

85 route de pierre longue

77760 Boulancourt

Tel 06 27 37 24 76

[lustrat.philippe@orange.fr](mailto:lustrat.philippe@orange.fr)

<http://www.faune-sauvage-foret-fontainebleau.org>

## **Méthodes d'étude des chiroptères dans le cadre de projet éolien ou photovoltaïque**

### **Analyse des cartes et des photos aériennes**

La définition de la zone d'étude est très importante car elle détermine les milieux et sites pris en compte dans l'expertise.

Il faut prendre en compte l'ensemble de la zone concernée par le projet éolien.

La taille de cette zone dépend des milieux rencontrés sur le site et à proximité.

L'examen minutieux des cartes 1 :25 000, des photos satellites et aériennes est indispensable pour avoir une vue d'ensemble.

Cependant, une visite de jour de la zone d'étude est ensuite nécessaire afin de confirmer les informations

Nous analysons les cartes de l'Institut Géographique National au 1 :25 000 et les photos satellites avec beaucoup d'attention afin de rechercher les milieux potentiellement favorables pour les chiroptères : boqueteaux (même de très petites tailles, (Lustrat, 2001), haies, rivières, villages (certaines espèces telles la Noctule de Leisler chassent très haut au dessus des villages (Lustrat, 2004), mais il est surtout intéressant de rechercher des éléments de continuité entre les milieux. Il faut étudier les déplacements possibles entre les milieux boisés et les milieux humides, car les milieux de chasse sont parfois éloignés des zones de gîtes.

L'examen minutieux des photos aériennes est indispensable car cela permet d'avoir une vue en altitude et donc de mieux appréhender les déplacements potentiels effectués par les chiroptères.

Nous effectuerons une première recherche sur carte des corridors écologiques linéaires (haies, chemins, ripisylves) pouvant servir de couloirs de déplacements et/ou de migrations des chiroptères.

Ces analyses seront complétées par une visite de terrain de jour, afin de prospecter les milieux repérés et afin de préparer les cheminements nocturnes.

## **Recherches bibliographiques des colonies et des sites protégés**

Nous effectuons des recherches bibliographiques afin de connaître les espèces déjà localisées dans la zone d'étude, et en particulier la présence de colonie. Nos principales sources sont :

### **Niveau européen :**

- l'Atlas Européen des mammifères, (1999) Société européenne de mammalogie

### **Niveau national :**

- l'Atlas des mammifères sauvages de France. S.F.E.P.M. (1984) PARIS.
- l'Atlas provisoire des chiroptères en France. SFEPM. A paraître
- Le bulletin de la Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères.
- L'Envol des chiros, bulletin du groupe « chauve-souris » de la SFEPM.

### **Niveau régional :**

- Bulletin ou sites internet des associations régionales.
- Site internet de la Diren régionale
- Site internet des sites Natura 2000

**Ainsi que nos données personnelles (plus de 10 000 localisations de chiroptères en France métropolitaine) résultant de plus de 20 ans de prospection.**

## **Méthodes de terrain**

### **Recherche dans les gîtes**

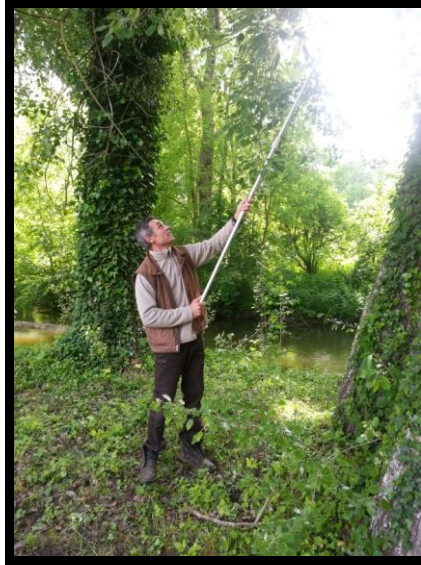
Nous recherchons les chiroptères dans les bâtiments, essentiellement dans les combles, mais aussi dans les milieux souterrains, les abris, garages, trous dans les arbres etc...

Pour cela, nous prospectons l'ensemble de la zone en hiver afin de repérer les trous dans les arbres, puis au cours de l'été, nous visitons ces secteurs en

écoutant si nous entendons des cris audibles de chiroptères. En effet, les colonies installées dans les trous d'arbres (essentiellement de noctules) émettent souvent à la tombée de la nuit des cris audibles, ce qui permet de les repérer.

Nous utilisons un micro fixé au bout d'une perche pour écouter au plus près de la cavité.

En cas de découverte d'une colonie, nous nous postons à la tombée de la nuit pour identifier l'espèce de chiroptères à l'aide du détecteur d'ultrasons et d'un appareil de vision nocturne pour compter les individus.



**Photo 1 : Ecoute des chiroptères à l'aide d'un micro fixé sur une perche.**



**Photo 2 : Observation à l'aide d'un appareil de vision nocturne.**

## Recherche des chiroptères en migration ou en action de chasse

Nous effectuons des sorties de terrain pendant toute la période d'activité des chiroptères :

- au printemps et en automne pour détecter les mouvements migratoires
- en été pour rechercher les territoires de chasse

### Circuits en véhicule

Toutes les routes et tous les chemins situés dans la zone d'implantation potentielle des éoliennes sont prospectés à l'aide d'un véhicule tout terrain. Les chauves-souris sont localisées à l'aide d'un micro ultrasonore fixé sur le véhicule, qui fonctionne en expansion de temps direct, c'est-à-dire qu'il capte en temps réel l'ensemble de la bande fréquentielle émise par les différentes espèces de chiroptères. Lorsqu'un signal est reçu, les sons émis sont enregistrés après expansion de temps (facteur 10) sur un ordinateur portable alimenté par la batterie du véhicule. L'expansion de temps permet une analyse fine sur ordinateur à l'aide de programmes spécifiques et permet d'identifier la quasi-totalité des espèces.

Un GPS est utilisé pour localiser précisément les contacts.

Le véhicule 4X4 permet de prospecter de grandes zones en roulant à vitesse réduite (20 Km/h).



**Photo 3 : Micro ultrason fixé sur le véhicule.**

### Circuits à pied et points d'écoute

Les sites potentiellement favorables comme milieux de chasse pour les chiroptères font l'objet d'une prospection par itinéraires échantillons à pied et par points d'écoute d'une durée de 15 minutes chacun pour les sites les plus intéressants.

Nous utilisons un détecteur de type AR 180 (Binary Acoustic, USA) couplé à un netbook Sony Vaio. Les signaux captés sont numérisés et enregistrés en expansion de temps (10 X) sur l'ordinateur.

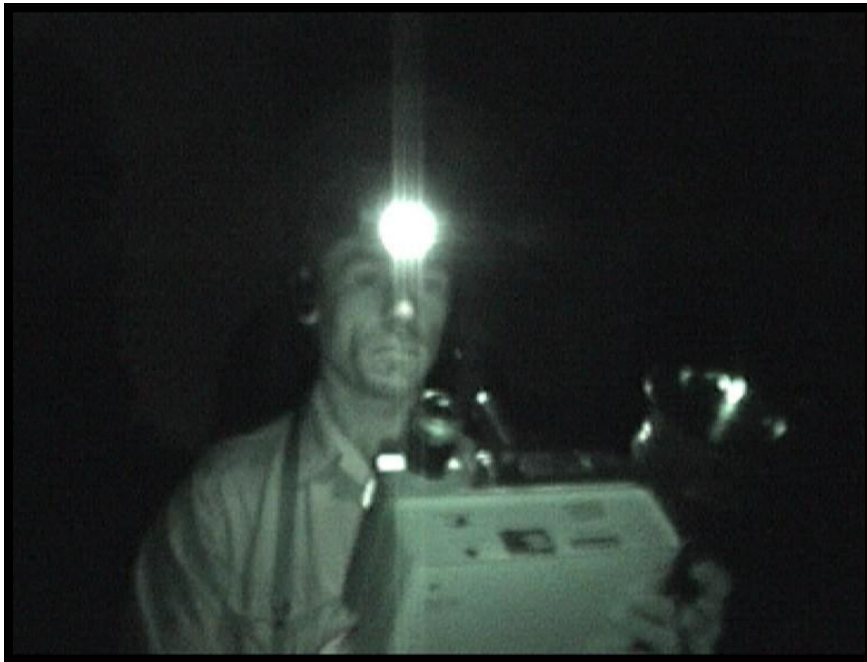
Un phare portatif ou un système de vision nocturne sont parfois utilisés pour observer certains individus afin de noter des critères visuels d'identification.

L'identification de la plupart des espèces de chiroptères est possible de façon fiable avec les détecteurs à expansion de temps, à condition d'analyser les sons enregistrés (Lustrat P. 1997, Vaughan, N., Jones G. & S. Harris.).

Pour identifier les espèces, nous procédons à une analyse discriminante multi variée (8 variables analysées). L'analyse des ultrasons est effectuée grâce à différents programmes d'analyse (Batsound, Cool edit, Syrinx).

Cette technique de pointe permet de prospecter tous les milieux afin de localiser les chauves-souris en chasse, et de les identifier sans les déranger (Lustrat P. (1997).

En cas de contact avec une chauve-souris, nous restons quelques instants en écoutant s'il y a d'autres contacts, afin de savoir s'il s'agit d'une action de chasse (nombreux contacts rapprochés) ou d'un déplacement (un seul contact).



**Photo 4 : Prospection à pied avec le détecteur d'ultrasons**



Notre matériel de technologie de pointe permet de détecter les chiroptères jusqu'à une hauteur de 150 mètres pour certaines espèces.

Nous recherchons aussi les routes de vol, c'est-à-dire les trajets effectués par les chiroptères pour se déplacer, afin de vérifier qu'il n'y aura aucune incompatibilité avec les positionnements des éoliennes.

### **Etude d'incidence :**

Afin de respecter la législation, nous rédigeons une étude d'incidence par rapport aux sites Natura 2000 situés à proximité.

### **Options :**

#### **Enregistrement en altitude**

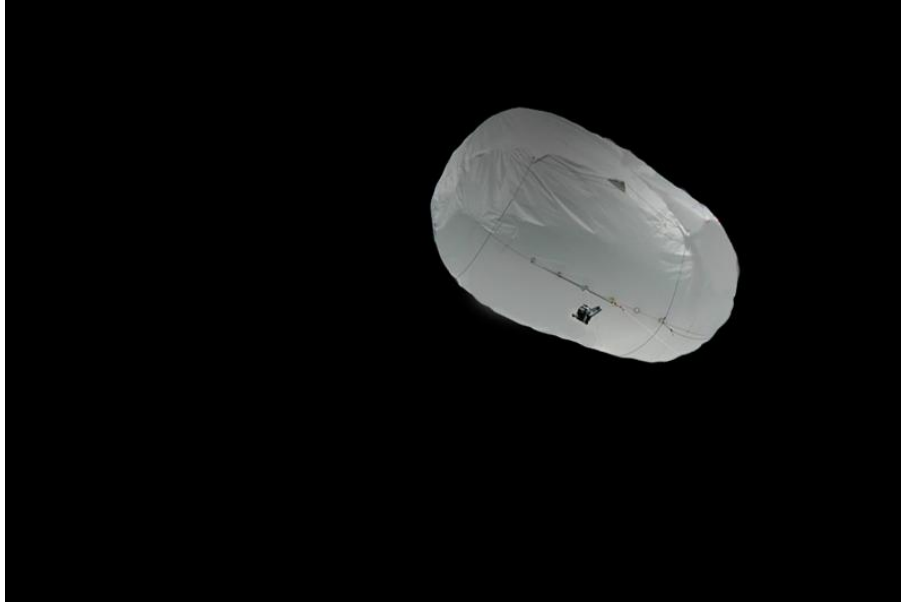
Des relevés d'ultrasons sont effectués en altitude à l'aide d'un détecteur fonctionnant en expansion de temps (SM 2) embarqué à bord d'un ballon captif, type zeppelin, d'un volume de 9 m<sup>3</sup>.

Le ballon atteint une altitude de 100 m en étant gonflé au gaz Helium.

Un 2e détecteur, identique à celui embarqué enregistre les chiroptères depuis le sol, afin de comparer les enregistrements faits à différentes altitudes.

Les détecteurs enregistrent l'heure de chaque enregistrement sur carte mémoire. Les enregistrements sont ensuite analysés sur ordinateur à l'aide de logiciels spécialisés (Batsound).

Le ballon est mis en place à la tombée de la nuit afin que le détecteur enregistre les ultrasons et reste en place durant 4 h.



**Photo n° 5 : Ecoute en altitude.**

### **Suivi chiroptologique**

Nous pouvons mettre en place un suivi chiroptologique d'un parc éolien en utilisant plusieurs méthodes :

- suivi par enregistrement automatique à hauteur de l'éolienne
- suivi de mortalité par recherche des cadavres
- suivi de l'activité des chiroptères par écoute au sol

Nous effectuons plusieurs suivis tous les ans en adaptant notre méthodologie aux exigences des DREAL concernées.

### **Expertises mammalogiques et herpétologiques**

Nous pouvons aussi réaliser les parties mammifères autres que chiroptères, et herpétologiques des diagnostics d'implantation de parcs éoliens.

## **Références expertises cheiroptologiques pour des projets éoliens**

### **(136 expertises)**

#### **2004 (5 expertises)**

(2004) Parc éolien de Janville (Eure et Loir) Etude des chiroptères. Rapport Naturalistes orléanais et Loire moyenne.

(2004) Parc éolien de Marcheville (Eure et Loir) Etude des chiroptères. Rapport Naturalistes orléanais et Loire moyenne.

(2004) Parc éolien de Ouzouer-le-marché (Loir er Cher) Etude des chiroptères. Rapport Naturalistes orléanais et Loire moyenne.

(2004) Parc éolien de Santilly (Eure et Loir) Etude des chiroptères. Rapport Naturalistes orléanais et Loire moyenne.

(2004) Parc éolien de Trinay (Loiret) Etude des chiroptères. Rapport Naturalistes orléanais et Loire moyenne.

#### **2005 (5 expertises)**

(2005) Parc éolien de Tivernon (Eure et Loir) Etude des chiroptères. Rapport Naturalistes orléanais et Loire moyenne.

(2005) Parc éolien de Cravant (Eure et Loir) Etude des chiroptères. Rapport Naturalistes orléanais et Loire moyenne.

(2005) Parc éolien d'Angerville (91), étude des chiroptères. Rapport Ecosphère.

(2005) Parc éolien de Mérobert (91), étude des chiroptères. Rapport Ecosphère.

(2005) Parc éolien de La Foye Montjault (79), étude des chiroptères. Rapport Ecosphère.

#### **2006 (21 expertises)**

(2006) Projet de Parc éolien à Escamps et à Migé, expertise cheiroptologique. Rapport Abowind.

(2006) Projet de Parc éolien dans le sud seine et marnais, expertise cheiroptologique. Rapport Alisea.

(2006) Projet de Parc éolien à Luplante, expertise cheiroptologique. Rapport Alisea.

(2006) Projet de Parc éolien à Fougères, expertise cheiroptologique. Rapport Ecogée.



(2006) Projet de Parc éolien à Menille-Annelle expertise chiroptologique. Rapport Ecosphère.

(2006) Projet de Parc éolien à Chatenay, expertise chiroptologique. Rapport Ecosphère.

(2006) Projet de Parc éolien à Direy, expertise chiroptologique. Rapport Ecosphère

(2006) Projet de Parc éolien à Jouy en Pythiveraie, expertise chiroptologique. Rapport Ecosphère.

(2006) Projet de Parc éolien à Marolles, expertise chiroptologique. Rapport Ecosphère.

(2006) Projet de Parc éolien à Marsac, expertise chiroptologique. Rapport Ecosphère.

(2006) Projet de Parc éolien à Montlignon, expertise chiroptologique. Rapport Ecosphère.

(2006) Projet de Parc éolien à Nargis, expertise chiroptologique. Rapport Ecosphère.

(2006) Projet de Parc éolien à Longeaux, expertise chiroptologique. Rapport Ecosphère.

(2006) Projet de Parc éolien « Champs de la vache » (89), expertise chiroptologique. Rapport Eoles-Yonne.

(2006) Projet de Parc éolien « le galuchot » (89), expertise chiroptologique. Rapport Eoles-Yonne.

(2006) Projet de Parc éolien « les brosses » (89), expertise chiroptologique. Rapport Eoles-Yonne.

(2006) Projet de Parc éolien à Marcellois, expertise chiroptologique. Rapport RDE 21.

(2006) Projet de Parc éolien à Saffres, expertise chiroptologique. Rapport RDE.

(2006) Projet de Parc éolien à Sussey, expertise chiroptologique. Rapport RDE.

(2006) Projet de Parc éolien « les gobillons » (89), expertise chiroptologique. Rapport RDE.

(2006) Projet de Parc éolien « les goulires » (89), expertise chiroptologique. Rapport RDE.

### **2007 (24 expertises)**

(2007) Projet de parc éolien à Escamps et à Mige (89), expertise chiroptères. Abowind. 27 p.

(2007) Projet de parc éolien à Illifaut (22). Expertise chiroptères. Adeol. 25 p.

(2007) Projet de parc éolien à Saint-Congard (56). Expertise chiroptères. 30 p.

(2007) Projet de parc éolien à Saint-Maurice (61). Expertise chiroptères. 26 p.

(2007) Projet de parc éolien à Brezolles (28). Expertise chiroptères. Aéro watt. 36 p.

- (2007) Projet de parc éolien à pellejou (Ardennes). Expertise chiroptères. Alisea. 22p.
- (2007) Prospections chiroptologiques à Sigy (77). Centre d'ingénierie aquatique de Nemours. 3 p.
- (2007) Expertise chiroptologique pour un projet routier à Elbeuf. Alisea. 17 p.
- (2007) Projet de parc éolien à la Bourdinière (28). Expertise chiroptères. EDD. 23 p.
- (2007) Projet de parc éolien à Ermenonville (28). Expertise chiroptères. 24 p.
- (2007) Projet de parc éolien à Estrées. Expertise chiroptères. IEA. 24 p.
- (2007) Suivi du parc éolien de Cormainville. Expertise chiroptères. Suivi 2007. Ass. Natur. Orléanais. 15 p.
- (2007) Suivi du parc éolien d'Epieds. Expertise chiroptères. Suivi 2007. Ass. Natur. Orléanais. 13 p.
- (2007) Projet de parc éolien à Charmont et Guigneville. Expertise chiroptères. Adeva. 11 p.
- (2007) Projet de parc éolien à Boissy-la-rivière. Expertise chiroptères. Nordex. 14 p.
- (2007) Projet de parc éolien à Boissy-la-rivière. Expertise chiroptères.
- (2007) Projet de parc éolien à Allainville (78). Expertise chiroptères. JPEE. 12p.
- (2007) Projet de parc éolien à Aze (41). Expertise chiroptères. Nordex. 17 p.
- (2007) Projet de parc éolien à Beauvilliers (78). Expertise chiroptères. JPEE. 14 p.
- (2007) Projet de parc éolien à Morville (45). Expertise chiroptères. Nordex. 12 p.
- (2007) Projet de parc éolien à Perigny (41). Expertise chiroptères. Nordex. 16 p.
- (2007) Projet de parc éolien à Marcellois (21) Evaluation des incidences au titre de la directive Habitat. RDE. 19 p.
- (2007) Projet de parc éolien à Massingy (21) Evaluation des incidences au titre de la directive Habitat. RDE. 27 p.

### **2008 (21 expertises)**

- (2008) Pre-diagnostic chiroptologique pour un projet éolien en Eure et Loir à Bullou, Mézières au Perche, Saumeray, Dangeau et Yèvres. Aéro watt. 16 p.
- (2008) Diagnostic chiroptologique pour un projet éolien en Eure et Loir à Bullou, Mézières au Perche, Saumeray, Dangeau et Yèvres. Aéro watt. 36 p.
- (2008) Projet de parc éolien à Bullou. Diagnostic chiroptologique. Alisea. 20 p.
- (2008) Projet de parc éolien à Boissy la rivière. Expertise chiroptologique de printemps et synthèse des prospections. 16 pages.

Projet de parc éolien à Ciré Ardilières. Expertise chiroptologique d'automne. Ecosphère. 28 pages.

(2008) Projet de parc éolien à Gélannes. Expertise chiroptologique. EDD. 32pages.

(2008) Projet de parc éolien à Trelans. Expertise Chiroptologique. Eiden. 32pages.

(2008) Projet de parc éolien à Herbitzeim. Expertise Chiroptologique de printemps. Eiden. 47pages.

(2008) Projet de parc éolien à Circourt. Expertise Chiroptologique. Eiden. 31pages.

(2008) Projet de parc éolien à Madegney, Gugney et Jorxey. Expertise. Chiroptologique. Eiden. 33pages.

(2008) Projet de parc éolien à Cousances. Zone 1. Expertise Chiroptologique. Eiden. 33pages.

(2008) Projet de parc éolien à Cousances. Zone 2. Expertise Chiroptologique. Eiden. 30pages.

(2008) Projet de parc éolien à Roinville. Prédiagnostique Chiroptologique. Enertrag. 28 pages.

(2008) Prédiagnostique pour un projet éolien à Clais. Eol 76. 26 pages.

(2008) Prédiagnostique pour un projet éolien à Longchamps. Eol 76. 28 pages.

(2008) Prédiagnostique pour un projet éolien à Preuseville. Eol 76. 28 pages.

(2008) Prédiagnostique pour un projet éolien à Saint léger aux bois. Eol 76. 26 p.

(2008) Projet de parc éolien à Bellenot sous Pouilly. Expertise Chiroptologique. ETC. 48 pages.

(2008) Projet de parc éolien à Entrains. Expertise Chiroptologique. RDE 38 p.

(2008) Projet de parc éolien à Costes Gozon. Expertise Chiroptologique. RDE 36 p.

(2008) Projet de parc éolien à Saint Rome du Tarn. Expertise Chiroptologique. RDE 40 pages.

### **2009 (13 expertises)**

(2009) Projet de parc éolien à Herbitzheim. Expertise Chiroptologique. Aerodis. 63 pages.

(2009) Expertise Chiroptologique à Grenade. Ecosphère pour un projet de ferme solaire. Ecosphère. 15 pages.

(2009) Projet de parc éolien à Circourt. Expertise Chiroptologique. Eiden. 40 p.

(2009) Projet de parc éolien à Madegney. Expertise Chiroptologique. Eiden. 39p.

(2009) Projet de parc éolien à Montzeville. Expertise Chiroptologique. Eiden. 47p.

(2009) Projet de parc éolien à Preny. Expertise Chiroptologique. 41 pages.

(2009) Projet de parc éolien à Roinville. Expertise Chiroptologique. Enertrag. 31 pages.  
(2009) Projet de parc éolien à Montloué. Expertise Chiroptologique. Eol 76. 40 pages.  
(2009) Projet de parc éolien à Preuseville. Expertise Chiroptologique. Eol 76. 39 pages.  
(2009) Projet de parc éolien à Binas. Expertise Chiroptologique. Nordex. 32 pages.  
(2009) Projet de parc éolien à Herbeault. Expertise Chiroptologique. Nordex. 33 pages.  
(2009) Suivi du parc éolien de Cormainville. Suivi 2009. Ass. Natur. Orleanais. 16 pages.  
(2009) Suivi du parc éolien de Epieds-en-Beauce. Suivi 2009. Ass. Natur. Orleanais. 14 pages.

### **2010 (13 expertises)**

(2010) Projet de parc éolien à Beauches (28). Expertise Chiroptologique. Aerowatt. 21 pages.  
(2010) Projet de parc éolien à Madegney, Gugney et Jorxey (88). Expertise Chiroptologique. Eiden. 35 pages.  
(2010) Projet de parc éolien à Nançois le grand (55) prediagnostic Chiroptologique. 35 pages.  
(2010) Projet de parc éolien à Preny. Expertise Chiroptologique. Eiden. 41 pages.  
(2010) Projet de parc éolien à Chanceaux (21). Expertise Chiroptologique. JMB Energie. 40 pages.  
(2010) Projet de parc éolien à Varrades (44). Expertise Chiroptologique. JMB Energie. 45 pages.  
(2010) Projet de parc éolien à Noyers saint Martin (60). Expertise Chiroptologique. Nordex. 34pages.  
(2010) Projet de parc éolien à Keranna (22). Expertise Chiroptologique. Quenea. 35pages.  
(2010) Projet de parc éolien à Landiers. Expertise Chiroptologique. Quenea. 35 pages.  
(2010) Prediagnostic chiroptologique dans le cadre d'un projet photovoltaïque à Saint-Aubin-sur-Loire (71). Tauw. 36 pages.  
(2010) Projet de parc éolien à Uncey le franc (21). Expertise Chiroptologique. Volskwind. 32 pages.  
(2010) Projet de parc éolien à Uncey le franc (21). Etude d'incidence. Volskwind. 43 pages.

(2010) Projet de parc éolien à Yrouere (89). Expertise Chiroptologique. Volskwind. 39 pages.

### **2011 (10 expertises)**

(2011) Projet de parc éolien à Bayon. Expertise chiroptologique. Rapport préliminaire 43 pages.

(2011) Projet de parc éolien à Arville. Expertise chiroptères. 11 pages

(2011) Projet de parc éolien à Saint-Andre dans l'Oise. Expertise chiroptologique. 35 pages.

(2011) Projet de parc éolien à Grez dans l'Oise. Expertise chiroptologique. 35 pages.

(2011) Projet de parc éolien à Varades. Etude d'incidence. 27 pages.

(2011) Projet de parc éolien à Eplessier. Expertise chiroptères et étude d'incidence. 71 pages.

(2011) Projet de parc éolien à Maure de Bretagne. Expertise chiroptologique. 54 pages.

(2011) Projet de parc éolien à Marville. Expertise chiroptères. 11 pages.

(2011) Suivi chiroptologique du parc éolien de la croix des trois chesnuts (35). 36 pages.

(2011) Suivi chiroptologique du parc éolien de Penquer. (22). 35 pages.

### **2012 (7 expertises)**

(2012) Suivi chiroptologique du parc éolien de Saint Genou (36) CDC Biodiversité. 10 pages.

(2012) Projet de parc éolien à Fresnay l'Eveque. Expertise chiroptères. 74 pages.

(2012) Projet de parc éolien à Ranconnières. Expertise chiroptologique. 55p.

(2012) Projet de parc éolien à Bayon. Expertise chiroptères. 63 pages.

(2012) Projet de parc éolien dans le sud Marne. Expertise chiroptères. 41 pages.

(2012) Etude d'incidence à St Sauveur en Puisaye. Expertise chiroptères. 57 pages.

(2012) Projet de parc éolien à Chanceaux. Expertise chiroptères. 46 pages.

### **2013 (16 expertises)**

(2013) Deuxième programme de suivis avifaunistiques et chiroptologiques des parcs éoliens de la région Centre. Module 7 : Suivi chiroptologique automatisé. Copil Beauce. 27 pages.

- (2013) Suivi chiroptologique du parc éolien de Beau Soleil (56). Quenea. 35 pages.
- (2013) Suivi chiroptologique du parc éolien de Lanrivain (22). Quenea. 27 pages.
- (2013) Suivi chiroptologique du parc éolien de Landiers (56). Electrawind.
- (2013) Suivi chiroptologique du parc éolien de Pigeon blanc (56). Electrawind.
- (2013) Projet de parc éolien à Latilly (Aisne). Expertise chiroptères. Neoen. 54 pages.
- (2013) Projet de parc éolien à Priez (Aisne). Expertise chiroptères. Neoen. 54 pages.
- (2013) Projet de parc éolien à Montzeville. Expertise chiroptères. BAE. 59 pages.
- (2013) Projet de parc éolien à Guilleville. Expertise chiroptères. EDF. 53 pages.
- (2013) Projet de parc éolien à Boulay. Expertise chiroptères. Idex. 56 pages.
- (2013) Projet de parc éolien à Gelannes. Expertise chiroptères. Ecodelta Environnement. 56 pages.
- (2013) Projet de parc éolien à Mareuil-sur-Arnon. Expertise chiroptères. Nordex. 72 pages.
- (2013) Projet de parc éolien à Paudy. Expertise chiroptères. Nordex. 58 pages.
- (2013) Projet de parc éolien à Saint-Georges-sur-Arnon. Expertise chiroptères. Nordex. 74 pages.
- (2013) Projet de parc éolien à Herbault. Expertise chiroptères. Nordex. 50 pages.
- (2013) Projet de parc éolien à Montjean. Expertise chiroptères. Visu. 64 pages.