



**Suivi post-implantation
de la mortalité avifaune et chiroptères
- Rapport final -**

Parcs éoliens 1 & 2 – Plouarzel (29)



SOMMAIRE

I. Introduction	3
II. Contexte	3
II.1 Localisation.....	3
II.2 Les parcs éoliens de Plouarzel	3
II.3 Étude préalable.....	5
II.3.1 - Volet avifaune	5
II.3.3 - Volet Chiroptères.....	6
III. Protocole de suivi.....	7
III.1 Protocole	7
III.1.1 - Fréquence du suivi.....	11
III.1.2 - Formule appliquée.....	12
III.1.3 - Formules exclues	13
III.2 Occupation du sol au pied des éoliennes.....	14
III.3 Coefficients d'erreur.....	17
III.3.1 - Test de détectabilité.....	17
III.3.2 - Test de persistance	17
IV. Résultats	18
IV.1 Surfaces prospectées.....	18
IV.2 Mortalité	18
V. Conclusion.....	19

Cartes dans le texte

Carte 1 – Localisation des parcs éoliens sur la commune de Plouarzel (Finistère).	4
Carte 2 - Localisation des éoliennes retenues pour le suivi mortalité.	8
Carte 3 – Exemple du transect réalisé au pied de l'éolienne E4 du parc de Plouarzel 2.	9
Carte 4 – Occupation du sol dans les quadrats - Plouarzel 1.....	15
Carte 5 - Occupation du sol dans les quadrats - Plouarzel 2.	16

I. Introduction

La Compagnie du Vent exploite les parcs éoliens de Plouarzel 1 et 2 dans le département du Finistère, sur la commune de Plouarzel. Le premier parc est constitué de cinq éoliennes en exploitation depuis 2000, le second dispose de quatre éoliennes, mises en service en 2007. Ces parcs se situent de part et d'autre de la route des « Deux Croix », à l'Ouest du lieu-dit Kervoulouarn, en direction de Trézien.

Conformément à la réglementation des ICPE (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 protection de l'environnement), la Compagnie du Vent a missionné le bureau d'études Althis et l'association AMIKIRO pour réaliser le suivi environnemental de ces parcs.

Ce suivi environnemental porte sur un cycle biologique complet, c'est-à-dire une année complète, et comprend les études suivantes :

- ❖ Suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères
- ❖ Suivis de l'avifaune nicheuse et hivernante
- ❖ Suivi de l'activité des chiroptères
- ❖ Suivi des habitats naturels

Le présent rapport fait état du suivi de la mortalité sur l'avifaune et les chiroptères mené en 2016. Il reprend la méthodologie employée et établit un état des lieux. Ensuite, les résultats et une analyse sont développés.

II. Contexte

II.1 Localisation

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

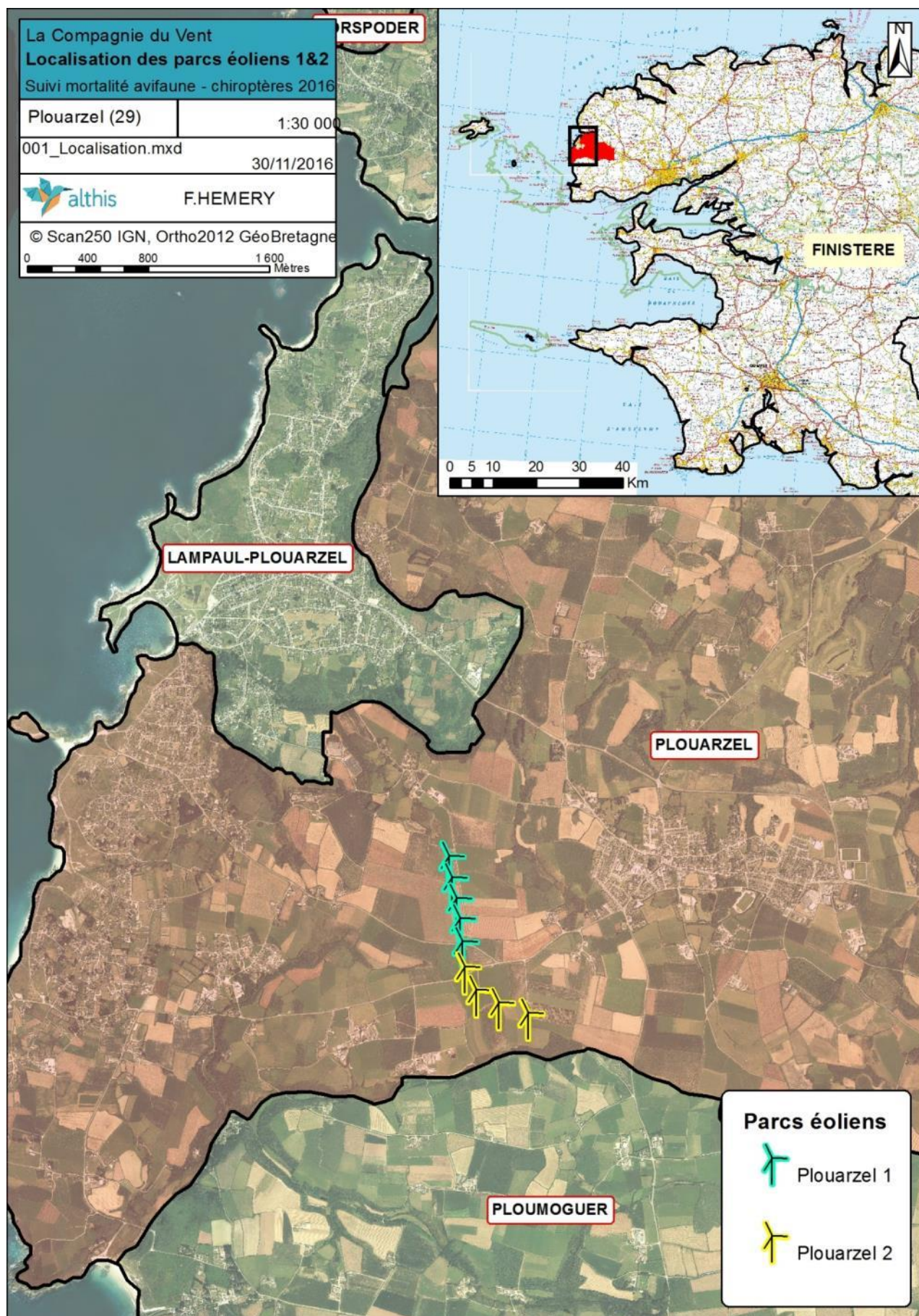
II.2 Les parcs éoliens de Plouarzel

Constitué de deux parcs, l'ensemble est installé entre 75 et 80 m d'altitude. Il se compose de 9 éoliennes : cinq pour Plouarzel 1 et quatre pour Plouarzel 2.

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

Tableau 1 – Caractéristiques techniques des deux parcs.

	Plouarzel 1	Plouarzel 2
Nombre d'aérogénérateurs	5	4
Hauteur du mât	38 m	42 m
Longueur des pales	23,5 m	26 m
Puissance	0,66 MW	0,85 MW



Carte 1 – Localisation des parcs éoliens sur la commune de Plouarzel (Finistère).

II.3 Étude préalable

Les informations à notre disposition sont rassemblées dans les synthèses des parties avifaune, chiroptères et habitats naturels (état initial, impacts et mesures) de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) rédigées lors de l'extension du parc éolien de Plouarzel.

II.3.1 - Volet avifaune

Selon l'étude d'impact, l'avifaune migratrice n'emprunte pas le littoral finistérien. Les voies migratoires passent plus à l'est de la région, via « un couloir à l'est de Rennes et à l'ouest de Nantes, [...] ». Marginalement, quelques migrateurs en provenance des îles britanniques peuvent emprunter le littoral finistérien ». Cette conclusion est réductrice sur la migration des oiseaux au regard des connaissances ornithologiques existantes depuis un demi-siècle en Bretagne et d'autant plus en zone littorale.

Plusieurs données historiques relatées dans les publications ornithologiques affirment que des mouvements migratoires diurnes chez plusieurs espèces de passereaux ont été constatés à travers la Bretagne et jusqu'à son extrémité finistérienne.

Les observations entre 2010 et 2014 menées dans les Côtes-d'Armor montrent qu'en moyenne un minimum de 215000 oiseaux pour 100 heures d'observation migre à l'automne en bordure de la baie de Saint-Brieuc (Nègre et al., 2015). Ce suivi résulte de la découverte de ce couloir de migration des oiseaux dès les années 1990 (Garoché et Sohier, 1994).

Ces observations ne représentent qu'une partie du phénomène migratoire chez les passereaux. En effet, elles ne portent que sur les espèces et individus migrants de jour et observés de manière ponctuelle par des ornithologues.

Dès les années 1970, sur une commune située à une douzaine de kilomètres de Plouarzel, des observations rapportant le passage de passereaux en période postnuptiale ont été rapportées (Dubois & Rousseau, 2005). Landunvez, la commune en question, est depuis un site reconnu comme « excellent pour la migration active des passereaux à l'automne ». L'île voisine, Ouessant, est également un haut lieu de la migration avec la présence chaque année d'espèces d'Europe de l'Est ou de Sibérie.

Malgré une connaissance encore partielle du phénomène migratoire, les données compilées jusqu'alors en Bretagne et à l'extrémité nord du Finistère permettent d'affirmer l'existence de flux migratoire des oiseaux en période postnuptiale sur la commune de Plouarzel. Les risques de collision avec l'avifaune migratrice sont donc réels pour les parcs 1 et 2.

Enfin, l'étude d'impact note qu'exceptionnellement, à la faveur de tempêtes océaniques, ces terres peuvent recueillir des oiseaux marins en quête de repos. Il s'agit probablement ici de groupes de laridés (mouettes et goélands) présents quasiment toute l'année sur les terres agricoles du secteur pour se nourrir. Il est important de noter que les îles proches (archipel de Molène et Ouessant) accueillent une part non négligeable des populations de trois espèces nicheuses de goélands en France. Leur présence est ici liée directement aux ressources alimentaires sur les terres arables et à l'assurance de sites de nidification sur les îles et ilots. En période internuptiale, ils sont rejoints par des migrateurs et des hivernants d'autres contrées nordiques ou d'Europe de l'Est.

L'étude d'impact, au regard des faibles enjeux avifaunistiques, conclut que l'impact le plus significatif du projet d'extension concerne les oiseaux nicheurs des talus et terrains touchés en phase de chantier.

II.3.3 - Volet Chiroptères

Les enjeux pour ce groupe ont été évalués sur la base d'une synthèse des connaissances bibliographiques de Bretagne Vivante - SEPNEB condensée dans l'étude d'impact de 2001. Ainsi les données retenues sont celles à proximité du plateau des Deux-Croix en Plouarzel.

Aucune espèce n'a été mentionnée sur le site d'implantation ou connue dans les environs proches.

Une espèce à enjeu, le grand rhinolophe, est connu à près de 2 km du site, mais l'agriculture intensive menée sur le site et l'absence de haies arborées rendent peu probable la présence d'individu sur ce secteur.

III. Protocole de suivi

III.1 Protocole

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

Les prospections de terrain ont été effectuées à pied sous 5 des 9 éoliennes ; Les éoliennes retenues pour l'échantillonnage sont numérotées de 1 à 5. Le choix des éoliennes est expliqué de la manière suivante :

N°1 & 2 : Choix justifiés par la proximité du bois du sud et un couvert végétal propice. A noter la forte présence d'indices de prédateurs.

N°3 : Choix justifié par la proximité des routes et d'un linéaire de haie parcouru de bosquet à proximité.

N°4 & 5 : Choix justifiés par un couvert végétal partiellement favorable mais pouvant suggérer une végétation basse pour mai et juin.

La carte suivante présente la localisation des éoliennes retenues et pour lesquelles seront appliqués les quadrats.

La surface à prospector 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 quadrat (périmètre de la surface à prospector). 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 transects est de 10m.

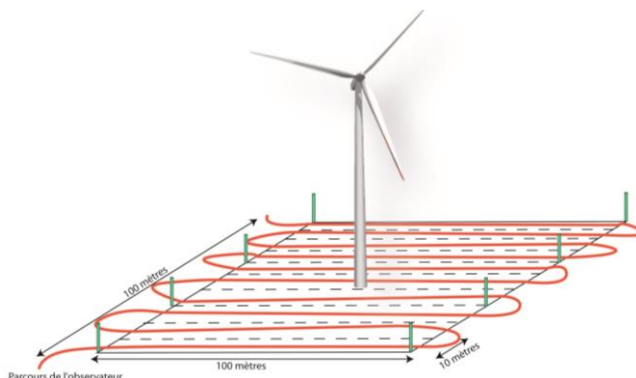
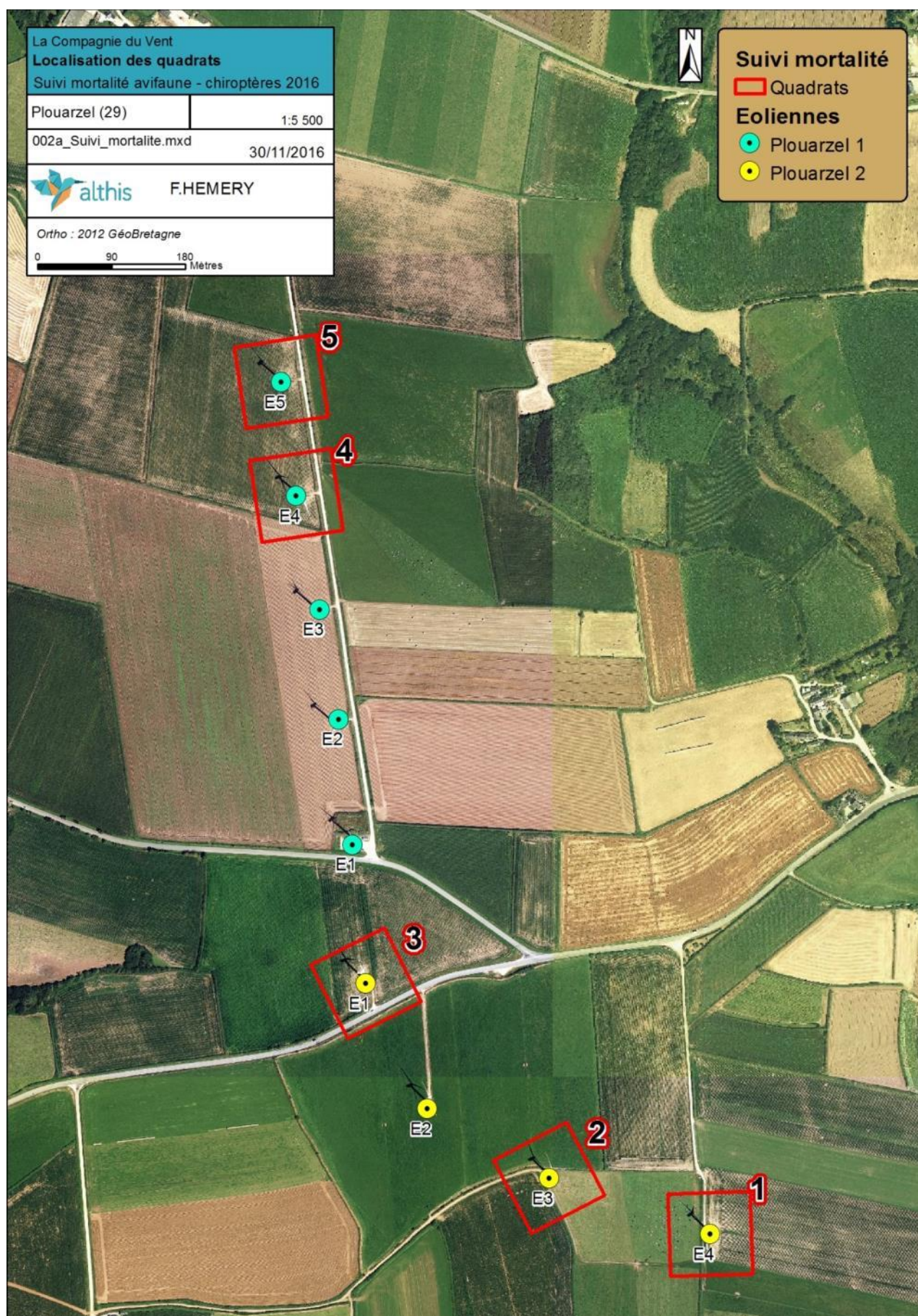
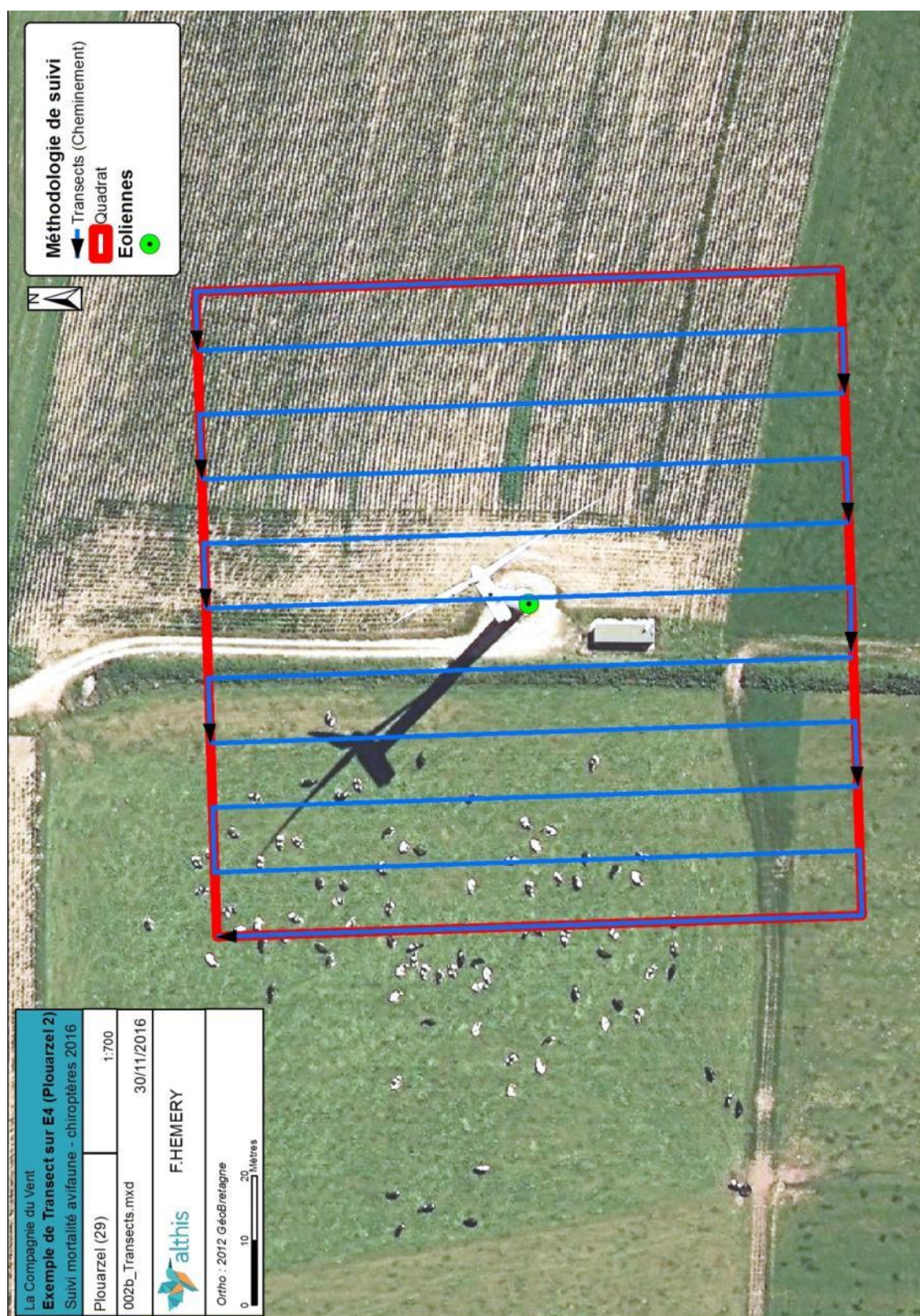


Figure 1 - Schéma de principe des recherches de terrain.

Source : LPO, 2004



Carte 2 - Localisation des éoliennes retenues pour le suivi mortalité.



Carte 3 – Exemple du transect réalisé au pied de l'éolienne E4 du parc de Plouarzel 2.

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

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

Eoliennes retenues pour le suivi mortalité : aperçu des plateformes et de leur environnement.

Parc de Plouarzel 1



Photo 1 - Plateforme de l'éolienne E4.



Photo 2 - Plateforme de l'éolienne E5.

Parc de Plouarzel 2

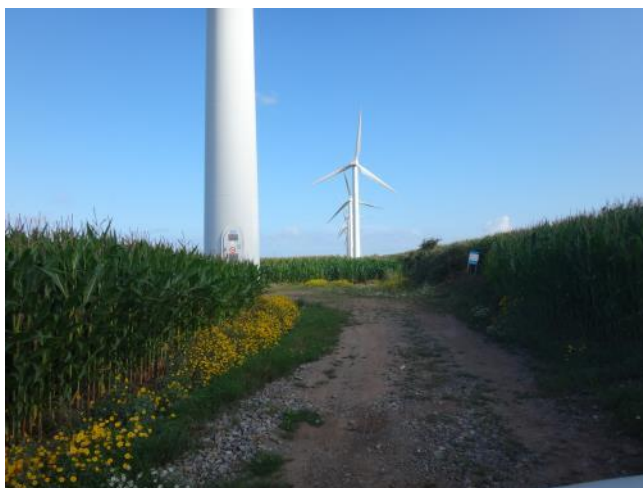


Photo 3 - Plateforme de l'éolienne E1.



Photo 4 - Plateforme de l'éolienne E3.



Photo 5 - Plateforme de l'éolienne E4.

Source : Althis

III.1.1 - Fréquence du suivi

A la demande de La Compagnie du Vent et conformément aux préconisations du protocole de suivi du MEDDE (2015), le suivi s'étend d'avril à septembre 2016. Cette période 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 viviparité (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 tous les 3 jours sur chaque éolienne.

Pour l'année 2016, les interventions ont été menées sur 4 mois : avril, mai, juin et septembre, soit 16 interventions.

Tableau 2 –Planning de réalisation du suivi de mortalité

Dates	Intervenants	Interventions
22/04/2016	A.MARTIN	Suivi mortalité
25/04/2016	A.MARTIN	Suivi mortalité
27/04/2016	A.MARTIN	Suivi mortalité
29/04/2016	A.MARTIN	Suivi mortalité
20/05/2016	A.MARTIN	Test de détection et suivi mortalité
23/05/2016	A.MARTIN	Suivi mortalité
26/05/2016	A.MARTIN	Suivi mortalité
29/05/2016	A.MARTIN	Suivi mortalité
14/06/2016	A.MARTIN	Suivi mortalité
17/06/2016	A.MARTIN	Suivi mortalité
20/06/2016	A.MARTIN	Suivi mortalité
23/06/2016	A.MARTIN	Suivi mortalité
20/09/2016	F.HEMERY	Suivi mortalité
23/09/2016	F.HEMERY	Suivi mortalité
27/09/2016	F.HEMERY	Suivi mortalité
30/09/2016	F.HEMERY	Suivi mortalité



Photo 6 - Parc de Plouarzel 1 dans la brume.

III.1.2 - 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, 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 (prédation par les charognards, enfouissement par des insectes nécrophages, dégradation rapide par les fortes pluies, enfouissement des cadavres durant les labours) ;
- ✓ la difficulté à repérer les animaux, en particulier ceux 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) :

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

Avec **N_{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 prédation sur le site

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

S_p : Surface prospectée

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

III.1.2.1 - 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.1.2.2 - 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) et 1 (tous les cadavres sont retrouvés).

Coefficient de prédation (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, etc.

Pour déterminer ce coefficient, 20 cadavres de poussins, 5 sont disséminés au pied d'une éolienne. C'est l'ensemble des cadavres restants qui donne le coefficient de prédation. Ils sont ramassés une semaine après la dépose. Le nombre de cadavres retrouvés par rapport au nombre déposé correspond au taux de disparition.

Pondération de surface de prospection

En théorie la surface prospectée est de 1ha (100m*100m). 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 ($S_{ap} = 100m*100m$). Cette pondération est actualisée chaque semaine et pour chaque éolienne.

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

III.1.3 - Formules exclues

III.1.3.1 - Formule d'Erickson

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

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

I est la fréquence de passage c'est-à-dire le nombre de relevés sur une période donnée. 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.1.3.2 - 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'a donc pas été retenue.

III.1.3.3 - Formule d'Huso

Huso se base sur la formule de Jones (Huso, 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'a pas été retenue.

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

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

III.2 Occupation du sol au pied des éoliennes

Il y a 6 types de couverts principaux sur le sol des quadrats (voir tableau ci-dessous) : il s'agit de bâti, de cultures, de voiries (routes et chemins d'exploitation), de prairies et de zones rudérales (remblais et plateforme).

Les cultures sont prépondérantes avec 64% de la surface totale des quadrats (3,2 sur 5 hectares). La culture de maïs est très nettement majoritaire avec 96% de la superficie de cultures.

La typologie « Fourrés » constitue 0,22 ha soit 4.5% de la surface totale. Ce sont les talus délimitant les parcelles qui accueillent ce type d'habitats. Leur entretien demeure occasionnel et les végétations s'y développant se caractérisent de ronciers, ptéridaies ou d'une formation mélangeant les deux. Compte-tenu de la densité et de la hauteur de ces formations, les investigations n'y ont pu être menées.

Les prairies forment le second type d'habitats avec 23,6% du total des quadrats. Le pâturage par des bovins entretient les parcelles et maintient une végétation suffisamment basse pour les investigations.

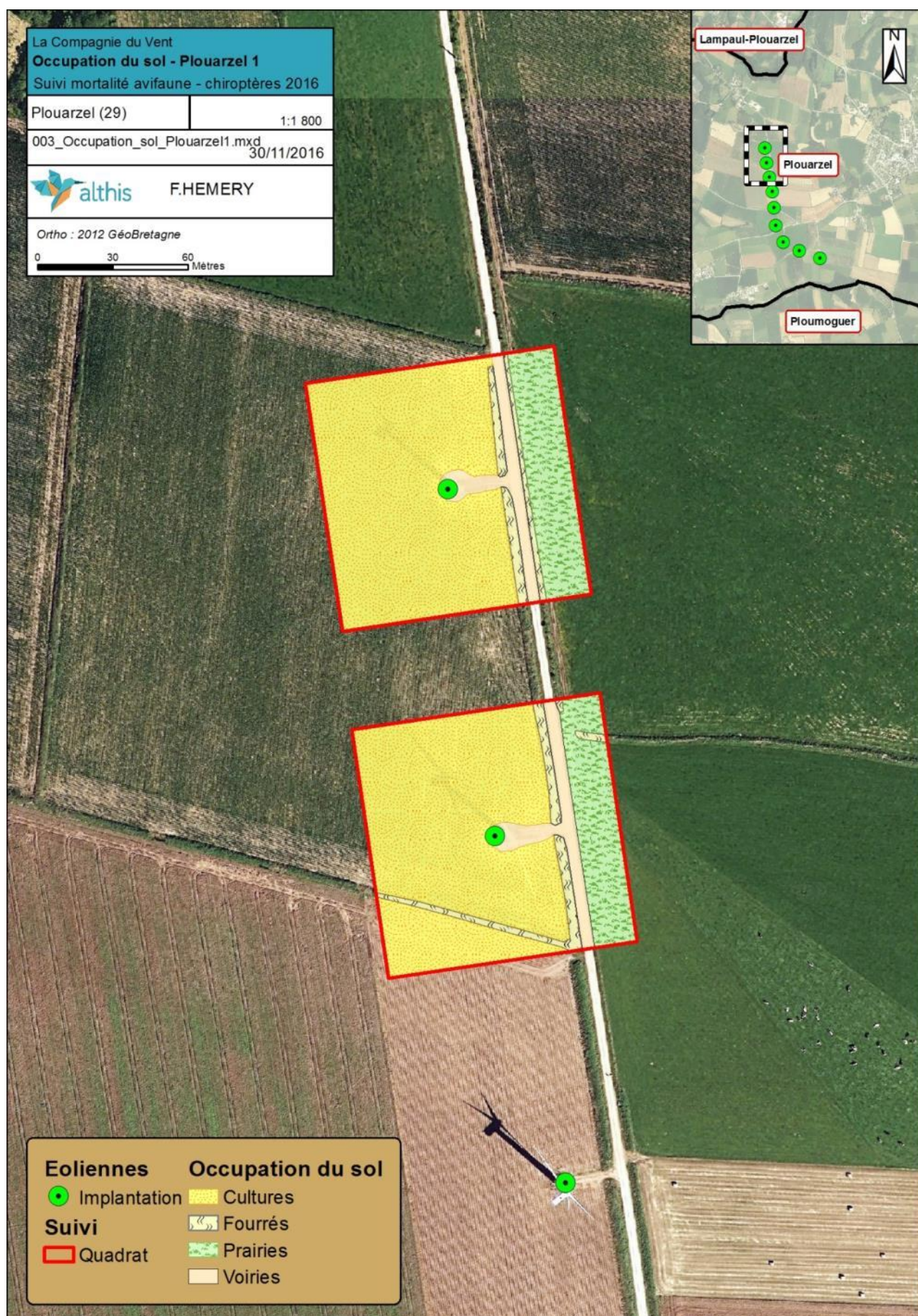
Enfin, les voiries et les zones rudérales représentent 7,8% de la surface totale des quadrats. Sur ces habitats, l'absence ou la quasi-absence de végétation (bords de route départementale) a permis la prospection de 0,39 ha.

Tableau 3 – Types d'habitats rencontrés et surfaces associées.

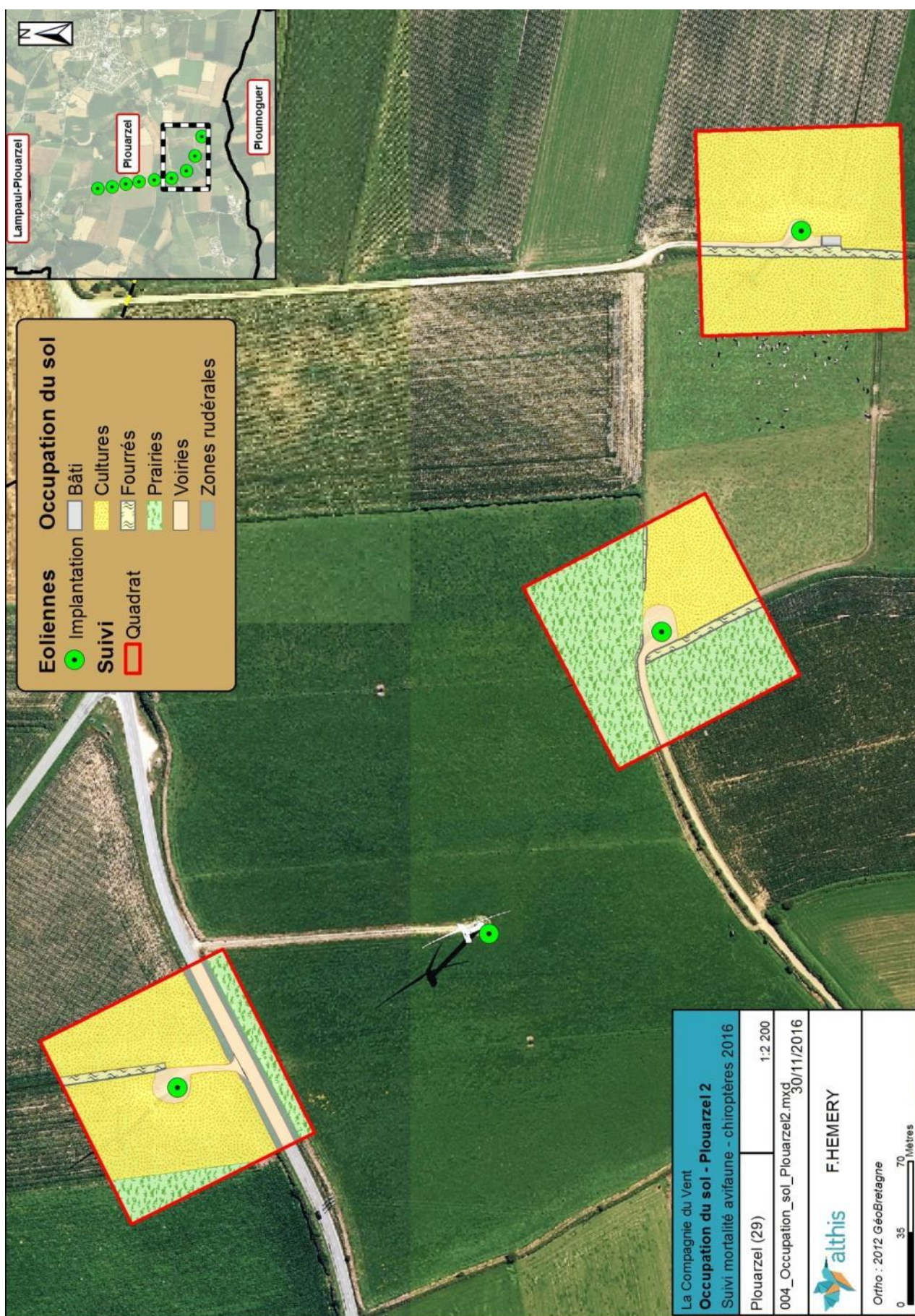
Typologie simplifiée de l'habitat	Surface (en ha)	%
Bâti	< 0,01	0,1
Cultures	3,20	64,0
Fourrés	0,22	4,5
Prairies	1,18	23,6
Voiries	0,33	6,6
Zones rudérales	0,06	1,2
Total	5,00	100,0



Photo 7 - Aperçu de l'unique parcelle cultivée et prospectable en septembre.



Carte 4 – Occupation du sol dans les quadrats - Plouarzel 1.



Carte 5 - Occupation du sol dans les quadrats - Plouarzel 2.

III.3 Coefficients d'erreur

III.3.1 - Test de détectabilité

Le test de détectabilité a été réalisé le 26 mai sous deux éoliennes E5 (la plus au nord) et E4 de Plouarzel 1. Les quadrats (4&5) sous ces éoliennes présentaient l'ensemble des milieux qu'il était alors possible de rencontrer sous les éoliennes du parc :

- ✓ labour,
- ✓ talus (végétation entre 50cm et 1m),
- ✓ prairie à végétation basse : moins de 15 cm,
- ✓ prairie à végétation moyenne : 20-30 cm,
- ✓ prairie récemment fauchée,
- ✓ haie basse
- ✓ chemin.

III.3.1.1 - Chiroptères

25 leurres ont été dispersés sur les différents milieux avant l'arrivée du chercheur. Les leurres ont été jetés en l'air afin de simuler une chute. Deux tailles de leurres ont été utilisées. La taille des plus petits correspond à celle des petites espèces de chauves-souris (pipistrelles, Myotis, ...). La taille des plus grands correspond à celle des grandes espèces (séroline, noctule, ...). Ils sont fabriqués en fourrure synthétique pour être au plus près de la réalité. Ils sont remplis de tissu pour les lester.



Photo 8 - Leurres fabriqués en fourrure synthétique
Source : Amikiro

Les tests fournissent les résultats suivants : 0,55 pour les petits leurres et 0,40 pour les grands leurres.

D = 0,55 pour les petites espèces et D = 0,4 pour les grandes espèces

III.3.1.2 - Oiseaux

Concernant les oiseaux ce sont 20 cadavres de poussins de poules qui ont été répartis dans les mêmes conditions que les fourrures ci-dessus au pied d'une éolienne. Le coefficient obtenu est unique :

D = 0.6

III.3.2 - Test de persistance

Le test consiste à disperser des cadavres de 20 poussins sur une parcelle proche d'une éolienne. Après 3 jours, un seul cadavre est retrouvé. Ainsi, 95% des cadavres laissés sont ramassés par les charognards. La présence de nombreux choucas des tours et de corneilles noires peut expliquer ce résultat.

A noter qu'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 rééquilibrent probablement la capacité de détection. Le taux de prédation est donc probablement augmenté par l'utilisation de cadavres plus gros que des chiroptères.

Le taux de prédation est donc important sur le site de Plouarzel.

P = 0,05

P correspondant à la proportion de cadavres restant au bout d'une semaine soit 1 sur 20.

IV. Résultats

IV.1 Surfaces prospectées

La surface globale prospectée a varié au cours des trois périodes en 2016.

Au printemps, les quadrats ont pu être inspectés sur une majeure partie de leurs surfaces, avec respectivement 100% de la surface des 5ha en avril, 94% en mai et 88% en juin.

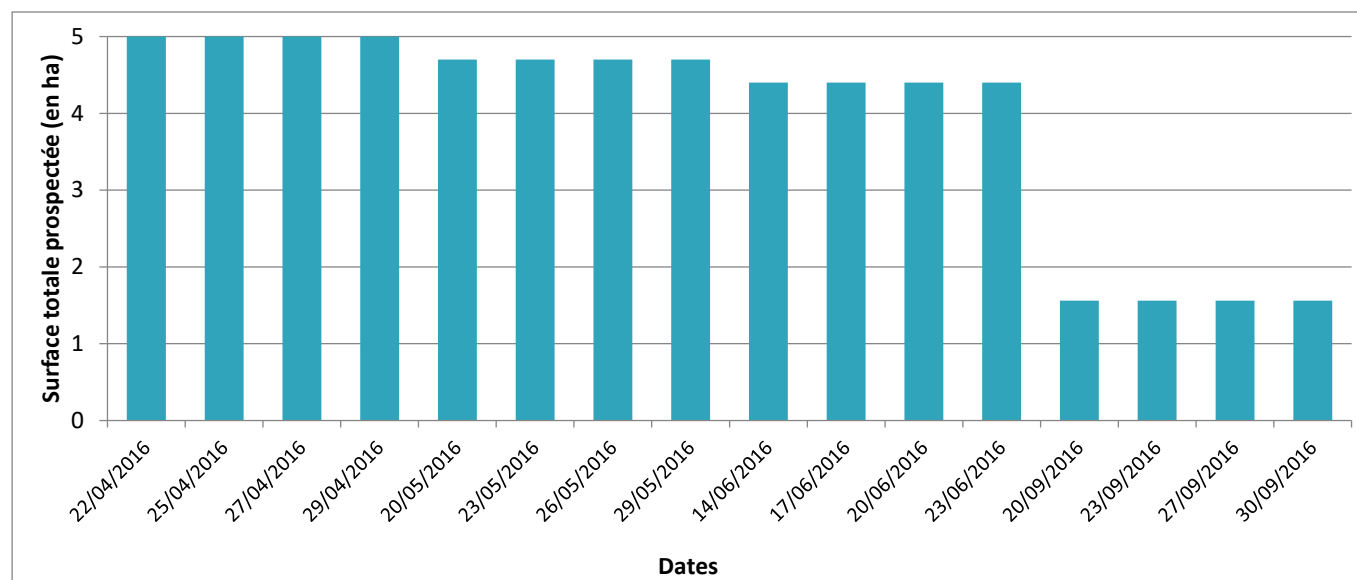


Figure 2 - Représentation de la surface prospectée en fonction des dates d'inventaires

La maturité des cultures de maïs et leur récolte non réalisée à la fin septembre ont conduit à la forte réduction des zones prospectables à cette période. En effet, les surfaces prospectées passent en dessous de 40% (les résultats en septembre doivent donc être relativisés, car moins fiables selon Behr, 2011).

Ainsi, seulement 1,56ha a été parcouru sur les 5 ha des quadrats prédéfinis. Les investigations se sont portées principalement sur les plateformes des éoliennes, les voies d'accès et les prairies. Une seule zone cultivée a pu être parcourue, sa récolte ayant été faite dans le courant de l'été (voir photo précédente).

IV.2 Mortalité

Les parcs de Plouarzel ont fait l'objet en 2016 d'un suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux.

Aucun cadavre n'a été découvert pendant les périodes de prospection en avril, mai, juin et septembre 2016.

V. Conclusion

Le présent suivi de mortalité a été engagé sur les mois d'avril, mai, juin et septembre 2016. Les recherches n'ont pas mis en évidence de cas de mortalité.

Bien qu'il soit reconnu que le passage migratoire des oiseaux et notamment des passereaux soit plus faible sur un secteur comme Plouarzel que sur des portions plus à l'est, le suivi de la mortalité sur l'avifaune pourrait couvrir des périodes plus propices au passage des grandes quantités de passereaux. Ainsi, il conviendrait lors d'un prochain suivi de mortalité de cibler à cet effet la deuxième quinzaine d'octobre.

Bibliographie

- Dubois P.J. et Rousseau E., 2005. La France à tire-d'aile. Comprendre et observer les migrations des oiseaux. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. 264p.
- 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 plantes – National Avian, Wind Power Planning Meeting III – San Diego, California, p 172 - 182.
- Garoché J., Sohier A., 1994. La migration postnuptiale des passereaux sur le littoral des Côtes-d'Armor : mise en évidence d'un couloir de migration sur le littoral oriental de la Baie de Saint-Brieuc, Ar vran, 5(2), p. 8-24
- Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. – Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de chiroptères, Version 2.1 (février 2016). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 17 p
- 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
- MEEDDM, 2010. Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010. 187p.
- MEDDE, 2015. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. 40p.
- Nègre I., Plestan M., Théof S., Hémerly F., Garandeau S. et Février Y., 2015. Cinq années de suivi de la migration postnuptiale des passereaux sur le site de la Cotentin (Planguenoual) 2010-2014. Le Fou, 83, p11-23.
- 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
- Winkelman J.E., Dirken S., Van Der Winden J., and Spaans A., 1992. The impact of the sep wind park near Oosterbierum in Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi offshore areas.

