



Energies & Environnement

7, avenue du Général Sarrail  
31290 Villefranche-de-Lauragais

# **SUIVI POST-INSTALLATION DU PARC EOLIEN DE BRETELLE - ECHALOT (21)**

## **SUIVI ORNITHOLOGIQUE ET CHIROPTEROLOGIQUE Rapport intermédiaire**

**Décembre 2012**

*Conseil Aménagement Espace Ingénierie*

6/8 Rue de Bastogne  
21850 SAINT APOLLINAIRE  
Tél. : 03.80.72.07.86 / -35.10 Fax : 03.80.72.24.43



# SUIVI POST-INSTALLATION DU PARC EOLIEN DE BRETELLE - ECHALOT (21)

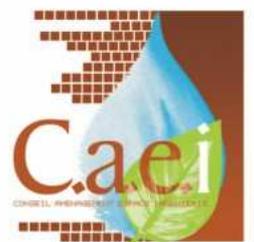
## SUIVI ORNITHOLOGIQUE ET CHIROPTEROLOGIQUE Rapport intermédiaire

Décembre 2012

**Bernard FROCHOT**  
8 rue Montesquieu  
21000 DIJON

*Conseil Aménagement Espace Ingénierie*

6/8 Rue de Bastogne  
21850 SAINT APOLLINAIRE  
Tél. : 03.80.72.07.86 / 35.10 Fax : 03.80.72.24.43



# SOMMAIRE

|  |    |
|--|----|
| SOMMAIRE.....  | 3  |
| 1. INTRODUCTION ET PRESENTATION DU SITE.....                             | 1  |
| 2. METHODOLOGIE.....   | 3  |
| 2.1 Suivi de migrations .....  | 3  |
| 2.2 Suivi de mortalité sur les oiseaux et les chiroptères .....          | 3  |
| 2.2.1 <i>Surface d'échantillonnage</i> .....                             | 3  |
| 2.2.2 <i>Durée et calendrier de suivi</i> .....                          | 8  |
| 2.2.3 <i>Méthodologie de suivi</i> .....                                 | 9  |
| 2.2.4 <i>Protocole d'échantillonnage</i> .....                           | 11 |
| 2.2.4.1 <i>Formule de WINKELMAN</i> .....                                | 11 |
| 2.2.4.2 <i>Détermination des coefficients de correction</i> .....        | 11 |
| 3. RESULTATS ET INTERPRETATION.....                                      | 13 |
| 3.1 Suivi de migrations .....  | 13 |
| 3.2 Suivi de mortalité sur les oiseaux et les chiroptères .....          | 16 |
| 3.2.1 <i>Paramètres d'échantillonnage</i> .....                          | 16 |
| 3.2.1.1 <i>Eoliennes prospectées et surfaces d'échantillonnage</i> ..... | 16 |
| 3.2.1.2 <i>Taux de prédation (ou de persistance des proies)</i> .....    | 16 |
| 3.2.2 <i>Résultats bruts</i> .....                                       | 18 |
| 3.2.2.1 <i>L'avifaune</i> .....  | 20 |
| 3.2.2.2 <i>Les chiroptères</i> .....                                     | 21 |
| BIBLIOGRAPHIE .....  | 23 |
| ANNEXES.....   | 24 |

## 1. INTRODUCTION ET PRESENTATION DU SITE

La Compagnie du Vent, Groupe GDF SUEZ, a obtenu l'accord du Préfet de Côte d'Or en 2006 pour créer deux parcs éoliens sur les communes d'Echalot et Poiseul la Grange. Ces premiers parcs éoliens mis en route en Bourgogne doivent produire respectivement 35 millions et 66 millions de kilowattheures. Ils permettront d'alimenter plus de 43 700 personnes en électricité à proximité des parcs éoliens.

Positionnés de part et d'autre de la forêt de la Fossillière dans le Châtillonnais, les parcs éoliens d'Echalot et de Bretelle possèdent respectivement 8 et 15 éoliennes (figure 1 ci-après). Ces dernières sont implantées au sein de cultures céréalières.

Dans le cadre d'un suivi post-installation de ces deux parcs, la société ABIES a mandaté la société Conseil Aménagement Espace Ingénierie et l'expert ornithologue Bernard FROCHOT pour réaliser un suivi ornithologique et chiroptérologique. A travers ces expertises, elle souhaite disposer de données naturalisées complètes lui permettant d'évaluer les impacts écologiques générés par ce projet et de proposer d'éventuelles mesures d'atténuation des impacts directs et résiduels.

Ce document intermédiaire présente la méthodologie et les résultats des suivis réalisés entre septembre et décembre 2012 visant à étudier l'avifaune (migrations postnuptiales, comportement, mortalité) et les chiroptères (mortalité).

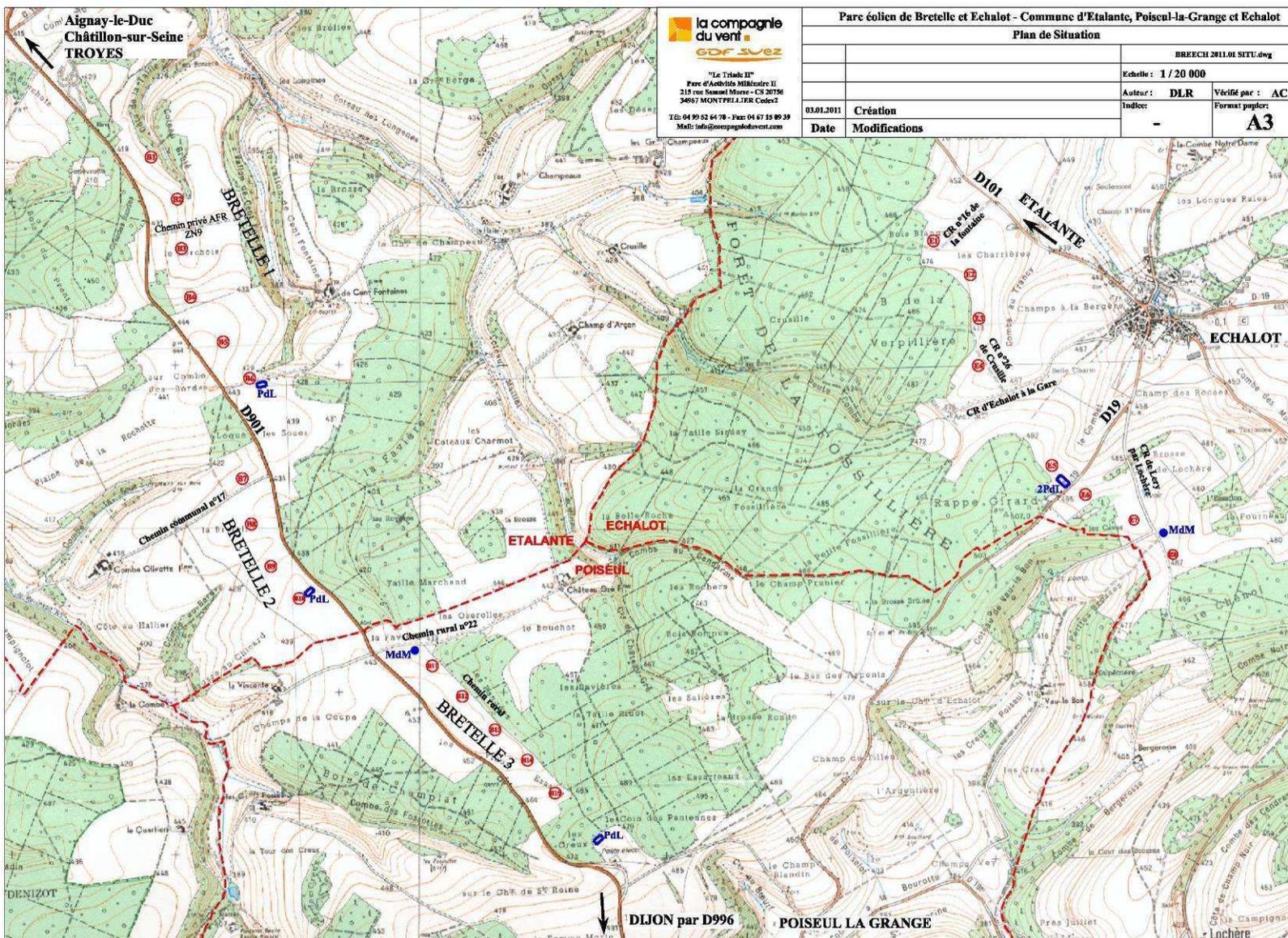


Figure 1 : Localisation des deux parcs éoliens d'Echalot et de Bretelle

## 2. METHODOLOGIE

### 2.1 Suivi de migrations

Le mois d'octobre est le plus adapté au suivi de migrations car il concentre sur une courte période le passage de nombreuses espèces : Pigeon ramier, Pinson des arbres, Milan royal...

Dix points d'observation fixes ont été positionnés sur les deux parcs éoliens (4 sur Echalot et 6 sur Bretelle). Ces points ont été localisés à proximité voire aux pieds des éoliennes (figure 2 ci-après) afin d'observer les phénomènes d'anticipation et de contournement du parc par l'ensemble du cortège avien (oiseaux de petite et grande tailles). Certains points d'observation (3, 6 et 8) visent à mettre en évidence un éventuel passage des oiseaux dans la trouée faite au niveau du parc.

Sur chaque point, l'observateur note durant 20 ou 40 minutes, toutes les observations à la jumelle ou à la longue-vue concernant les couloirs de migration et le comportement des oiseaux à l'approche des parcs éoliens.

A l'issue de ce premier suivi, les informations recueillies sont les suivantes:

- Espèces fréquentant la zone en migration post-nuptiale,
- Comportement devant les éoliennes (évitement, passage au-dessous ou au-dessus),
- Modification quantitative des passages (nombre d'individus).

### 2.2 Suivi de mortalité sur les oiseaux et les chiroptères

#### 2.2.1 Surface d'échantillonnage

L'analyse bibliographique concernant les suivis de mortalité chez les chiroptères et les oiseaux en lien avec l'implantation d'un parc éolien présente de nombreuses similitudes.

D'après le réseau EUROBATS (*Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens*, RODRIGUES & al., 2008), la surface à prospecter dans le cadre d'un suivi de mortalité portant sur les chiroptères doit posséder un rayon équivalent à la hauteur de l'éolienne. L'accent est mis sur la présence d'obstacles naturels ou de difficultés stationnelles pouvant amener à réduire la surface d'échantillonnage. Il est précisé que cette dernière doit posséder un rayon d'au moins 50 m (à adapter en fonction des conditions de terrain).

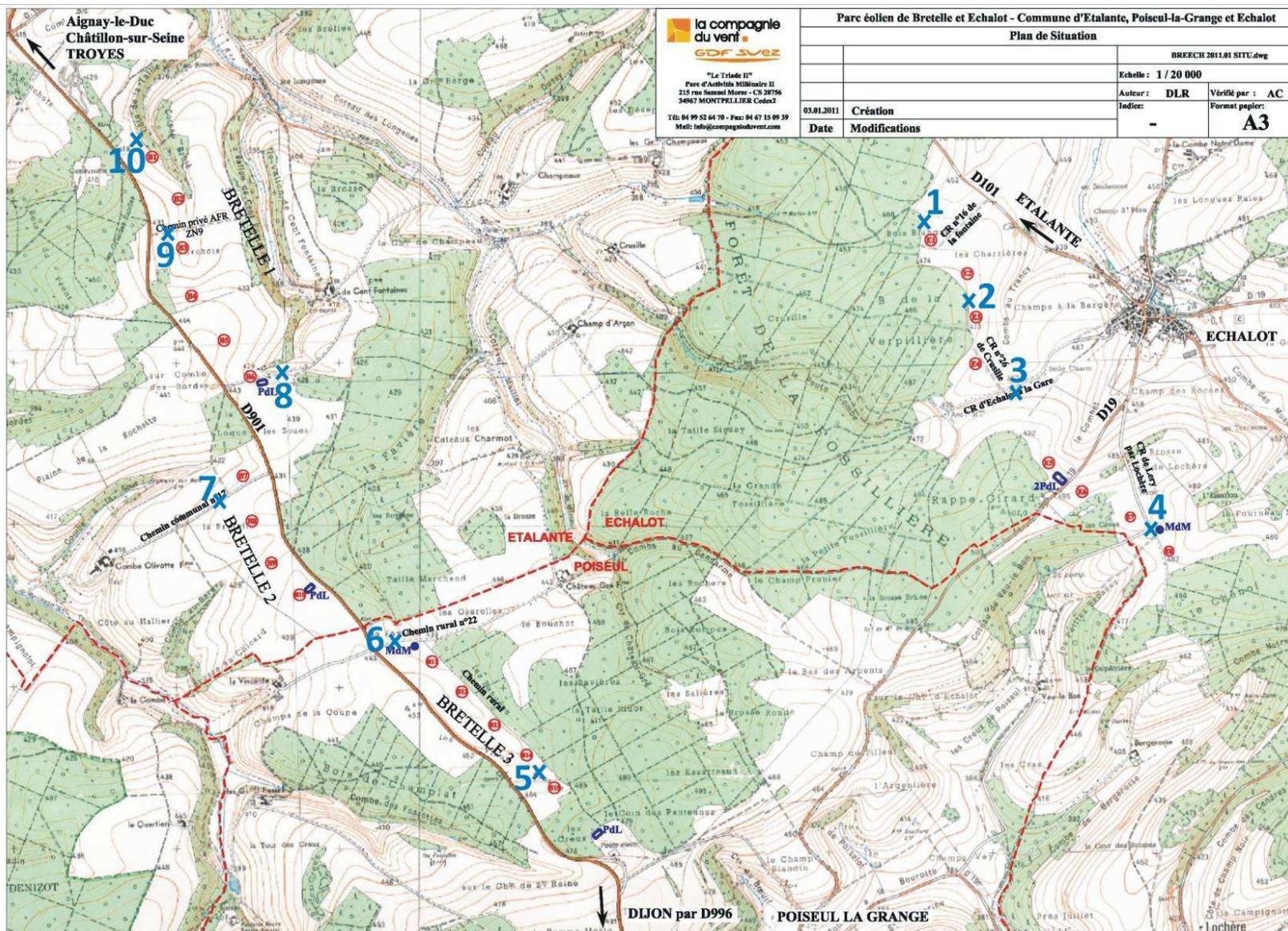


Figure 2 : Localisation des points de suivi de migration sur les parcs éoliens d'Echalot et de Bretelle

Dans les protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune décrits par la LPO (ANDRE, 2009), la mise en place d'une surface de prospection de 1 hectare (carré de 100 m x 100 m) est préconisée.

Dans notre cas, les deux parcs éoliens sont implantés au sein de parcelles agricoles dont la physionomie varie régulièrement. La mise en place d'une surface d'échantillonnage d'un hectare induit la présence de terres agricoles inadaptées à la prospection (travaux agricoles fréquents, difficulté de reconnaissance sur un substrat terreux).

La présence de substrats plus stables (plateforme empierrées, terre nue) accueillant une couverture végétale peu développée, nous a semblé plus adaptée aux prospections. Ainsi, une surface d'échantillonnage de 2 500 m<sup>2</sup> (carré de 50 m de côté) a donc été retenue afin de prospecter ces milieux stables favorisant la détection d'éventuels cadavres.



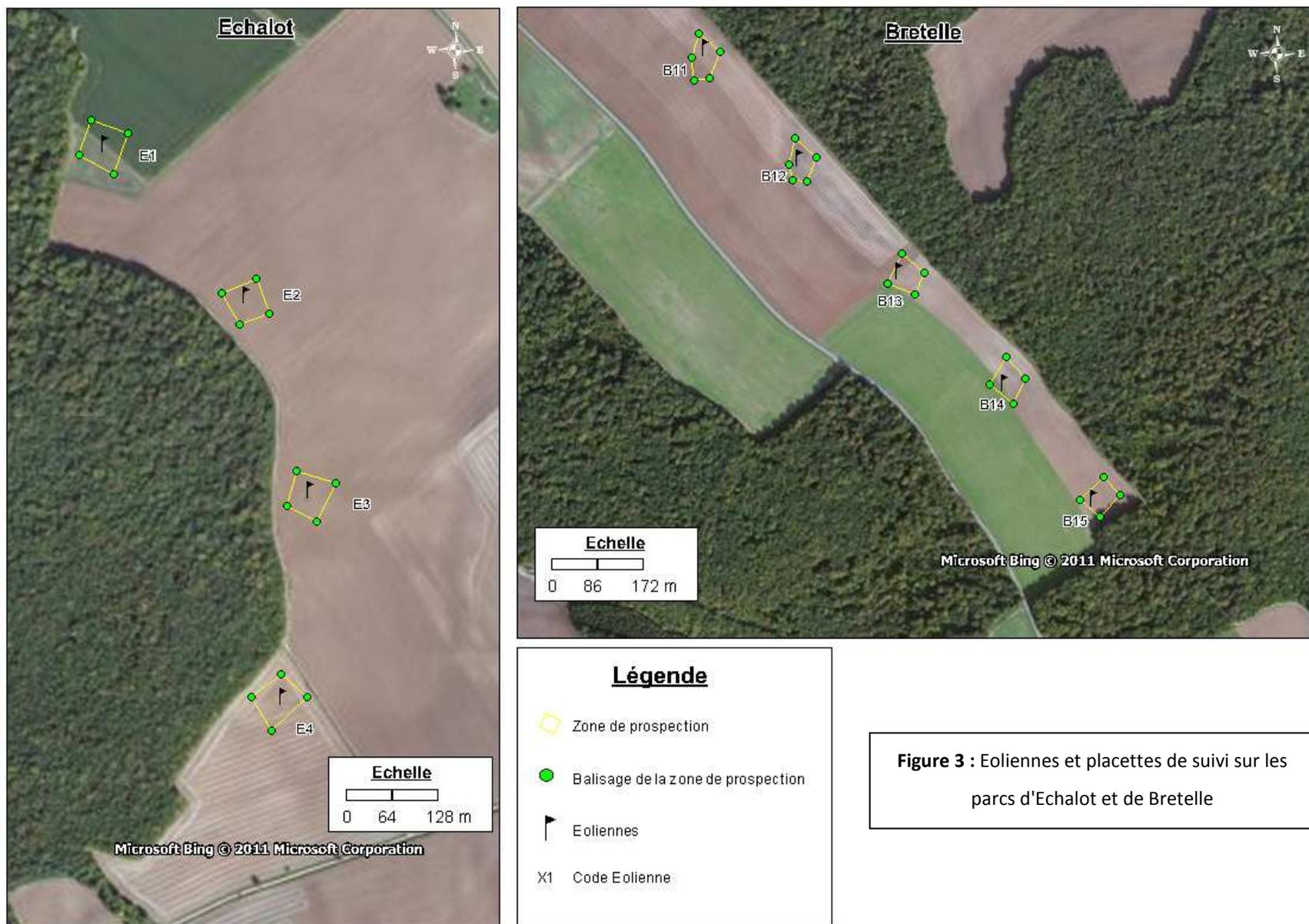
*Substrats propices à l'échantillonnage*

Ce suivi de mortalité, en accord avec le cahier des charges fixée par ABIES, porte sur 9 éoliennes :

- Les éoliennes E1 à E4 sur le parc éolien d'Echalot,
- Les éoliennes B11 à B15 sur le parc éolien de Bretelle.

Ces éoliennes ont été retenues pour cette expertise car elles sont situées en lisière forestière, zone d'alimentation fréquentée par les chiroptères ainsi que les oiseaux.

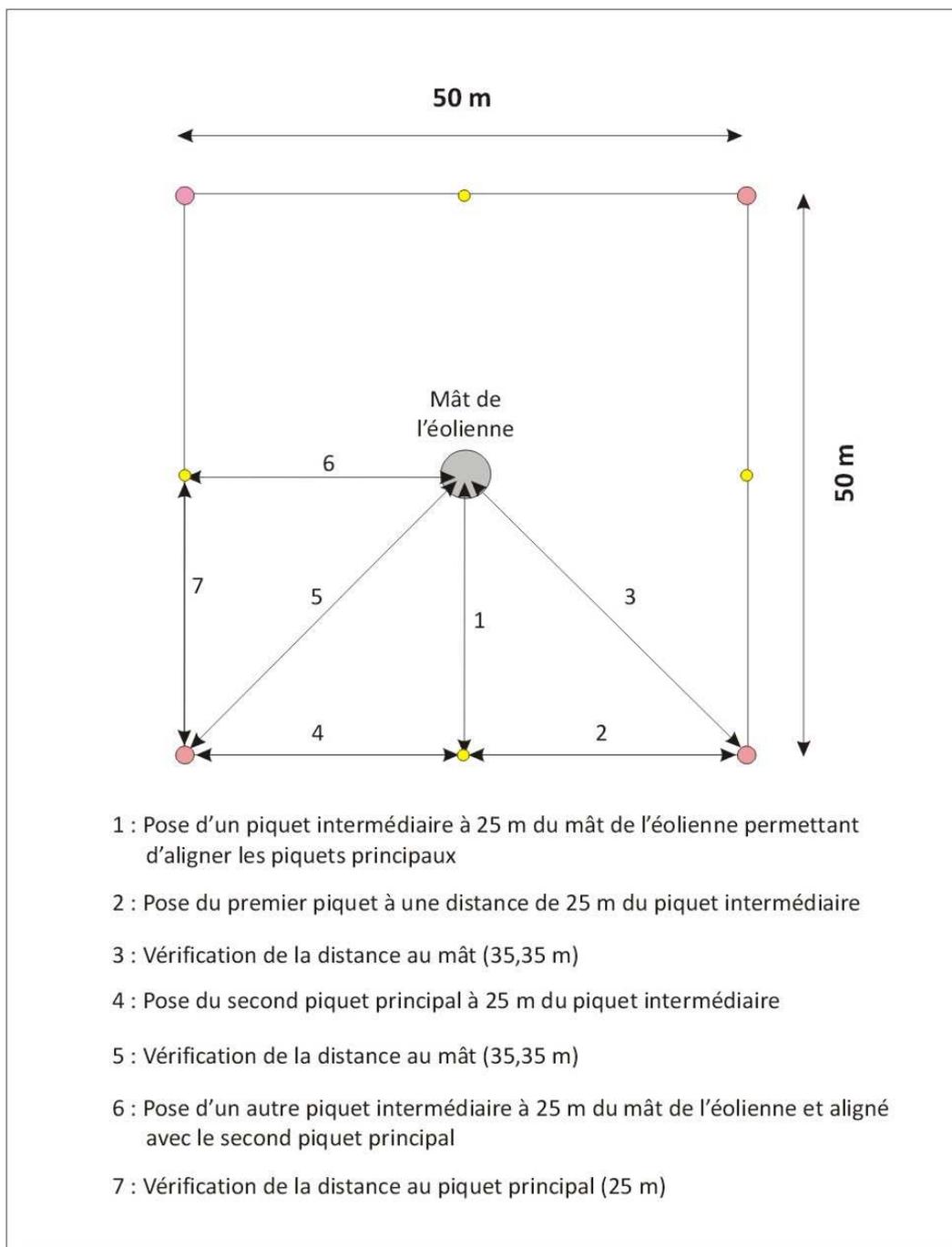
L'orientation de chaque surface d'échantillonnage a été réfléchi en fonction de la position de l'éolienne à expertiser. Pour les éoliennes positionnées en bordure immédiate de boisements, l'étude de l'effet lisière a été privilégiée. De fait, en lisière forestière, chaque placette d'échantillonnage est positionnée parallèlement et au plus près du milieu boisé. Hors contexte sylvicole, les zones d'échantillonnage ont été orientées de façon à couvrir les substrats les plus faciles à expertiser (remblais, zone damée).



**Figure 3 :** Eoliennes et placettes de suivi sur les parcs d'Echalot et de Bretelle

La mise en place du balisage visant à délimiter les surfaces d'échantillonnage a été réalisée le mercredi 12 septembre 2012. Trois personnes ont été mobilisées durant cette journée.

Chaque zone d'échantillonnage a été bornée aux quatre coins par un piquet à l'extrémité coloré afin de repérer facilement le périmètre de prospection lors des suivis. Ce bornage s'est déroulé selon la technique suivante.



**Figure 4** : Méthodologie mise en place pour le bornage d'une placette d'échantillonnage

La **figure 4** présente les premières étapes du bornage réalisée sur le terrain. Celles-ci ont ensuite été répétées pour mettre en place les autres piquets sur le terrain. Il est important de mentionner que chaque piquet avait fait l'objet d'une géolocalisation en amont de la phase terrain (par logiciel SIG) afin de vérifier et corriger la position de certains piquets lors du bornage *in situ*.

Sous certaines éoliennes, la forme de la zone de prospection fut adaptée aux conditions de terrain (exclusion des parcelles agricoles). Par conséquent, certaines placettes d'échantillonnage ont été élargies ou déformées tout en conservant une surface de prospection identique. Ainsi, chaque zone de prospection a pu être entièrement parcourue durant la période du suivi.



*Balisage d'une zone d'échantillonnage*

### 2.2.2 Durée et calendrier de suivi

Chaque suivi de mortalité doit être réalisé 1 h après le lever du soleil (RODRIGUES & *al.*, 2008). Le respect de cet horaire permet de disposer d'une luminosité optimale favorisant la détection des cadavres de chiroptères et d'oiseaux sur tout type de substrat. De plus, il permet de limiter l'impact de la prédation pouvant fausser les résultats.

Une fois la mise en route des parcs éoliens effectuée (Echalot dans un premier temps puis La Bretelle), le calendrier du suivi de mortalité a pu être calé. L'étude de la bibliographie a permis de définir une pression d'observation (une visite par semaine), jugée suffisante pour avoir un retour

d'expérience. L'étude des cycles biologiques chez les oiseaux et les chiroptères a également appuyé cette planification.

Pour l'année 2012, les suivis mortalité ont été réalisés entre les semaines 38 (mi-septembre) et 49 (mi-décembre). Cette période correspond aux migrations post-nuptiales chez les oiseaux au cours desquelles de nombreux déplacements peuvent être observés. Chez les chiroptères, l'automne est consacré à l'accouplement et à la constitution de réserves avant l'entrée en hibernation. De fait, durant cette période, les déplacements et les mouvements de populations sont fréquents.

Ce suivi hebdomadaire était généralement programmé en fin de semaine mais pouvait être décalé en fonction des conditions météorologiques. La durée de prospection d'une éolienne a varié entre 20 et 30 minutes. Elle a été principalement influencée par les différentes textures de sols induisant des temps de prospection variables (rapide sur sol caillouteux, long sur sol terreux avec couverture végétale).

### 2.2.3 Méthodologie de suivi

Chaque zone d'échantillonnage a été prospectée à l'aide de transects linéaires, la prospection se faisant à pas lents et réguliers en recherchant d'éventuels cadavres de part et d'autre du transect.

Le nombre de transects à parcourir par zone d'échantillonnage a été laissé à l'appréciation de l'observateur. En effet, la présence de talus et de tas de pierres abruptes et instables nécessitaient de contourner ces obstacles et de prospecter ces zones par le haut (plongée) ou le bas (contre-plongée). De plus, certaines conditions météorologiques (brouillard, nuages) pouvaient altérer la détection des proies (manque de luminosité), augmentant ainsi le nombre de transects à parcourir.



*Deux surfaces d'échantillonnage induisant des prospections différentes*

La prospection de chaque éolienne a fait l'objet d'une feuille de relevé permettant de noter, lors de chaque sortie, la présence d'éventuelles cadavres, de traces de prédateurs et la persistance des appâts déposés (annexe 1). D'autres informations permettant d'exploiter et d'interpréter les données de terrain ont également été relevées :

- N° éolienne prospectée
- Date de prospection
- Heure de prospection
- Fonctionnement de l'éolienne
- Visibilité
- Météo
- Météo de la nuit précédente
- Observateur

En cas de découverte d'un cadavre, une fiche de relevé (annexe 2), conçue à cet effet, a permis de collecter l'ensemble des informations nécessaires à l'identification de l'espèce (*in situ* ou après retour terrain). Les informations à collecter sont les suivantes :

- Type : oiseau ou chiroptère
- Date
- Eolienne ou référence étiquette
- Cadavre déjà observé lors d'une précédente sortie (*persistance*)
- Blessure apparente
- Type de blessure (*fracture...*)
- Etat de décomposition
  - ✓ Cadavre chaud (*mort immédiate*)
  - ✓ Absence de décomposition (*mort récente*)
  - ✓ Décomposition en cours (*mort provoquée dans les jours précédents*)
  - ✓ Décomposition avancée (*mort antérieure à une semaine*)
- Espèce (*si détermination possible*)
- Poids (*mesuré à l'aide d'un peson*)
- Distance du cadavre par rapport au mât de l'éolienne
- Cadavre laissée sur place (*persistance et taux de prédation*)
- Photos (*générale, cadavre, nez et dentition pour chiroptères*)
- Longueur de l'avant-bras (*chiroptères*)

Deux comportements étaient adoptés face à la découverte d'un cadavre. Les oiseaux étaient déterminés et laissés sur site. En revanche, les chiroptères étaient prélevés et déterminés en laboratoire.

## 2.2.4 Protocole d'échantillonnage

### 2.2.4.1 Formule de WINKELMAN

Les données brutes du suivi de mortalité acquises sur le terrain ont été traitées à l'aide de la formule de WINKELMAN. Cette formule a été proposée par la LPO (ANDRE, 2009) pour évaluer la mortalité de l'avifaune sur les parcs éoliens et bénéficie de nombreux retours d'expériences (suivis de mortalité dans l'Aisne et la Drôme). Elle a également été utilisée pour les chiroptères.

Cette formule se décline sous la forme suivante :

$$N \text{ estimé} = (Na - Nb) / (P \times Z \times O \times D)$$

Le nombre total d'oiseaux dont la mortalité est liée aux éoliennes (**N estimé**) est égal au nombre d'oiseaux retrouvés morts sous les éoliennes (**Na**) auquel on soustrait les oiseaux retrouvés dont la mort n'a pas été causée par les éoliennes (**Nb**). On affecte au résultat obtenu un certain nombre de coefficients de correction :

- **P** : taux de persistance des proies ou taux de prédation déterminé en fonction de D
  - Ex : 3 cadavres sur 8 disparaissent en 1 semaine soit  $P = 0,625$  pour 1 semaine
- **Z** : efficacité de l'observateur ou taux de détection
  - Ex : 3 cadavres sur 8 sont retrouvés soit  $Z = 0,375$
- **O** : nombre d'éoliennes prospectées ou surface prospectée

#### **Exemple :**

Deux chiroptères sont retrouvés morts lors d'une prospection d'un parc de 9 éoliennes. La mortalité est de type fracture. Le taux de persistance des proies est de 0,625 pour une semaine et l'efficacité de l'observateur est de 0,375.

$N \text{ estimé} = 2-0 / (0,625 \times 0,375 \times 9) = 0,95$  soit 0,95 chiroptère mort par éolienne en une semaine ou 8,55 chiroptères morts en une semaine sur les 9 éoliennes suivies du parc éolien.

### 2.2.4.2 Détermination des coefficients de correction

#### ⊕ Efficacité de l'observateur

Pour tester l'efficacité de chaque observateur, 37 pattes de poulets enduites de boue ont été utilisées. Une tierce personne a déposé aléatoirement, sous chaque éolienne, un nombre variable d'appâts tout en veillant à exploiter les différents substrats (terre, pierre, couverture végétale) et envisager différents contextes (proies dans des anfractuosités de pierre par exemple).

Une fois les poses d'appâts effectuées, ces derniers ont été géolocalisés et notés sur une fiche relevé (annexe 3). La quantité et la localisation de ces appâts étaient inconnues des observateurs.

La recherche des leurres a été effectuée le lendemain dans les conditions similaires à celle d'un suivi de mortalité (1 h après le lever du soleil, temps de prospection de 20 à 30 minutes sous forme de transects). Pour déterminer l'efficacité de chaque observateur, le nombre de proies relevées a été comparé au nombre de proies déposées et toujours présentes le lendemain matin (voir paragraphe suivant sur le taux de prédation).



*Appâts déposés au sein des surfaces d'échantillonnage pour les tests d'efficacité et de prédation*

#### ✦ Taux de prédation

La mesure du taux de prédation (ou persistance des proies) a été réalisé en même temps que la mesure de l'efficacité de l'observateur. Les appâts déposés en soirée ont été recomptés le lendemain matin par la même personne les ayant déposés la veille. Le taux de persistance à J+1 a ainsi pu être mesuré. Les appâts restants à J+1 ont ensuite été relevés à chaque sortie hebdomadaire afin de mesurer la persistance des proies à J+7 et J+14. La présence de repères visuels déposés le jour du test (bâtons colorés) permettait de les retrouver rapidement.

Durant les suivis hebdomadaires, les cadavres d'oiseaux rencontrés sous les éoliennes étaient laissés sur place afin de comparer le taux de prédation mesuré par nos soins avec celui dit "naturel".

#### ✦ Nombre d'éoliennes ou surface prospectée

Le suivi de mortalité porte sur 9 éoliennes réparties sur les deux parcs éoliens :

- 4 éoliennes sur le parc éolien d'Echalot (E1 à E4),
- 5 éoliennes sur le parc éolien de Bretelle (B11 à B15).

Les surfaces de prospection ont été ajustées afin que celles-ci puissent être prospectées dans leur intégralité durant cette fin d'année 2012, notamment en évitant l'implantation au sein de parcelles agricoles.

### 3. RESULTATS ET INTERPRETATION

#### 3.1 Suivi de migrations

Le tableau suivant présente les résultats des observations obtenus durant le suivi de migration du 11 octobre 2012.

Au total, 30 espèces ont été observées.

| Points de suivi de migration   | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Observateurs                   | <i>BF</i> |
|                                | <i>BM</i> |
|                                | <i>SA</i> |
| <b>Espèces observées :</b>     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Accenteur mouchet              |           |           | 1         |           |           |           |           |           |           |           |
| Alouette des champs            | 5         | 6         | 6         |           |           | 2         | 1         |           | 4         |           |
| Bergeronnette grise            | 6         | 4         | 1         |           | 1         | 3         | 8         |           |           | 2         |
| Bruant jaune                   |           |           | 3         |           |           |           |           |           |           |           |
| Bruant proyer                  |           |           | 8         |           |           |           |           |           |           |           |
| Buse variable                  |           |           |           |           | 1         |           | 2         | 1         |           |           |
| Chardonneret élégant           | 1         |           | 2         |           |           |           |           |           |           |           |
| Corneille noire                |           | 4         | 3         |           |           | 2         | 2         |           | 2         |           |
| Epervier d'Europe              |           |           |           |           | 1         |           | 1         |           |           |           |
| Etourneau sansonnet            | 18        | 12        |           |           |           |           |           | 6         |           |           |
| Geai des chênes                |           |           | 1         |           | 1         | 1         |           |           |           |           |
| Grimpereau des jardins         | 1         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Héron cendré                   | 1         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Linotte mélodieuse             |           |           | 4         |           |           | 1         | 52        |           | 4         |           |
| Merle noir                     |           |           |           |           | 1         |           |           |           |           |           |
| Mésange bleue                  |           |           | 1         |           |           |           |           |           |           |           |
| Mésange charbonnière           |           |           |           |           | 1         | 1         |           |           |           |           |
| Mésange nonnette               | 1         |           |           |           | 1         | 1         |           |           |           |           |
| Moineau domestique             | 3         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Pic épeiche                    |           |           | 1         |           | 1         |           |           |           |           |           |
| Pigeon colombin                |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 1         |
| Pigeon ramier                  |           | 3         |           |           |           |           |           | 19        | 39        | 81        |
| Pinson des arbres              | 16        | 16        | 13        |           | 31        | 7         | 19        |           | 47        |           |
| Pipit des arbres               |           |           |           |           |           |           |           | 72        |           |           |
| Pipit des prés                 |           |           |           |           |           | 5         | 1         |           |           |           |
| Pouillot véloce                |           |           | 2         |           |           |           |           |           |           |           |
| Rougegorge familier            |           |           | 1         |           |           |           |           |           |           |           |
| Rougequeue noir                | 1         |           | 2         |           | 3         |           |           |           |           |           |
| Sittelle torchepot             | 3         |           |           |           |           | 1         |           |           |           |           |
| Troglodyte mignon              |           |           |           |           | 1         |           |           |           |           |           |
| <b>Nbre espèces contactées</b> | <b>11</b> | <b>5</b>  | <b>15</b> |           | <b>11</b> | <b>10</b> | <b>8</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>4</b>  |

Tableau 1 : Surface des zones d'échantillonnage sous les éoliennes

Cette journée de suivi de migration automnale a permis de mettre en évidence un axe global de migration allant du Nord-Est vers le Sud-Ouest (figure 5 ci-après). Ces déplacements correspondent aux connaissances locales de migrations des espèces (*com pers. Bernard FROCHOT*).

Chez les passereaux, peu de réactions de contournement et d'évitement des éoliennes ont été constatées. Ils passent généralement hors de portée des pâles en vol direct et par petits groupes. Leurs déplacements sont homogènes sur l'ensemble des parcs éoliens. Durant cette journée de suivi, les passages de migratoires de Pinson des arbres et d'Étourneau sansonnet ont été les plus importants.

Concernant les pigeons, de nombreux petits groupes d'individus ont été observés en migration. Deux passages sont empruntés par cette espèce. Le premier se situe au Nord du parc éolien de Bretelle et leurs permet de contourner les alignements d'éoliennes (Bretelle 1, 2 et 3). Une trouée présente entre Bretelle 1 et 2 est également utilisée pour traverser le parc éolien de Bretelle. Elle constitue le second passage emprunté par cette espèce.

Il est à noter qu'aucune espèce de grande envergure de type rapace n'a été notée durant cette journée de suivi.

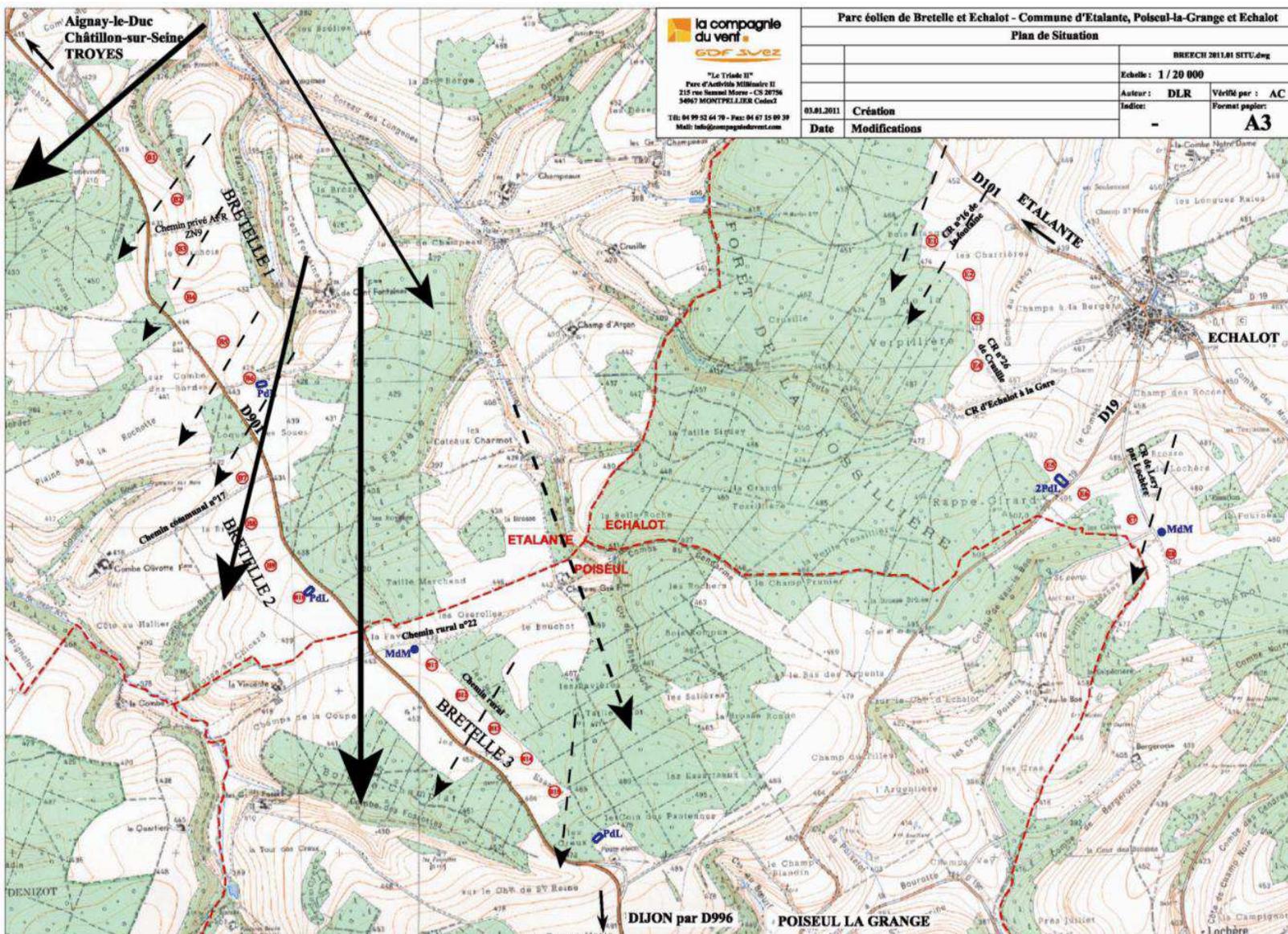


Figure 5 : Déplacements migratoires automnaux observés le 11 octobre 2012 (Sources : Abies sur observations du 11/10/2012)

### 3.2 Suivi de mortalité sur les oiseaux et les chiroptères

Les résultats exposés dans ce rapport intermédiaire sont bruts, l'efficacité de certains observateurs n'ayant pu être déterminée au début du suivi. Les résultats corrigés seront présentés dans le rapport final. Cependant, la présentation des valeurs acquises (coefficients de correction) vont permettre de fournir de premières informations concernant l'impact du site.

#### 3.2.1 Paramètres d'échantillonnage

##### 3.2.1.1 Eoliennes prospectées et surfaces d'échantillonnage

Les zones d'échantillonnage balisées sous les éoliennes retenues pour le suivi de mortalité présentent quelques variations surfaciques les unes par rapport aux autres.

| N° éolienne               | E1     | E2     | E3     | E4     | B11    | B12    | B13    | B14    | B15    |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Surface en m <sup>2</sup> | 2945,4 | 2365,1 | 2692,4 | 2938,4 | 2865,0 | 2544,7 | 2746,1 | 2766,3 | 2748,9 |

**Tableau 2** : Surface des zones d'échantillonnage sous les éoliennes

Elles s'expliquent par la difficulté à mettre en place le balisage sur site (tas de pierre, contournement d'obstacles) ce qui a conduit à fausser certaines distances et par conséquent les surfaces associées.

De plus, du fait de la mise en route différée du parc éolien de La Bretelle (2 mois après celui d'Echalot), les zones d'échantillonnage placées sous les éoliennes B11 à B15 n'ont été suivies qu'à partir de début novembre. Ainsi, durant les deux premiers mois, seules les éoliennes E1 à E4 ont été prospectées selon le protocole standard. Les autres éoliennes du parc d'Echalot ont fait l'objet d'un suivi "allégé" (prospection de 10 min sur les plateformes empierrées).

La remise en état des sites d'implantation des deux parcs éoliens durant l'automne 2012 va impliquer la perte du balisage des différentes zones de prospection. Par conséquent, la reprise du suivi durant le printemps 2013 nécessitera la remise en place d'un balisage identique sous les différentes éoliennes à prospecter. La remise à niveau du terrain (suppression des tas de pierre et de terre) facilitera le balisage et rendra les zones de prospection plus homogènes (plateformes empierrées).

##### 3.2.1.2 Taux de prédation (ou de persistance des proies)

La pose d'appâts a révélé un taux de prédation très important sur les deux parcs éoliens.

Comme le présente le tableau 2 ci-après, 75 % des appâts déposés ont disparu à J+1. Le taux de prédation  $P$  à J+1 est donc de 0,757. A une semaine et deux semaines, le taux de prédation  $P$  peut être estimé à 0,973 car seul un appât persiste sur les 37 posés deux semaines plus tôt. Nous ne

savons pas dans quelle mesure ces valeurs, obtenues sur des morceaux de poulet, sont applicables avec exactitude aux oiseaux et chiroptères.

|                                 | N° éolienne |    |    |    |     |     |     |     |     | Nombre total d'appâts |
|---------------------------------|-------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------|
|                                 | E1          | E2 | E3 | E4 | B11 | B12 | B13 | B14 | B15 |                       |
| Nombre d'appâts déposés         | 4           | 3  | 4  | 5  | 5   | 4   | 4   | 4   | 4   | 37                    |
| Nombre d'appâts présents à J+1  | 4           | 0  | 2  | 1  | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 9                     |
| Nombre d'appâts présents à J+7  | 1           | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1                     |
| Nombre d'appâts présents à J+14 | 1           | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1                     |

**Tableau 3** : Evaluation du taux de prédation par la pose d'appâts

Ce fort taux de prédation s'explique par la présence de nombreux prédateurs. Des empreintes et des fèces de renard roux, de blaireau, d'un autre mustélide (probablement martre) et de chat forestier ont été retrouvés sous les éoliennes. Ces espèces sont abondantes dans les forêts proches ; elles affectionnent les milieux bocagers et les lisières qu'elles parcourent de préférence à la nuit tombée pour rechercher leur nourriture.



*Traces de prédateurs : empreintes de chat sauvage et crottes (renard)*

La faible persistance des cadavres d'oiseaux rencontrés sous les éoliennes tend à confirmer la forte prédation présente au sein de ces 2 parcs. Il doit cependant être noté la persistance d'un cadavre de Gobemouche noir pendant plus de 3 semaines (plumes restantes). Concernant les Chiroptères, il faut noter aussi que plusieurs cadavres de Pipistrelles ont été trouvés à des états avancés (les plus frais avec des asticots développés et les plus anciens en grande partie dégradés par les décomposeurs).

#### **Efficacité de l'observateur**

La forte prédation exercée à J+1 a faussé le test d'efficacité. Le nombre d'appâts restants n'a pas été suffisant pour déterminer l'efficacité des observateurs malgré une prospection assidue des éoliennes sous lesquelles persistaient quelques appâts à J+1.

La détection de cadavres effectuée les semaines suivantes lors des suivis de mortalité montrent cependant que ce test a permis de former et de cadrer la procédure de détection des proies pour chaque observateur (temps de prospection, transect).

L'efficacité des observateurs intervenant sur le suivi de mortalité sera réévaluée avant la mise en route du suivi de mortalité débutant au printemps 2013. Pour que le test d'efficacité ne soit pas faussé par la prédation, la pose des appâts et le passage des différents observateurs seront effectués successivement. L'impact de la prédation immédiate (rapaces, renard) sera ainsi minimisé. La zone à prospecter sera également plus homogène (plateforme empierrée) ce qui optimisera la détectabilité et l'efficacité des observateurs.

### 3.2.2 Résultats bruts

Durant les 13 semaines de suivi de mortalité, 6 cadavres de chiroptères et 4 cadavres d'oiseaux ont été découverts sur les deux parcs éoliens d'Echalot et de La Bretelle (tableau 3 ci-après).

Comme mentionné précédemment, la mise en route différée du parc éolien de La Bretelle et les travaux de remise en état du site effectués durant l'automne ont entraîné la prospection d'autres éoliennes. Pour celles-ci, le protocole dit "allégé" était moins contraignant (prospection de 10 min sur les plateformes empierrées).

Ces résultats bruts donnent une première estimation de l'impact des éoliennes sur l'avifaune et les chiroptères. Cependant, les coefficients de correction n'étant pas applicables (test d'efficacité des observateurs faussé par la prédation), aucun calcul n'a été effectué. En 2013, la réévaluation de l'efficacité des observateurs permettra d'affiner ces résultats en y affectant les coefficients de correction.

Il convient de rappeler que le protocole standard n'a pu être appliqué à chaque sortie du fait :

- ✚ De la mise en fonctionnement différée du parc de La Bretelle,
- ✚ De l'arrêt de certaines éoliennes pour cause de maintenance,
- ✚ De travaux de remise en état du site.



### 3.2.2.1 L'avifaune

Dans ce groupe, les passereaux sont les plus affectés par la présence des éoliennes. Le suivi de mortalité a permis de relever 3 cadavres de Roitelets huppés et un cadavre de Gobemouche noir.

Le cadavre de Gobemouche noir trouvé le 11 octobre 2012 étant dans un état de décomposition avancée, la cause de la mortalité n'a pu être déterminée. Il a été retrouvé à 30 m du mât de l'éolienne. Sur les trois cadavres de Roitelets huppés trouvés (8 et 22 novembre 2012), l'examen de deux d'entre eux a révélé une mortalité directe causée par l'éolienne (fracture de l'aile et coup probable à la nuque). Le Roitelet huppé trouvé le 22 novembre ne présentait aucune blessure apparente. Les distances au mât de l'éolienne étaient très variables (57,70 m ; 25,10 m ; 44 m).



*Cadavres de Gobemouche noir et de Roitelets huppés*

Ces deux espèces étant des migrateurs nocturnes, on peut avancer l'hypothèse que les collisions avec les pâles des éoliennes se soient passées de nuit.

### 3.2.2.2 Les chiroptères

Six cadavres de chiroptères ont été retrouvés durant cette première session du suivi de mortalité. Le niveau de dégradation avancé de certains cadavres n'a pas permis de déterminer l'espèce. A ce jour, deux espèces semblent principalement être affectées par les éoliennes : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*).

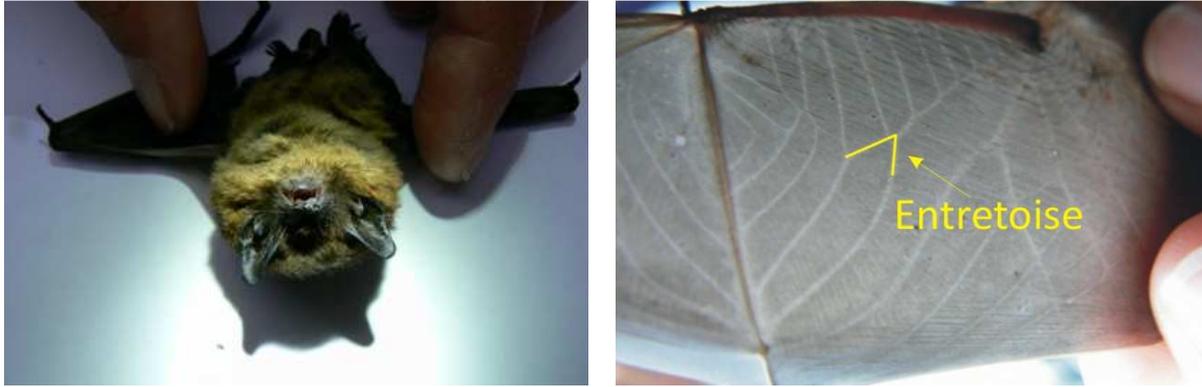


*Cadavres de chiroptères retrouvés sur les surfaces d'échantillonnage*

Ces deux espèces ont été déterminées en laboratoire d'après les critères distinctifs suivants :

- ✓ Détermination du genre Pipistrelle :
  - Dernière vertèbre dépasse de l'uropatagium de 1 mm
  - Epiblème large et bien visible
  - Présence d'une entretoise
  - Pointe du tragus ne s'élargit pas
  
- ✓ Détermination de l'espèce :
  - Pipistrelle commune :
    - Longueur du 5<sup>ème</sup> doigt compris entre 37 et 41 mm
    - Longueur de l'avant-bras entre 28 et 34,5 mm
    - Longueur de l'oreille de 9 à 13 mm
  - Pipistrelle de Nathusius :
    - Longueur du 5<sup>ème</sup> doigt toujours supérieur à 41 mm
    - Longueur de l'avant-bras entre 32 et 37 mm
    - Longueur de l'oreille de 10 à 14 mm

L'étude de la dentition a également appuyé la détermination du groupe et des espèces, bien que l'appréciation des différents critères soit difficile (présence ou absence d'une petite excroissance dentaire appelée cuspide).



*Pipistrelle commune expertisée en laboratoire - Présence d'une entretoise sur le plagiopatagium*

L'absence de fractures et de lésions visibles conduit à envisager des blessures du type barotraumatisme. Une expertise plus approfondie (dissection), visant à déterminer la présence d'hémorragies internes, n'a cependant pas été réalisée. En effet, les individus récupérés sont conservés dans des flacons d'alcool pour être envoyés au Museum National d'Histoire Naturelle de Bourges (validation par expert des espèces déterminées).

La distance des cadavres au mât de l'éolienne est relativement faible et se situe généralement entre 9 m et 27 m (3 relevés effectués).

Durant l'automne et juste avant de rentrer dans les gîtes hivernaux, les chiroptères recherchent activement des proies pour constituer leurs dernières réserves ou cherchent alors à regagner leurs sites d'hibernation. Elles ont donc pu être attirées par la chaleur dégagée par les turbines et être victimes de barotraumatisme, notamment les Pipistrelles communes chassant au-dessus de 20 m de hauteur. L'étude de la bibliographie révèle cependant que la Pipistrelle de Nathusius ne chasse pas au-dessus de 20 m de hauteur ce qui induit que l'impact s'est produit durant des déplacements effectués en lisière forestière.

Ces résultats correspondent avec les données recueillies dans de nombreux suivis de mortalité réalisés en France (ARTHUR & LEMAIRE, 2009). Les deux espèces relevées durant ce suivi sont les plus impactées par les éoliennes.

## BIBLIOGRAPHIE

- ABIES ENERGIE & ENVIRONNEMENT, Octobre 2012. *Parc éolien de Bretelle Echalot (21) -Compte-rendu de la visite pour le lancement du suivi migration et contrôle de la mortalité du 11 octobre 2012.* 13 p.
- ABIES ENERGIE & ENVIRONNEMENT, Septembre 2012. *Parc éolien de Bretelle Echalot (21) - Compte-rendu de la visite pour le lancement du suivi mortalité du 20 septembre 2012.*14 p.
- ANDRE Y., Aout 2009. *Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune.* LPO. 21 p.
- ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009. *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse.* BIOTOPE, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.
- CORNUT J. & VINCENT S., Novembre 2010. *Suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes.* LPO Drôme. 43p.
- ÉCOTHÈME, Janvier 2012. *Suivis des impacts sur les chiroptères du parc éolien de « La Picoterie » - Commune de CHARLY-SUR-MARNE (AISNE) - Rapport provisoire.* 20 p.
- LA COMPAGNIE DU VENT EDF SUEZ, Octobre 2012. *Nouvelles du vent en Côte-d'Or - Lettre d'information sur la construction des parcs éoliens de la Bretelle et d'Echalot.* Lettre d'information n°3. 4 p.
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J. & HARBUSCH C., 2008. *Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens.* EUROBATS Publication Series No. 3 (version française). PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 55 pp. ISBN 978-92-95058-14-9

## ANNEXES

• **Annexe 1** : Fiche de relevé par éolienne

• **Annexe 2** : Fiche de relevé de cadavre

• **Annexe 3** : Fiche de relevé appâts



### Fiche relevé cadavre

Type : oiseaux / chiros

Date :

Eolienne :

Référence étiquette :

Cadavre déjà observé lors d'une précédente sortie : O/N

Blessure apparente : O/N

Type blessure :

Etat décomposition :

0 - Cadavre chaud

1 - Pas de décomposition apparente

2 - En décomposition

3 - Décomposition avancée

Espèce :

Poids :

Longueur avant bras :

Photo générale : O / N

Photo nez : O/N

Photo dentition : O/N

Cadavre laissé sur place : O/N

### **Annexe 2** : Fiche de relevé de cadavre



