

# FUTUREN

## Suivi de mortalité post-implantation de l'avifaune et des chiroptères

Parc éolien de Séglien

Commune de Séglien

Département du Morbihan



## SOMMAIRE

<b>I. Introduction .....</b>	<b>3</b>
<b>II. Contexte .....</b>	<b>3</b>
II.1 Localisation.....	3
II.2 Le parc éolien de Séglien.....	3
II.3 Étude préalable.....	5
II.3.1 - Volet avifaune.....	5
II.3.2 - Volet Chiroptère .....	5
<b>III. Protocole de suivi.....</b>	<b>6</b>
III.1 Cadre réglementaire .....	6
III.2 Protocole de terrain.....	6
III.2.1 - Fréquence du suivi .....	7
III.2.2 - Formule appliquée .....	8
III.2.3 - Formules exclues.....	9
III.4 Occupation du sol au pied des éoliennes.....	11
III.5 Coefficients d'erreur.....	13
III.5.1 - Test de détectabilité .....	13
III.5.2 - Taux de prédation .....	13
III.7 Surfaces prospectées.....	14
<b>IV. Résultats .....</b>	<b>15</b>
IV.1 Mortalité .....	15
IV.3 Taux de mortalité .....	16
IV.4 Espèces retrouvées .....	16
IV.4.1 - L'Alouette lulu.....	16
IV.4.2 - Chiroptères – Genre <i>Pipistrellus</i> .....	16
<b>V. Conclusion.....</b>	<b>17</b>

### Cartes dans le texte

Carte 1 – Localisation du parc éolien de Séglien .....	4
Carte 2 – Transects réalisés sur l'éolienne R70581 du parc de Séglien .....	7
Carte 3 – Occupation du sol dans les quadras.....	12

## I. Introduction

La société FUTUREN est l'exploitant du parc éolien de Séglien, pour le compte de la Centrale Eolienne de Séglien Ar-Tri-Milin. Ce parc de 6 machines fonctionne depuis 2006. Il est localisé sur la commune de Séglien (56). Une étude d'impact préalable date de 2003.

Les parcs éoliens peuvent avoir une incidence sur l'avifaune et les chiroptères, dont certains sont protégés. Les impacts potentiels sont une mortalité accidentelle par collision avec les pales en mouvement ou par barotraumatisme (chiroptères). FUTUREN doit s'assurer que l'exploitation du parc ne dégrade pas l'état de conservation de ces espèces.

Un suivi de mortalité est prévu par l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011. Il est relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation, cela au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. Pour le parc de Séglien, il s'agit ici du suivi décennal, comme prévu par l'article cité précédemment.

Ainsi, pour 2016, FUTUREN a confié à ALTHIS le suivi de mortalité du parc éolien. La période de suivi s'étend sur les mois d'avril, mai, juin et septembre et comprend un total de 16 interventions.

Le présent rapport reprend la méthodologie employée. Puis, il établit un état des lieux du parc. Ensuite, les résultats bruts de 2016 et une analyse sont développés. Enfin, des mesures sont proposées.

## II. Contexte

### II.1 Localisation

Le parc est situé sur la commune de Séglien, dans le département du Morbihan (voir carte ci-après) en région Bretagne.

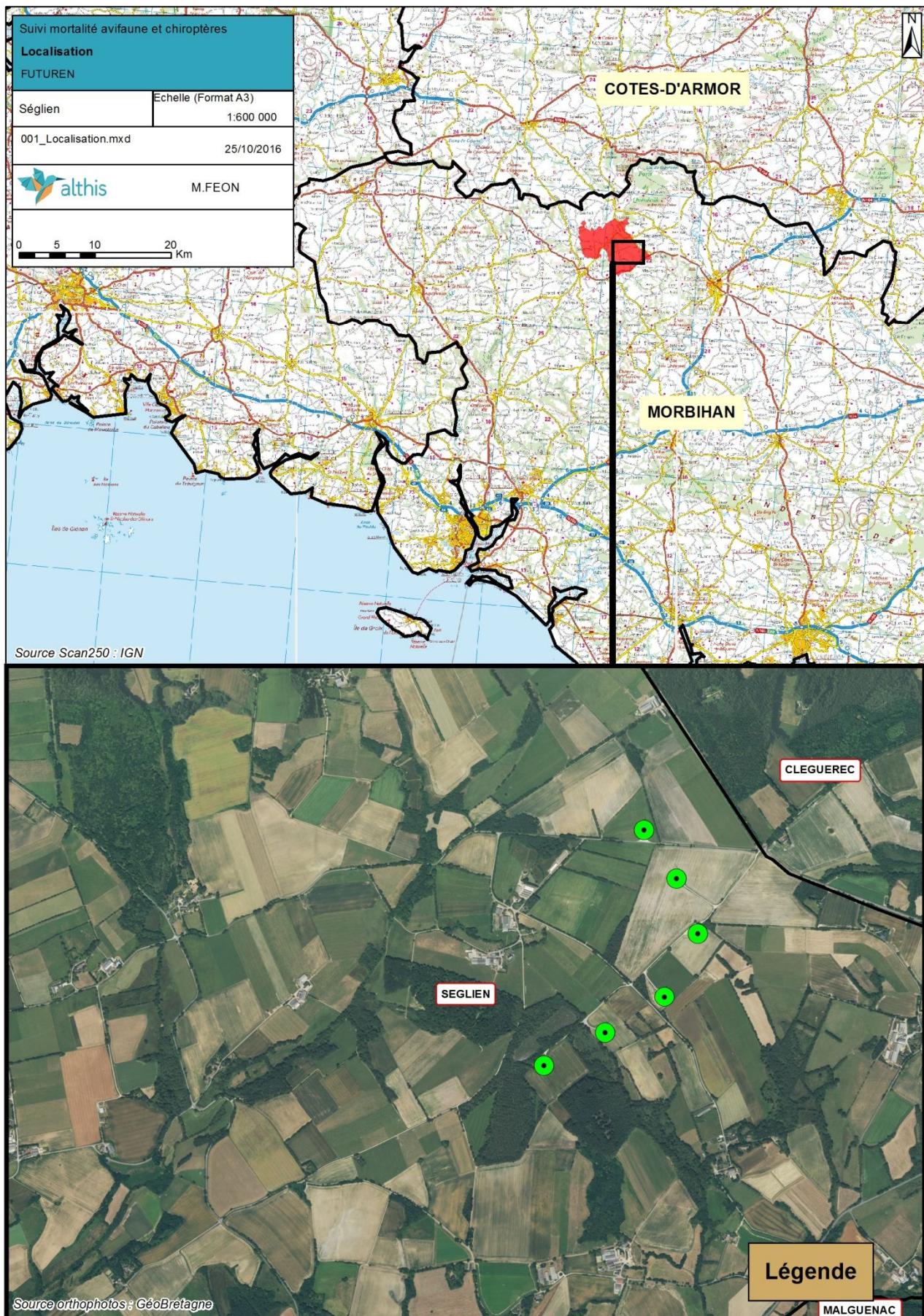
### II.2 Le parc éolien de Séglien

Le parc est situé entre 200 et 250 m d'altitude. Il est constitué de 6 éoliennes.

Les caractéristiques des machines sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 – Caractéristiques techniques des éoliennes

Hauteur du mât	80 m
Longueur des pales	35 m
Puissance	1.5MW



## II.3 Étude préalable

L'étude d'impact du parc éolien de Séglén date d'août 2003. Elle est réalisée par Nass & Wind Technologie (AUDRENO &AI., 2003).

### II.3.1 - Volet avifaune

Deux volets de l'avifaune sont étudiés dans l'étude d'impact à savoir : les oiseaux nicheurs et les migrateurs.

L'étude de l'avifaune sur la zone d'implantation du parc révèle principalement et de manière succincte la présence de rapaces diurnes : Buse variable (*Buteo buteo*) et de l'Épervier d'Europe (*Accipiter nisus*), mais aucune espèce nicheuse d'intérêt patrimonial n'est recensée. La présence éventuelle de l'Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*) et de la Fauvette pitchou (*Sylvia undata*) est mentionnée, mais les inventaires menés n'ont pas permis de révéler leur présence sur le site. Concernant l'avifaune migratrice, seule la présence de regroupements de Vanneaux huppés (*Vanellus vanellus*) est précisée.

L'évaluation des impacts pour l'avifaune est basée sur une recherche bibliographique. Compte tenu des différentes publications étudiées dans le cadre de l'étude d'impact, la conclusion faite concernant l'avifaune nicheuse est la suivante : l'impact dépend de l'organisation du site d'implantation et de la disposition des habitats naturels autour de celui-ci. L'étude affiche alors un impact globalement faible sur l'ensemble du site, plus marqué à l'Ouest (zones de nidification de la Buse variable, de l'Épervier d'Europe et possiblement de l'Engoulevent d'Europe) qu'à l'Est (faible diversité avifaunistique liée aux activités humaines déjà en place).

L'avifaune migratrice est essentiellement représentée par le Vanneau huppé, qui, d'après une recherche bibliographique, se tient naturellement à distance des éoliennes (F.BERGEN, 2001).

Enfin, concernant les risques de collisions, l'impact est considéré comme faible à très faible pour les espèces susceptibles de voler à une altitude suffisamment élevée (Buse variable et Épervier d'Europe).

Source : AUDRENO &AI., 2003

### II.3.2 - Volet Chiroptère

Il n'y a pas eu d'inventaire des chiroptères réalisé dans le cadre de l'étude d'impact. En effet, une recherche bibliographique basée sur un document<sup>1</sup> du Groupe Mammalogique Breton (GMB) rapporte qu'aucune espèce de Chiroptères remarquable n'a été observée dans la zone d'implantation. La réalisation d'études plus approfondies de ce taxon n'a pas été jugée pertinente.

Source : AUDRENO &AI., 2003

<sup>1</sup> Patrimoine Naturel de Bretagne, Préfecture de la Région Bretagne, ED Ouest France

### III. Protocole de suivi

#### III.1 Cadre réglementaire

Art.12 de l'arrêté du 26 août 2011 :

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

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

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

La méthode utilisée ici, est celle définie par le ministère de l'environnement et du développement durable et de l'énergie (MEDDE, 2016), à savoir « 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 ». Ce document cadre précise donc surtout mois de suivi et les fréquences de recherche.

#### III.2 Protocole de terrain

Le protocole de terrain est inspiré de celui mis au point par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO, 2004).

Les prospections de terrain s'effectuent à pied sous les 6 éoliennes. La surface à prospecter correspond à un carré de 100 m\*100 m, soit une surface de 1ha autour de chaque éolienne. Il est considéré que cette surface est suffisante pour obtenir une valeur précise de la mortalité induite par les éoliennes.

Pour réaliser cette prospection, l'observateur utilise une tablette de terrain munie d'un logiciel de cartographie (Cartolander) et d'un GPS. Chaque éolienne est entourée par un quadra. Celui-ci est quadrillé par des transects. L'observateur visualise sa position dans l'espace directement sur le logiciel. Il n'a plus qu'à suivre les transects pour rechercher efficacement les cadavres, tout en respectant leurs longueurs et leurs écartements. L'espacement entre les transects est de 10m.

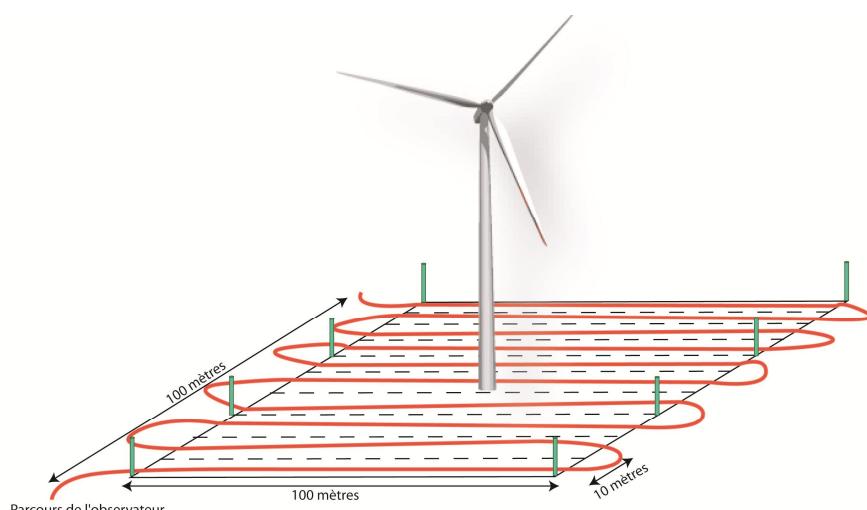
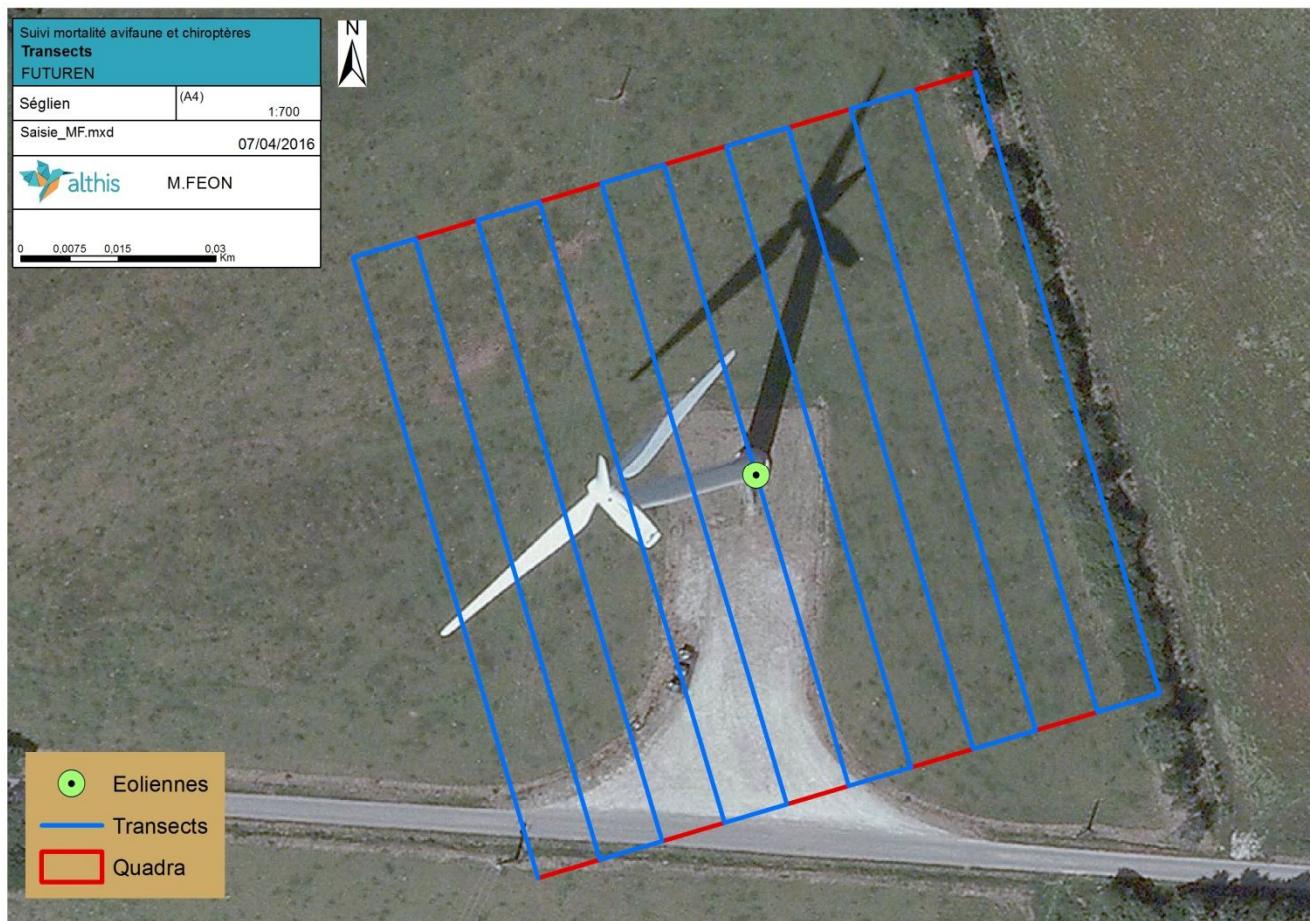


Figure 1 - Schéma de principe des recherches de terrain

Source : LPO, 2004



Carte 2 – Transects réalisés sur l'éolienne R70581 du parc de Séglien

Pour chaque journée de suivi et pour chaque éolienne, une base de données est remplie, même en l'absence cadavre. Elle contient entre autres : la date, l'espèce localisée, une estimation de son âge, son état, etc...

Chaque quadra prospecté est pris en photo. Chaque cadavre retrouvé est également pris en photo.

### III.2.1 - Fréquence du suivi

A la demande de FUTUREN et conformément aux préconisations du protocole de suivi du MEDDE (MEDDE, 2016), le suivi s'étend en avril, mai, juin et septembre 2016. Elle correspond pour l'avifaune à la période de reproduction puis à la migration postnuptiale. Pour les chiroptères, c'est également une période de reproduction (au printemps) et période de migration et de viviparition (en septembre). Le suivi est donc mené lors d'une des périodes les plus sensibles pour l'avifaune et les chiroptères.

La fréquence de suivi est de 4 interventions mensuelles, réalisées à tous les 3 jours sur chaque éolienne. Pour l'année 2016, les interventions ont été réalisées sur 4 mois, soit un total de 16 suivis sur le parc de Séglien.

Le suivi de mortalité est réalisé entre les semaines 15 et 37 de l'année 2016.

Tableau 2 –Planning de réalisation du suivi de mortalité du parc de Séglien

Postes		Année 2016																
		Avril			Mai			Juin			Septembre							
1	Suivi mortalité parc éolien de Séglien	05	08	11	14	02	04	09	12	31	03	07	13	02	05	07	09	28
1.1	Teste de détectabilité	■																
1.2	Test de prédation	■																
1.3	Suivi mortalité (dont test de prédation)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
1.3	Rédaction du rapport de synthèse															▼		
Etudes et suivi "environnement" □																		
Remise de document ▼																		

### III.2.2 - Formule appliquée

Trois facteurs principaux mènent à une sous-estimation de la mortalité, en se contentant de compter les oiseaux et les chiroptères trouvés morts au pied des éoliennes (DULAC P., 2008) :

- ✓ la disparition des cadavres entre le moment où l'oiseau ou la chauve-souris tombe et le moment de la recherche sur le terrain (prédateur par les charognards, enfouissement par des insectes nécrophages, dégradation rapide par les fortes pluies, enfouissement des cadavres au moment des labours) ;
- ✓ la difficulté à repérer les animaux, en particulier pour les animaux de petite taille et pendant les périodes où la végétation est la plus haute ;
- ✓ la réduction ponctuelle de la surface de prospection en fonction des conditions locales

C'est pourquoi des coefficients correcteurs sont appliqués aux résultats obtenus sur le terrain, sur le principe décrit par WINKELMAN (1989, 1992) :

$$N_{\text{estimé}} = ((N_a - N_b) / (P \cdot D)) / (S_p / S_{ap})$$

Avec  **$N_{\text{estimé}}$**  : Nombre de cadavres par éolienne

**$N_a$**  : Nombre de cadavres découverts

**$N_b$**  : Nombre de cadavres découverts dont la mort n'est pas liée aux éoliennes

**P** : Coefficient de prédateur sur le site

**D** : Coefficient de détectabilité de l'observateur (en fonction du milieu)

**$S_p$**  : Surface prospectée

**$S_{ap}$**  : Surface à prospecter (zone de prospection théorique de 100m\*100m)

#### III.2.2.1 - Estimation des causes de mortalité

Afin de prendre en compte la mortalité uniquement imputable au fonctionnement du parc éolien, le nombre de cadavres lié à d'autres causes que l'éolien ( $N_b$ ) est soustrait au total des cadavres découverts ( $N_a$ )

#### III.2.2.2 - Détermination des coefficients d'erreur

Deux coefficients pondérateurs sont appliqués afin de corriger les éventuels biais de la méthodologie.

##### Coefficient de détectabilité (D)

Ce coefficient correspond à l'efficacité de l'observateur à retrouver des cadavres sur une surface donnée.

Il est déterminé à partir d'un test mené avant le suivi en tant que tel. Il est compris entre 0 (aucun cadavre détecté) à 1 (tous les cadavres sont retrouvés).

##### Coefficient de prédateur (P)

Ce coefficient correspond au taux de disparition des cadavres au pied des éoliennes en une semaine. Cela est dû aux animaux charognards tels que le renard roux, la corneille noire, le choucas des tours, etc.

Pour déterminer ce coefficient, des cadavres de poussins, de souris et de cailles sont disséminés au pied d'une éolienne. Les cadavres restants sont dénombrés la semaine suivante. Le nombre de cadavres retrouvés par rapport au nombre déposé correspond au taux de disparition.

Un test est réalisé pour le parc.

##### Pondération de surface de prospection

En théorie la surface prospectée est de 1ha (100m x100m). En pratique, des éléments comme une végétation trop haute, des taureaux dans une prairie, etc, empêchent l'observateur d'accéder à certaines parcelles.

Afin de prendre en compte les surfaces pour lesquelles aucune prospection n'est effectuée, un coefficient est calculé en divisant la surface réellement prospectée ( $S_p$ ) par la surface théorique de prospection ( $S_{ap} = 100m \times 100m$ ). Cette pondération est actualisée chaque semaine et pour chaque éolienne.

L'évolution des cultures peut-être le facteur principal de modification des surfaces prospectées. Une parcelle ayant un couvert végétal supérieur de 30cm de haut est systématiquement non prospectée.

### III.2.3 - Formules exclues

#### III.2.3.1 - Formule d'Erickson

La formule d'Erickson (ERICKSON W., & Al., 2000) est la suivante :

$$N = \frac{I \times C}{\bar{t} \times d} \times A$$

$I$  est la fréquence de passage en jour.  $C$  est le nombre de cadavres trouvés.  $A$  est le coefficient de correction de surface.  $d$  est le taux de détection.  $\bar{t}$  est la durée moyenne de persistance des cadavres.

Cette formule est donc très proche de celle de WINKELMAN, mais elle implique un calcul de persistance des cadavres. Cela entraîne donc un protocole de terrain lourd où il faut relever la persistance des cadavres chaque jour pendant sept jours sans interruption. Cette option n'a pas initialement été envisagée.

#### III.2.3.2 - Formule de Jones

Jones a mis au point une autre formule (JONES & Al., 2009) :

$$p = \exp(-0.5 \times I/\bar{t})$$

$$N = \frac{C}{d \times \exp(-0.5 \times I/\bar{t}) \times \hat{e}} \times A$$

Un des postulats de départ est que le taux de mortalité sur la période de suivi est constant. Or, rien ne porte à croire qu'il est constant sur le parc. Cette formule n'est donc pas retenue.

#### III.2.3.3 - Formule d'HUSO

Huso part de la formule de Jones (HUSO M., 2010), mais il considère que la probabilité de disparition au point moyen de l'intervalle n'est pas égale à la probabilité moyenne de persistance d'un cadavre. Le point commun avec Jones est qu'il considère également que la mortalité est constante. C'est pour cette raison que cette formule n'est donc pas retenue.

$$p = \frac{\bar{t} \times (1 - \exp^{-I/\bar{t}})}{I}$$

D'où :  $N = \frac{C}{d \times \frac{\bar{t} \times (1 - \exp^{-I/\bar{t}})}{I} \times \hat{e}} \times A$



Photo 1 – Plateforme de l'éolienne R70581



Photo 2 – Plateforme de l'éolienne R70578



Photo 3 – Pied de l'éolienne R70582



Photo 4 – Pied de l'éolienne R70583



Photo 5 – Pied de l'éolienne R70580



Photo 6 – Pied de l'éolienne R70579

### III.4 Occupation du sol au pied des éoliennes

Il y a 5 types de couverts principaux sur le sol des quadras. Il s'agit de boisements, de cultures, de voiries (routes), de plateformes et de prairies.

Le boisement est un bois de feuillus (chênes). Les recherches dans ce milieu sont trop aléatoires. La parcelle concernée est exclue du quadra de l'éolienne 3.

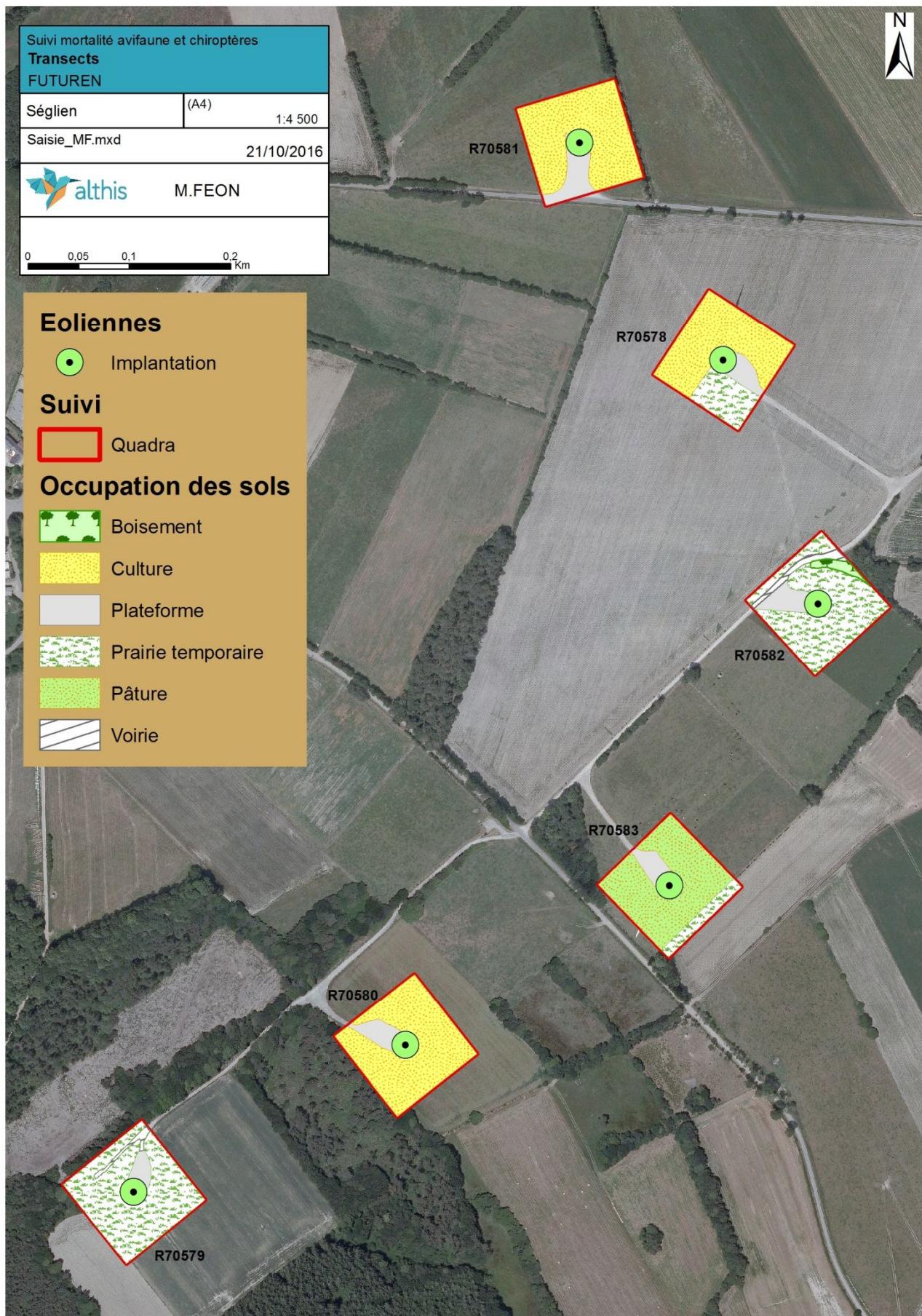
Les cultures sont le milieu dominant avec 2,3 ha (sur 6 ha). Ce sont le plus souvent des cultures de maïs, ou de blé. Les recherches sont possibles en fonction de la hauteur de végétation.

Les plateformes sont les espaces au pied des éoliennes dédiées à leur construction et leur entretien. C'est une surface ouverte systématiquement parcourue. C'est également le cas des routes communales. Leurs surfaces cumulées sont de moins de 1ha.

Les pâtures cumulent une surface de 0,7ha.

Tableau 3 – Types de couverts et surfaces associées

Couvert végétaux	Surface (en ha)
Boisement	0.1
Culture	2.3
Pâture	0.7
Plateforme	0.6
Voirie	0.3
Prairie temporaire	1.9



Carte 3 – Occupation du sol dans les quadras

### III.5 Coefficients d'erreur

#### III.5.1 - Test de détectabilité

Le test de détectabilité est réalisé le 05/04/2016. Il est de **0,95 sur 1** pour la personne concernée. Il est obtenu en dispersant des cadavres de poussins sur un hectare. 0,95 correspond au rapport du nombre de cadavres retrouvés sur le nombre de cadavres total.

Ce coefficient est dans la moyenne supérieure d'autres suivis de mortalité. Néanmoins, il reste indicatif, car il correspond à la capacité de détection d'une personne dans un milieu donné (ici une prairie). Il serait probablement supérieur dans un milieu ras et inférieur dans un milieu plus dense.

$$D = 0,95$$

#### III.5.2 - Taux de prédatation

Un premier test est réalisé du 05/04/2016 au 08/04/2016. Sur 20 cadavres de poussins déposés sur la prairie de l'éolienne 3 le 05 avril, 12 sont retrouvés 3 jours plus tard.

Il est probable que les cadavres de poussins soient plus attractifs pour les charognards que les chiroptères. En effet, leur taille supérieure permet dans les premiers jours du test une meilleure détection visuelle. Après plusieurs jours, la détection olfactive des cadavres et la dégradation des corps rééquilibreront probablement la capacité de détection. Le taux de prédatation est donc probablement augmenté par l'utilisation de cadavres plus gros que des chiroptères.

**Le taux de prédatation est donc moyen sur Séglien.**

$$P = 0,6^*$$

\*P correspondant au taux de cadavre restant au bout de trois jours soit 12 sur 20.

### III.7 Surfaces prospectées

La surface globale prospectée a varié en fonction des semaines (voir figure ci-après). Elle passe d'un peu plus de 5ha en avril- à 4ha en mai, juin et septembre - sur une surface totale de 6ha (6 éoliennes au quadra de 1ha). Soit un coefficient de surface variant entre 0,83 (83% des surfaces prospectées) et 0,66 (66% des surfaces prospectées). Cette variation est due au moissonnage des champs de colza et à la présence de bovins interdisant l'accès de parcelles.

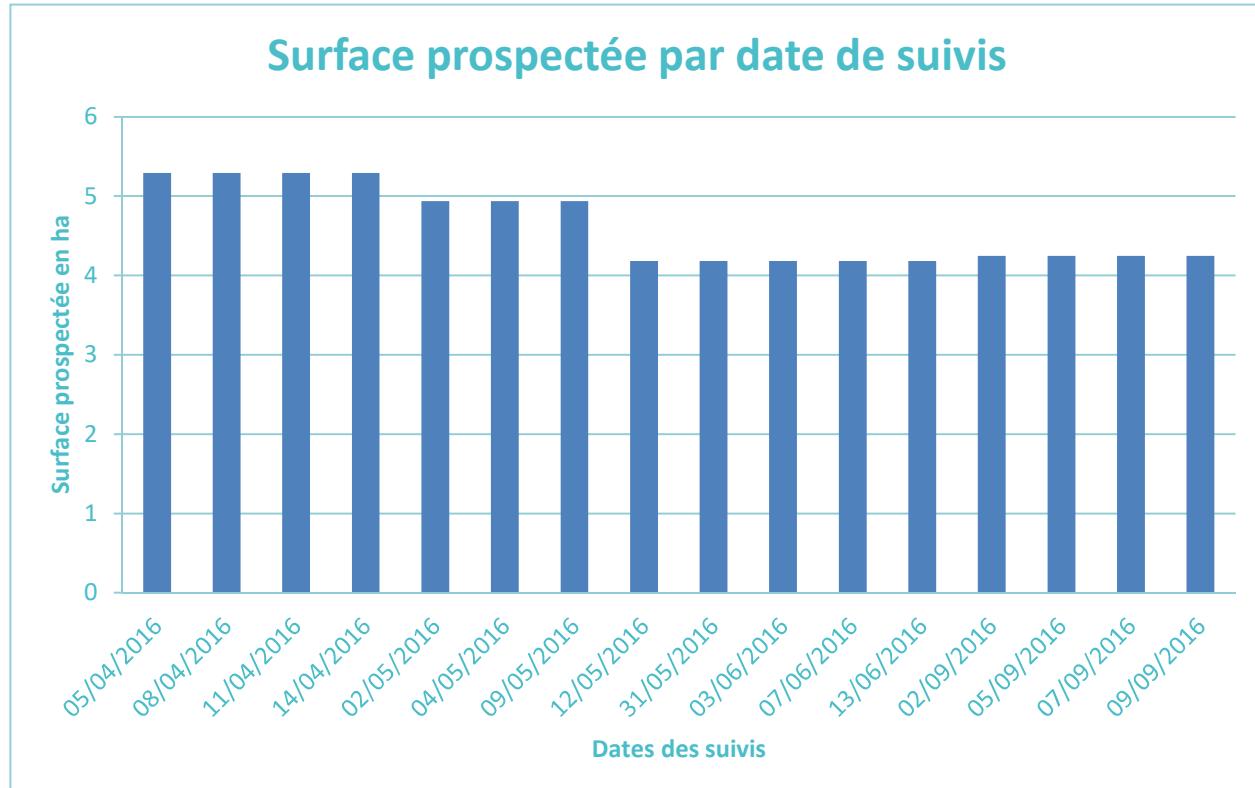


Figure 2 – Évolution des surfaces totales prospectées en fonction des semaines

La surface totale de prospection est relativement stable tout au long de la période de suivi. La diminution à partir du mois de mai s'explique par le développement des cultures de maïs, qui ont limité la prospection sur une large partie des éoliennes concernées par ce type d'occupation du sol.

La moyenne des surfaces cumulées prospectées par éolienne est de 10.5ha, avec un maximum de 16ha pour l'éolienne R70579 et un minimum de 7 ha pour l'éolienne R70579.

Tableau 4 – Moyennes des surfaces prospectées par éolienne

Étiquettes de lignes	Moyenne de Surface prospectée (Sp) en ha
R70578	0,43
R70579	1,00
R70580	0,72
R70581	0,79
R70582	0,89
R70583	0,73
R70853	1,00
<b>Total général</b>	<b>0,77</b>

## IV. Résultats

### IV.1 Mortalité

Le parc de Séglien fait l'objet en 2016 d'un suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux.

**Deux cadavres** pendant la période de prospection se déroulant d'avril à septembre.

Les cadavres concernés sont ceux d'une Alouette lulu (*Lullula arborea*) dans une jeune culture de blé au pied de l'éolienne R70580 et celui d'un chiroptère, du genre *Pipistrellus* (*Pipistrellus sp.*) sur l'éolienne R70578, dans un chaume de colza.



Photo 7 – Alouette lulu retrouvée à 30 mètres de l'éolienne R70580



Photo 8 – Le cadavre de l'oiseau est retrouvé au milieu de la jeune culture de blé.



Photo 9 – Culture de colza récoltée dans laquelle est retrouvée le cadavre de chiroptère, le 02/09/2016



Photo 10 – Cadavre de *Pipistrellus sp.* retrouvé à 37 mètres de l'éolienne R70579

## IV.3 Taux de mortalité

Le taux de prédation est moyen avec  $P=0,6$  (12 cadavres restants au bout de trois jours) et le nombre de cadavres retrouvés est  $N_a=2$ .

L'application de la formule de WINKELMAN donne pour la période étudiée :

$$N_{\text{estimé}} = ((2-0)/(0,6 \cdot 0,77))/(0,77/1)$$

$$N_{\text{estimé}} = 5,622$$

Selon la formule de WINKELMAN le taux de mortalité du parc éolien de Séglien sur l'ensemble des 4 périodes de 10 jours est de 5,622 cadavres.

Une année comporte ainsi 36,5 périodes de 10 jours. Au vu des résultats obtenus, la mortalité annuelle du parc de Séglien est estimée :

$$N_{\text{estimé/an}} = (5,622 \cdot 365) / (4 \cdot 10)$$

$$N_{\text{estimé/an}} = 51,3$$

Selon la formule de WINKELMAN le **taux de mortalité annuel** du parc éolien de Séglien est de **51,3 cadavres/an**.

Remarque : comme vu dans la partie III.2.3, les formules d'Erickson, de Jones et d'Huso ont été exclues, car inadaptées.

## IV.4 Espèces retrouvées

### IV.4.1 - L'Alouette lulu

L'oiseau retrouvé mort est une Alouette lulu. Cette espèce n'est pas mentionnée lors de l'étude d'impact de 2003, mais il n'est pas exclu qu'elle soit présente de la zone d'implantation au moment de la réalisation de l'étude. En effet, aucune liste d'espèces d'oiseaux n'est fournie avec le rapport de l'étude d'impact.

L'individu retrouvé s'est probablement fait percuter lors d'une parade nuptiale durant laquelle l'oiseau monte en chandelle pour ensuite, piquer en planant vers le sol. Bien que dommageable, cette collision est non significative au vu de suivis de mortalité analogues réalisés sur d'autres parcs éoliens.

### IV.4.2 - Chiroptères – Genre *Pipistrellus*

L'espèce de chauve-souris retrouvée appartient au genre *Pipistrellus*, le niveau de décomposition du cadavre ne permet pas d'identifier l'espèce. L'étude d'impact mentionne la présence de plusieurs espèces de chiroptères sur la zone d'implantation, mais ne met pas en avant la présence d'espèce d'intérêt patrimonial.

Le genre *Pipistrellus* est représenté par 4 espèces en France, qui sont toutes protégées. En Bretagne, on retrouve les 4 espèces, mais la plus commune est la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*). Les Pipistrelles sont capables de voler assez haut et loin des structures paysagères. Il est donc logique de retrouver cette espèce dans ce suivi.

## V. Conclusion

Le présent suivi de mortalité est engagé sur les mois d'avril, mai, juin et septembre 2016. Les recherches mettent en avant deux cadavres : un oiseau sur l'éolienne R70580 et un chiroptère au pied de l'éolienne R70578.

Le taux de mortalité annuel du parc de Séglien est de 51,3 cadavres/an (WINKELMAN). Ce taux montre une mortalité faible et non significative.

## Bibliographie

- AUDRENO &AI., 2003. Étude d'impact – Site de Séglien Ar Tri Milin. Rapport final. NASS & WIND TECHNOLOGIE
- BERGEN F., 2001. Thèse de l'Université de Bochum (Allemagne) : Étude sur l'influence de la construction et le fonctionnement des éoliennes sur les oiseaux dans les milieux intérieurs.
- DULAC P., 2008. Évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. LPO délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon. Nantes. 106p.
- ERICKSON W., STRICKLAND D., JOHSON G. et KERN W., 2000. Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plants – National Avian, Wind Power Planning Meeting III – San Diego, California, p 172 -182.
- HUSO M., 2010. An estimator of wildlife fatality from observed carcasses – Environmetrics, DOI-10.1002/Env.1052. P. 1-19.
- JONES G., COOPER-BOHANNON R., BARLOW K et PARSONS K., 2009. Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat population in Britain – Scoping and method development report – Bat conservation trust, 150p.
- LPO, 2004 (révision en août 2009). Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. Programme national Eolien et Biodiversité ADEME-MEEDDM-SER/FEE-LPO
- MEDDE & ADEME, 2010. Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens.
- MEDDE, 2016. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. 40p.
- SFEPM. Suivi environnemental ICPE. Proposition de la SFEPM pour le suivi chiroptérologique des parcs éoliens.  
[http://www.eolien-biodiversite.com/uploaded/fichier/rapport-20-80-a0-a6-e9olientes-202006v-2\\_1239282816.pdf](http://www.eolien-biodiversite.com/uploaded/fichier/rapport-20-80-a0-a6-e9olientes-202006v-2_1239282816.pdf)
- WINKELMAN, J.E. 1989. Birds and the wind park near Urk: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. RIN Rep. 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. Pp.122-166, in: Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting, Lakewood, Colorado, July 20-21, 1994. 145 p

