écorcheur, rapaces, etc.).

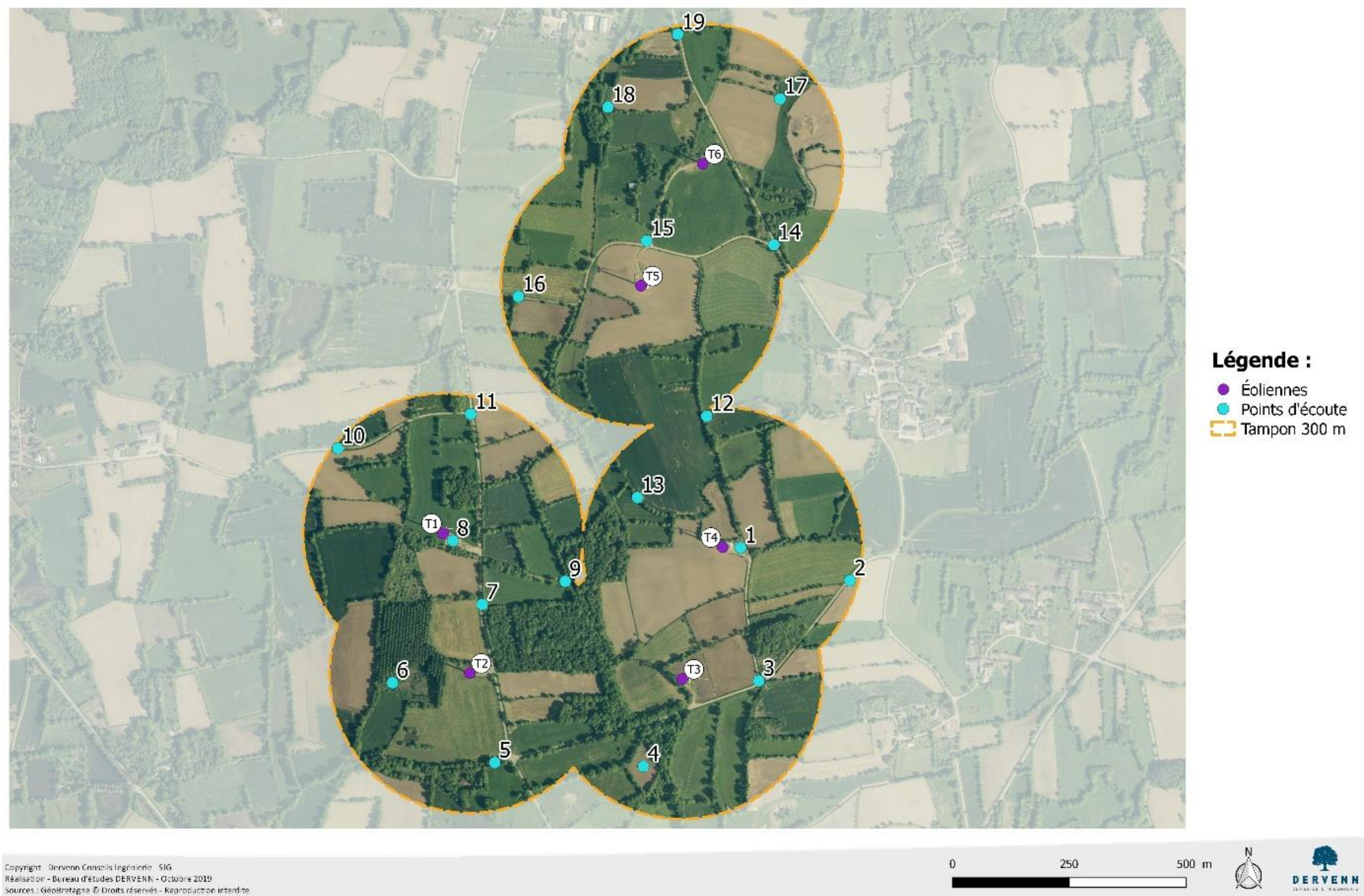


Figure 3. Localisation des points d'écoute

2.2.4. Avifaune hivernante

Le suivi de l'avifaune hivernante comprenait 2 passages réalisés au cours de l'hiver 2018-2019. Les prospections consistaient en une recherche active à l'aide d'une paire de jumelles et d'une longue-vue. Une attention particulière était menée sur de potentiels groupes d'individus, notamment de vanneaux huppés *Vanellus vanellus*, de pluviers dorés *Pluvialis apricaria* ou de laridés qui pourraient fréquenter la zone d'étude ou ses environs immédiats. La recherche de busards et de faucons émerillons constituait également l'un des objectifs.

2.3. Suivi de l'activité des chiroptères

2.3.1. Méthode et matériel utilisé

Le suivi au sol de l'activité des chiroptères s'est appuyé sur la détection et l'analyse des ultrasons émis en chasse ou en déplacement selon 2 méthodologies complémentaires :

- une phase d'écoute active ;
- une phase d'enregistrement passif ;

Les inventaires acoustiques ont été réalisés de nuit aux périodes et conditions météorologiques optimales (absence de précipitations) au sein de zones favorables (lisières boisées, haies bocagères, mares, étangs, voutes arborées, ...).

- Écoute active

Trois sessions de 2 nuits soit 6 nuits ont été réalisées à l'aide d'un détecteur/enregistreur portatif : une tablette dotée du logiciel SoundChaser et équipé d'un microphone Ultramic 250k (matériel équivalent du Petterson D240X).

➞ **4 à 5 points d'écoute d'une durée de 20 minutes ont été réalisés soit (540 min)**

- Enregistrement passif à l'aide d'un détecteur automatisé

Trois sessions d'une nuit d'enregistrement des ultrasons ont également été réalisées. L'enregistreur automatique a été installé à proximité de l'éolienne T3. Cette éolienne a été choisie pour sa proximité au réseau bocager et aux habitats de chasse favorables aux chiroptères dans sa proximité immédiate. Le matériel d'enregistrement est un détecteur automatisé fixe de type SM3Bat couplé à un microphone ultrasons SM3-U1 : enregistrement des émissions ultrasonores sur une large gamme de fréquences.

➞ **3 nuits complètes d'enregistrement ont été réalisées soit 1785 min (29 h45 min).**

- Analyse acoustique

Les séquences enregistrées (détecteur manuel ou automatique) ont ensuite été analysées par informatique à l'aide de logiciels spécialisés dans l'analyse acoustique des ultrasons.



Figure 4. Localisation des points d'écoute

2.3.2. Biais / Limites de l'étude

Toutes les espèces de chiroptères ne sont pas « détectables » de la même manière en lien direct avec l'intensité d'émission de leur signaux ultrasons.

Tableau 3. Liste des espèces de chiroptères par ordre d'émission décroissante, avec distances de détection et coefficient de détectabilité (Barataud, 2015)

milieu ouvert			
Intensité d'émission	Espèces	distance détection	coefficient détectabilité
faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	10	2,50
	<i>Rhinolophus euryale</i>	10	2,50
	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	10	2,50
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67
moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25
	<i>Plecotus spp.</i>	20	1,25
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83
forte	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63
très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50
	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17

Les résultats bruts seront donc corrigés en tenant compte de ces coefficients.

De plus certaines espèces relativement proches ont des plages d'émission qui se chevauchent rendant ainsi impossible la détermination jusqu'à l'espèce.

2.4. Suivi direct de la mortalité

2.4.1. Généralités

Le suivi de mortalité permet de vérifier que les populations d'oiseaux et de chauves-souris présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des aérogénérateurs. L'objectif est de s'assurer que l'estimation effectuée dans l'étude d'impact du projet en termes de risques de mortalité n'est pas dépassée dans la réalité.

La découverte d'un cadavre d'oiseau ou de chiroptère doit faire l'objet d'une fiche détaillée permettant la saisie standardisée de l'espèce et des conditions de mortalité constatée, et d'une procédure définie par le Ministère en charge des installations classées pour la protection de l'environnement.

2.4.2. Méthode de prospection

La zone de prospection (rayon de 50 m autour du pied de l'éolienne – voir Figure 5) a été parcourue à pied le long de transects. Chaque transect, espacés d'environ 5 mètres, a permis à l'observateur de rechercher la présence de cadavre sur une largeur de 2,5 mètres de part et d'autre de sa ligne de déplacement.

➡ **La surface théorique de prospection était ainsi de 4,71 hectares.**

Généralement, les oiseaux de grandes tailles sont retrouvés à une plus grande distance que les chiroptères ou petits passereaux, cela est probablement lié au fait que les plus grands individus subissent majoritairement des collisions alors que les plus petits sont principalement victimes du phénomène de barotraumatisme. Une étude s'appuyant sur un modèle balistique montre également que la distance potentielle de projection est corrélée avec le poids des cadavres (Hull & Muir, 2010) ; plus les individus sont grands et lourds plus ils peuvent être projetés loin des éoliennes.

Pour chaque cadavre trouvé, l'espèce, la position GPS, le jour estimé de la mort ainsi que diverses informations relatives à l'état du cadavre (dégradation, fracture, origine supposée de la mort...) ont été relevés. Les conditions météo ont également été notées (voir Annexe 5).

La surface réellement prospectée est complexe à évaluer car elle peut évoluer en fonction de l'évolution du couvert végétal. Lorsque l'ensemble de la surface n'était pas prospectable (buissons denses, cultures, etc.), l'observateur notait la surface prospectée afin d'appliquer ensuite un facteur de correction (voir 0). Les relevés ont été réalisés préférentiellement le matin.

D'après une étude de Marx (2017) basé sur des suivis environnementaux menés sur 91 parcs, la moitié des cadavres d'oiseaux a été retrouvée à une distance comprise entre 15 et 35 mètres du mât de l'éolienne alors que la moitié des cadavres de chiroptères était plutôt retrouvée à une distance comprise entre 6 et 22 mètres du mât.



Figure 5. Zone de prospection pour le suivi mortalité

2.4.3. Fréquence de prospection

L'étude d'impact ne fournit pas de données suffisantes sur l'ensemble des périodes du cycle biologique des chiroptères - soit un niveau de risque égal à 2,5-3 avec un impact résiduel significatif (cf. annexe 3 du protocole) :

Au moins une espèce de chiroptères identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 1,5	Auto-contrôle de la mortalité	Auto-contrôle de la mortalité
2,0 à 3	Auto-contrôle de la mortalité	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité
3,5	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité	Suivi direct ou indirect de mortalité. En cas de suivi direct de la mortalité : 4 passages/mois entre mai et octobre

- Conformément au protocole national de 2015, 4 passages ont été réalisés sur 2 semaines à raison de 2 passages par semaine. Le suivi a eu lieu du 12 septembre au 21 septembre 2018.

2.4.4. Facteurs de correction

Coefficient de correction surfacique

Le coefficient de correction surfacique tient compte du fait que la totalité d'un parc ne peut pas forcément être prospectée (accès impossible du fait de la nature ou du développement de la végétation au sol, autorisation refusée par les propriétaires des parcelles, zones de cultures...). Il tient donc compte de la surface réellement prospectée.

Test de persistance des cadavres

Afin de mesurer l'impact des animaux nécrophages autour des éoliennes, des cadavres de souris domestiques et de poussins (voir Figure 6) ont été placés aléatoirement dans le but de représenter des cadavres de chiroptères et d'oiseaux ayant été tués par les éoliennes. Chaque cadavre a été localisé afin de vérifier sa durée de persistance. Une visite le lendemain, puis lors des suivis suivants ont permis d'estimer cette durée de persistance.

- Etant donnée la période courte du suivi, une seule phase de tests a été réalisée sous les éoliennes T2, T4 et T6.

Selon les contextes, les années et les espèces, le taux de prédation peut être très variable. Sur le parc du Rochereau, Williamson (2011) obtient un taux de prédation variant de 0 à 95 % pour une semaine

sur 3 années consécutives. Lekuona (2001) rapporte un fort et rapide taux de prédation de 62 % des carcasses en 24 heures et de 75 % en 48 heures durant son étude au sein de 6 parcs en Espagne.



Figure 6. Cadavres de poussins et souris utilisés pour le calcul du taux de persistance

Test d'efficacité de recherche

Cette étape préliminaire est réalisée à l'aide de substituts. Dans le cadre de ce suivi, 15 fausses souris (voir Figure 7) de couleurs, tailles et formes différentes ont été utilisées comme moyens de substitution à de vrais cadavres (matériel vivant) et ont été placées aléatoirement par un premier opérateur. Un second opérateur (celui testé) et qui réalisera le suivi, effectue par la suite son parcours de recherche le long des transects de la zone d'étude afin de détecter le maximum de substituts possible.

Le nombre de substituts découverts par rapport au nombre de substituts déposés constitue le taux d'efficacité de recherche. Ce coefficient varie en fonction du couvert végétal. Il est donc spécifique à ce dernier et à la période de l'année.



Figure 7. Leurres utilisés en substitution de matériel vivant pour le test d'efficacité de recherche

Extrapolation des données brutes

Dans le cas des suivis directs de mortalité uniquement, une estimation standardisée de mortalité par an et par éolienne peut être donnée. Il est également très fréquent de voir les données de mortalité

rapportées à une puissance totale du parc, avec des taux de mortalité ou taux de collision en nombre d'individus/MW. Les méthodes d'extrapolation de la mortalité des espèces permettent d'obtenir des estimateurs standardisés à l'échelle internationale pour faciliter les comparaisons. Les méthodes retenues sont les suivantes

- la formule de Erickson (2000) ;
- la formule de Jones (2009) ;
- la formule de Huso (2010) ;

2.4.5. Biais / Limites de l'étude

Les surfaces prospectées varient selon la densité et la nature du couvert végétal. L'efficacité de recherche varie au cours du temps (amélioration supposée de l'observateur dans le temps) et du couvert végétal ; tout comme le taux de prédation peut varier selon les périodes de l'année. La fréquence de 2 passages par semaine permet néanmoins d'avoir une plus grande chance de retrouver des cadavres quand le taux de prédation est élevé..

2.5. Dates et natures des prospections de terrain

Tableau 4. Dates, conditions météorologiques et natures des prospections

Date	Météorologie	Nature des prospections
Avifaune		
12/06/2018	Couverture nuageuse 2/8, vent nul	Oiseaux nicheurs
31/07/2018	Couverture nuageuse 0/8, vent nul	
29/04/2019	Couverture nuageuse 2/8, vent faible d'est	
16/05/2019	Couverture nuageuse 2/8, vent faible de nord-ouest	
25/10/2018	Couverture nuageuse 3/8, vent faible de nord-ouest	Migration postnuptiale
31/10/2018	Couverture nuageuse 0/8, vent faible d'ouest	
09/11/2018	Couverture nuageuse 0/8, vent nul	
26/12/2018	Couverture nuageuse 8/8, vent faible de nord-est	Oiseaux hivernants
08/02/2019	Couverture nuageuse 2/8, vent faible d'ouest	
18/03/2019	Couverture nuageuse 6/8, vent nul	Migration prénuptiale
05/04/2019	Couverture nuageuse 3/8, vent faible de nord-ouest	
10/05/2019	Couverture nuageuse 5/8, vent faible de nord-est	
Chiroptères		
14/09/2018	12-15°C / absence de pluie / vent faible / nébulosité faible	Transit automnal
05/10/2018	14-16°C / absence de pluie / vent faible / nébulosité faible	
13/05/2019	12-14°C / absence de pluie / vent modéré / nébulosité faible	Transit printanier
27/05/2019	9-13°C / absence de pluie / vent modéré / nébulosité modérée	
26/06/2019	20-25°C / absence de pluie / vent modéré / nébulosité faible	Estivage
17/07/2019	13-18°C / absence de pluie / vent faible / nébulosité modérée	
Mortalité		
12/09/2018	/	Réalisation des tests (efficacité de recherche + persistance des cadavres)
12/09/2018	/	Recherche de cadavres dans un rayon de 50 m autour du mât de l'éolienne
14/09/2018	/	
19/09/2018	/	
21/09/2018	/	

2.6. Équipe projet

Les membres de Dervenn ayant pris part à cette étude, ainsi que leurs domaines d'expertise, sont présentés dans le tableau suivant. Les CV complets sont présentés en Annexe 7.

Tableau 5. Noms et domaines d'intervention des membres de l'équipe projet

Domaine d'intervention	Nom
Chef de projet	Marine RIU
Suivi d'activité chiroptères	Marine RIU
Suivis mortalité (avifaune et chiroptères)	Marine RIU, Hugo TOUZÉ
Contrôleur qualité	Vincent GUILLEMOT

3. Résultats et analyse des impacts

3.1. Suivi de l'évolution des végétations

L'étude d'impact ne présentait pas de descriptif détaillé des habitats du site d'étude, mais uniquement une description générique des milieux à l'échelle de l'ensemble du territoire d'étude initial accompagné d'une carte « usages du sol et formations végétales ». C'est sur cette base que l'évolution est regardée. De plus, en comparant la photo aérienne récente et une photo aérienne ancienne on constate que

- ➔ la mise en place du parc n'a pas modifié de manière significative les végétations ni les usages en place.

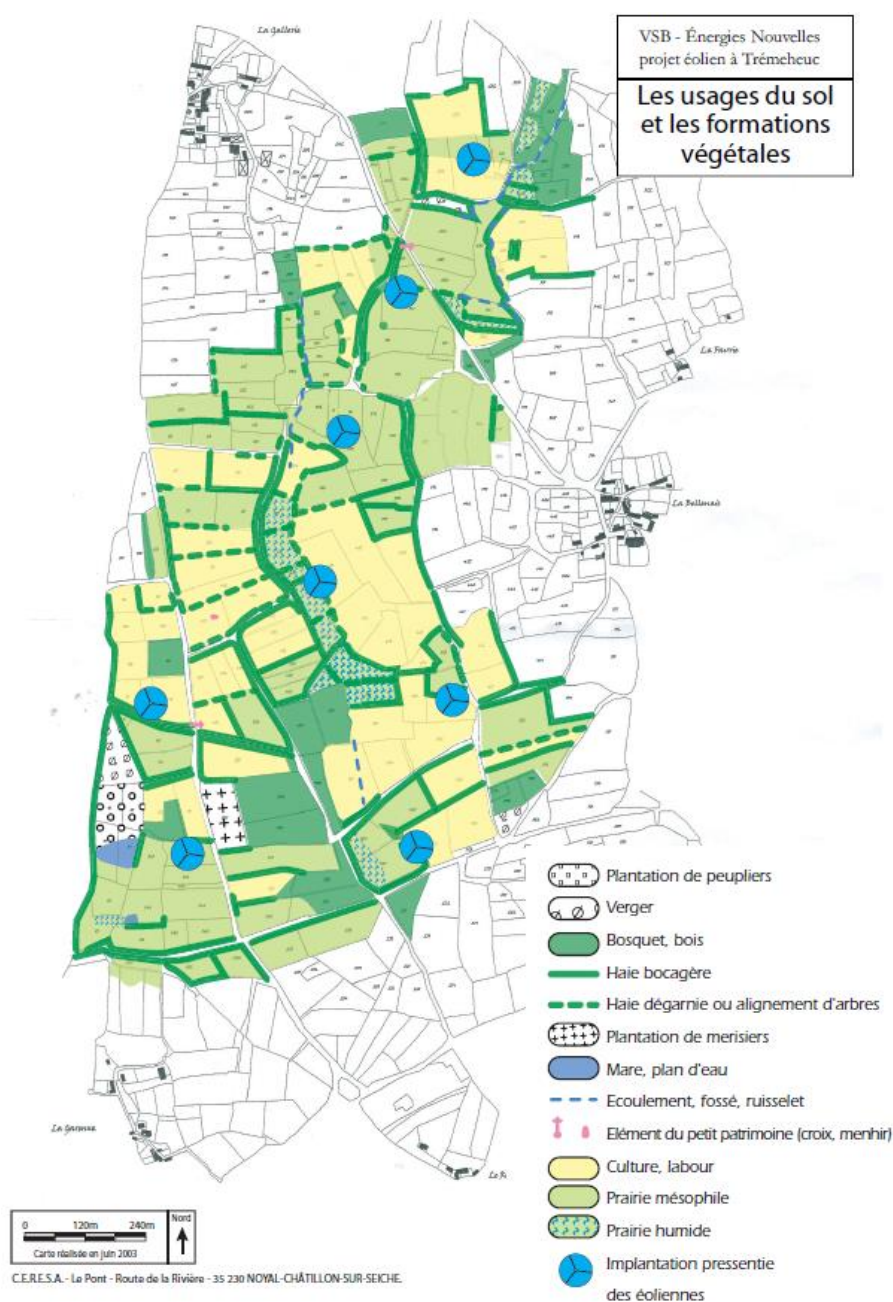


Figure 8. Carte extraite de l'étude d'impact



Figure 9. Comparaison de la photo aérienne de 2017 et une photo aérienne ancienne de 2000-2005 (Source : IGN, remonter le temps)

3.2. Suivi de l'activité de l'avifaune

3.2.1. Migration prénuptiale

Richesse spécifique et abondance

Un total de 132 individus appartenant à 18 espèces a été observé.

Tableau 6. Effectifs observés durant les prospections dédiées à la migration prénuptiale (classés par ordre décroissant)

Espèces	18/03/2019	05/04/2019	10/05/2019	Total
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	11	9	0	20
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	10	6	0	16
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	14	0	0	14
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	3	10	0	13
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	6	4	0	10
Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	0	9	0	9
Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>)	8	0	0	8
Bergeronnette printanière (<i>Motacilla flava</i>)	0	1	6	7
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	6	0	0	6
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	6	0	0	6
Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	0	6	0	6
Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	4	0	0	4
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	3	0	0	3
Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	3	0	0	3
Goéland brun (<i>Larus fuscus</i>)	0	2	0	2
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	0	2	0	2
Pipit spioncelle (<i>Anthus spinoletta</i>)	0	2	0	2
Traquet motteux (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	0	0	1	1
Total	74	51	7	132

Seuls les individus montrant des caractéristiques d'individus en migration active ou en halte migratoire ont été intégrés. Les effectifs observés sont faibles, tout comme la diversité d'espèces, malgré le fait que les conditions aient été très favorables au passage migratoire. Cela s'explique par la faible intensité du passage migratoire prénuptial dans l'ouest de la France, ces mouvements d'oiseaux sont largement inférieurs en nombre et en diversité d'espèces à la migration postnuptiale. Les orientations prises par la majorité des espèces lorsqu'elles quittent leurs zones d'hivernage plus au sud ont pour conséquence de provoquer un passage diffus des individus dans le nord-ouest de la France, les phénomènes concentrationnaires sont ainsi rares.

Le cortège des espèces observées comprend quelques migrateurs insectivores précoces comme le Pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*) ainsi que des espèces tardives telles le Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*) et la Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*).

L'espèce la plus abondante est le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) qui représente 15% du total, le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) représente 12% et l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) 10% de l'effectif total.

Les espèces observées sont majoritairement des passereaux (91 %). La zone d'étude ne représente pas un lieu de passage privilégié pour l'avifaune au printemps et aucun enjeu de conservation important n'y a été relevé.

Phénologie

Conformément au pattern local de migration de la majorité des espèces de passereaux d'Europe de l'ouest, les effectifs sont plus importants en fin d'hiver (mars). Ces chiffres sont majoritairement composés d'espèces nordiques sociables qui migrent en groupes (fringilles, grives et pigeons notamment).

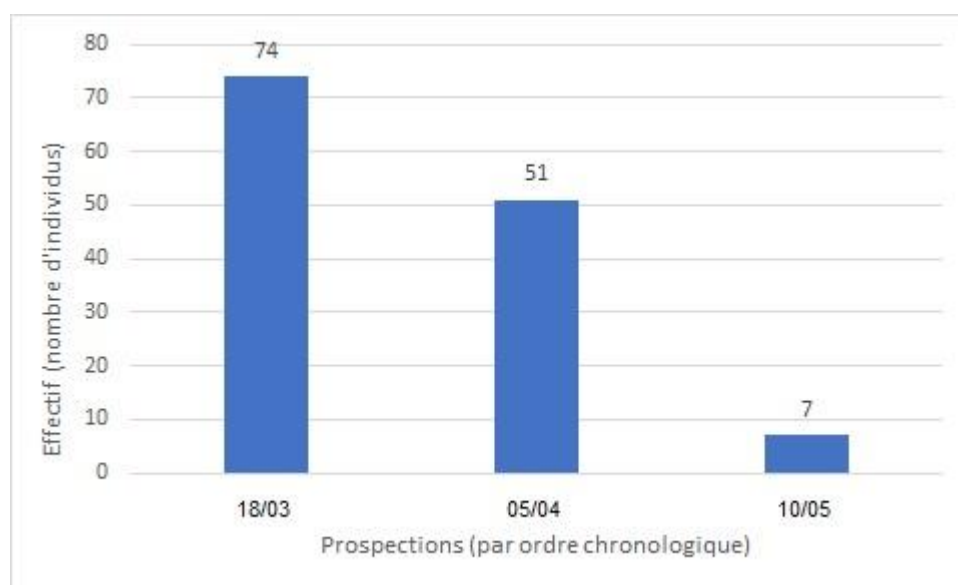


Figure 10. Effectifs d'individus observés en période pré-nuptiale

3.2.2. Migration postnuptiale

Richesse spécifique et abondance

Un total de 1506 individus appartenant à 37 espèces a été observé.

Tableau 7. Effectifs observés durant les prospections dédiées à la migration postnuptiale
(classés par ordre décroissant)

Espèces	25/10/2019	31/10/2019	09/11/2019	Total
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	371	193	82	646
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	41	28	25	94
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	71	11	0	82
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	31	28	20	79
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	38	40	0	78
Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	38	27	9	74
Tarin des aulnes (<i>Spinus spinus</i>)	28	36	5	69
Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>)	27	25	14	66
Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	15	10	18	43
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	20	11	0	31
Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	15	12	0	27
Mésange à longue queue (<i>Aegithalos caudatus</i>)	21	0	0	21
Grive mauvis (<i>Turdus iliacus</i>)	7	4	9	20
Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)	12	5	3	20
Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	11	7	0	18
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	0	5	11	16
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	7	5	3	15
Pinson du nord (<i>Fringilla montifringilla</i>)	9	3	2	14
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	2	8	3	13
Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	8	3	0	11
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)	11	0	0	11
Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>)	3	4	0	7
Goéland brun (<i>Larus fuscus</i>)	0	6	0	6
Grive litorne (<i>Turdus pilaris</i>)	0	0	6	6
Grosbec cassenoiaux (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	2	3	0	5
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	2	0	3	5
Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>)	1	2	1	4
Grive draine (<i>Turdus viscivorus</i>)	0	4	0	4
Verdier d'Europe (<i>Chloris chloris</i>)	4	0	0	4
Roitelet triple-bandeau (<i>Regulus ignicapilla</i>)	3	0	0	3
Tarier pâtre (<i>Saxicola rubicola</i>)	3	0	0	3
Geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>)	0	3	0	3
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	2	0	0	2
Roitelet huppé (<i>Regulus regulus</i>)	0	0	2	2
Épervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	0	0	2	2

Espèces	25/10/2019	31/10/2019	09/11/2019	Total
Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	1	0	0	1
Bouvreuil pivoine (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	0	1	0	1
Total	804	484	218	1506

Seuls les oiseaux montrant des caractéristiques d'individus en migration active ou en halte migratoire ont été intégrés.

Ces chiffres sont globalement faibles ce qui n'est pas étonnant compte-tenu de la position géographique du parc éolien, situé à l'intérieur des terres et loin de tout élément pouvant concentrer le passage. La diversité spécifique est intéressante et témoigne de la qualité du bocage et des bosquets frais présents au sein de la zone d'étude. Les passereaux représentent 97% du total des espèces observées.



Figure 11. Deux individus de Roitelets huppés (*Regulus regulus*) ont été observés le 9 novembre 2019

L'espèce la plus abondante est le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) représenté par 646 individus soit 43% du total, les autres espèces qui suivent concernent des effectifs plus réduits, ainsi le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) avec 94 individus et l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) avec 82 individus.

Trois espèces de laridés ont été observées, il s'agit du Goéland argenté (*Larus argentatus*), du Goéland brun (*Larus fuscus*) et de la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*). Au total, ce sont respectivement 16, 6 et 18 individus qui ont été observés.

Un Épervier d'Europe (*Accipiter nisus*) et 5 Alouettes lulu (*Lullula arborea*) ont également été notés. De façon générale, le passage des oiseaux sur la zone d'étude est diffus et peu important.



Figure 12. *Mouette rieuse (Chroicocephalus ridibundus)* observée en vol à proximité de l'une des éoliennes

Phénologie

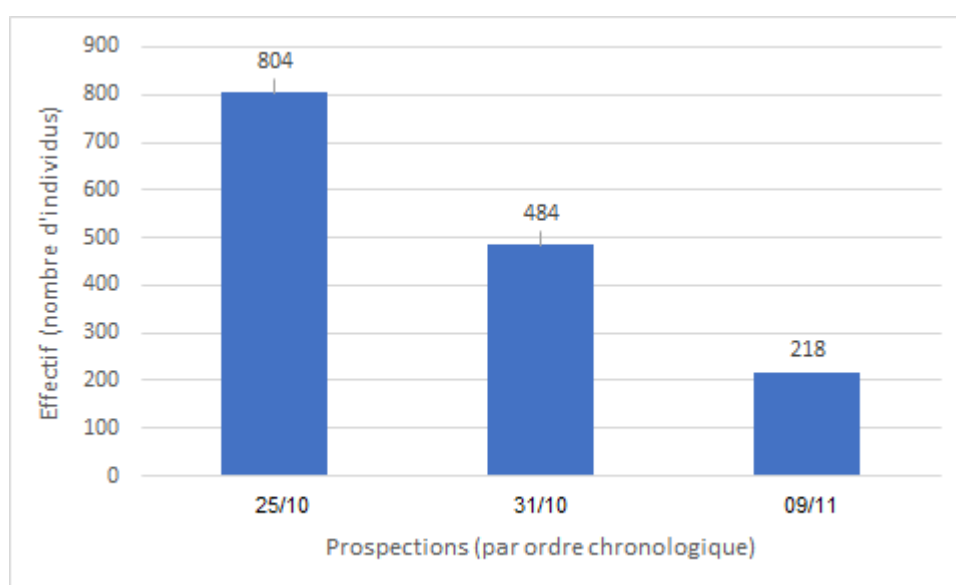


Figure 13. Effectifs d'individus observés en période postnuptiale

Habitats favorables à la migration et/ou halte migratoire des oiseaux

Le parc éolien de Trémeheuc revêt un intérêt restreint pour la migration des oiseaux même si le maillage bocager constitué notamment de haies exploitées en « ragosses » est remarquable et s'avère être un habitat d'intérêt principalement pour la migration des espèces de petites tailles (turdidés, sylvidés et mésanges) . En effet ces dernières peuvent y effectuer une migration diurne dite « rampante » et renforcer leurs réserves adipeuses en halte.

La diversité des espèces contactées au printemps et à l'automne est intéressante même si aucune espèce à enjeu fort et très sensible à l'éolien n'a été observée.



Figure 14. Haie de chênes pédonculés (*Quercus robur*) taillés en « ragosses » au sein de la zone d'étude

3.2.3. Avifaune nicheuse

Richesse spécifique et abondance

Au cours des **76 IPA (4 x 19 points)**, nous avons dénombré **40 espèces** (diurnes et nocturnes) nicheuses dans la zone d'étude ou à proximité immédiate (voir Annexe 2). Il a été précisé si les espèces se reproduisaient de façon possible, probable ou certaine. Cette catégorisation se base sur une combinaison de critères (date, habitat fréquenté, nombre d'individus, etc.).

La diversité d'espèces observée est intéressante et s'explique par l'interconnexion de différents habitats (haies, pâtures, bosquets, zones buissonnantes) et la présence de connectivités. Les espèces contactées appartiennent majoritairement à des cortèges forestiers et bocagers.

La richesse spécifique par point d'écoute est variable, on remarque que les secteurs abritant des surfaces de haies conséquentes et des boquets abritent le plus d'espèces. Ce maillage dense de haies est également occupé par des espèces aux affinités plutôt forestières telles la Sittelle torchepot (*Sitta europaea*) ou le Grosbec cassenoiaux (*Coccothraustes coccothraustes*).

Ces mêmes haies sont également en connexion avec des zones plus ouvertes ce qui permet l'installation d'espèces moins spécialistes. De façon globale, le peuplement peut être qualifié d'ubiquiste.

Les zones de grandes cultures autrefois bordées de haies ne sont occupées que par un faible nombre d'espèces tel le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*) adapté aux milieux ouverts dépourvus d'éléments verticaux importants (arbres, constructions humaines, etc.).

L'abondance en nombre de couples nicheurs est répartie de façon similaire à la richesse spécifique, les maximums sont logiquement notés à proximité des écotones et secteurs géographiques qui abritent différents habitats (haies, friches, fossés et cultures).

Habitats favorables à l'avifaune nicheuse

La zone d'étude s'avère intéressante pour l'avifaune nicheuse du bocage qui occupe les vieilles haies multi strates dominées par des chênes pédonculés (*Quercus robur*). Les boisements de faible taille et les friches fraîches abritent également des cortèges d'espèces intéressants, citons ainsi le Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*) dont un mâle chanteur a été localisé à l'ouest de la zone d'étude en bordure d'une zone humide.

De nombreuses espèces encore communes mais dont les populations sont en déclin sont présentes et profitent des milieux ouverts (friches et haies buissonnantes notamment). Elles trouvent dans la zone d'étude des habitats qui se sont largement raréfiés depuis les années 1970. Ainsi le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), la Fauvette grisette (*Sylvia communis*), l'Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*), la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) et le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*) représentent localement ce cortège.

Comparaison avec l'étude d'impacts

L'étude d'impact a recensé 48 espèces fréquentant la zone en période de reproduction dont 6 à forte valeur patrimoniale. En 2018, 8 espèces de moins ont été contactées dont les espèces patrimoniales suivantes : Tourterelle des bois et Rouge-Queue à front blanc.

Tableau 8. Espèces à forte valeur patrimoniales mentionnées dans l'étude d'impacts

Espèce	Nom scientifique	Statut réglementaire	Statut de conservation en France
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		Liste orange (en déclin)
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	N1	Non défavorable (à surveiller)
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	N1 OI	Non défavorable (à surveiller)
Rouge-Queue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	N1	Liste orange (statut à préciser)
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	N1	Liste orange (statut à préciser)
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	N1	Non défavorable (à surveiller)



Figure 15. Diversité spécifique par point d'écoute



Figure 16. Localisation des observations d'espèces nicheuses rares et menacées

Avifaune nicheuse rare et/ou menacée

Trois espèces présentant un statut de conservation vulnérable à l'échelle nationale et régionale ont été observées, il s'agit du Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), du Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) et de la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) (Figure 17 et Figure 18).



Figure 17. Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) © Dervenn 2018



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG
 Réalisation - Bureau d'études DERVENN - Août 2018
 Sources : Geobretagne © Droits réservés - Reproduction interdite

0 500 m



Figure 18. Localisation des observations d'espèces nicheuses rares et menacées

3.2.4. Avifaune hivernante

Richesse spécifique et abondance

Durant les prospections, 41 espèces ont été contactées pour 615 individus toutes espèces confondues. La diversité d'espèces est intéressante à l'instar de ce qui est observé durant la migration postnuptiale. L'espèce la plus abondante est le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) avec 75 individus (soit 12% de l'effectif total), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) avec 44 individus (soit 7% de l'effectif total) et le Tarin des aulnes (*Spinus spinus*) avec 21 individus (soit 3% du total). Les espèces observées sont majoritairement des passereaux de milieux ouverts ou bocagers (91%). Trois espèces de rapaces ont été observées, il s'agit de la Buse variable (*Buteo buteo*) avec 9 individus, du Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) avec 3 individus et de l'Épervier d'Europe (*Accipiter nisus*) avec 1 individu.

Tableau 9. Effectifs observés en période hivernale (classés par ordre décroissant)

Espèces	26/12/2018	08/02/2019	Total
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	45	30	75
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	16	28	44
Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	20	15	35
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	25	10	35
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	13	15	28
Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	20	8	28
Grive litorne (<i>Turdus pilaris</i>)	21	6	27
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	10	15	25
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)	15	10	25
Grive mauvis (<i>Turdus iliacus</i>)	15	9	24
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	15	8	23
Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	9	13	22
Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>)	16	6	22
Tarin des aulnes (<i>Spinus spinus</i>)	0	21	21
Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	10	8	18
Choucas des tours (<i>Coloeus monedula</i>)	6	11	17
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	0	13	13
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)	5	8	13
Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	4	7	11
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	4	5	9
Sittelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>)	4	5	9
Bruant zizi (<i>Emberiza cirlus</i>)	2	6	8
Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>)	3	5	8
Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	3	4	7
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	4	3	7
Geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>)	5	2	7
Grosbec casse noyaux (<i>Coccothraustes Coccothraustes</i>)	6	1	7

Espèces	26/12/2018	08/02/2019	Total
Grive draine (<i>Turdus viscivorus</i>)	2	4	6
Tourterelle turque (<i>Streptopelia decaocto</i>)	4	2	6
Pie bavarde (<i>Pica pica</i>)	6	0	6
Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>)	2	3	5
Verdier d'Europe (<i>Chloris chloris</i>)	4	0	4
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	1	2	3
Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	1	2	3
Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)	2	1	3
Pic vert (<i>Picus viridis</i>)	1	1	2
Pipit spioncelle (<i>Anthus spinoletta</i>)	2	0	2
Mésange nonnette (<i>Poecile palustris</i>)	2	0	2
Bouvreuil pivoine (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	2	0	2
Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>)	2	0	2
Épervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	0	1	1
Total	327	288	615

Habitats favorables à l'hivernage de l'avifaune hivernante

Les espèces contactées en période hivernale sont principalement des espèces de milieux bocagers et boisés. L'absence de zones humides ou de vastes parcelles agricoles limite les potentialités d'accueil de grands groupes d'oiseaux (limicoles et anatidés).



Figure 19. Vue sur l'une des éoliennes du Parc éolien de Trémeheuc

Les haies et bosquets de la zone d'étude s'avèrent très appréciés par les espèces frugivores et granivores tels les turdidés dont 5 espèces ont été contactées.



Figure 20. Grive mauvis (*Turdus iliacus*) photographiée dans la zone d'étude

➔ **Les enjeux relatifs à l'avifaune hivernante sont limités bien que la diversité d'espèces soit importante.**

Comparaison avec l'étude d'impacts

Diversité spécifique

L'étude d'impact a recensé 42 espèces fréquentant la zone en période d'hivernage. En 2018 41 espèces ont été contactées le parc ne semble donc pas avoir eu d'impacts sur la diversité des espèces.

Abondance par espèce

En l'absence de données quantitatives dans l'étude d'impact, il est impossible de comparer et de conclure sur les éventuels impacts du parc sur l'abondance des populations avifaunistiques.

3.2.5. Avifaune patrimoniale (rare et/ou menacée)

Sur la base des outils de bioévaluation de l'avifaune, nous avons pu déterminer une liste d'espèces patrimoniales. La patrimonialité des espèces a été déterminée en fonction de plusieurs critères :

- Son appartenance à l'annexe I de la Directive « Oiseaux »,
- Sa présence sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs, migrateurs et/ou hivernants menacés de France (2016),
- Sa présence sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs et migrateurs ainsi que des responsabilités biologiques régionales de Bretagne (2015),

Toutes les espèces répondant à au moins l'un de ces critères ont ainsi été qualifiées de « patrimoniales » (Tableau 10).

Tableau 10. Espèces rares et/ou menacées observées au sein de la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut sur la zone d'étude	Statut réglementaire		Statut conservation	
			Protection nationale	Directive Oiseaux	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale (nicheurs et migrateurs)
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Nicheur	Ar. 3	/	VU	NT
		Migrateur			NAd	/
		Hivernant			NAd	/
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Nicheur	Ar. 3	/	VU	LC
		Migrateur			NAd	DD
		Hivernant			NAd	/
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Nicheur	Ar. 3	/	VU	LC
		Migrateur			NAd	DD
		Hivernant			NAd	/

CR : Espèce en danger critique d'extinction ; **EN** : Espèce en danger ; **VU** : Espèce vulnérable ; **NT** : Espèce quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) ; **LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France métropolitaine est faible) ; **DD** : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) ; **NE** : Non évalué ; **NA** : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis)

3.3. Suivi au sol de l'activité des chiroptères

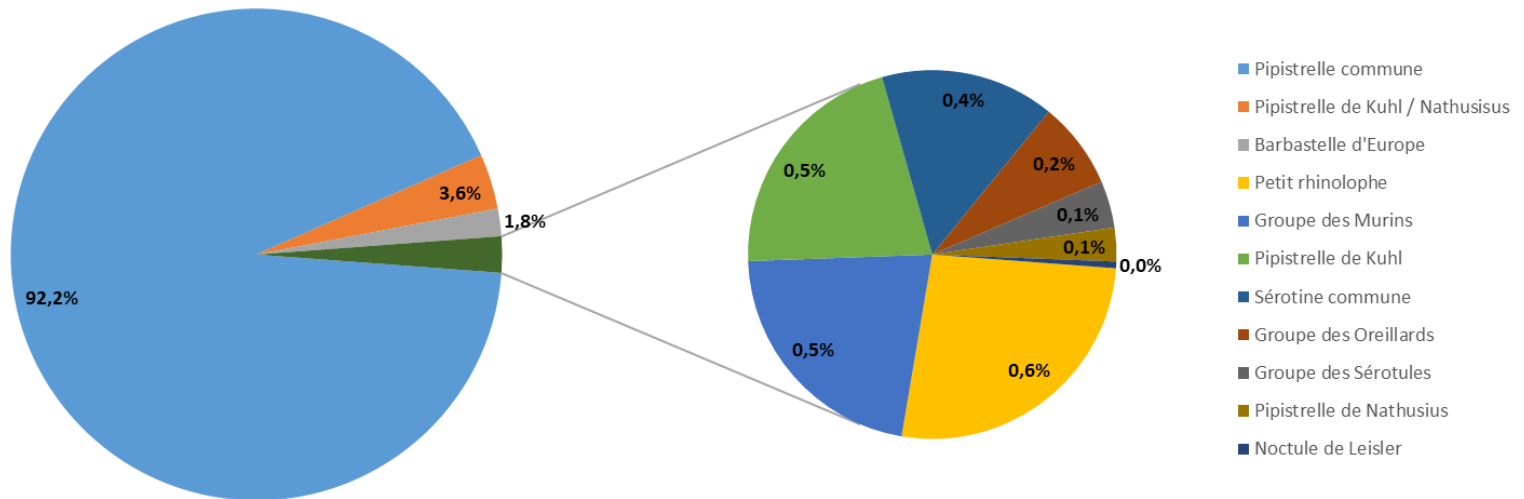
Diversité spécifique

Durant la période de suivi, 6 nuits (2 nuits par phase active du cycle biologique des espèces), nous avons enregistré 7051 contacts bruts toutes espèces confondues (voir Annexe 3). Aucun dysfonctionnement du matériel n'a été constaté.

Au total, 10 espèces ou groupes d'espèces (voir Annexe 4) ont été contactés :

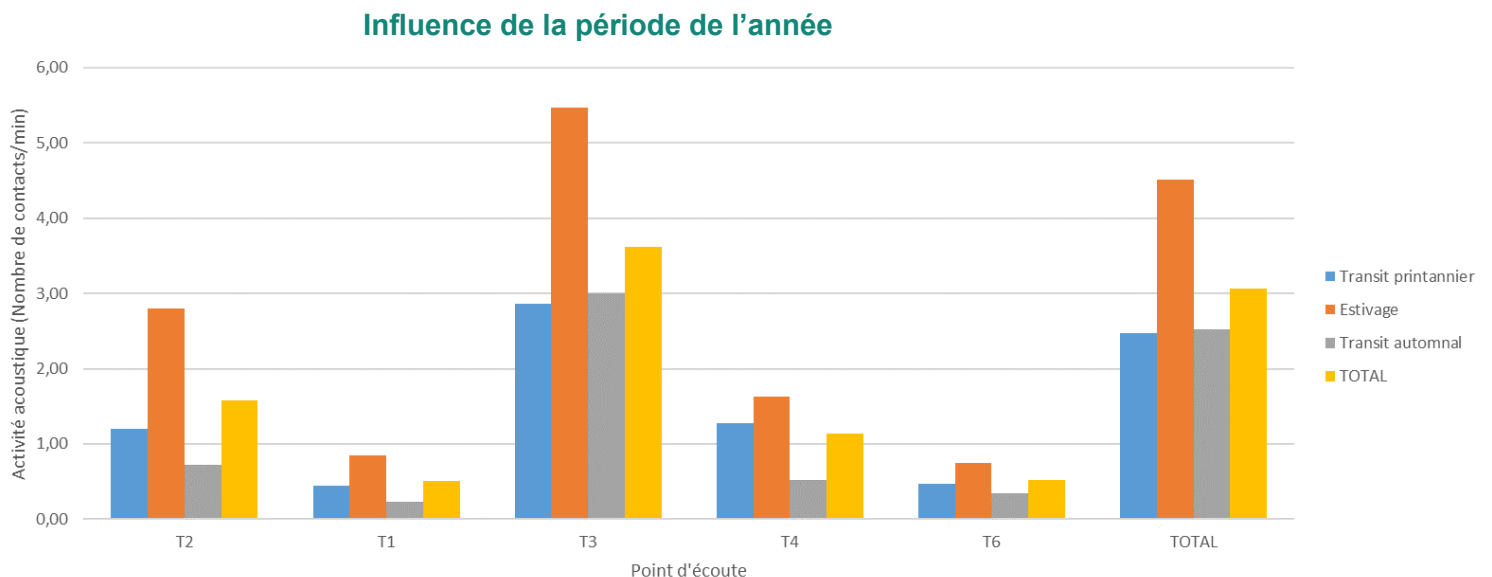
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Barbastelle d'Europe
- Petit rhinolophe

- Groupe des Sérotules
- Sérotine commune
- Noctule de Leisler
- Groupe des murins
- Groupe des Oreillards



Pour chaque espèce un coefficient de détectabilité a permis de corriger le nombre de contacts bruts enregistrées (voir Figure 21).

Figure 21. Répartition des contacts pour les espèces ou groupes d'espèces identifiés



L'activité acoustique des chiroptères est plus importante sur le site du parc lors de la période de mise bas et d'élevage des jeunes en été. Cette tendance s'observe sur les 5 points d'écoute réalisés.

Figure 22. Activité acoustique par point d'écoute en fonction du cycle biologique

Comparaison avec l'étude d'impacts

L'étude d'impact ancienne (2004), a été réalisée à l'époque selon les réglementations en vigueur et en l'état des connaissances actuelles. Aujourd'hui la réglementation a évolué, les techniques de terrain et les connaissances sur ce taxon se sont grandement améliorées et affinées au cours du temps. Il n'est donc pas possible de réaliser des comparaisons tant qualitativement (diversité des espèces observées au cours de l'année) que quantitativement.

3.4. Suivi direct de la mortalité

3.4.1. Facteurs de correction

Coefficient de correction surfacique

La zone d'étude pour le suivi mortalité s'étend sur un rayon de 50 m autour de l'éolienne soit une surface théorique prospectable de 0,79 ha par éolienne et 4,71 hectares pour l'ensemble du parc de 6 éoliennes. L'ensemble de la surface n'a pas pu être prospecté à chaque passage (présence de cultures, haies, labours récents, bovins...). Le coefficient de correction surfacique correspond à la surface moyenne réellement prospectée lors des 4 passages. Etant donné que les passages étaient relativement proches, la surface prospectée au pied d'une éolienne est équivalente pour les 4 passages. Au regard des surfaces prospectées (voir Tableau 11) :

➡ Le coefficient moyen de correction surfacique est de 0,862

Tableau 11. Synthèse des surfaces prospectées par passage du suivi mortalité

Passage	Surface réellement prospectée (ha)	% de surface prospectée
T1	0,65	81,92
T2	0,70	88,44
T3	0,66	83,45
T4	0,71	89,45
T5	0,75	94,53
T6	0,60	76,25
% moyen de surface prospectée sur les 4 passages		86,22

Test de persistance des cadavres

Pour le test de persistance, un total de 15 cadavres a été disposé sous 3 éoliennes. Les cadavres (souris et poussins) ont été disposés les 12/09/2018. Le postulat est fait que les cadavres n'ayant pas été retrouvés ont été consommés ou déplacés. Sur les 15 cadavres déposés seul 1 poussin n'a pas été consommés et retrouvés dans un important état de décomposition après plus de 2 semaines sous les éoliennes (voir Tableau 12).

Tableau 12. *Durée de disparition des cadavres sous les éoliennes*

Phase 1	Éolienne	Nb et type de cadavres déposés le 12/09/2018	Nb et type de cadavres disparus au 13/09/2018	Nb et type de cadavres disparus au 14/09/2018	Nb et type de cadavres disparus au 19/9/2018	Durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours) = tm
	T2	4 souris 1 poussin	3 souris 0 poussin	3 souris 1 poussin	4 souris 1 poussin	3,40
	T4	3 souris 2 poussins	2 souris 0 poussin	3 souris 0 poussin	3 souris 1 poussin	
	T6	3 souris 2 poussins	2 souris 0 poussin	3 souris 1 poussins	3 souris 2 poussins	

➡ Le coefficient moyen de persistance est de 3,40 jours

Test d'efficacité de recherche

Le test d'efficacité du chercheur a été réalisé les 12/09/2018 et 10/09/2018. Etant donné la durée du suivi un seul opérateur a été testé sous l'éolienne T6 avant le début des suivis.

Tableau 13. *Efficacité de recherche des opérateurs*

Opérateur	Nb de substituts retrouvés	% d'efficacité de recherche
Hugo TOUZÉ	14/15	93,33

➡ L'efficacité de recherche moyenne est de 93,33.

3.4.2. Résultats bruts

Lors des 4 passages (10 jours de suivi), **1 cadavre de Pipistrelle commune a été retrouvé sous l'éolienne T3 le 12/09/2018** (voir Annexe 5). Aucun cadavre n'a été retrouvé au pied des autres éoliennes.

➡ 1 cas de mortalité a été constaté sous les éoliennes.

3.4.3. Correction et extrapolation des résultats bruts

Formules utilisées

Le cadavre retrouvé nous permet d'utiliser des formules pour corriger et extrapoler nos résultats. Préalablement à l'utilisation des formules il est nécessaire de définir différents paramètres.

Tableau 14. Définitions et formules des paramètres utilisés dans les formules d'estimation de la mortalité

Paramètre	Formule	Définition
N_a		nombre total d'individus trouvés morts
N_b		nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes
d	$d = d_t / d_p$	taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal
d_t		Nombre de leurres trouvés
d_p		Nombre de leurres placés
I		La durée de l'intervalle (entre 2 visites), équivalent à la fréquence de passage (en jours)
tm		Durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)
a	$a = a_r / a_t$	coefficient de correction surfacique
a_r		Surface réellement couverte (en m ²)
a_t	$a_t = N_e * \pi r^2$	Surface théorique (en m ²)
N_e		Nombre d'éolienne
r		Rayon de recherche (en m)
\hat{e}	$\hat{e} = \text{Min} (I : \hat{I}) / I$	coefficient correcteur de l'intervalle
\hat{I}	$\hat{I} = -\log(0,01) \times tm$	Intervalle effectif

Nous avons choisi d'utiliser les 3 formules suivantes :

- Erickson (2000)

Cette équation adaptée de la formule de Winkelman permet de faire le calcul même lorsque le taux de prédation est très élevé (donc le taux de persistance nul, c'est-à-dire si tous les cadavres disparaissent entre 2 visites). Pour cela, deux paramètres sont ajoutés, I (fréquence de passage ou durée de l'intervalle entre 2 visites) et tm (durée moyenne de persistance en jours).

$$N \text{ estimé} = (N_a - N_b) * I / (tm \times d)$$

- Jones (2009) & Huso (2010)

Ces 2 méthodes sont très similaires et reposent sur plusieurs hypothèses : le taux de mortalité est constant sur l'intervalle, la durée de persistance suit une variable exponentielle négative et la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle correspond à la probabilité de disparition d'un cadavre tombé à la moitié de l'intervalle. La notion d'« intervalle effectif » est aussi ajoutée.

$$N \text{ estimé} = (Na - Nb) / (a * d * \hat{e} * P)$$

La principale différence entre ces deux formules provient du calcul de t_m (coefficient de persistance des cadavres) :

Pour Jones (2009) : $P = e - 0,5 * \frac{I}{t_m}$

Pour Huso (2010) : $p = t_m * \frac{1 - e^{-\frac{I}{t_m}}}{I}$

Rappels des coefficients correcteurs et calculs des paramètres

- Coefficient de correction surfacique : $a = 0,862$
- Durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours) : $t_m = 3,40$
- Taux de découverte (ou efficacité du chercheur) : $d = 0,933$

Tableau 15. Valeurs des paramètres utilisés dans les formules d'estimation de la mortalité

Paramètre	Valeur
d	0,933
I	3,5
t_m	3,4
a	0,862
N_e	6
r	50
\hat{e}	1
\hat{I}	6,800
P(Jones)	0,598
p(Huso)	0,624

Estimation de la mortalité pour les chiroptères

Les différentes formules estiment la mortalité pour l'ensemble des éoliennes suivies sur la période de suivi. Pour établir des synthèses :

- on divise ces résultats par 6 ► on aura une estimation de la mortalité par éolienne pour la période suivie ;
- on divise par 10 (nombre de jours de suivi) et on multiplie par 246 (période d'activité moyenne des chiroptères : mi-mars à mi- novembre) ► on aura une estimation de la mortalité par éolienne et par an ;
- on multiplie par 6 ► on aura une estimation de la mortalité pour le parc entier et par an (pour la période d'activité moyenne des chiroptères) ;
- on divise par la puissance totale du parc et on aura une estimation de la mortalité par MW et par an (pour la période d'activité moyenne des chiroptères).

Tableau 16. Estimation de la mortalité des chiroptères

Estimation de la mortalité des chiroptères			
	Huso (2010)	Jones (2009)	Erickson (2000)
Mortalité estimée pour l'ensemble du parc (6 éoliennes) sur la période suivie	1,99	2,08	1,10
Mortalité estimée pour une éolienne sur la période suivie	0,33	0,35	0,18
Mortalité estimée pour une éolienne sur une année (8 mois)	8,16	8,53	4,52
Mortalité estimée pour l'ensemble du parc (6 éoliennes) sur une année (8 mois)	48,99	51,18	27,14
Mortalité estimée par MW sur une année (8 mois)	4,08	4,26	2,26

3.5. Impacts constatés et proposition de mesures complémentaires de réduction des impacts

3.5.1. Rappels des impacts identifiés dans l'étude d'impacts et des mesures en place

L'étude d'impact identifie plusieurs impacts potentiels sur la faune liés à l'implantation du parc :

- destruction d'habitats intéressants pour la faune ;
- dérangement en phase chantier ou en fonctionnement ;
- mortalité par percussion avec les pales de l'éolienne (uniquement espèces volantes)

Les données disponibles au moment de la rédaction de cette dernière ne permettaient pas de quantifier ces impacts. L'étude conclue que le risque de collision reste faible pour les oiseaux. En ce qui concerne les chiroptères, le risque de collision est bien qualifié de non négligeable sans qu'aucune mesure autre que le suivi post implantation ne soit proposée.

3.5.2. Bilan des impacts du parc éolien de Trémeheuc sur l'avifaune et les chiroptères

Au regard des résultats des suivis :

- activité au sol des chiroptères ;
- activité de l'avifaune ;
- mortalité ;

Le parc éolien de Trémeheuc et ses 6 aérogénérateurs ne semble pas avoir d'impact sur les chiroptères ou l'avifaune en phase exploitation.

Le seul cas de mortalité relevé ne permet pas de conclure sur un impact significatif ou non. De plus en plus de 10 ans l'exploitant rapporte qu'aucun cadavre n'a été retrouvé de manière fortuite aux pieds des éoliennes.

Les résultats de suivi d'activité de l'avifaune ne démontre pas d'impacts sur le comportement des populations présentes ni sur la diversité avifaunistique rencontrées.

3.5.3. Proposition de mesures complémentaires pour limiter les impacts directs sur les chiroptères et l'avifaune

Le suivi réalisé a été conforme au protocole national en vigueur lors de sa réalisation et aucun impact significatif du parc ne peut être justifié ni documenté au regard des résultats et des données antérieurs.

Ainsi aucune mesure complémentaire n'est proposée.

Annexe 1. Protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – Version 2015

Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres



TABLES DES MATIERES

TABLES DES MATIERES	2
I. PREAMBULE	4
II. PRINCIPES GENERAUX	5
III. CADRAGE PREALABLE.....	8
A. DEFINITION DE L'INTENSITE DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	8
B. CONTENU DU RAPPORT DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	8
IV. SUIVI DES HABITATS NATURELS	9
A. OBJECTIFS	9
B. METHODES.....	9
C. RESULTATS	10
V. SUIVI DE L'ACTIVITE DE L'AVIFAUNE	11
A. OBJECTIFS	11
B. METHODES.....	11
1. Oiseaux nicheurs	11
2. Oiseaux migrants	12
1. Oiseaux hivernants.....	13
A. RESULTATS	13
XVI. SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES	14
A. OBJECTIFS	14
B. METHODES.....	14
C. RESULTATS	15
XVII. SUIVI DE LA MORTALITE	16
A. OBJECTIFS	16
B. METHODES.....	16
1. Avifaune.....	16
2. Chiroptères	16
C. RESULTATS	17
XVIII. CONCLUSIONS DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL	19
XIX. GLOSSAIRE.....	19
BIBLIOGRAPHIE	21
ANNEXE 1 : FICHE DE SUIVI DE MORTALITE - AVIFAUNE	22
ANNEXE 2 : FICHE DE SUIVI DE MORTALITE - CHIROPTERES.....	23
ANNEXE 3 : CAS DES PARCS AUTORISES AVANT LE 1^{ER} JANVIER 2013	24
ANNEXE 4 : TABLEAU DE DETERMINATION DES RISQUES POUR LES CHIROPTERES.....	26
ANNEXE 5 : TABLEAU DE DETERMINATION DES RISQUES POUR L'AVIFAUNE NICHEUSE ...	29

I. PREAMBULE

L'Europe s'est fixé des objectifs en matière de préservation de la biodiversité et de développement des énergies renouvelables. Ainsi, à l'horizon 2020, l'Union européenne a acté « d'enrayer la perte de la biodiversité », mais aussi de porter à 20% la part d'énergies renouvelables. La conciliation de ces deux objectifs nécessite d'encourager le développement éolien tout en portant attention à l'impact des parcs éoliens sur la biodiversité.

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

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

Ce suivi est prévu dans des termes identiques par l'article 12 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:

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

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

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

Ce suivi doit également être conforme à la réglementation de l'étude d'impact. Ainsi, l'article R122-14 du code de l'environnement prévoit que « - La décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution du projet mentionne :

1° Les mesures à la charge du pétitionnaire ou du maître d'ouvrage, destinées à éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine, réduire les effets n'ayant pu être évités et, lorsque cela est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits ;

2° Les modalités du suivi des effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;

3° Les modalités du suivi de la réalisation des mesures prévues au 1° ainsi que du suivi de leurs effets sur l'environnement, qui font l'objet d'un ou plusieurs bilans réalisés selon un calendrier que l'autorité compétente pour autoriser ou approuver détermine. Ce ou ces bilans sont transmis pour information par l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement. »

Le présent protocole est le protocole de suivi environnemental applicable aux éoliennes terrestres soumises à autorisation et à déclaration au titre de la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement au titre de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 (autorisation) et par le point 3.7 de l'annexe 1 de l'arrêté du 26 août 2011 (déclaration). Il guide également la définition des modalités du suivi des effets du projet sur l'avifaune et les chiroptères prévu par l'article R122-14 du code de l'environnement mentionné ci-dessus.

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

réalisés en 2015, dont la réalisation est en cours à la date de validation par le ministère en charge des installations classées pour la protection de l'environnement.

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

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

II. PRINCIPES GENERAUX

Le suivi environnemental analyse les impacts du projet sur l'avifaune et les chiroptères et, pour les installations soumises à autorisation, sur toute espèce protégée identifiée dont la sensibilité à l'éolien est avérée et présentant un enjeu dans l'évaluation environnementale préalable² (dont étude d'impact) et les compare avec les conclusions de cette dernière. En application du principe de proportionnalité, l'intensité du suivi à mettre en œuvre dépendra des espèces présentes et des enjeux identifiés sur le site et de l'impact résiduel identifié par l'évaluation environnementale pour ces espèces. Pour les installations soumises à autorisation, le suivi mené par l'exploitant devra explicitement se référer aux mesures préconisées par l'étude d'impact et rappeler les données ayant permis de qualifier et quantifier les impacts résiduels du parc éolien précisés par cette dernière.

En cas de non-conformité des résultats du suivi environnemental par rapport aux analyses initiales de l'étude d'impact/évaluation environnementale, une prolongation du suivi pourra être envisagée en vue de confirmer les données ou de proposer des mesures de réduction ou de compensation qui seront soumises à l'autorité compétente. Les mesures proposées décriront précisément les objectifs, les dispositifs techniques utilisés, les aspects économiques et autant que possible la preuve de leur faisabilité et de leur efficacité.

Afin de définir ces mesures, l'exploitant pourra s'inspirer des dispositifs techniques de réduction et de compensation présentés dans le guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres³.

Afin de définir l'intensité du suivi à mettre en œuvre, une matrice des indices de vulnérabilité de l'état de conservation des différentes espèces au développement éolien et du risque est définie ci-dessous. La définition de ces indices est le résultat du croisement entre l'enjeu de conservation d'une espèce au niveau national et sa sensibilité avérée à l'activité des parcs éoliens.

- L'enjeu de conservation s'appuie sur les Listes Rouges préparées sur la base des principes édictés par l'UICN⁴. La liste rouge nationale sera utilisée, complétée au besoin par une liste régionale, si celle-ci existe et si elle respecte les lignes directrices de l'UICN.⁵

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

² L'utilisation du terme évaluation environnementale dans le présent protocole permet de le rendre applicable tant aux installations soumises à autorisation que les installations soumises à déclaration. Ces dernières ne faisant pas l'objet d'une étude d'impact au titre du Code de l'environnement, il sera fait référence le cas échéant à l'évaluation environnementale requise au titre du permis de construire.

³ MEDDE, Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres, mars 2014

⁴ Union Internationale pour la Conservation de la Nature, structure regroupant à la fois des organisations gouvernementales et des organisations non gouvernementales

- La sensibilité d'une espèce donnée à l'activité éolienne est déterminée en fonction de la mortalité européenne constatée et pondérée par l'abondance relative de l'espèce. Concernant les oiseaux, les chiffres de population européenne sont ceux publiés par BirdLife International (BirdLife 2004, utilisation des évaluations minimum de population hors Russie, Ukraine et Turquie). Concernant les chiroptères, il n'existe pas d'évaluation des populations européennes ou nationales. La sensibilité est dès lors définie comme le rapport entre le nombre de cas de mortalité constatée pour l'espèce dans la littérature européenne et le nombre total de cas de mortalité toutes espèces confondues.

Des tableaux de sensibilité pour les chiroptères et pour l'avifaune nicheuse sont respectivement donnés en annexes 4 et 5. La sensibilité d'une espèce donnée peut, néanmoins, être mise à jour par l'exploitant en justifiant son choix par la bibliographie existante nationale et internationale, en particulier la littérature scientifique, qui intègre la sensibilité, mais également l'état de conservation des espèces à l'éolien et les valeurs de référence de sensibilité des espèces.

⁵ UICN France (2011). Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Paris, France.
http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Guide_pratique_Listes_rouges_regionales_especes_menacees.pdf

Indice de vulnérabilité de l'état de conservation des espèces

IV. Enjeux de conservation	III. Sensibilité à l'éolien				
	0	1	2	3	4
Espèce non protégée	0.5				
DD, NA, NE =1	0,5	1	1,5	2	2,5
LC = 2	1	1,5	2	2,5	3
NT = 3	1,5	2	2,5	3	3,5
VU = 4	2	2,5	3	3,5	4
CR-EN = 5	2,5	3	3,5	4	4,5

DD : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable, espèce non soumise à l'évaluation car : introduite après l'année 1500 ; présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole ; régulièrement présente en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; ou régulièrement présente en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis, **NE** : Non évaluée : espèce n'ayant pas été confrontée aux critères de l'UICN, **LC** : préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible), **NT** : quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises), **VU** : vulnérable, **EN** : en danger, **CR** : en danger critique

Le suivi est mis en place sur un cycle biologique (une année) et son contenu dépend :

- des espèces présentant le plus haut indice de vulnérabilité de son état de conservation, pour chacune des catégories suivantes :
 - oiseaux nicheurs
 - oiseaux migrateurs
 - oiseaux hivernants
 - chiroptères
- des conclusions de l'étude d'impact et du niveau des impacts résiduels pour ces espèces.

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

III. CADRAGE PREALABLE

A. DEFINITION DE L'INTENSITE DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Les tableaux suivants seront utilisés pour déterminer, par classe d'indice de vulnérabilité et niveau d'impact évalué du parc éolien pour les espèces concernées, le contenu et l'intensité du suivi à mettre en œuvre. Logiquement, le plus fort indice de vulnérabilité déclenche la plus forte intensité de suivi qui concernera généralement, du même coup, les espèces présentant un indice inférieur. En conséquence, les suivis nécessaires pour les différentes espèces ne s'additionnent pas mais au contraire se fusionnent.

B. CONTENU DU RAPPORT DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le rapport de suivi environnemental prévu par l'article 12 et le point 3.7 de l'annexe I des arrêtés 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation et à déclaration sera élaboré par l'exploitant une fois au cours des trois premières années de fonctionnement du parc éolien, puis une fois tous les dix ans. Il sera tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

Présentation du parc éolien :

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

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

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

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

Le rapport résumera également le résultat des suivis des mesures compensatoires effectués à la date de remise du rapport de suivi environnemental.

IV. SUIVI DES HABITATS NATURELS

A. OBJECTIFS

Cette partie du suivi environnemental des parcs éoliens permet d'évaluer l'état de conservation de la flore et des habitats naturels présents au niveau de la zone d'implantation des éoliennes. En effet, la composante « habitats » est un paramètre important à prendre en compte dans le suivi des populations d'oiseaux, de chauves-souris et de toute espèce protégée impactée et identifiée dans l'étude d'impact.

L'objectif principal de ce suivi est donc de rendre compte des évolutions des habitats naturels dans le temps afin de comprendre le fonctionnement écologique du site et d'en tirer des enseignements concernant le suivi des populations d'oiseaux, de chauve-souris et des espèces protégées fréquentant le parc éolien.

Dans le cas où des espèces floristiques et/ou des habitats naturels patrimoniaux auraient été mis en évidence au cours des inventaires de l'étude d'impact du projet éolien (par exemple une station d'orchidées protégées ou un habitat d'intérêt communautaire situé au niveau de la zone d'implantation des éoliennes), le suivi des habitats naturels pourra également servir à vérifier leur présence / absence ainsi que leur état de conservation. Ces compléments de suivi ne se justifient que si le parc éolien est susceptible d'avoir une influence significative sur l'état de conservation de ces espèces floristiques ou habitats naturels patrimoniaux.

B. METHODES

Le suivi des habitats naturels sera réalisé en même temps que les suivis de l'avifaune et des chiroptères, c'est-à-dire une fois au cours des trois premières années suivant la mise en service industrielle du parc éolien puis, une fois tous les 10 ans, conformément à l'article 12 et le point 3.7 de l'annexe I des arrêtés du 26 août 2011.

La méthode utilisée sera identique à celle retenue dans l'évaluation environnementale (dont étude d'impact) et reprendra le cas échéant les recommandations du Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens (MEEDDM, 2010).

En premier lieu, un travail de photo-interprétation permet de délimiter les différents habitats (sur la base des photographies aériennes). Puis, un inventaire de terrain (1 à 2 journées) permet de préciser la superficie exacte et les caractéristiques de chaque habitat (*caractéristiques écologiques, cortège floristique, état de conservation, lien avec les autres habitats recensés, nombre de stations par espèces, etc.*).

Chaque habitat naturel présent dans une zone de 300 m minimum autour des éoliennes sera cartographié et identifié à l'aide de son code CORINE Biotope (et le cas échéant de son code Natura 2000 s'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire). Une fiche descriptive des caractéristiques principales de l'habitat sera également élaborée.

Niveau 1	Niveau 2	Niveaux 3 et 4
1. Habitats littoraux et halophile	31 Landes et fruticées	
2. Milieux aquatiques non marins	32 Fruticées sclérophylles	38.1 Pâtures mésophiles
3. Landes, fruticées et prairies	33 Phryganes	38.11 Pâturages continus
4. Forêts	34 Steppes et prairies calcaires sèches	38.12 Pâturages interrompus par des fossés
5. Tourbières et marais	35 Prairies siliceuses sèches	38.13 Pâturages densément enherbés
6. Rochers continentaux, éboulis et sables	36 Pelouses alpines et subalpines	38.2 Prairies à fourrage des plaines
8. Terres agricoles et paysages artificiels	37 Prairies humides et mégaphorbiaies	38.21 Prairies atlantiques à fourrages
	38 Prairies mésophiles	38.22 Prairies des plaines médio-européennes à fourrage
		38.23 Prairies submontagnardes médio-europ. à fourrage
		38.3 Prairies à fourrage des montagnes

Nomenclature CORINE Biotope – Exemple des prairies mésophiles
(source : Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens – MEEDDM, 2010)

Dans le cas où les enjeux floristiques identifiés dans l'étude d'impact le justifient, une attention particulière sera portée sur les espèces végétales protégées ou sur les structures végétales patrimoniales (haies, boisements, pelouses sèches, etc.).

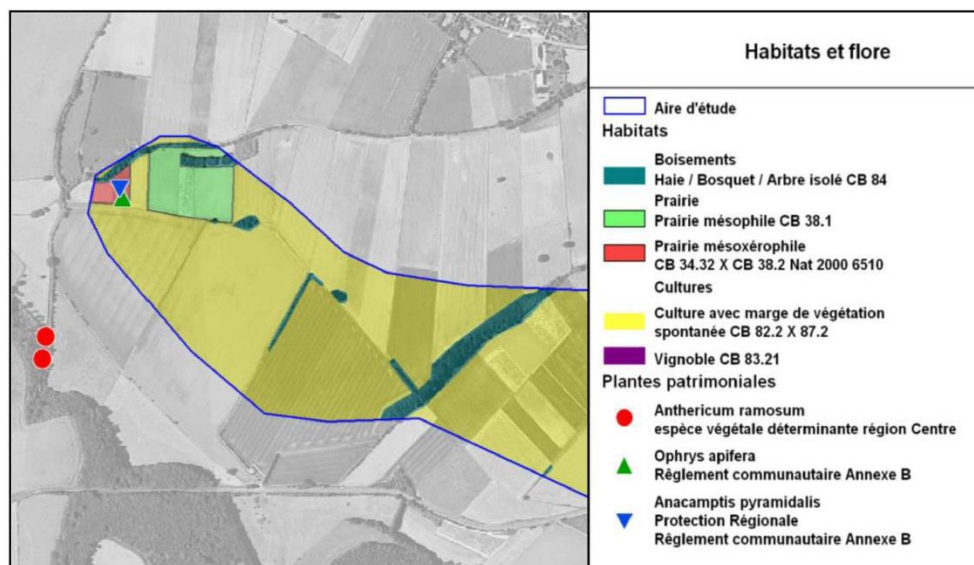
Dans les zones de grandes cultures, l'assolement joue un rôle important pour certaines espèces d'oiseaux. La cartographie des habitats pourra donc préciser les différentes cultures présentes au moment de l'inventaire de terrain.

C. RESULTATS

Des éléments permettant de situer le parc éolien dans son contexte écologique à plus large échelle seront apportés dans le rapport de suivi environnemental :

- description de la topographie du site,
- localisation des zones naturelles protégées les plus proches,
- identification de la zone biogéographique concernée,
- etc.

Puis, le suivi des habitats naturels sera présenté sous la forme d'une cartographie des habitats naturels à l'échelle 1/25 000^e sur fond IGN ou sur photo aérienne. Cette cartographie de synthèse sera accompagnée d'une fiche descriptive synthétique par habitat.



Exemple de cartographie des habitats naturels (source : Corieaulys – Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens – MEEDDM, 2010)

Une comparaison avec le dernier état initial connu sera réalisée afin de rendre compte des évolutions des habitats naturels dans le temps (par rapport à l'état initial de l'étude d'impact pour le premier suivi, puis par rapport à l'inventaire du suivi le plus récent pour chaque suivi de contrôle décennal).

Les principaux indicateurs à utiliser pour qualifier l'évolution des habitats naturels sont :

- la surface de chaque habitat (ou longueur dans le cas de structures linéaires),
- l'état de conservation.

En fonction des espèces d'oiseaux et de chauves-souris à enjeu identifiées dans l'étude d'impact, le rapport de suivi environnemental analysera les conséquences potentielles de l'évolution des habitats naturels identifiés sur le site sur ces espèces.

V. SUIVI DE L'ACTIVITE DE L'AVIFAUNE

A. OBJECTIFS

Le suivi de l'activité des oiseaux permet d'évaluer l'état de conservation des populations d'oiseaux présentes de manière permanente ou temporaire au niveau de la zone d'implantation du parc éolien. Il a également pour objectif d'estimer l'impact direct ou indirect des éoliennes sur cet état de conservation, en prenant en compte l'ensemble des facteurs influençant la dynamique des populations.

Ce suivi sera réalisé une fois au cours des trois premières années suivant la mise en service industrielle du parc éolien puis une fois tous les 10 ans, conformément à l'article 12 et le point 3.7 de l'annexe I des arrêtés du 26 août 2011. Il portera sur chacune des phases du cycle biologique des oiseaux :

- Reproduction
- Migrations
- Hivernage

Les paramètres faisant l'objet du suivi de l'activité de l'avifaune sont déterminés dans l'étude d'impact en fonction des enjeux et des impacts potentiels identifiés sur le parc éolien. Ainsi, ce suivi pourra examiner des paramètres tels que l'état des populations sur le site (diversité spécifique, effectifs d'une espèce donnée...), le comportement des oiseaux en vol, la présence de zones de stationnement ou de chasse, etc.

Le suivi de la mortalité accidentelle des oiseaux due aux éoliennes fait l'objet d'un suivi spécifique et complémentaire par rapport au suivi de l'activité de l'avifaune (voir ci-après).

B. METHODES

1. Oiseaux nicheurs

Comme cela est précisé dans le Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens (MEEDDM, 2010), la période optimale de suivi de l'avifaune nicheuse se situe entre les mois d'avril et de juin.

Le tableau suivant permet de définir l'intensité du suivi à mettre en œuvre en fonction des espèces présentes sur le site et identifiées au cours de l'étude d'impact du parc éolien. L'intensité du suivi correspondant à l'espèce la plus sensible sera retenue pour l'ensemble de la période de reproduction.

Au moins une espèce d'oiseau nicheur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet

3,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet
4 à 4,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 8 passages entre avril et juillet

Le rayon d'inventaire de l'avifaune nicheuse sera déterminé en fonction de l'espèce suivie. Par exemple, les passereaux seront recensés jusqu'à 300 m autour des aérogénérateurs alors que les rapaces seront recherchés jusqu'à 1 km autour du parc éolien.

Les méthodes à mettre en œuvre seront également déterminées en fonction de l'espèce suivie.

2. Oiseaux migrants

VI. Au moins une espèce d'oiseau migrateur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	VII. Impact résiduel faible ou non significatif	VIII. Impact résiduel significatif
0.5 à 2	IX. Pas de suivi spécifique	X. Pas de suivi spécifique
2.5 à 3	XI. Pas de suivi spécifique	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration
3.5	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration
4 à 4.5	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	XII. Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 5 passages pour chaque phase de migration

3. Oiseaux hivernants

XIII. Au moins une espèce d'oiseau hivernant identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	XIV. Impact résiduel faible ou non significatif	XV. Impact résiduel significatif
0.5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2.5 à 3	Pas de suivi spécifique	2 sorties pendant l'hivernage
3.5	2 sorties pendant l'hivernage	2 sorties pendant l'hivernage
4 à 4.5	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 3 passages en décembre/janvier	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 5 passages en décembre/janvier

A. RESULTATS

Le rapport contiendra les résultats complets du suivi, les biais de l'étude et l'analyse des données.

Les résultats seront analysés en comparaison avec l'étude d'impact initiale et, éventuellement, au vu des données des suivis environnementaux précédents. L'analyse des résultats devra s'attacher à identifier les paramètres liés à l'activité éolienne et à les dissocier des autres paramètres naturels ou anthropiques sans qu'il soit nécessaire de recourir systématiquement à une zone témoin.

Le rapport devra conclure quant à la conformité ou à l'écart de ces résultats par rapport aux analyses précédentes.

En cas d'anomalie, l'opérateur pourra proposer soit une prolongation du suivi dans l'hypothèse où les données nécessitent d'être confirmées, soit des mesures de réduction ou de compensation.

XVI. SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

A. OBJECTIFS

Le suivi de l'activité des chiroptères aura pour objectif d'estimer l'impact des éoliennes sur les espèces présentes sur le site. Il portera sur une ou plusieurs des périodes d'activité des chauves-souris en fonction des spécificités du site identifiées par l'étude d'impact. Le suivi sera effectué au moyen de mesures au sol qui pourront être complétées selon la sensibilité des espèces détectées par des mesures en hauteur (pose d'enregistreurs placés sur un mât d'éolienne ou sur un mât de mesure) tel que décrit dans le tableau ci-après.

B. METHODES

Au moins une espèce de chiroptères identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0.5 à 2	Pas de suivi d'activité	Pas de suivi d'activité
2.5 à 3	Pas de suivi d'activité	La pression d'observation sera de 6 sorties par an réparties sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne). La répartition se fait en fonction des enjeux détectés dans l'étude d'impact.
3.5	Transit et reproduction : La pression d'observation sera de 9 sorties par an réparties sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne). La répartition se fait en fonction des enjeux détectés dans l'étude d'impact. « Swarming » ⁶ si parc à proximité de sites connus : 3 passages en période automnale pour suivre l'activité des sites de « swarming » Suivi de l'hibernation si le parc est à proximité de gîtes connus : Suivi coordonné par l'association locale de l'occupation des gîtes afin de ne pas perturber les espèces	Un enregistrement automatique en hauteur sera mis en place sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne).

⁶ Rassemblement de chauves-souris dans des hibernacula en fin d'été et en automne (Fenton 1969), donc avant l'hibernation proprement dite.

C. RESULTATS

Le rapport contiendra les résultats complets du suivi, les biais de l'étude et l'analyse des données.

Les résultats seront analysés en comparaison avec l'étude d'impact initiale et, éventuellement, au vu des données des suivis environnementaux précédents. L'analyse des résultats devra s'attacher à identifier les paramètres liés à l'activité éolienne et à les dissocier des autres paramètres naturels ou anthropiques sans qu'il soit nécessaire de recourir systématiquement à une zone témoin.

Le rapport devra conclure quant à la conformité ou à l'écart de ces résultats par rapport aux analyses précédentes.

En cas d'anomalie, l'opérateur pourra proposer soit une prolongation du suivi dans l'hypothèse où les données nécessitent d'être confirmées, soit des mesures de réduction ou de compensation.

XVII. SUIVI DE LA MORTALITE

A. OBJECTIFS

Le suivi de mortalité permet de vérifier que les populations d'oiseaux et de chauves-souris présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des aérogénérateurs. L'objectif est de s'assurer que l'estimation effectuée dans l'étude d'impact du projet en termes de risques de mortalité n'est pas dépassée dans la réalité.

B. METHODES

L'intensité du suivi de mortalité sera déterminée en fonction de la vulnérabilité des espèces identifiées sur le parc éolien et des impacts potentiels évalués dans l'étude d'impact en termes de collision des oiseaux et/ou des chauves-souris.

L'intensité des suivis de mortalité pour les oiseaux et les chauves-souris étant relativement proches, lorsqu'un suivi de la mortalité sera nécessaire à la fois pour l'avifaune et les chiroptères, l'intensité de suivi retenue sera celle la plus contraignante des deux.

Dans tous les cas, la découverte d'un cadavre d'oiseau ou de chauve-souris par l'exploitant ou par un de ses sous-contractants fera l'objet d'une fiche détaillée permettant la saisie standardisée de l'espèce et des conditions de mortalité constatée et d'une procédure définie par le Ministère en charge des installations classées pour la protection de l'environnement. Seuls les acteurs habilités à manipuler des cadavres ou des animaux blessés pourront remplir ces fiches de terrain pour le suivi de mortalité. Celles-ci sont présentées ci-après en annexes 1 et 2.

1. Avifaune

Au moins une espèce d'oiseau identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0.5 à 3	Auto-contrôle de la mortalité	Auto-contrôle de la mortalité
3.5	Auto-contrôle de la mortalité	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité
4 à 4.5	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité	Suivi direct ou indirect de mortalité. En cas de suivi direct de la mortalité : 4 passages/mois sur une période déterminée en fonction de la présence des espèces du site

2. Chiroptères

Au moins une espèce de chiroptères identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 1,5	Auto-contrôle de la mortalité	Auto-contrôle de la mortalité
2,0 à 3	Auto-contrôle de la mortalité	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité
3,5	Contrôles opportunistes (série de 4 passages par éolienne par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin, août ou septembre) ou suivi indirect de la mortalité	Suivi direct ou indirect de mortalité. En cas de suivi direct de la mortalité : 4 passages/mois entre mai et octobre

L'ensemble des cadavres trouvés par l'exploitant ou par un de ses sous-contractants dans la zone de survol des éoliennes (y compris ceux trouvés par le personnel en charge de la maintenance et ceux trouvés lors des sorties liées à un protocole de suivi d'activité) fait dès lors l'objet d'une fiche circonstanciée transmise à l'exploitant ou à la structure en charge du suivi écologique du parc. Des modèles de fiches sont données en Annexes 1 et 2.

Une fois utilisées, ces fiches sont consignées et conservées tout au long de l'exploitation de l'installation par l'exploitant et sont tenues à disposition de l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement.

En cas de découverte de cadavre, ces fiches devront indiquer les modalités d'enregistrement qui seront précisées dans la copie de résultat du suivi transmise au MNHN tel que précisé en préambule du présent protocole.

Nb : Les individus observés ne seront en règle générale pas manipulés, sauf dans le cas d'espèces délicates à identifier sur le terrain. Le cas échéant, seules des personnes dûment habilitées à la manipulation d'espèces protégées (cas de l'intégralité des espèces de chiroptères et de la majorité des oiseaux) pourront réaliser ces opérations. La manipulation de spécimens d'espèces protégées (vivants ou morts) nécessite une dérogation au titre de l'arrêté du 18 décembre 2014 fixant les conditions et limites dans lesquelles des dérogations à l'interdiction de capture de spécimens d'espèces animales protégées peuvent être accordées par les préfets pour certaines opérations pour lesquelles la capture est suivie d'un relâcher immédiat sur place) .

C. RESULTATS

Le rapport présentera l'intégralité des données brutes de suivi, les biais du suivi de mortalité et l'analyse des résultats.

Dans le cas d'un suivi direct ou indirect de mortalité uniquement, une estimation standardisée de mortalité par an et par éolienne sera donnée.

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

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

☞ Modèles d'extrapolation des mortalités par éolienne / parc éolien.

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

Les formules les plus utilisées actuellement en France sont : Winkelmann (1989 adaptée par André, 2005), Erickson (2000), Jones (2009), et Huso (2012). Les formules de Jones et de Huso, plus récentes, présentent a priori une fiabilité plus importante. Il est important de noter que des travaux de recherche sont en cours dans plusieurs pays (Portugal, Suisse, Allemagne, Etats-Unis, entre autres) sur ces modèles d'estimation de mortalité et les paramètres à considérer avec attention. Ces formules pourraient donc évoluer.

Formule de Winkelmann (adaptée par André 2005)

La formule proposée par André (2005) d'après Winkelmann (1989) est la suivante :

$$N \text{ estimé} = (N_a - N_b) / (P \times d)$$

Légende

N_a : nombre total d'individus trouvés morts

N_b : nombre d'individus tués par autre chose que les éoliennes

P : temps de disparition d'un cadavre

d : taux de découverte, variable en fonction du couvert végétal

Formule d'Erickson (2000)

La formule proposée par Erickson est la suivante :

$$N \text{ estimé} = (N_a - N_b) * I / (t_m \times d)$$

Légende

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

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

Formules de Huso et de Jones

Les formules de Huso et Jones sont très similaires. La formule principale est la même :

$$N \text{ estimé} = (N_a - N_b) / (a * d * \hat{e} * P)$$

Légende

a : coefficient de correction surfacique

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

La principale différence entre ces deux formules provient du calcul de t_m (coefficient de persistance des cadavres) :

Formule de Jones : $P = e^{-0,5 * I / t_m}$

Formule de Huso : $p = t_m * (1 - e^{-I / t_m}) / I$

Importance des tests d'évaluation des coefficients correcteurs

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

Deux tests principaux sont à réaliser :

- Test d'efficacité de l'observateur (= capacité de détection) ;
- Test de persistance des cadavres (utilisation de leurres, suivi de leur disparition sur une durée de 10 à 15 jours).

Généralement, deux tests sont réalisés a minima lors d'un suivi sur plusieurs mois (évolution des conditions écologiques et de la végétation).

XVIII. CONCLUSIONS DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL

L'exploitant tirera les conclusions des résultats de son suivi. Il les comparera aux impacts résiduels relevés par l'étude d'impact. L'analyse des résultats devra s'attacher à identifier les paramètres liés à l'activité éolienne et à les dissocier des autres paramètres naturels ou anthropiques sans qu'il soit nécessaire de recourir systématiquement à une zone témoin.

Pour les parcs dont l'étude d'impact mériterait d'être complétée, l'exploitant devra comparer les résultats avec les impacts résiduels d'un parc type dans un milieu similaire.

En cas d'anomalie, l'exploitant pourra prévoir une prolongation de son suivi pour en confirmer l'exactitude ou proposer toutes mesures correctives ou à défaut des mesures compensatoires.

XIX. GLOSSAIRE

Anomalie : la notion d'anomalie tient compte du fait que toute activité éolienne est susceptible d'engendrer une mortalité de quelques individus par an. Une anomalie est alors un impact notablement supérieur à l'impact résiduel prévu par l'étude d'impact initiale.

Autocontrôle : l'autocontrôle de la mortalité consiste, lors de visites sur le parc par l'exploitant, à recenser les données brutes de cadavres et renseigner la base de données du Muséum Nationale d'Histoire Naturelle hors contrôle opportuniste ou suivi protocolé.

Contrôle opportuniste : Intitulé donné dans ce guide à la réalisation d'une série de passage sur site (4 passages à 3 jours d'intervalle) permettant de fournir, sur cette période, un contrôle de mortalité ponctuel ne relevant pas d'un suivi de mortalité selon un protocole plus conséquent (fréquence et durée des passages plus importantes). Les contrôles opportunistes ne permettent pas d'évaluer les niveaux de mortalité mais peuvent apporter des indications sur ces cas de mortalité.

Impact résiduel : l'impact résiduel constitue la dernière étape de la démarche d'évaluation des impacts. Il s'agit d'une évaluation des impacts attendus du projet finalisé (intégrant les mesures d'évitement et de réduction d'impact) sur les milieux naturels et espèces (effectifs affectés, proportion de population concernée, surfaces, altération de la fonctionnalité, etc.).

Impact résiduel significatif : cas dans lequel les effets du projet sont, malgré la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction d'impact, susceptibles de porter atteinte, localement ou plus largement, à la dynamique des populations d'une espèce donnée (réduction de la capacité d'accueil ou baisse d'effectifs en raison du projet). Les impacts résiduels significatifs peuvent être liés à des atteintes marquées aux spécimens

par mortalité et/ou par effarouchement (perte de territoire) ainsi qu'à des atteintes aux habitats d'espèces (dégradation ou altération de la fonctionnalité des milieux).

Risque : évaluation de la probabilité d'occurrence d'un effet (« aléa »). Dans le cas de parcs éoliens, les risques évalués sont par exemple, la mortalité de spécimen par collision ou bien la perte de territoire par aversion. Il s'agit d'une notion probabiliste qui se base généralement sur l'analyse des caractéristiques d'un site, d'une espèce et de comportement.

Sensibilité : dans le cadre du présent protocole, la sensibilité constitue une évaluation de la propension d'une espèce donnée à subir un impact en lien avec le fonctionnement d'un parc éolien. La sensibilité exprimée dans ce document concerne l'aspect « impact par mortalité ». L'approche retenue dans le document s'attache à déterminer une sensibilité d'ordre général.

Suivi direct de la mortalité : recensement des cadavres et animaux blessés retrouvés dans la zone de survol du site.

Vulnérabilité : dans le présent document, la vulnérabilité s'entend comme le croisement, pour une espèce donnée, d'un niveau de sensibilité (à l'impact par mortalité) avec les statuts de rareté de l'espèce (statuts UICN). Cette notion exprime un degré de fragilité des populations chaque espèce concernée vis-à-vis d'impacts liés au fonctionnement de parcs éolien (cas général, impact par mortalité considéré).

BIBLIOGRAPHIE

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

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_eolien_15072010_complet.pdf

UICN FRANCE, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

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

UICN FRANCE (2011). Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Paris, France.

http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Guide_pratique_Listes_rouges_regionales_especes_menacees.pdf

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

http://www.eolien-biodiversite.com/uploaded/fichier/protocoles-de-suivis-v2009_1252500615.pdf

BENSETTITI F., PUISSAUVE R., LEPAREUR F., TOUROULT J., MACIEJEWSKI L. (2012). Evaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Guide méthodologique – DHFF article 17, 2007-2012. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 76 p.

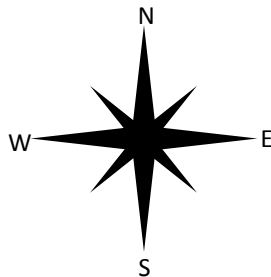
BENSETTITI F. & TROUVILLIEZ J. (2009). Rapport synthétique des résultats de la France sur l'état de conservation des habitats et des espèces conformément à l'article 17 de la directive habitats. Rapport SPN 2009/12, MNHN-DEGB-SPN, Paris, 48 p.

BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (2002). « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p. + cédérom.

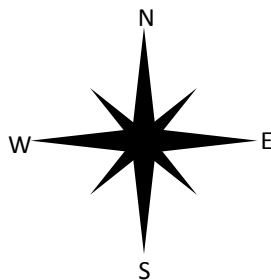
JULLIARD R. & JIGUET F. (2005). Statut de conservation en 2003 des oiseaux communs nicheurs en France selon 15 ans de programme STOC. Alauda 73: 345-356.

DECEUNINCK B. & JIGUET F. (2006). Le statut des oiseaux en France. MNHN & LPO, 24 p.

ANNEXE 1 : FICHE DE SUIVI DE MORTALITE - AVIFAUNE

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

ANNEXE 2 : FICHE DE SUIVI DE MORTALITE - CHIROPTERES

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

ANNEXE 3 : CAS DES PARCS AUTORISES AVANT L'ENTREE EN VIGUEUR DU PROTOCOLE

Dans le cas des parcs éoliens autorisés avant la date de mise en œuvre du présent protocole de suivi environnemental des parcs éoliens, plusieurs cas de figure existent :

- Le parc éolien a été mis en service depuis plus de 3 ans → cas 1
- Le parc éolien a été mis en service depuis moins de 3 ans → cas 2
- Le parc éolien n'a pas encore été mis en service → cas 3

La prise en compte d'autres paramètres dans les suivis environnementaux de ces parcs éoliens, entraînent plusieurs situations différentes :

- Un suivi environnemental de l'avifaune et des chiroptères a été prévu par l'exploitant dans l'étude d'impact. Ce suivi peut avoir été repris dans les prescriptions de l'arrêté de permis de construire (et dans celles de l'arrêté d'autorisation d'exploiter, s'il existe) → cas A
- Un suivi environnemental soit de l'avifaune soit des chiroptères a été prévu par l'exploitant dans l'étude d'impact. Ce suivi peut avoir été repris dans les prescriptions de l'arrêté de permis de construire (et dans celles de l'arrêté d'autorisation d'exploiter s'il existe) → cas B
- Aucun suivi environnemental n'est prévu dans l'étude d'impact ou dans l'arrêté de permis de construire (ou dans l'arrêté d'autorisation d'exploiter s'il existe) → cas C

En fonction de ces différents cas de figure, l'exploitant devra se mettre en conformité par rapport aux prescriptions de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 selon le tableau ci-dessous :

<div>Mise en service du parc éolien</div> <div>Présence ou non de suivi environnemental</div>	1	2	3
A	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011.	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011.	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011.

<div>Mise en service du parc éolien</div> <div>Présence ou non de suivi environnemental</div>	1	2	3
B	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011. Elles seront complétées par un suivi sur le groupe d'espèces non étudié conformément au présent protocole.	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011. Elles seront complétées par un suivi sur le groupe d'espèces non étudié conformément au présent protocole.	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011. Elles seront complétées par un suivi sur le groupe d'espèces non étudié conformément au présent protocole.
C	L'exploitant devra mettre en œuvre un suivi conforme au présent protocole selon une périodicité de 10 ans par rapport à la date de mise en service	L'exploitant devra mettre en œuvre un suivi conforme au présent protocole dans les meilleurs délais, puis tous les 10 ans.	L'exploitant devra mettre en œuvre un suivi conforme au présent protocole dans les trois années suivant la mise en service, puis tous les 10 ans.

Si un nouveau suivi basé sur le présent protocole est nécessaire mais que les données de l'étude d'impact ne permettent pas de déterminer l'intensité précise de ce suivi (par exemple dans le cas où le diagnostic écologique aurait été réalisé sur une partie du cycle biologique seulement), on retiendra les hypothèses suivantes pour chacune des catégories d'espèces (oiseaux nicheurs, hivernants, migrants ou chiroptères) pour lesquelles l'étude d'impact ne permet pas de se prononcer :

- impact résiduel significatif
- niveau de risque 2,5 à 3

ANNEXE 4 : TABLEAU DE DETERMINATION DES NIVEAUX DE SENSIBILITE POUR LES CHIROPTERES

Ce tableau a été réalisé par la SFEPM en juin 2012 dans le cadre du groupe de travail sur le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens. La note de risque pour chaque espèce de chiroptères se base sur la liste rouge nationale des espèces de chiroptères menacées (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS – 2009) et sur la sensibilité à l'éolien (état des lieux de la mortalité recensée au niveau européen jusqu'à juin 2012 – données Eurobats).

L'exploitant pourra apporter tous les éléments scientifiques nécessaires pour actualiser la sensibilité à l'éolien d'une ou plusieurs espèces et ainsi modifier la note de risque associée à ces espèces, en justifiant son choix par de la bibliographie reconnue par l'administration.

Nom latin	Nom commun	Liste rouge France	Liste rouge mondiale	Annexes Directive Habitats	Mortalité européenne observée (état des lieux juin 2012)					% de la mortalité européenne connue (juin 2012)	Note de risque
					0	1	2	3	4		
					0	1-10	1-50	51-499	> 500		
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	<i>Rhinolophe de Méhely</i>	CR = 5	VU	II et 4		X				0.02	3*
<i>Miniopterus schreibersii</i>	<i>Minioptère de Schreibers</i>	VU = 4	NT	II et 4		X				0.1	3*
<i>Myotis capaccinii</i>	<i>Murin de Capaccini</i>	VU = 4	VU	II et 4	X					0	2
<i>Myotis punicus</i>	<i>Murin du Maghreb</i>	VU = 4	NT	NE	X					0	2
<i>Rhinolophus euryale</i>	<i>Rhinolophe euryale</i>	NT = 3	NT	II et 4	X					0	1.5
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	NT = 3	LC	II et 4		X				0.02	2*
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	NT = 3	NT	II et 4		X				0.02	2*
<i>Myotis blythii</i>	Petit murin	NT = 3	LC	II et 4		X				0.1	2*
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	NT = 3	LC	IV				X		7	3
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	NT = 3	LC	IV					X	13	3.5
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	NT = 3	LC	IV					X	12	3.5
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	LC = 2	LC	II et 4	X					0	1
<i>Tadarida teniotis</i>	<i>Molosse de Cestoni</i>	LC = 2	LC	IV			X			0.8	2
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	LC = 2	NT	II et 4		X				0.1	1.5*
<i>Eptesicus nilssonii</i>	Sérotine de Nilsson	LC = 2	LC	IV			X			0.3	1.5

Nom latin	Nom commun	Liste rouge France	Liste rouge mondiale	Annexes Directive Habitats	Mortalité européenne observée (état des lieux juin 2012)						Note de risque
					0	1	2	3	4	% de la mortalité européenne connue (juin 2012)	
					0	1-10	1-50	51-499	> 500		
<i>Eptesicus serotinus/isabellinus</i>	Sérotine commune/ <i>isabelle</i>	LC = 2	LC	IV				X		5	2.5
<i>Hypsugo savii</i>	<i>Vespère de Savi</i>	LC = 2	LC	IV				X		3	2.5
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	LC = 2	DD	IV	X					0	1
<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	LC = 2	LC	IV		X				0.02	1.5
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	LC = 2	LC	IV		X				1	1.5
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	LC = 2	LC	II et 4		X				0.04	1.5*
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	LC = 2	LC	II et 4		X				0.2	1.5*
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	LC = 2	LC	IV		X				0.07	1.5
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	LC = 2	LC	IV	X					0	1
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	LC = 2	LC	IV				X		3	2.5
<i>Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus</i>	Pipistrelle commune/pygmée	LC = 2	LC	IV					X	55	3
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	LC = 2	LC	IV		X				0.2	1.5
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	LC = 2	LC	IV		X				0.1	1.5
<i>Myotis escalerae</i>	<i>Murin d'Escalera</i>	DD = 1	NE	NE	X					0	1.5*
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande noctule	DD = 1	NT	IV			X			0.7	2*
<i>Plecotus macrobullaris</i>	Oreillard montagnard	DD = 1	LC	IV	X					0	1
<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotine bicolore	DD = 1	LC	IV				X		2	2.5
<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais	NA = 1	NT	II et 4		X				0.04	1*

En italique = espèces méridionales, voire méditerranéennes, dont le taux de mortalité peut être biaisé par le manque de données sur la mortalité dans le sud

* = surclassement possible localement pour les espèces forestières si implantation en forêt, et les espèces fortement grégaires (proximité d'importantes nurseries ou de sites d'hivernation majeurs)

ANNEXE 5 : TABLEAU DE DETERMINATION DES NIVEAUX DE SENSIBILITE POUR L'AVIFAUNE NICHEUSE

Sensibilité des oiseaux à la collision avec les éoliennes, Etat des connaissances 2012. Liste non exhaustive des cas de mortalité référencés sous les éoliennes et statut de conservation liste rouge UICN D'après Durr 05/2012

			nombre de cas de mortalité recensés en Europe	Nombre de couples nicheurs en Europe Birdlife 2004 (hors Ukraine, Turquie et Russie)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité)	(Liste Rouge UICN France pour info)
10,17297297	Vautour fauve	Gyps fulvus	1882	18500	4	LC
3,125	Pygargue à queue blanche	Haliaeetus albicilla	125	4000	4	RE
2,543666271	Aigle royal	Aquila chrysaetos	150	5897	4	VU
1,047368421	Milan royal	Milvus milvus	199	19000	4	VU
0,932642487	Vautour percnoptère	Neophron percnopterus	18	1930	3	EN
0,816023739	Circaète Jean-le-Blanc	Circaetus gallicus	55	6740	3	LC
0,298412698	Milan noir	Milvus migrans	94	31500	3	LC
0,26537382	Faucon crécerellette	Falco naumanni	52	19595	3	VU
0,258571429	Alouette haussecol	Eremophila alpestris	181	70000	3	
0,232142857	Balbuzard pêcheur	Pandion haliaetus	13	5600	3	
0,204081633	Vautour moine	Aegypius monachus	3	1470	3	CR
0,194552529	Grand-duc d'Europe	Bubo bubo	25	12850	3	LC
0,181102362	Busard cendré	Circus pygargus	23	12700	3	VU
0,178372352	Héron garde-boeufs	Bubulcus ibis	96	53820	3	LC
0,134242424	Goéland argenté	Larus argentatus	886	660000	3	LC
0,115911486	Faucon pèlerin	Falco peregrinus	11	9490	3	LC
0,109926471	Faucon crécerelle	Falco tinnunculus	299	272000	3	LC
0,1	Bernache cravant	Branta bernicla	1	1000	3	

0,090116279	Sterne pierregarin	Sterna hirundo	155	172000	2	LC
0,082372323	Cigogne noire	Ciconia nigra	5	6070	2	EN
0,08	Bernache du Canada	Branta canadensis	2	2500	2	NAa
0,078772613	Effraie des clochers	Tyto alba	86	109175	2	LC
0,071794872	Sterne naine	Sterna albifrons	14	19500	2	LC
0,070945946	Goéland brun	Larus fuscus	210	296000	2	LC
0,070126227	Hibou des marais	Asio flammeus	5	7130	2	VU
0,066666667	Ganga unibande	Pterocles orientalis	2	3000	2	
0,06	Oie des moissons	Anser fabalis	3	5000	2	
0,050041701	Busard Saint-Martin	Circus cyaneus	6	11990	2	LC
0,047628866	Buse variable	Buteo buteo	231	485000	2	LC
0,047261815	Cigogne blanche	Ciconia ciconia	63	133300	2	LC
0,040201005	Ganga cata	Pterocles alchata	4	9950	2	CR
0,037351308	Mouette rieuse	Larus ridibundus	471	1261000	2	LC
0,036363636	Faucon émerillon	Falco columbarius	4	11000	2	
0,034285714	Faucon hobereau	Falco subbuteo	12	35000	2	LC
0,033333333	Bernache nonnette	Branta leucopsis	6	18000	2	
0,031410623	Cygne tuberculé	Cygnus olor	22	70040	2	NAa
0,030075188	Oedicnème criard	Burhinus oedienemus	12	39900	2	NT
0,018947368	Bondrée apivore	Pernis apivorus	9	47500	2	LC
0,01662856	Grue cendrée	Grus grus	8	48110	2	CR
0,015652174	Epervier d'Europe	Accipiter nisus	27	172500	2	LC
0,015384615	Tadorne de Belon	Tadorna tadorna	5	32500	2	LC
0,014691943	Grand Corbeau	Corvus corax	31	211000	2	LC
0,012777404	Héron cendré	Ardea cinerea	19	148700	2	LC
0,0125	Cygne chanteur	Cygnus cygnus	2	16000	2	
0,011627907	Oie cendrée	Anser anser	11	94600	2	VU
0,011472275	Goéland cendré	Larus canus	39	339950	2	VU
0,011111111	Crave à bec rouge	Pyrhocorax pyrrhocorax	2	18000	2	LC
0,010714286	Coucou geai	Clamator glandarius	6	56000	2	NT
0,010362694	Bihoreau gris	Nycticorax nycticorax	4	38600	2	LC

0,008675325	Canard colvert	Anas platyrhynchos	167	1925000	1	LC
0,008333333	Plongeon catmarin	Gavia stellata	1	12000	1	
0,008196721	Grèbe à cou noir	Podiceps nigricollis	1	12200	1	LC
0,008163265	Outarde barbue	Otis tarda	2	24500	1	RE
0,00798722	Autour des palombes	Accipiter gentilis	5	62600	1	LC
0,007889546	Canard chipeau	Anas strepera	2	25350	1	LC
0,00729927	Mouette pygmée	Larus minutus	1	13700	1	NAb
0,006707317	Huppe fasciée	Upupa epops	44	656000	1	LCLC
0,006666667	Bécasseau maubèche	Calidris canutus	1	15000	1	
0,006533333	Cochevis de Thékla	Galerida theklae	98	1500000	1	VU
0,005882353	Hirondelle de rochers	Ptyonoprogne rupestris	5	85000	1	LC
0,0058	Perdrix rouge	Alectoris rufa	116	2000000	1	LC
0,005662188	Alouette lulu	Lullula arborea	59	1042000	1	LC
0,005545287	Aigrette garzette	Egretta garzetta	3	54100	1	LC
0,005360656	Pigeon biset	Columba livia	327	6100000	1	EN
0,005275229	Pluvier doré	Pluvialis apricaria	23	436000	1	
0,00527027	Cochevis huppé	Galerida cristata	78	1480000	1	LC
0,005141388	Huitrier pie	Haematopus ostralegus	15	291750	1	LC
0,005128205	Hibou moyen-duc	Asio otus	10	195000	1	LC
0,004624625	Martinet noir	Apus apus	154	3330000	1	LC
0,003904762	Etourneau unicolore	Sturnus unicolor	82	2100000	1	LC
0,003555714	Pie-grièche à tête rousse	Lanius senator	16	449980	1	NT
0,003424125	Pipit rousseline	Anthus campestris	22	642500	1	LC
0,003111111	Caille des blés	Coturnix coturnix	28	900000	1	LC
0,003084648	Fauvette passerinette	Sylvia cantillans	43	1394000	1	LC
0,003076923	Guêpier d'Europe	Merops apiaster	6	195000	1	LC
0,003012552	Traquet oreillard	Oenanthe hispanica	18	597500	1	EN
0,003	Moineau soulcie	Petronia petronia	27	900000	1	LC
0,002898551	Grand Cormoran	Phalacrocorax carbo	6	207000	1	LC
0,002779013	Fauvette à lunettes	Sylvia conspicillata	5	179920	1	EN
0,002767892	Sarcelle d'hiver	Anas crecca	7	252900	1	VU

0,002631579	Foulque macroule	Fulica atra	20	760000	1	LC
0,002431138	Bécassine des marais	Gallinago gallinago	15	616995	1	EN
0,002307692	Fauvette orphée	Sylvia hortensis	3	130000	1	LC
0,002273244	Marouette ponctuée	Porzana porzana	1	43990	1	DD
0,002155172	Chevalier gambette	Tringa totanus	5	232000	1	LC
0,001787133	Pigeon colombin	Columba oenas	9	503600	1	LC
0,001512478	Fuligule morillon	Aythya fuligula	3	198350	1	LC
0,001435407	Tourterelle des bois	Streptopelia turtur	30	2090000	1	LC
0,001428571	Hirondelle rousseline	Hirundo daurica	1	70000	1	VU
0,001417004	Bruant fou	Emberiza cia	14	988000	1	LC
0,001389397	Gobemouche noir	Ficedula hypoleuca	38	2735000	1	LC
0,001349528	Pipit spioncelle	Anthus spinoletta	7	518700	1	LC
0,001319261	Grive draine	Turdus viscivorus	25	1895000	1	LC
0,00125523	Perdrix grise	Perdix perdix	12	956000	1	LC
0,001220008	Pie-grièche grise	Lanius excubitor	3	245900	1	EN
0,001194208	Locustelle tachetée	Locustella naevia	4	334950	1	LC
0,001060874	Pigeon ramier	Columba palumbus	84	7918000	1	LC
0,001032258	Gallinule poule-d'eau	Gallinula chloropus	8	775000	1	LC
0,000953516	Faisan de Colchide	Phasianus colchicus	32	3356000	0	LC
0,00094518	Petit-duc scops	Otus scops	1	105800	0	LC
0,000924499	Grive musicienne	Turdus philomelos	120	1298000	0	LC
0,000916272	Fauvette à tête noire	Sylvia atricapilla	174	1899000	0	LC
0,000910167	Outarde canepetière	Tetrax tetrax	1	109870	0	VU
0,0009	Hypolaïs polyglotte	Hippolaïs polyglotta	9	1000000	0	LC
0,000881057	Cisticole des joncs	Cisticola juncidis	2	227000	0	LC
0,000840183	Alouette des champs	Alauda arvensis	184	2190000	0	LCLC
0,00077472	Corneille noire	Corvus corone	38	4905000	0	LC
0,000729282	Etourneau sansonnet	Sturnus vulgaris	132	1810000	0	LC
0,000726392	Chouette hulotte	Strix aluco	3	413000	0	LC
0,000675219	Bécasse des bois	Scolopax rusticola	4	592400	0	LC
0,000658514	Pie bavarde	Pica pica	35	5315000	0	LC

0,000635809	Bec-croisé des sapins	Loxia curvirostra	5	786400	0	LC
0,000631579	Fauvette pitchou	Sylvia undata	12	1900000	0	LC
0,000535714	Rousserolle effarvatte	Acrocephalus scirpaceus	12	2240000	0	LC
0,000535211	Pie-grièche écorcheur	Lanius collurio	19	3550000	0	LC
0,000510204	Traquet motteux	Oenanthe oenanthe	10	1960000	0	NT
0,000508788	Roitelet huppé	Regulus regulus	55	1081000	0	LC
0,000499287	Coucou gris	Cuculus canorus	7	1402000	0	LC
0,000462687	Linotte mélodieuse	Carduelis cannabina	31	6700000	0	VU
0,00045	Mouette tridactyle	Rissa tridactyla	9	2000000	0	NT
0,000425056	Chardonneret élégant	Carduelis carduelis	38	8940000	0	LC
0,000408998	Torcol fourmilier	Jynx torquilla	1	244500	0	NT
0,000401405	Pipit farlouse	Anthus pratensis	24	5979000	0	VU
0,000375893	Grive mauvis	Turdus iliacus	15	3990500	0	
0,000369686	Merle à plastron	Turdus torquatus	1	270500	0	LC
0,000359364	Bergeronnette grise	Motacilla alba	26	7235000	0	LC
0,000358209	Rougequeue noir	Phoenicurus ochruros	12	3350000	0	LC
0,000356189	Pic vert	Picus viridis	2	561500	0	LC
0,000347826	Fauvette mélanocéphale	Sylvia melanocephala	8	2300000	0	LC
0,000322581	Hirondelle de rivage	Riparia riparia	5	1550000	0	LC
0,000297265	Rougequeue à front blanc	Phoenicurus phoenicurus	5	1682000	0	LC
0,000293638	Choucas des tours	Corvus monedula	9	3065000	0	LC
0,000261612	Serin cini	Serinus serinus	20	7644900	0	LC
0,000257732	Bruant zizi	Emberiza cirrus	5	1940000	0	LC
0,000224	Rougegorge familier	Erithacus rubecula	70	3125000	0	LC
0,000221169	Bergeronnette printanière	Motacilla flava	7	3165000	0	LC
0,000215054	Grive litorne	Turdus pilaris	8	3720000	0	LC
0,000201258	Geai des chênes	Garrulus glandarius	8	3975000	0	LC
0,000200024	Bruant jaune	Emberiza citrinella	25	1249850	0	NT
0,000197764	Hirondelle rustique	Hirundo rustica	23	1163000	0	LC
0,000177273	Moineau domestique	Passer domesticus	78	4400000	0	LC
0,000162059	Rossignol philomèle	Luscinia megarhynchos	5	3085300	0	LC

0,00016	Rousserolle turdoïde	Acrocephalus arundinaceus	1	625000	0	VU
0,00015625	Corbeau freux	Corvus frugilegus	5	3200000	0	LC
0,000109981	Merle noir	Turdus merula	40	3637000	0	LC
0,000107011	Pouillot véloce	Phylloscopus collybita	29	2710000	0	LC
9,69305E-05	Bruant des roseaux	Emberiza schoeniclus	3	3095000	0	LC
8,71731E-05	Fauvette des jardins	Sylvia borin	7	8030000	0	LC
8,47458E-05	Moineau friquet	Passer montanus	11	1298000	0	NT
8,28729E-05	Fauvette grisette	Sylvia communis	6	7240000	0	NT
6,84932E-05	Tourterelle turque	Streptopelia decaocto	2	2920000	0	LC
6,74992E-05	Tarier des prés	Saxicola rubetra	2	2963000	0	VU
5,01253E-05	Guillemot de Troïl	Uria aalge	1	1995000	0	EN
4,97018E-05	Rousserolle verderolle	Acrocephalus palustris	1	2012000	0	LC
4,25114E-05	Pouillot fitis	Phylloscopus trochilus	13	3058000	0	NT
3,34728E-05	Pinson des arbres	Fringilla coelebs	24	7170000	0	LC
2,93255E-05	Troglodyte mignon	Troglodytes troglodytes	6	2046000	0	LC
2,85714E-05	Pic épeiche	Dendrocopos major	1	3500000	0	LC
2,693E-05	Pipit des arbres	Anthus trivialis	3	1114000	0	LC
2,23339E-05	Mésange bleue	Parus caeruleus	4	1791000	0	LC
1,98022E-05	Pouillot siffleur	Phylloscopus sibilatrix	1	5049950	0	VU
1,84672E-05	Gobemouche gris	Muscicapa striata	1	5415000	0	VU
1,70068E-05	Verdier d'Europe	Carduelis chloris	2	1176000	0	LC
1,29032E-05	Mésange charbonnière	Parus major	4	3100000	0	LC
0	Busard des roseaux	Circus aeruginosus	0	37700	0	VU
	Gravelot à collier interrompu	Charadrius alexandrinus	0		0	NT
	Gravelot de Leschenault	Charadrius leschenaultii	0		0	
	Grèbe castagneux	Tachybaptus ruficollis	0		0	LC
	Grèbe esclavon	Podiceps auritus	0		0	
	Grèbe huppé	Podiceps cristatus	0		0	LC
	Grèbe jougris	Podiceps grisegena	0		0	NAb
	Grimpereau des bois	Certhia familiaris	0		0	LC
	Grimpereau des jardins	Certhia brachydactyla	0		0	LC

	Grive à gorge rousse	Turdus ruficollis	0	0	
	Grive dorée	Zoothera dauma	0	0	
	Grosbec casse-noyaux	Coccothraustes coccothrauste	0	0	LC
	Grue demoiselle	Grus virgo	0	0	
	Guêpier de Madagascar	Merops persicus	0	0	
	Guifette leucoptère	Chlidonias leucopterus	0	0	
	Guifette moustac	Chlidonias hybrida	0	0	NT
	Guifette noire	Chlidonias niger	0	0	VU
	Guillemot à miroir	Cephus grylle	0	0	
	Guillemot de Brünnich	Uria lomvia	0	0	
	Gypaète barbu	Gypaetus barbatus	0	0	EN
	Harelde boréale	Clangula hyemalis	0	0	
	Harfang des neiges	Bubo scandiaca	0	0	
	Harle bièvre	Mergus merganser	0	0	NT
	Harle huppé	Mergus serrator	0	0	NAb
	Harle piette	Mergellus albellus	0	0	
	Héron pourpré	Ardea purpurea	0	0	LC
	Hirondelle de fenêtre	Delichon urbicum	0	0	LC
	Hypolaïs bottée	Hippolais caligata	0	0	
	Hypolaïs des oliviers	Hippolais olivetorum	0	0	
	Hypolaïs d'Upcher	Hippolais languida	0	0	
	Hypolaïs ictérine	Hippolais icterina	0	0	VU
	Hypolaïs pâle	Hippolais pallida	0	0	
	Ibis chauve	Geronticus eremita	0	0	
	Ibis falcinelle	Plegadis falcinellus	0	0	NAb
	Ibis sacré	Threskiornis aethiopicus	0	0	NAa
	Inséparable de Fischer	Agapornis fischeri	0	0	NAa
	Iranie à gorge blanche	Irania gutturalis	0	0	
	Jaseur boréal	Bombycilla garrulus	0	0	
	Kétoupa brun	Ketupa zeylonensis	0	0	
	Labbe à longue queue	Stercorarius longicaudus	0	0	

	Labbe parasite	Stercorarius parasiticus	0	0	
	Labbe pomarin	Stercorarius pomarinus	0	0	
	Lagopède alpin	Lagopus muta	0	0	LC
	Lagopède alpin des Alpes	Lagopus mutus helveticus	0	0	
	Lagopède alpin des Pyrénées	Lagopus mutus pyrenaicus	0	0	
	Lagopède des saules	Lagopus lagopus	0	0	
	Léiothrix jaune	Leiothrix lutea	0	0	NAa
	Linotte à bec jaune	Carduelis flavirostris	0	0	
	Locustelle fluviatile	Locustella fluviatilis	0	0	
	Locustelle lancéolée	Locustella lanceolata	0	0	
	Locustelle luscinioides	Locustella luscinioides	0	0	EN
	Loriot d'Europe	Oriolus oriolus	0	0	LC
	Lusciniole à moustaches	Acrocephalus melanopogon	0	0	NT
	Macareux moine	Fratercula arctica	0	0	CR
	Macreuse brune	Melanitta fusca	0	0	
	Macreuse noire	Melanitta nigra	0	0	
	Marouette de Baillon	Porzana pusilla	0	0	CR
	Marouette poussin	Porzana parva	0	0	CR
	Martin triste	Acridotheres tristis	0	0	
	Martin-chasseur de Smyrne	Halcyon smyrnensis	0	0	
	Martinet à ventre blanc	Apus melba	0	0	LC
	Martinet cafre	Apus caffer	0	0	
	Martinet des maisons	Apus affinis	0	0	
	Martinet pâle	Apus pallidus	0	0	LC
	Martinet unicolore	Apus unicolor	0	0	
	Martin-pêcheur d'Europe	Alcedo atthis	0	0	LC
	Mergule nain	Alle alle	0	0	
	Mésange à longue queue	Aegithalos caudatus	0	0	LC
	Mésange azurée	Parus cyanus	0	0	
	Mésange boréale	Parus montanus	0	0	LC
	Mésange huppée	Parus cristatus	0	0	LC

	Mésange lapone	Parus cinctus	0	0	
	Mésange lugubre	Parus lugubris	0	0	
	Mésange noire	Parus ater	0	0	NT
	Mésange nonnette	Parus palustris	0	0	LC
	Mésangeai imitateur	Perisoreus infaustus	0	0	
	Moineau à gorge jaune	Petronia xanthocollis	0	0	
	Moineau de la mer Morte	Passer moabiticus	0	0	
	Moineau espagnol	Passer hispaniolensis	0	0	NAb
	Moineau pâle	Petronia brachydactyla	0	0	
	Monticole bleu	Monticola solitarius	0	0	LC
	Monticole de roche	Monticola saxatilis	0	0	LC
	Mouette blanche	Pagophila eburnea	0	0	
	Mouette de Ross	Rhodostethia rosea	0	0	
	Mouette de Sabine	Xema sabini	0	0	
	Mouette mélanocéphale	Larus melanocephalus	0	0	LC
	Nette rousse	Netta rufina	0	0	LC
	Niverolle alpine	Montifringilla nivalis	0	0	LC
	Océanite culblanc	Oceanodroma leucorhoa	0	0	
	Océanite de Castro	Oceanodroma castro	0	0	
	Océanite frégate	Pelagodroma marina	0	0	
	Océanite tempête	Hydrobates pelagicus	0	0	NT
	Oie à bec court	Anser brachyrhynchus	0	0	
	Oie à tête barrée	Anser indicus	0	0	
	Oie des neiges	Chen caerulescens	0	0	
	Oie naine	Anser erythropus	0	0	
	Oie rieuse	Anser albifrons	0	0	
	Ouette d'Egypte	Alopochen aegyptiaca	0	0	NAa
	Outarde houbara	Chlamydotis undulata	0	0	
	P d i h kPerdrix choukar	Al i h kAlectoris chukar	0	0	
	Panure à moustaches	Panurus biarmicus	0	0	LC
	Pélican blanc	Pelecanus onocrotalus	0	0	

	Pélican frisé	Pelecanus crispus	0	0	
	Perdrix bartavelle	Alectoris graeca	0	0	NT
	Perdrix gamba	Alectoris barbara	0	0	
	Perdrix grise de montagne	Perdix perdix hispaniensis	0	0	
	Perdrix si-si	Ammoperdix griseogularis	0	0	
	Perruche à collier	Psittacula krameri	0	0	NAa
	Petit Gravelot	Charadrius dubius	0	0	LC
	Petit-duc de Bruce	Otus brucei	0	0	
	Pétrel de Bulwer	Bulweria bulwerii	0	0	
	Pétrel de Madère	Pterodroma madeira	0	0	
	Pétrel gongon	Pterodroma feae	0	0	
	Phalarope à bec étroit	Phalaropus lobatus	0	0	
	Phalarope à bec large	Phalaropus fulicarius	0	0	
	Phragmite aquatique	Acrocephalus paludicola	0	0	
	Phragmite des joncs	Acrocephalus schoenobaenus	0	0	LC
	Pipit à dos olive	Anthus hodgsoni	0	0	
	Pic à dos blanc	Dendrocopos leucotos	0	0	VU
	Pic cendré	Picus canus	0	0	VU
	Pic épeichette	Dendrocopos minor	0	0	LC
	Pic mar	Dendrocopos medius	0	0	LC
	Pic noir	Dryocopus martius	0	0	LC
	Pic syriaque	Dendrocopos syriacus	0	0	
	Pic tridactyle	Picoides tridactylus	0	0	DD
	Pie bleue	Cyanopica cyanus	0	0	
	Pie-grièche à poitrine rose	Lanius minor	0	0	CR
	Pie-grièche masquée	Lanius nubicus	0	0	
	Pie-grièche méridionale	Lanius meridionalis	0	0	VU
	Pigeon de Bolle	Columba bollii	0	0	
	Pigeon des lauriers	Columba junoniae	0	0	
	Pigeon trocaz	Columba trocaz	0	0	
	Pingouin torda	Alca torda	0	0	CR

	Pinson bleu	Fringilla teydea	0		0	
	Pinson du Nord	Fringilla montifringilla	0		0	
	Pipit à gorge rousse	Anthus cervinus	0		0	
	Pipit de Berthelot	Anthus berthelotii	0		0	
	Pipit de la Petchora	Anthus gustavi	0		0	
	Pipit maritime	Anthus petrosus	0		0	LC
	Plongeon à bec blanc	Gavia adamsii	0		0	
	Plongeon arctique	Gavia arctica	0		0	
	Plongeon imbrin	Gavia immer	0		0	
	Pluvier argenté	Pluvialis squatarola	1	0	0	
	Pluvier asiatique	Charadrius asiaticus	0		0	
	Pluvier guignard	Charadrius morinellus	0		0	NAb
	Pouillot à grands sourcils	Phylloscopus inornatus	1	0	0	
	Pouillot boréal	Phylloscopus borealis	0		0	
	Pouillot de Bonelli	Phylloscopus bonelli	0		0	LC
	Pouillot des Canaries	Phylloscopus canariensis	0		0	
	Pouillot du Caucase	Phylloscopus nitidus	0		0	
	Pouillot du Caucase	Phylloscopus lorenzii	0		0	
	Pouillot ibérique	Phylloscopus ibericus	0		0	VU
	Pouillot montagnard	Phylloscopus sindianus	0		0	
	Pouillot oriental	Phylloscopus orientalis	0		0	
	Pouillot verdâtre	Phylloscopus trochiloides	0		0	
	Prinia gracieuse	Prinia gracilis	0		0	
	Puffin cendré	Calonectris diomedea	0		0	VU
	Puffin des Anglais	Puffinus puffinus	0		0	VU
	Puffin des Baléares	Puffinus mauretanicus	0		0	
	Puffin fuligineux	Puffinus griseus	0		0	
	Puffin majeur	Puffinus gravis	0		0	
	Puffin semblable	Puffinus assimilis	0		0	
	Puffin yelkouan	Puffinus yelkouan	0		0	VU
	Râle d'eau	Rallus aquaticus	0		0	DD

	Râle des genêts	Crex crex	0		0	EN
	Rémiz penduline	Remiz pendulinus	0		0	EN
	Robin à flancs roux	Tarsiger cyanurus	0		0	
	Roitelet à triple bandeau	Regulus ignicapilla	0		0	LC
	Roitelet de Ténérife	Regulus teneriffae	0		0	
	Rollier d'Europe	Coracias garrulus	0		0	NT
	Roselin à ailes roses	Rhodopechys sanguinea	0		0	
	Roselin cramoisi	Carpodacus erythrinus	0		0	NAb
	Roselin de Lichtenstein	Rhodopechys obsoleta	0		0	
	Roselin de Mongolie	Rhodopechys mongolica	0		0	
	Roselin tacheté	Carpodacus rubicilla	0		0	
	Rossignol progné	Luscinia luscinia	0		0	
	Rougequeue de Güldenstädt	Phoenicurus erythrogaster	0		0	
	Rousserolle des buissons	Acrocephalus dumetorum	0		0	
	Rousserolle isabelle	Acrocephalus agricola	0		0	
	Sarcelle d'été	Anas querquedula	0		0	VU
	Sarcelle marbrée	Marmaronetta angustirostris	0		0	RE
	Serin à front rouge	Serinus pusillus	0		0	
	Serin des Canaries	Serinus canaria	0		0	
	Sirli de Dupont	Chersophilus duponti	0		0	
	Sittelle corse	Sitta whiteheadi	0		0	NT
	Sittelle de Krüper	Sitta krueperi	0		0	
	Sittelle de Neumayer	Sitta neumayer	0		0	
	Sittelle des rochers	Sitta tephronota	0		0	
	Sittelle torchepot	Sitta europaea	0		0	LC
	Sizerin blanchâtre	Carduelis hornemanni	0		0	
	Sizerin flammé	Carduelis flammea	0		0	DD
	Spatule blanche	Platalea leucorodia	0		0	VU
	Sterne arctique	Sterna paradisaea	0		0	CR
	Sterne caspienne	Sterna caspia	0		0	
	Sterne caugek	Sterna sandvicensis	0		0	VU

	Sterne de Dougall	Sterna dougallii	0		0	CR
	Sterne hansel	Gelochelidon nilotica	0		0	VU
	Tadorne casarca	Tadorna ferruginea	0		0	
	Talève sultane	Porphyrio porphyrio	0		0	EN
	Tarier des Canaries	Saxicola dacotiae	0		0	
	Tarier pâtre	Saxicola torquatus	0		0	LC
	Tarin des aulnes	Carduelis spinus	0		0	NT
	Tétraogalle de Perse	Tetraogallus caspius	0		0	
	Tétraogalle du Caucase	Tetraogallus caucasicus	0		0	
	Tétras du Caucase	Tetrao mlokosiewiczi	0		0	
	Tétras lyre	Tetrao tetrix	0		0	LC
	Tichodrome échelette	Tichodroma muraria	0		0	LC
	Tournepierre à collier	Arenaria interpres	0		0	
	Tourterelle maillée	Stigmatopelia senegalensis	0		0	
	Tourterelle orientale	Streptopelia orientalis	0		0	
	Traquet à queue rousse	Oenanthe xanthopyrma	0		0	
	Traquet de Chypre	Oenanthe cypriaca	0		0	
	Traquet de Finsch	Oenanthe finschii	0		0	
	Traquet du désert	Oenanthe deserti	0		0	
	Traquet isabelle	Oenanthe isabellina	0		0	
	Traquet pie	Oenanthe pleschanka	0		0	
	Traquet rieur	Oenanthe leucura	0		0	RE
	Turnix mugissant	Turnix sylvaticus	0		0	
	Vanneau à queue blanche	Vanellus leucurus	0		0	
	Vanneau éperonné	Vanellus spinosus	0		0	
	Vanneau huppé	Vanellus vanellus	0		0	LC
	Vanneau indien	Vanellus indicus	0		0	
	Vanneau sociable	Vanellus gregarius	0		0	
	Venturon corse	Serinus corsicanus	0		0	LC
	Venturon montagnard	Serinus citrinella	0		0	LC
10,17297297	Vautour fauve	Gyps fulvus	1882	18500	0	LC

3,125	Pygargue à queue blanche	Haliaeetus albicilla	125	4000	0	RE
2,543666271	Aigle royal	Aquila chrysaetos	150	5897	0	VU
1,047368421	Milan royal	Milvus milvus	199	19000	0	VU
0,932642487	Vautour percnoptère	Neophron percnopterus	18	1930	0	EN
0,816023739	Circaète Jean-le-Blanc	Circaetus gallicus	55	6740	0	LC
0,298412698	Milan noir	Milvus migrans	94	31500	0	LC
0,26537382	Faucon crécerellette	Falco naumanni	52	19595	0	VU
0,258571429	Alouette haussecol	Eremophila alpestris	181	70000	0	
0,232142857	Balbuzard pêcheur	Pandion haliaetus	13	5600	0	
0,204081633	Vautour moine	Aegypius monachus	3	1470	0	CR
0,194552529	Grand-duc d'Europe	Bubo bubo	25	12850	0	LC
0,181102362	Busard cendré	Circus pygargus	23	12700	0	VU
0,178372352	Héron garde-boeufs	Bubulcus ibis	96	53820	0	LC
0,134242424	Goéland argenté	Larus argentatus	886	660000	0	LC
0,115911486	Faucon pèlerin	Falco peregrinus	11	9490	0	LC
0,109926471	Faucon crécerelle	Falco tinnunculus	299	272000	0	LC
0,1	Bernache cravant	Branta bernicla	1	1000	0	
0,090116279	Sterne pierregarin	Sterna hirundo	155	172000	0	LC
0,082372323	Cigogne noire	Ciconia nigra	5	6070	0	EN
0,08	Bernache du Canada	Branta canadensis	2	2500	0	NAa
0,078772613	Effraie des clochers	Tyto alba	86	109175	0	LC
0,071794872	Sterne naine	Sterna albifrons	14	19500	0	LC
0,070945946	Goéland brun	Larus fuscus	210	296000	0	LC
0,070126227	Hibou des marais	Asio flammeus	5	7130	0	VU
0,066666667	Ganga unibande	Pterocles orientalis	2	3000	0	
0,06	Oie des moissons	Anser fabalis	3	5000	0	
0,050041701	Busard Saint-Martin	Circus cyaneus	6	11990	0	LC
0,047628866	Buse variable	Buteo buteo	231	485000	0	LC
0,047261815	Cigogne blanche	Ciconia ciconia	63	133300	0	LC
0,040201005	Ganga cata	Pterocles alchata	4	9950	0	CR
0,037351308	Mouette rieuse	Larus ridibundus	471	1261000	0	LC

0,036363636	Faucon émerillon	Falco columbarius	4	11000	0	
0,034285714	Faucon hobereau	Falco subbuteo	12	35000	0	LC
0,033333333	Bernache nonnette	Branta leucopsis	6	18000	0	
0,031410623	Cygne tuberculé	Cygnus olor	22	70040	0	NAa
0,030075188	Oedicnème criard	Burhinus oedicnemus	12	39900	0	NT
0,018947368	Bondrée apivore	Pernis apivorus	9	47500	0	LC
0,01662856	Grue cendrée	Grus grus	8	48110	0	CR
0,015652174	Epervier d'Europe	Accipiter nisus	27	172500	0	LC
0,015384615	Tadorne de Belon	Tadorna tadorna	5	32500	0	LC
0,014691943	Grand Corbeau	Corvus corax	31	211000	0	LC
0,012777404	Héron cendré	Ardea cinerea	19	148700	0	LC
0,0125	Cygne chanteur	Cygnus cygnus	2	16000	0	
0,011627907	Oie cendrée	Anser anser	11	94600	0	VU
0,011472275	Goéland cendré	Larus canus	39	339950	0	VU
0,011111111	Crave à bec rouge	Pyrhocorax pyrrhocorax	2	18000	0	LC
0,010714286	Coucou geai	Clamator glandarius	6	56000	0	NT
0,010362694	Bihoreau gris	Nycticorax nycticorax	4	38600	0	LC
0,008675325	Canard colvert	Anas platyrhynchos	167	1925000	0	LC
0,008333333	Plongeon catmarin	Gavia stellata	1	12000	0	
0,008196721	Grèbe à cou noir	Podiceps nigricollis	1	12200	0	LC
0,008163265	Outarde barbue	Otis tarda	2	24500	0	RE
0,00798722	Autour des palombes	Accipiter gentilis	5	62600	0	LC
0,007889546	Canard chipeau	Anas strepera	2	25350	0	LC
0,00729927	Mouette pygmée	Larus minutus	1	13700	0	NAb
0,006707317	Huppe fasciée	Upupa epops	44	656000	0	LCLC
0,006666667	Bécasseau maubèche	Calidris canutus	1	15000	0	
0,006533333	Cochevis de Thékla	Galerida theklae	98	1500000	0	VU
0,005882353	Hirondelle de rochers	Ptyonoprogne rupestris	5	85000	0	LC
0,0058	Perdrix rouge	Alectoris rufa	116	2000000	0	LC
0,005662188	Alouette lulu	Lullula arborea	59	1042000	0	LC
0,005545287	Aigrette garzette	Egretta garzetta	3	54100	0	LC

0,005360656	Pigeon biset	Columba livia	327	6100000	0	EN
0,005275229	Pluvier doré	Pluvialis apricaria	23	436000	0	
0,00527027	Cochevis huppé	Galerida cristata	78	1480000	0	LC
0,005141388	Huitrier pie	Haematopus ostralegus	15	291750	0	LC
0,005128205	Hibou moyen-duc	Asio otus	10	195000	0	LC
0,004624625	Martinet noir	Apus apus	154	3330000	0	LC
0,003904762	Etourneau unicolore	Sturnus unicolor	82	2100000	0	LC
0,003555714	Pie-grièche à tête rousse	Lanius senator	16	449980	0	NT
0,003424125	Pipit rousseline	Anthus campestris	22	642500	0	LC
0,003111111	Caille des blés	Coturnix coturnix	28	900000	0	LC
0,003084648	Fauvette passerinette	Sylvia cantillans	43	1394000	0	LC
0,003076923	Guêpier d'Europe	Merops apiaster	6	195000	0	LC
0,003012552	Traquet oreillard	Oenanthe hispanica	18	597500	0	EN
0,003	Moineau soulcie	Petronia petronia	27	900000	0	LC
0,002898551	Grand Cormoran	Phalacrocorax carbo	6	207000	0	LC
0,002779013	Fauvette à lunettes	Sylvia conspicillata	5	179920	0	EN
0,002767892	Sarcelle d'hiver	Anas crecca	7	252900	0	VU
0,002631579	Foulque macroule	Fulica atra	20	760000	0	LC
0,002431138	Bécassine des marais	Gallinago gallinago	15	616995	0	EN
0,002307692	Fauvette orphée	Sylvia hortensis	3	130000	0	LC
0,002273244	Marouette ponctuée	Porzana porzana	1	43990	0	DD
0,002155172	Chevalier gambette	Tringa totanus	5	232000	0	LC
0,001787133	Pigeon colombin	Columba oenas	9	503600	0	LC
0,001512478	Fuligule morillon	Aythya fuligula	3	198350	0	LC
0,001435407	Tourterelle des bois	Streptopelia turtur	30	2090000	0	LC
0,001428571	Hirondelle rousseline	Hirundo daurica	1	70000	0	VU
0,001417004	Bruant fou	Emberiza cia	14	988000	0	LC
0,001389397	Gobemouche noir	Ficedula hypoleuca	38	2735000	0	LC
0,001349528	Pipit spioncelle	Anthus spinoletta	7	518700	0	LC
0,001319261	Grive draine	Turdus viscivorus	25	1895000	0	LC
0,00125523	Perdrix grise	Perdix perdix	12	956000	0	LC

0,001220008	Pie-grièche grise	Lanius excubitor	3	245900	0	EN
0,001194208	Locustelle tachetée	Locustella naevia	4	334950	0	LC
0,001060874	Pigeon ramier	Columba palumbus	84	7918000	0	LC
0,001032258	Gallinule poule-d'eau	Gallinula chloropus	8	775000	0	LC
0,000953516	Faisan de Colchide	Phasianus colchicus	32	3356000	0	LC
0,00094518	Petit-duc scops	Otus scops	1	105800	0	LC
0,000924499	Grive musicienne	Turdus philomelos	120	1298000	0	LC
0,000916272	Fauvette à tête noire	Sylvia atricapilla	174	1899000	0	LC
0,000910167	Outarde canepetière	Tetrax tetrax	1	109870	0	VU
0,0009	Hypolaïs polyglotte	Hippolaïs polyglotta	9	1000000	0	LC
0,000881057	Cisticole des joncs	Cisticola juncidis	2	227000	0	LC
0,000840183	Alouette des champs	Alauda arvensis	184	2190000	0	LCLC
0,00077472	Corneille noire	Corvus corone	38	4905000	0	LC
0,000729282	Etourneau sansonnet	Sturnus vulgaris	132	1810000	0	LC
0,000726392	Chouette hulotte	Strix aluco	3	413000	0	LC
0,000675219	Bécasse des bois	Scolopax rusticola	4	592400	0	LC
0,000658514	Pie bavarde	Pica pica	35	5315000	0	LC
0,000635809	Bec-croisé des sapins	Loxia curvirostra	5	786400	0	LC
0,000631579	Fauvette pitchou	Sylvia undata	12	1900000	0	LC
0,000535714	Rousserolle effarvatte	Acrocephalus scirpaceus	12	2240000	0	LC
0,000535211	Pie-grièche écorcheur	Lanius collurio	19	3550000	0	LC
0,000510204	Traquet motteux	Oenanthe oenanthe	10	1960000	0	NT
0,000508788	Roitelet huppé	Regulus regulus	55	1081000	0	LC
0,000499287	Coucou gris	Cuculus canorus	7	1402000	0	LC
0,000462687	Linotte mélodieuse	Carduelis cannabina	31	6700000	0	VU
0,00045	Mouette tridactyle	Rissa tridactyla	9	2000000	0	NT
0,000425056	Chardonneret élégant	Carduelis carduelis	38	8940000	0	LC
0,000408998	Torcol fourmilier	Jynx torquilla	1	244500	0	NT
0,000401405	Pipit farlouse	Anthus pratensis	24	5979000	0	VU
0,000375893	Grive mauvis	Turdus iliacus	15	3990500	0	
0,000369686	Merle à plastron	Turdus torquatus	1	270500	0	LC

0,000359364	Bergeronnette grise	Motacilla alba	26	7235000	0	LC
0,000358209	Rougequeue noir	Phoenicurus ochruros	12	3350000	0	LC
0,000356189	Pic vert	Picus viridis	2	561500	0	LC
0,000347826	Fauvette mélanocéphale	Sylvia melanocephala	8	2300000	0	LC
0,000322581	Hirondelle de rivage	Riparia riparia	5	1550000	0	LC
0,000297265	Rougequeue à front blanc	Phoenicurus phoenicurus	5	1682000	0	LC
0,000293638	Choucas des tours	Corvus monedula	9	3065000	0	LC
0,000261612	Serin cini	Serinus serinus	20	7644900	0	LC
0,000257732	Bruant zizi	Emberiza cirrus	5	1940000	0	LC
0,000224	Rougegorge familier	Erithacus rubecula	70	3125000	0	LC
0,000221169	Bergeronnette printanière	Motacilla flava	7	3165000	0	LC
0,000215054	Grive litorne	Turdus pilaris	8	3720000	0	LC
0,000201258	Geai des chênes	Garrulus glandarius	8	3975000	0	LC
0,000200024	Bruant jaune	Emberiza citrinella	25	1249850	0	NT
0,000197764	Hirondelle rustique	Hirundo rustica	23	1163000	0	LC
0,000177273	Moineau domestique	Passer domesticus	78	4400000	0	LC
0,000162059	Rossignol philomèle	Luscinia megarhynchos	5	3085300	0	LC
0,00016	Rousserolle turdoïde	Acrocephalus arundinaceus	1	625000	0	VU
0,00015625	Corbeau freux	Corvus frugilegus	5	3200000	0	LC
0,000109981	Merle noir	Turdus merula	40	3637000	0	LC
0,000107011	Pouillot véloce	Phylloscopus collybita	29	2710000	0	LC
9,69305E-05	Bruant des roseaux	Emberiza schoeniclus	3	3095000	0	LC
8,71731E-05	Fauvette des jardins	Sylvia borin	7	8030000	0	LC
8,47458E-05	Moineau friquet	Passer montanus	11	1298000	0	NT
8,28729E-05	Fauvette grisette	Sylvia communis	6	7240000	0	NT
6,84932E-05	Tourterelle turque	Streptopelia decaocto	2	2920000	0	LC
6,74992E-05	Tarier des prés	Saxicola rubetra	2	2963000	0	VU
5,01253E-05	Guillemot de Troïl	Uria aalge	1	1995000	0	EN
4,97018E-05	Rousserolle verderolle	Acrocephalus palustris	1	2012000	0	LC
4,25114E-05	Pouillot fitis	Phylloscopus trochilus	13	3058000	0	NT
3,34728E-05	Pinson des arbres	Fringilla coelebs	24	7170000	0	LC

2,93255E-05	Troglodyte mignon	Troglodytes troglodytes	6	2046000	0	LC
2,85714E-05	Pic épeiche	Dendrocopos major	1	3500000	0	LC
2,693E-05	Pipit des arbres	Anthus trivialis	3	1114000	0	LC
2,23339E-05	Mésange bleue	Parus caeruleus	4	1791000	0	LC
1,98022E-05	Pouillot siffleur	Phylloscopus sibilatrix	1	5049950	0	VU
1,84672E-05	Gobemouche gris	Muscicapa striata	1	5415000	0	VU
1,70068E-05	Verdier d'Europe	Carduelis chloris	2	1176000	0	LC
1,29032E-05	Mésange charbonnière	Parus major	4	3100000	0	LC
0	Busard des roseaux	Circus aeruginosus	0	37700	0	VU

Annexe 2. Liste et statut des espèces d'oiseaux nicheurs de la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut dans la zone d'étude	Responsabilité biologique régionale	Liste rouge Bretagne (2015) ¹⁵	Liste rouge France (2016) ¹	Liste rouge Europe (2015) ¹⁵	Protection France ²	Directive Oiseaux
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Nicheur probable.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	Annexe 1
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Nicheur possible.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Nicheur possible.	Élevée	VU	VU	LC	A3 (I+H)	-
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Nicheur probable.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Nicheur probable.	Mineure	LC	VU	LC	A3 (I+H)	-
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Nicheur probable.	Mineure	DD	LC	LC	A3 (I+H)	-
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	-	-
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	-	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Nicheur possible.	Modérée	LC	NT	LC	A3 (I+H)	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	NT	LC	A3 (I+H)	-
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Nicheur possible.	Mineure	LC	LC	LC	-	-
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Nicheur probable.	Mineure	LC	LC	LC	-	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	-	-
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Nicheur possible.	Pas évaluée	DD	LC	LC	A3 (I+H)	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Nicheur certain à proximité.	Mineure	LC	NT	LC	A3 (I+H)	-

¹ CR : En danger critique d'extinction ; EN : Espèce en danger ; VU : Espèce vulnérable ; NT : Espèce quasi menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non Applicable

² Protection des individus (I) et de leurs habitats (I+H)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut dans la zone d'étude	Responsabilité biologique régionale	Liste rouge Bretagne (2015) ¹⁵	Liste rouge France (2016) ¹	Liste rouge Europe (2015) ¹⁵	Protection France ²	Directive Oiseaux
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Nicheur probable.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Nicheur probable.	Modérée	LC	VU	LC	A3 (I+H)	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	-	-
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Nicheur probable.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Nicheur certain à proximité.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	-	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Nicheur certain.	Mineure	DD	LC	LC	-	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Nicheur certain.	Pas évaluée	DD	LC	LC	A3 (I+H)	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Nicheur probable.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Nicheur probable.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Nicheur probable.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Nicheur probable.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Nicheur certain	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	-	-
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	LC	LC	A3 (I+H)	-
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Nicheur certain.	Mineure	LC	VU	LC	A3 (I+H)	-

Annexe 3. Détails des contacts bruts de chiroptères par espèce/groupe d'espèces et par point d'écoute

	Point d'écoute	Type	Durée d'écoute (min)	Contacts bruts		Espèces											
				Nb total	Nb.min ⁻¹	Barbar	Eptser	Nyclei	ENVsp	Myosp	Pipkuh	Pipnat	PKN	Pippip	Plesp	Rhihip	
Transit printanier - 1 ^{er}	T2	Milieu ouvert	20	27	1,35	2	6							2	17		
	T1	Milieu ouvert	20	14	0,70				1		1				12		
	T3	Milieu ouvert	20	26	1,30	1	3								22		
	T4	Milieu ouvert	20	20	1,00	4	1				2				13		
	T6	Milieu ouvert	20	10	0,50		2						1	7			
	T2	Milieu ouvert	20	21	1,05	1			1	1					18		
	T1	Milieu ouvert	20	5	0,25		1					1			2	1	
	T3	Milieu ouvert	630	1832	2,91	5	12		5		1	2	15	1787	3	2	
	T4	Milieu ouvert	20	22	1,10	3				1			2	15			1
	T6	Milieu ouvert	20	9	0,45				1	1			4	3			
Estivage - 1 ^{er} passage	T2	Milieu ouvert	20	72	3,60					2	1				69		
	T1	Milieu ouvert	20	26	1,30		6	1							19		
	T3	Milieu ouvert	480	2662	5,55	26	2	1	8	13			187	2421	3	1	
	T4	Milieu ouvert	20	33	1,65	1	2				4		1	24	1		
	T6	Milieu ouvert	20	22	1,10	1	1			1	2				17		
	T2	Milieu ouvert	20	37	1,85	1									36		
	T1	Milieu ouvert	20	12	0,60		3								9		
	T3	Milieu ouvert	20	44	2,20	1	1	1				1		7	33		
	T4	Milieu ouvert	20	26	1,30	2						4			19		1
	T6	Milieu ouvert	20	7	0,35							1			5	1	
Estivage - 2 nd passage	T2	Milieu ouvert	20	37	1,85	1									36		
	T1	Milieu ouvert	20	12	0,60		3								9		
	T3	Milieu ouvert	20	44	2,20	1	1	1				1		7	33		
	T4	Milieu ouvert	20	26	1,30	2						4			19		1
	T6	Milieu ouvert	20	7	0,35							1			5	1	
	T2	Milieu ouvert	20	15	0,75	3	1								11		
	T1	Milieu ouvert	20	4	0,20									1	3		
	T3	Milieu ouvert	675	2043	3,03	12						18	2	37	1972		2
	T4	Milieu ouvert	20	6	0,30										5		1
	T6	Milieu ouvert	20	4	0,20	1									2		1
Transit automnal - 1 ^{er}	T2	Milieu ouvert	20	15	0,75	3	1								11		
	T1	Milieu ouvert	20	4	0,20									1	3		
	T3	Milieu ouvert	675	2043	3,03	12						18	2	37	1972		2
	T4	Milieu ouvert	20	6	0,30										5		1
	T6	Milieu ouvert	20	4	0,20	1									2		1
	T2	Milieu ouvert	20	9	0,45	5									4		
	T1	Milieu ouvert	20	3	0,15	3											
	T3	Milieu ouvert	20	28	1,40							1			27		
	T4	Milieu ouvert	20	8	0,40	4								1	3		
	T6	Milieu ouvert	20	4	0,20	1									2	1	
Transit automnal - 2 nd p.	T2	Milieu ouvert	20	9	0,45	5									4		
	T1	Milieu ouvert	20	3	0,15	3											
	T3	Milieu ouvert	20	28	1,40							1			27		
	T4	Milieu ouvert	20	8	0,40	4								1	3		
	T6	Milieu ouvert	20	4	0,20	1									2	1	
	T2	Milieu ouvert	20	9	0,45	5									4		
	T1	Milieu ouvert	20	3	0,15	3											
	T3	Milieu ouvert	20	28	1,40							1			27		
	T4	Milieu ouvert	20	8	0,40	4								1	3		
	T6	Milieu ouvert	20	4	0,20	1									2	1	

Annexe 4. Liste et statuts des chiroptères contactés ou potentiels

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut réglementaire		Statut de menace		Responsabilité biologique régionale
		Protection France	Directive Habitats	Liste rouge FRANCE (2017)	Liste rouge BRETAGNE (2015)	Déterminante Bretagne
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Ar. 2 (I+H)	An. 2 & 4	LC	NT	Oui
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Ar. 2 (I+H)	An. 4	NT	LC	-
Groupe des murins	<i>Myotis sp.</i>	Ar. 2 (I+H)				
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Ar. 2 (I+H)	An. 4	NT	NT	Oui
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Ar. 2 (I+H)	An. 4	LC	LC	-
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Ar. 2 (I+H)	An. 4	NT	NT	-
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ar. 2 (I+H)	An. 4	NT	LC	-
Groupe des oreillards	<i>Plecotus sp.</i>	Ar. 2 (I+H)	An. 4	LC	LC	
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ar. 2 (I+H)	An. 2 & 4	LC	LC	Oui

Protection France – Ar. 2 : Article 2 ; Ar. 3 : Article 3 ; Ar. 4 : Article 4 // (I+H) : Protection des individus et de leurs habitats ; (I) :

Protection des individus


Directives Habitat – An. 2 : Annexe 2 ; An. 4 : Annexe 4

Liste rouge – CR : En danger critique d'extinction ; EN : Espèce en danger ; VU : Espèce vulnérable ; NT : Espèce quasi menacée

; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non Applicable

Annexe 5. Fiches de relevés terrain de la mortalité

Tierneheuc

Date : 12 / 09 / 2018	Session : 1 / 4	Heure de début : 9 ^h 45 - 12 ^h	Durée :
Opérateur : HT		Météo : ciel nuageux 4/8	
Remarques : (problèmes divers rencontrés sur le terrain, accessibilité, météo, protocole, ...)			
 1 pipistrelle morte			

Rappels protocole : Prospecter le maximum de surface dans un carré de 100 m de coté centré sur chaque éolienne (voir carte fournie). En cas de découverte d'un individu prendre systématiquement plusieurs photos, a minima :

- position initiale (avant récolte) avec réglet/étalon
- face ventrale avec réglet/étalon
- face dorsale avec réglet/étalon

Récolter l'individu avec des gants et le stocker dans un sac congélation à disposition au bureau (1 sac par individu) et identifier le prélèvement en collant une étiquette complétée dessus (les étiquettes sont disponibles au bureau).



Les fiches de relevés seront à me scanner tous les soirs (scan ou photo avec appareil photo/portable).
 Pas besoin de les mettre au propre.
 Utiliser un GPS en mode « trace » pour avoir l'indication de la zone prospectée.

Total d'individus récoltés

Mammifères

Oiseaux

Autres

Détails des individus récoltés

N°	Éolienne	Groupe (M/O/I)	Espèce	Sexe (M/F)	Age	État	Date de la mort	Cause de la mort
1	T3	Pipistrelle	—	—	—	mort depuis 5-6 J	—	Barotraumatisme
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Groupe : M=Mammifères ; O=Oiseaux ; I=Inconnu

Compléter au verso si besoin

Annexe 6. Bibliographie

- Barataud M.** 2015. Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et Biodiversité), 344 p.
- Blondel J., Ferry C., Frochot B.** 1970. Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. *Alauda*, **38**, 55-70.
- Drewitt, A.L. & Langston, R.H.** 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, **148**(s1), 29-42.
- Dürr, T.** 2017. Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand: 05. Dezember 2017.
- Erickson, W.P., Johnson, G D. & Young Jr, D.P.** 2005. A summary and comparison of bird mortality from anthropogenic causes with an emphasis on collisions. *USDA Forest Service General Technical Report PSW-GTR-191*, 1029-1042.
- Ferry, C.** 1976. Un test facile pour savoir si la richesse mesurée d'un peuplement se rapproche de sa richesse réelle. *Le Jean-le-Blanc*, **15**, 21-28.
- 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, Allemagne. 65 p.
- Hull, C.L. & Muir, S.** 2010. Search areas for monitoring bird and bat carcasses at wind farms using a Monte-Carlo model. *Australasian Journal of Environmental Management*, **17**:2, 77-87.
- Lekuona, J.M.** 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Navarra. Gobierno de Navarra, Pamplona. 155 p.
- Marx, G.** 2017. Le Parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune – Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015. Ligue pour la Protection des Oiseaux, 92 p.
- 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. VINDVAL, *Report 6511*. 152 p.
- Thelander, C.G., Smallwood, K.S. & Rugge, L.** 2003. Bird Risk Behaviors and Fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area, Period of Performance: March 1998–December 2000. National Renewable Energy Laboratory. 91 p.
- Williamson, T.** 2011. Évaluation de l'impact du parc éolien du Rochereau (Vienne) sur l'avifaune de plaine - Comparaison entre l'état initial et les trois premières années de fonctionnement des éoliennes, Rapport final 2007-2010. LPO Vienne, SERGIES. 136 p.

Winkelman, J.E. 1992. [The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 1: collision victims]. RIN-rapport 92/2. DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek, Arnhem, The Netherlands *in* **Langston, R.H. & Pullan, J.D.** 2003. Windfarms and Birds : An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats. Report written by BirdLife International on behalf of the Bern Convention. RSPB / BirdLife in the UK. T-PVS/Inf (2003) 12. 58 p.

Annexe 7. CV détaillés de l'équipe



Expertises

- **Faune**

Chiroptères : inventaires acoustiques (actif/passif et analyses), recherche de gîtes
Amphibiens, Odonates, Mammifères terrestres

- **Milieux Naturels**

Compétences métiers

- Diagnostics écologiques / Etudes d'impacts (Séquence ERC) / Etudes d'incidences / Plans de gestion
- Inventaires naturalistes
- Certifications environnementales (BREEAM / HQE)
- Animation / Concertation
- Travail en hauteur

Références récentes au sein de Dervenn

Études réglementaires (études d'impact, mesures compensatoires)

- | | | |
|---|-------------------------|------------------|
| • Déviation de la RN 162 – Section nord : mise en œuvre des mesures compensatoires | Chef de projet | En cours |
| • Suivi éolien (mortalité et suivi d'activité chiroptères) : Ger (50) | Chef de projet | 2017-2018 |
| • Suivi éolien (mortalité) : Lanrivoaré (22), Roudouallec (56) | Chargée d'études | 2017-2018 |
| • Inventaire et étude d'impact Faune Flore pour Aéroport de Paris | Chargée d'études | 2017 |
| • Eiffrage Compensation LGV : Inventaires chiroptérologiques | Chef de projet | 2016-2018 |
| • Déviation RN 12 Beaucé (35) : étude d'impact (états des lieux faune, flore et habitats) | Chef de projet | 2016-2017 |

Diagnostics écologiques et plans de gestion


- | | | |
|---|---------------------------|------------------|
| • Prairie tourbeuse des landes de Couesmé – Fondemay (56) | Chef de projet | 2016-2017 |
| • Espaces Naturels Sensibles du Département 35 (Paimpont, Pointe du Grouin) | Chargée de mission | 2015-2016 |


Inventaires de zones humides et du bocage

- | | | |
|--|-------------------------|-----------------|
| • Inventaire complémentaire sur la commune de Saint Lunaire (35) | Chef de projet | En cours |
| • Inventaire communauté de communes du Mortainais (50) | Chargée d'études | 2016 |

DERVENN GENIE ÉCOLOGIQUE

 9 rue de la Motte d'Ille, 35830 BETTON

 02 99 55 55 05

 contact@dervenn.com

Diagnostic et réalisation d'un schéma d'intention pour la création d'un service Espaces naturels, Communauté de Communes du Pays de Crozon

- Diagnostic écologique du territoire ; et diagnostic du jeu d'acteurs : **Chef de projet** 2016-2017
Rencontres des élus, gestionnaires et acteurs techniques
Animation de réunion et de groupes de travail

Expertise écologique dans le cadre de certifications environnementales du bâti (BREEAM / HQE)

Quelques références récentes :

- | | | |
|---|---------------------------|-----------|
| Nouveau siège Vinci (92 - en cours) ; Belle Etoile (95 – en cours), Edouard Vaillant (92), Rectorat rue Gambetta (75) ; Résidence Universitaire La Défense (92), Immeuble So Ouest (92) ; CCR Vélizy 2 (78) | Chef de projet | 2015-2018 |
| CCR Parly 2 (78) ; Rue Cambon (75) ; Immeuble Window (92) | Chargée de mission | 2015 |

Expériences précédentes

- | | |
|------|---|
| 2014 | Animatrice nature - Conseil Général de Loire-Atlantique. Animation sur les ENS du département. |
| 2013 | Chef de Projets - Bureau d'études Biotopie. Etudes d'impacts, études d'incidences Natura 2000, évaluation de plans de gestion, étude de faisabilité. |
| 2013 | Assistante d'études - Bureau d'études Biotopie. Etudes d'impacts, étude bibliographique éolien/avifaune, inventaires naturalistes. |

Formation

- | | |
|------------------|--|
| En cours | Télépilotage |
| En cours | Capture des chiroptères |
| 2017 | Travail en hauteur |
| 2013, 2014, 2016 | Identification acoustique des chiroptères |
| 2013 | Master 2 Cartographie et bioproduction des écosystèmes, Université de Nantes. |

Logiciels maîtrisés

- Pack office, suite Adobe
- ArcGis, Qgis,
- Batsound



Expertises

- Faune

Secrétaire adjoint du comité d'homologation des oiseaux rares en France (CHN) ; Référent oiseaux pour les régions Pays de la Loire, Bretagne et PACA. Membre du comité d'homologation départemental des oiseaux rares en Loire-Atlantique ; Validateur de 4 bases de données naturalistes (base de données biovision).

- Milieus naturels

Compétences métiers

- Définition de protocoles d'inventaires et de suivis naturalistes écologiques
- Réalisation d'inventaires naturalistes,
- Cartographie (Qgis)
- Etudes d'impacts,
- Inventaires zones humides et bocage

Références récentes au sein de Dervenn

Etudes règlementaires (études d'impact & mesures compensatoires)

- | | | |
|--|----------------|-----------|
| • Suivi des mesures compensatoires de la Ligne à Grande Vitesse Bretagne – Pays de la Loire | Chargé d'étude | 2016-2017 |
| - Placettes à Œdicnème criard – Suivi de la progression de la Loutre – Suivi d'une population d'Agrion de Mercure – Suivis de mares à amphibiens | | |
| • État initial – Projet de déviation de la RN 12 / Déviation de Beaucé (35) | Chargé d'étude | 2016 |
| • Définition et suivi des mesures de réduction – Plateforme Intermarché commune Erbrée (35) | Chargé d'étude | 2016 |
| • Suivi des mesures de réduction – Carrière de Loqueffret (29) | Chargé d'étude | 2017 |
| - Suivi de populations d'Escargot de Quimper et de Léopard vivipare | | |
| • Inventaires faunistiques – Aéroport de Paris | Chargé d'étude | 2017 |
| • Suivi du Parc éolien en exploitation de Ger (50) | Chargé d'étude | 2017-2018 |
| • Suivi des mesures compensatoires à l'aménagement de la ZAC de Kergestin – Commune d'Herbignac (44) | Chargé d'étude | 2016-2017 |
| - Inventaires ornithologiques, batracologiques, odonatologiques, orthoptériques et rhopalocères | | |
| • Suivi du Parc éolien en exploitation du Roudouallec (56) | Chef de projet | 2017-2018 |
| • Suivis des Parc éolien en exploitation de Lanrivoaré (29) | Chef de projet | 2017-2018 |

DERVENN GENIE ÉCOLOGIQUE



9 rue de la Motte d'Ille, 35830 BETTON



02 99 55 55 05



contact@dervenn.com



Diagnostics écologiques et plans de gestion

- Diagnostic écologique et mise à jour du plan de gestion – Landes de Couesmé / La Gacilly (56) **Chargé d'étude** 2016
- Suivi des orthoptériques dans l'Anse du Verger – Commune de Cancale (35) **Chef de Projet** 2017
- Plan d'aménagement et d'orientation de gestion de colonies de Guépier d'Europe dans l'Aisne **Chef de Projet** 2017-2018

Expériences précédentes

Chargé d'études naturalistes – Bureau d'étude CALIDRIS. Etudes d'impact (principalement dans le domaine éolien) et d'incidence, inventaires naturalistes (oiseaux, mammifères terrestres, reptiles, amphibiens et insectes), définition de mesures d'intégration environnementales, plan de gestion, proposition de mesures compensatoires.

2013-2016

Suivi d'une douzaine de parcs éoliens en exploitation sur l'ensemble du territoire : suivis de la mortalité et suivis de l'activité de l'avifaune (migrations, nicheurs, hivernants) dont suivis de population Œdicnème criard, de Busards et d'Outarde canepetière.

Suivi des oiseaux et chiroptères migrants à la Station scientifique Cabot Head (Ontario, Canada). Inventaires et comptages ornithologiques, capture et baguage d'oiseaux, capture de chiroptères migrants, rapports de suivis.

2014 (2 mois)

Evaluation de 20 ans d'actions de conservation sur l'évolution des peuplements d'oiseaux d'eau sur deux sites majeurs du domaine de la Tour du Valat / Camargue (13) – La Tour du Valat – Centre de Recherches pour la conservation des zones humides méditerranéennes.

2013 (5 mois)

Réalisation d'une base de données, mise en évidence de tendances sur des communautés d'oiseaux et confrontation avec des évolutions en termes d'occupation du sol, de gestion de l'eau, d'activités agricoles ou encore de prélèvements cynégétiques.

Evaluation du potentiel d'utilisation du site du Lac de Grand Lieu (44) pour le stationnement postnuptial des passereaux paludicoles. Société Nationale de Protection de la Nature – Réserve Naturelle Nationale du Lac de Grand Lieu. Inventaires entomologiques, phytosociologie, inventaires ornithologiques par le baguage d'oiseaux dans différents habitats, traitement et analyse des données.

2012 (3 mois)



- 2012 (4 mois)** Mise en place de l'inventaire Micromammifères du département de l'Ain (01).
LPO Ain. Recherches bibliographiques, élaboration d'un protocole d'étude, phase terrain (recherches de pelotes de rejection, de noisettes et mise en place de pièges INRA et de pièges à Rat des moissons)
- 2011 (3 mois)** **Animateur nature / Chargé de surveillance des Espaces Naturels Sensibles de Loire-Atlantique (44). Conseil Général de Loire-Atlantique**
- 2010 (3 mois)** **Cartographie d'habitats dans l'estuaire de la Loire pour la mise en place d'un Plan National d'Action en faveur du Phragmite Aquatique (*Acrocephalus paludicola*). Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage – Réserve de Chasse et de Faune Sauvage du Massereau et du Migron (Frossay – 44).**

Formation

- 2012 - 2014** **Master 2 IEGB – Ingénierie en Ecologie et en Gestion de la Biodiversité – Université de Montpellier II (34)**
- 2011 – 2012** **Licence Professionnelle ATIB – Analyse et Techniques d'Inventaires de la Biodiversité – Université de Lyon 1 (69)**
- 2009 – 2011** **BTS Gestion et Protection de la Nature – Spécialité gestion des espaces naturels – Lycée Nature / La Roche-sur-Yon**

Logiciels maîtrisés

- Photoshop lightroom
- Qgis,
- Google Sketchup



Expertises

- Milieux Naturels
- Botanique et phytosociologie
Reférent Flore 35 pour le Conservatoire Botanique National de Brest depuis 2009
- Continuités écologiques
- Séquence Eviter, Réduire, Compenser, de l'étude d'impact à la compensation écologique

Compétences métiers

- Inventaires et cartographies d'habitats
- Réalisation de plans de gestion
- Maîtrise d'œuvre Travaux de Génie Ecologique
- Définition de protocoles d'inventaires et de suivi naturalistes et écologiques

Références récentes au sein de Dervenn


Séquence Eviter, Réduire, Compenser


- Rôle de coordinateur biodiversité dans le cadre de projets d'aménagement de nouvelles plateformes logistiques à Erbrée et au Grand Fougeray (35) pour le groupe les Mousquetaires
- Définition du programme opérationnel de mesures de réduction
- Maîtrise d'œuvre études et travaux pour les mesures compensatoires, et suivis écologiques
- Coordinateur Biodiversité sur le chantier d'aménagement des plateformes
Chef de Projet 2016-2017
- Maîtrise d'œuvre des travaux de compensation écologique réalisés sur 150 sites dans le cadre du chantier de construction de la Ligne à grande Vitesse Bretagne Pays de La Loire : coordination des dossiers réglementaires (DLE, croisement documents d'urbanisme...), CCTP des travaux, planning travaux et suivi chantier
Chef de Projet 2014-...
- Direction des suivis naturalistes réalisés sur les 250 sites de compensation dans le cadre de ce même chantier.
Chef de Projet 2014-...


Inventaire et cartographie des habitats et espèces végétales

- Inventaires, cartographies et plans de gestion d'Espaces Naturels Sensible pour le CG 35 : Pointe du Grouin à Cancale, Tourbière de Lambrun à Paimpont....
Chef de Projet 2010-2016
- Inventaire et cartographie des Milieux Naturels d'Intérêt écologique du Pays de Rennes (2010-2013 et 2015-2016)
Chef de Projet 2010-2016

DERVENN GENIE ÉCOLOGIQUE

 9 rue de la Motte d'Ille, 35830 BETTON

 02 99 55 55 05

 contact@dervenn.com



Elaboration de Schéma Régionaux de Cohérence Ecologique et Trames Vertes et Bleues

- Schéma Régional de Cohérence Ecologique Basse Normandie (2012) **Chef de Projet** 2010-2013
- Elaboration de la Trame Verte et Bleue de la Communauté de Communes du Val d'Ille **Chargé de mission** 2012-2013

Expériences précédentes

- 2009-2010** **Chargé de mission, association CŒUR.** Etat des lieux du projet de PNR Rance-Côte d'Emeraude : occupation du sol et sites naturels remarquables
- 2008-2009** **Chargé de mission, GIP Bretagne Environnement.** Elaboration d'une stratégie régionale de protection de la Biodiversité en Région Bretagne.
- 2008** **Chargé de mission, Conseil Général des Côtes d'Armor.** Travaux préliminaires à l'élaboration du Schéma Départemental ENS

Formation

- 2014** *Le suivi de chantier/atelier pratique, Institut de la maîtrise d'ouvrage publique et du droit public d'affaires (IMOP-DPA)*
- 2008** **Master 2 Gestion Intégrée des Bassins Versants, Université Rennes 1**

Logiciels maîtrisés

- Autocad
- ArcGis, Qgis,
- Photoshop