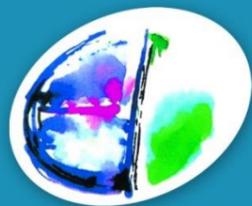


SUIVI DE MORTALITE 2020

CENTRALES ÉOLIENNES DE TAINGY

COMMUNE « LES HAUTS DE FORTERRE »



Ce dossier a été réalisé par :

Sciences Environnement

Agence de Besançon

Pour le compte de : Cohérence Energies

Contact : Nicolas Sokoloff : nicolas.sokoloff@coherence-energies.fr

Personnel ayant participé à l'étude : Aline Villemin (Ingénieure écologue, rédactrice) , Tom Delaporte (technicien de terrain)

Chef du secteur : Vincent SENECHAL

Référence : Villemin A. Suivi de mortalité – Centrales éoliennes de Taingy - Commune « Les Hauts de Forterre »– Sciences-environnement, Besançon, 2020, 29p.

SOMMAIRE

1. Présentation du parc	7
2. Contexte de l'étude	7
3. Méthodologie	8
3.1. Mise en œuvre du protocole de terrain	8
3.2. Calendrier d'intervention	8
3.3. Choix des éoliennes	9
3.4. Protocole de recherche mis en œuvre	9
3.5. Examen du cadavre	10
3.6. Définition des estimateurs de mortalité	10
3.6.1. Estimateurs de la mortalité	10
3.6.2. Correction surfacique	11
3.6.3. Correction : observateur et prédation	12
3.6.4. Correction temporelle	13
3.6.5. Fiabilité de l'estimation	13
4. Résultats	14
4.1. Résultats bruts	14
4.2. Espèces et statuts	15
4.3. Surfaces prospectables et habitats rencontrés	16
4.4. Tests	17
4.5. Estimation de la mortalité	17
4.5.1. Niveau de fiabilité des paramètres	17
4.5.2. Estimation de la mortalité	18
5. Conclusion	19
ANNEXES	20
Bibliographie	30

INDEX DES PHOTOGRAPHIES

PHOTOGRAPHIE 1 : OISEAU SP.....	15
PHOTOGRAPHIE 2 : TROGLODYTE MIGNON	15
PHOTOGRAPHIE 3 : EOLIENNES DU PARC DE TAINGY	17

INDEX DES ILLUSTRATIONS

FIGURE 1 : EXTRAIT DU PROTOCOLE NATIONAL 2018.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 2 : TRANSECTS DE 5 METRES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

INDEX DES CARTOGRAPHIES

CARTE 1 : LOCALISATION DU PARC EOLIEN	7
CARTE 2 : VUE AERIENNE DU PARC EOLIEN	8
CARTE 3 : RESULTATS DES RECHERCHES	15

INDEX DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : PLANNING D'INTERVENTION MORTALITE	9
TABLEAU 2 : POURCENTAGE DE MORTALITE PAR PERIODE (THAURONT, 2018)	13
TABLEAU 3 : REVERENCIEL DE FIABILITE DE L'ESTIMATION.....	13
TABLEAU 4 : RESULTATS BRUTS DES RECHERCHES DE CAS DE MORTALITE 2020.....	14
TABLEAU 5 : RESUME DES CAS DE MORTALITE	15
TABLEAU 6 : RESULTATS DU SUIVI DE 2019.....	15
TABLEAU 7 : STATUTS DES OISEAUX VICTIMES DE COLLISION	15
TABLEAU 8 : STATUTS DE PROTECTION ET DE CONSERVATION DES ESPECES DE CHIROPTERES CONCERNES PAR LE SUIVI	16
TABLEAU 9 : HABITATS PRESENTS SUR LES ZONES A PROSPECTER.....	16
TABLEAU 10 : CORRECTION SURFACIQUE	16
TABLEAU 11 : RESULTATS DES TESTS	17
TABLEAU 12 : NIVEAU DE FIABILITE DES PARAMETRES AVIFAUNE	17
TABLEAU 13 : NIVEAU DE FIABILITE DES PARAMETRES CHIROPTERES.....	17
TABLEAU 14 : RESULTATS DES CALCULS D'ESTIMATION DE LA MORTALITE	18

INDEX DES ANNEXES

ANNEXE 1 : ARRETE ACCORDANT UN PERMIS DE CONSTRUIRE AU NOM DE L'ETAT N° PC 89 405 07 H 1007	21
ANNEXE 2 : FICHES MORTALITE- PERIODE 3 ET 4.....	22
ANNEXE 3 : PRESENTATION DES HABITATS DE LA ZONE THEORIQUE A PROSPECTER	23
ANNEXE 4 : CARTOGRAPHIES DES SURFACES PROSPECTABLES DES EOLIENNES T1, T2 ET T3 EN PERIODE 3	24
ANNEXE 5 : CARTOGRAPHIES DES SURFACES PROSPECTABLES DES EOLIENNES T1, T2 ET T3 EN PERIODE 4	25
ANNEXE 6 : SURFACES PROSPECTEES A CHAQUE PASSAGE	25
ANNEXE 7 : RESULTATS BRUTS DU TEST	26
ANNEXE 8 : (DÜRR, 2020)	27
ANNEXE 9 : (DÜRR, 2020)	29

1. PRESENTATION DU PARC

Le parc éolien de Taingy se situe dans le département de l'Yonne, en région Bourgogne-Franche-Comté, à environ 20 kilomètres du centre-ville de Auxerre. Sa localisation est visible sur la Carte 1.

Il a été mis en service industriel le 06/10/2017 et est composé de trois éoliennes Enercon E82 de 2,3 MW chacune pour une puissance totale de 6,9 MW et une hauteur de moyeu de 78 mètres. La présentation IGN et photo aérienne du parc est visible en Carte 2.

2. CONTEXTE DE L'ETUDE

Ce n'est plus à démontrer, les éoliennes peuvent occasionner des dégâts sur certaines populations d'oiseaux et de chiroptères, par collision directe ou barotraumatisme. Pour réduire ce risque, une première étude d'impact est réalisée en amont de la construction du parc afin d'évaluer les risques de collision et d'essayer de les éviter (réduire ou compenser).. Ainsi, deux études ont été réalisées en 2005 une étude « avifaune » (Samuel Gomez (CSNB), 2005) et une étude « chiroptères » (ROUÉ, et al., 2005).

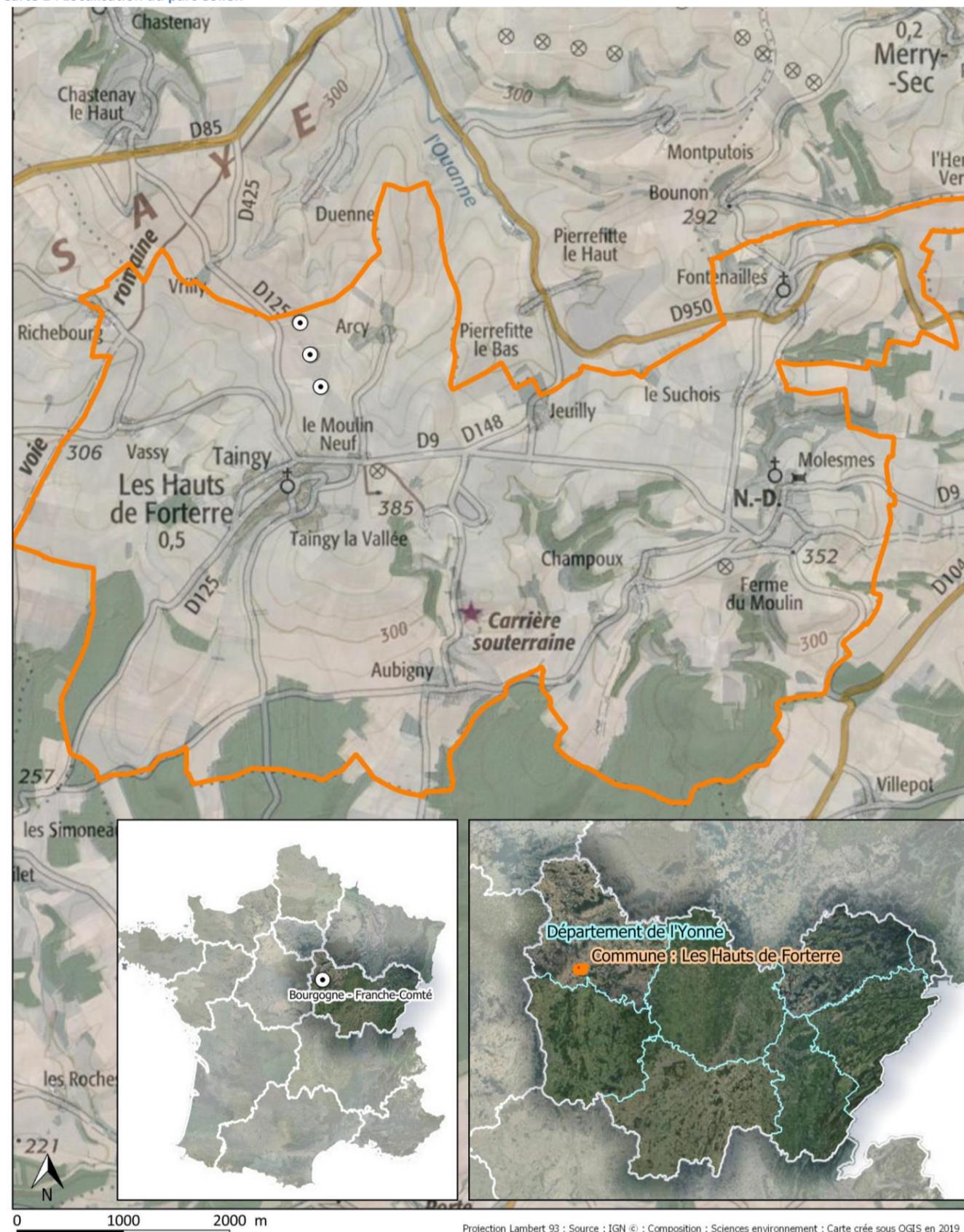
Ensuite, depuis le 12 juillet 2010, les éoliennes relèvent du régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Au titre de l'article 12 de l'Arrêté du 26 août 2011 (Legifrance, 2011), qui fixe les prescriptions générales pour les ICPE soumises à autorisation, il est demandé ceci : "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". Cette obligation permet, entre autres, d'évaluer l'effet des mesures de réduction/compensation/accompagnement engagées.

A cela s'ajoutent les prescriptions spécifiques de l'arrêté d'autorisation d'exploiter du parc. Ici, aucune prescription n'a été émise au sein de l'arrêté n°PC 89 405 07 H 1007 du 8 février 2007 (Annexe 1).

De manière à répondre à ses obligations, la société Cohérence-énergies a confié en 2019 à Sciences-Environnement la réalisation d'un premier suivi post-implantation. Un protocole de suivi de la mortalité est alors proposé pour l'année 2019 basé sur le Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres dans sa version de 2019 (DGPR, DGALN, Muséum National d'Histoire Naturelle, LPO, SFPEM, SER, FEE, 2018).

Les résultats de ce premier suivi post-implantation étant assez peu fiables et plutôt négatifs (29,33 cas de mortalité d'oiseau par an et par éolienne, soit 2,5 fois supérieur à la moyenne nationale), il a semblé préférable de réaliser une seconde année de suivi, présentée dans ce document.

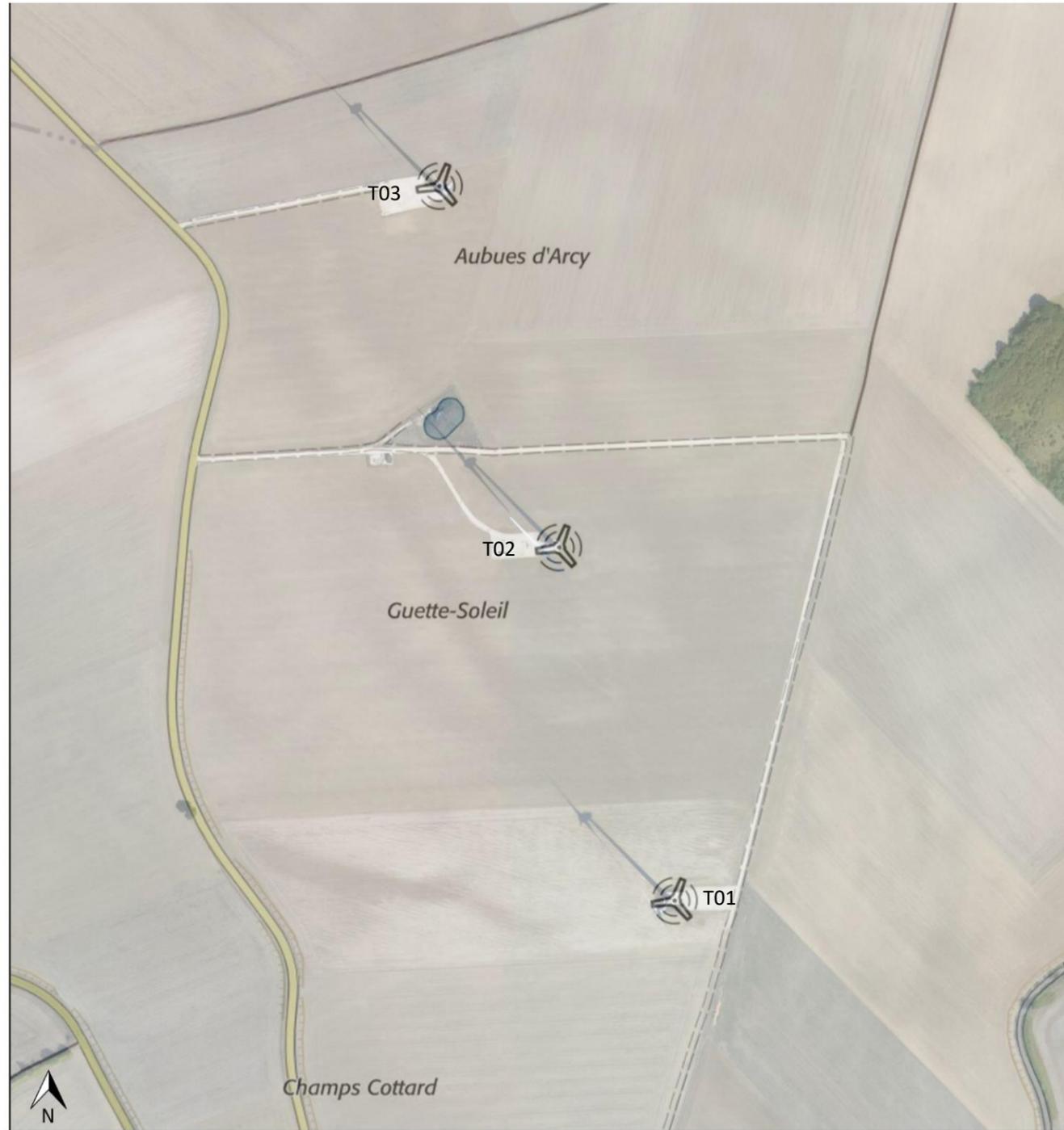
Carte 1 : Localisation du parc éolien



LEGENDE

- Région du projet
- Département du projet
- Commune du projet
- Parc éolien de Taingy





0 100 200 m
Projection Lambert 93 ; Source : IGN © ; Composition : Sciences environnement ; Carte créée sous QGIS en 2019

LEGENDE
Carte IGN Ortho 50 cm

3. METHODOLOGIE

3.1. Mise en œuvre du protocole de terrain

Lors du fonctionnement du parc, les éoliennes peuvent causer des cas de mortalité d'oiseaux ou de chiroptères, par collision ou barotraumatisme. Les victimes sont alors projetées au sol, à des distances d'éloignement au mât variables. Le suivi de mortalité consiste à réaliser des recherches au sol sous les éoliennes afin de mettre en évidence les éventuelles mortalités d'oiseaux et de chauves-souris.

Ensuite, des calculs statistiques permettent d'estimer la mortalité par an et par éolienne que cause le parc suivi. En effet, des différences importantes entre la mortalité constatée et la mortalité réelle peuvent exister.

Le protocole de suivi de la mortalité retenu pour 2020 a été élaboré sur la base des deux documents ci-dessous :

- Protocole national 2018 de suivi environnemental des parcs éoliens terrestre (DGPR, et al., 2018)
- Guide de l'Étude d'impact sur l'environnement des Parcs éoliens, actualisé en 2010 (MEEDDM, 2010)

3.2. Calendrier d'intervention

Comme le stipule le protocole national dans sa version de 2018, le suivi doit avoir lieu dans tous les cas de la semaine 20 à la semaine 43 avec un minimum de 20 journées de prospections.

Un premier suivi a donc été réalisé par Sciences-environnement en 2019 avec 25 journées de prospection répartis uniformément (un passage par semaine) entre la semaine 20 et la semaine 44. Le suivi respectait donc les prescriptions du protocole national (DGPR, et al., 2018) et allait même au-delà. Pour le second suivi, Cohérence énergie a souhaité cibler la période potentiellement problématique (migrations postnuptiales).

Figure 1 : Extrait du protocole national 2018

Nom des périodes	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4
semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé ...	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*	Dans tous les cas*		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères*

Le suivi a donc été réalisé tel quel :

- **Période 3** sur les semaines 31 à 43 incluses avec un passage par semaine (le mardi) soit une périodicité de 7 jours entre deux passages (13 passages).
- Une partie de la **Période 4** sur les semaines 44 à 47 (correspondant à la fin de la migration postnuptiale) incluses avec un passage par semaine (le mardi) soit une périodicité de 7 jours entre deux passages (4 passages).

Le planning des interventions est présenté en page suivante sur le Tableau 1.

Tableau 1 : Planning d'intervention mortalité

juil-20		août-20		sept-20		oct-20		nov-20				
m	01/07/20	s	01/08/20	m	01/09/20	36	j	01/10/20	d	01/11/20		
j	02/07/20	d	02/08/20	m	02/09/20	x	v	02/10/20	l	02/11/20	45	
v	03/07/20	l	03/08/20	32	j	03/09/20	s	03/10/20	m	03/11/20	x	
s	04/07/20	m	04/08/20	J0 x	v	04/09/20	d	04/10/20	m	04/11/20		
d	05/07/20	m	05/08/20	J1	s	05/09/20	l	05/10/20	j	05/11/20		
l	06/07/20	28	j	06/08/20	d	06/09/20	m	06/10/20	x	v	06/11/20	
m	07/07/20	v	07/08/20	J3	l	07/09/20	m	07/10/20	41	s	07/11/20	
m	08/07/20	s	08/08/20	m	08/09/20	x	j	08/10/20	d	08/11/20		
j	09/07/20	d	09/08/20	m	09/09/20	37	v	09/10/20	l	09/11/20	46	
v	10/07/20	l	10/08/20	33	j	10/09/20	s	10/10/20	m	10/11/20	x	
s	11/07/20	m	11/08/20	J7 x	v	11/09/20	d	11/10/20	m	11/11/20		
d	12/07/20	m	12/08/20	s	12/09/20	l	12/10/20	j	12/11/20			
l	13/07/20	29	j	13/08/20	d	13/09/20	m	13/10/20	x	v	13/11/20	
m	14/07/20	v	14/08/20	J10	l	14/09/20	38	m	14/10/20	42	s	14/11/20
m	15/07/20	s	15/08/20	m	15/09/20	x	j	15/10/20	d	15/11/20		
j	16/07/20	d	16/08/20	m	16/09/20	v	16/10/20	l	16/11/20	47		
v	17/07/20	l	17/08/20	34	j	17/09/20	s	17/10/20	m	17/11/20	x	
s	18/07/20	m	18/08/20	J14 x	v	18/09/20	d	18/10/20	m	18/11/20		
d	19/07/20	m	19/08/20	s	19/09/20	l	19/10/20	j	19/11/20			
l	20/07/20	30	j	20/08/20	d	20/09/20	m	20/10/20	x	v	20/11/20	
m	21/07/20	v	21/08/20	l	21/09/20	39	m	21/10/20	43	s	21/11/20	
m	22/07/20	s	22/08/20	m	22/09/20	x	j	22/10/20	d	22/11/20		
j	23/07/20	d	23/08/20	m	23/09/20	v	23/10/20	l	23/11/20	44		
v	24/07/20	l	24/08/20	35	j	24/09/20	s	24/10/20	m	24/11/20		
s	25/07/20	m	25/08/20	x	v	25/09/20	d	25/10/20	m	25/11/20		
d	26/07/20	m	26/08/20	s	26/09/20	l	26/10/20	44	j	26/11/20		
l	27/07/20	31	j	27/08/20	d	27/09/20	m	27/10/20	x	v	27/11/20	
m	28/07/20	x	v	28/08/20	l	28/09/20	40	m	28/10/20	s	28/11/20	
m	29/07/20	s	29/08/20	m	29/09/20	x	j	29/10/20	d	29/11/20		
j	30/07/20	d	30/08/20	m	30/09/20	v	30/10/20	l	30/11/20	45		
v	31/07/20	l	31/08/20	s	31/10/20							

Journée de recherche des carcasses sous les éoliennes du parc éolien

Tests

Période 2 non suivie

Période 3

Période 4

3.3. Choix des éoliennes

Le protocole de suivi national impose de suivre l'ensemble des éoliennes pour les parcs éoliens comprenant 8 éoliennes ou moins. Au-delà de 8 éoliennes, il propose de n'en suivre qu'une sur deux, soit :

$$8 + (n - 8)/2$$

avec n le nombre d'éoliennes

L'ensemble des trois éoliennes du parc éolien sera donc suivi.

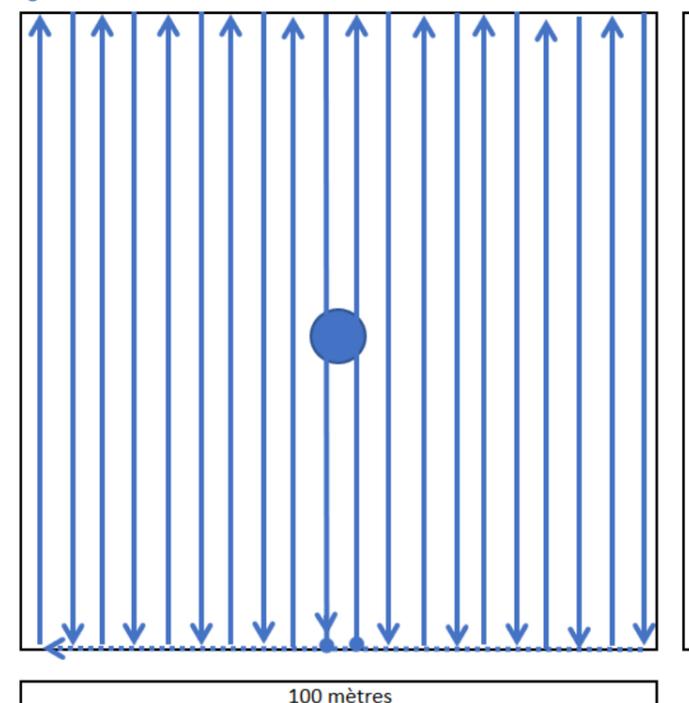
3.4. Protocole de recherche mis en œuvre

Le protocole national dans sa version de 2018 laisse le choix entre une recherche par transects ou une recherche concentrique. L'espacement entre chaque transect doit simplement être compris entre 5 et 10 mètres.

La prospection s'est réalisée en matinée à l'aide de cône de chantier faisant office de repère visuel. Le but étant d'optimiser les linéaires de transects de recherche, en les réalisant les plus régulièrement possible. Toutes des éoliennes ont toujours été prospectées durant la même journée pour chacun des passages. L'ordre des éoliennes a varié à chaque passage afin de limiter le biais lié à l'heure de prospection.

La recherche par transects parallèles espacés de 5 mètres a été retenue. La Figure 2 présente le protocole mis en place sur le parc éolien. Les transects de recherche ont été réalisés d'un sens ou d'un autre.

Figure 2 : Transects de 5 mètres



3.5. Examen du cadavre

Lors de la découverte d'un cadavre, Sciences environnement à fait le choix de réaliser la détermination sur place, où le cadavre sera in fine laissé. A noter que la détermination n'est pas toujours possible en fonction des restes retrouvés et de l'état de décomposition de la carcasse. Ce choix a été fait pour deux raisons :

- En France, les arrêtés du 23 avril 2007 (Legifrance, 2007) et du 29 octobre 2009 (Legifrance, 2009) interdit toute capture, enlèvement, détention et transport d'espèces protégées, morte ou vive. Cela concerne en conséquence la majorité des espèces d'oiseaux et la totalité des espèces de chiroptères.
- Laisser les cadavres sur place permet de réaliser des tests de persistance en lien avec les enlèvements par les carnivores, charognards ou détritivores éventuellement présents sur le site.

Pour les oiseaux, les déterminations se réaliseront par un ornithologue compétant, lorsque l'état du cadavre le permet. Des photographies seront prises des plumes ou du squelette lorsque l'état du cadavre ne le permet plus (fragments, décomposition avancée, ...). Dans ce cas, la détermination se réalisera au bureau à l'aide de notre bibliographie et de documents de références (Alu19) (Feather research and education, 2020).

Pour les chiroptères, la détermination se basera sur les mesures biométriques et le cahier technique du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN, 2018).

Une « fiche mortalité » a été remplie à chaque découverte de carcasse. S'y trouvent systématiquement les éléments suivants :

- Localisation du cadavre
- Direction et distance au mât
- Substrat de découverte
- Etat de la carcasse : degré de dégradation, type de blessure apparente, temps estimé de la mort, analyse des causes de la mortalité
- Selon les besoins, des mesures biométriques pour la détermination des chiroptères
- Photographie

3.6. Définition des estimateurs de mortalité

Afin d'uniformiser les résultats de chaque suivi post-implantation et de comparer les résultats entre eux, des estimateurs de la mortalité par an et par éolienne doivent être utilisés. Ils permettent de réduire la différence existante entre le nombre de cas de mortalité constatés lors du suivi et le nombre de cas de mortalité ayant réellement eu lieu.

Pour cela, ils font intervenir un certain nombre de paramètres qu'il sera nécessaire de tester comme l'efficacité de l'observateur (test observateur), le temps de persistance des cadavres (test prédateur) ou encore un correcteur surfacique et temporel. Une série de tests par période est préconisée (DGPR, et al., 2018). L'utilisation de ces estimateurs impose une périodicité stricte entre deux passages ainsi qu'une surface à prospecter à chaque passage fixe et suffisamment importante.

Ce chapitre présente ainsi les estimateurs ainsi que les facteurs de corrections qu'ils utilisent.

3.6.1. Estimateurs de la mortalité

pourront être utilisées. Grâce aux données existantes récoltées sur le terrain, ces applications web sont capables de proposer des intervalles de confiance quant aux résultats des formules citées plus haut. Ce calcul repose sur des processus d'échantillonnage multiples.

L'**intervalle de confiance à 80% (borne IC10 et IC90)** est suffisant au vu de l'objectif poursuivi et des conclusions qui peuvent en être tirées. Il ne s'agit pas ici d'une étude scientifique au sens stricte mais d'une démarche où l'administration doit pour juger se baser sur des écarts réalistes et raisonnables.

Plusieurs estimateurs de la mortalité à appliquer sont proposés ci-dessous.

- **Le modèle d'Erickson** (Erickson, et al., 2000)

Le modèle d'Erickson a pour réputation de sous-estimer les résultats. Les résultats de ces tests sont donc indicatifs. Il a pour autant, l'avantage de pouvoir réaliser le calcul même avec un taux de prédation très élevé, y compris lorsque le taux de persistance est nul.

La formule s'exprime de la façon suivante : $N = \frac{I \times C}{T_m \times d \times s}$

Avec C = le nombre de carcasses découvertes ; I = la périodicité ; T_m = le temps de persistance en jour moyen ; d = l'efficacité de l'observateur et s = la surface réellement prospectée

- **Le modèle de Jones** (Jones, et al., 2009)

Le temps de persistance d'une carcasse est calculé ici de manière plus fine en suivant une variable exponentielle négative comme suit : $p = \frac{e^{-0,5 \times I}}{t_m}$. Pour ce faire, plusieurs hypothèses sont émises : la mortalité est constante sur un temps égal à une périodicité et la probabilité de disparition moyenne sur l'intervalle correspond à la probabilité de disparition d'une carcasse tombé à la moitié de l'intervalle.

La formule s'exprime ainsi de la façon suivante : $N = \frac{C}{a \times d \times \hat{e} \times p}$

Avec C = le nombre de carcasses découvertes ; a = le coefficient de correction surfacique ; d = l'efficacité de l'observateur ; Tm = le temps de persistance en jour moyen ; I = la périodicité en jour ; \hat{I} = l'intervalle effectif $\log(0,01) \times Tm$ et \hat{e} = le coefficient correcteur de l'intervalle $\frac{\text{Min}(I;\hat{I})}{I}$

La notion d'intervalle effectif permet de prendre en compte que plus l'intervalle entre deux passages est long, plus le temps de persistance d'une carcasse tend vers 0. Un cadavre découvert au bout d'un intervalle I très long n'est certainement pas mort au début de cet intervalle. Il est plus vraisemblablement mort dans « l'intervalle effectif » qui correspond à la durée au-delà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1%.

Ici, I prend donc la valeur minimale entre I et \hat{I}

- **Le modèle d'Huso** (Huso, 2010)

Ce modèle se base sur les mêmes hypothèses de base que celui de Jones. Cependant le taux de persistance p se calcul différemment car la probabilité de disparition au milieu de l'intervalle de passage n'est pas égale à la probabilité moyenne

de persistance d'un cadavre. Il s'exprime ainsi : $p = \frac{Tm \times (1 - e^{-\frac{I}{Tm}})}{I}$

Notons que les travaux d'Huso sont basés sur des données américaines où les taux de persistance moyens sont à priori plus élevés qu'en France. Ainsi cette formule est moins adaptée pour des temps de persistance courts.

- Lorsque cela est possible : **Le modèle de Korner-Nievergelt** (Korner-Nievergelt, et al., 2011)

Le modèle de Korner-Nievergelt est adapté à des efficacités de chercheurs différentes ou à des taux différents de persistance de cadavres. L'estimation est cependant très cohérente lorsque ces deux derniers paramètres sont constants dans le temps. La durée de la période de test est également utilisée avec cette méthode. Quatre modèles différents sont utilisés pour générer un taux de persistance journalier. Le plus pertinent aura été retenu (AIC¹ le plus faible possible).

Grâce à la formule Niermann (Niermann, et al., 2011), nombre de cadavres collectés (C) s'exprime de la manière suivante :

$$N = \frac{C}{b \times a}$$

Alors, b est la probabilité qu'une victime tuée pendant une période i soit trouvée :

$$b = \frac{d \left(p \frac{1-p^I}{1-p} \right) \times \left(\sum_{i=0}^{n-1} (n-i) ((1-d)p^i) \right)}{n \times I}$$

Avec n = le nombre de recherches réalisées lors de l'étude ; d = l'efficacité de l'observateur ; p = la probabilité de persistance journalière des cadavres, c'est-à-dire la proportion de carcasses qui n'ont pas disparus pendant 24h.

Ce modèle impose une périodicité stricte et entière. Il n'est pas applicable lors des protocoles imposant deux passages par semaine (par exemple) puisque la périodicité varie entre 3 et 4 jours. Pour l'utilisation de ce modèle seuls les données inscrites dans une périodicité constantes sont utilisées. Parfois les carcasses découvertes hors de ce protocole sont ajoutées au modèle lorsque leur persistance sur le site aurait pu permettre sa découverte lors d'une journée protocolée.

¹ Critère d'information d'Akaike : mesure de la qualité d'un modèle

3.6.2. Correction surfacique

L'une des principales difficultés rencontrées sur le terrain consiste en la prospection de la surface théorique à prospecter. En effet, il existe une différence entre cette surface théorique à prospecter et la surface prospectable.

Pour simplifier la suite sur rapport, quelques termes couramment utilisés peuvent être définis :

L'une des principales difficultés rencontrées sur le terrain consiste en la prospection de la surface théorique à prospecter. En effet, il existe une différence entre cette surface théorique à prospecter et la surface prospectable.

Pour simplifier la suite sur rapport, quelques termes couramment utilisés peuvent être définis :

La **surface à prospecter théorique** est la surface maximale que l'on devrait prospecter sous les éoliennes (100%). Cette surface ne prend pas en compte les éventuels obstacles sur le terrain empêchant la prospection. Il s'agit donc de la surface théorique proposés par le protocole national dans sa version de 2018. Elle correspond à :

- un carré dont le centre est repéré par le mât de l'éolienne et dont la longueur du côté est égale à la longueur des pales avec un minimum de 100 mètres.
- Un cercle dont le rayon est égal à la longueur des pales de l'éolienne (minimum de 100 mètres de diamètre)

Les pales des éoliennes de Taingy sont longues de 41 mètres. La surface théorique à prospecter a été définie par des carrés de 100 mètres de côté dont le centre est le mât des éoliennes. La surface théorique à prospecter est donc de **10000 m²** (10 015 sous SIG) **pour chacune des trois éoliennes**

La **surface prospectable²** correspond à la surface réellement prospectée. En pratique, il s'agit de la zone à prospecter décrite ci-dessus à laquelle on supprime toutes les zones ne permettant pas de découvrir les cadavres d'oiseaux ou de chiroptères (en prenant pour référence les plus petites espèces) éventuellement présents. Cette zone prospectable prend en compte l'écart entre chaque transect de prospection. Les secteurs où la végétation est trop haute ou trop dense (sous-bois, culture haute), une flaque d'eau profonde, le toit des postes de livraison sont des zones considérées comme non prospectables et qui ne seront donc pas prospectées. La surface prospectable est évolutive au cours de l'année : pousse de la végétation, fauche, épandage etc...

Les **plateformes** sont souvent claires et uniformes. Elles ne présentent aucune évolution au cours de l'année. Les **zones enrichies** sont encombrées visuellement (hétérogènes dans l'espace) mais homogènes dans le temps. Elles évoluent peu en fonction de la croissance de la végétation et des fauches potentielles. Les **cultures** sont en revanche très hétérogènes dans le temps, plus ou moins encombrées visuellement en fonction de la période de l'année. Elles varient entre les labours et la culture végétale basse ou moyenne encore prospectable. Lorsque la visibilité est bonne à un moment donné, la détectabilité est alors excellente puisque les surfaces sont alors très uniformes. Certains épandages peuvent cependant rendre la distinction entre le lisier et un chiroptère visuellement complexe. Des travaux agricoles réguliers ont lieu sur ces surfaces et qui perturbent potentiellement les prospections de terrain. Notons également qu'il peut arriver d'observer des épandages de broyats de déchets d'élevage aviaire Il est alors parfois très compliqué de savoir si les carcasses retrouvées relèvent d'un épandage ou d'une mortalité par collision éolienne ancienne.

La surface prospectable a été relevée systématiquement et cartographiée à chacun des passages.

² Le protocole nécessite d'attribuer à chaque surface le « statut » de prospectable ou non prospectable de manière très binaire. Sur le terrain, la notion de prospectabilité est cependant très subjective et propre à chaque observateur.

Lorsqu'un cadavre est détecté hors de la surface à prospecter théorique ou en surface définie comme « non prospectable » mais que la mortalité est quand même causée par l'éolienne, Sciences-environnement fait le choix d'intégrer ce cas dans les calculs d'estimation de la mortalité.

Deux méthodes existent et peuvent être utilisées conjointement afin d'ajuster les estimations de la mortalité totale (basée sur une surface prospectée théorique) à la surface prospectée retenue :

- La première est une relation simple de proportionnalité surfacique :

La surface prospectée retenue est similaire à la surface prospectable. Seulement la surface prospectée ne doit théoriquement pas varier lors de chaque passage d'une période (DGPR, et al., 2018). La surface prospectée retenue se doit d'être identique pour chacun des passages d'une même période. Cette surface fixe est nécessaire à l'application des tests d'estimation de la mortalité « réelle ». Elle correspond à la moyenne de surfaces prospectables de chaque éolienne sur l'ensemble des passages de chaque période. Elle est appelée « s » $s = \frac{\text{Surface prospectée retenue}}{\text{Surface prospectable}}$

En est déduit le coefficient surfacique (a) : Chacune des surfaces prospectées retenues est transformée en coefficient surfacique. C'est ce coefficient qui entre dans les calculs d'estimation de la mortalité. $a = 1 + (1 - s)$

Cette formule ne tient pas compte de la distribution des carcasses sur le terrain puisqu'elle repose sur l'hypothèse que cette distribution est homogène sur l'ensemble de la surface théorique à prospecter. Cette première méthode aurait tendance à surestimer la mortalité réelle puisque le nombre de carcasses semble diminuer à mesure d'éloignement au mât. (Huso, 2010).

- La seconde méthode est développée par Arnett et al (Arnett, et al., 2005). Elle tient compte de la proportion des surfaces prospectées par rayon concentrique ainsi que de la répartition spatiale des cadavres (ne convient donc que pour les recherches concentriques).

Elle s'exprime de cette façon : $A = \frac{\sum_{k=1}^7 \frac{Ck}{PkSk}}{\sum_{k=1}^7 \frac{Ck}{Pk}}$

avec Sk = la proportion du cercle concentrique k prospecté ; CK = le nombre de cadavres comptés sur un cercle concentrique k et Pk = le taux de détection constant.

3.6.3. Correction : observateur et prédation

Des tests sont mis en œuvre. Ils consistent à déposer des carcasses servant de leurres sous les éoliennes au sein des zones que prospecte l'observateur (surfaces prospectables uniquement).

Dans un premier temps, l'efficacité qu'a l'observateur à trouver les carcasses est déterminé. C'est le « test observateur ». Cette efficacité varie en fonction de la personne (Niermann, et al., 2011) et du couvert végétal (Rodrigues, et al., 2015). Tous les estimateurs utilisent ce paramètre essentiel. Il s'agit de la proportion de carcasse retrouvée après le passage de l'observateur et est compris entre 0 (0% des leurres sont retrouvés) et 1 (100% des leurres sont retrouvés). Il est en général très élevé sur les aires de grutages, plateformes et les chemins d'accès et beaucoup plus faible sur les zones plus encombrées visuellement. Notons que pour cette étude, la grande majorité des prospections ont été réalisées par le même observateur lors d'une même période. Le protocole 2018 (DGPR, et al., 2018) propose de réaliser 2 tests par campagne de suivi annuel, à des périodes distinctes. En pratique, l'idéal est de réaliser un test par période suivie.

En second temps, il convient d'estimer le temps de persistance des carcasses in situ. En effet, un certain nombre de carcasses n'auront pas pu être observées puisqu'elles auront été prédatées, déplacées ou enterrées par les populations de charognards et détritivores présents sur le site. La durée de persistance des carcasses dépend donc de la prédation locale et de la capacité de dégradation in situ (température, humidité ...) des carcasses. Elle peut varier entre une valeur quasi-nulle (disparition très rapide) à plusieurs dizaines de jours pour les grosses carcasses comme c'est le cas pour un parc en Lorraine où un Milan royal était encore visible 71 jours après sa découverte (Villemin, 2019).

La distance (en jour) entre deux passages du chercheur de carcasse se nomme la périodicité. Elle doit être cohérente avec le temps de séjour des carcasses sur place.

Selon les recommandations d'Eurobats (Rodrigues, et al., 2015), ces tests devraient être réalisés 4 fois par ans afin de tenir compte des variations de la végétation. Le protocole 2018 (DGPR, et al., 2018) propose quant à lui de réaliser 2 tests par campagne de suivi annuel, à des périodes distinctes et en respectant le protocole suivant : 3 à 5 leurres par éoliennes suivies, suivre la persistance des cadavres à des passages répétés avec un minimum le lendemain du jour de dispersion puis 2 par semaines jusqu'à disparition des cadavres ou après une période de 15 jours. Les leurres sont ainsi suivis plusieurs jours après la pose de ceux-ci (jour 1, jour 4, jour 7, jour 10 et jour 13) afin de calculer la durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours). C'est le « test prédateurs ».

Afin d'augmenter le jeu de données si nécessaire, le temps de persistance des cas de mortalité réels découverts in situ ont été relevés. Seulement, la valeur de Tm est alors approximative et globalement minimisée puisque la date de mort est inconnue. Tm se base sur la date de découverte de la carcasse.

Notons que des biais sont liés à ce protocole (charognards attirés artificiellement sur le site avec les leurres, couleurs et tailles des leurres différentes aux cadavres naturels, odeurs humaines sur les carcasses...). Ces biais sont difficilement évitables, c'est pourquoi il est absolument nécessaire que ces tests soient appliqués toujours via la même méthode. Ces biais importants empêchent l'utilisation des résultats des estimateurs tels quels mais grâce à une répétabilité stricte et consciencieuse du protocole, les résultats de ces formules sont comparables d'un site éolien à un autre.

L'ensemble des leurres ont été déposés en zones prospectables et ce sur 100% des éoliennes à suivre.

Dans l'idéal, des cadavres de chiroptères ou d'oiseaux devraient être utilisés. Cependant, ces espèces sont protégées et leur utilisation dans le cadre d'une telle étude nécessite une dérogation. Ainsi pour des raisons juridiques et de praticité en approvisionnement, ils sont remplacés par des poussins ou des rongeurs.

Trois catégories de leurres ont été déposées : des **souris** pour simuler les tous petits cadavres (taille S) très difficiles à détecter (comme les chiroptères), des **poussins** afin de simuler les petits passereaux (taille M) et de gros **rats** (taille L) pour simuler des espèces de tailles intermédiaire et grosses tailles (rapaces ...).

3.6.4. Correction temporelle

Les estimateurs de la mortalité « réelle » ne s'appliquent que sur la période de suivi dont proviennent les données brutes (Bernardino, et al., 2013). Ainsi, si les 4 périodes (Figure 1) ne sont pas suivies (ou si une période n'est pas suivie intégralement), il faut un facteur de correction temporel pour obtenir un nombre de cas de mortalité par an.

Trois périodes ont pour cela été considérées : les périodes 2 et 3 ainsi que le reste de l'année (période 1 et 4). La mortalité est différente lors de chacune de ces trois périodes. Les pourcentages de mortalité par période tels que définis dans le Tableau 2 ci-dessous sont utilisés.

Tableau 2 : Pourcentage de mortalité par période (Thauront, 2018)

	Oiseaux	Chiroptères
Période 2 (11 semaines)	25% (2,27% par semaine)	10% (0,91% par semaine)
Période 3 (13 semaines)	50% (3,85% par semaine)	85% (6,54% par semaine)
Reste de l'année (28 semaines)	25% (0,89% par semaine)	5% (0,18% par semaine)
Total	100 %	100 %

Formules de correction classique :	Période 1 + période 2 + ((période 2/50)x 25)	Période 1 + période 2 + ((période 2/85)x 5)
Formules de correction, dans le cas présent :	Période 1 + période 2 + période 3 + ((période 2/50)x 25)	Période 1 + période 2 + période 3 + ((période 2/85)x 5)

3.6.5. Fiabilité de l'estimation

Quatre paramètres sont utilisés afin de réaliser une estimation de la mortalité du parc. L'estimation est d'autant plus fiable que les paramètres le sont. Le référentiel utilisé par Sciences-environnement pour réaliser cette estimation de la fiabilité est proposé en ci-dessous.

Tableau 3 : Référentiel de fiabilité de l'estimation

	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4
Respect des périodes (correction temporelle)	Excellent : 19s Bon : > 10s Moyen : 5 / 10s Mauvais : < 5s	Excellent : 11s Bon : 10s Moyen : 9s Mauvais : < 9s	Excellent : 13s Bon : de 10s à 12s Moyen : 9s Mauvais : < 9s	Excellent : 9s Bon : de 5s à 8s Moyen : 4s Mauvais : < 4s
Périodicité (correction prédation)	Bon : reste au moins 1 leurre après une périodicité Moyen : plus de leurre restant après une périodicité mais temps de séjour supérieur à 2j Mauvais : plus de leurre restant après une périodicité et temps de séjour inférieur à 2j			
Efficacité de l'observateur (correction observateur)	Excellent : >90% ; Bon : > 60% ; Moyen : 40 – 60% ; Mauvais : < 40%			
Surfaces prospectées retenue (correction surfacique)	Excellent : >80% ; Bon : > 50% ; Moyen : 35 – 50% ; Mauvais : < 35%			
Fiabilité des estimations :	2 Mauvais ou – de 0 pts : estimation impossible Excellent =2 pts ; Bon = 1 pts ; Moyen = 0 pts ; Mauvais = -1 pts			

4. RESULTATS

Le Tableau 4 présente les résultats bruts par taxon (Avifaune et Chiroptères) et par journée de prospection. Ces résultats serviront de base pour la réalisation des calculs d'estimation de la mortalité.

4.1. Résultats bruts

Les fiches de relevé des cadavres sont disponibles en Annexe 2 de ce dossier.

Tableau 4 : Résultats bruts des recherches de cas de mortalité 2020

Période 1				Période 2				Période 3				Période 4			
Semaine	Date	Oiseaux	Chiroptères	Semaine	Date	Oiseaux	Chiroptères	Semaine	Date	Oiseaux	Chiroptères	Semaine	Date	Oiseaux	Chiroptères
1	Non suivie			20	Non suivie			31	28/07/20	0	0	44	27/10/20	1 oiseau sp.	0
2	Non suivie			21	Non suivie			32	04/08/20	0	0	45	03/11/20	0	0
3	Non suivie			22	Non suivie			33	11/08/20	0	0	46	10/11/20	0	0
4	Non suivie			23	Non suivie			34	18/08/20	0	1 Pip.pip	47	17/11/20	1 Tro.tro.	0
5	Non suivie			24	Non suivie			35	25/08/20	0	1 Pip.pip ; 1 Nyc.Lei	48	Non suivie		
6	Non suivie			25	Non suivie			36	02/09/20	0	0	49	Non suivie		
7	Non suivie			26	Non suivie			37	08/09/20	0	0	50	Non suivie		
8	Non suivie			27	Non suivie			38	15/09/20	0	0	51	Non suivie		
9	Non suivie			28	Non suivie			39	22/09/20	0	0	52	Non suivie		
10	Non suivie			29	Non suivie			40	29/09/20	0	0				
11	Non suivie			30	Non suivie			41	06/10/20	0	0				
12	Non suivie							42	13/10/20	0	0				
13	Non suivie							43	20/10/20	0	0				
14	Non suivie														
15	Non suivie														
16	Non suivie														
17	Non suivie														
18	Non suivie														
19	Non suivie														

-	-	Périodicité (en jour) : 7	Périodicité (en jour) : 7
-	-	Résultats : 0 oiseau + 3 chiroptères	Résultats : 0 chiroptère + 2 oiseaux

Trois collisions éoliennes sont détectées lors de la période 3, et deux lors de la période 4.

Les espèces concernées sont : Pipistrelle commune, Noctule commune, Troglodyte mignon et oiseau sp.

Carte 3 Résultats des recherches

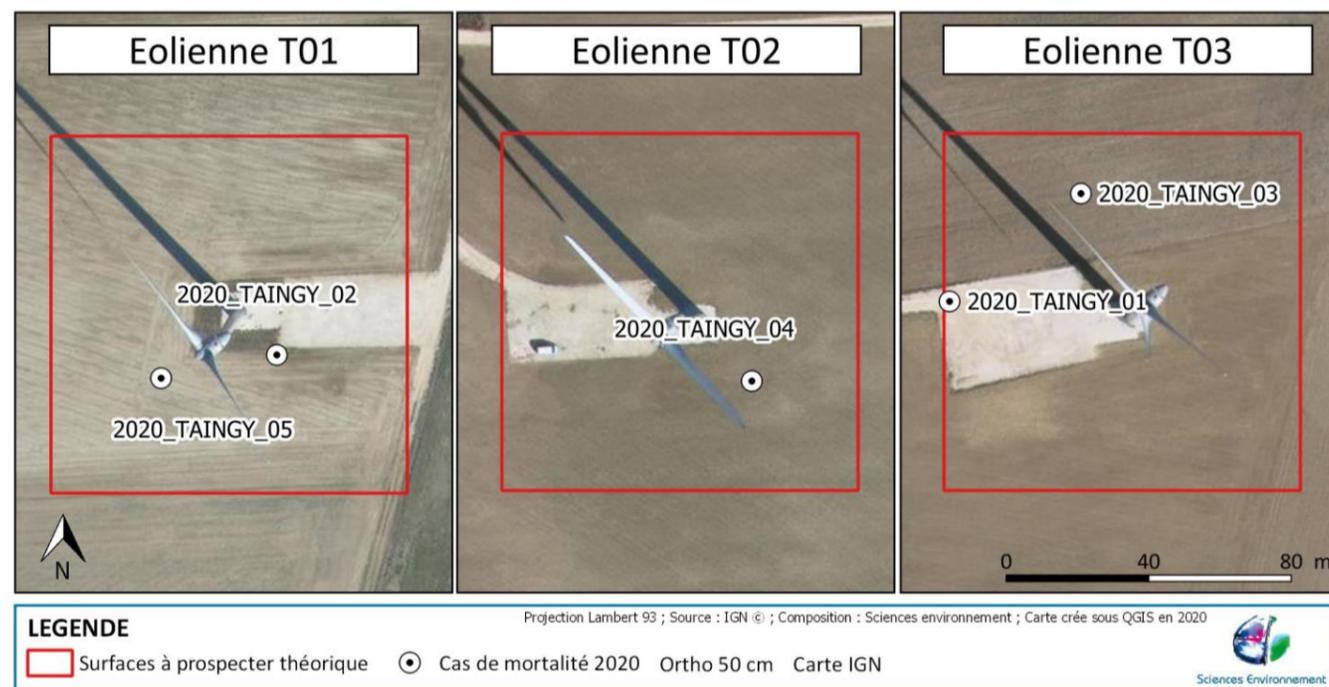


Tableau 5 : Résumé des cas de mortalité

Référence	Date	Période	Eolienne	Espèce
2020_TAINGY_01	18/08/2020	Période 3	T03	Noctule de Leisler
2020_TAINGY_02	25/08/2020	Période 3	T01	Pipistrelle commune
2020_TAINGY_03	25/08/2020	Période 3	T03	Noctule de Leisler
2020_TAINGY_04	27/10/2020	Période 4	T02	Oiseau sp.
2020_TAINGY_05	17/11/2020	Période 4	T01	Troglodyte mignon

4.2. Espèces et statuts

Pour rappel, lors du suivi de mortalité réalisé entre le 16 mai et le 13 novembre 2019 (1 passage par semaine, semaines 20 à 44) les cas de mortalité suivants avaient été découverts :

Tableau 6 : Résultats du suivi de 2019

	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4
Avifaune	Non suivie	0	1 Alouette des champs, 1 Etourneau sansonnet, 1 Merle noir, le 24/10/19 des fragments d'os le 23/11/19 1 Grive mauvis, 1 Pinson des arbres, 3 Rougegorges familiers, 2 Etourneaux sansonnets, 1 Grive Musicienne, 1 Alouette des champs ; 1 Merle noir, 1 Fauvette à tête noire le 31/10/19	Non suivie
Chiroptères			0	

Deux oiseaux ont été découverts en 2020.

Un premier oiseau découvert le 27/10/2020 sous l'éolienne T03 est plus difficilement déterminable au regard de son état de décomposition très avancé. Il a été trouvé au sein d'une surface qui a été jugée non prospectable pendant plusieurs semaines. La mort de cet oiseau remonte probablement à plusieurs semaines ou mois. Au regard de son état de décomposition, il est compliqué de faire une détermination fiable et il est encore plus d'affirmer qu'il s'agit bien d'un oiseau victime d'une collision éolienne. En effet, à Taingy beaucoup de fragment d'oiseaux d'élevage sont épandus dans les champs des zones théoriques à prospector. Ainsi, la fiche mortalité de l'oiseau est disponible en Annexe 2 mais la donnée n'est pas prise en compte pour la réalisation des estimations de la mortalité.

Photographie 1 : Oiseau sp.



Le **Troglodyte mignon** (*Troglodytes troglodytes*) fut découvert le 17/11/20 sous l'éolienne T01. A cette période, il s'agit de la migration postnuptiale. Les données participatives récoltées par T.DÜRR (DÜRR, 2020) laisse penser qu'il ne s'agit pas d'une espèce très sensible aux éoliennes puisque seulement 10 cas de mortalité (dont 4 en France) ont été relevés pour cette espèce, sur les parcs éoliens suivi d'Europe. Son état de conservation est encore plutôt bon. Un cas de mortalité de cette espèce n'est pas susceptible de remettre en cause le bon état de conservation des population migratrices de Troglodyte mignon.

Photographie 2 : Troglodyte mignon



Tableau 7 : Statuts des oiseaux victimes de collision

Espèces	Directive oiseaux 79/409/CEE Source spécifiée non valide.	Protection (Legifrance, 2009)	UICN Monde (UICN, 2020)	UICN Europe	UICN France (UICN France, LPO, SEOF & ONF, 2016)			Déterminant ZNIEFF (DREAL, 2012)
					De passage	Hivernant	Nicheur	
Troglodyte mignon	-	x	LC	LC	-	NA	LC	-

Deux espèces de chiroptères auront été victimes de collisions éoliennes en 2020.

Deux **Noctules de Leisler** (*Nyctalus leisleri*) fut découvertes les 18 et 25 août 2020 sous l'éolienne T03 du parc de Taingy. Il s'agit de la période des transits d'automne. Les données de T. Dürr (DÜRR, 2020) indiquent qu'il s'agit de la quatrième espèce la plus impactée par les éoliennes des parcs européens avec 6,74 % des cas de mortalité relevés sous les parcs éoliens d'Europe (données participatives). Cette proportion est à mettre en relation avec la proportion probablement bien moindre de la population de cette espèce par rapport à celle de la Pipistrelle commune. Cette espèce de haut vol est probablement une des espèces les plus sensibles aux éoliennes. L'espèce est protégée comme l'ensemble des espèces de chiroptères et présente un statut de conservation national défavorable puis qu'elle est classée « NT – Quasi-menacée » dans la liste rouge UICN de France.

La **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*) est une espèce qui recense 1 seul cas de mortalité sur les éoliennes du parc éolien de Taingy. Le cadavre a été trouvé le 25/08/2020. L'espèce est protégée comme l'ensemble des espèces de chiroptères et présente un statut de conservation national défavorable puis qu'elle est classée « NT – Quasi-menacée » dans la liste rouge UICN de France. La Pipistrelle commune est l'espèce de chauve-souris qui présente le plus grand nombre de cas de mortalité sur les éoliennes suivies en Europe (données participatives). Elle recense en effet 2411 cas de mortalité ce qui correspond à 22,63% des données récoltées (*P.pipistrellus* / *pygmataeus* : 412-3,87% ; *Pipistrellus spec.* 740-6,95%). Cependant il est impératif de mettre en perspective ces résultats avec la taille de la population. En effet, la Pipistrelle commune est l'espèce la plus présente sur le territoire national dont les contacts ponctuels sont aisés et les signaux facilement déterminables. L'espèce et sa répartition sont très bien connues (CPEPESC Lorraine, 2009).

Tableau 8 : Statuts de protection et de conservation des espèces de chiroptères concernés par le suivi

Espèces		Dir. HFF 92/43/CEE	Protection (Legifrance, 2009)	UICN Monde (UICN, 2020)	UICN Europe	UICN France (UICN France, 2017)	Déterminant ZNIEFF (DREAL, 2012)
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	x	LC	LC	NT	oui
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	x	LC	LC	NT	oui

4.3. Surfaces prospectables et habitats rencontrés

Le Tableau 9 ci-dessous présente les habitats trouvés sur les zones à prospecter théoriques des trois éoliennes.

Tableau 9 : Habitats présents sur les zones à prospecter

Habitats	Présence	EUNIS	Nombre de carcasse trouvées en			
			Période 1	Période 2	Période 3	Période 4
Monocultures intensives	T1, T2, T3	I1.11	Non suivie	Non suivie	1	2
Friches	T1, T2, T3	I1.5			1	
Réseaux routiers	T1, T2, T3	J4.2			1	

L'ensemble des habitats des zones à prospecter sont représentés sur les cartographies présentées en Annexe 3 de ce dossier. L'ensemble des surfaces prospectables de chacune des éoliennes à chaque passage ont été cartographiées en Annexe 4 et Annexe 5 de ce dossier. L'Annexe 6 présente ces données sous forme de tableau.

A Taingy, des épandages ont lieux sur l'ensemble des surfaces théoriques à prospecter au sein desquels se trouve des fragments de carcasses de volatiles d'élevage. Ces épandages qui complexifient nécessairement l'identification visuelle des cadavres de collisions éoliennes.

Sur le parc éolien de Taingy, les carcasses de 2020 ont été découvertes uniformément au sein des milieux présents, principalement en culture, milieu majoritaire.

Le Tableau 10 ci-dessous cite la surface prospectée retenue. Est ensuite présenté, le pourcentage des surfaces prospectées retenues (s) ainsi que le coefficient surfacique (a).

Tableau 10 : Correction surfacique

	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4
Surface prospectée retenue			3298 m ²	10 000 m ²
s	Non suivie	Non suivie	0,33	1
a			1,67	1

La surface prospectée moyenne sur les périodes 3 et 4 fut alors de 4878 m² ; s = 0,49 et a=1,51.

Seulement 33 % des surfaces ont été réellement prospectées lors de la période 3. En dessous de 35% de surfaces prospectables, les estimateurs de la mortalité sont jugés peu fiables. Lors de la période 4, 100% des surfaces étaient prospectables, ce qui augmente la fiabilité des estimations.

4.4. Tests

L'Annexe 7 présente les résultats bruts des tests réalisés lors de ce suivi.

Tableau 11 : Résultats des tests

	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4
Nombre de leurres déposés			10	
Nombre de leurres trouvés			8	
Efficacité de l'observateur	Non suivie	Non suivie	0,80	Non testée
Nombre de leurres restant après une périodicité			1	
Temps de séjour			2,5	

Les taux de succès de la période 3 est **bon** avec 80% de leurres découverts. La périodicité a bien été estimée car un leurre est encore présent après une périodicité même si le taux de prédation se situe dans la moyenne nationale (entre 2 et 3 jours).

Photographie 3 : Eoliennes du parc de Taingy



4.5. Estimation de la mortalité

4.5.1. Niveau de fiabilité des paramètres

Quatre paramètres sont utilisés afin de réaliser une estimation de la mortalité du parc. L'estimation est d'autant plus fiable que les paramètres le sont. Ces tableaux permettent simplement une identification visuelle de la fiabilité des paramètres, permettant ainsi de juger de la fiabilité de l'estimation qui en découlera.

Avifaune

Il a été décidé dès le début des investigations, de traiter la période 3 (suivie intégralement) et la période 4 (suivie partiellement) comme une seule et même période (correspondant aux migrations postnuptiales) afin d'augmenter la robustesse de l'estimation. La surface moyenne de prospection sera alors supérieure à 40% (0,49). Cela est possible puisque la périodicité est la même en période 3 et 4.

Tableau 12: Niveau de fiabilité des paramètres avifaune

	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4
Respect des périodes (correction temporelle)	Non suivie	Non suivie	Excellente du point de vue de la migration postnuptiale.	
Périodicité (correction prédation)	Non suivie	Non suivie	Bon	
Efficacité de l'observateur (correction observateur)	Non suivie	Non suivie	Bon	
Surfaces prospectées retenue (correction surfacique)	Non suivie	Non suivie	Moyen	

Fiabilité des estimations :	Non suivie	Non suivie	Bon	
-----------------------------	------------	------------	-----	--

Les paramètres permettant l'estimation de la mortalité avifaune en période 3 et 4 sont fiables.

Chiroptères

Tableau 13: Niveau de fiabilité des paramètres chiroptères

	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4
Respect des périodes (correction temporelle)	Non suivie	Non suivie	Excellent	Non suivie
Périodicité (correction prédation)	Non suivie	Non suivie	Bon	Non suivie
Efficacité de l'observateur (correction observateur)	Non suivie	Non suivie	Bon	Non suivie
Surfaces prospectées retenue (correction surfacique)	Non suivie	Non suivie	Mauvais	Non suivie

Fiabilité des estimations :	Non suivie	Non suivie	Moyen	Non suivie
-----------------------------	------------	------------	-------	------------

Les paramètres permettant l'estimation de la mortalité en période 3 sont jugés moyennement fiables. L'estimation sur la période sera sans doute surestimée à cause de la trop faible surface prospectable.

4.5.2. Estimation de la mortalité

Le Tableau 14 ci-dessous présente les résultats des estimateurs de la mortalité « réelle » des oiseaux et des chiroptères.

Tableau 14 : Résultats des calculs d'estimation de la mortalité

		Période 1			Période 2			Période 3			Période 4			2020		
		IC 10	Médiane	IC 90	IC 10	Médiane	IC 90	IC 10	Médiane	IC 90	IC 10	Médiane	IC 90	IC 10	Médiane	IC 90
Avifaune	Erickson	/	/	/	/	/	/	0,0	6,6	18,8	/	/	/	/	/	/
	Huso	/	/	/	/	/	/	0,0	7,2	20,1	/	/	/	/	/	/
	Jones	/	/	/	/	/	/	0,0	9,4	30,9	/	/	/	/	/	/
	Moyenne Jones/Huso	/	/	/	/	/	/	0,0	8,3	25,5	/	/	/	/	/	/
	Moyenne Jones/Huso par éolienne en 2020	/	/	/	/	/	/	0,0	2,8	8,5	/	/	/	/	/	/
	Pour rappel : 2019	/	/	/	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	49,9	/	/	/	/	/	/
Chiroptères	Erickson	/	/	/	/	/	/	0,0	29,5	70,7	/	/	/	/	/	/
	Huso	/	/	/	/	/	/	0,0	31,8	74,7	/	/	/	/	/	/
	Jones	/	/	/	/	/	/	0,0	44,1	119,0	/	/	/	/	/	/
	Moyenne Jones/Huso	/	/	/	/	/	/	0,0	38,0	96,8	/	/	/	/	/	/
	Moyenne Jones/Huso par éolienne en 2020	/	/	/	/	/	/	0,0	8,7	22,1	/	/	/	/	/	/
	Pour rappel : 2019	/	/	/	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	/	/	/	/	/

Aucune estimation annuelle n'a volontairement été faite puisque l'intérêt de ce deuxième suivi est de vérifier si la mortalité en période 3 a évoluée entre 2019 et 2020. S'il avait été souhaité de comparer les estimations annuelles, la période 2 aurait dû être suivie.

Si l'on considère les résultats des calculs d'estimation de la mortalité, le parc éolien est supposé causer

- **2,8 (IC10 = 0 ; IC90 = 8,5)** cas de mortalité d'oiseaux **par éolienne lors des migrations postnuptiales**

Rappelons qu'en 2019, la mortalité constatée sur la période 2 était de 19,55 (IC10=0 ; IC90=49,91) cas de mortalité par an et par éolienne. En 2020, la période suivie est plus longue mais la mortalité est 6 à 7 fois inférieure que celle de 2020.

- **8,7 (IC10 = 0; IC90 = 22,1)** cas de mortalité de chiroptères **par éolienne en période 2.**

Rappelons qu'une hypothèse avait été soulevée en 2019 concernant des conditions météorologiques particulières qui étaient potentiellement la cause de la mortalité élevée. De plus, sur les 15 cas de mortalité relevés en 2020, 10 concernaient des oiseaux non protégés et aucun rapace n'avait été découvert (Villemin, 2020).

5. CONCLUSION

Le suivi 2020 du parc éolien de Taingy s'est déroulé sur les trois éoliennes que compose le parc.

Au total, ce sont 17 journées de recherches de cas potentiels de mortalité qui ont été mises en œuvre en 2020, à raison d'un passage par semaine sur les périodes 3 et 4. Le suivi se concentre sur les migrations postnuptiales.

Un total de cinq cas de mortalité aura été relevé lors de ce suivi : 3 chiroptères et 2 oiseaux.

Notons qu'un des deux oiseaux trouvés n'a pas pu être déterminé au regard de son niveau de décomposition. La collision éolienne n'a pu être certifiée notamment parce que le champ est recouvert de fragment d'oiseau d'élevage (épandage de l'agriculteur).

Avifaune

Durant la période des migrations postnuptiales, l'observateur avait un bon taux de découverte (80%) et la périodicité a été bien évaluée. En moyenne, presque 50% des surfaces théoriques à prospecter ont été parcourues.

En 2020, un oiseau victime d'une collision éolienne a été découvert. L'estimation de la mortalité sur la période de recherche est de **2,8 (IC10 = 0 ; IC90 = 8,5)**. Rappelons que la période ciblée lors de ce suivi est la période la plus sensible où la mortalité est généralement supérieure à celle du reste de l'année. Le nombre moyen annuel de cas de mortalité d'oiseaux étant estimé en France entre 6,6 et 7,2 sur les éoliennes françaises (LPO France, 2017), les résultats 2020 tendent donc fortement à faire relativiser la mortalité de 2019.

Chiroptères

Durant la période 3, l'observateur avait un bon taux de découverte (80%) et la périodicité a été bien évaluée. En revanche, des épandages importants au sein des surfaces théoriques à prospecter ont contraints l'observateur de réduire considérablement sa prospection. En moyenne, seulement 33% des surfaces ont été prospectées. Les estimations en sont donc d'une fiabilité moyenne, avec une tendance à surestimer.

Trois cadavres de chiroptères (2 Noctules de Leisler et 1 Pipistrelle commune) ont été découverts en période 3. L'estimation de la mortalité par éolienne est de **8,7 (IC10 = 0; IC90 = 22,1)** sur la période 3 . Au regard des résultats 2019 (aucun cas de mortalité de chiroptères) et de la qualité moyenne de l'estimation 2020 (surestimante), le parc éolien de Taingy ne provoque pas de surmortalité de chiroptère.

Mesures d'ajustement et recommandations pour 2021

Aucune mesure d'ajustement ne semble nécessaire au regard des résultats obtenus en 2019 et 2020.

ANNEXES

REPUBLIQUE FRANCAISE



Préfecture de l'Yonne

DDT / SUT R / 2010 / 0025

dossier n° PC 89 405 07 H 1007

date de dépôt : 8 février 2007
demandeur : SARL SOPRELTA, représenté par
Monsieur BOIZARD Pierre
pour : Implanter un parc éolien comprenant 3
éoliennes et 3 bâtiments
adresse terrain : lieux-dits Aubues d'Arcy, Guette
Soleil, Croix Pain Chaud à Taingy (89560)

ARRÊTÉ
accordant un permis de construire
au nom de l'État

Le Préfet de l'Yonne,
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Officier de l'Ordre national du Mérite,

Vu la demande de permis de construire présentée le 8 février 2007 par la société SARL SOPRELTA, sise 4 allée des Pampres, Fontaine-les-Dijon (21121), représentée par Monsieur BOIZARD Pierre ;

Vu l'objet de la demande :

- pour l'implantation d'un parc éolien de trois éoliennes d'une puissance unitaire de 2000 KW, d'un poste de livraison, d'un poste de filtre et d'un local de réunion,
- sur des terrains situés à Taingy (89560) ;
- pour une surface hors-cœuvre nette créée de 92,36 m² ;

Vu l'arrêté du 21 janvier 2008 portant refus de l'autorisation de construire de trois éoliennes d'un poste de livraison, d'un poste de filtre et d'un local de réunion sur la commune de Taingy,

Vu le jugement du Tribunal Administratif de Dijon en date du 11 mars 2010 annulant l'arrêté de refus du 21 janvier 2008 et enjoignant au Préfet de l'Yonne de délivrer l'autorisation dans un délai de trois mois à compter du 17 mars 2010,

Considérant que la demande du 8 février 2007 n'a fait l'objet d'aucune modification de la part de la SARL SOPRELTA,

Considérant l'article R.111-2 du code de l'urbanisme qui précise que "le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales, s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique, du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance, ou de son implantation à proximité d'autres installations",

Considérant que le projet est susceptible de générer des nuisances sonores mais qu'il peut y être remédié,

Sur proposition du Secrétaire Général de la Préfecture de l'Yonne,

ARRÊTE

Article 1

Le permis de construire est ACCORDÉ.

Article 2

Le présent arrêté est assorti des prescriptions suivantes :

Prescriptions au titre du bruit :

Dès l'achèvement du projet, l'exploitant devra instaurer une campagne de mesures acoustiques afin de vérifier la conformité de ces mesures avec la réglementation en vigueur. L'exploitant s'engagera à suivre les éventuelles nouvelles recommandations émises par l'acousticien, suite à ces nouvelles mesures.

Article 3

Le Secrétaire Général de la Préfecture, le Directeur Départemental des Territoires et le Maire de la commune de Taingy sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Auxerre, le 16 JUIN 2010

Le Préfet,

Pascal LELARGE

INFORMATIONS A LIRE ATTENTIVEMENT

Le (ou les) demandeur peut contester la légalité de la décision dans les deux mois qui suivent la date de sa notification. A cet effet il peut saisir le tribunal administratif territorialement compétent d'un recours contentieux. Il peut également saisir d'un recours gracieux l'auteur de la décision ou d'un recours hiérarchique le Ministre chargé de l'urbanisme ou le Préfet pour les arrêtés délivrés au nom de l'État. Cette démarche prolonge le délai de recours contentieux qui doit alors être introduit dans les deux mois suivant la réponse (l'absence de réponse au terme de deux mois vaut rejet implicite).

Durée de validité du permis :

Conformément à l'article R.424-17 du code de l'urbanisme et en application du décret n°2008-1353 du 19 décembre 2008, l'autorisation est périmée si les travaux ne sont pas entrepris dans le délai de trois ans à compter de sa notification au(x) bénéficiaire(s). Il en est de même si, passé ce délai, les travaux sont interrompus pendant un délai supérieur à une année. En cas de recours le délai de validité du permis est suspendu jusqu'au prononcé d'une décision juridictionnelle irrévocable.

Conformément aux articles R.424-21 et R.424-22, l'autorisation peut être prorogée pour une année si les prescriptions d'urbanisme de tous ordres et le régime des taxes et participations n'ont pas évolué. Dans ce cas la demande de prorogation est établie en deux exemplaires et adressée par pli recommandé ou déposée à la mairie deux mois au moins avant l'expiration du délai de validité.

L'autorisation peut être prorogée par périodes d'une année si les prescriptions d'urbanisme, les servitudes d'urbanisme de tous ordres et le régime des taxes et participations n'ont pas évolué. Vous pouvez présenter une demande de prorogation en adressant une demande sur papier libre, accompagnée de l'autorisation pour laquelle vous demandez la prorogation, au moins deux mois avant l'expiration du délai de validité.

Le (ou les) bénéficiaire du permis / de la déclaration préalable peut commencer les travaux après avoir :

- adressé au maire, en trois exemplaires, une déclaration d'ouverture de chantier (le modèle de déclaration CERFA n° 13407 est disponible à la mairie ou sur le site internet urbanisme du gouvernement) ;
- installé sur le terrain, pendant toute la durée du chantier, un panneau visible de la voie publique décrivant le projet. Le modèle de panneau, conforme aux prescriptions des articles A. 424-15 à A. 424-19, est disponible à la mairie, sur le site internet urbanisme du gouvernement, ainsi que dans la plupart des magasins de matériaux).

Attention : l'autorisation n'est définitive qu'en l'absence de recours ou de retrait :

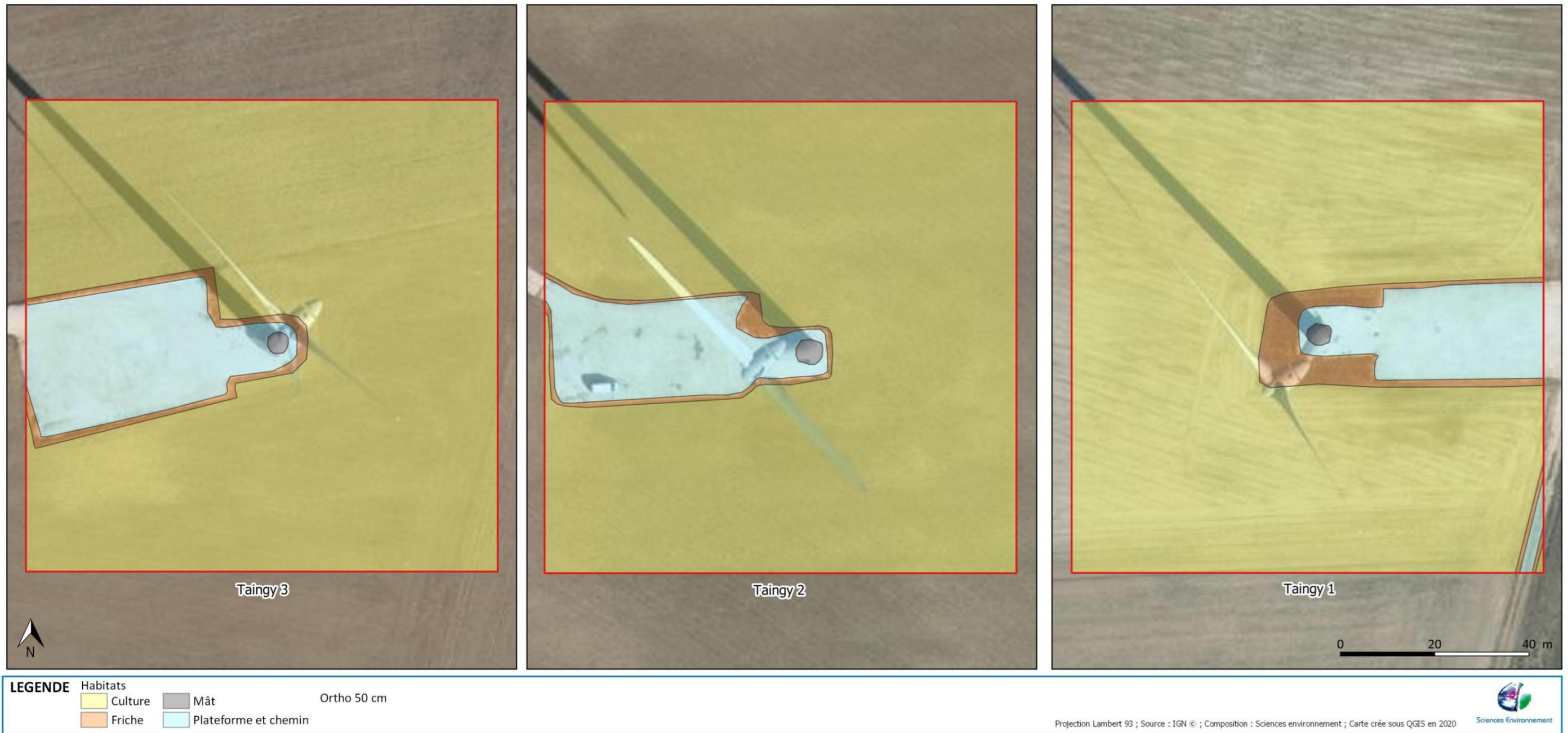
- dans le délai de deux mois à compter de son affichage sur le terrain, sa légalité peut être contestée par un tiers. Dans ce cas, l'auteur du recours est tenu d'en informer le (ou les) bénéficiaires du permis au plus tard quinze jours après le dépôt du recours.
- dans le délai de trois mois après la date du permis, l'autorité compétente peut le retirer, si elle l'estime illégal. Elle est tenue d'en informer préalablement le (ou les) bénéficiaire du permis et de lui permettre de répondre à ses observations.

L'autorisation est délivrée sous réserve du droit des tiers : elle a pour objet de vérifier la conformité du projet aux règles et servitudes d'urbanisme. Elle n'a pas pour objet de vérifier que le projet respecte les autres réglementations et les règles de droit privé. Toute personne s'estimant lésée par la méconnaissance du droit de propriété ou d'autres dispositions de droit privé peut donc faire valoir ses droits en saisissant les tribunaux civils, même si l'autorisation respecte les règles d'urbanisme.

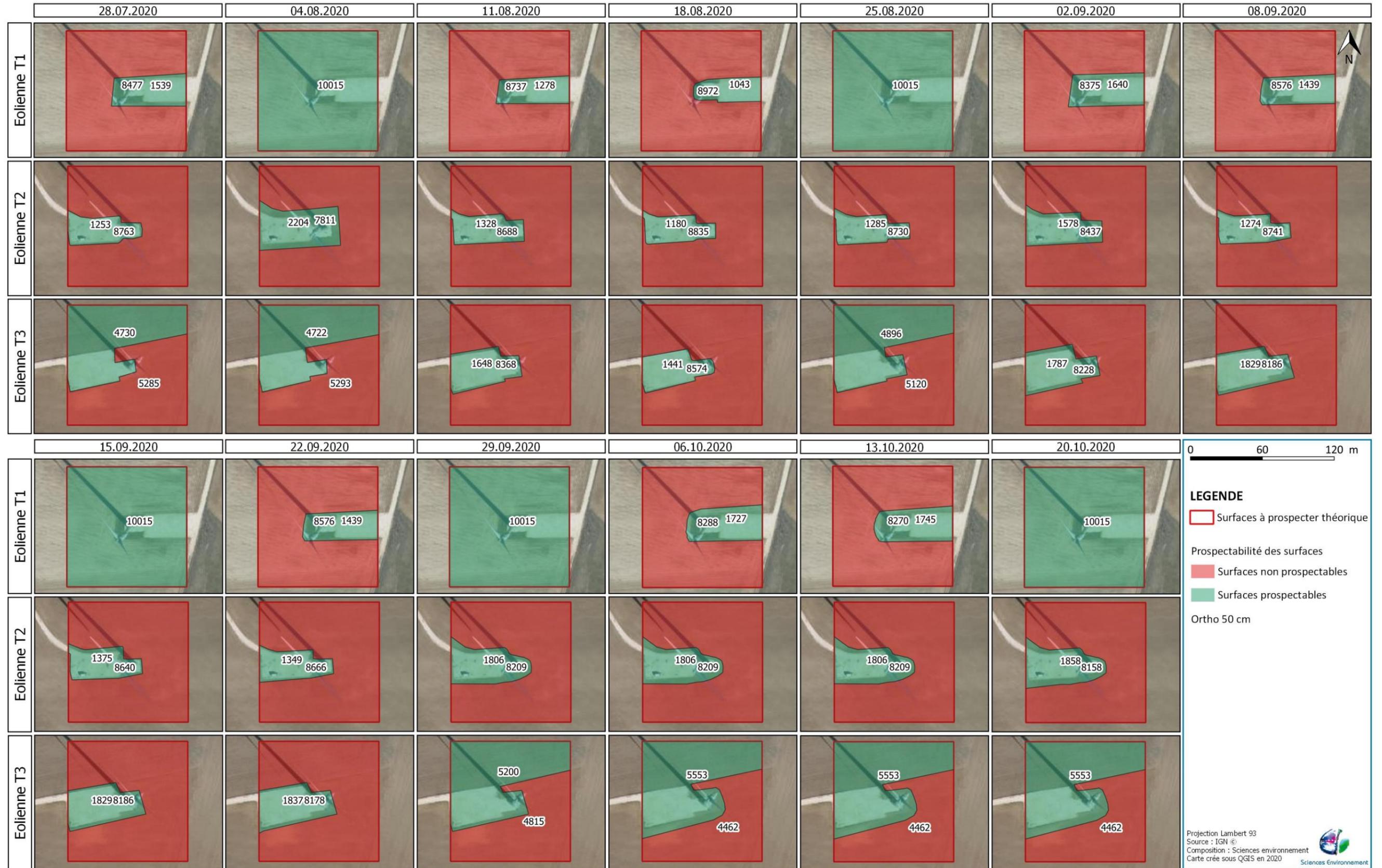
Les obligations du (ou des) bénéficiaire de l'autorisation :

Il doit souscrire l'assurance dommages-ouvrages prévue par l'article L.242-1 du code des assurances.

<p><i>Ref mortalité :</i> 2020_TAINGY_01 <i>Découvert par :</i> Sciences environnement <i>Parc :</i> TAINGY <i>Eolienne :</i> T3 <i>Date :</i> 18/08/2020 <i>Heure :</i> 17h15 <i>Période :</i> P3 <i>Observateur :</i> Tom D <i>N° GPS :</i> 2 <i>Pts GPS :</i> T3180820CHIRO <i>Coordonnées x (L93) :</i> 730419 <i>Coordonnées y (L93) :</i> 6725498 <i>Type mortalité :</i> Collision éolienne <i>Type de sortie (mortalité/migr/...) :</i> Mortalité <i>Prospectable (oui/non) :</i> oui <i>Distance au mât :</i> 49,8m <i>Orientation :</i> Ouest <i>Milieu :</i> Plateforme <i>Espèce :</i> Noctule de Leisler <i>Etat (mort/blessé/fragment) :</i> Mort <i>Décomposition (frais/avancée/sec) :</i> Avancée <i>Dernier jour de présence certaine :</i> 18/08/2020 <i>Premier jour constaté d'absence :</i> 18/08/2020 <i>Temps de persistance minimal :</i> 1j <i>Commentaires/Elts de détermination :</i> taille : Corps : 73,78 mm / D3 : 69,37 mm / Avant-Bras : 43,91 mm</p>	<p><i>Ref mortalité :</i> 2020_TAINGY_02 <i>Découvert par :</i> Sciences environnement <i>Parc :</i> TAINGY <i>Eolienne :</i> T1 <i>Date :</i> 25/08/2020 <i>Heure :</i> 9h45 <i>Période :</i> P3 <i>Observateur :</i> Tom D <i>N° GPS :</i> 2 <i>Pts GPS :</i> T1250820CHIRO1 <i>Coordonnées x (L93) :</i> 730674 <i>Coordonnées y (L93) :</i> 6724884 <i>Type mortalité :</i> Collision éolienne <i>Type de sortie (mortalité/migr/...) :</i> Mortalité <i>Prospectable (oui/non) :</i> oui <i>Distance au mât :</i> 18,25m <i>Orientation :</i> Sud'Est <i>Milieu :</i> Culture <i>Espèce :</i> Pipistrelle commune <i>Etat (mort/blessé/fragment) :</i> Mortalité <i>Décomposition (frais/avancée/sec) :</i> Frais <i>Dernier jour de présence certaine :</i> 18/08/2020 <i>Premier jour constaté d'absence :</i> 18/08/2020 <i>Temps de persistance minimal :</i> 1j <i>Commentaires/Elts de détermination :</i> taille : Corps : 39,28 mm / D3 : 45,53 mm / Avant-bras : 30,5 mm</p>	<p><i>Ref mortalité :</i> 2020_TAINGY_03 <i>Découvert par :</i> Sciences environnement <i>Parc :</i> TAINGY <i>Eolienne :</i> T3 <i>Date :</i> 25/08/2020 <i>Heure :</i> 11h00 <i>Période :</i> P3 <i>Observateur :</i> Tom D <i>N° GPS :</i> 2 <i>Pts GPS :</i> T3250820CHIRO2 <i>Coordonnées x (L93) :</i> 730456 <i>Coordonnées y (L93) :</i> 6725529 <i>Type mortalité :</i> Collision éolienne <i>Type de sortie (mortalité/migr/...) :</i> Mortalité <i>Prospectable (oui/non) :</i> oui <i>Distance au mât :</i> 31,5m <i>Orientation :</i> Nord <i>Milieu :</i> Culture <i>Espèce :</i> Noctule de Leisler <i>Etat (mort/blessé/fragment) :</i> Mortalité <i>Décomposition (frais/avancée/sec) :</i> Frais <i>Dernier jour de présence certaine :</i> 25/08/2020 <i>Premier jour constaté d'absence :</i> 25/08/2020 <i>Temps de persistance minimal :</i> 1j <i>Commentaires/Elts de détermination :</i> Taille : Corps : 68,11 mm / D3 : 65,15 mm / Avant-Bras : 42,20 mm</p>
<p><i>Ref mortalité :</i> 2020_TAINGY_04 <i>Découvert par :</i> Sciences environnement <i>Parc :</i> TAINGY <i>Eolienne :</i> T2 <i>Date :</i> 27/10/2020 <i>Heure :</i> 10h30 <i>Période :</i> P4 <i>Observateur :</i> J.GARRIGOU <i>N° GPS :</i> x <i>Pts GPS :</i> x <i>Coordonnées x (L93) :</i> 730580 <i>Coordonnées y (L93) :</i> 6725178 <i>Type mortalité :</i> Inconnue <i>Type de sortie (mortalité/migr/...) :</i> Mortalité <i>Prospectable (oui/non) :</i> oui <i>Distance au mât :</i> 25m <i>Orientation :</i> Sud-Est <i>Milieu :</i> Culture <i>Espèce :</i> Oiseau sp, <i>Etat (mort/blessé/fragment) :</i> Mort <i>Décomposition (frais/avancée/sec) :</i> Sec <i>Dernier jour de présence certaine :</i> 17/11/2020 <i>Premier jour constaté d'absence :</i> inconnu <i>Temps de persistance minimal :</i> 4 semaines <i>Commentaires/Elts de détermination :</i></p>	<p><i>Ref mortalité :</i> 2020_TAINGY_05 <i>Découvert par :</i> Sciences environnement <i>Parc :</i> TAINGY <i>Eolienne :</i> T1 <i>Date :</i> 17/11/2020 <i>Heure :</i> 9h00 <i>Période :</i> P4 <i>Observateur :</i> J.GARRIGOU <i>N° GPS :</i> x <i>Pts GPS :</i> x <i>Coordonnées x (L93) :</i> 730641 <i>Coordonnées y (L93) :</i> 6724877 <i>Type mortalité :</i> Collision éolienne <i>Type de sortie (mortalité/migr/...) :</i> Mortalité <i>Prospectable (oui/non) :</i> oui <i>Distance au mât :</i> 26m <i>Orientation :</i> Sud-ouest <i>Milieu :</i> Culture <i>Espèce :</i> Troglodyte mignon <i>Etat (mort/blessé/fragment) :</i> Mort <i>Décomposition (frais/avancée/sec) :</i> Frais <i>Dernier jour de présence certaine :</i> 17/11/2020 <i>Premier jour constaté d'absence :</i> inconnu <i>Temps de persistance minimal :</i> 1j <i>Commentaires/Elts de détermination :</i></p>	

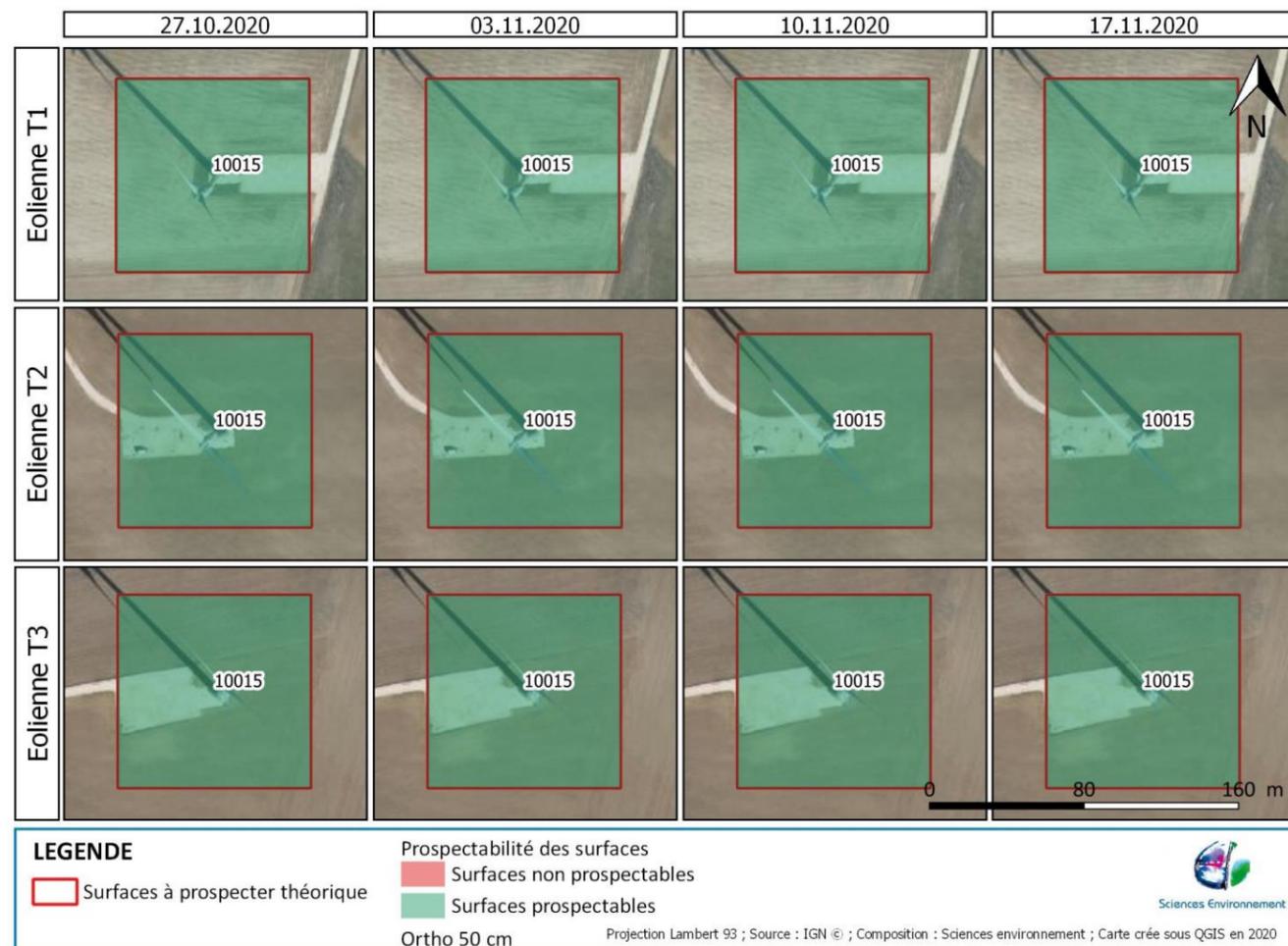


Annexe 4 : Cartographies des surfaces prospectables des éoliennes T1, T2 et T3 en période 3³



³ Sur la base de carrés de prospections de 100m de côté
 20-149 – Suivi de mortalité 2020 du parc éolien de Taingy-

Annexe 5 : Cartographies des surfaces prospectables des éoliennes T1, T2 et T3 en période 4⁴

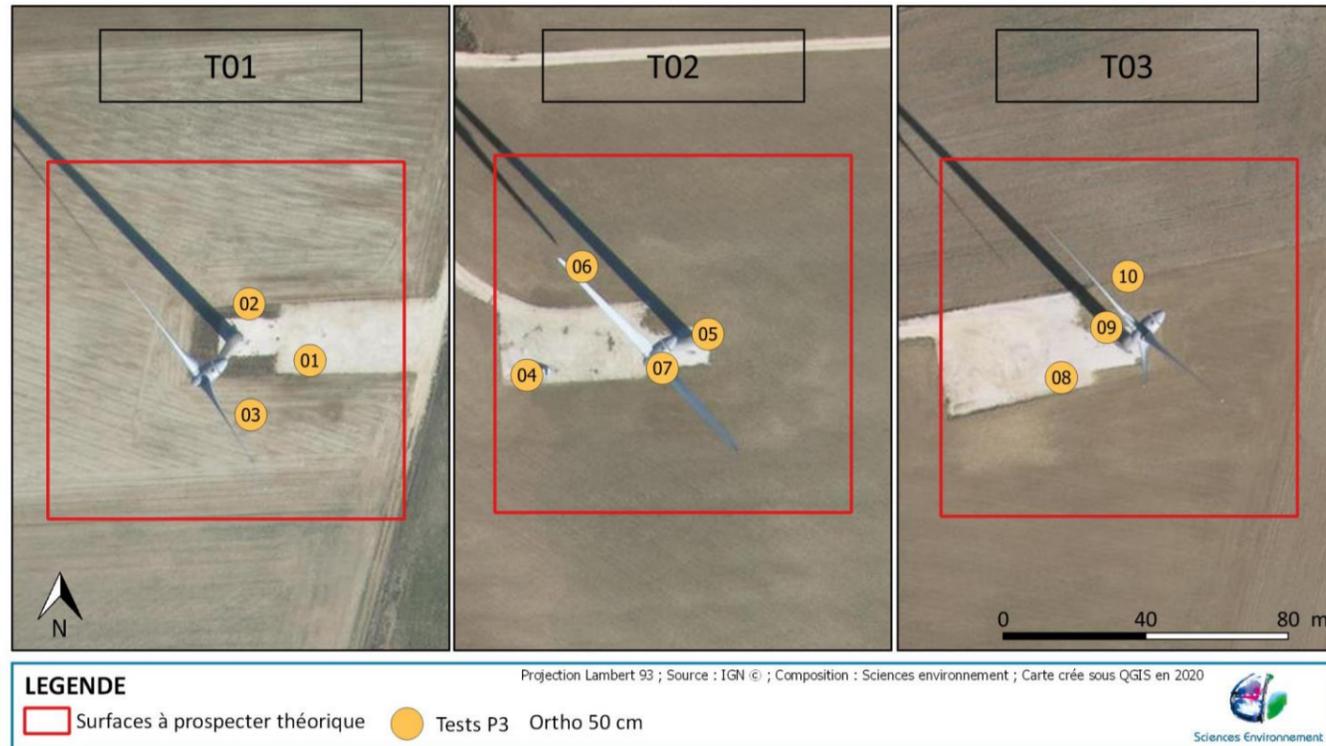


⁴ Sur la base de carrés de prospections de 100m de côté

Annexe 6 : Surfaces prospectées à chaque passage⁵

Période	Date	Eolienne	Observateur	Surfaces prospectées	Surfaces non prospectées	Remarques
P3	20200728	T1	T.Delaporte	1539	8476	
P3	20200728	T2	T.Delaporte	1253	8762	
P3	20200728	T3	T.Delaporte	4730	5285	
P3	20200804	T1	T.Delaporte	10015	0	
P3	20200804	T2	T.Delaporte	2204	7811	
P3	20200804	T3	T.Delaporte	4722	5293	
P3	20200811	T1	T.Delaporte	1278	8737	
P3	20200811	T2	T.Delaporte	1328	8687	
P3	20200811	T3	T.Delaporte	1648	8367	
P3	20200818	T3	T.Delaporte	1441	8574	2020_TAINGY_01
P3	20200818	T1	T.Delaporte	1043	8972	
P3	20200818	T2	T.Delaporte	1180	8835	
P3	20200825	T1	T.Delaporte	10015	0	2020_TAINGY_02
P3	20200825	T3	T.Delaporte	4896	5119	2020_TAINGY_03
P3	20200825	T2	T.Delaporte	1285	8730	
P3	20200902	T1	T.Delaporte	1640	8375	
P3	20200902	T2	T.Delaporte	1578	8437	
P3	20200902	T3	T.Delaporte	1787	8228	
P3	20200908	T1	T.Delaporte	1439	8576	
P3	20200908	T2	T.Delaporte	1274	8741	
P3	20200908	T3	T.Delaporte	1829	8186	
P3	20200914	T1	T.Delaporte	10015	0	
P3	20200914	T2	T.Delaporte	1375	8640	
P3	20200914	T3	T.Delaporte	1829	8186	
P3	20200921	T1	T.Delaporte	1439	8576	
P3	20200921	T2	T.Delaporte	1349	8666	
P3	20200921	T3	T.Delaporte	1837	8178	
P3	20200928	T1	T.Delaporte	10015	0	
P3	20200928	T2	T.Delaporte	1806	8209	
P3	20200928	T3	T.Delaporte	5200	4815	
P3	20201005	T1	T.Delaporte	1727	8288	
P3	20201005	T2	T.Delaporte	1806	8209	
P3	20201005	T3	T.Delaporte	5553	4462	
P3	20201012	T1	T.Delaporte	1745	8270	
P3	20201012	T2	T.Delaporte	1806	8209	
P3	20201012	T3	T.Delaporte	5553	4462	
P3	20201019	T1	T.Delaporte	10015	0	
P3	20201019	T2	T.Delaporte	1858	8157	
P3	20201019	T3	T.Delaporte	5553	4462	
P4	20201027	T1	J.Garrigou	10015	0	
P4	20201027	T2	J.Garrigou	10015	0	2020_TAINGY_04
P4	20201027	T3	J.Garrigou	10015	0	
P4	20201103	T1	J.Garrigou	10015	0	
P4	20201103	T2	J.Garrigou	10015	0	
P4	20201103	T3	J.Garrigou	10015	0	
P4	20201110	T1	J.Garrigou	10015	0	
P4	20201110	T2	J.Garrigou	10015	0	
P4	20201110	T3	J.Garrigou	10015	0	
P4	20201117	T1	J.Garrigou	10015	0	2020_TAINGY_05
P4	20201117	T2	J.Garrigou	10015	0	
P4	20201117	T3	J.Garrigou	10015	0	

⁵ Sur la base de carrés de prospections de 100m de côté



Eolienne	N° du point	Habitat	Taille	J0	J1	J3	J7	J10	J14	Temps de séjour
				Test obs	Prédation	Prédation	Prédation	Prédation	Prédation	
				04/08/20	05/08/20	07/08/20	11/08/20	14/08/20	18/08/20	
T01	1	Plateforme	M	1	1	0	0	0	0	2
T01	2	Friche	L	1	1	1	0	0	0	4
T01	3	Culture	S	1	1	1	1	0	0	8
T02	4	Plateforme	S	1	0	0	0	0	0	1
T02	5	Friche	L	1	1	0	0	0	0	2
T02	6	Culture	M	1	0	0	0	0	0	1
T02	7	Friche	M	0	1	0	0	0	0	2
T03	8	Plateforme	M	1	0	0	0	0	0	1
T03	9	Friche	M	0	1	0	0	0	0	2
T03	10	Culture	L	1	1	0	0	0	0	2

Efficacité de l'observateur : 8/10

Nombre de leurre restant après une périodicité : 1

Temps de séjour moyen (en jours) : 2,5

L'efficacité de l'observateur est bonne avec un taux à 80% de leurres retrouvés. Il reste encore 1 leurre après une périodicité, cette dernière a donc cohérente avec le taux de prédation. Le temps de séjour des leurres sur la période 3 se situe dans la moyenne (entre 2 et 3 jours).

Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at wind turbines in Europe

Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg zusammengestellt:

Tobias Dürr; Stand vom: 12. Oktober 2020

e-mail: tobias.duerr[at]lfu.brandenburg.de / Internet: <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de> / Fax: 033878-60600

A = Österreich; BE = Belgien; BG = Bulgarien; CH = Schweiz; CR = Croatien; CZ = Tschechien, D = Deutschland; DK = Dänemark; E = Spanien; EST = Estland; F = Finnland; FR = Frankreich; GB = Großbritannien; GR = Griechenland; LV = Lettland; LX = Luxemburg; NL = Niederlande; N = Norwegen; P = Portugal, PL = Polen; RO = Rumänien; S = Schweden (certains pays et certaines espèces ayant moins de 2 carcasses comptabilisées en tout ont été supprimés afin d'alléger le rapport. La somme total (colonne ges) reste inchangée).

Espèces	A	BE	BG	CH	CZ	D	DK	E	F	FR	GB	GR	NL	N	P	PL	S	ges.	%age
Accipiter gentilis						8	1	4		1			1					15	0,10%
Accipiter nisus	1	4				30		18		13		1	1					68	0,44%
A. scirpaceus						4		13										17	0,11%
Aegypius monachus								2				1						3	0,02%
Alauda arvensis	23				8	117		89		91		1	2		44	10		385	2,46%
Alauda spec.								7										7	0,04%
Alcedo atthis										1								1	0,01%
Alectoris chukar												2						2	0,01%
Alectoris rufa								115		12					19			146	0,93%
Alopochen aegyptiacus						2							2					4	0,03%
Anas clypeata						1							1	1				3	0,02%
Anas crecca		2				6							1	2				11	0,07%
Anas penelope		1				5												6	0,04%
Anas platyrhynchos	4	48		2		206		36		9			63	3	1	13		385	2,46%
Anas spec.						1				2			3			2		8	0,05%
Anas strepera						3							3					6	0,04%
Anser albifrons						5							1					6	0,04%
Anser albifrons / fabalis						3												3	0,02%
Anser anser	1	1				17		3					7	4				33	0,21%
Anser anser f. domestica		3																3	0,02%
Anser fabalis						5							1					6	0,04%
Anthus campestris								20		1					1			22	0,14%
Anthus pratensis		5				1		17		3		1	2	1	3			33	0,21%
Anthus spinoletta								7							1			8	0,05%
Anthus trivialis						6		2		4								12	0,08%
Apus apus	14	4		1	2	164	1	75		121		2	5		18	3		410	2,62%
Apus pallidus								12							1			13	0,08%
Aquila chrysaetos						1		8						2			12	23	0,15%
Aquila heliaca	3																	3	0,02%
Ardea cinerea	1	7				14		2		3			10	4				41	0,26%
Arenaria interpres		3																3	0,02%
Asio flammea						4		1										5	0,03%
Asio otus	1					17		2		5								25	0,16%
Athene noctua								4										4	0,03%
Aythya ferina		3																3	0,02%
Aythya fuligula		1				3							1					5	0,03%
Botaurus stellaris						2						2			1			5	0,03%
Branta leucopsis						8							1					9	0,06%
Bubo bubo			1		1	18		18		1								39	0,25%
Bubulcus ibis								96		1					4			101	0,65%
Burhinus oedicnemus								14		1								15	0,10%
Buteo buteo	15	1				660		31		76		3	28		13	5	3	835	5,34%
Buteo lagopus						9							1					10	0,06%
Calandrella brachydactyla								5							1			6	0,04%
Calidris alpina						3							1					4	0,03%
Carduelis carduelis						4		36		2			1		1			44	0,28%
Certhia familiaris						2												2	0,01%
Chloris chloris						9		3		3								15	0,10%
Chroicocephalus ridibundus	4	330				173		2		66	12		101			1		689	4,41%
Ciconia ciconia	1					83		66		1								151	0,97%
Ciconia nigra						4		3		1								8	0,05%
Circaetus gallicus								64		2		2						68	0,44%
Circus aeruginosus	3	1				42		12				1	9			2		70	0,45%

Espèces	A	BE	BG	CH	CZ	D	DK	E	F	FR	GB	GR	NL	N	P	PL	S	ges.	%age
Circus cyaneus						1		1		4	6			1				13	0,08%
Circus pygargus	1					6		26		15				1	7			56	0,36%
Cisticola juncidis								2							2			4	0,03%
Clamator glandarius								6										6	0,04%
Clanga pomarina						6						1				3		12	0,08%
Coccothraustes coccothraustes						6					1							7	0,04%
Coloeus monedula		1				6		9					4					20	0,13%
Columba livia								3		23			1					27	0,17%
Columba livia f. domestica	26	19			1	80		10		36			35					207	1,32%
Columba oenas		3				15		3					8		6			35	0,22%
Columba palumbus	5	12				188		14		31			12		2	1		265	1,70%
Columba spec.	30					5		9		3	1		8					56	0,36%
Corvus corax						26		3										29	0,19%
Corvus corone	6	1				50	1	12		14			14	10	2		1	111	0,71%
Corvus frugilegus	9					6											1	16	0,10%
Corvus spec.	3					11		1		5			2					22	0,14%
Coturnix coturnix					1	1		26		1					3			32	0,20%
Cuculus canorus						3		6				1						10	0,06%
Cyanistes caeruleus	2			1		7		3		4			1					18	0,12%
Cygnus columbianus bewickii													2					2	0,01%
Cygnus cygnus						2								1				3	0,02%
Cygnus cygnus / olor						7												7	0,04%
Cygnus olor	1					24									5	1		31	0,20%
Delichon urbica	1					55		42		12		25	3		158	6		302	1,93%
Dendrocopus major						5				1						1		7	0,04%
Egretta garzetta								3		3								6	0,04%
Emberiza calandra						37		252		11					20			320	2,05%
Emberiza cia								14							1			15	0,10%
Emberiza cirulus								6							2			8	0,05%
Emberiza citrinella					1	32		6		8						2		49	0,31%
Emberiza schoeniclus						4		3										7	0,04%
Erithacus rubecula		1		1	1	35		79		34		2	1		3	1	4	162	1,04%
Falco columbarius						2		1						1				4	0,03%
Falco naumanni								62		24								86	0,55%
Falco peregrinus	1	3				22		6			1		1					34	0,22%
Falco subbuteo						17		7		7			1					32	0,20%
Falco tinnunculus	28	7				139		273		105			14		39	2		607	3,88%
Falconiformes spec.						3		6		1		1						11	0,07%
Ficedula hypoleuca					1	11		37		24			1		8			82	0,52%
Fringilla coelebs						16	1	24		11		2				1		55	0,35%
Fulica atra		10				9		1					11			1		32	0,20%
Fulmarus glacialis											1		1	1				3	0,02%
Galerida cristata								105		1		2			1			109	0,70%
Galerida theklae								182							5			187	1,20%
Gallinago gallinago						2		1		1	1		1	11	1			18	0,12%
Gallinula chloropus						2		8		1			5					16	0,10%
Garrulus glandarius						9		8		2								19	0,12%
Grus grus							1	2								1		28	0,18%
Gyps fulvus						1		1892		3		4			12			1913	12,24%
Haematopus ostralegus		5				4							16	3				28	0,18%
Haliaeetus albicilla	13					193	1		7				2	85	10	58		370	2,37%
Hieraaetus pennatus								44		1		1						46	0,29%
Hippolais polyglotta						1		10		1								12	0,08%

Espèces	A	BE	BG	CH	CZ	D	DK	E	F	FR	GB	GR	NL	N	P	PL	S	ges.	%age
Hirundo rustica						28		13		2			2		1		1	47	0,30%
I. melanocephalus		2								4								6	0,04%
Jynx torquilla						1		1		1					1			4	0,03%
Lagopus lagopus														194			1	195	1,25%
Lanius collurio	1					27		1		2		2				1		34	0,22%
Lanius excubitor						2		2		1								5	0,03%
Lanius meridionalis								4										4	0,03%
Lanius senator								20										20	0,13%
Larus argentatus		799				120		1		6	52		131				2	1111	7,11%
Larus cachinnans	1		1			2		45										49	0,31%
Larus canus	2	6				58	1						18				2	87	0,56%
Larus fuscus		202				62		4		7	1		27					303	1,94%
Larus marinus		22				2				2	55		3	1				85	0,54%
Larus michahellis	1							11		6								18	0,12%
Larus minutus													2					2	0,01%
Larus spec.	10	1				16		1		16		1	11	2			2	60	0,38%
Limosa limosa		3											1					4	0,03%
Linaria cannabina	3					2	1	24		7			1		10	1		49	0,31%
Locustella naevia				1		1		6		1								9	0,06%
Loxia curvirostra						1		4		1								6	0,04%
Lullula arborea						13		62		5		17			25			122	0,78%
Luscinia megarhynchos						1		5		1								7	0,04%
Lymnocyptes minimus										1								1	0,01%
Lyrurus tetrix	7																	7	0,04%
Melanocorypha calandra								75										75	0,48%
Merops apiaster	1							9		2					1			13	0,08%
Milvus migrans						50		71		23								144	0,92%
Milvus milvus		5				600	1	31		19	5		1				12	675	4,32%
Milvus spec.								2										2	0,01%
Monticola saxatilis								2										2	0,01%
Motacilla alba		2				11		27		4			1					45	0,29%
Motacilla flava						7		1		4								12	0,08%
Muscicapa striata								2		3					1			6	0,04%
Neophron percnopterus								19										19	0,12%
Netta rufina										1								1	0,01%
Nonpasseriformes spec.						5				1			1					7	0,04%
Numenius arquata						4				1			8					13	0,08%
Numenius phaeopus										2								2	0,01%
Oenanthe hispanica								18										18	0,12%
Oenanthe oenanthe						3		7		2		3		1				16	0,10%
Oriolus oriolus						5		2										7	0,04%
Otis tarda	1							3										4	0,03%
Pandion haliaetus						35		9		4	1					1		50	0,32%
Parus major					1	12		3										16	0,10%
Passer domesticus	1					5		82		14			3		1			106	0,68%
Passer hispaniolensis								2										2	0,01%
Passer montanus	1					27				1			1					30	0,19%
Passer spec.										10								10	0,06%
Passeres spec.	11					25		26		50	14		4	3		3		136	0,87%
Perdix perdix	29					6				31			1			1		68	0,44%
Periparus ater						7				4								11	0,07%
Pernis apivorus						24		8		2						1		35	0,22%
Petronia petronia								29										29	0,19%
Phalacrocorax carbo						5		4		4	1		6					20	0,13%
Phasianus colchicus	62	4			1	32		2		15			5					121	0,77%
Phoenicurus ochrorus	1					1		11		1								14	0,09%
P. phoenicurus						1		5										6	0,04%
Phylloscopus collybita						6		37		15								58	0,37%
Phylloscopus ibericus								2							7			9	0,06%
P. inornatus								1		1								2	0,01%
Phylloscopus sibilatrix						2		1										3	0,02%
Phylloscopus spec.								5										5	0,03%
Phylloscopus trochilus	1					8		14								1		24	0,15%
Pica pica	6	2				5		33										46	0,29%
Picus viridis						3		2						1				6	0,04%

Espèces	A	BE	BG	CH	CZ	D	DK	E	F	FR	GB	GR	NL	N	P	PL	S	ges.	%age
Plectrophenax nivalis						1											1	2	0,01%
Pluvialis apricaria						25		3		3			5	7			1	44	0,28%
Podiceps cristatus						1							2					3	0,02%
Pterocles alchata								4										4	0,03%
Pterocles orientalis								2										2	0,01%
P. rupestris								7										7	0,04%
Pyrrhocorax p.								2										2	0,01%
Rallus aquaticus						3		2		2			2					9	0,06%
R. avosetta										2			3					5	0,03%
Regulus ignicapillus	1	2			8	3	42	45		160					2			263	1,68%
Regulus regulus	14	1			3		117	5		22			3			6		171	1,09%
Regulus spec.	2				2		12			20			3				48	87	0,56%
Riparia riparia						5		3				1	1					10	0,06%
Rissa tridactyla		3						5			1		1	1				11	0,07%
Saxicola rubetra	1					3		1										5	0,03%
Saxicola torquata								14		1							2	17	0,11%
Scolopax rusticola	1	1				10		2				1	1				1	17	0,11%
Serinus serinus								20										20	0,13%
Sitta europaea						3												3	0,02%
Somateria mollissima						1					15		1				1	18	0,12%
Sterna albifrons		15																15	0,10%
Sterna hirundo		162				1							5					168	1,08%
Sterna spec.											3							3	0,02%
Streptopelia decaocto	4					3		2		5								14	0,09%
Streptopelia turtur	1							33		5					1			40	0,26%
Strix aluco						5		3										8	0,05%
Sturnus unicolor								96										96	0,61%
Sturnus vulgaris	9	27			2	92		8		44			26	1		3		212	1,36%
Sylvia atricapilla	1					8		184		3		2						198	1,27%
Sylvia borin								11		1								12	0,08%
Sylvia cantillans								43										43	0,28%
Sylvia conspicillata								5										5	0,03%
Sylvia curruca						2												2	0,01%
Sylvia hortensis								4										4	0,03%
Sylvia melanocephala								10				1						11	0,07%
Sylvia undata								11							7			18	0,12%
Sylvias communis						1		1		1								3	0,02%
Tachymarpis melba						2		23		2								27	0,17%
Tadorna tadorna		2				2				1			7					12	0,08%
Tetrao urogallus						1		1									12	14	0,09%
Thala. sandvicensis		25											1					26	0,17%
Tringa totanus		3											1	1			1	6	0,04%
Troglodytes t.						4		1		4		1						10	0,06%
Turdus iliacus		7				4	1	11					2					25	0,16%
Turdus merula	2	1				18		44		11		6	1		1		4	88	0,56%
Turdus philomelos		12			1	27		129		24		2	3				1	199	1,27%
Turdus pilaris	1				1	17		5		1			2	1				28	0,18%
Turdus spec.		1						1	2	1		1	1					7	0,04%
Turdus torquatus																			

Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at wind turbines in Europe

Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg

Stand: 01. Oktober 2020, Tobias Dürr - E-Mail: tobias.duerr[at]lfu.brandenburg.de

Internet: <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

A = Österreich, BE = Belgien, CH = Schweiz, CR = Kroatien, CZ = Tschechien, D = Deutschland, DK = Dänemark, ES = Spanien, EST = Estland, FI = Finnland, FR = Frankreich, GR = Griechenland, IT = Italien, LV = Lettland, NL = Niederlande, N = Norwegen, PT = Portugal, PL = Polen, RO = Rumänien, S = Schweden, UK = Großbritannien

Espèces	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	ES	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	PT	PL	RO	S	UK	ges.	%
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	28	6	5	16	750		211			996	0	1		15		323	5	6	1	46	2411	22,63%
<i>P. nathusii</i>	13	6	6	17	7	1101	2				273	35	1	23	10			16	90	5	1	1606	15,08%
<i>Nyctalus noctula</i>	46	1			31	1240		1			104	10					2	17	76	14	11	1553	14,58%
<i>Chiroptera spec.</i>	1	11		60	1	76		320	1		439	8	1				120	3	15	30	9	1095	10,28%
<i>Pipistrellus spec.</i>	8	2		102	9	97		25			304	1		2			128	2	48		12	740	6,95%
<i>N. leislerii</i>			1	4	3	194		15			153	58	2				273	5	10			718	6,74%
<i>P. kuhlii</i>				144				44			219	1					51		10			469	4,40%
<i>P. pygmaeus</i>	4			1	2	146					176	0		1			42	1	5	18	52	448	4,21%
<i>P. pipistrellus / pygmaeus</i>	1		2			3		271			40	54					38	1	2			412	3,87%
<i>Hypsugo savii</i>	1			137		1		50			57	28	12				56		2			344	3,23%
<i>Vespertilio murinus</i>	2	1		17	6	150					11	1		1				9	15	2		215	2,02%
<i>Eptesicus serotinus</i>	1				11	67		2			33	1			2			3	1			121	1,14%
<i>E. isabellinus</i>								117									3					120	1,13%
<i>E. serotinus / isabellinus</i>								98									17					115	1,08%
<i>Tadarida teniotis</i>				7				36			2						39					84	0,79%
<i>E. nilssonii</i>	1				1	6			2	6				13		1		1	1	13		45	0,42%
<i>N. lasiopterus</i>								21			10	1					9					41	0,38%
<i>Nyctalus spec.</i>						2		2			1						17					22	0,21%
<i>Miniopterus schreibersi</i>								2			7						4					13	0,12%
<i>M. daubentonii</i>						8					1						2					11	0,10%
<i>Myotis spec.</i>						2		3			1								4			10	0,09%
<i>Plecotus austriacus</i>	1					8																9	0,08%
<i>P. auritus</i>						7															1	8	0,08%
<i>M. blythii</i>								6			1											7	0,07%
<i>Myotis myotis</i>						2		2			3											7	0,07%
<i>Barbastella barbastellus</i>						1		1			4											6	0,06%
<i>M. emarginatus</i>								1			3						1					5	0,05%
<i>M. mystacinus</i>						3					1	1										5	0,05%
<i>M. dasycneme</i>						3																3	0,03%
<i>M. nattereri</i>						2															1	3	0,03%
<i>M. brandtii</i>						2																2	0,02%
<i>M. bechsteini</i>											1											1	0,01%
<i>R. mehelyi</i>								1														1	0,01%
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>								1														1	0,01%
<i>Rhinolophus spec.</i>								1														1	0,01%

81	49	15	494	87	3871	2	1231	3	6	2840	199	17	40	27	1	1125	63	285	83	133	10652
----	----	----	-----	----	------	---	------	---	---	------	-----	----	----	----	---	------	----	-----	----	-----	-------

BIBLIOGRAPHIE

AlulawebSite [En ligne]. - 18 décembre 2019. - <https://www.alulawebSite.com/>.

Arnett E. [et al.] Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An assessment of fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. [Rapport]. - [s.l.] : BATS AND WIND ENERGY COOPERATIVE, 2005. - p. 168.

Bernardino J [et al.] Estimating bird and bat fatality at wind farms: a practical overview of estimators, their assumptions and limitations [Article] // New Zealand Journal of Zoology . - 27 Feb 2013. - pp. 63-74.

DGPR [et al.] Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestre - Révision 2018 [En ligne]. - 2018.

DGPR, DGALN, Muséum National d'Histoire Naturelle, LPO, SFPEM, SER, FEE Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestre - Révision 2018 [Rapport]. - 2018.

DREAL Espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF de 2^{de} génération - Faune [En ligne]. - Décembre 2012.

DÜRR Tobias Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe [Rapport]. - 2020.

DÜRR Tobias Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe = Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe. - 2020.

Erickson W.P. [et al.] Avian collisions with wind turbines: A summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. [Rapport]. - [s.l.] : National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document, 2000. - p. 67.

Feather research and education featherbase [En ligne]. - Feather research and education, 2020. - Décembre 2020. - <http://featherbase.info/fr/home>.

Huso M. An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. [Article] // Environmetrics. - 2010. - 22. - pp. 318-329.

Jones G. [et al.] SCOPING AND METHOD DEVELOPMENT REPORT - SCOPING AND METHOD DEVELOPMENT REPORT Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat populations in Britain [Rapport]. - [s.l.] : University of Bristol and Bat Conservation Trust, 2009. - p. 158.

Korner-Nievergelt F. [et al.] A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches [Revue] // Wildlife Biology. - NKV : Ilse Storch, 2011. - 17. - pp. 350-363.

Legifrance Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection [En ligne] // Legifrance. - 29 octobre 2009. - 03 mars 2020.

Legifrance Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection [En ligne] // Legifrance. - 23 avril 2007. - 02 mars 2020. - <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000649682>.

Legifrance 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 autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protecti [En ligne] // Legifrance. - 26 août 2011. - 18 décembre 2019. - <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024507365&categorieLien=id>.

LPO France Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune [Rapport] : Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015. - 2017.

MEEDDM Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens [Livre]. - 2010.

MNHN Cahier technique pour l'identification des Chiroptères en main et le relevé de données [Rapport]. - 2018.

Niermann I. [et al.] Systematische Schlagopfersuche - Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. [Section] // Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen / auteur du livre Brinkmann R. [et al.]. - Göttingen : Cuvillier Verlag, 2011.

Rodrigues L. [et al.] Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens [Revue] / éd. UNEP/EUROBATS. - Bonn, Allemagne : EUROBATS Publication, 2015. - Vol. Série n°6 (VF). - p. 133.

ROUÉ S. G. [et al.] Inventaire qualitatif sur les chiroptères - Projet éolien de Taingy (Yonne) [Rapport]. - 2005.

Samuel Gomez (CSNB) Projet de parc éolien sur la commune de Taingy – Etude d'incidences sur l'avifaune (Département de l'Yonne) [Rapport]. - 2005.

Thauront M Recommandations pour la mise en oeuvre du Protocole national 2018 de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres [Rapport]. - Lyon : [s.n.], 2018.

UICN France MNHN, SFPEM & ONCFS La liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine [Rapport]. - Paris, France : [s.n.], 2017.

UICN France, LPO, SEOF & ONF Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. - Paris : [s.n.], 2016.

UICN The IUCN Red List of Threatened Species. [En ligne]. - 2020. - <https://www.iucnredlist.org>.

Villemin A. Rapport 2017-2018 - Suivi environnemental - Centrales éoliennes de Zondrange et Morlange - Communes de Marange-Zondrange et Morlange (57) [Rapport]. - Besançon : [s.n.], 2019. - p. 55.

Villemin Aline Suivi post-implantation des centrales éoliennes de Taingy 2019 [Rapport]. - 2020.

