



**IPA 20**

Toujours sur la partie est de l'AEI, ce point est également dominé par la culture. On y retrouve des haies arbustives bordant de part et d'autre la petite route sur laquelle il est situé.



**IPA 21**

Situé à l'extrémité est de l'AEI, ce point est largement dominé par la culture et ne présente pas d'arbre ou de haie. Depuis celui-ci on distingue le parc éolien présent au nord de l'AEI.



**IPA 22**

Le point IPA n°22 est situé sur la partie est de l'AEI sur un chemin agricole. Bordé de culture, le point IPA n°22 présente également quelques haies.



**IPA 23**

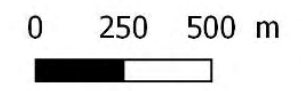
Situé un chemin agricole de la partie est de l'AEI, le dernier IPA du site est aussi dominé par la culture.

# Observation de l'avifaune nicheuse



## Légende

- Parc éolien
  - Aire d'étude immédiate - AEI
- ### Observation de l'avifaune nicheuse
- Point d'écoute
  - Parcours d'observation



Projet de ferme éolienne du Fourris (79)		
Observation de l'avifaune nicheuse		
N° CARTE - BRIOUX-AVI_NICH	 	
FORMAT - A3		ECHELLE - 1/20 500
COORDS - L93		DATE - 31/01/2020
© WORLD ORTHO, NCA Environnement		

### Avifaune nicheuse nocturne

Afin de recenser les rapaces nocturnes, deux méthodes ont été combinées et utilisées simultanément sur **13 points** d'écoute également répartis sur l'ensemble de l'AEI (voir carte en page suivante) : l'**écoute passive** complétée par la **méthode de la repasse**. L'utilisation de la repasse a été privilégiée, car elle demeure indispensable pour augmenter le taux de détection régulièrement très faible des rapaces nocturnes lors d'une écoute passive. Ainsi, par l'émission de chants territoriaux imitant un intrus, la repasse permet de stimuler les réponses vocales d'un certain nombre d'espèces de rapaces nocturnes réactifs à cette méthode. **Deux passages** ont été réalisés : **un en mars** pour détecter les nicheurs précoces (et généralement sédentaires), puis **un second en mai** afin de détecter les nicheurs plus tardifs dont le Petit-duc scops, espèce migratrice. Ce protocole de repasse respecte le **protocole national « rapaces nocturnes » de la LPO**, en différenciant bien la bande de repasse de début de printemps (nidification précoce pour la Chouette hulotte) de celle de fin de printemps (arrivée des Petits-ducs scops migrants). Un **maillage de 1 km** a été effectué afin répartir de façon homogène les points de repasse. Ainsi, **treize points** d'écoute ont été réalisés sur l'ensemble des habitats de l'AEI. En parallèle, les différentes prospections nocturnes ont également permis de contacter les individus en chasse sur le territoire (Effraie des clochers, Chouette hulotte, etc.).

En contexte de plaine et bocage ce sont les deux séquences de repasses « **AM\_1** » et « **AM\_2** » du protocole qui ont été utilisées. Le volume a été préalablement réglé avant le lancement des bandes sonores. Le matériel utilisé est une enceinte portable Ultimate Ears Boom 2.

La carte page suivante localise les points d'écoute dédiés aux rapaces nocturnes.

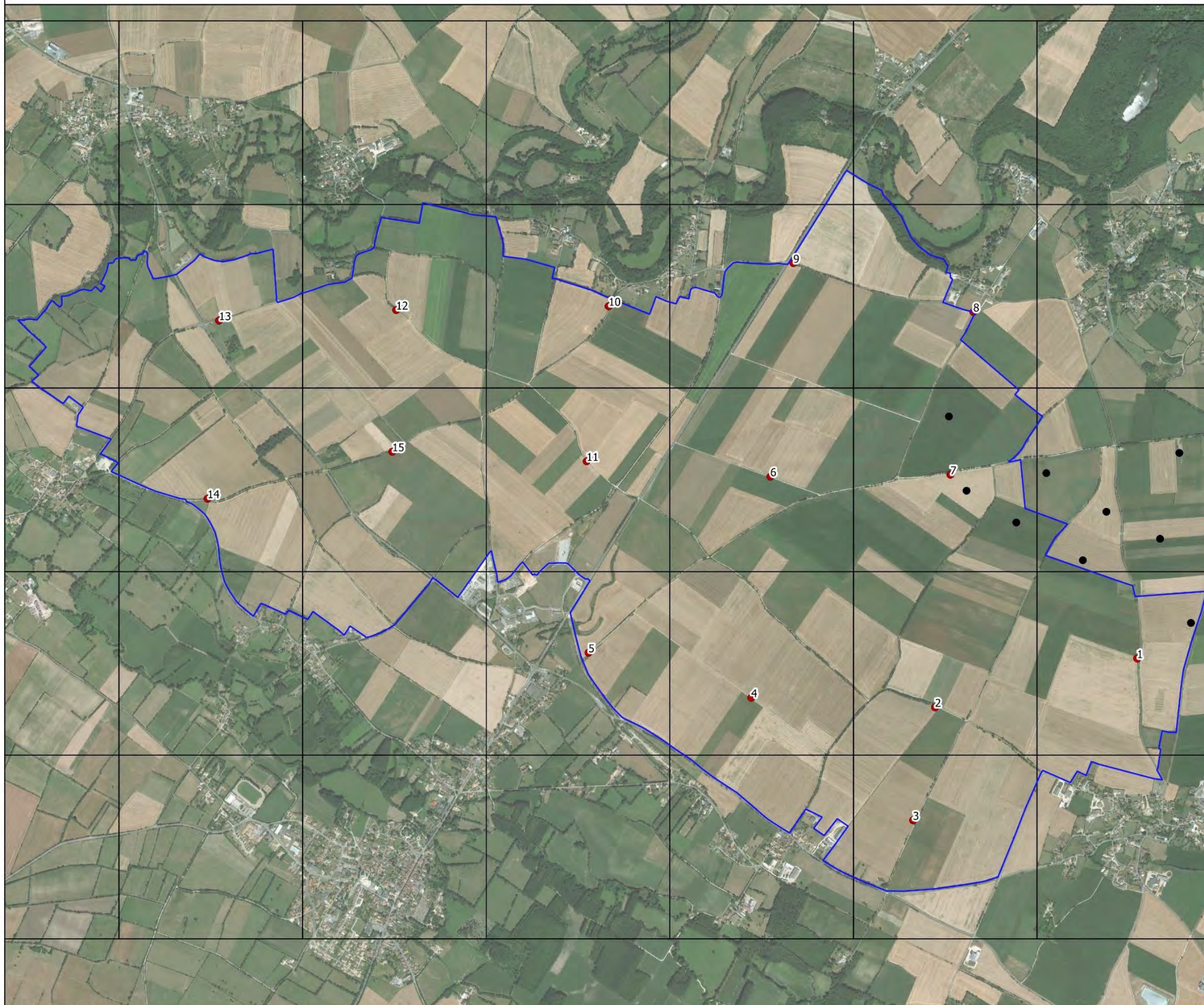
Figure 10: Détail des séquences de repasse utilisées lors de l'inventaire des rapaces nocturnes. Source ©L'enquête Rapaces nocturnes (2015-2017), LPO.

1 <sup>er</sup> Passage					
	Milieu montagnard et forestier	Autres milieux (plaine, bocage, boisements...)		Dates de passage	
	CODE SEQUENCE				
Présence avérée du Grand-duc d'Europe (à l'échelle du département)	Chevêche d'Europe	« FMG_1 »	« AMG_1 »	Chevêche d'Athéna	
	Chouette de Tengmalm			Effraie des clochers	
	Chouette hulotte			Chouette hulotte	
	Grand-duc d'Europe			Grand-duc d'Europe	
Absence supposée du Grand-duc d'Europe (à l'échelle du département)	Chevêche d'Europe	« FM_1 »	« AM_1 »	Chevêche d'Athéna	
	Chouette de Tengmalm			Hibou moyen-duc	
	Hibou moyen-duc			Effraie des clochers	
	Chouette hulotte			Chouette hulotte	
2 <sup>nd</sup> Passage					
	Milieu montagnard et forestier	Autres milieux (plaine, bocage, boisements...)		Dates de passage	
	CODE SEQUENCE				
Chevêche d'Europe	« FM_2 »	« AM_2 »	Petit-duc scops	15 mai au 15 juin	
			Petit-duc scops		Chevêche d'Athéna
			Chouette de Tengmalm		Hibou moyen-duc
			Hibou moyen-duc		Effraie des clochers

Tableau 6 : Dates de prospections et conditions météorologiques protocole « rapace nocturne »

	Date	Plage horaire	Vent	Couverture nuageuse	Lune (% visibilité)	Précipitations	Températures
Rapaces nocturnes	05/03/2019	19h20 – 22h30	Moyen (Sud)	60 % - 80 %	Dernier croissant	Nulles	9 - 10°C
	21/05/2019	21h30 – 23h30	Nul	50 % - 90 %	Gibbeuse décroissante	Nulles	12 - 15 °c

# Observation des rapaces nocturnes



## Légende

- Parc éolien
  - Aire d'étude immédiate - AEI
- ### Observation des rapaces nocturnes
- Maillage de 1km
  - Point d'écoute



Projet de ferme éolienne du Fourris (79)

Observation des rapaces nocturnes

N° CARTE - BRILOUX-RAP\_NOC

FORMAT - A3 ECHELLE - 1/20 500

COORDS - L93 DATE - 31/01/2020

© WORLD ORTHO, NCA Environnement



Tableau 7: Synthèse des prospections dédiées à l'avifaune au sein de l'AEI

	Date	Plage horaire	Vent	Couverture nuageuse	Précipitation	Visibilité	Températures	
Migration postnuptiale	05/09/2018	13h00 – 17h00	Faible	0%	Nulles	Bonne	22 °C	
	13/09/2018	09h00 – 14h30	Faible à moyen	20%	Nulles	Bonne	23°C	
	25/09/2018	14h00 – 18h00	Faible	0%	Nulles	Bonne	18°C	
	10/10/2018	14h00 – 17h00	Moyen (NE)	0%	Nulles	Bonne	22°C	
	30/10/2018	12h30 – 17h00	Moyen	50%	Nulles	Bonne	12°C	
Hivernage	13/12/2018	13h00-17h00	Moyen	50%	-	Bonne	2 à 3°C	
	18/01/2019	09h00-13h00	Faible	0%	-	Bonne	-1 à 6°C	
	06/02/2019	09h30-15h30	Moyen	100%	-	Bonne	8 à 11°C	
Nidification	Inventaire type IPA	28/03/2019	07h00 – 14h00	Faible à moyen	0%	Nulles	Bonne	4 à 16°C
		02/04/2019	07h00 – 13h30	Faible	100%	Nulles	Bonne	10 à 13°C
		24/04/2019	07h40 – 13h00	Faible à moyen	80 - 100%	Rares averses	Bonne	10 à 14°C
		06/05/2019	07h00 – 12h40	Faible	0%	Nulles	Bonne	6 à 12°C
		06/06/2019	06h30 - 13h00	Faible	100%	Rares averses	Bonne	9 à 13°C
		18/06/2019	06h00 - 12h30	Faible à moyen	0%	Nulles	Bonne	19 à 30 °c
	Rapaces nocturnes	05/03/2019	19h20 – 22h30	Moyen (Sud)	60 - 80 %	Dernier croissant	Nulles	9-10°C
		21/05/2019	21h30 – 23h30	Nul	90 - 50 %	Gibbeuse décroissante	Nulles	12 à 15 °c
Migration pré-nuptiale	27/02/2019	09h00-16h15	Faible (sud)	20 à 30%	Nulles	Bonne	4 à 25°C	
	05/03/2019	12h45-18h30	Faible (sud)	90%	Nulles	Bonne	12 à 13°C	
	13/03/2019	09h45-12h25	Fort (nord-ouest)	20 à 90%	Nulles	Bonne	10 à 15°C	
	28/03/2019	12h15-17h30	Moyen à fort (nord-est)	0%	Nulles	Bonne	19 à 22°C	
	02/04/2019	12h15-15h00	Moyen (sud-ouest)	95 à 100%	Nulles	Bonne	13 à 15°C	

### III. 2. b. iv. Limites de la méthodologie

#### En hivernage :

L'inventaire des oiseaux en période d'hivernage est rendu plus compliqué par l'absence de chant et de défense du territoire. Ils sont donc moins bien détectés. Seuls quelques sifflements ou cris sont entendus à cette période. Il y a bien quelques espèces, comme le Rougegorge familier qui chante encore en hiver (il chante d'ailleurs toute l'année et défend ses territoires également : un territoire en période de reproduction et un territoire, parfois différent, en hiver). Cependant ils sont une minorité.

Concernant les passereaux, des rassemblements peuvent être observés dans les grands espaces ouverts où ils s'alimentent. Toutefois, ces rassemblements peuvent passer inaperçus dans les grandes parcelles du fait de la petite taille de ces oiseaux. Des groupes polyspécifiques peuvent aussi se former, rendant plus difficile l'identification de chaque individu et leur dénombrement. Il en est de même pour les groupes d'oiseaux d'eau (Canards, Grèbes, Limicoles, etc.).

De plus la distance entre les individus (d'une même espèce ou d'espèces différentes) est souvent très réduite (stratégie face aux prédateurs ou au froid), rendant le comptage difficile.

Enfin, les regroupements des espèces se font généralement le soir (dortoirs). Dispersés dans la journée, ils sont plus difficiles à repérer et à identifier.

On peut aussi préciser que les perturbations et dérangements liés à leur observation peuvent provoquer un déplacement définitif.

#### En période de migration :

La difficulté du suivi migratoire est liée principalement à la distance des individus. En effet selon les conditions météorologiques (vents, précipitations, visibilité), les hauteurs de vol varient. Les grands échassiers ou bien les Grues cendrées ou encore certains rapaces restent identifiables à une centaine de mètres de haut, il en est autrement pour les passereaux de quelques grammes (Pinsons, Mésanges, Fauvettes, etc.) et ce d'autant plus lorsqu'il s'agit d'espèce migrant seule.

Tout comme en période d'hivernage, les oiseaux forment des groupes polyspécifiques lors de leurs déplacements migratoires. Il est en effet courant d'observer des Pigeons colombins dans un groupe en vol de Pigeons ramiers ou bien de voir des groupes de Fringilles regroupant Pinson des arbres, Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant, etc. Les distances entre les individus sont également réduites selon les stratégies de vols des oiseaux (gain d'énergie), rendant le comptage parfois difficile.

Toutefois, la difficulté majeure du suivi de la migration des oiseaux reste qu'elle se déroule majoritairement la nuit.

#### En période de nidification :

La fiabilité de la méthode des points d'écoute type IPA réalisée dans cette étude repose tout d'abord sur le positionnement judicieux de ces points d'écoute. Ils doivent permettre de couvrir toute la zone étudiée et ce, durant les premières heures de la matinée (rappel : période optimale d'activité des oiseaux chanteurs).

De plus, les espèces n'ont pas toute la même détectabilité. Certaines s'entendent à des centaines de mètres (Coucou gris, Buse variable, Pic noir, etc.), tandis que d'autres sont audibles à quelques mètres seulement (Roitelets, Pouillot fitis, Bouvreuil pivoine, etc.). A noter que certaines espèces sont presque « muettes » comme l'Autour des Palombes, un rapace forestier très discret en période de reproduction. La méthode des points d'écoute type IPA ne permet d'ailleurs pas d'inventorier les oiseaux nocturnes (méthode complétée par des suivis spécifiques nocturnes sur le site au cours de la saison de reproduction), bien que parfois Chouette hulotte ou Chevêche d'Athéna sont entendues en pleine journée.

Enfin, le temps estimé de 20 minutes d'écoute par point ne permet pas de contacter toutes les espèces présentes autour du point en un seul passage. Certaines espèces d'oiseaux ne chantent que par intervalles ou bien font des pauses de « silence » de plusieurs heures. On peut également préciser que certaines espèces chanteront plus tôt en début de matinée, d'autres en milieu, et certaines en fin de matinée, d'où l'importance de varier l'ordre de suivi des points au cours des différents passages sur le site.

### III. 2. c. Prospection des Chiroptères

#### III. 2. c. i. Prospections et écoute au sol

La Société Française d'Etudes et de Protection des Mammifères (SFEPM) préconise treize passages au sol pour permettre d'apprécier correctement l'activité du groupe. L'aire d'étude immédiate étant d'une superficie importante et comportant des habitats variés, il a été choisi de suivre cette préconisation.

Les investigations seront réparties sur trois saisons : printemps (transit), été (période d'élevage des jeunes) et automne (swarming et transit).

##### ➤ Période printanière (mi-mars à mi-mai)

Il s'agit d'une période de migration active, quelques individus pouvant également faire des haltes au niveau de gîtes ou sur des zones de chasse. Du fait des conditions météorologiques peu favorables dans l'ensemble en période printanière, on peut logiquement s'attendre à ce que les inventaires au sol en début de printemps mettent en évidence une activité faible.

**Cette période a été couverte par 4 nuits de mi-mars à mi-mai 2019.**

##### ➤ Période estivale (début juin à fin juillet)

Il s'agit de la période de mise bas et d'élevage des jeunes. Les prospections visent à apprécier l'activité des espèces susceptibles de se reproduire à proximité de l'aire d'étude immédiate. L'activité se mesure et se compare au sein des différents terrains de chasse.

**Cette période a été couverte par 6 nuits de mi-mai à fin juillet 2019.**

##### ➤ Période automnale / automne (début août à fin octobre)

Cette période correspond à l'émancipation des jeunes, la période d'essaimage automnaux (regroupements pour les parades nuptiales et accouplements, appelés également « swarming »), et la période de transit migratoire.

**Cette période a été couverte par 4 nuits en 2018 et 2 nuits en 2019.**

La détermination des ultrasons se base sur les caractéristiques acoustiques des émissions ultrasonores par les techniques :

- *d'hétérodyne* : identification de la bande de fréquence et du pic d'énergie, nombre et rythme des cris d'écholocation ;
- *d'expansion de temps*, qui permet l'enregistrement numérique du sonar sur le terrain, puis la visualisation du sonogramme et la détermination des caractéristiques acoustiques sur le logiciel Batsound®, permettant de statuer sur le genre, l'espèce ou le groupe d'espèces.

Lorsque l'identification sur le terrain était trop difficile ou impossible, un traitement des enregistrements a été Ceci a réalisé au bureau.

##### Prospections en écoute active :

Les inventaires actifs ont consisté en une recherche au détecteur (Pettersson D1000X et D240X) sur un circuit de 13 points d'écoute. Chaque point prospecté lors d'une session a fait l'objet d'une écoute entre 15 et 20 min, au cours de laquelle ont été notées les espèces recensées ainsi que leur indice d'activité associé. Au total, l'écoute active représente **36,4 heures (8,25 heures de prospection au printemps et 11,5 heures en été et 19,5 heures en automne).**



Figure 12 : Point d'écoute de 15 min à la batbox Pettersson D1000X

##### Prospections en écoute passive :

A cette écoute active a été associée une écoute dite « passive », à travers la pose d'enregistreurs SM4BAT. Ces enregistreurs sont placés sur des points stratégiques où le milieu semblait favorable pour les Chiroptères. Les enregistreurs sont programmés pour se déclencher 30 minutes avant le coucher du soleil et sont ensuite ramassés lorsque tous les points en écoute active ont été effectués. L'enregistreur se déclenche lorsqu'il « reconnaît » des ultrasons à travers le micro. Ces ultrasons sont ensuite analysés au bureau via plusieurs logiciels de traitement (Kaléidoscope et Sonochiro). L'écoute passive représente près de **461,78 heures d'enregistrements totales (101,65 heures de prospection au printemps, 208,25 heures en été et 151,88 heures en automne).**

**Il est à noter certains dysfonctionnements de SM4 lors d'enregistrements passifs sur les points :**

- **CHI-16 pour la nuit 26/09/2018**

**Ceci a été pris en compte dans l'analyse des résultats.**

### Limite des méthodes de prospection :

Plusieurs facteurs externes peuvent avoir induit quelques biais, soit sur la récolte des données en elle-même soit sur l'activité des Chiroptères :

- **Facteurs météorologiques** : malgré que les conditions soient vérifiées avant chaque nuit pour la pause des détecteurs lors des écoutes passives, les aléas météorologiques font que les nuits d'écoute ont parfois été soumises à de mauvaises conditions telles que des températures trop basses, de la pluie ou des orages. Dans ces conditions les Chiroptères sont peu ou pas actifs durant la nuit. Cela a pu induire un biais dans les résultats car ces nuits échantillonnées ont été gardées dans le jeu de données. L'activité est peut-être sous-échantillonnée due à ces nuits. Cependant ces moments ne sont que ponctuels et ne sont pas représentatifs de l'ensemble des nuits échantillonnées.
- **Facteurs techniques** : dû à des aléas techniques, un biais peut être induit lors des nuits échantillonnées. Ces problèmes concernent principalement les SM4. Ainsi, comme indiqué précédemment, des dysfonctionnements ont concerné un point d'écoute passive lors d'une seule nuit sur l'ensemble de l'échantillonnage.

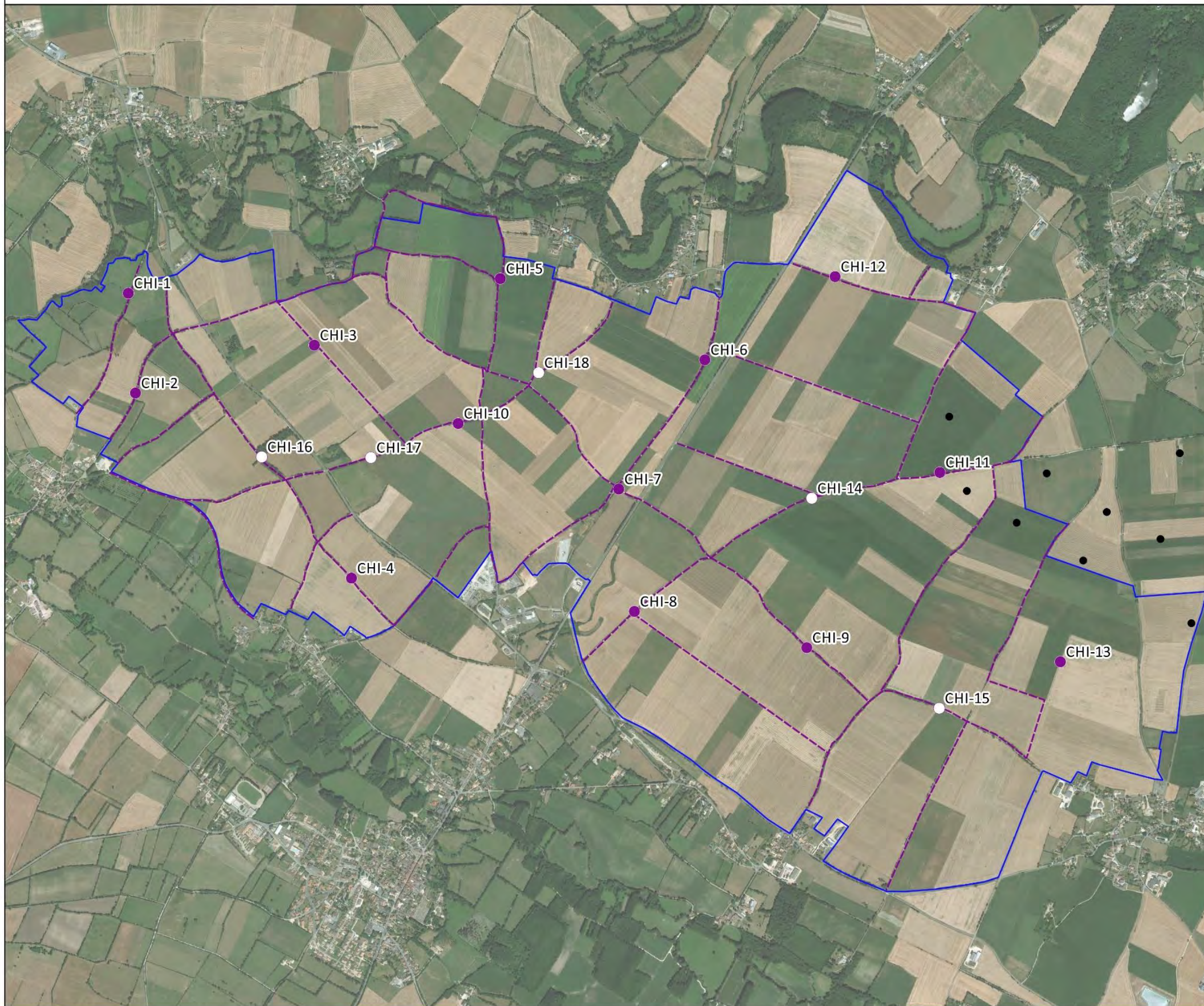


Figure 13 : Installation d'enregistreur continu SM4BAT

Tableau 8 : Synthèse des conditions des prospections - Chiroptères

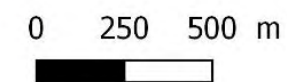
	Type d'écoute	Dates	Plage horaire	Phase de lune (visibilité %)	Vent	Couverture nuageuse	Précipitations	Températures
Migration automnale	Active / Passive	20/09	20h30 - 01h00	Gibbeuse croissante (84%)	Faible	0%	Nulles	17 – 21°C
	Active / Passive	26/09	20h20 - 01h00	Gibbeuse décroissante (97%)	Faible	0%	Nulles	17°C
	Active / Passive	10/10	19h45 - 00h30	Premier croissant (4%)	Bourrasques temporaires	100% (orages autour de la zone)	Nulles	15 – 19°C
	Active / Passive	24/10	19h30 - 00h30	Pleine lune (100%)	Nul à faible	0%	Nulles	11 – 16°C
Migration printanière	Active / Passive	19/03	19h00 - 00h00	Gibbeuse croissante (98%)	Nul	0%	Nulles	3 – 7°C
	Active / Passive	02/04	20h15 - 01h00	Dernier croissant (6%)	Fort au début puis nul	100% - 0%	Pluie au début puis nulles	6 – 10°C
	Active / Passive	18/04	21h00 - 02h15	Gibbeuse croissante (99%)	Faible (Sud-Est)	0%	Nulles	11 – 16°C
	Passive	09/05	21h45 - 02h00	Premier croissant (26%)	Faible	60% – 100%	Nulles (brouillard en fin de nuit)	10 – 14°C
	Passive	20/05	22h00 - 06h00	Gibbeuse décroissante (96%)	Faible	75%	Faibles (averses)	9 – 13°C
Période estivale	Active / Passive	03/06	22h15 - 01h15	Nouvelle lune (0%)	Nul	70%	Nulles	16 – 19°C
	Passive	17/06	22h15 - 02h30	Pleine lune (100%)	Faible à modéré	50%	Nulles	19 – 22°C
	Active / Passive	27/06	22h20 - 02h30	Dernier croissant (27%)	Nul	0%	Nulles	27 – 29°C
	Active / Passive	10/07	22h05 - 03h30	Premier quartier (66%)	Faible (Ouest)	10%	Nulles	17 – 25°C
	Active / Passive	22/07	22h00 - 03h00	Gibbeuse décroissante (71%)	Nul	0%	Nulles	20 – 27°C
	Active / Passive	07/08	20h50 - 02h00	Premier quartier (52%)	Nul (est-ouest)	10%	Nulles	17 – 22°C
	Active / Passive	21/08	20h30 - 01h30	Gibbeuse décroissante (67%)	Nul	0%	Nulles	17 – 21°C

Prospection chiroptères - Ecoute active et passive



Légende

- Parc éolien
- Aire d'étude immédiate - AEI
- Mesure de l'activité des chiroptères - au sol**
- Ecoute active
- Ecoute passive
- Transects parcourus



Projet de ferme éolienne du Fourris (79)

Prospection chiroptères - Ecoute active et passive

N° CARTE - BRIOUX-PE-CHIRO

FORMAT - A3 ECHELLE - 1/20 500

COORDS - L93 DATE - 31/01/2020

© WORLD ORTHO, NCA Environnement





**POINTS D'ECOUTE DES CHIROPTERES – Ecoute active**



**1 – Le lavoir**

Ce point est situé sur un chemin près d'un lavoir. Il est entouré d'arbres et le cours d'eau de la Béronne passe à proximité.



**2-Route de campagne**

Ce point se situe sur une route entourée de cultures, bordée par des haies arborées.



**3 – Chemin agricole**

Ce point est situé sur un chemin au milieu de parcelles agricoles. Milieu complètement ouvert.



**4- Chemin**

Ce point est situé sur un chemin de campagne. Il est entouré par des cultures et bordé par une haie multi-strates.



**5 – Chemin**

Ce point est situé au niveau d'un carrefour sur un chemin de campagne. Il est entouré par des cultures et bordé par une haie multi-strates.



**6- Chemin**

Ce point est situé sur un chemin de campagne. Il est entouré par des cultures et bordé par des haies multi-strates.



**7 – Chemin**

Ce point est situé sur un chemin. Il est entouré par quelques arbres et des haies multi-strates.



**8- Chemin**

Ce point est situé sur un chemin de campagne. Il est entouré par des cultures et bordé par des haies multi-strates.



**9 – Chemin**

Ce point est situé sur un chemin de campagne. Il est entouré par des cultures et bordé par des haies multi-strates.



**10 – Sentier**

Ce point est situé sur un chemin de campagne. Il est entouré par des cultures et bordé par des haies multi-strates.



**11- Route de campagne**

Ce point est situé sur une route de campagne. Il est entouré par des cultures et bordé par des haies multi-strates.



**12- Route de campagne**

Ce point est situé sur une route de campagne. Il est entouré par des cultures et bordé par des haies multi-strates.



**13- Chemin agricole**

Ce point est situé sur un chemin en terre en milieu complètement ouvert, entouré de cultures.

**POINTS D'ECOUTE DES CHIROPTERES – Ecoute passive**



**14- Chemin agricole**  
Ce point est entouré par des cultures et bordé par des haies multi-strates.



**17- Chemin agricole**  
Ce point est entouré par des cultures et bordé par des haies multi-strates.



**15- Chemin agricole**  
Ce point est entouré par des cultures et bordé par une haie multi-strates discontinue.



**18- Route**  
Ce point est entouré par des cultures et bordé par des haies multi-strates. Il est au niveau d'une route.



**16- Chemin de campagne**  
Ce point est situé sur un chemin de campagne. Il est entouré par une ceinture arborée et des haies multi-strates. Il est situé dans une zone cultivée.

### III. 2. c. ii. Ecoute ultrasonique automatique en nacelle

Afin de mesurer l'activité ultrasonique en altitude sur la zone de Brioux-sur-Boutonne, les données acoustiques de la ferme éolienne de Lusseray (parc éolien situé dans l'aire d'étude immédiate) ont été récupérées. Nous estimons que la promiscuité des deux zones permet d'utiliser les résultats de cette étude pour le projet de la ferme éolienne de Brioux-sur-Boutonne. L'étude en question a été réalisée en 2019 par la Société ENCIS Environnement, missionnée par Volkswind pour le projet de la ferme éolienne de Lusseray. Les résultats résumés et présentés ci-dessous sont extraits du paragraphe 5.2.2 du rapport « Suivi environnement ICPE – Ferme éolienne de Lusseray – Commune de Paizay-le-Tort (79), 2019 » rédigé par ENCIS Environnement (textes, images et tableaux).

Le matériel d'enregistrement a été installé sur l'éolienne 1 de la ferme éolienne de Lusseray.

Le protocole d'écoute en nacelle a pour but de réaliser des inventaires sur une longue période et à hauteur de nacelle d'éolienne. Protocole d'inventaire sur site. Un enregistreur automatique (modèle BATmode S+ de BioAcousticTechnology) est placé dans la nacelle de l'éolienne et le microphone est inséré dans sa paroi (illustration suivante).



Figure 15: Dispositif installé dans la nacelle de l'éolienne 2 (copyright : B.A.T.)

L'enregistreur est équipé d'un micro, placé sous la nacelle de l'éolienne au moyen d'un trou effectué dans la paroi de cette dernière. Ainsi, des relevés de la présence de Chiroptères, dans un rayon allant jusqu'à 60 mètres autour du micro (distance variable selon les espèces), pourront être réalisés chaque nuit pendant les périodes d'inventaires.

#### Méthode d'analyse des résultats

Les pistes sonores sont analysées par logiciel afin de déterminer les espèces présentes ainsi que leur comportement. Le dispositif étant positionné sur une nacelle d'éolienne, les données sur les conditions extérieures récoltées par cette dernière sont utilisées afin de mener une analyse croisée des paramètres.

Dans le but d'obtenir des données exploitables servant de base à l'interprétation d'un chiroptérologue, trois étapes sont nécessaires :

- **Analyse automatique des données brutes** : A chaque détection de cris, le dispositif BATmode enregistre et une piste sonore est générée au format numérique. Cette dernière est sauvegardée sur un disque dur, permettant par la suite un transfert vers un ordinateur à distance.

Le grand nombre d'heures d'écoute engendre une grande quantité de pistes sonores, difficilement analysables manuellement. C'est pourquoi un logiciel de reconnaissance automatique des signaux ultrasons est utilisé. Le logiciel SonoChiro® traite les enregistrements en deux étapes :

- Le **processus de détection** consiste à localiser puis caractériser dans les fichiers enregistrés un maximum de signaux potentiellement émis par les Chiroptères ;
- Le **processus de classification** s'appuie sur la caractérisation des signaux détectés lors de la phase précédente. Cette classification s'opère sur chaque fichier où le logiciel a détecté des signaux de Chiroptères. À l'issue de cette phase de classification, chaque contact bénéficie d'une identification à 4 niveaux : espèce, groupe, indice de présence de buzz (son émis pour la détection d'une proie) et indice de présence de cris sociaux. Chaque niveau bénéficie d'un indice de confiance allant de 0 à 10 de façon à refléter le risque d'erreur d'identification. La présence d'une espèce est jugée fiable lorsque l'indice de confiance est supérieur à 5.

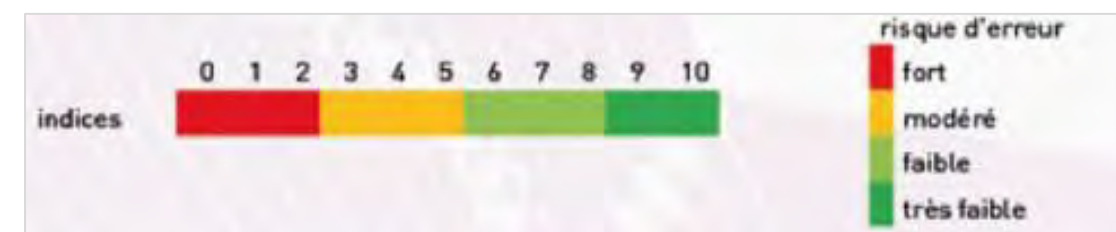


Figure 16: Indices de confiance établis par SonoChiro® et risques d'erreurs associés

- **Vérification des résultats par un chiroptérologue** : Le logiciel de reconnaissance automatique génère un tableau de résultats. Pour chaque séquence enregistrée, un certain nombre de paramètres est donné (groupe, espèce, indices de confiance, nombre de cris, date de l'enregistrement, etc.). La validité des déterminations issues de la reconnaissance automatique par logiciel est variable selon la qualité des enregistrements, les espèces contactées et le nombre de cris par séquence. Les déterminations au groupe sont généralement fiables tandis que les déterminations fines (à l'espèce) doivent être validées par un chiroptérologue. Dans ce cadre, un chiroptérologue procède à une vérification des espèces sur la base de la bibliographie, de sa connaissance du terrain et des inventaires déjà réalisés. La présence de chaque espèce est vérifiée par un chiroptérologue. Dans la présente étude, à raison d'une trop forte proportion de parasites dans les enregistrements, toutes les séquences ont été vérifiées. Les séquences de qualité médiocre (faiblesse des sons, bruits parasites) ou dont les signaux peuvent correspondre à plusieurs espèces sans possibilités de les différencier, sont laissées au genre afin de limiter les marges d'erreur. A défaut de la connaissance de l'espèce pour certains enregistrements, le nombre de contacts enregistrés constitue une donnée permettant de quantifier l'activité chiroptérologique.

**Corrélation des données chiroptérologiques, météorologiques et astronomiques** : La dernière étape de gestion et traitement des données consiste à mettre en conformité les données issues des enregistrements, les données fournies par l'éolienne et les données astronomiques de lever et coucher du soleil. A l'issue de cette opération, chaque enregistrement est défini par une série complète de paramètres permettant d'exploiter au mieux les données. La mise en correspondance des données météorologiques et des enregistrements est réalisée par logiciel (macro Excel). Les enregistrements sont horodatés précisément tandis que les données météorologiques sont moyennées toutes les dix minutes. Concernant les vitesses de vent et la température, l'éolienne possède des instruments de mesure sur la nacelle.

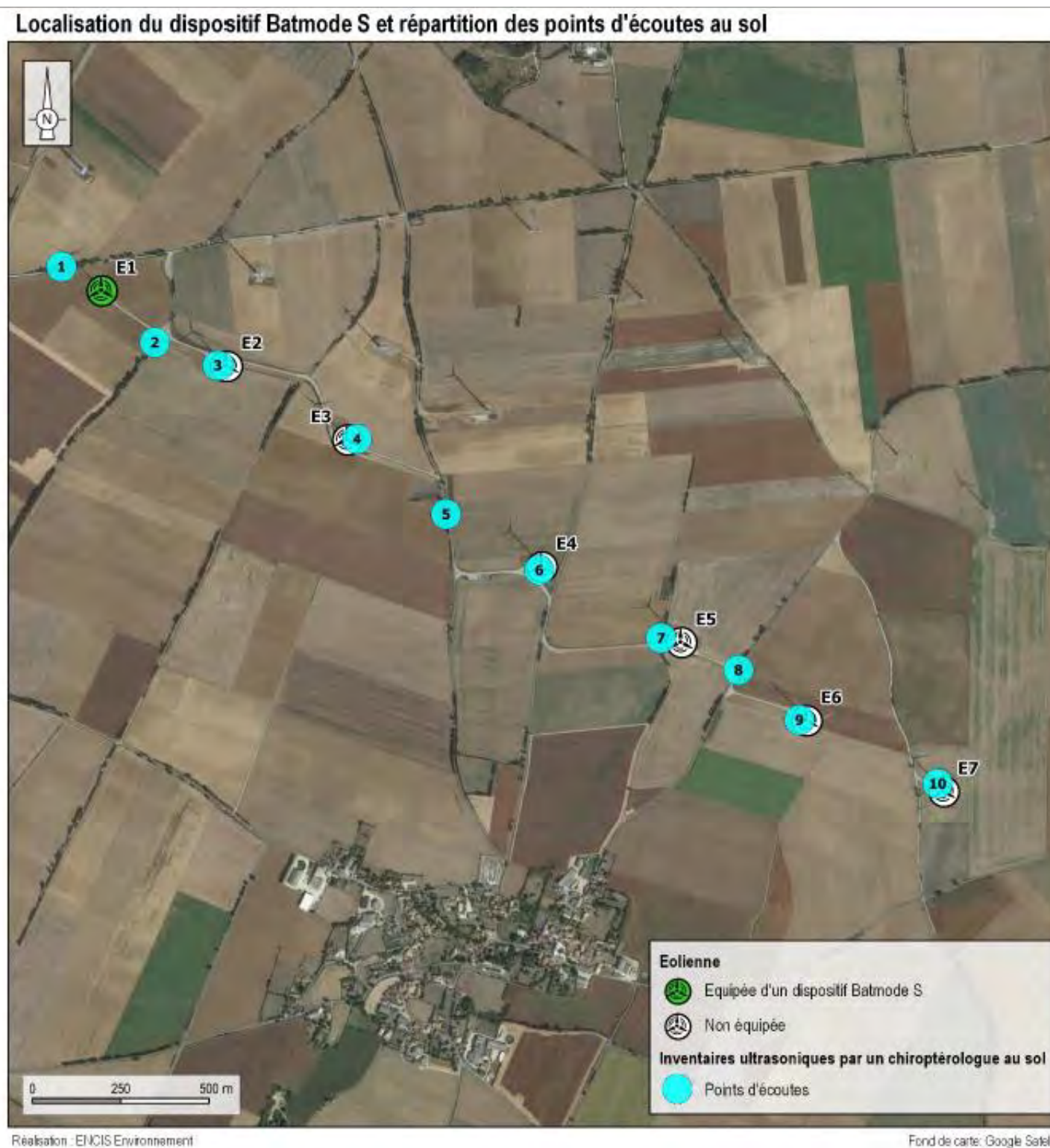


Figure 17: Localisation de la BATmode installée sur l'éolienne 1 de la ferme éolienne de Lusseray (ENCIS Environnement)

### III. 2. d. Prospection « Autre faune »

#### III. 2. d. i. Herpétofaune

Un inventaire nocturne spécifique réalisé le 5 mars 2019 a permis de prospecter les zones susceptibles de constituer un habitat favorable à la reproduction des amphibiens (fossés, lavoir, canaux). En complément, une écoute diurne et nocturne lors de chaque passage avifaunistique et chiroptérologique a permis de compléter la prospection au sol. Ce taxon a d'ailleurs été contacté au cours de deux autres sorties : le 18 avril et le 21 mai 2019.



Figure 18 : Fossé et lavoir prospectée, photo prise sur site, © NCA Environnement 2019

Concernant les reptiles, des chasses à vue spécifiques ont été réalisées sur l'aire d'étude immédiate, complétées par des observations en parallèle des autres prospections.

#### III. 2. d. ii. Entomofaune

Concernant les insectes, les prospections ont été menées sur différents milieux afin d'avoir la meilleure représentativité possible (prairies temporaires, lisières, boisement, etc.). Les prospections ont consisté en une chasse à vue sur l'ensemble des milieux déterminés, correspondant ainsi à une série de transects couvrant la surface à prospecter. Les taxons ciblés lors de ces inventaires sont les orthoptères, les lépidoptères et les odonates. L'affût pour les photographier a été privilégié. Certaines espèces d'orthoptères ont également été identifiées grâce à leurs chants (stridulations).

Une recherche des coléoptères saproxylophages a également été menée sur les haies et arbres isolés. L'inventaire a ciblé les habitats favorables à la présence de ces espèces : vieux arbres, arbres morts, etc. Les cavités, les parties dépérissantes et la base des arbres ont été inspectées à la recherche de restes de coléoptères. A noter que les inventaires de nuit (lors des prospections des Chiroptères) ont permis de mettre en évidence les individus aux mœurs crépusculaires et nocturnes comme c'est le cas pour le Lucane cerf-volant.



Figure 19: Prairie prospectée, photo ©NCA Environnement 2019

#### III. 2. d. iii. Mammifères terrestres

Les prospections mammalogiques ont été réalisées de manière directe et indirecte. L'observation directe d'individus (tels que le Chevreuil européen, le Lièvre d'Europe ou encore le Lapin de Garenne sont facilement observables de jour) et une recherche des indices de présence (à savoir les empreintes, fèces, coulées, etc.) sont effectuées lors de chaque passage sur le site, de jour ou de nuit.



Figure 20: Terrier de Blaireau, indice de présence de l'espèce, photo © NCA Environnement 2019.

### III. 2. e. Limites de la méthodologie

#### Herpétofaune :

L'identification de certaines espèces d'amphibiens est compliquée, voire impossible, sans analyse ADN pour le Complexe Grenouille verte. La Grenouille verte, rieuse, de Lesonna ou encore de Perez sont des espèces avec des caractéristiques physiques proches. De plus, l'hybridation est très courante entre ces espèces rendant leur identification encore plus délicate.

Les tritons (autres amphibiens recherchés sur le site) sont parfois difficiles à observer, car très furtifs et se cachant rapidement dans la végétation ou dans la vase des milieux humides qu'ils occupent.

Les reptiles sont à quant à eux des animaux discrets de nature, utilisant leurs habitats à la perfection pour se camoufler. Leur détection est donc souvent limitée. Ces animaux extrêmement agiles et rapides fuient également très rapidement, rendant leur identification parfois impossible.

#### Entomofaune :

Chez les insectes, de nombreuses espèces se ressemblent et sont difficiles à distinguer. Leur identification se confirme donc parfois au chant (stridulation) comme pour les orthoptères par exemple.

La difficulté pour inventorier les lépidoptères réside dans les périodes de vol parfois très courtes de certaines espèces. L'Azuré du serpolet par exemple ne sera observé que pendant une quinzaine de jours, contrairement au Citron ou au Vulcain que l'on voit pratiquement toute l'année.

#### Mammifères :

Les mammifères sont rarement observés en direct, excepté les espèces de grande taille comme les chevreuils, sangliers, renards ou encore plus exceptionnellement les Écureuils et les Hérissons (souvent observés de nuit). Les traces et indices sont donc primordiaux pour les détecter. Ces espèces sont en effet très discrètes. Les micromammifères ne sont quant à eux presque jamais identifiés sans piégeage du fait de leur petite taille et de leur extrême prudence. Parfois, mulots ou campagnols peuvent se faufiler sous nos pieds, souvent trop rapidement pour une identification à l'espèce.

### III. 2. f. Synthèse des prospections

Les différentes prospections réalisées sont synthétisées dans le tableau suivant. Ce dernier indique pour chaque groupe taxonomique les périodes optimales d'observation (basées sur leur cycle biologique), avec en vert les prospections diurnes et en gris les prospections nocturnes.

Tableau 9 : Synthèse générale des prospections naturalistes.

Année	2018				2019								
	Sept.	Oct.	Nov.	Déc	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.
Oiseaux nich.							05/03 (rapaces nocturnes)	02/04 24/04	06/05	06/06 18/06			
							28/03		21/05 (rapaces nocturnes)				
Oiseaux migr.	05/09 13/09 25/09	10/10 30/10				27/02	05/03 13/03 28/03	02/04					
Oiseaux hiv.				13/12	18/01	06/02							
Chiroptères	20/09 26/09	10/10 24/10					19/03	02/04 18/04	09/05 20/05	03/06 17/06 27/06	10/07 22/07	07/08 21/08	
Mamm. autres	Prospections régulières												
Amphibiens							05/03	18/04	21/05				
Reptiles	Prospections régulières												
Insectes								04/04	16/05		19/07		09/09
Flore/Habitats													