

# Parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux

Communes de Luçay-le-Libre et Giroux  
Département de l'Indre, Région Centre-Val de Loire

## PARC EOLIEN NORDEX LXVIII

Demande d'autorisation unique pour une unité de production d'électricité de type Parc éolien

Expertises annexées au dossier

Étude d'impact volet faune/flore/habitat & Etude d'impact acoustique

Décembre 2016, version consolidée, Juin 2017



- Étude d'impact volet faune/flore/habitat (Pages 2 à 271)
- Etude d'impact acoustique (Pages 272 à 323)

# Projet de parc éolien de Luçay-le-Libre / Giroux

Communes de Luçay-le-Libre et Giroux (36)



Étude d'impact volet faune/flore/habitat

2016



## A - INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet de parc éolien situé sur les communes de Luçay-le-Libre et Giroux (département de l'Indre, région Centre - Val de Loire), la société NORDEX a confié au bureau d'études CALIDRIS la réalisation du volet faune-flore de l'étude d'impact sur le site d'implantation envisagé.

Cette étude d'impact intervient dans le cadre d'une demande d'autorisation unique pour un parc éolien au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Elle prend en compte l'ensemble des documents relatifs à la conduite d'une étude d'impact sur la faune et la flore et à l'évaluation des impacts sur la nature tels que les guides, chartes ou listes d'espèces menacées élaborées par le ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie et les associations de protections de la nature.

Toutes les études scientifiques disponibles permettant de comprendre la biologie des espèces et les impacts d'un projet éolien sur la faune et la flore ont été utilisées. Cette étude contient une analyse du site et de son environnement, une présentation du projet, une analyse des différentes variantes en fonction des sensibilités d'espèces et le choix de la variante de moindre impact, une analyse précise des impacts du projet sur la faune et la flore et enfin, des mesures de réduction d'impacts, d'accompagnement du projet et de compensation.

Une évaluation des incidences Natura 2000 est également jointe à ce travail.

# Sommaire

<b>A - Introduction</b> .....	<b>2</b>
<b>B - Cadre général de l'étude</b> .....	<b>9</b>
1. OBJECTIFS DE L'ETUDE .....	9
2. ÉQUIPE DE TRAVAIL .....	9
3. CONSULTATIONS .....	10
4. SITUATION ET DESCRIPTION DU SITE.....	10
<b>C - Patrimoine naturel répertorié</b> .....	<b>12</b>
1. PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE .....	12
2. DEFINITION DES ZONAGES ECOLOGIQUES.....	16
3. ZONAGES PRESENTS DANS LES AIRES D'ETUDE .....	16
4. PROTECTION ET STATUT DE RARETE DES ESPECES .....	23
<b>D - Méthodologies d'inventaire</b> .....	<b>27</b>
1. METHODOLOGIE POUR LA FLORE ET LES HABITATS.....	27
2. AVIFAUNE.....	31
3. CHIROPTERES .....	33
4. METHODOLOGIE POUR L'AUTRE FAUNE.....	46
5. ANALYSE DE LA METHODOLOGIE .....	47
<b>E - Etat initial</b> .....	<b>49</b>
1. FLORE ET HABITATS .....	49
2. AVIFAUNE.....	67
3. CHIROPTERES .....	105
4. AUTRE FAUNE.....	152
5. CORRIDORS ECOLOGIQUES.....	152
<b>F - Analyse de la sensibilité du patrimoine naturel vis-à-vis des éoliennes</b> .....	<b>155</b>
1. SYNTHESE DES CONNAISSANCES DES EFFETS DE L'EOLIEN SUR L'AVIFAUNE .....	155
2. SENSIBILITE DES ESPECES D'OISEAUX PATRIMONIALES PRESENTES SUR LE SITE .....	159
3. SYNTHESE DES CONNAISSANCES DES EFFETS DE L'EOLIEN SUR LES CHIROPTERES.....	182
4. SENSIBILITE DES ESPECES DE CHIROPTERES PRESENTES SUR LE SITE .....	185
5. SENSIBILITE DE LA FLORE ET DES HABITATS AUX EOLIENNES .....	188
6. SENSIBILITE DE L'AUTRE FAUNE AUX EOLIENNES.....	189
<b>G - Analyse des impacts du projet sur le patrimoine naturel</b> .....	<b>191</b>
1. STRATEGIE D'IMPLANTATION : ETUDE DES VARIANTES.....	191
2. CHOIX DE LA VARIANTE LA MOINS IMPACTANTE .....	198
3. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL.....	201
4. MESURES ERC.....	222
<b>H - Evaluation des incidences</b> .....	<b>236</b>
1. DESCRIPTION DES ZSC DANS UN RAYON DE 20 KM AUTOUR DU PROJET EOLIEN DE LUÇAY-LE-LIBRE ET GIROUX 238	
2. DESCRIPTION DES ZPS DANS UN UN RAYON DE 20 KM AUTOUR DU PROJET EOLIEN DE LUÇAY-LE-LIBRE ET GIROUX 240	
3. EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES OBJECTIFS DE CONSERVATION.....	242
• GRAND RHINOLOPHE.....	242
• GRAND MURIN.....	242
• PETIT RHINOLOPHE .....	243
• BARBASTELLE D'EUROPE .....	243
• MURIN A OREILLES ECHANCREES.....	244



• MURIN DE BECHSTEIN.....	244
• OUTARDE CANEPETIERE.....	245
• OEDICNEME CRIARD .....	245
• HIBOU DES MARAIS .....	245
• PIE-GRIECHE ECORCHEUR .....	246
• BUSARD DES ROSEAUX .....	246
• BUSARD SAINT-MARTIN.....	246
• BUSARD CENDRE .....	247
• RALE DES GENETS.....	247
<b>I - Dossier CNPN .....</b>	<b>248</b>
<b>J - Conclusion .....</b>	<b>250</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>252</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>262</b>
ANNEXE 1 : LISTE DES PLANTES OBSERVEES SUR LE SITE .....	262
ANNEXE 2 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX CONTACTEES SUR LE SITE .....	267

# Liste des cartes

CARTE 1 : LOCALISATION DE LA ZIP .....	11
CARTE 2 : AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE A 1 KM DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE .....	13
CARTE 3 : AIRE D'ETUDE INTERMEDIAIRE A 10 KM DE LA ZONE D'IMPLANTATION .....	14
CARTE 4 : AIRE D'ETUDE ELOIGNEE A 20 KM DE LA ZONE D'IMPLANTATION .....	15
CARTE 5 : ZONAGES REGLEMENTAIRES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....	20
CARTE 6 : ZONAGES D'INVENTAIRES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE .....	21
CARTE 7 : ZONAGES ZICO ET APB AU SEIN DES AIRES D'ETUDE.....	22
CARTE 8 : LOCALISATION DES POINTS D'ECOUTE IPA.....	32
CARTE 9 : LOCALISATION DES POINTS D'ECOUTE CHIROPTERES .....	43
CARTE 10 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS SUR LA ZIP DE LUÇAY-LE-LIBRE ET GIROUX .....	51
CARTE 11 : CARTOGRAPHIE DES HAIES SUR LA ZIP DE LUÇAY-LE-LIBRE ET GIROUX .....	55
CARTE 12 : ZONAGE DES ENJEUX BOTANIQUES SUR LA ZIP DE LUÇAY-LE-LIBRE ET GIROUX .....	62
CARTE 13 : IDENTIFICATION DES ZONES HUMIDES SUR LE SITE D'ETUDE .....	63
CARTE 14 : CARTE EXTRAITE DU SIG.RESEAU-ZONES-HUMIDES.ORG.....	66
CARTE 15 : RICHESSE SPECIFIQUE EN FONCTION DES POINTS D'ECOUTE IPA.....	74
CARTE 16 : REPARTITION DU BRUANT DES ROSEAUX SUR LE SITE D'ETUDE .....	85
CARTE 17 : REPARTITION DU BUSARD CENDRE SUR LE SITE D'ETUDE .....	87
CARTE 18 : REPARTITION DE L'OEDICNEME CRIARD SUR LE SITE D'ETUDE.....	96
CARTE 19 : LOCALISATION DU SITE D'ETUDE PAR RAPPORT AUX COULOIRS DE MIGRATION DE LA GRUE CENDREE A L'AUTOMNE ET AU PRINTEMPS (SOURCE : <a href="http://champagne-ardenne.lpo.fr/">HTTP://CHAMPAGNE-ARDENNE.LPO.FR/</a> ).....	98
CARTE 20 : ZONAGE DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES SUR LE SITE DE LUÇAY-LE-LIBRE ET GIROUX .....	105
CARTE 21 : POTENTIALITE DE GITES SUR LA ZIP DE LUÇAY-LE-LIBRE ET GIROUX .....	106
CARTE 22 : ACTIVITE SPECIFIQUE SUR CHAQUE POINT D'ECOUTE PASSIVE .....	124
CARTE 23 : LOCALISATION DES ZONES A ENJEUX POUR LES CHIROPTERES .....	151
CARTE 24 : SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE DE LA REGION CENTRE – DECEMBRE 2014 .....	153
CARTE 25 : ZONAGES DES SENSIBILITES DE L'AVIFAUNE EN PHASE D'EXPLOITATION .....	181
CARTE 26 : ZONAGES DES SENSIBILITES DE L'AVIFAUNE EN PHASE DE TRAVAUX.....	182
CARTE 27 : ZONAGE DES SENSIBILITES DES CHIROPTERES .....	188
CARTE 28 : ZONAGES DES SENSIBILITES POUR LA FLORE, LES HABITATS NATURELS ET LA FAUNE TERRESTRE .....	190
CARTE 29 : VARIANTE D'IMPLANTATION A .....	192
CARTE 30 : VARIANTE D'IMPLANTATION B .....	194
CARTE 31 : VARIANTE D'IMPLANTATION C .....	195
CARTE 32 : VARIANTE D'IMPLANTATION D.....	197
CARTE 33 : PROJET FINAL AVEC AMENAGEMENTS ANNEXES.....	199

CARTE 34 : IMPLANTATION FINALE ET ENJEUX GLOBAUX SUR LA ZIP .....	200
CARTE 35 : IMPLANTATION FINALE ET ENJEUX AVIFAUNE SUR LA ZIP .....	211
CARTE 36 : IMPLANTATION FINALE ET ENJEUX CHIROPTERES SUR LA ZIP .....	215
CARTE 37 : IMPLANTATION FINALE ET ENJEUX FLORE/HABITATS SUR LA ZIP .....	217
CARTE 38 : LOCALISATION DES PROJETS ICPE AUTOUR DU PROJET DE PARC DE LUÇAY-LE-LIBRE ET GIROUX .....	221
CARTE 39 : SITES NATURA 2000 DANS UN PERIMETRE DE 20 KM AUTOUR DE LA ZIP .....	237

# Liste des tableaux

TABLEAU 1 : ÉQUIPE DE TRAVAIL .....	9
TABLEAU 2 : CONSULTATIONS .....	10
TABLEAU 3 : DEFINITION DES AIRES D'ETUDES.....	12
TABLEAU 4 : SYNTHÈSE DES TEXTES DE PROTECTION DE LA FAUNE ET DE LA FLORE APPLICABLES SUR L'AIRES D'ETUDE ...	24
TABLEAU 5 : SYNTHÈSE DES OUTILS DE BIOEVALUATION FAUNE/FLORE UTILISES DANS LE CADRE DE CETTE ETUDE .....	25
TABLEAU 6 : PROSPECTIONS DE TERRAIN POUR ETUDIER L'AVIFAUNE REALISEES DANS LE CADRE DE CETTE ETUDE .....	31
TABLEAU 7 : PROSPECTIONS DE TERRAIN POUR ETUDIER LES CHIROPTERES REALISEES DANS LE CADRE DE CETTE ETUDE	33
TABLEAU 8 : SYNTHÈSE DES HABITATS ETUDIES PAR POINT D'ECOUTE.....	41
TABLEAU 9 : COEFFICIENTS DE CORRECTION D'ACTIVITE EN MILIEU OUVERT OU SEMI-OUVERT.....	45
TABLEAU 10 : PLANTES PATRIMONIALES OBSERVEES DANS LA ZIP .....	59
TABLEAU 11 : LISTE DES HABITATS PRESENTS AUTOUR ET DANS L'ETANG ET CODE CORINE BIOTOPES ET EUR 28 AFFILIES.....	59
TABLEAU 12 : PRESENTATION DES ZONAGES DU PATRIMOINE NATUREL IMPORTANTS POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX.....	68
TABLEAU 13 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX PATRIMONIALES OBSERVEES SUR LE SITE.....	69
TABLEAU 14 : QUALIFICATION DES ESPECES DU SITE DE LUÇAY-LE-LIBRE ET GIROUX EN FONCTION DE LEURS FREQUENCES RELATIVES.....	71
TABLEAU 15 : LISTE ET STATUT DES ESPECES CONTACTEES EN PERIODE DE NIDIFICATION (ESPECES PATRIMONIALES EN GRAS) .....	75
TABLEAU 16 : RESULTATS DU SUIVI DE LA MIGRATION POSTNUPTIALE (ESPECES PATRIMONIALES EN GRAS).....	76
TABLEAU 17 : RESULTATS DU SUIVI DE LA MIGRATION PRENUPTIALE .....	79
TABLEAU 18 : RESULTATS DU SUIVI DES HIVERNANTS .....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
TABLEAU 19 : NOMBRE DE CONTACTS PAR ESPECE ET PAR SAISON.....	108
TABLEAU 20 : NOMBRE DE CONTACTS PAR ESPECE ET PAR MOIS POUR LE POINT SM2-C.....	112
TABLEAU 21 : NOMBRE DE CONTACTS PAR ESPECE ET PAR MOIS POUR LE POINT SM2-D .....	114
TABLEAU 22 : NOMBRE DE CONTACTS PAR ESPECE ET PAR SAISON POUR LE SM2-E .....	116
TABLEAU 23 : NOMBRE DE CONTACTS PAR ESPECE ET PAR MOIS POUR LE SM2-B.....	119
TABLEAU 24 : NOMBRE DE CONTACTS PAR ESPECE ET PAR MOIS POUR LE SM2-A.....	121
TABLEAU 25 : NOMBRE DE CONTACTS TOTAL PAR NUIT ET PAR SAISON POUR CHAQUE ESPECE POUR LES POINTS D240-X .....	125
TABLEAU 26 : LISTE DES ESPECES DE CHIROPTERES OBSERVEES SUR LE SITE, HABITATS FREQUENTES ET ACTIVITES.....	128
TABLEAU 27 : INTERET PATRIMONIAL DES CHIROPTERES OBSERVES SUR LE SITE .....	130
TABLEAU 28 : SYNTHÈSE DES ENJEUX LIES AUX ESPECES SUR LE SITE D'ETUDE .....	148
TABLEAU 30 : SYNTHÈSE DES ENJEUX LIES AUX HABITATS SUR LE SITE D'ETUDE .....	150
TABLEAU 31 : LISTES DES ESPECES ANIMALES OBSERVEES SUR LE SITE.....	152

TABLEAU 32 : SENSIBILITE DU BRUANT DES ROSEAUX.....	160
TABLEAU 33 : SENSIBILITE DU BUSARD CENDRE .....	161
TABLEAU 34 : SENSIBILITE DU BUSARD DES ROSEAUX.....	162
TABLEAU 35 : SENSIBILITE DU BUSARD SAINT-MARTIN .....	163
TABLEAU 36 : SENSIBILITE DU FAUCON EMERILLON .....	164
TABLEAU 37 : SENSIBILITE DU FAUCON PELERIN .....	165
TABLEAU 38 : SENSIBILITE DU MILAN NOIR .....	167
TABLEAU 39 : SENSIBILITE DU MILAN ROYAL .....	168
TABLEAU 40 : SENSIBILITE DE LA LINOTTE MELODIEUSE .....	169
TABLEAU 41 : SENSIBILITE DU BRUANT JAUNE .....	170
TABLEAU 42 : SENSIBILITE DE L'ŒDICNEME CRIARD .....	172
TABLEAU 43 : SENSIBILITE DU PLOUVIER DORE.....	173
TABLEAU 44 : SENSIBILITE DE LA GRUE CENDREE .....	174
TABLEAU 45 : SENSIBILITE DE LA GRANDE AIGRETTE .....	175
TABLEAU 46 : SENSIBILITE DU PIPIT ROUSSELIN .....	176
TABLEAU 47 : SENSIBILITE DU VERDIER D'EUROPE.....	177
TABLEAU 48 : SENSIBILITE DU CHARDONNET ELEGANT .....	178
TABLEAU 49 : : SENSIBILITE AUTRES ESPECES EN HIVER .....	179
TABLEAU 50 : SENSIBILITE AUTRES ESPECES EN MIGRATION.....	179
TABLEAU 51 : SENSIBILITE AUTRES ESPECES EN NIDIFICATION .....	180
TABLEAU 52 : SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DE LA SENSIBILITE DES CHIROPTERES .....	187
TABLEAU 53 : TABLEAU COMPARATIF DES DIFFERENTES VARIANTES .....	198
TABLEAU 54 : RISQUE DE COLLISION AVIFAUNE .....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
TABLEAU 55 : RISQUE DE PERTE D'HABITAT / DERANGEMENT AVIFAUNE .....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.</b>
TABLEAU 56 : RISQUE D'EFFET BARRIERE AVIFAUNE.....	208
TABLEAU 57 : RISQUE DE DERANGEMENT AVIFAUNE.....	209
TABLEAU 58 : RISQUE DE DESTRUCTION AVIFAUNE .....	210
TABLEAU 59 : RISQUE DE COLLISION / BAROTRAUMATISME CHIROPTERE .....	215
TABLEAU 60 : DESTRUCTION DE GITE /PERTE D'HABITAT CHIROPTERE.....	215
TABLEAU 61 : IMPACTS FLORE ET HABITATS.....	216
TABLEAU 62 : IMPACTS AUTRE FAUNE .....	218
TABLEAU 63 : MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS.....	224
TABLEAU 64 : MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS GENERAUX .....	226
TABLEAU 65 : MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS AVIFAUNE .....	227
TABLEAU 66 : MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS .....	230
TABLEAU 67 : CARACTERISATION DES IMPACTS APRES APPLICATION DES MESURES ENVIRONNEMENTALES.....	230

# B - CADRE GENERAL DE L'ETUDE

## 1. Objectifs de l'étude

Ce volet d'étude « milieux naturels / faune / flore » s'articule autour de cinq objectifs :

- attester ou non de la présence d'espèces ou d'habitats naturels remarquables et/ou protégés sur l'aire d'étude pour apprécier, leur répartition et leur importance ;
- apprécier les potentialités d'accueil du site vis-à-vis d'espèces ou de groupes biologiques particuliers et potentiellement sensibles au projet ;
- établir la sensibilité écologique de la faune et de la flore vis-à-vis du projet éolien ;
- apprécier les éventuels impacts sur le milieu naturel, la faune et la flore induits par le projet ;
- définir les mesures d'insertion écologique du projet dans son environnement :
  - >>mesures de suppression ou réduction d'impacts ;
  - >>mesures de compensation d'impacts ;
  - >>mesures d'accompagnement et de suivi du projet.

## 2. Équipe de travail

Tableau 1 : Équipe de travail	
Domaine d'intervention	Nom
Rédaction du dossier	Sylvie Aoust – Bureau d'études CALIDRIS
Expertise ornithologique	Melaine ROULLAUD / Quentin DELORME / Paul LENRUME – Bureau d'études CALIDRIS
Expertise chiroptérologique	Quentin DELORME / Coralie ANDRIEU – Bureau d'études CALIDRIS
Expertise botanique et autre faune	Frédéric TINTILIER - Bureau d'études CALIDRIS



### 3. Consultations

Les sites internet de la DREAL et de l'INPN ont été consultés pour obtenir des informations sur les zonages du patrimoine naturel local.

Nous avons également consulté Indre Nature qui est l'association référente sur le secteur.

Tableau 2 : Consultations

Organisme consulté	Nom et fonction de la personne consultée	Nature des informations recueillies
INPN et DREAL Centre	Site internet	Zonages du patrimoine naturel
Indre Nature	Francis Lherpinière – Directeur	Données chiroptères et oiseaux sur la commune de Luçay-le-Libre et Giroux

### 4. Situation et description du site

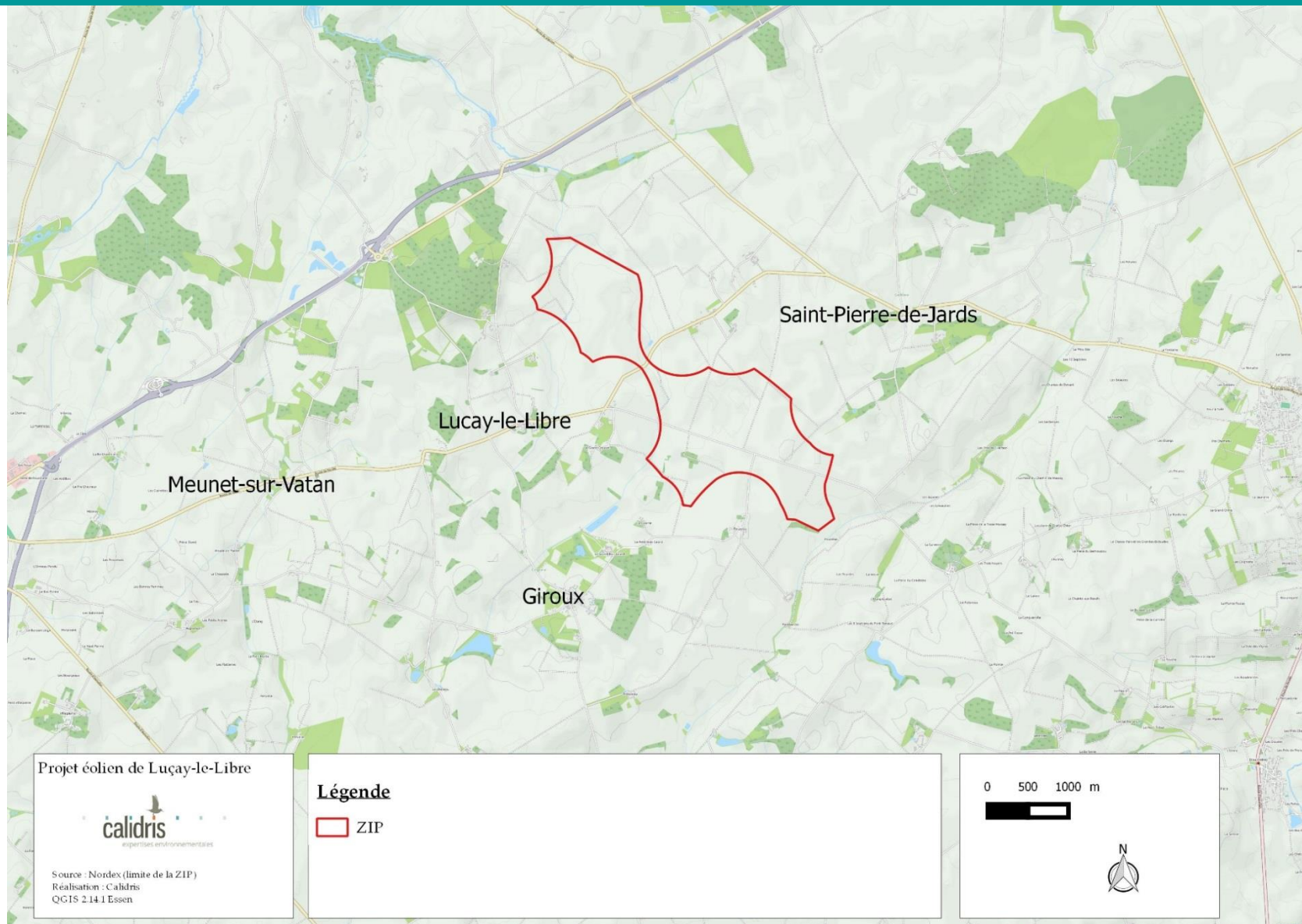
La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) se situe sur les communes de Luçay-le-Libre et Giroux, dans le département de l'Indre, respectivement à l'est et au nord-est de ces deux villages (cf carte n°1), au sein de la Champagne Berrichonne.

Le contexte environnemental est très fortement marqué par l'agriculture intensive.

La totalité de la surface de la ZIP est occupée par des parcelles agricoles. Seuls deux petits boisements au sud de la ZIP viennent briser la monotonie et l'homogénéité du paysage.



Carte 1 : Localisation de la ZIP





## C - PATRIMOINE NATUREL REPERTORIE

### 1. Présentation des aires d'étude

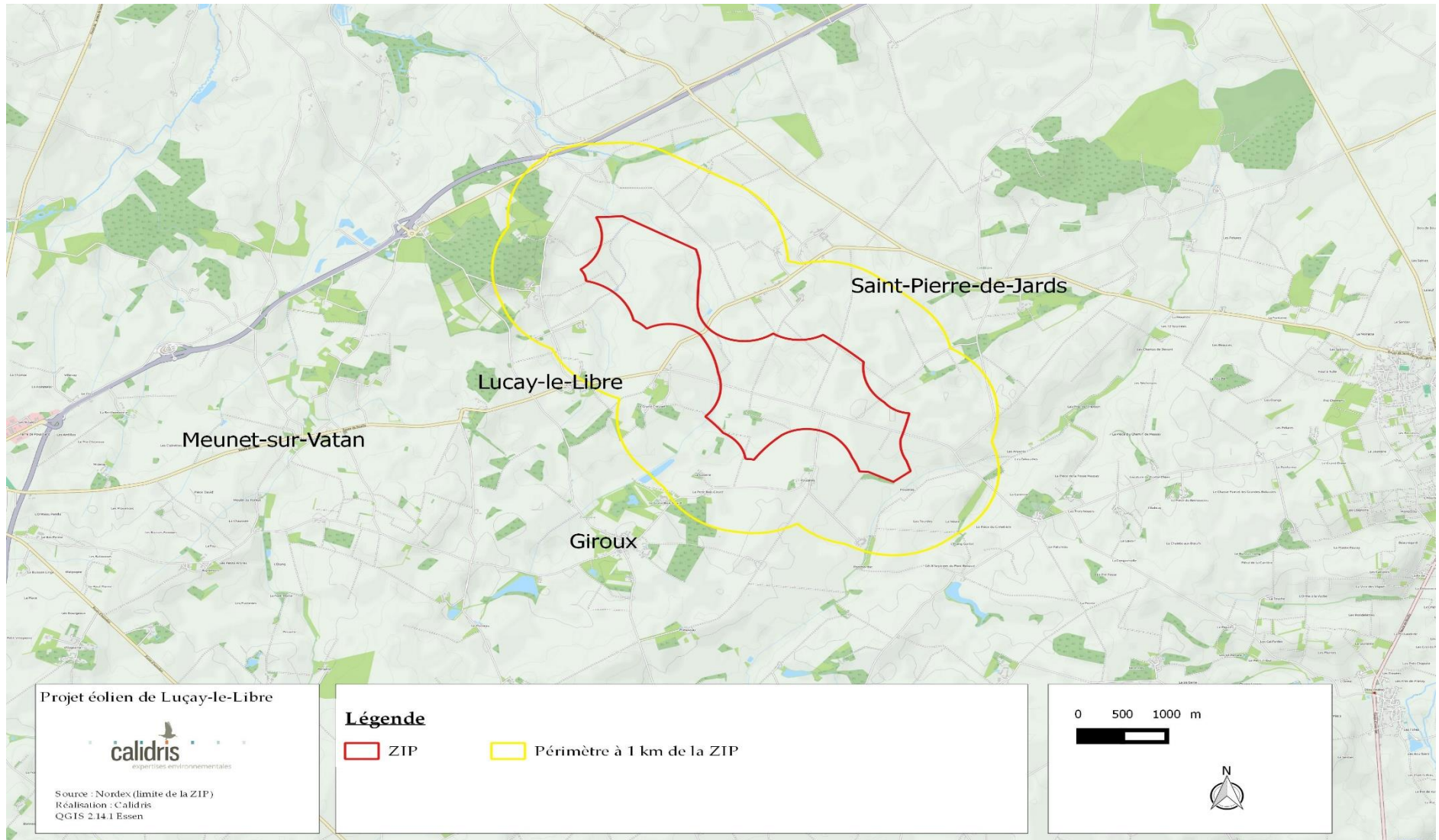
Pour la définition des aires d'études, nous avons repris les préconisations du guide de l'étude d'impact des parcs éoliens (MEEDDM, 2010). Dans ce document il est prévu de définir quatre aires d'études comme détaillées dans le tableau suivant et la carte n°2.

Tableau 3 : Définition des aires d'études

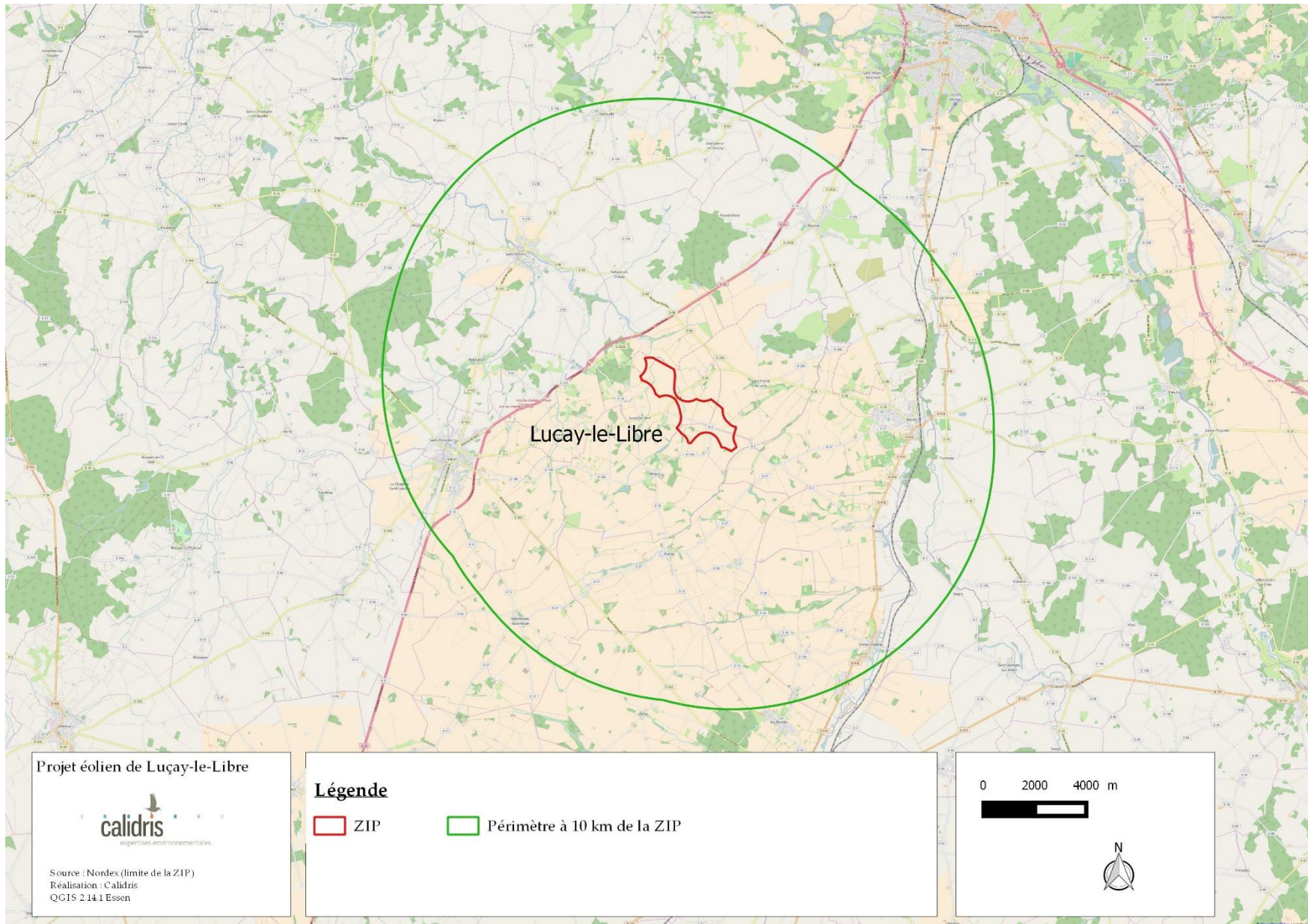
Nom	Définition
L'aire d'étude immédiate ou Zone d'Implantation Potentielle	Cette zone n'intervient que pour une analyse fine des emprises du projet retenu et une optimisation environnementale de celui-ci. On y étudie les espèces patrimoniales et/ou protégées. Elle correspond à la Zone d'Implantation Potentielle. C'est la zone où pourront être envisagées plusieurs variantes.
L'aire d'étude rapprochée 1 km autour du projet	C'est la zone des études environnementales élargies, les inventaires naturalistes y sont menés de façon moins exhaustive.
L'aire d'étude intermédiaire 1 - 10 km autour du projet	L'aire d'étude intermédiaire correspond à la zone potentiellement affectée par d'autres impacts que ceux d'emprise, en particulier sur la faune volante. L'état initial y est analysé de manière plus ciblée, en recherchant les espèces ou habitats sensibles, les zones de concentration de la faune et les principaux noyaux de biodiversité.
L'aire d'étude éloignée 10 - 20 km autour du projet	Cette zone englobe tous les impacts potentiels. Elle est définie sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.). En l'absence de données probantes dans la bibliographie qui auraient permis de définir de telles zones, l'aire d'étude éloignée a été définie comme une zone tampon à 20 kilomètres de l'aire d'étude immédiate. Cette distance correspond en effet à une distance maximum théorique que peuvent parcourir les oiseaux et les chauves-souris à partir de leurs aires ou de leurs gîtes.



Carte 2 : Aire d'étude rapprochée à 1 km de la zone d'implantation potentielle







Carte 3 : Aire d'étude intermédiaire à 10 km de la zone d'implantation





Carte 4 : Aire d'étude éloignée à 20 km de la zone d'implantation



## 2. Définition des zonages écologiques

Sur la base des informations disponibles sur les sites internet de l'INPN, un inventaire des zonages relatifs au patrimoine naturel a été réalisé. Les données recueillies et concernant le patrimoine naturel (milieux naturels, patrimoine écologique, faune et flore) sont de deux types :

- zonages réglementaires : il s'agit de zonages ou de sites définis au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur et pour lesquels l'implantation de projets tels qu'un parc éolien peut être soumis à un régime dérogatoire particulier. Il s'agit des sites classés ou inscrits, des arrêtés préfectoraux de protection de biotope, des réserves naturelles, des sites du réseau Natura 2000 (Sites d'Importance Communautaire et Zones de Protection Spéciale, Parcs Nationaux, etc.) ;
- zonages d'inventaires : il s'agit de zonages qui n'ont pas de valeur d'opposabilité, mais qui indiquent la présence d'un patrimoine naturel particulier dont il faut intégrer la présence dans la définition de projets d'aménagement. Ce sont les Zones d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) à l'échelon national et certains zonages internationaux comme les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) à l'échelle européenne. Notons que les ZNIEFF sont de deux types :

>>les ZNIEFF de type I, qui correspondent à des secteurs de plus faible surface caractérisés par un patrimoine naturel remarquable ;

>>les ZNIEFF de type II, qui correspondent à de grands ensembles écologiquement cohérents.

## 3. Zonages présents dans les aires d'étude

Dans ce chapitre, seule une analyse globale sera réalisée afin de présenter le contexte environnemental autour de la ZIP. La description de chacun des sites sera présentée dans la partie état initial.

### 3.1. Dans les aires d'étude immédiate (ZIP) et rapprochée (1km de la ZIP)

Aucun zonage réglementaire ou d'inventaire du patrimoine naturel n'est inclus dans les aires d'étude immédiate et rapprochée.

### **3.2. Dans l'aire d'étude intermédiaire (1 à 10 km de la ZIP)**

#### *3.2.1. Zonages réglementaires du patrimoine naturel*

Un site Natura 2000 se situe au sein de l'aire d'étude intermédiaire. Il s'agit de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Îlots de marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne Berrichonne » (FR2400531). Ce site est traversé par l'Arnon et la Théols et correspond à des formations naturelles sur affleurements calcaires et à des fonds de vallées humides ou marécageux. Il présente avant tout un intérêt pour d'une part, ses formations thermophiles sur calcaire, riches en orchidées et d'autre part, ses prairies marécageuses qui abritent également un cortège d'orchidées remarquables et sa flore palustre singulière en fond de vallée. Il s'agit d'un site multi-nodal dont plusieurs entités sont situées dans l'aire d'étude intermédiaire et éloignée.

#### *3.2.2. Zonages d'inventaires du patrimoine naturel*

Trois ZNIEFF de type I se situent au sein de l'aire d'étude intermédiaire, Pelouses et marais de la châtaigneraie (24009391), Marais de Luard (24009386) et Pelouses de Neroux (240030107). Toutes les trois présentent un intérêt lié aux habitats naturels qu'elles renferment.

### **3.3. Dans l'aire d'étude éloignée**

#### *3.3.1. Zonages réglementaires du patrimoine naturel*

Cinq sites Natura 2000 se trouvent dans l'aire d'étude éloignée, dont 2 ZPS et 3 ZSC.

La ZPS « Plateau de Chabris / La Chapelle – Montmartin » (FR2410023) se trouve dans l'aire d'étude éloignée. L'intérêt de ce site repose essentiellement sur sa richesse avifaunistique, avec une avifaune typique des milieux de plaines cultivés ou prairiaux. Parmi les espèces ayant justifié la désignation du site, notons la présence de l'Outarde canepetière, l'Oedicnème criard, le Hibou des marais et la Pie-grièche écorcheur.

La ZPS « Vallée de l'Yèvre » (FR2410004) présente encore dans la vallée alluviale des milieux préservés et constitués de prairies de fauche inondables à végétation mésohygrophile. Ces milieux constituent le milieu traditionnel du Râle des genêts, espèce rare et menacée d'extinction au niveau mondial. Parmi les autres espèces ayant justifié la désignation du site, on note les 3 Busards, Busard Saint-Martin, Busard cendré et Busard des roseaux, de la Pie-grièche écorcheur et de l'Oedicnème criard.

Parmi les 3 ZSC recensées, on retrouve la ZSC « Îlots de marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne Berrichonne », ainsi que la ZSC « Coteaux, bois et marais calcaires de la

Champagne Berrichonne » (FR2400520) et la ZSC « Sites à Chauves-souris de Chârost » (FR2402004). La ZSC « Coteaux, bois et marais calcaires de la Champagne Berrichonne » est constituée d'un ensemble de milieux situés sur les coteaux et plateaux dominant le Cher et sur des vallons adjacents, présentant un très grand intérêt botanique et paysager dans un paysage de grandes cultures. La ZSC « Sites à Chauves-souris de Chârost » se situe au sein de l'école communale de Chârost, plus précisément les combles de l'école, qui renferment un site de reproduction de Grand Murin, occupé depuis 1990. Cette colonie représente l'une des plus importantes du département du Cher.

**Se situe également au sein de l'aire d'étude éloignée, l'Arrêté de Protection de Biotope (APB) le « Marais de Jean Varenne »,** notamment du bas marais alcalin abritant un cortège d'espèces animales et végétales protégées au niveau national, dont 5 espèces d'oiseaux (Busard Saint-Martin, Milan noir, Bondrée apivore, Martin pêcheur, Pie-grièche écorcheur) et une espèce de chauves-souris (le Grand Murin).

### *3.3.2. Zonages d'inventaires du patrimoine naturel*

**Vingt ZNIEFF de type I et cinq ZNIEFF de type II** se situent dans un rayon compris entre 10 et 20 km autour du site du projet.

Les 5 ZNIEFF de type II sont : la « Vallée de l'Arnon : Boucle de Roussy » (240009385), la « Vallée de l'Yèvre de Bourges à Vierzon » (240031305), le « Bois du Roi » (240031048), le « Marais de Thizay » (240031330) et le « Marais du Pontet » (240000922). La plupart d'entre elles présentent un intérêt pour les habitats naturels et la richesse floristique que ces zones renferment. Une seule, la ZNIEFF de la « Vallée de l'Yèvre de Bourges à Vierzon » présente un intérêt avifaunistique avec la présence, notamment, du Râle des genêts.

Les 20 ZNIEFF de type I sont : « Pelouses et landes siliceuses des Sapins » (240031576), « Pelouses des Bois Borgnes » (240000578), « Marais de Jean Varennes » (240000580), « Pelouses de Boissereau » (240030383), « Pelouses du Moulin neuf » (240030266), « Marais de Roussy » (240030151), « Pelouses de Roussy » (240030152), « Pelouses des Reaux » (240000908), « Pelouses des Varroux » (240000909), « Etang du Colombier » (240000914), « Etang du Derompis » (240000921), « Pelouses sablo-calcaires de Quincy » (240009041), « Pelouses sablo-calcaire du Parc » (240031640), « Pré Maurran » (240031504), « Prairie de la Bosse » (240030302), « Boire du Trou des Vèves » (240030861), « Moyenne Vallée de l'Indre » (240030271), « Prairie de Saint Loup »

(240031053), « Chênaies-charmaies de Saint Loup sur Cher » (240031170), « Pelouses et landes de la Croix des Palmes » (240031593). Toutes ces ZNIEFF présentent un intérêt avant tout botanique et lié aux habitats qu'elles renferment.

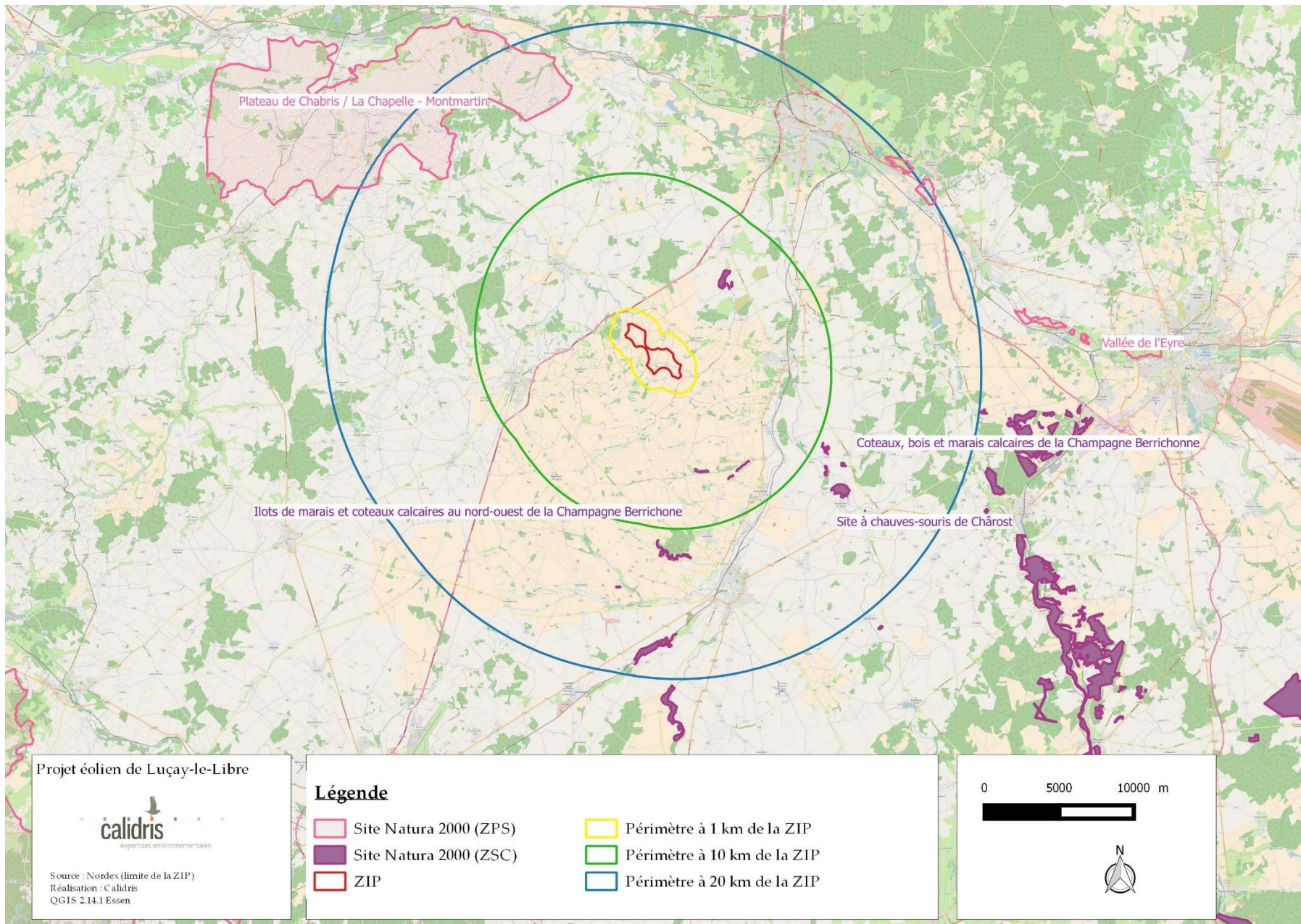
On trouve également une ZICO « Vallée de l'Yèvre de Bourges à Vierzon », dont le zonage correspond à la délimitation de la ZPS « Vallée de l'Yèvre ».

### 3.4. Synthèse

Les enjeux liés aux zonages réglementaires et d'inventaires liés au patrimoine naturel autour du site sont relativement réduits. En effet, la ZIP et l'aire d'étude immédiate ne sont concernées par aucun de ces zonages. On peut quand même citer la présence :

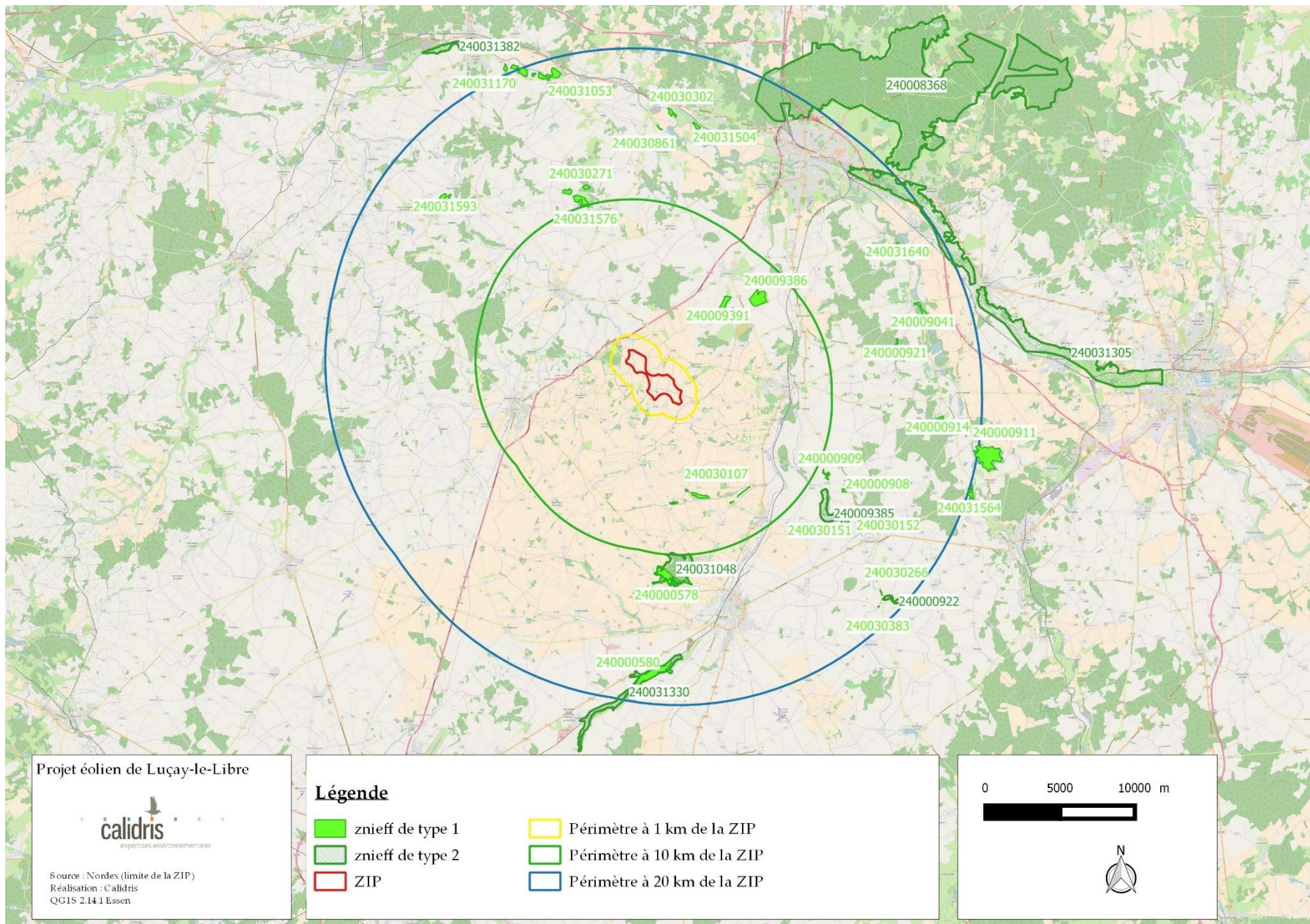
- de la ZSC « Îlots des marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne Berrichonne », dans l'aire d'étude intermédiaire ;
- des ZPS « Plateau de Chabris / La Chapelle – Montmartin » et « Vallée de l'Yèvre » et de la ZSC « Sites à Chauves-souris de Chârost », dans l'aire d'étude éloignée ;
- de l'APB « Marais de Jean Varenne », dans l'aire d'étude éloignée.





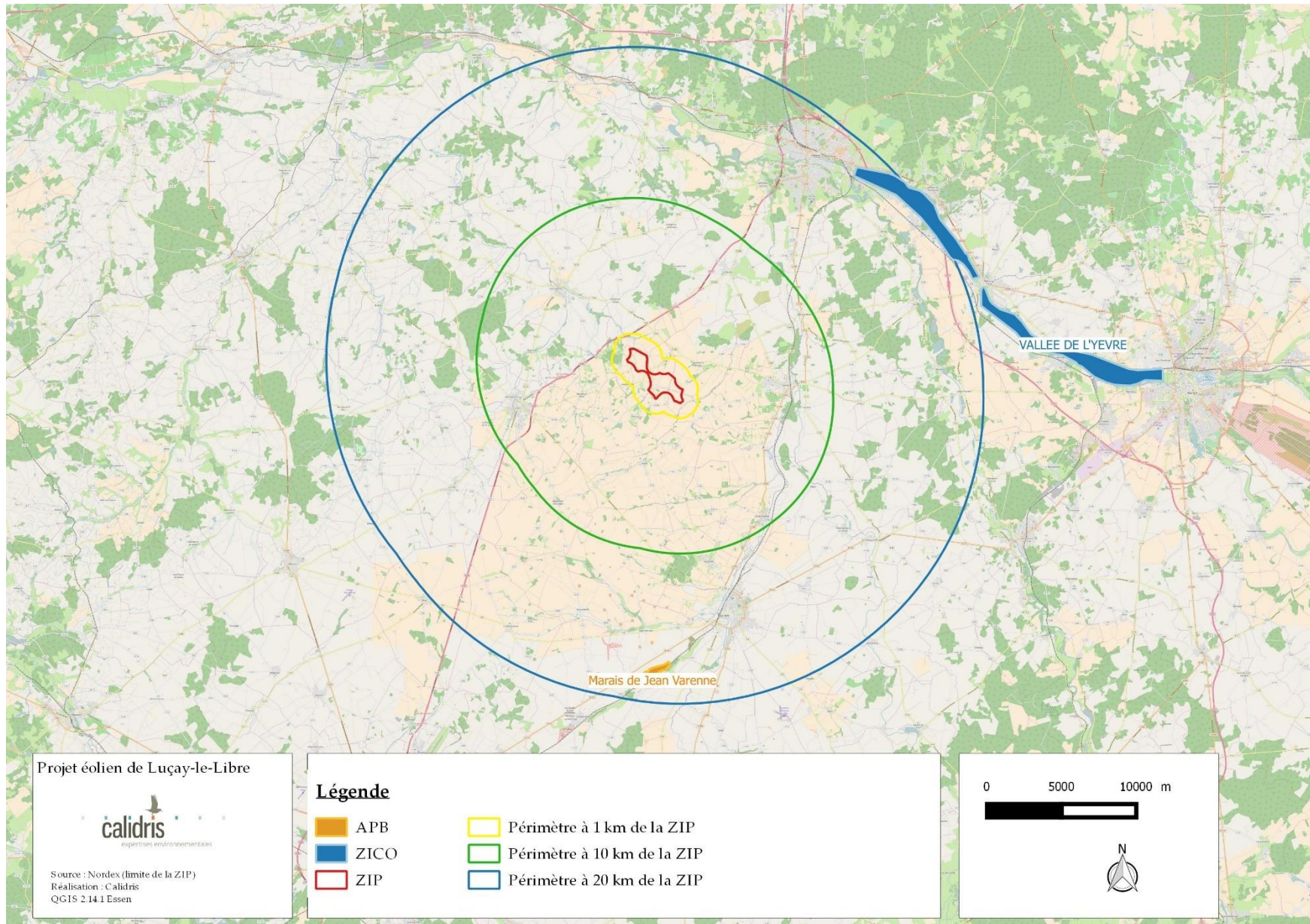
Carte 5 : Zonages réglementaires au sein des aires d'étude





Carte 6 : Zonages d'inventaires au sein des aires d'étude





Carte 7 : Zonages ZICO et APB au sein des aires d'étude

## 4. Protection et statut de rareté des espèces

### 4.1. Protection des espèces

Les espèces animales figurant dans les listes d'espèces protégées ne peuvent faire l'objet d'aucune destruction ni d'aucun prélèvement, quels qu'en soient les motifs évoqués.

De même pour les espèces végétales protégées au niveau national ou régional, la destruction, la cueillette et l'arrachage sont interdits.

L'étude d'impact se doit d'étudier la compatibilité entre le projet de parc éolien et la réglementation en matière de protection de la nature. Les contraintes réglementaires identifiées dans le cadre de cette étude s'appuient sur les textes en vigueur au moment où l'étude est rédigée.

#### **Droit européen**

En droit européen, la protection des espèces est régie par les articles 5 à 9 de la directive 09/147/CE du 26/01/2010, dite directive « Oiseaux », et par les articles 12 à 16 de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore ».

L'Etat français a transposé les directives « Habitats » et « Oiseaux » par voie d'ordonnance (ordonnance n°2001-321 du 11 avril 2001).

#### **Droit français**

En droit français, la protection des espèces est régie par le code de l'Environnement :

*« Art. L. 411-1. Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :*

*1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;*

*2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle*

biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ; [...].».

Ces prescriptions générales sont ensuite précisées pour chaque groupe par un arrêté ministériel fixant la liste des espèces protégées, le territoire d'application de cette protection et les modalités précises de celle-ci (article R. 411-1 du CE - cf. tableau ci-après).

Par ailleurs, il est à noter que les termes de l'arrêté du 29 octobre 2009 s'appliquent à la protection des oiseaux. Ainsi, les espèces visées par l'arrêté voient leur protection étendue aux éléments biologiques indispensables à la reproduction et au repos.

Remarque : des dérogations au régime de protection des espèces de faune et de flore peuvent être accordées dans certains cas particuliers listés à l'article L.411-2 du code de l'Environnement. L'arrêté ministériel du 19 février 2007 consolidé le 4 juin 2009, en précise les conditions de demande et d'instruction.

Tableau 4 : Synthèse des textes de protection de la faune et de la flore applicables sur l'aire d'étude

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Oiseaux	Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 dite directive « Oiseaux », articles 5 à 9	Arrêté du 29 octobre 2009 consolidé au 6 décembre fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire	<b>Aucun statut de protection</b>
Mammifères, dont chauves-souris, reptiles, amphibiens et insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 modifié le 15 septembre 2012 fixant la liste des mammifères terrestres, des reptiles, des amphibiens et des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection Arrêté du 9 juillet 1999 consolidé au 30 mai 2009 fixant la liste des espèces de vertébrés protégés menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	<b>Aucun statut de protection local</b>
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 modifié le 23 mai 2013 fixant la liste des espèces de flore protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Arrêté du 12 mai 1993 fixant la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale (JO du 14 juillet 1993)



## 4.2. Outils de bioévaluation

Les listes d'espèces protégées ne sont pas nécessairement indicatrices de leur caractère remarquable. Si pour la flore, les protections légales sont assez bien corrélées au statut de conservation des espèces, aucune considération de rareté n'intervient par exemple dans la définition des listes d'oiseaux protégés.

Cette situation nous amène à utiliser d'autres outils, pour évaluer l'importance patrimoniale des espèces présentes : listes rouges, synthèses régionales ou départementales, liste des espèces déterminantes, littérature naturaliste, etc. Ces documents rendent compte de l'état des populations des espèces et habitats dans les secteurs géographiques auxquels ils se réfèrent : l'Europe, le territoire national, la région, le département. Ces listes de référence n'ont cependant pas de valeur juridique.

Tableau 5 : Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisés dans le cadre de cette étude

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Habitats	Annexe I de la directive « Habitats »	-	Liste rouge des habitats de la région Centre (2012)
Flore	Annexes II et IV de la directive « Habitats »	Liste rouge des espèces menacées en France, flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés (UICN, MNHN, FCBN, 2012) Liste rouge des espèces menacées en France, orchidées de France métropolitaine (UICN, MNHN, FCBN, SFO, 2010) PNA messicoles (Cambecèdes, Largier & Lombard, 2012)	Liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre (MNHN, CBNBP, 2012)
Avifaune	Annexe I de la directive « Oiseaux »	Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (UICN 2016)	Liste rouge des oiseaux nicheurs en région Centre (2013)
Mammifères	Annexe II de la directive « Habitats » The Status and Distribution of European Mammals Temple H.J. & Terry A. (éd.) 2007	Liste rouge des espèces de mammifères menacées en France (UICN, 2010)	Liste rouge des mammifères terrestres de la région Centre (2012) Liste rouge des chiroptères de la région Centre (2012)

Tableau 5 : Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisés dans le cadre de cette étude

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Insectes	Kalkman et al. (UICN) 2010 - European Red List of Dragonflies Nieto A. & Alexander K.N.A. (UICN) 2010 - European Red List of Saproxyllic Beetles.	Sardet E. & Defaut B. 2004 – Les. Liste rouge nationale des Orthoptères menacés en France Liste rouge des papillons de jours de France métropolitaine (UICN, 2012) Liste rouge des espèces menacées en France-Libellules de France métropolitaine (OPIE, 2016)	Pratz J L., Cloupeau R., 2010. Liste rouge commentée des orthoptères de la région Centre Sansault E., et Lett J M., 2012. Liste rouge des odonates de la région Centre
Reptiles et amphibiens	Cox N.A. & Temple H.J. 2009 - Red List of Reptiles	Liste rouge des espèces menacées en France. Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN, 2015)	Liste rouge des amphibiens de la région Centre (2012) Liste rouge des reptiles de la région Centre (2012)



## D - METHODOLOGIES D'INVENTAIRE

### 1. Méthodologie pour la flore et les habitats

#### 1.1. Dates de prospection

Deux sorties terrain ont été réalisées en avril et juillet 2016 afin d'inventorier les habitats et d'identifier les plantes présentes, notamment les espèces protégées et/ou remarquables. Ces sorties ont eu lieu les 14 avril 2016 et 5 juillet 2016, afin de prendre en compte la flore vernale et la flore à développement plus tardif.

#### 1.2. Méthodes de prospection

Un inventaire systématique du site a été réalisé afin d'inventorier la flore et les habitats et d'identifier les plantes présentes, notamment les espèces protégées et/ou remarquables. Tous les habitats ont été caractérisés à partir des cortèges floristiques qui les composent. Des relevés ont été effectués pour les différents types de végétation. Chaque habitat ainsi déterminé a été codifié selon la typologie CORINE biotopes, puis cartographié. En cas de présence d'un habitat d'intérêt communautaire, le code EUR 28 correspondant lui a également été attribué.

L'ensemble des haies présentes sur la zone d'implantation potentielle a été localisé et caractérisé suivant la typologie de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) reprise par différents SAGE. Cette classification comporte sept catégories de structure de haie :

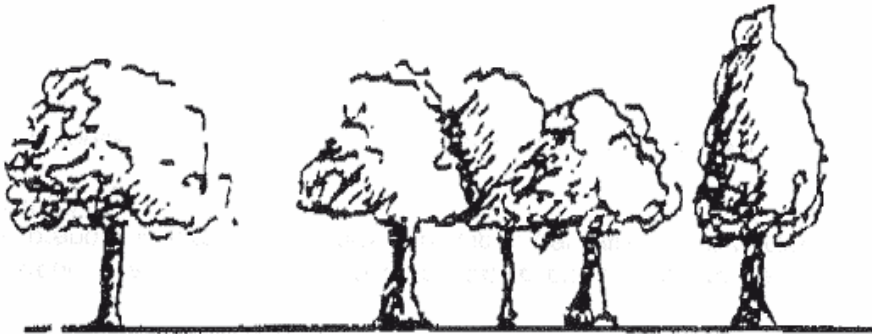


 *La haie relictuelle*



Il ne reste sur le terrain que quelques souches dépérissantes.

 *La haie relictuelle arborée*



Haies dont les agriculteurs n'ont conservé que les arbres têtards et de haut-jet, pour le confort des animaux.

 *La haie basse rectangulaire sans arbre*



Ce type de haies fait habituellement l'objet d'une taille annuelle en façade et d'une coupe sommitale. On les trouve principalement en bordure de routes et chemins.

 *La haie basse rectangulaire avec arbres*



Haie basse rectangulaire présentant des arbres têtards et de hauts-jet. Variante du type 3.

 *La haie arbustive haute*



Il s'agit de haies vives, sans arbres, gérées en haies hautes.

 *La haie multi-strates*



Ce type de haie est composé d'une strate herbacée, d'une strate arbustive, et d'une strate arborée. La fonctionnalité biologique, hydraulique, et paysagère de ce type de haie est optimale.



#### *La haie récente*

C'est une haie plantée récemment. Les différentes strates ne sont pas encore constituées.

## 2. Avifaune

### 2.1. Dates de prospection

Tableau 6 : Prospections de terrain pour étudier l'avifaune réalisées dans le cadre de cette étude

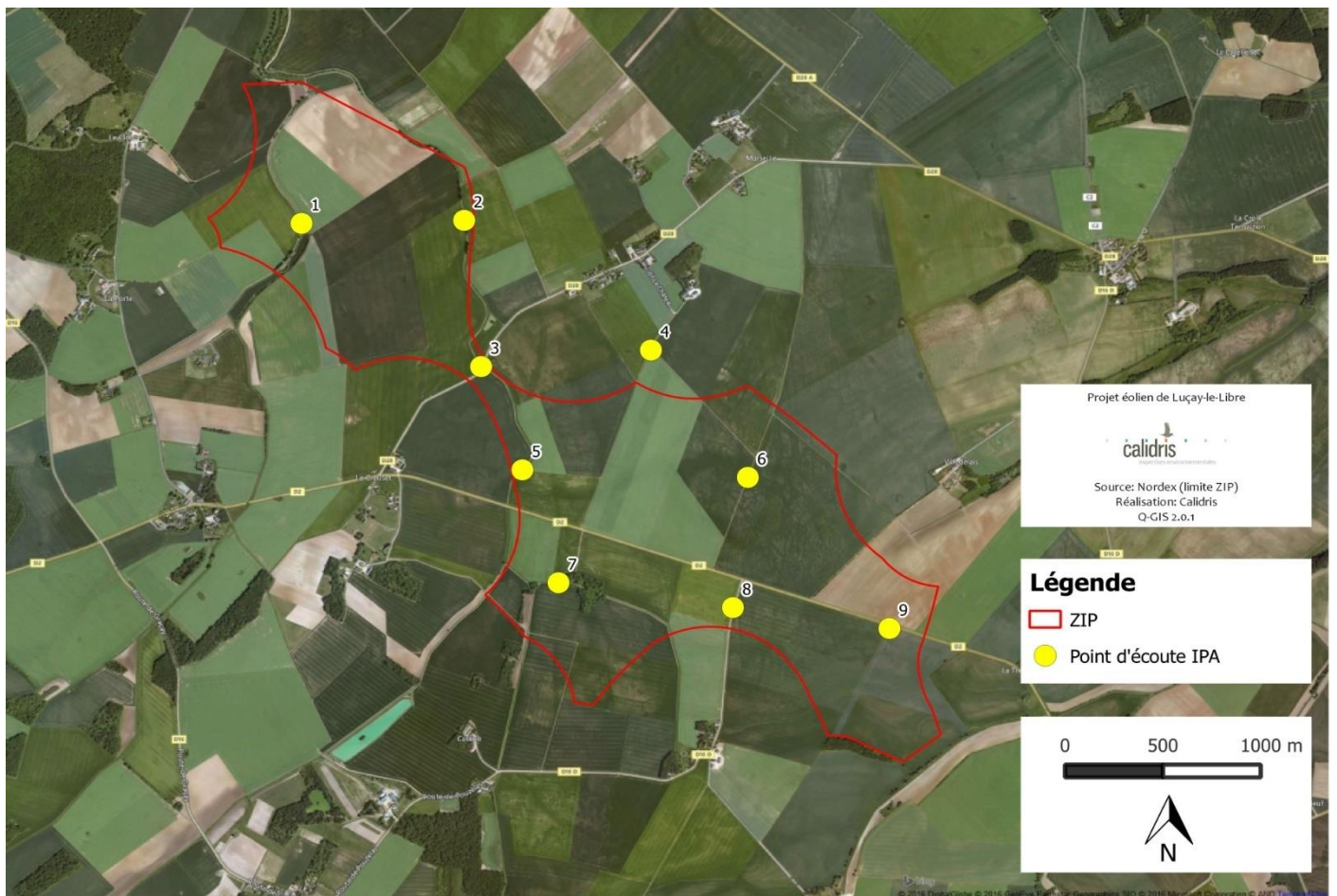
Date	Météorologie	Commentaires
16/02/2016	Nébulosité 0%, vent faible, 4°C	Hivernants
26/02/2016	Nébulosité 50%, vent faible, 4°C	Migration prénuptiale
08/03/2016	Nébulosité 0%, vent très faible, -1°C	Migration prénuptiale
18/03/2016	Nébulosité 0%, vent nul, 0°C	Migration prénuptiale
29/03/2016	Nébulosité 60%, vent faible à nul, 10°C, pluie épisodique	Migration prénuptiale
05/04/2016	Nébulosité 100%, vent très faible, 12°C	Migration prénuptiale
21/04/2016	Nébulosité 100%, vent faible, 15°C	Avifaune nicheuse
24/05/2016	Nébulosité 0%, vent faible, 20°C	Avifaune nicheuse
07/09/2016	Nébulosité 0%, vent faible, 30°C	Migration postnuptiale
22/09/2016	Nébulosité 0%, vent faible, 19°C	Migration postnuptiale
29/09/2016	Nébulosité 0%, vent Sud-Est 30-40 km/h, 20°C	Migration postnuptiale
24/10/2016	Nébulosité 100%, vent faible, 12°C, pluie fine	Migration postnuptiale
02/11/2016	Nébulosité 100%, vent nul, 5°C, brouillard	Migration postnuptiale
15/12/2016	Nébulosité 60%, vent nul, 0°C	Hivernage
11/01/2017	Nébulosité 100%, vent moyen à fort d'ouest, 7 à 9°C, pluie faible	Hivernage

### 2.2. Protocoles d'inventaire

#### 2.2.1. Avifaune nicheuse

Afin d'inventorier l'avifaune nicheuse sur le site, nous avons réalisé des points d'écoute IPA (Indices Ponctuels d'Abondance) d'une durée standard de 20 minutes suivant la méthode définie par BLONDEL (1970). Au cours de ces relevés, nous avons noté le nombre de contacts et le comportement des oiseaux observés (mâle chanteur, nourrissage, etc.). Nous avons réalisé ces points d'écoute en deux passages successifs, conformément au protocole des IPA, afin de prendre en compte les nicheurs précoces (Turdidés) et les nicheurs tardifs (Sylvidés). Ces relevés ont été réalisés entre 6h et 11 heures du matin par météo favorable, soit lorsque l'activité des

oiseaux est maximale. Un total de 18 points d'écoute (9 IPA au final) a été effectué sur la zone d'étude. Des recherches « d'espèces patrimoniales » ont été entreprises pour cibler plus particulièrement les espèces patrimoniales de Rapaces, ainsi que l'Oedicnème criard, qui ne sont peu ou pas contactées lors des points d'écoute (localisation des aires de rapaces, étude de l'espace vital d'une espèce sur le site, écoute nocturne, etc...). Lorsque cela est possible et que suffisamment d'informations ont été récoltées pour une espèce patrimoniale, le statut de cette espèce nicheuse sur le site est classé en trois catégories : « Nicheur possible » : Mâle chanteur ou présence d'un individu sur un seul passage ; « Nicheur probable » : Couple cantonné, présence de l'espèce sur les deux passages IPA, parade et comportement territorial ; « Nicheur certain » : tout comportement certifiant que l'espèce a effectué une tentative de reproduction – jeunes oiseaux en duvet, transport de nourriture, adulte observé en train de couvrir etc...



Carte 8 : Localisation des points d'écoute IPA



### 2.2.2. Avifaune migratrice

Afin de quantifier les phénomènes migratoires sur le site, nous avons réalisé des observations à la jumelle et au télescope depuis un point fixe. Le relief, comme l'indique Newton (2008), joue un rôle essentiel dans la localisation des flux d'oiseaux. Nous avons donc recherché les cols et autres éléments du relief susceptibles de concentrer les migrateurs pour positionner nos points d'observation. Ces éléments faisant défaut sur le site, nous avons recherché des zones possédant une vue dégagée. En complément, l'ensemble du site et les secteurs limitrophes sont parcourus pour comptabiliser les oiseaux en halte migratoire qui représentent parfois une part importante dans les effectifs de migrateurs.

Les dates choisies pour le suivi correspondent aux périodes les plus favorables pour le suivi des Vanneaux huppés, ainsi qu'aux périodes de migration les plus intenses des passereaux et des rapaces.

Les observations ont été menées depuis l'aube jusqu'en début d'après-midi, un peu plus tard en cas de passage continu, un peu plus tôt en cas de passage nul.

### 2.2.3. Avifaune hivernante

Nous avons effectué une série d'observations sur la totalité du site d'étude en période d'hivernage. Aucun protocole spécifique n'a été mis en œuvre, nous avons recensé et localisé les groupes d'espèces hivernantes qui utilisent le site comme refuge et pour se nourrir. A cette saison, les oiseaux sont majoritairement grégaires ce qui facilite leur détection (Turdidés, Fringilles, Vanneaux, Pigeons, etc.). Les effectifs associés à chaque espèce sont notés.

## 3. Chiroptères

### 3.1. Dates de prospection

Tableau 7 : Prospections de terrain pour étudier les chiroptères réalisées dans le cadre de cette étude

Date	Météorologie	Commentaires
Nuit du 5 au 6 avril 2016	Ciel couvert, vent faible, 5°C	Conditions peu favorables
Nuit du 27 au 28 avril 2016	Ciel couvert, gelée nocturne, 9°C	Conditions favorables
Nuit du 19 au 20 mai 2016	Temps couvert avec alternance d'éclaircies, petite averse au cours de la nuit, 12°C	Conditions moyennement favorables

Tableau 7 : Prospections de terrain pour étudier les chiroptères réalisées dans le cadre de cette étude

Date	Météorologie	Commentaires
Nuit du 28 au 29 juin 2016	Nébulosité : 30%, vent absent, 18°C	Conditions favorables
Nuit du 7 au 8 juillet 2016	Nébulosité : 30%, vent absent, 18°C	Conditions favorables
Nuit du 29 au 30 août 2016	Nébulosité : 20%, vent absent, 22°C	Conditions favorables
Nuit du 25 au 26 septembre 2016	Nébulosité : 20%, vent absent, 22°C	Conditions favorables
Nuit du 27 au 28 octobre 2016	Nébulosité : 40%, vent moyen, 9°C	Conditions peu favorables

### Compléments sur les efforts de prospections

Huit nuits d'écoute ont été réalisées, trois au printemps, deux en été et trois en automne. C'est un effort de prospection courant dans le cadre des projets éoliens.

Comme préconisé dans le document « Diagnostic chiroptérologique pour les parcs éoliens terrestres, actualisation 2016 (version 2.1) » de la SFEPM, des écoutes passives ainsi que des écoutes actives ont été réalisées sur le site d'étude. Les prospections ont été plus importantes pour le printemps et l'automne, cette dernière saison étant considérée comme la plus à risque dans le cadre d'un projet éolien. Ces écoutes ont permis de détecter, pendant ces périodes de migration, la présence d'éventuelles espèces migratrices en halte ou en migration active (transit migratoire sur le site).

D'une part, la pression d'observation réalisée sur le site de Luçay, soit 8 nuits entières d'écoutes passives sur 5 points différents, correspondant à un total de 320 heures d'écoutes passives et 20 minutes d'écoutes actives sur 4 points différents pendant 8 nuits, soit l'équivalent de 11 heures d'écoutes actives, nous a permis d'évaluer correctement l'activité des chiroptères sur le secteur d'étude. 15 espèces ont été recensées sur l'ensemble du cycle biologique des chiroptères.

D'autre part, Indre Nature indique que la Champagne berrichonne située au nord-est du département est peu attractive pour les chauves-souris avec ses paysages essentiellement liés à la grande culture (in « Diagnostic de sensibilité des populations de chiroptères et projets éoliens dans l'Indre – Indre Nature/Diren Centre, 2009). Nos prospections de terrain ont permis de qualifier l'activité sur le site et de noter une activité plus importante au niveau du petit boisement localisée dans la partie sud du site d'étude, sans toutefois présenter une activité soutenue. Les espèces contactées sont présentées dans le tableau ci-dessous avec leur statut de présence dans le

département de l'Indre, et plus localement dans la région de la Champagne berrichonne, dans laquelle se situe le projet éolien de Luçay-le-Libre et Giroux.

On note que des espèces considérées comme rares en Champagne berrichonne ont été recensées sur le site d'étude lors des prospections de terrain. Cela montre bien que la pression d'observation faite pour l'étude de ce projet est suffisante (puisque même les espèces rares dans cette région sont contactées), un plus grand nombre de sorties n'aurait pas augmenté le nombre d'espèces recensées.

Tableau 8 : Liste des espèces de Chiroptères inventoriées sur le site d'étude

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Statut dans le département de L'Indre (Arthur & Lemaire, 2015)	Statut en Champagne berrichonne (Indre Nature, 2015)
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Assez commune à très commune	Rare
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Assez commune à très commune	Rare
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Assez commune à très commune	Rare
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Peu commune ou localement commune	Rare
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Assez commune à très commune	Rare
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Assez commune à très commune	Rare
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Assez commune à très commune	Assez répandue
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Assez commune à très commune	Assez répandue
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Assez commune à très commune	Très répandue
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Actuellement rare ou assez rare	Rare
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Assez commune à très commune	Très répandue
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Assez commune à très commune	Très répandue
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Assez commune à très commune	Rare
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Peu commune ou localement commune	Rare
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Assez commune à très commune	Rare

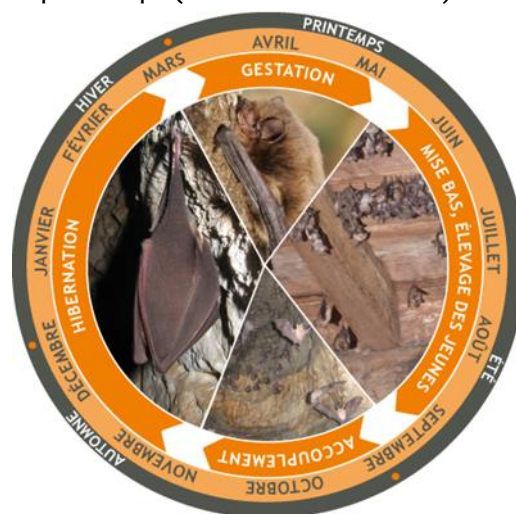
Concernant les prospections réalisées au printemps dans des conditions moins favorables que recommandées pour l'étude des chauves-souris, il faut souligner que le printemps 2016 a été caractérisé par des conditions météorologiques plutôt mauvaises dans l'ensemble, avec des températures assez faibles et des précipitations très fréquentes voire parfois abondantes. Nous avons donc fait au mieux pour réaliser les inventaires de terrain dans les périodes favorables

d'activité des chauves-souris, prenant en compte à la fois la saisonnalité de l'activité et les conditions météorologiques favorables à cette activité.

### 3.2. Mise en place du dispositif d'observation

Les sessions de prospections se sont déroulées en trois phases afin de couvrir au mieux les périodes clefs du cycle biologique des chiroptères, en rapport avec les problématiques inhérentes aux projets éoliens.

Ainsi, trois sessions d'enregistrements ont été effectuées au printemps (mois d'avril et de mai). Ces sessions sont principalement destinées à détecter la présence éventuelle d'espèces migratrices, que ce soit à l'occasion de halte (stationnement sur zone de chasse ou gîte) ou en migration active (transit au-dessus de la zone d'étude). Nous pouvons également détecter des espèces susceptibles de se reproduire sur le secteur (début d'installation dans les gîtes de reproduction).



La seconde phase a eu lieu au cours de la période de mise bas et d'élevage des jeunes (deux sorties en juin et juillet). Le but des prospections au cours de cette phase est de caractériser l'utilisation des habitats par les espèces supposées se reproduire dans les environs immédiats. Il s'agit donc de caractériser leurs habitats de chasse, et si l'opportunité se présente, de localiser des colonies de mise bas.

Enfin, les dernières soirées de prospection ont été réalisées en août, septembre et octobre 2016 dans le but de détecter l'activité des chiroptères en période de transit, c'est-à-dire lors de l'émancipation des jeunes, des déplacements liés à l'activité de rut et des mouvements migratoires. Cette période est considérée comme la plus critique pour les chiroptères par rapport au risque éolien.

### 3.3. Mode opératoire et matériel utilisé



Au début de chaque séance, les informations relatives aux conditions météorologiques (direction et force du vent, température, couverture du ciel, nébulosité, etc.) sont notées, car elles servent à l'analyse des données recueillies.

Deux méthodes d'enregistrements ont été mises en place lors de l'étude :

### 3.3.1. Song-Meter 2 (SM2)

Des enregistreurs automatiques, SM2 Bat de chez Wildlife Acoustics, ont été utilisés sur cinq points d'écoute. Les capacités de ces enregistreurs permettent d'effectuer des enregistrements sur un point fixe durant une ou plusieurs nuits entières. Un micro à très haute sensibilité permet la détection des ultrasons sur une très large gamme de fréquences, couvrant ainsi toutes les émissions possibles des espèces européennes de chiroptères (de 10 à 150 kHz). Les sons sont ensuite stockés sur une carte mémoire, puis analysés à l'aide de logiciels de traitement des sons (en l'occurrence le logiciel Batsound). Ce mode opératoire permet actuellement, dans de bonnes conditions d'enregistrement, l'identification acoustique de 28 espèces de chiroptères sur les 34 présentes en France. Les espèces ne pouvant pas être différenciées sont regroupées en paires ou groupes d'espèces.

Dans le cadre de cette étude, cinq enregistreurs automatiques ont été utilisés. Ils ont été programmés d'une demi-heure avant le coucher du soleil à une demi-heure après le lever du soleil le lendemain matin, afin d'enregistrer le trafic de l'ensemble des espèces présentes tout au long de la nuit.



SM2 de Wildlife Acoustics

Chaque SM2 est disposé sur un point d'échantillonnage précis et l'emplacement reste identique au cours des différentes phases du cycle biologique étudiées. Les appareils sont placés de manière à échantillonner un habitat (prairie, boisement feuillu, etc.) ou une interface entre deux milieux (lisière de boisement). L'objectif est d'échantillonner, d'une part, les habitats les plus représentatifs du périmètre d'étude, et d'autre part, les secteurs présentant un enjeu potentiellement élevé même si ceux-ci sont peu recouvrants.

L'analyse et l'interprétation des enregistrements recueillis permet de déduire la fonctionnalité (activité de transit, activité de chasse ou reproduction) et donc le niveau d'intérêt de chaque habitat échantillonné.

En synthèse, ce sont environ 8 heures d'écoutes passives sur 5 points différents pendant 8 nuits (3 au printemps, 2 en été et 3 en automne) qui ont été réalisées pour cette étude, soit 320 heures d'écoutes passives au total.

Les cinq SM2 utilisés pour le présent diagnostic sont différenciés par une lettre (SM2-A, SM2-B, etc.) et sont localisés sur la carte 9.

### 3.3.2. Echo-Meter 3 (EM3) et Pettersson D240x – Ecoute active

Parallèlement aux enregistrements automatisés (SM2), des séances d'écoute active sont effectuées à l'aide d'un détecteur d'ultrasons, le Pettersson D240x provenant de chez Wildlife Acoustics.



Pettersson D240x de Wildlife

Quatre points d'écoute de 20 minutes ont été réalisés au sein et en périphérie du périmètre d'étude immédiat. Les écoutes ont débuté une demi-heure après le coucher du soleil, en modifiant l'ordre de passage des points entre chaque nuit afin de minimiser le biais lié aux pics d'activité en début de nuit.

Ces points d'écoute active peuvent avoir différents objectifs :

- compléter géographiquement l'échantillonnage du périmètre d'étude immédiat réalisé avec les SM2 ;
- mettre en évidence l'occupation d'un gîte (point d'écoute réalisé au coucher du soleil afin de détecter les Chiroptères sortant d'une cavité d'arbre ou d'un bâtiment) ;
- identifier une voie de déplacement fonctionnelle (haies, cours d'eau, etc.) ;
- échantillonner, le cas échéant, des zones extérieures au périmètre d'étude immédiat, très favorables aux Chiroptères, afin de compléter l'inventaire spécifique.

Ce matériel a l'avantage de combiner deux modes de traitement des ultrasons détectés :

- en hétérodyne, ce qui permet l'écoute active en temps réel des émissions ultrasonores ;

- en expansion de temps, ce qui permet une analyse et une identification de façon très fines des sons enregistrés.

Le mode hétérodyne permet de caractériser la nature des cris perçus (cris de transit, cris de chasse, cris sociaux...), ainsi que le rythme des émissions ultrasonores.

L'interprétation des signaux « hétérodynes », combinée à l'observation du comportement des animaux sur le terrain, permet d'appréhender au mieux la nature de la fréquentation de l'habitat, en complément du système d'enregistrement continu automatisé par SM2Bat, puisqu'un plus grand nombre d'habitats potentiels est échantillonné durant la même période. De plus, dans la plupart des cas, 50 à 80 % des contacts enregistrés font partie du groupe des Pipistrelles qui est, le plus souvent, facilement identifiable en hétérodyne. Cette méthode permet donc un gain de temps en matière d'identification.

Parallèlement, les signaux sont enregistrés en expansion de temps, directement sur carte mémoire, ce qui permet une analyse ultérieure et l'identification plus précise des espèces (possibilités d'identification similaires au SM2Bat).


En synthèse, ce sont 20 minutes d'écoutes actives sur 4 points différents et durant 8 nuits qui ont été réalisées pour cette étude, soit environ 11 heures d'écoutes actives au total.

Les quatre points d'écoute active au D240-X réalisés au cours de la campagne de terrain, différenciés par un chiffre (D240-1, D240-2, etc.), sont localisés sur la carte 9.

### 3.3.3. Recherche de gîtes

Une attention particulière a été portée aux potentialités de gîtes pour la reproduction, étant donné qu'il s'agit très souvent d'un facteur limitant pour le maintien des populations (RUSSO et al, 2010). Ainsi, tous les éléments favorables à l'installation de colonies (bois, bâti, ouvrages d'art) ont été inspectés dans la mesure du possible (autorisation des propriétaires, accessibilité). Ces recherches se sont effectuées lors de chaque passage dédié aux chiroptères.

Les potentialités de gîtes des divers éléments paysagers de la zone d'étude (boisements, arbres, falaises, bâtiments...) peuvent être classées en trois catégories :

-  **Potentialités faibles** : boisements ou arbres ne comportant quasiment pas de cavités, fissures ou interstices. Boisements souvent jeunes, issus de coupes de régénérations, structurés en taillis, gaulis ou perchis. On remarque généralement dans ces types de

boisements une très faible présence de chiroptères cavernicoles en période de reproduction ;



**Potentialités modérées :** boisements ou arbres en cours de maturation, comportant quelques fissures, soulèvements d'écorces. On y note la présence de quelques espèces cavernicoles en période de reproduction. Au mieux ce genre d'habitat est fréquenté ponctuellement comme gîte de repos nocturne entre les phases de chasse ;



**Potentialités fortes :** boisements ou arbres sénescents comportant des éléments de bois mort. On note un grand nombre de cavités, fissures et décollements d'écorce. Ces boisements présentent généralement un cortège d'espèces de chiroptères cavernicoles important en période de reproduction.

La recherche de colonies de reproduction est généralement étendue aux communes situées dans les zones d'études immédiates et rapprochées. Dans la mesure du possible, les bâtiments publics (églises) sont visités, ou bien les combles de maisons de particuliers rencontrés de manière opportuniste.

La recherche de cavités potentiellement utilisables par les chiroptères durant la période hivernale a été effectuée sur la base de la consultation de la base de données sur les cavités du BRGM ([http://www.bdcavite.net/donnees\\_liste.asp?DPT=18](http://www.bdcavite.net/donnees_liste.asp?DPT=18)). Une recherche complémentaire sur le terrain a été effectuée prioritairement sur la ZIP et sur la zone d'étude immédiate.

### 3.4. Localisation et justification des points d'écoute

L'emplacement des points d'écoute a été déterminé de façon à inventorier les espèces présentes et appréhender l'utilisation des habitats.

Les cinq points d'écoute passive ont été positionnés au niveau d'éléments paysagers caractéristiques de l'aire d'étude rapprochée et dans des habitats potentiellement favorables à l'activité des chiroptères. Cet effort de prospection permet de caractériser l'utilisation du site par les chauves-souris et donc de définir au mieux les enjeux.

Les quatre points d'écoute active ont été placés afin d'affiner la compréhension de l'utilisation des habitats par les chiroptères ainsi que leurs déplacements. Les cultures ont été tout particulièrement étudiées.



Tableau 8 : Synthèse des habitats étudiés par point d'écoute

	Points d'écoute	Habitats
<b>Écoute passive</b>	SM2-A	Mare
	SM2-B	Mare en lisière de boisement
	SM2-C	Culture
	SM2-D	Culture
	SM2-E	Haie
<b>Écoute active</b>	D240-1	Culture
	D240-2	Rivière
	D240-3	Village
	D240-4	Culture

#### 3.4.1. Milieux ouverts cultivés

Les zones cultivées / pâturées occupent la majorité de la ZIP. Il s'agit principalement de cultures monospécifiques. Généralement délaissé par les chiroptères, ce type d'habitat a été échantillonné au niveau des points D240-1, D240-4, ainsi qu'au niveau du SM2-C et SM2-D.



### 3.4.2. Linéaires de haies

Les haies sont quasi-inexistantes sur la ZIP, il en reste surtout des reliquats. L'unique haie encore présente est située au sud de la ZIP, en bordure d'un chemin agricole menant à la ferme de Villedelais. Elle délimite deux parcelles cultivées.

Sa potentialité d'utilisation par les chauves-souris pour le transit ou la chasse a été étudiée grâce à la pose du SM2-E. Un point d'écoute actif (D240-2) a été placé à l'extérieur de la ZIP, au nord de celle-ci, afin d'étudier une autre haie.



### 3.4.3. Boisements

Les boisements sont peu présents sur la ZIP : un seul petit bois se situe dans la partie sud de l'aire d'étude. Il faut également préciser la présence d'une petite mare au milieu de ce boisement. L'attractivité de ce milieu a été étudiée grâce à la pose du SM2-B, sur une lisière du boisement à proximité de la mare.



*Nota Bene* : le point d'écoute SM2-B qui se trouve dans le petit boisement au sud de la zone d'étude est probablement influencé par la présence de la petite mare située au sein du boisement. Cependant, ce point reste représentatif de l'activité en bordure de boisement. Dans ce secteur de grandes cultures peu favorables aux chiroptères, les seules zones qui présentent une attractivité pour ces espèces sont les haies et les boisements qui subsistent dans ce paysage monotone. Ici la mare associée à cet habitat doit attirer davantage les chauves-souris car la présence d'insectes entraîne une activité de chasse plus importante sur ces milieux. Il est fort probable que l'activité mesurée au point SM2-B est plus importante que si le point d'écoute avait été placé en lisière de ce boisement.

Dans le cadre de l'étude de ce projet, nous prenons ainsi en compte une activité à maxima sur ce secteur, ce qui permet d'évaluer également à maxima les enjeux et sensibilités à attendre sur cet habitat.

### 3.4.4. Milieux humides

Malgré ce contexte agricole, deux mares artificielles sont présentes sur la ZIP. La première, déjà évoquée précédemment, apparaît comme la plus intéressante pour les chiroptères puisqu'elle se situe au milieu d'une trame arborée (SM2-B). Les milieux humides, favorables à la présence de divers insectes qui composent le régime alimentaire des chauves-souris, sont en général utilisés par les chauves-souris lors de leur activité de chasse.

La deuxième, quasiment dépourvue de végétation arborée riveraine, se trouve le long de la route départementale D2, à proximité immédiate de la ZIP. Elle est située dans un contexte paysager très agricole et ne bénéficie pas de trame paysagère permettant des connexions avec d'autres entités. L'attractivité de ce milieu a été étudiée grâce à la pose du SM2-A.



Carte 9 : Localisation des points d'écoute chiroptères

### 3.5. Analyse et traitement des données

Les méthodes d'enregistrement actuelles ne permettent pas d'évaluer le nombre d'individus fréquentant les zones étudiées. Elles permettent en revanche d'évaluer le niveau d'activité des espèces (ou groupes d'espèces) et d'apprécier l'attractivité et la fonctionnalité des habitats (zone de chasse, de transit ...) pour les chiroptères (nature et nombre de contacts).

L'activité de chasse est déterminée dans les enregistrements par la présence de phases d'accélération dans le rythme des impulsions caractéristiques d'une phase de capture de proie. La quantification de cette activité est essentielle dans la détermination de la qualité d'un habitat de chasse (car liée aux disponibilités alimentaires).

La notion de transit recouvre ici un déplacement rapide dans une direction donnée, mais sur une distance inconnue. Les enregistrements de cris sociaux, en plus d'apporter des compléments d'identification pour certaines espèces, renseignent aussi sur la présence à proximité de gîtes potentiels.

L'identification des chiroptères repose sur la méthode mise au point par BARATAUD (1994, 1996, 2002, 2006, 2008, 2012), basée sur l'analyse des ultrasons en mode hétérodyne et expansion de temps. Plusieurs critères de détermination sont pris en compte, au sein de chaque séquence :

- le type de signal (fréquence constante, fréquence modulée, fréquence abrupte) ;
- la fréquence terminale ;
- la largeur de la bande de fréquence ;
- le rythme, la présence de pic d'énergie ;
- l'évolution de la structure des signaux à l'approche d'obstacles...

La notion de contact, telle que nous l'utilisons ici, se rapporte à une séquence d'enregistrement de 5 secondes maximum. L'indice d'activité correspond au nombre de séquences de 5 secondes comptabilisé par heure d'enregistrement.

L'intensité des émissions d'ultrasons est différente d'une espèce à l'autre. Aussi un coefficient de détectabilité est appliqué pour pondérer l'activité mesurée pour chaque espèce (BARATAUD, 2012). L'intensité du signal dépend aussi de l'ouverture ou non du milieu. Les valeurs du coefficient pour chaque espèce varient donc suivant le milieu, qu'il soit ouvert ou fermé. Ces coefficients



multiplicateurs sont appliqués aux contacts obtenus pour chaque espèce et pour chaque tranche horaire, ce qui rend ainsi possible la comparaison de l'activité entre espèces.

Tableau 9 : Coefficients de correction d'activité en milieu ouvert ou semi-ouvert

Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Très faible à faible	Petit Rhinolophe	5	5,00
	Grand Rhinolophe / Euryale	10	2,50
	Murin à oreilles échancrées	10	2,50
	Murin d'Alcathoe	10	2,50
	Murin à moustaches	10	2,50
	Murin de Brandt	10	2,50
	Murin de Daubenton	15	1,67
	Murin de Natterer	15	1,67
	Murin de Bechstein	15	1,67
	Barbastelle d'Europe	15	1,67
Moyenne	Grand / Petit Murin	20	1,25
	Oreillard sp.	20	1,25
	Pipistrelle pygmée	25	1,00
	Pipistrelle commune	25	1,00
	Pipistrelle de Kuhl	25	1,00
	Pipistrelle de Nathusius	25	1,00
	Minioptère de Schreibers	30	0,83
Forte	Vespère de Savi	40	0,63
	Sérotine commune	40	0,63
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,50
	Sérotine bicolore	50	0,50
	Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande noctule	150	0,17

Selon BARATAUD, (2012): « Le coefficient multiplicateur étalon de valeur 1 a été attribué à la pipistrelle pygmée, car ce genre présente un double avantage : il est dans une gamme d'intensité d'émission intermédiaire et son ubiquité et son abondance d'activité en font une excellente référence comparative ».

Ces coefficients sont utilisés aussi bien pour l'analyse de l'indice d'activité obtenu avec les enregistreurs continus que pour les points d'écoute avec le D240x ou autres détecteurs. Les valeurs obtenues sont arrondies au nombre entier supérieur.

Les données issues des points d'écoute sont traitées de manière à évaluer la fréquentation des différents habitats pour chaque espèce ou groupe d'espèces (représentation graphique). Une analyse comparative des milieux et des périodes d'échantillonnage est donc possible compte tenu de la standardisation des relevés.

### 3.6. Evaluation des niveaux d'activité

Le niveau d'activité sur chaque point d'écoute a été caractérisé sur la base des retours d'expérience (de Calidris) sur l'étude des chiroptères.

	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Nombre de contacts par heure	<20	20 à 69	70 à 200	>200

Ces valeurs d'activité sont applicables pour toutes les espèces confondues après l'application du coefficient de détectabilité propre à chacune d'elle.

## 4. Méthodologie pour l'autre faune

En l'absence d'enjeux marqués, nous avons recherché les espèces faunistiques hors oiseaux et chauves-souris lors de tous nos passages sur le site. Chaque groupe a été étudié selon des techniques adaptées sur l'ensemble du site :

#### Mammifères (hors chiroptères) :

- Observations visuelles (affûts matinaux et crépusculaires) ;
- Recherches de traces, fèces et reliefs de repas.

#### Reptiles et amphibiens :

- Observation directe ;
- Recherche d'indices de présence (pontes, mues...) ;
- Détection par points d'écoute (pour les anoues uniquement).

#### Insectes :

- Recherche à vue des individus volants à l'aide de jumelles (pour les espèces non cryptiques) ;
- Capture au filet fauchoir (pour les espèces dont la détermination nécessite la manipulation).

## 5. Analyse de la méthodologie

### 5.1. Flore

La méthodologie employée pour l'inventaire de la flore et des habitats est classique et permet d'avoir une représentation claire et complète de l'occupation du sol ainsi que de la présence ou l'absence d'espèces ou d'habitats naturels patrimoniaux, voire protégés. Cette méthode est parfaitement adaptée à une zone de grandes cultures qui laissent peu de place à la présence de flore spontanée. Dans un tel contexte écologique la réalisation de prélèvement phytosociologique n'est pas adaptée puisqu'en dehors des cultures la végétation est inexistante.

### 5.2. Avifaune

Les inventaires ornithologiques réalisés dans le cadre de cette étude couvrent l'ensemble du cycle biologique des oiseaux.

En ce qui concerne l'avifaune nicheuse, nous avons employé la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance). Il s'agit d'une méthode d'échantillonnage relative, standardisée et reconnue au niveau européen. D'autres méthodes existent, mais semblent moins pertinentes dans le cadre d'une étude d'impact ; c'est le cas par exemple de l'EPS (Echantillonnage Ponctuel Simplifié) utilisée par le muséum d'histoire naturelle pour le suivi des oiseaux communs ou de l'EPF (Echantillonnage Fréquentiel Progressif). En effet, la méthode des IPA permet de contacter la très grande majorité des espèces présentes sur un site, car le point d'écoute, d'une durée de vingt minutes, est plus long que pour la méthode de l'EPS qui ne dure que cinq minutes et qui ne permet de voir que les espèces les plus visibles ou les plus communes. De plus, l'IPA se fait sur deux passages par point d'écoute permettant de contacter les oiseaux nicheurs précoces et tardifs, ce que permet également la méthode de l'EPS, mais pas celle de l'EPF, qui est réalisée sur un seul passage. Sur le site, deux jours d'inventaire ont été dédiés à la recherche de l'avifaune nicheuse, ce qui a permis de couvrir l'ensemble de la zone d'étude, mais également de réaliser des inventaires complémentaires à la recherche d'espèces, qui auraient pu ne pas être contactées lors des points d'écoute, notamment les rapaces. Les points d'écoute ont été répartis sur l'ensemble de la ZIP, afin de recenser toutes les espèces présentes.

Dix jours de suivi répartis également au printemps et en automne ont été effectués pour étudier la migration. Les jours de terrain ont été réalisés lors des périodes de passage les plus importantes et lors de conditions météorologiques favorables à la migration. Cet effort d'inventaire est suffisant pour caractériser la migration dans un secteur ouvert comme celui de Luçay-le-Libre et Giroux.

En hiver, une journée d'inventaire a été consacrée à la recherche de l'avifaune hivernante, en février 2016. Une autre journée est prévue en décembre 2016 pour compléter l'inventaire. Ces deux jours constituent un effort de recherche suffisant pour un site dont la capacité d'accueil en hiver est somme toute limitée en raison de la nature des habitats.

### 5.3. Chiroptères

Nous avons réalisé huit passages répartis sur l'ensemble du cycle biologique des chiroptères pour étudier ce taxon. Cet effort d'échantillonnage permet une qualité d'inventaires très bonne dans un site d'open-field dépourvu de corridor et de gîte potentiel. Notre protocole est en phase avec les recommandations de la SFEPM (Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères) qui recommande d'adapter les efforts d'échantillonnage aux enjeux pressentis sur le site.

Bien qu'il s'agisse de matériel de précision, la pénétration dans l'air des ultrasons émis par les chiroptères varie d'une espèce à l'autre. Ainsi, s'il est possible de détecter une Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) à 30 mètres, on ne peut espérer détecter un Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) à plus d'une dizaine de mètres. Les indices d'abondance sont donc à pondérer en fonction de la détectabilité des espèces, et bien que complet, aucun inventaire ne peut prétendre à l'exhaustivité. L'identification des enregistrements est réalisée manuellement (contrôle des enregistrements un par un). L'identification des espèces, notamment des Murins, demande cependant des conditions d'enregistrement optimales, c'est-à-dire l'absence de parasites (vent, pluie, chant d'insectes). La qualité des enregistrements et donc des identifications pour les groupes délicats, tels que les Murins, sera donc corrélée négativement à l'intensité des bruits parasites.



### 1. Flore et habitats

#### 1.1. Bibliographie

Nous n'avons pas eu connaissance d'ouvrage ou de références bibliographiques qui traiteraient de la flore dans la ZIP. Par ailleurs, le zonage écologique le plus proche est situé à plus de 5 kilomètres. Il n'y a donc aucune information concernant les différents habitats, les espèces protégées et les espèces d'intérêt local.

#### 1.2. Résultats des inventaires

##### 1.2.1. *Les habitats naturels et semi-naturels*

Les inventaires ont permis de dénombrer 12 habitats au sein de la ZIP du projet éolien de Luçay-le-Libre. Chaque habitat est présenté dans les parties suivantes.

La ZIP se situe dans la région naturelle de la Champagne Berrichonne, vaste paysage ouvert de grandes cultures entrecoupées de petits boisements. Elle repose essentiellement sur des calcaires du Jurassique à l'exception de sa partie sud composée de marnes du Crétacé ; ça et là des placages sableux ou argilo-limoneux parsèment la ZIP. Elle est également parcourue par un chevelu de zones alluviales anciennes à récentes liées au ruisseau des Cotets et aux différents fossés affluents. Ces différences géologiques ne se retrouvent pas dans la couverture végétale, uniformisée par la culture intensive.

### 1.2.2. Les cultures

Code EUNIS : I1.1 – Monocultures intensives

Code CORINE Biotopes : 82.11 – Grandes cultures

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : -

Les cultures occupent la quasi-totalité de la ZIP. Elles se composent de Blé, de Tournesol, de Petit-pois, de Colza, de Lin ou de Luzerne.

Elles font l'objet de pratiques agricoles intensifiées dont les traitements par herbicides empêchent ou limitent fortement le développement d'une flore sauvage compagne, typique des moissons ou des cultures sarclées. Celle-ci, quand elle existe, est cantonnée aux marges des parcelles et mêlée de plantes rudérales.

Les cultures sont séparées du réseau hydrographique par un système de bandes enherbées.

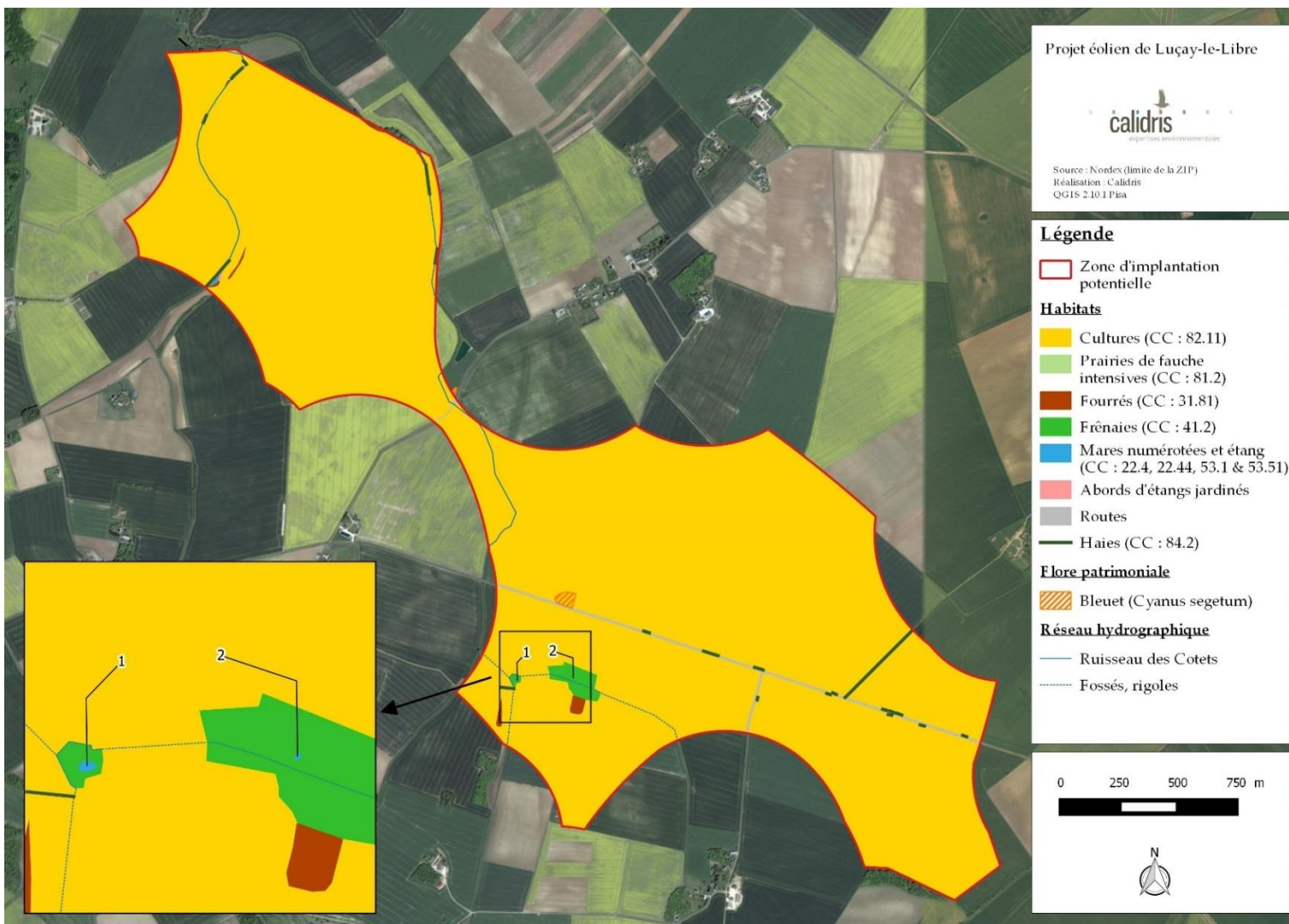


Culture de Colza



*Lathyrus tuberosus* en bordure de champ de Blé

Espèces végétales rencontrées : *Silybum marianum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cyanus segetum*, *Alopecurus myosuroides* subsp. *myosuroides*, *Geranium dissectum*, *Lathyrus tuberosus*, *Papaver rhoeas*, *Tordylium maximum*, *Sinapis arvensis*, *Viola arvensis*, *Lysimachia arvensis*, *Lysimachia foemina*, *Torilis arvensis*, *Geranium pumilum*, *Kickxia spuria* ...



Carte 10 : Cartographie des habitats naturels sur la ZIP de Luçay-le-Libre et Giroux



### 1.2.3. Les prairies de fauches intensives

Code EUNIS : E2.61 - Prairies améliorées sèches ou humides

Code CORINE Biotopes : 81.2 - Prairies humides améliorées

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : -

Ces prairies de systèmes agricoles intensifs sont d'extension très limitée dans la ZIP, cantonnées à l'extrémité nord de cette dernière. Il s'agit d'une parcelle à base de Fétuque faux roseau (*Schedonorus arundinaceus* subsp. *arundinaceus*), de Dactyle (*Dactylis glomerata*), de Fromental (*Arrhenatherum elatius*), de caractère mésohygrophile, établie le long du ruisseau des Cotets.

Espèces végétales : *Schedonorus arundinaceus* subsp. *arundinaceus*, *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Althaea officinalis*, etc.



### 1.2.4. Les fourrés

Code EUNIS : F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols riches

Code CORINE Biotopes : 31.81 – Fourrés médio-européens sur sol fertile

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

Les fourrés sont des formations ligneuses arbustives, souvent denses, et composées de diverses espèces pouvant parfois être épineuses. Ils constituent une étape de la dynamique forestière en colonisant les milieux ouverts sous-exploités ou abandonnés.

Dans la ZIP, deux grands types de fourrés peuvent être définis :

- Les fourrés plus élevés, plus diversifiés, composés d'arbustes comme le Prunellier (*Prunus spinosa*), l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), le Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) ou l'Orme champêtre (*Ulmus minor*) associés à de jeunes individus dispersés d'essences arborescentes comme le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) ou le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*). Ils représentent la forme dominante des fourrés dans la ZIP ;



- Les fourrés plus évolués où les espèces arborescentes prennent le dessus et deviennent dominants dans la strate arbustive. Ils sont présents dans le sud-ouest de la ZIP, aux abords des frênaies.

Espèces végétales : *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Ulmus minor*, *Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Viburnum lantana*, *Rubus spp.*, *Lonicera xylosteum*, *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Clematis vitalba*...



Fourré évolué

#### 1.2.5. Les frênaies

Code EUNIS : G1.A1 – Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à *Quercus*, *Fraxinus* et *Carpinus betulus*

Code CORINE Biotopes : 41.2 – Chênaies-charmaies

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Fraxinoexcelsioris-Quercion roboris* Rameau 1996 nom. inval.

Ces sont des boisements dominés par le Frêne commun, installés sur des sols à bonne réserve hydrique. Dans la ZIP, ces frênaies se situent dans la partie sud-ouest sur des zones alluviales bordant des rigoles et fossés affluents du ruisseau des Cotets. Dans une partie de ces frênaies, on retrouve des individus dispersés de peupliers de cultures, de platanes ou d'épicéas montrant qu'elles sont d'anciennes plantations. Il s'agit de boisements vraisemblablement humides (ou du moins en partie), jeunes (stades gaulis ou perchis) où la strate arbustive dense contient, entre autres, de l'Aubépine à un style, de l'Orme champêtre,



Aspect des frênaies

du Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea*), du Prunellier, du Troène commun (*Ligustrum vulgare*), etc. La strate herbacée, peu développée, renferme la Laîche des bois (*Carex sylvatica* subsp. *sylvatica*), le Brachypode des bois (*Brachypodium sylvaticum*), la Benoîte commune (*Geum urbanum*), le Chiendent des chiens (*Elymus caninus*), etc.

Espèces végétales : *Fraxinus excelsior*, *Populus* sp., *Platanus* sp., *Salix ×rubens*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Ulmus minor*, *Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea*, *Acer campestre*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Geum urbanum*, *Carex sylvatica* subsp. *sylvatica*, *Brachypodium sylvaticum*, *Elymus caninus*, *Dioscorea communis*, *Lapsana communis*, *Vitis vinifera* subsp. *vinifera*, etc.

#### 1.2.6. Les haies

Code EUNIS : FA – Haies

Code CORINE Biotopes : 84.2 – Bordures de haies

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : -

Le réseau de haies est très faible et très fragmenté. Il consiste en des linéaires plus ou moins résiduels et arbustifs le long des routes et chemins. Des reliques de haies arborescentes sont présentes le long du réseau hydrographique, principalement le ruisseau des Cotets. On y trouve des peupliers de cultures, de l'Osier jaune (*Salix ×rubens*) ou du Saule blanc (*Salix alba*) parfois traité en têtards.



Haie de peupliers de culture



Vieil individu de Saule blanc



Carte 11 : Cartographie des haies sur la ZIP de Luçay-le-Libre et Giroux

#### 1.2.7. Les cressonnières et les prairies flottantes

Code EUNIS : C3.1 – Formations à héliophytes riches en espèces

Code CORINE biotopes : 53.4 – Bordures à Calamagrostis des eaux courantes

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : Nasturtio officinalis-Glycerietalia fluitantis Pignatti 1953

Les cressonnières sont des végétations basses de petits héliophytes des eaux faiblement courantes et méso à eutrophes. Elles sont rares dans la ZIP, observées en bordure de mares ou dans certains fossés, et constituées d'Ache nodiflore (*Helosciadium nodiflorum*).



Cressonnière à Ache nodiflore



Les prairies flottantes sont constituées de petits hélrophytes dont les feuilles d'aspect rubané viennent flotter à la surface de l'eau. Elles s'installent dans les zones marquées par des périodes d'inondation et d'exondation. Dans la ZIP, il s'agit de prairies à Glycérie flottante (*Glyceria fluitans*) présentes en bordures de certains plans d'eau ou dans le lit du ruisseau des Cotets.

1.2.8. *Les herbiers aquatiques à végétaux vasculaires*

Code EUNIS : C1.2 – Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents

Code CORINE Biotopes : 22.4 – Végétations aquatiques

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : Potametalia pectinati W. Koch 1926

Dans les deux mares du sud de la ZIP, des herbiers aquatiques se développent. Dans la zone d'exondation de ces plans d'eau, s'installent des herbiers à Callitriche des eaux stagnantes (*Callitriche stagnalis*), à Callitriche à feuilles obtuses (*Callitriche obtusangula*) ou Renoncule à feuilles capillaires (*Ranunculus trichophyllus*). Dans le centre de celle-ci, dans la partie toujours en eau, ce sont des herbiers à potamots qui se développent : Potamot nageant (*Potamogeton natans*) ou Potamot dense (*Groenlandia densa*).

Espèces végétales : *Callitriche stagnalis*, *Callitriche obtusangula*, *Ranunculus trichophyllus*, *Potamogeton natans*, *Groenlandia densa*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Mentha aquatica*, etc.



Herbier à Potamot dense



Herbier à Renoncule à feuilles capillaires

1.2.9. *Les herbiers aquatiques à characées*

Code EUNIS : C1.25 – Tapis immergés de Charophytes des plans d'eau mésotrophes

Code CORINE Biotopes : 22.44 – Tapis immergés de Characées

Code Natura 2000 : 3140 – Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp.



Rattachement phytosociologique : Charetea fragilis F. Fukarek ex Krausch 1964

Ces herbiers sont dominés par diverses espèces d'algues appartenant à la famille des Characées. Ils sont généralement pionniers et caractérisent principalement des eaux claires et de bonne qualité.

Ce type d'herbier aquatique n'a été observé que dans une seule mare (n°2), dans le sud-ouest de la ZIP.

#### 1.2.10. Les roselières et les cariçaies

Code EUNIS : C3.2 – Roselières et formations de bordure à grands héliophytes autres que les roseaux  
D5.2 – Formations à grandes Cypéracées normalement sans eau libre

Code CORINE Biotopes : 53.1 – Roselières

53.2 – Communautés à grandes Laïches

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae Klika in Klika & V.Novák 1941

Les roselières sont des formations héliophytiques composées d'espèces d'aspect graminéen. Dans la ZIP, on trouve quatre grands types :

- Les roselières à Baldingère faux roseau (*Phalaris arundinacea*) colonisant le lit du ruisseau des Cotets, les fossés et les berges de certains plans d'eau. Elles sont très tolérantes vis-à-vis des conditions d'inondation et de la qualité de l'eau ;
- Les roselières à Iris jaune (*Iris pseudacorus*), présentes également dans le ruisseau des Cotets, les fossés et sur les bords de certains plans d'eau ;
- Les roselières à Rubanier érigé (*Sparganium erectum*), présentes également dans le ruisseau des Cotets ;
- Les roselières à Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*), à caractère pionnier, observées dans la mare n°2.



Les cariçaies sont des formations héliophytiques composées de diverses espèces de laïches (*Carex spp.*). Dans la ZIP, elles sont constituées de Laïche des rives (*Carex riparia*), caractérisant les sols minéraux calcaires avec de fortes inondations printanières et des assèchements estivaux. Elles colonisent certains fossés ou rigoles.

Espèces végétales : *Iris pseudacorus*, *Sparganium erectum*, *Phalaris arundinacea*, *Carex riparia*, *Eleocharis palustris*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Mentha aquatica*, etc.



Roselière à Baldingère sur les berges du ruisseau des Cotets (végétation couchée en bordure d'eau).



Roselière à Iris jaune en queue d'étang.



Cariçaie à Laïche des rives dans une rigole.

#### 1.2.11. Les ceintures à joncs

Code EUNIS : D5.3 – Zones marécageuses dominées par *Juncus effusus* ou d'autres grands *Juncus*

Code CORINE Biotopes : 53.51 – Jonçaiies hautes

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : -

Dans la ZIP, il s'agit d'une végétation fragmentaire à Jonc glauque (*Juncus inflexus*) de ceinture de certains plans d'eau.

### 1.3. Synthèse de la flore et des habitats

#### 1.3.1. Flore

Les inventaires réalisés ont permis de dénombrer 147 espèces : la liste complète est présentée en annexe 1.

Aucune espèce protégée n'a été recensée au sein de la ZIP.

La consultation de la base de données du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) montre qu'il existe quatre espèces protégées sur les communes de Luçay-le-Libre, Giroux et Saint-Pierre-de-Jards : la Germandrée d'eau (*Teucrium scordium*), le Pigamon jaune (*Thalictrum flavum*), la Samole de Valerand (*Samolus valerandi*) et le Cardoncelle mou (*Carthamus mitissimus*). La Samole de Valerand est une espèce des zones en eau exondables : elle peut donc être potentiellement présente en bordure des deux mares de la ZIP mais n'y a pas été observée. Le Pigamon jaune est une plante des mégaphorbiaies : il peut donc être potentiellement présent en bordure du réseau hydrographique, principalement le ruisseau des Cotets, mais n'y a également

pas été observé. Les deux autres espèces n'ont pas leur habitat naturel recensé dans la ZIP (pelouse calcaire ou prairie humide) : leur potentialité de se trouver dans la ZIP est faible à nulle.

Deux plantes messicoles<sup>1</sup> ont été observées dans les cultures de la ZIP, le Bleuet (*Cyanus segetum*) et la Pensée des champs (*Viola arvensis*). Les plantes messicoles font l'objet d'un Plan National d'Actions (PNA) s'étalant sur la période 2012-2017.

La Pensée des champs ayant le statut de « taxon encore abondant au moins pour certaines régions », seul le Bleuet sera considéré comme patrimonial. Cette espèce annuelle a été observée en bordure de deux parcelles dans le centre de la ZIP.



Bleuet

Tableau 10 : Plantes patrimoniales observées dans la ZIP

Taxon	Nom commun	Directive « Habitats »	Niveau de protection	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Autre
<i>Cyanus segetum</i>	Bleuet	-	Aucun	NA	LC	Taxon à surveiller au PNA messicoles

NA : non attribué ; LC : préoccupation mineure

### 1.3.2. Habitats

Un seul habitat présent sur le site est d'intérêt communautaire : les herbiers aquatiques à characées (Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp.), ils s'étendent sur une petite surface (0,01 ha) et sont localisés uniquement autour de la mare n°2 référencée sur la carte 10.

Tableau 11 : Liste des habitats présents autour et dans l'étang et Code CORINE biotopes et EUR 28 affiliés

Typologie d'habitat	Code CORINE biotopes	Natura 2000 (EUR 28)	Surface
Cultures	82.11	-	413,5 ha
Prairies de fauche intensives	81.2	-	0,07 ha
Fourrés	31.81	-	1,2 ha
Frênaies	41.2	-	2,4 ha

<sup>1</sup> Adventices des cultures et liées aux céréales

Haies	84.2	-	1 200 m linéaire
Cressonnières	53.4	-	Non évaluée
Prairies flottantes	53.4	-	Non évaluée
Végétations aquatiques à végétaux vasculaires	22.4	-	0,03 ha
Végétations aquatiques à characées	22.44	3140	0,01 ha
Roselières	53.1	-	Non évaluée
Cariçaies	53.2	-	Non évaluée
Ceintures à joncs	53.51	-	Non évaluée

Les codes Eur 28 sont attribués aux habitats d'intérêt communautaires.

Statut Directive Habitats : DH : Habitat menacé en Europe, DH\* : Habitat menacé en Europe prioritaire

Un habitat naturel est considéré comme patrimonial s'il figure à un élément de bioévaluation :

- Liste rouge régionale avec la cotation minimum de vulnérable (VU) ;
- À défaut de liste rouge, seront utilisés d'autres outils comme la directive « Habitats » ou la liste des habitats déterminants ZNIEFF.

En région Centre-Val de Loire, il existe une liste rouge des habitats naturels validée par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) en 2012.

Un seul habitat recensé dans la ZIP est considéré comme patrimonial, les herbiers aquatiques à characées, qui est un habitat d'intérêt communautaire (Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara ssp.*).

#### 1.4. Synthèse des enjeux de conservation pour la flore et les habitats patrimoniaux

Les enjeux de conservation concernant la flore et les habitats ont été évalués suivant la patrimonialité des habitats et des espèces présents sur la ZIP, et suivant la présence de taxons protégés. Un niveau d'enjeu a été attribué à chaque entité écologique recensée (cf carte n°11) :

- Un **niveau d'enjeu faible** a été attribué aux habitats non patrimoniaux sur lesquels aucune plante patrimoniale ou protégée n'a été observée ;
- Un **niveau d'enjeu moyen** a été attribué aux habitats non patrimoniaux abritant des plantes patrimoniales ;
- Un **niveau d'enjeu fort** a été attribué aux habitats patrimoniaux et aux habitats abritant des plantes protégées ;



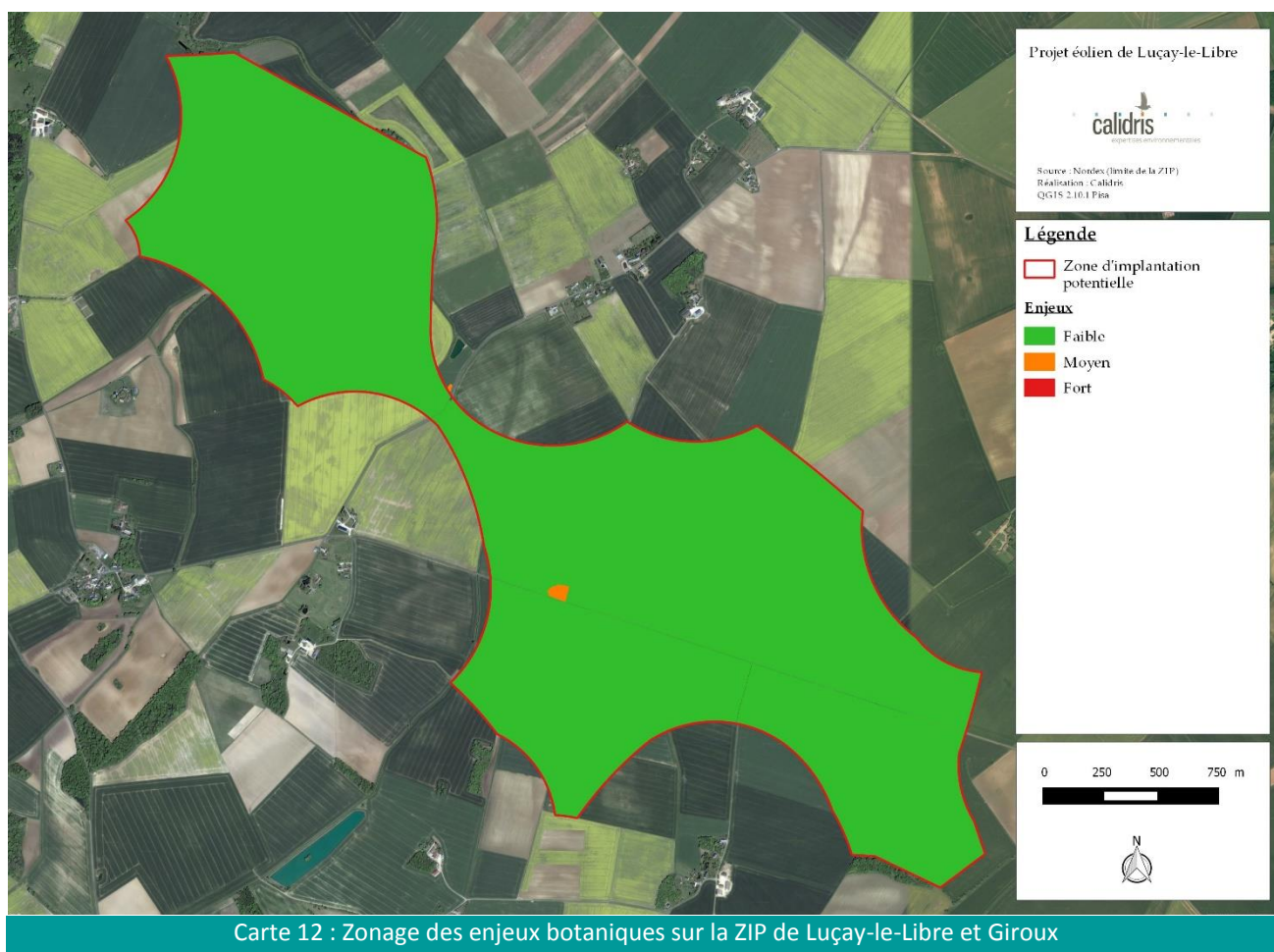
- Un **niveau d'enjeu très fort** a été attribué aux habitats d'intérêt communautaire prioritaire et aux entités écologiques où la présence d'au moins un taxon protégé a été constatée.

La zone d'étude est occupée dans sa quasi-totalité par des entités écologiques possédant un niveau d'enjeu faible.

Des habitats de zone humide ont été identifiés dans la ZIP. Au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 sur la définition et la délimitation des zones humides, les habitats entrant dans cette définition et pouvant être considérés comme zones humides sont :

- Les roselières et les cariçaias (codes CORINE biotopes 53.1 et 53.2) ;
- Les cressonnières et les prairies flottantes (code CORINE biotopes 53.4) ;
- Les jonçaias hautes (code CORINE biotopes 53.51) ;
- Les herbiers aquatiques (codes CORINE biotopes 22.4 et 22.44) ;
- Les prairies de fauche intensives (code CORINE biotopes 81.2).

En ce qui concerne les frênaies (code Corine Biotopes 41.2), l'arrêté du 24 juin 2008 ne permet pas de les considérer avec certitude comme zones humides. La carte n°12 page suivante permet de constater qu'une infime proportion de la ZIP est sujette à des enjeux modérés liés à la présence du Bleuet et de zones humides, ces dernières étant liées à des zones très ponctuelles et au cours du ruisseau des Cotets. Aucun enjeu fort n'a été identifié.

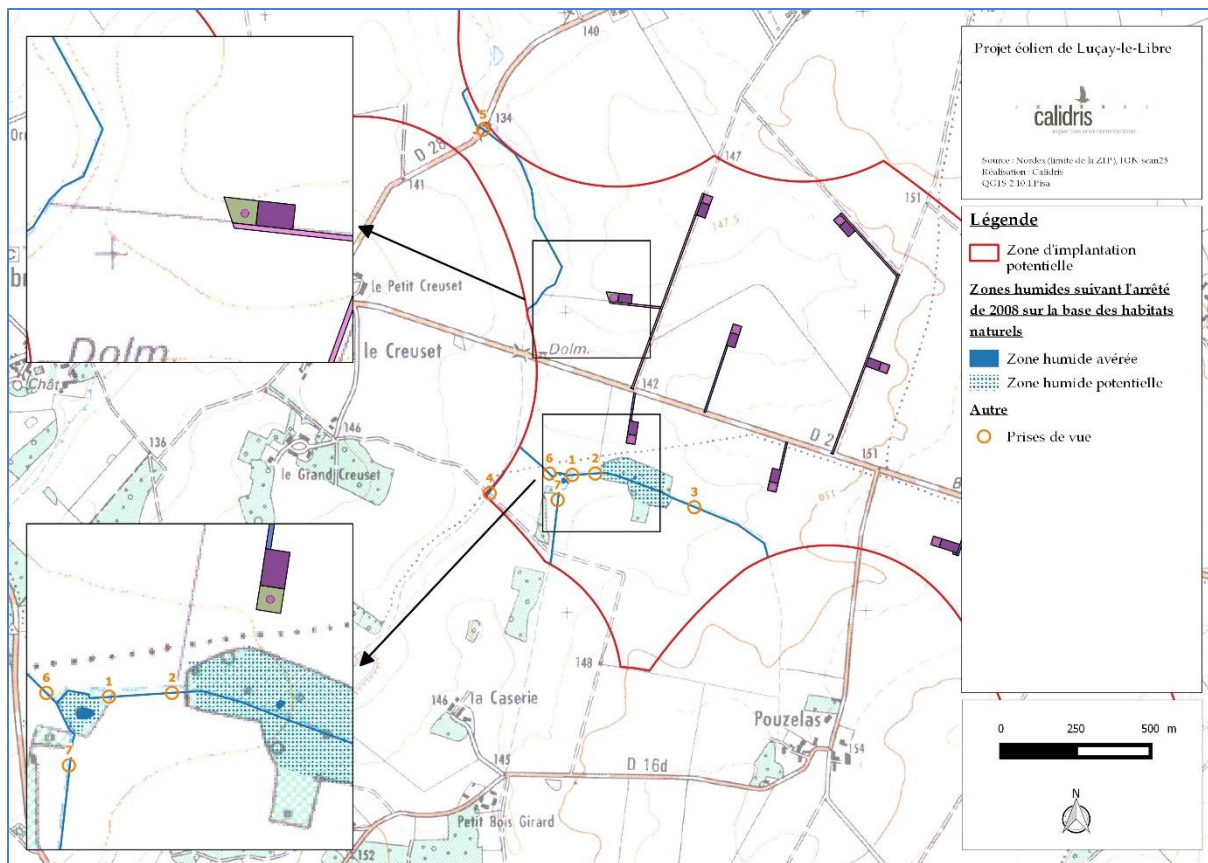


Carte 12 : Zonage des enjeux botaniques sur la ZIP de Luçay-le-Libre et Giroux

### 1.5. Compléments d'étude sur les zones humides

L'étude des habitats et de la flore du site de Luçay-le-Libre et Giroux a montré la présence de zones humides : mares, ruisseau des Cotets, rigoles et fossés affluents du ruisseau des Cotets. Le secteur concerné est constitué majoritairement par des parcelles agricoles en culture intensive. La zone a été drainée par endroit pour permettre ces cultures, d'où la présence de rigoles et de fossés en bordure de parcelles.

Les zones humides avérées ne constituent qu'une superficie minime de l'aire d'étude. Les relevés de terrain ont permis de caractériser les habitats de zones humides avérées et potentiels, qui sont représentés sur la carte ci-dessous, avec l'implantation des éoliennes. Il s'agit principalement des deux petites mares situées au sud de la zone d'étude et leurs abords, ainsi que le ruisseau des Cotets, les rigoles et les fossés et leurs abords immédiats.



Carte 13 : Identification des zones humides sur le site d'étude

Des prises de vues permettent de se rendre compte du type de végétation rencontrée le long du ruisseau des Cotets et des rigoles et fossés présents sur l'aire d'étude.

Ainsi, on note différents faciès aux abords du ruisseau des Cotets :

- 🦉 Lit du cours d'eau encombré d'une roselière discontinue à Baldingère faux-roseau (code Corine biotopes 53.1) avec berges enfrichées et bordées de bandes enherbées - prise de vue 4 ;
- 🦉 Lit du cours libre de végétation avec berges également enfrichées et bordées de bandes enherbées - prise de vue 5.





Prise de vue 4



Prise de vue 5

De même, le long des rigoles et des fossés de drainage que l'on rencontre sur le site au sein des parcelles cultivées :

- ✎ Rigole de drainage colonisée par une cressonnière à Ache nodiflore (code Corine biotopes 53.4) : rigole bordée au nord d'une culture et au sud d'une desserte agricole - prise de vue 1 ;
- ✎ La même rigole que précédemment, mais ici colonisée par une cariçaie à Laïche des rives (code Corine biotopes 53.4) – prise de vue 2 ;
- ✎ Rigole encombrée d'une végétation de friche mêlée de cressonnières à Ache nodiflore - prise de vue 3 ;
- ✎ Rigole traversant les cultures, sans bande enherbée - prise de vue 6 ;
- ✎ Rigole non entretenue et colonisée par des friches, bordée d'une culture et d'une desserte agricole - prise de vue 7.



Prise de vue 1



Prise de vue 2





Prise de vue 3



Prise de vue 6

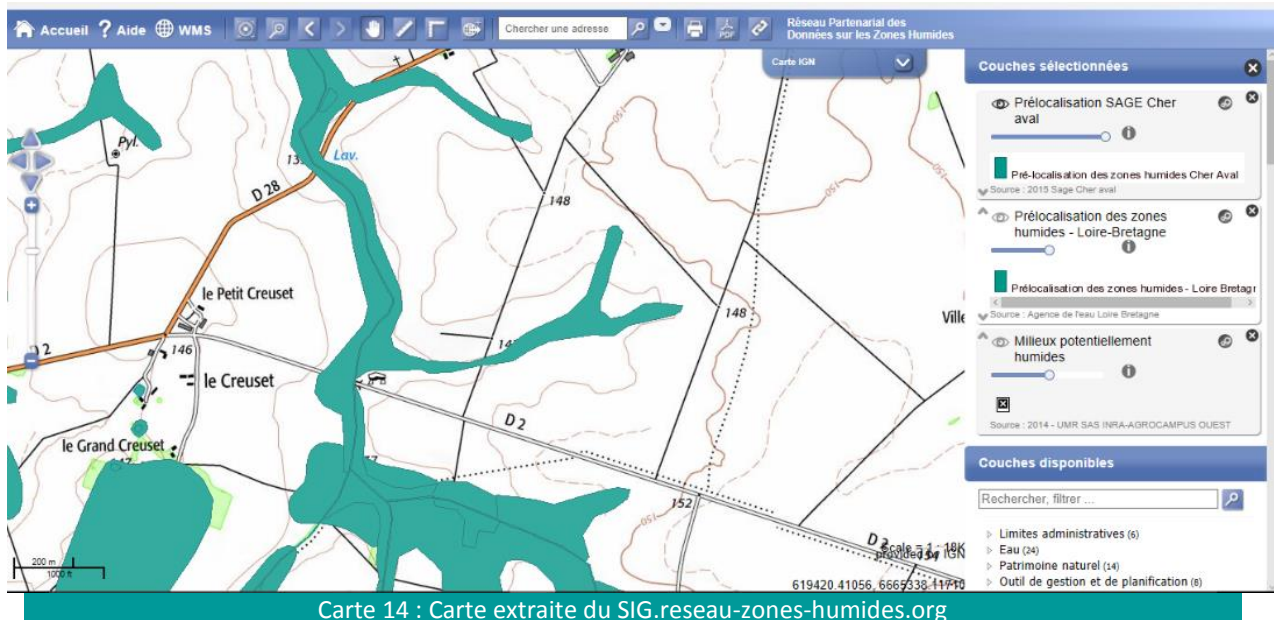


Prise de vue 7

Dans le cadre de l'élaboration du SAGE Cher aval, une étude de pré-localisation des zones humides a été réalisée en 2014 dans le but de faciliter la prise en compte de ces zones et leur préservation. Ce travail a consisté, dans un premier temps, à repérer les secteurs probables de présence de zones humides sur le territoire du SAGE Cher aval sur la base de données existantes (pédologie, inventaires zones humides), de photo-interprétation, d'analyses cartographiques (relief, réseau hydrographique). Dans un deuxième temps, une hiérarchisation de ces secteurs a été établie, afin de prioriser par la suite les inventaires de terrain à réaliser par les communes ou intercommunalités.

Ainsi, il est possible de visualiser ces pré-localisations sur le site internet « Réseau partenarial des données sur les zones humides » : <http://sig.reseau-zones-humides.org/visualiseur>

Sur la carte ci-dessous, extraite de ce serveur cartographique, on peut voir que, sur l'aire d'étude du projet de Luçay-le-Libre et Giroux, une zone en bleu-vert a été caractérisée comme étant potentiellement humide.



Comme le dit la légende, il ne s'agit que d'une caractérisation en « surface cultivée humide en zone agricole » avec une probabilité faible.

Il est donc nécessaire de réaliser des sondages pédologiques, principalement au droit de l'emplacement de l'éolienne E5, qui d'après ces pré-localisations est supposée être positionnée sur une zone humide potentielle. Pour l'éolienne E2, il semble également pertinent de vérifier si l'on se trouve en zone humide car celle-ci est située en bordure d'une zone humide potentielle.

**Les sondages pédologiques ont permis de montrer l'absence de zones humides au niveau de ces deux éoliennes.** Les résultats de cette étude sont à consulter dans le volet « zone humide » de l'étude d'impact.

## 2. Avifaune

### 2.1. Bibliographie

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) indique que la ZIP ne se situe dans aucun des éléments de la trame verte ou bleue (se référer au chapitre sur les corridors carte 22).

Les zonages du patrimoine naturel sont finalement les seules sources d'informations sur les richesses avifaunistiques du secteur. Nous avons regardé l'ensemble des zonages écologiques présents dans un rayon de 20 kilomètres autour de la ZIP. Cette zone est largement supérieure à la distance maximale utilisée par les oiseaux nicheurs, mais cela permet d'avoir une bonne idée du contexte environnemental dans lequel se situe la ZIP.

Dans cette zone de 20 kilomètres se trouvent cinq sites Natura 2000 dont deux ZPS, un APB, une ZICO et plusieurs ZNIEFF qui accueillent une avifaune patrimoniale (cartes 5, 6, 7).

Les espèces d'oiseaux concernées sont essentiellement des espèces typiques des plaines agricoles cultivées comme les Busards, l'Oedicnème criard, ainsi que le Vanneau huppé, le Pluvier doré etc. Les habitats de ces espèces sont présents dans la ZIP et donc la plupart des oiseaux occupant ces zonages sont susceptibles de se trouver dans la ZIP.





Tableau 12 : Présentation des zonages du patrimoine naturel importants pour la conservation des oiseaux

Appellation du site	Distance au projet	Identifiant	Niveau d'intérêt pour l'avifaune (0 faible à 5 fort)	Source DREAL & INPN
Plateau de Chabris / La Chapelle – Montmartin	14,7 km	FR2410023	5	Richesse avifaunistique, avec avifaune typique des milieux de plaines cultivés ou prairiaux. Présence de l'Outarde canepetière, l'Oedicnème criard, le Hibou des marais et la Pie-grièche écorcheur.
Vallée de l'Yèvre	18,5 km	FR2410004	5	Vallée alluviale où l'on trouve encore des milieux préservés et constitués de prairies de fauche inondables à végétation mésohygrophile ; ces dernières constituent le milieu traditionnel du Râle des genêts ; autres espèces présentes : Busard Saint-Martin, Busard cendré et Busard des roseaux, de la Pie-grièche écorcheur et de l'Oedicnème criard.
Vallée de l'Yèvre de Bourges à Vierzon	18,5 km	240031305	5	Présence tout au long de la vallée du Râle des genêts
Marais de Jean de Varenne	16,5 km	FR3800057	3	Arrêté visant à protéger les espèces animales protégées du bas marin alcalin, dont 5 espèces d'oiseaux : Busard Saint-Martin, Milan noir, Bondrée apivore, Martin pêcheur, Pie-grièche écorcheur

## 2.2. Analyse générale

L'inventaire de l'avifaune nous a permis de mettre en évidence la présence de 73 espèces d'oiseaux sur le site d'étude de Luçay-le-Libre et Giroux en un cycle annuel (cf Annexe 2).

Nous analyserons dans un premier temps le peuplement ornithologique par saison (hivernage, nidification, migration post et pré-nuptiale). Ensuite, nous nous attarderons sur les espèces patrimoniales observées sur le site d'étude. La patrimonialité des espèces a été déterminée en fonction de quatre outils de bioévaluation aux niveaux Européen, national et régional :

-  Annexe I de la directive « Oiseaux »,
-  Espèces déterminantes ZNIEFF en région Centre-Val de Loire (CSRPN. 2016),
-  Liste rouge des oiseaux nicheurs en région Centre-Val de Loire (UICN. 2013),
-  Liste rouge des oiseaux menacés en France si l'espèce présente un statut jugé au minimum de « Vulnérable » (UICN. 2016).

La période d'observation des espèces sur le site a été prise en compte, car une espèce peut être par exemple vulnérable en tant que nicheur et commune en hivernage ou migration (Pipit farlouse,



Traquet motteux... ). Dans ce cas de figure, si l'espèce n'a été observée qu'en hiver ou en migration, elle n'a pas été considérée comme étant d'intérêt patrimonial. Les espèces de l'annexe I de la directive « Oiseaux » ont été prises en compte tout au long de l'année.

Toutes les espèces appartenant à, au moins une de ces listes, ont été qualifiées de patrimoniales et sont listées dans le tableau ci-dessous. Parmi les 73 espèces présentes sur le site, 18 peuvent être considérées comme patrimoniales, soit 25%.

Tableau 13 : Liste des espèces d'oiseaux patrimoniales observées sur le site

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2016)	Liste rouge des nicheurs en Val de Loire (UICN, 2013)	Espèces déterminantes Val de Loire	Période d'observation sur le site		
						Nidification	Migration	Hivernage
Bruant des roseaux	Bruant des roseaux		Nicheur « En Danger »	Nicheur « Vulnérable »	X	X	X	X
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		Nicheur « Vulnérable »	Nicheur « Quasi menacé »		X	X	X
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	X	Nicheur « Quasi menacé »	Nicheur « Vulnérable »		X		
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	X					X	
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X					X	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		Nicheur « Vulnérable »	Nicheur « Préoccupation mineure »		X	X	X
Faucon émerillon	<i>Falco colombarius</i>	X					X	X
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	X					X	
Grande Aigrette	<i>Egretta alba</i>	X					X	X
Grue cendré	<i>Grus grus</i>	X					X	
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		Nicheur « Vulnérable »	Nicheur « Quasi menacé »		X	X	X
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	X						X
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	X					X	
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	X					X	

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2016)	Liste rouge des espèces nicheurs en Val de Loire (UICN, 2013)	Espèces déterminantes Centre LoireZNIEFF	Période d'observation sur le site		
						Nidification	Migration	Hivernage
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedichnemus</i>	X	Nicheur « Préoccupation mineure »	Nicheur « Préoccupation mineure »		X		
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	X					X	
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	X					X	X
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>		Nicheur « Vulnérable »	Nicheur « Préoccupation mineure »		X	X	X

## 2.3. Avifaune nicheuse

### 2.3.1. Richesse spécifique

Nous estimons la richesse totale du site en période de nidification à 38 espèces. La richesse totale est le nombre d'espèces contactées au moins une fois durant la série des relevés. Lors de la campagne IPA, 38 espèces nicheuses ont été dénombrées pour un nombre d'espèces moyen par point d'écoute de 11,89 (écart-type = 5,84) et une abondance relative moyenne de 19,5 couples par point d'écoute (écart-type = 8,77). L'écart-type est une mesure de la dispersion d'une variable aléatoire réelle ; en statistique, il est donc une mesure de dispersion de données. Les écarts types sont ici relativement élevés. Ils marquent une répartition quantitative et qualitative non homogène de l'avifaune selon la localisation du point d'écoute, s'expliquant essentiellement par la présence d'un bosquet à proximité du point IPA 7, présentant un grand nombre d'espèces en comparaison des autres points d'écoute.

Le degré de représentativité des résultats obtenus peut être estimé grâce au rapport a/n de la formule de Blondel *et al.* (1970) où « a » est le nombre total d'espèces rencontrées dans un seul relevé et « n » le nombre de relevés effectués. Le rapport a/n donne une probabilité d'observer une nouvelle espèce supplémentaire. Dans le cas présent, neuf espèces ont été observées dans un seul relevé et le nombre total de points d'écoute est de 18 (9 points d'écoute fois 2). Le rapport a/n, égal ici à 0,5, montre qu'il faudrait réaliser plus de 2 relevés supplémentaires pour espérer contacter une nouvelle espèce. Notre échantillonnage est donc fiable et représentatif de l'avifaune du site. Si le rapport a/n était égal à 1, cela voudrait dire que nos inventaires ne seraient pas représentatifs et que l'on a sur chaque point d'écoute une espèce qui n'est pas présente sur les autres.

Les observations à la volée menées dans la zone d'implantation potentielle et aux abords de celle-ci nous ont permis de découvrir deux espèces supplémentaires, l'Œdicnème criard et le Busard cendré.

### 2.3.2. Fréquences relatives spécifiques

Les fréquences spécifiques relatives sont obtenues en divisant le nombre de points d'écoute où une espèce a été contactée par le nombre total de relevés. Lorsque cette fréquence ne dépasse pas 10% des relevés, l'espèce est considérée comme « rare » sur la zone étudiée, de 10 % à 25 % « peu fréquente », de 25 % à 50 % « fréquente » et à partir de 50 % « très fréquente ».

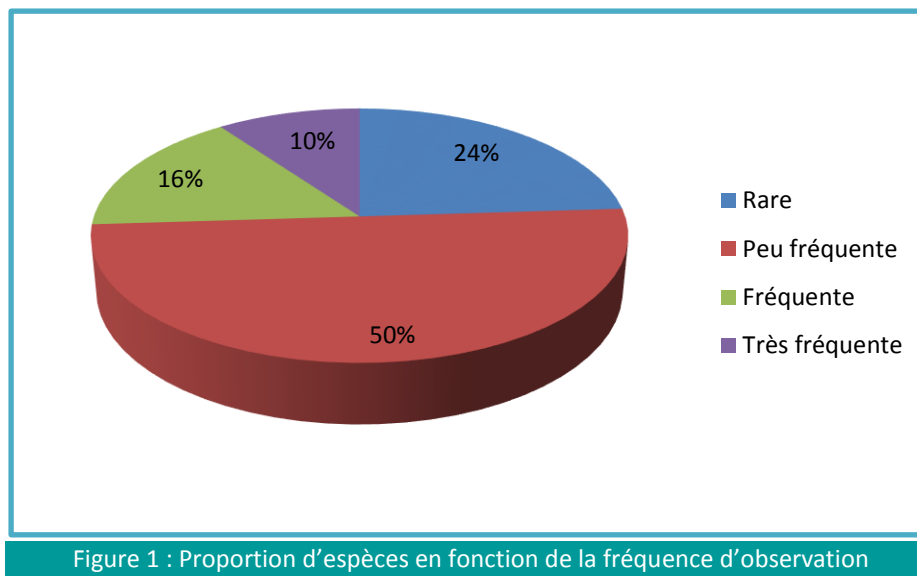
Tableau 14 : Qualification des espèces du site de Luçay-le-Libre et Giroux en fonction de leurs fréquences relatives

<10% Rare	10 à 25 % Peu fréquente	25,1 à 50% Fréquente	>50% Très fréquente
Etourneau sansonnet	Accenteur mouchet	Corneille noire	Bruant proyer
Fauvette des jardins	Bruant des roseaux	Fauvette à tête noire	Bergeronnette printanière
Gallinule poule d'eau	Bruant jaune	Pinson des arbres	Faisan de Colchide
Hypolaïs polyglotte	Chardonneret élégant	Rossignol philomèle	Alouette des champs
Linotte mélodieuse	Coucou gris	Fauvette grisette	
Perdrix rouge	Geai des chênes	Merle noir	
Sittelle torchepot	Grimpereau des jardins		
Tourterelle turque	Mésange bleue		
Verdier d'Europe	Pouillot véloce		
	Rougegorge familier		
	Tarier pâtre		
	Troglodyte mignon		
	Canard colvert		
	Faucon crécerelle		
	Hirondelle rustique		
	Mésange charbonnière		
	Caille des blés		
	Pic vert		
	Pigeon ramier		

Le peuplement d'oiseaux du site est composé de 26 % d'espèces « fréquentes » à « très fréquentes » et de 74 % d'espèces « peu fréquentes » à « rares » (cf figure 1).

Concernant les espèces « rares » et « peu fréquentes », un nombre important d'espèces a été contacté sur un point d'écoute seulement (IPA 7). Cependant, il s'agit essentiellement d'espèces communes au niveau national et régional (Grimpereau des jardins, Pouillot véloce, Sittelle torchepot...). Ces espèces rares et peu fréquentes sur la zone d'étude sont pour la plupart à tendance forestière, habitats présents uniquement au sud de la ZIP, à proximité du point d'écoute numéro 7. L'offre d'habitats favorables à ces espèces sur le site est donc limitée, ce qui influe sur

leur fréquence et leur abondance. Cependant, la Linotte mélodieuse et le Bruant des roseaux sont des espèces considérées comme patrimoniales, qui ont été étudiées plus en détails dans la suite de ce rapport. Parmi les espèces « fréquentes » à « très fréquentes », la plupart présentent des populations importantes sur le territoire national et leurs populations sont encore en bon état de conservation au niveau régional. Quatre espèces sont notamment très représentées sur la zone d'étude : l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, le Faisan de colchide et le Bruant proyer. Cette dernière espèce est considérée comme quasi-menacée au niveau national, ainsi qu'en région Centre-Val de Loire.



### 2.3.3. Diversité de l'avifaune

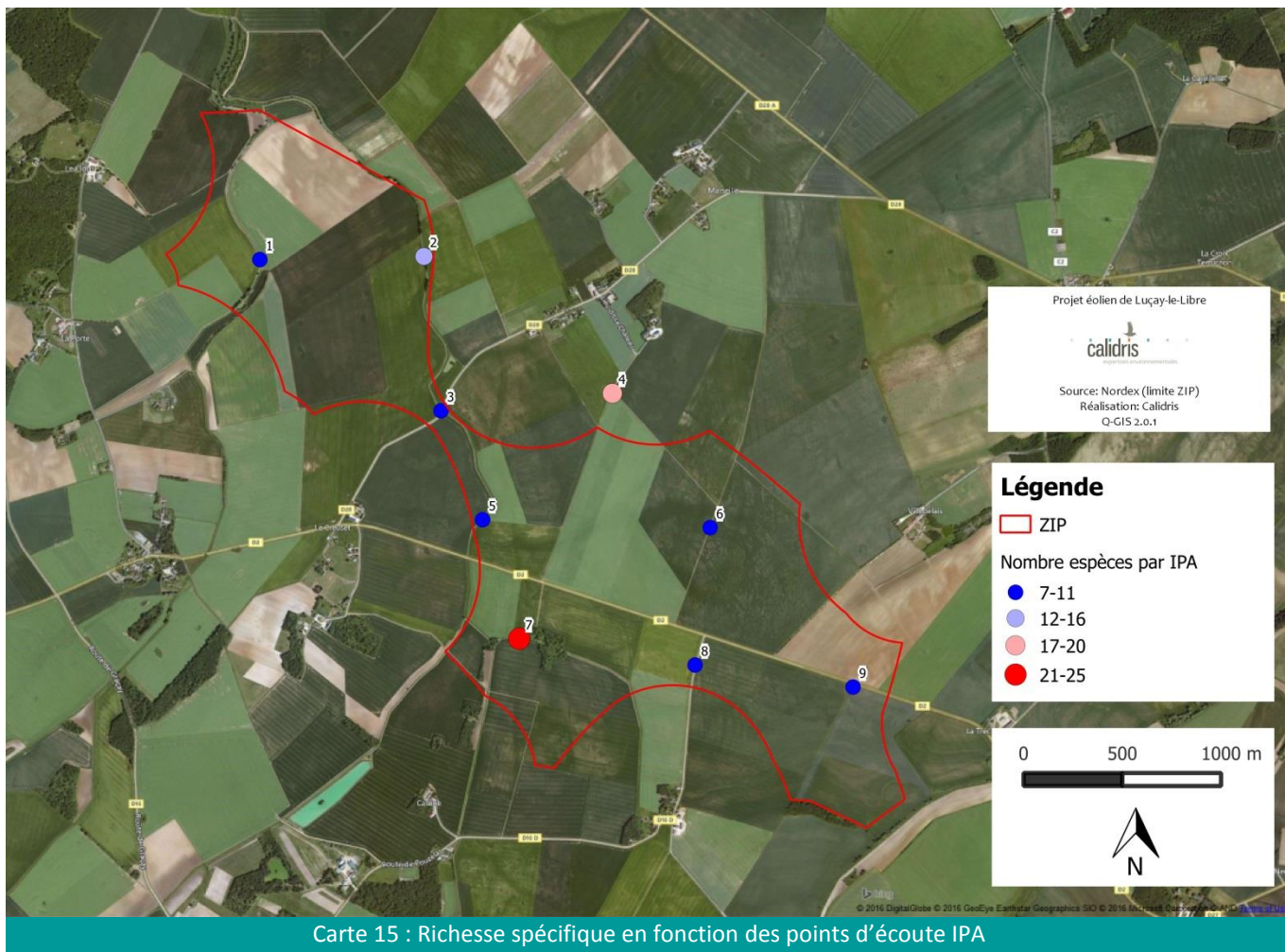
Nous avons utilisé l'indice (H') de SHANNON et WEAWER (1949) qui rend compte du niveau de la diversité du peuplement ramené aux fréquences relatives des 38 espèces nicheuses que nous avons contactées au cours des IPA ( $H' = \frac{\sum P_i \log P_i}{\log 2}$ ). Plus l'indice H' est élevé, plus le peuplement est diversifié. Avec un H' de 4,3, le site de Luçay-le-Libre présente un peuplement d'oiseaux peu diversifié.

On peut mesurer le degré d'équilibre en calculant l'indice d'équirépartition J' qui est une mesure du degré de réalisation de la diversité maximale potentielle, compris entre 0 et 1. Malgré la présence de quelques espèces dominantes sur le site d'étude (Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant proyer et Faisan de colchide) l'indice J' est relativement élevé avec une valeur de 0.82. Le peuplement est donc relativement équilibré au prorata des milieux que les espèces occupent.



#### 2.3.4. Répartition de la diversité avifaunistique en période de nidification

Pour illustrer notre analyse, il est utile de représenter graphiquement les résultats des neuf points d'écoute (cf carte page suivante). Les points présentant le plus grand nombre d'espèces sont localisés à proximité de zones boisées impliquant la présence d'un cortège d'espèce plus diversifié et notamment d'espèces forestières comme le Grimpereau des jardins ou le Pouillot véloce. Les autres points d'écoute sont situés dans un système agricole intensif, présentant de grandes cultures, ce qui explique les résultats faibles obtenus. Ces derniers montrent bien l'impact négatif des cultures et de l'absence de trame arborée et arbustive sur la diversité avifaunistique. On y retrouve un cortège avifaunistique réduit d'espèces peu exigeantes des plaines cultivées (Alouette des champs, Bruant proyer, etc.).



### 2.3.5. Bilan Avifaune nicheuse

Les espèces contactées lors des points d'écoutes et lors des recherches complémentaires représentent un nombre de 40 espèces. Parmi toutes ces espèces nicheuses, 7 sont considérées comme patrimoniales : le Bruant des roseaux, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Busard cendré, l'Oedicnème criard, le Bruant jaune et le Verdier d'Europe.

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des espèces inventoriées en période de nidification avec les statuts correspondants.

TABLEAU 15 : Liste et statut des espèces contactées en période de nidification (espèces patrimoniales en gras)

EN	En danger					
VU	Vulnérable					
NT	Quasimenacé					
LC	Préoccupation mineure		NE Non évalué			
Nom commun	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Espèce déterminante ZNIEFF	Liste rouge France Nicheur	Liste rouge Centre-Val de Loire Nicheur	Protection nationale
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i> (Linnaeus, 1758)		x	EN	VU	Oui
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	I		NT	VU	Oui
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i> (Linnaeus, 1758)			VU	NT	Oui
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i> (Linnaeus, 1758)	I		LC	LC	Oui
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i> (Linnaeus, 1758)			VU	NT	Oui
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)			VU	LC	Oui
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758)			VU	LC	Oui
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i> (Linnaeus, 1758)			NT	NT	Oui
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)			NT	LC	Oui
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i> (Linnaeus, 1758)			LC	NT	Oui
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Chassable
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Chassable
Corneille noire	<i>Corvus corone</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Chassable
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Chassable
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i> (Linnaeus, 1758)			LC	NE	Chassable
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)			LC	LC	Oui
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Chassable
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Chassable
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i> (C.L. Brehm, 1820)			LC	LC	Oui
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i> (Vieillot, 1817)			LC	LC	Oui
Merle noir	<i>Turdus merula</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Chassable
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Chassable
Pic vert, Pivert	<i>Picus viridis</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Chassable
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1887)			LC	LC	Oui
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i> (Brehm, CL, 1831)			LC	LC	Oui
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui
Tarier pâte	<i>Saxicola torquatus</i> (Linnaeus, 1766)			LC	LC	Oui
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i> (Fridvaldszky, 1838)			LC	LC	Chassable
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)			LC	LC	Oui

## 2.4. Avifaune migratrice

### 2.4.1. Avifaune migratrice postnuptiale

Le suivi de la migration postnuptiale, réparti en cinq prospections, a permis de dénombrier 1619 individus appartenant à 25 espèces. Les conditions météorologiques ont dans l'ensemble été favorables au suivi. Le tableau ci-dessous présente les résultats avec les effectifs propres à chaque espèce.

**Tableau 16 : Résultats du suivi de la migration postnuptiale (espèces patrimoniales en gras)**

Dates	07/09/2016	22/09/2016	29/09/2016	24/10/2016	02/11/2016		Statut des espèces
Durée des observations	4H	4H	6H	6H	6H		
<b>Bergeronnette des ruisseaux</b>			1			<b>1</b>	<b>Migration active</b>
<b>Faucon émerillon</b>				1		<b>1</b>	<b>Halte migratoire</b>
<b>Pipit rousseline</b>	2					<b>2</b>	<b>Migration active</b>
<b>Busard des roseaux</b>	2					<b>2</b>	<b>Migration active</b>
Rougequeue à front blanc		2				<b>2</b>	<b>Halte migratoire</b>
<b>Pluvier doré</b>		1			1	<b>2</b>	<b>Halte migratoire</b>
Pouillot véloce		3				<b>3</b>	<b>Halte migratoire</b>
<b>Busard Saint-Martin</b>		2	1			<b>3</b>	<b>Halte migratoire</b>
Rougegorge familier				3		<b>3</b>	<b>Halte migratoire</b>
<b>Grande Aigrette</b>			1	2	1	<b>4</b>	<b>Halte migratoire / Erratisme</b>
Mésange à longue queue				4		<b>4</b>	<b>Halte migratoire</b>
Tarier des prés	5					<b>5</b>	<b>Halte migratoire</b>
Héron cendré	1	2	1	2	1	<b>7</b>	<b>Halte migratoire / Erratisme</b>
Pipit des arbres	7	1				<b>8</b>	<b>Migration active</b>
Bergeronnette grise		5	3			<b>8</b>	<b>Migration active / Halte migratoire</b>
Grive musicienne				8		<b>8</b>	<b>Migration active / Halte migratoire</b>
Bergeronnette printanière	9					<b>9</b>	<b>Migration active / Halte migratoire</b>
Hirondelle rustique	10		1			<b>11</b>	<b>Migration active</b>



Traquet motteux	20	1	2			23	Halte migratoire
Grand Cormoran			27			27	Migration active
Pipit farlouse		2	34	35	4	75	Migration active / Halte migratoire
Linotte mélodieuse			3	52	70	125	Migration active / Halte migratoire
Alouette des champs				171	63	234	Migration active / Halte migratoire
<b>Grue cendrée</b>					445	445	Migration active
Etourneau sansonnet			2	155	450	607	Migration active / Halte migratoire
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>19</b>	<b>76</b>	<b>433</b>	<b>1035</b>	<b>1619</b>	

Le passage migratoire postnuptial est dans l'ensemble assez intéressant sur ce site en 2016, tout comme le passage pré-nuptial d'ailleurs. La richesse spécifique avec 25 espèces contactées est modérée par rapport à l'effort de prospection. L'effectif de 1619 individus est moyennement élevé pour la migration postnuptiale. La moyenne du nombre de migrateur dénombré par passage est de 322 individus.

Il n'existe pas de voie migratoire particulière sur le site, les espèces migrent sur un large front puisqu'elles ne rencontrent aucun relief et phénomène susceptibles de les canaliser. Ainsi, un individu peut potentiellement passer en migration active à n'importe quel endroit du site. Aucune illustration cartographique d'un quelconque flux migratoire n'est donc envisageable.

D'un point de vue phénologique, les résultats démontrent un passage d'une intensité variable durant le suivi : un minimum de 19 individus le 22/09/2016 contre un maximum de 1035 le 02/11/2016. Globalement, le nombre d'individus migrateurs croît fortement de septembre à novembre. Cela est principalement dû à la phénologie migratoire de l'Alouette des champs, de l'Etourneau sansonnet et de la Grue cendrée. En effet, ces espèces migrent en nombre de mi-octobre à novembre.

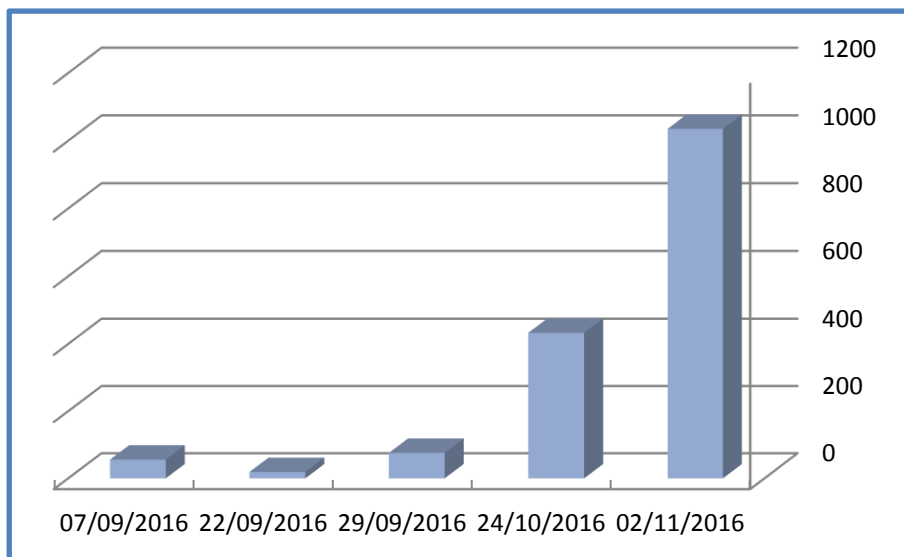


Figure 2 : Effectifs de migrateurs observés

La diversité spécifique est assez faible. En effet, les trois espèces ci-dessus (Alouette des champs, Etourneau sansonnet et Grue cendrée) comptabilisent 1286 individus, soit 79% de la totalité des migrateurs répartis entre 12% des espèces. Avec 17 espèces, les passereaux représentent 68% des espèces migratrices, ce qui est plutôt conventionnel. Il s'agit principalement d'espèces avec un statut commun en migration comme l'Alouette des champs, la Linotte mélodieuse ou le Pipit farlouse. Signalons tout de même l'observation rare de deux Pipits rousselines en migration active.

Trois espèces de rapaces ont été contactées en migration sur le site (Faucon émerillon, Busard Saint-Martin, Busard des roseaux). Cette richesse spécifique en rapace est faible et l'effectif de 6 individus toutes espèces confondues est minime.

Les espèces restantes appartiennent à des groupes divers comme les Ardéidés, les Gruidés ou les Charadriidés. Un passage de 445 Grues cendrées a été observé le 02/11/2016. Quelques Grandes Aigrettes et Hérons cendrés ont profité des étangs, des fossés et jachères pour s'y nourrir. Enfin, l'automne 2016 a été sec ce qui a rendu les labours très peu favorables pour les Vanneaux et les Pluviers puisqu'un unique individu a été observé.

Parmi les 25 espèces contactées lors de la migration postnuptiale, 7 ont une valeur patrimoniale puisqu'elles sont inscrites à l'annexe I de la Directive « Oiseaux ». On retrouve la Grue cendrée, la Grande Aigrette et le Pluvier doré. On a également trois rapaces avec le Faucon émerillon, le Busard Saint-Martin et le Busard des roseaux, ainsi qu'un passereau avec le Pipit rousseline. Les effectifs des espèces patrimoniales sont faibles mis à part pour la Grue cendrée.

#### 2.4.2. Avifaune migratrice prénuptiale

Le suivi de la migration prénuptiale, réparti en cinq prospections, a permis de dénombrier 3647 individus appartenant à 23 espèces. Les conditions météorologiques ont dans l'ensemble été favorables au suivi. Le tableau ci-dessous présente les résultats avec les effectifs propres à chaque espèce.

Tableau 17 : Résultats du suivi de la migration prénuptiale

Dates	26/02/2016	08/03/2016	18/03/2016	29/03/2016	05/04/2016		Statut des espèces
Durée des observations	6H	6H	6H	4H	4H		
<b>Milan royal</b>		1				1	<b>Migration active</b>
<b>Faucon pèlerin</b>		1				1	<b>Migration active / Halte migratoire</b>
<b>Faucon émerillon</b>			1			1	<b>Halte migratoire</b>
Chardonneret élégant					1	1	<b>Migration active</b>
<b>Milan noir</b>					1	1	<b>Migration active</b>
Grand cormoran	2					2	<b>Migration active</b>
<b>Grande Aigrette</b>		2				2	<b>Halte migratoire / Erratisme</b>
Linotte mélodieuse					2	2	<b>Migration active</b>
Grive litorne					3	3	<b>Migration active</b>
Pipit des arbres					4	4	<b>Migration active</b>
Bruant des roseaux					6	6	<b>Halte migratoire</b>
Pinson du Nord		2		6		8	<b>Migration active / Halte migratoire</b>
Pipit farlouse		2		6	1	9	<b>Migration active / Halte migratoire</b>
Bergeronnette printanière					18	18	<b>Migration active / Halte migratoire</b>
Grive mauvis	16			2	1	19	<b>Migration active</b>
Pigeon ramier	15	10				25	<b>Migration active</b>
Pinson des arbres			5	23		28	<b>Migration active / Halte migratoire</b>
Bergeronnette grise		6	14	10	2	32	<b>Migration active / Halte migratoire</b>
Alouette des champs	25	11	19			55	<b>Migration active / Halte migratoire</b>
Etourneau sansonnet	120	35	6			161	<b>Migration active / Halte migratoire</b>

<b>Pluvier doré</b>		450				450	<b>Migration active / Halte migratoire</b>
<b>Grue cendrée</b>	743		21			764	<b>Migration active</b>
<b>Vanneau huppé</b>	840	1210			4	2054	<b>Migration active / Halte migratoire</b>
<b>Total</b>	<b>1761</b>	<b>1730</b>	<b>66</b>	<b>47</b>	<b>43</b>	<b>3647</b>	

Le passage migratoire prénuptial est intéressant sur ce site en 2016. La richesse spécifique avec 23 espèces contactées est modérée par rapport à l'effort de prospection. L'effectif de 3647 individus est élevé pour la migration prénuptiale. La moyenne du nombre de migrateurs dénombré par passage est de 729 individus, soit plus de deux fois supérieur au postnuptial.

Il n'existe pas de voie migratoire particulière sur le site, les espèces migrent sur un large front puisqu'elles ne rencontrent aucun relief et phénomène susceptibles de les canaliser. Ainsi, un individu peut potentiellement passer en migration active à n'importe quel endroit du site. Aucune illustration cartographique d'un quelconque flux migratoire n'est donc envisageable.

D'un point de vu phénologique, les résultats démontrent un passage d'une intensité variable durant le suivi : un minimum de 43 individus le 05/04/2016 contre un maximum de 1761 le 26/02/2016. Le nombre d'individus migrateurs décroît fortement à partir de mi-mars. Cela est dû à la phénologie migratoire du Vanneau huppé, du Pluvier doré, de l'Etourneau sansonnet et de la Grue cendrée. En effet, ces espèces migrent en nombre de mi-février à mi-mars.

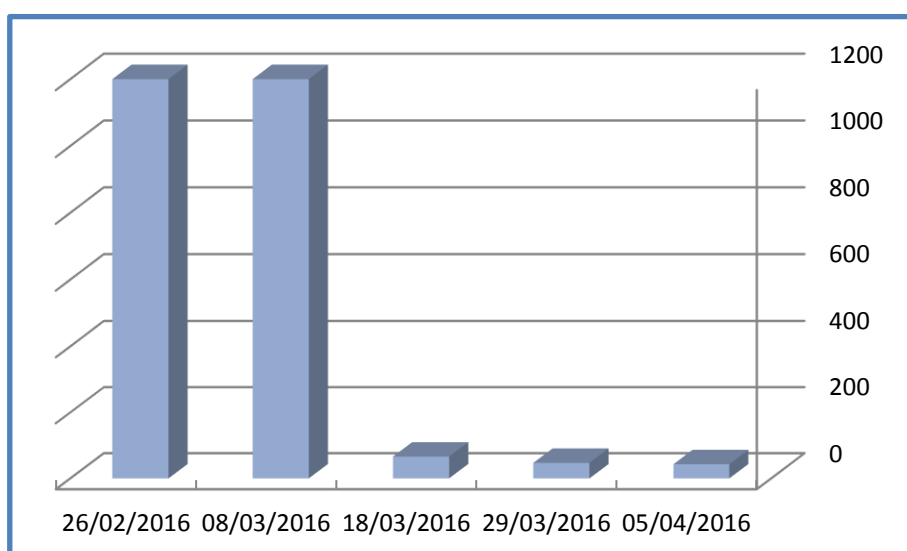


Figure 3 : Effectifs de migrateurs observés

La diversité spécifique est assez faible. En effet, les quatre espèces ci-dessus comptabilisent 3429 individus, soit 94% de la totalité des migrateurs répartis entre 17% des espèces. Avec 13 espèces, les



passereaux représentent 56% des espèces migratrices, ce qui est plutôt conventionnel. Il s'agit essentiellement d'espèces avec un statut commun en migration comme l'Alouette des champs, la Linotte mélodieuse ou le Pipit farlouse.

Quatre espèces de rapaces ont été contactées en migration sur le site : le Faucon émerillon, le Faucon pèlerin, le Milan royal et le Milan noir. Cette richesse spécifique en rapace est assez faible et l'effectif de 4 individus toutes espèces confondues est minime.

Les espèces restantes appartiennent à des groupes divers comme les Ardéidés, les Gruidés ou les Charadriidés. Un passage de 743 Grues cendrées a été observé le 26/02/2016, on reviendra sur l'espèce par la suite. Deux Grandes Aigrettes ont profité des étangs, des fossés et jachères pour s'y nourrir. Enfin, la différence d'effectif observé entre pré et postnuptial est peu banale. En général, les effectifs sont plus élevés en automne (apport des oiseaux nés dans l'année notamment). Cela s'explique par les importants effectifs de Vanneaux et Pluviers présents au printemps (labours secs en automne 2016).

Parmi les 23 espèces contactées lors de la migration prénuptiale, 7 ont une valeur patrimoniale puisqu'elles sont inscrites à l'annexe I de la Directive « Oiseaux ». On retrouve la Grue cendrée, la Grande Aigrette et le Pluvier doré. On a également quatre rapaces avec le Faucon émerillon, le Faucon pèlerin, le Milan royal et le Milan noir. Les effectifs des espèces patrimoniales sont faibles mis à part pour la Grue cendrée et le Pluvier doré.

#### 2.4.3. Avifaune hivernante

Le suivi de l'avifaune hivernante, réparti en trois prospections spécifiques aux oiseaux, nous a permis de dénombrer 32 espèces.

En février 2016, 3 305 individus ont été comptabilisés contre seulement 801 individus en décembre 2016 et 383 en janvier 2017. La richesse spécifique est relativement faible mais est concordante avec un paysage d'openfield. Les plaines cultivées sont uniformes et n'offrent qu'une faible proportion de niches écologiques.

L'effectif de 3 305 individus est lié à 3 espèces (Vanneau huppé, Pluvier doré et Etourneau sansonnet) qui comptent 3 220 individus, soit 97% de la totalité des individus hivernants lors de cette prospection. Les 801 individus de décembre sont également dominés par 3 espèces (Pigeon ramier, Etourneau sansonnet et Alouette des champs) qui comptent 757 individus, soit 94% du total des individus de cette prospection. Le dernier passage ne comptabilise que 383 individus au total, de plus, aucun grand groupe d'oiseaux n'a été observé lors de cette prospection. Deux espèces

dominent les effectifs observés (l'Etourneau sansonnet et le Pluvier doré) : ceux-ci représentent environ 67% de la totalité des individus hivernants lors de cette prospection.

Les deux derniers passages sont marqués par l'absence des Vanneaux qui étaient bien représentés lors de la première prospection. De plus, seulement 125 pluviers dorés ont été observés le 11 janvier, alors que lors du premier passage, cette espèce représentait une grande proportion des oiseaux dénombrés. Les espèces hivernantes détectées sont globalement très communes à cette période.

Le tableau 18 donne les résultats avec les effectifs propres à chaque taxon.

Tableau 18 : Résultats du suivi des hivernants			
Dates	16/02/2016	15/12/2016	11/01/2017
Météo	Nébulosité 0%, vent Sud faible, 4°C	Nébulosité 60%, vent nul, 0°C	Nébulosité 100%, vent moyen à fort d'ouest, 7 à 9°C, pluie faible
Alouette des champs	57	84	14
Bruant zizi	-	-	15
Buse variable	1	2	4
Canard colvert	2	-	6
Chardonneret élégant	-	-	2
Corneille noire	2	4	10
Etourneau sansonnet	920	287	130
Faisan de colchide	2	-	8
Faucon crécerelle	1	2	1
<b>Faucon émerillon</b>	1	1	-
Geai des chênes	2	2	1
<b>Grande Aigrette</b>	1	-	2
Grimpereau des jardins	-	1	3
Grive draine	-	2	-
Grive litorne	-	-	6
Grive musicienne	1	-	7
Héron cendré	3	-	1
<b>Martin-pêcheur d'Europe</b>	-	-	1
Merle noir	1	3	13
Mésange à longue queue	-	9	-
Mésange bleue	2	2	3
Mésange charbonnière	-	-	2
Perdrix grise	-	4	4

Dates	16/02/2016	15/12/2016	11/01/2017
Météo	Nébulosité 0%, vent Sud faible, 4°C	Nébulosité 60%, vent nul, 0°C	Nébulosité 100%, vent moyen à fort d'ouest, 7 à 9°C, pluie faible
Pic vert	-	-	1
Pigeon ramier	7	386	7
Pinson des arbres	2	9	10
<b>Pluvier doré</b>	850	-	125
Roitelet triple bandeau	-	-	3
Rougegorge familier	-	2	1
Troglodyte familier	-	-	2
Tourterelle turque	-	1	-
Vanneau huppé	1450	-	-
<b>Total</b>	<b>3305</b>	<b>801</b>	<b>383</b>

Parmi les 32 espèces contactées, quatre ont une valeur patrimoniale puisqu'elles sont inscrites à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » : le Faucon émerillon, la Grande Aigrette, le Martin-pêcheur d'Europe et le Pluvier doré.

## 2.5. Enjeux ornithologiques

### 2.5.1. Espèces patrimoniales

#### Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*)

Déterminant ZNIEFF nicheur  
 Liste rouge nicheur France: « En danger »  
 Liste rouge nicheur régional: « Vulnérable »  
 Espèce protégée en France

Le Bruant des roseaux est un petit passereau qui affectionne les milieux de plaine, notamment les zones humides avec des roselières légèrement parsemées de buissons et d'arbustes. Depuis quelques années, des modifications comportementales ont été observées puisqu'il niche de plus en plus souvent dans des prairies à graminées, des champs de blé ou de colza.



Bruant des roseaux  
H. Touzé

En France, deux sous-espèces sont nicheuses. La sous-espèce *E. s. schoeniclus* dans les deux tiers nord du pays et la sous-espèce *E. s. witherbyi* sur le littoral méditerranéen de la Camargue à l'étang de Salses-Leucate (Aude/Pyrénées-Orientales). Les populations du nord de l'Europe étant

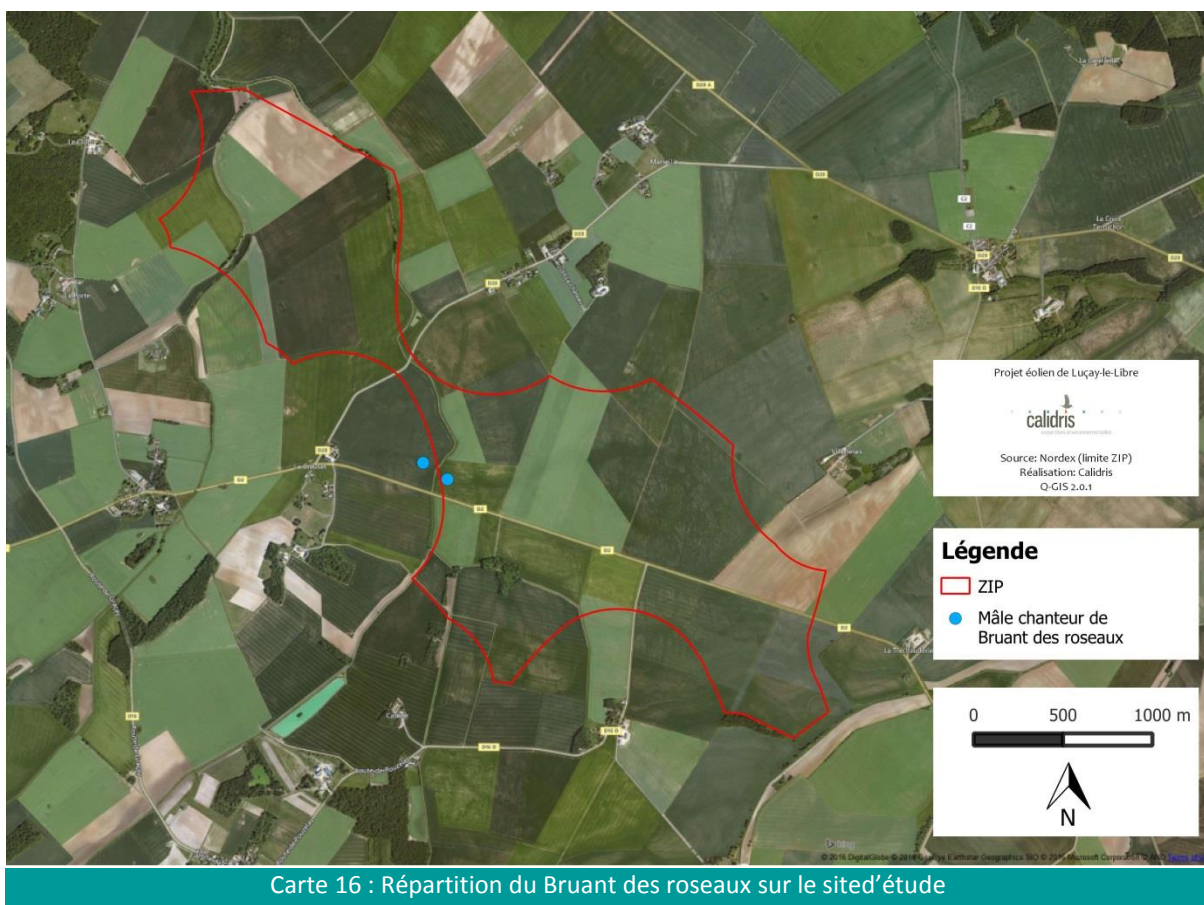
migratrices, les oiseaux autochtones sont rejoints en hiver par les individus nordiques et forment alors souvent des dortoirs en association avec des fringilles (Pinsons, Verdiers...).

En Europe, la population nicheuse est estimée à environ 5 millions de couples avec un statut « favorable » malgré des régressions d'effectif notées dans certains pays nordiques. En France, l'espèce connaît un fort déclin : la population nicheuse est estimée entre 25 000 et 50 000 couples (2009-2012). Cette tendance est imputable à la diminution des ressources alimentaires disponibles, notamment les semences en hiver, engendrée par les changements agricoles et l'utilisation élargie des herbicides (Peach et al., 1999). Ce déclin est aussi dû à la disparition et la dégradation des sites de reproduction, considérés à faible valeur patrimoniale (Debout, 2009). Les effectifs chutent fortement dans de nombreuses régions, en particulier dans l'Ouest, de la Bretagne à la Charente-Maritime. Par exemple, les populations des Pays-de-la-Loire connaissent une diminution de 85% des effectifs depuis 2001 (GOB, 2012). A l'inverse, les effectifs normands progressent significativement entre 1996 et 2005 dans les bastions de zones humides (Debout, 2009).

Ce déclin marqué depuis plusieurs décennies a conduit l'UICN à classer le Bruant des roseaux dans la catégorie « En danger » de la Liste Rouge des oiseaux de France (UICN, 2016). Le Bruant des roseaux est jugé « vulnérable » en région Centre-Val de Loire.

Sur le site d'étude, deux mâles chanteurs ont été observés dans les champs de colza, sur le point d'écoute 5 à l'ouest de la ZIP. La nidification est probable mais n'est toutefois pas prouvée pour ces deux mâles. Les observations de Bruants des roseaux dans le colza (milieu de substitution) en nidification sont récentes comme pour la Gorgebleue à miroir. La dynamique de l'espèce sur le site devrait donc être corrélée aux surfaces de colza. L'enjeu est modéré sur le site pour cette espèce.





### Busard cendré (*Circus pygargus*)

Annexe I de la Directive « Oiseaux »  
 Déterminant ZNIEFF nicheur hors cultures  
 Liste rouge nicheur France: « Quasi menacé »  
 Liste rouge nicheur régional: « Vulnérable »  
 Espèce protégée en France

Le Busard cendré est une espèce de rapace intimement lié aux milieux ouverts puisqu'il niche dans les prairies sèches et les champs de céréales. Les principales menaces pesant sur l'espèce sont la disparition de son habitat originel et la destruction des nichées par les machines agricoles durant la fenaison et les moissons.

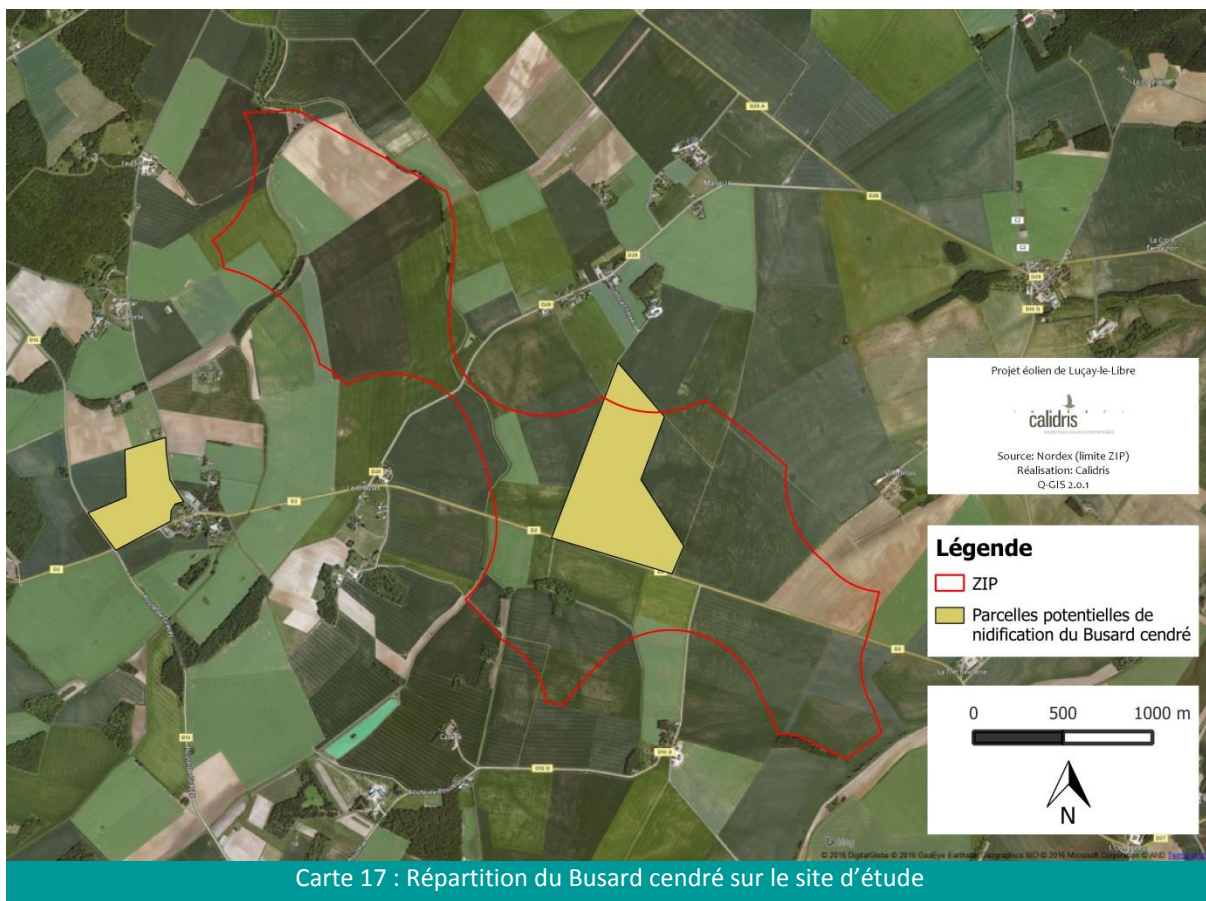


Cette espèce transsaharienne quitte ses quartiers d'hiver africains et arrive en France essentiellement pendant la première quinzaine d'avril. Après des rassemblements postnuptiaux en fin de période de reproduction, l'espèce quitte le continent et la France entre la mi-août et la fin septembre (Garcia, et al., 1998). La migration de cette espèce est mal connue, en raison de la

difficulté d'identification des individus femelles et juvéniles et d'une migration s'effectuant sur un front très large (Gensbol, 2009). Quelques données font état de plus de 1500 individus passant par Gibraltar chaque année, mais il paraîtrait plus pertinent de prendre en compte la population Européenne pour avoir une éventuelle idée du passage migratoire de l'espèce en France. En effet, pour une population estimée entre 35 000 et 50 000 couples à l'échelle de l'Europe, la France et les pays pouvant accueillir des populations susceptibles de traverser le territoire totalisent une population de l'ordre de 14 000 couples (Garcia, *et al.*, 1998 ; Gensbol, 2009).

Avec 9800 à 15000 couples, l'espèce présente un statut de conservation « favorable » en Europe de l'Ouest. Cependant le Busard cendré est en fort déclin dans la plupart des pays d'Europe de l'Ouest. Les estimations des populations montrent une répartition de l'espèce assez large en France, mais avec des effectifs peu importants et en déclin. En effet, au niveau national le nombre de couples estimés s'élève entre 5600 et 9000 couples (Le Rest, 2014). On observe à l'échelle régionale des diminutions dans plus de trente départements durant les 20 dernières années (d'après les atlas régionaux ou départementaux). Des anciennes données relatent la présence de dortoirs postnuptiaux de plusieurs milliers de Busards cendrés dans le département de la Vienne (Avery & Leslie, 1990). Ce phénomène n'est plus observé dans cette région depuis l'effondrement de ces effectifs dans les années 1970 - 1980 dû à l'intensification des pratiques agricoles. Une décroissance régulière des effectifs d'oiseaux nicheurs est observée et mise en évidence au cours des dix dernières années (Millon & Bretagnolle, 2004). Avec des effectifs en baisse générale, l'espèce est donc considérée comme « nicheur vulnérable » en région Poitou-Charentes. (Dreal Poitou-Charentes).

Sur la zone d'étude, un couple a été observé et niche potentiellement à proximité du point d'écoute numéro 6 (cf carte). Les deux individus ont été régulièrement observés en chasse sur la partie centrale de la ZIP. Un second couple a été observé en périphérie ouest de la ZIP, à environ 1,5 kilomètre. La localisation des nichées pourra être amenée à changer dans les années suivantes, en fonction des rotations et de la nature des assolements. L'enjeu est modéré sur le site.





## Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)

Annexe I de la Directive « Oiseaux »  
Déterminant ZNIEFF nicheur et dortoir hivernaux  
Liste rouge nicheur France: « Quasi menacé »  
Liste rouge nicheur régional: « En danger »  
Espèce protégée en France

Le Busard des roseaux est une espèce de rapace diurne principalement inféodée aux milieux humides, mais pouvant occasionnellement fréquenter des milieux de cultures.



Busard des roseaux femelle  
A. Van der Yeught

L'espèce est protégée en France et inscrite en Annexe 1 de la Directive Oiseaux. En Europe, son statut de conservation est jugé « favorable » du fait d'une grande vitalité constatée dans plusieurs pays. En Europe de l'ouest (Russie exclue), l'effectif nicheur est évalué entre 53 000 et 80 000 couples (Birdlife international, 2004). En France, les dernières estimations font état de 2 900 à 6 500 couples nicheurs, ce qui explique que l'espèce reste considérée comme « vulnérable » (Sériot, 2013 ; Cahiers d'habitats Natura 2000, 2012 ; UICN, 2011).

Seules les populations septentrionales et orientales sont des vraies migratrices et hivernent dans la région méditerranéenne ainsi qu'au sud du Sahara (Gensbol, 2009). Les individus observés en migration en France proviennent essentiellement d'Europe occidentale et centrale et traversent Gibraltar pour rejoindre l'Afrique. En France, l'espèce est considérée comme migratrice partielle. En effet, les Busard des roseaux présents dans les marais littoraux sont sédentaires, alors que ceux de l'est du territoire Français sont migrateurs. Cette espèce, qui migre également sur un large front, est très peu dépendante de la topographie et des courants aériens, franchissant même les étendues maritimes (Elliot *et al.*, 1952 ; Gibb, 1951 ; White, 1939). Elle ne montre pas de concentration importante sur les cols de migration. La part de la population européenne susceptible de traverser le territoire en migration peut être évaluée à la hausse à environ 24 000 individus provenant essentiellement de Suède, Grande-Bretagne, Pays-Bas, Allemagne et de Belgique (Gensbol, 2009).

Deux Busards des roseaux ont été observés le 07/09/2016 en migration active pendant le suivi migratoire postnuptial. Ce type de donnée demeure aléatoire étant donné que l'espèce migre sur un large front et ce Busard n'est jamais contacté en nombre très important, même sur les plus grands sites de suivi de la migration des rapaces (migration.net). L'enjeu est faible sur le site.

## Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)

Annexe I de la Directive « Oiseaux »  
Déterminant ZNIEFF nicheur hors cultures  
Liste rouge nicheur France: « Préoccupation mineure »  
Liste rouge nicheur régional: « Quasi menacé »  
Espèce protégée en France

Cette espèce s'est adaptée aux plaines cultivées, nichant préférentiellement dans les landes, pelouses sèches, coupes forestières et elle s'installe de plus en plus dans les champs de céréales.



Busard Saint-Martin  
H. Touzé

Après une nette augmentation des couples nicheurs et une augmentation de son aire géographique, la population française de Busard Saint-Martin est estimée à 13 000-22 000 couples (Le Rest, 2014). La population européenne, jugée défavorable, est en 2004 comprise entre 32 000 et 59 000 couples (BirdLife International, 2004). La France compte donc plus d'un tiers de la population européenne.

Si cette augmentation est toujours d'actualité dans certaines régions, des régressions sont constatées, notamment dans les Landes, l'Orne, la Sarthe et la Vienne (ROCAMORA, G. et al.1999). Les deux principales menaces pour l'évolution des effectifs de l'espèce sont la disparition des habitats naturels (fermeture des landes et milieux ouverts) et la destruction des nichées par les machines agricoles. Ce phénomène peut amener à un échec de la reproduction en zone céréalière de l'ordre de 80% certaines années (PACTEAU, C. 2004).

L'espèce a uniquement été observée en migration postnuptiale le 22/09/2016 et le 29/09/2016 pour un maximum de trois individus. Ces individus étaient en halte migratoire sur le site. Ils chassaient principalement sur la partie Nord-Ouest de la ZIP et en dehors de celle-ci sur des jachères au Nord. Ce Busard n'a pas été contacté en période de nidification. A l'avenir, il est possible qu'il soit observé en hiver ou en pré-nuptial puisque le milieu lui est favorable pour chasser. L'enjeu est faible sur le site.



### Faucon émerillon (*Falco columbarius*)

Annexe I de la Directive « Oiseaux »  
Espèce protégée en France

Cette espèce principalement ornithophage (passereaux et limicoles) s'observe en migration et hivernage un peu partout en France de façon très irrégulière. L'espèce fréquente des habitats ouverts comme des cultures, prairies, dunes ou encore des prés-salés. Il vole généralement à faible altitude en chasse comme en migration. La



migration semble se dérouler sur un front très large. La population hivernante en France est estimée entre 1000 et 5000 individus d'après l'Atlas des oiseaux de France métropolitaine.

Au total, quatre observations de l'espèce ont été réalisées (deux en hiver le 16/02/2016 et le 15/12/2016, puis une le 18/03 en pré-nuptial et enfin une le 24/10/2016 en post-nuptial). Ces observations concernent au minimum deux individus différents. L'espèce est susceptible d'être présente sur l'ensemble du secteur étant donné que les milieux lui sont favorables. L'enjeu est faible sur le site.

### Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)

Annexe I de la Directive « Oiseaux »  
Déterminant ZNIEFF nicheur  
Liste rouge nicheur France: « Préoccupation mineure »  
Liste rouge nicheur régional: « En danger »  
Espèce protégée en France

Durant la migration post-nuptiale et l'hiver, des Faucons pèlerins venus du nord de l'Europe et du nord ouest Sibérien viennent stationner en France. Les individus issus de la population française sont plus sédentaires, mais ils peuvent



également faire preuve d'erratisme sur le territoire national, notamment les jeunes. La migration de l'espèce est assez difficile à appréhender au printemps selon GEROUDET (2000), car les migrateurs se confondent avec les individus erratiques. Les Faucons pèlerins peuvent se déplacer sur de grandes distances en hiver en fonction de la ressource en nourriture. Cette espèce consomme presque exclusivement des oiseaux.

Un individu a été observé le 08/03/2016. Son comportement était difficilement décelable entre la migration active et une halte sur le site d'étude. Cette donnée est singulière, la présence de l'espèce à l'avenir est aléatoire. L'enjeu sur le site est faible.

### Milan noir (*Milvus migrans*)

Annexe I de la Directive « Oiseaux »  
Déterminant ZNIEFF nicheur  
Liste rouge nicheur France: « Préoccupation mineure »  
Liste rouge nicheur régional: « Vulnérable »  
Espèce protégée en France

Les populations de ce rapace ont diminué en Europe, mais semblent aujourd'hui en légère augmentation tant en taille qu'en répartition de la population française (MNHN, 2009). La France accueille plus de 50% de l'effectif ouest-européen et porte donc une grande responsabilité dans la conservation de cette espèce (Thiollay & Bretagnolle, 2004).



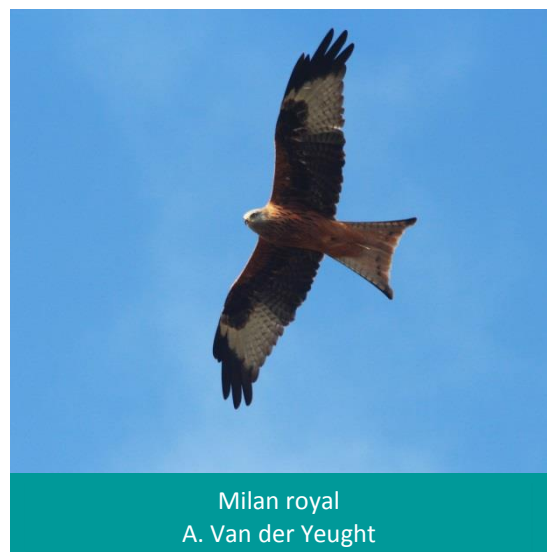
En France, l'espèce présente un statut de conservation assez favorable, l'effectif nicheur étant en augmentation relativement importante (BIRDLIFE, 2004). La population nicheuse a été réévaluée entre 25 700 et 36 200 couples (Le Rest, 2014). En revanche, au niveau européen l'espèce présente une diminution assez généralisée du niveau des populations d'Europe centrale et de l'est. Cette situation a amené BIRDLIFE à considérer le Milan noir comme une espèce vulnérable en Europe (BIRDLIFE, 2004).

Un unique Milan noir a été observé en migration active le 05/04/2016 sur le site d'étude. Ce chiffre est dérisoire pour ce rapace qui est le plus commun de France en migration. L'enjeu sur le site est faible.

### Milan royal (*Milvus milvus*)

Annexe I de la Directive « Oiseaux »  
Déterminant ZNIEFF nicheur  
Liste rouge nicheur France : « Vulnérable »  
Liste rouge nicheur régional: « En danger critique d'extinction »  
Espèce protégée en France

Cette espèce est protégée en France et classée en Annexe 1 de la Directive Oiseaux. Le Milan royal est un rapace diurne typiquement associée aux zones agricoles ouvertes. L'espèce est facilement identifiable à sa coloration roussâtre, sa tête blanchâtre, les taches blanches sous les ailes, et surtout la nette échancrure de la queue.



En France, l'aire de répartition du Milan royal suit une diagonale allant du sud-ouest au nord-est, avec également quelques couples en Corse. Le nord-est concentre environ 15 % de l'effectif nicheur français estimé à environ 2660 couples (David *et al.*, 2012 *In* NIOF ; Dubois *et al.*, 2014). Quant à l'effectif hivernant constitué d'environ 5500 individus (David *et al.*, 2012 *In* NIOF ; Dubois *et al.*, 2014), il se concentre préférentiellement dans le Piémont pyrénéen et dans le Massif central.

Au niveau mondial, l'espèce est considérée comme « quasi menacée » par l'UICN et en Europe elle est jugée « en déclin » avec un effectif nicheur compris entre 19 000 et 25 000 couples. En France, le Milan royal est considéré comme « vulnérable », avec une tendance négative (NIOF ; Dubois *et al.*, 2014 ; Sériot, 2013 ; Cahiers d'habitats Natura 2000, 2012).

Un Milan royal a été observé en migration active le 08/03/2016. La date est conforme à la phénologie migratoire pré-nuptiale de l'espèce. Le transit de l'espèce sur le site est assez aléatoire, les milieux strictement cultivés ne lui conviennent pas pour chasser, ainsi seuls des individus en migration active sont susceptibles d'être observés à nouveau sur la ZIP. L'enjeu sur le site est faible.

#### Linotte mélodieuse (*Carduelis canabina*)

Liste rouge nicheur France: « Vulnérable »  
Liste rouge nicheur régional: « Préoccupation mineure »  
Espèce protégée en France

La Linotte mélodieuse est un oiseau des espaces ouverts à la végétation herbacée basse. Elle apprécie que son habitat soit ponctué par des buissons et des haies qui lui permettent de se réfugier et de construire son nid. Hors période de nidification, l'espèce est grégaire et il n'est pas rare de rencontrer des bandes de linottes dépassant les 100 individus. Au printemps, les



couples déjà formés se séparent du groupe pour se cantonner. Elle se nourrit principalement de graines et de petits insectes. La Linotte mélodieuse est un migrateur partiel. Une grande partie des nicheurs français se dirige vers le sud-ouest de la France et l'Espagne tandis que des individus nordiques hivernent dans des départements plus septentrionaux (Géroutet, 1998). En France, les effectifs nicheurs étaient estimés entre 1 et 5 millions de couples dans les années 2000. Mais derrière ces chiffres importants, il semblerait qu'il y ait depuis les années 1980 un effondrement des populations nicheuses, tant au niveau européen qu'à l'échelle nationale avec respectivement des



diminutions de -62 % et -68 % enregistrées (Cléva D., In Marchadour B., 2014). Ce constat alarmant a justifié le classement de l'espèce dans la Liste rouge française comme nicheur « vulnérable ».

Un couple de Linottes mélodieuses a été contacté sur le point IPA 3. Le constat est le même que pour le Chardonneret. Cette espèce se déplace beaucoup pour rechercher de la nourriture, ainsi il est peu probable qu'elle niche à proximité de ce point. L'espèce est susceptible de se trouver sur pratiquement l'ensemble de la ZIP pour se nourrir. L'enjeu est faible sur le site.

### Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)

Liste rouge nicheur France: « Vulnérable »  
Liste rouge nicheur régional: « Quasi menacé »  
Espèce protégée en France

Le Bruant jaune est un passereau granivore capable de fréquenter une large gamme d'habitats comme les bocages, cultures, prairies, pâtures en plaine, mais également les bords de cours d'eau ou les alpages en altitude.



L'espèce est d'ailleurs présente sur une large partie du territoire national, délaissant presque uniquement le pourtour méditerranéen. En France, la population est majoritairement sédentaire. Elle est rejointe l'hiver par les populations nordiques.

La population nicheuse en France est comprise entre 500 000 et un million de couples. Mais un fort déclin est constaté depuis la fin des années 1980, atteignant même 3 % par an sur la période 2001-2013. Cette forte régression constatée en France mais également dans d'autres pays européens semble, comme pour beaucoup d'autres espèces liées aux agrosystèmes, être la résultante de l'intensification de l'agriculture à travers tous ses dégâts (disparition des haies, régression des jachères, utilisation des produits phytosanitaires...) (Issa & Muller, 2015).

Ce déclin marqué depuis plusieurs décennies a conduit l'UICN à classer le Bruant jaune dans la catégorie « Vulnérable » de la Liste Rouge des oiseaux de France (UICN, 2016).

L'espèce a été contactée sur les points IPA 3 et 7 avec un mâle chanteur à chaque fois (le même ?). Ce Bruant est rare sur le site, il subsiste grâce aux quelques haies et bosquets relictuelles. L'avenir de l'espèce sur le site est lié au maintien de ces quelques éléments. L'enjeu est faible sur le site.

### Œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*)

Annexe I de la Directive Oiseaux

Liste rouge nicheur France : Préoccupation mineure

Liste rouge nicheur (région Centre-Val de Loire) : Préoccupation mineure

Espèce protégée

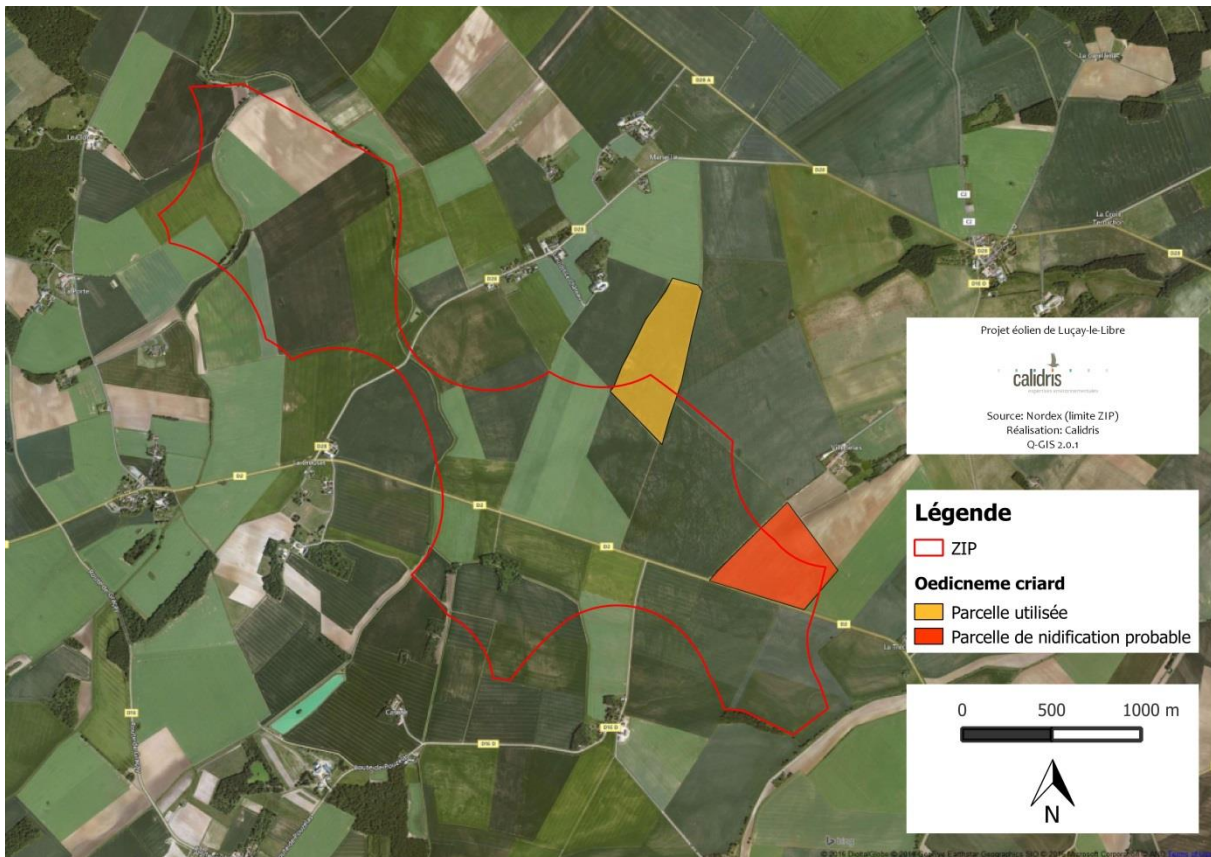
L'Œdicnème criard s'installe, pour effectuer sa nidification, sur des terrains pauvres en végétation, généralement sableux ou caillouteux (landes, plaines sableuses, semi-désert...). On le retrouve également comme sur le site dans



Oedicnème criard  
H. Touzé

des zones agricoles, généralement dans les cultures tardives (maïs, tournesol ...). Cette espèce est considérée en Europe comme « vulnérable », affectée par un déclin important. En France, la dernière enquête nationale démontre un net recul des populations du nord du pays (MALVAUD, F. 1996). La population qui présente le meilleur statut de conservation est celle du centre-ouest. En effet, cette espèce est encore largement répandue en région Poitou-Charentes, toutefois ses effectifs sont tout de même signalés en fort déclin depuis plusieurs années (DREAL Poitou-Charentes). La population nicheuse française est estimée entre 19 000 et 28 000 couples, alors que la population européenne est estimée à 78 000 couples (BirdLife INTERNATIONAL. 2004). Le principal facteur limitant de l'espèce est l'intensification des pratiques agricoles (phytosanitaire, labourage, etc.).

Sur la zone d'étude, un couple a été observé à deux reprises en dehors des points IPA et niche potentiellement dans une parcelle cultivée présente sur la ZIP (cf carte). Des allées et venues ont été observées entre une parcelle située plus au nord, et la zone où le couple niche probablement. Comme pour le Busard cendré, les parcelles favorables à l'espèce pourront être amenées à changer en fonction des assolements. L'enjeu est modéré sur le site.



Carte 18 : Répartition de l'Oedicnème criard sur le site d'étude

### Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*)

Annexe I de la Directive « Oiseaux »  
 Liste rouge hivernant France : « Préoccupation mineure »  
 Espèce chassable en France

Le Pluvier doré est une espèce qui niche dans des zones de toundra au niveau des régions septentrionales. En hivernage, le Pluvier doré fréquente les grandes plaines de cultures, les vasières et les marais côtiers.

Les effectifs hivernants en plaine subissent des fluctuations interannuelles considérables au gré des

vagues de froid et du succès reproducteur des populations nordiques. Le gel et la couverture neigeuse peuvent les contraindre à se déplacer sur le littoral notamment. Ils peuvent ensuite, au milieu de l'hiver, réinvestir les plaines à la faveur du dégel. La diminution des surfaces prairiales et



Pluvier doré  
 A. Van der Yeught

de l'épandage de fumier conduiraient à l'appauvrissement des sols et de la richesse en proies, ainsi les rassemblements en contexte agricole seraient en déclin (Gillings et al. 2007).

Avec des effectifs nicheurs estimés entre 460 000 et 740 000 couples, le statut de conservation en Europe est jugé « favorable ». En France, l'espèce est considérée en « préoccupation mineure » car l'effectif hivernant y est évalué à 1,51 millions d'individus (Cahier d'habitats Natura 2000, 2012).

Néanmoins, malgré son inscription à l'Annexe 1 de la Directive « Oiseaux », le Pluvier doré reste chassable en France. Les prélèvements cynégétiques étaient estimés à environ 63 000 individus en France durant la saison 1998-1999 (Vallance et al., 2008).

Seulement un individu a été contacté en migration postnuptiale sur le site. Les labours étaient très secs et ainsi peu favorables avec cet automne en déficit hydrique. Aucun individu en migration active n'a été observé. Ce résultat est propre à l'automne 2016 mais pourrait être différent à l'avenir.

En hiver, environ 850 individus ont été comptabilisés le 16/02/2016 en groupe avec des Vanneaux huppés. Ils étaient très mobiles et ont été observés sur une grande surface au sein de la ZIP et en dehors (principalement sur la partie Nord-Ouest de la ZIP). Un groupe de plus petite taille a été observé le 11/01/2017 avec 125 individus.

En prénuptial, environ 450 individus ont été dénombrés le 08/03/2016 en migration active et en halte migratoire.

La ZIP étant cultivée, l'ensemble de la surface est potentiellement favorable au Pluvier doré en fonction de la rotation des différents assolements.

L'enjeu est modéré sur le site pour le Pluvier doré.



## Grue cendrée (*Grus grus*)

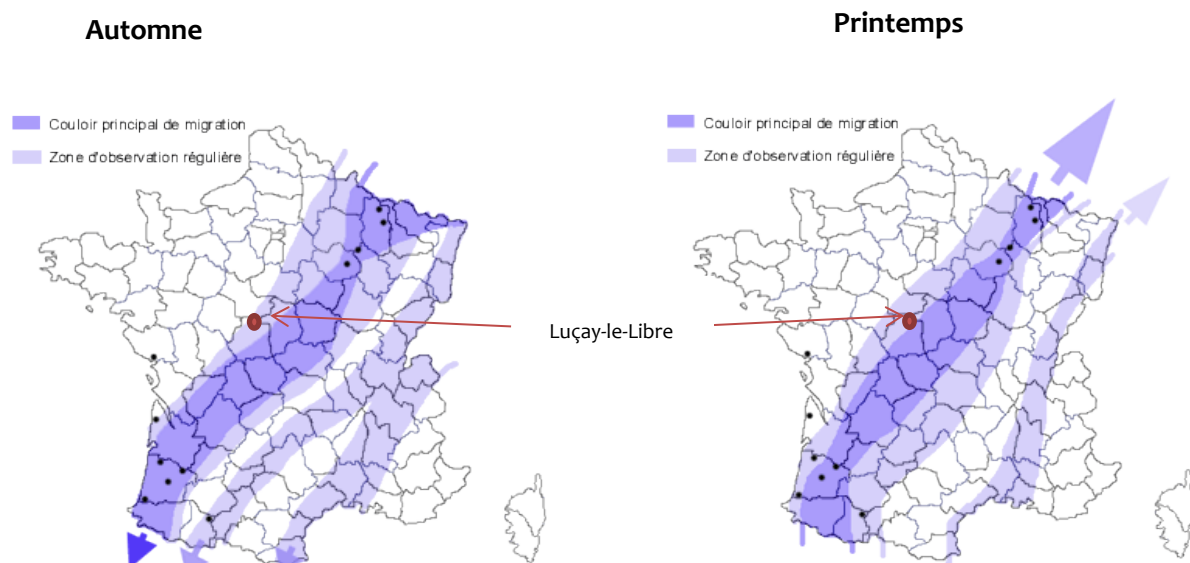
Annexe I de la Directive « Oiseaux »  
Déterminant ZNIEFF hivernage  
Liste rouge nicheur France : « En danger critique d'extinction »  
Espèce protégée en France

La Grue cendrée est une espèce emblématique des périodes de migration en Europe. En effet, il est actuellement estimé à plus de 250 000 le nombre de grues qui transitent sur le couloir ouest-européen. Ce chiffre important résulte d'une forte dynamique de la population européenne qui a quasiment quadruplé ces 20 dernières années. Le couloir migratoire traditionnellement emprunté par les grues mesure environ 200 kilomètres de largeur (Cf. carte 18). Ce couloir concentre la très grande majorité des grues en migration. Plus on s'en éloigne, plus les observations d'individus migrateurs sont rares et aléatoires.



Grue cendrée  
A. Van der Yeught

Le nombre d'hivernants en France est également en augmentation constante ces dernières années, pour atteindre environ 100 000 individus. Quant à la population nicheuse française, elle reste anecdotique, avec moins de 10 couples, généralement situés en Lorraine et en Normandie (Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEDDAT-MNHN ; Gendeau A. & Gendeau S. In SEPOL, 2013).



Carte 19 : Localisation du site d'étude par rapport aux couloirs de migration de la Grue cendrée à l'automne et au printemps (Source : <http://champagne-ardenne.lpo.fr/>).



En migration postnuptiale, 445 Grues (divisées en 4 groupes) sont passées en migration active le 02/11/2016. En migration pré-nuptiale, ce sont 764 Grues qui ont été comptabilisées essentiellement le 26/02/2016. Aucune Grue n'a donc été observée en halte migratoire sur le site. L'observation des vols de grues en migration peut s'avérer assez aléatoire et dépend souvent de la date, des conditions météorologiques sur le site de l'observation, mais également sur les sites d'où partent les grues (Allemagne, Lac du Der en Champagne-Ardenne, etc.), de l'arrivée des vagues de froid sur l'Europe, etc. De plus, la migration active nocturne n'est pas rare. Finalement, les effectifs observés sur le site ne constituent qu'un échantillon plus ou moins important du passage réel transitant par le site d'étude étant donné sa localisation géographique par rapport à l'axe migratoire.

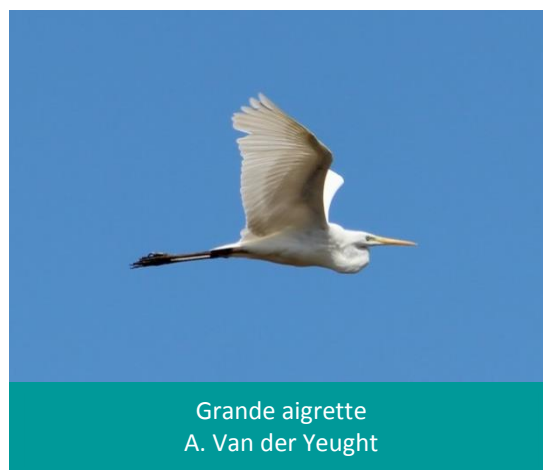
L'enjeu sur le site est modéré.

### Grande Aigrette (*Ardea alba*)

Annexe I de la Directive « Oiseaux »  
Liste rouge nicheur France : « Quasi menacée »  
Déterminant ZNIEFF nicheur et dortoir important  
Espèce protégée en France

La Grande Aigrette est une espèce de grand Héron entièrement blanc, inféodé aux zones humides. L'espèce est protégée en France et inscrite en Annexe 1 de la Directive Oiseaux.

Après avoir manqué de disparaître en Europe au début du 20<sup>ème</sup> siècle, les effectifs nicheurs sont désormais dans une phase de croissance depuis le début des années 1990. Les estimations font état de 11 000 à 24 000 couples nicheurs, ce qui explique le statut de conservation jugé « favorable ». En France, la population nicheuse est estimée entre 300 à 400 couples sur la période 2009-2012. Ces chiffres traduisent une dynamique de population exceptionnelle puisque l'espèce a niché en France pour la première fois en 1994 seulement, sur le Lac de Grand-Lieu (44). Les deux principaux noyaux de la population en France sont donc le Lac de Grand-Lieu (133 à 165 couples entre 2009 et 2011), mais aussi la Camargue (113 couples en 2012). L'espèce reste cependant considérée comme « quasi menacée » en tant qu'espèce nicheuse du fait de la faiblesse de ses effectifs à l'échelle du pays. Quant à l'effectif hivernant en France, il serait d'environ 8 000 à 15 000 individus (Issa & Muller, 2015).



En postnuptial, un maximum de 4 individus a été contacté sur la ZIP et à proximité à partir du 29/09/2016.

Trois individus ont été observés en hiver le 16/02/2016 et le 11/01/2017. Les observations concernent des individus en vol ainsi qu'en halte le long des cours d'eau présents sur la zone d'implantation potentielle. Deux individus ont été notés en migration prénuptiale le 08/03/2016.

Il n'est désormais pas rare d'observer l'opportuniste Grande Aigrette dans des contextes de cultures. L'espèce profite des petits étangs mais aussi des jachères et fossés pour se nourrir. L'origine de ces oiseaux est inconnue, ils peuvent provenir de site tel le lac de Grand lieu ou alors ils sont issus de populations plus orientales.

L'enjeu est faible sur le site.

### Pipit rousseline (*Anthus campestris*)

Annexe I de la Directive « Oiseaux »  
Liste rouge nicheur France : « Préoccupation mineure »  
Liste rouge nicheur régional: « En danger critique d'extinction »  
Espèce protégée en France

En France, cette espèce niche principalement sur le pourtour méditerranéen et le long de la côte atlantique au niveau du Poitou-Charentes, jusque dans les Pays-de-la-Loire (Vendée, Loire-Atlantique), où le Pipit rousseline est désormais assez rare.

En Europe, la population est estimée entre 1 million et 1,9 million de couples, mais avec une tendance en fort déclin depuis le milieu du 20<sup>ème</sup> siècle. En France, l'effectif nicheur se situerait entre 10 000 et 20 000 couples sur la période 2009-2012, avec une tendance inconnue. Le Languedoc-Roussillon est l'un des principaux bastions de l'espèce en France, avec 2600 couples estimés en 2007 et une tendance au déclin constatée (Issa & Muller, 2015).



Le 07/09/2016, deux individus ont été contactés en migration active au dessus de la ZIP. La date correspond parfaitement à la phénologie migratoire de l'espèce en France, d'ailleurs quelques observations ont été faites en Ile de France notamment la même semaine. Cette donnée est intéressante pour la région d'un point de vue strictement ornithologique mais ne présente que peu

d'intérêt par rapport aux enjeux éoliens du fait, entre autres, de son caractère extrêmement aléatoire. L'enjeu est faible sur le site.

### Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*)

Liste rouge nicheur France: « Vulnérable »  
Liste rouge nicheur régional: « Préoccupation mineure »  
Espèce protégée en France

Le Verdier d'Europe est une espèce de passereau très commune en France et répartie sur l'ensemble du territoire national. Cette espèce fréquente une très large gamme d'habitats, avec une préférence pour les milieux semi-ouverts (parcs, jardins urbains, friches, bocages, lisières de boisements...). Le Verdier d'Europe est d'ailleurs, volontiers commensal de l'Homme.



Verdier d'Europe  
A. Van der Yeught

Avec une population nicheuse estimée entre un et deux millions de couples en France, sur la période 2009-2012, l'espèce ne semble pas menacée malgré un déclin modéré mais structurel depuis plusieurs années (Issa & Muller, 2015). C'est d'ailleurs ce déclin qui a visiblement justifié le classement du Verdier d'Europe en espèce « Vulnérable » dans la version actualisée de 2016 de la Liste Rouge des Oiseaux de France (UICN, 2016).

Le Verdier d'Europe a été contacté uniquement sur le point IPA 4. L'espèce est ainsi logiquement rare sur le site puisqu'elle ne niche pas au sein des cultures. Le point 4 est situé non loin de fermes et jardins qui lui sont favorables. L'avenir de l'espèce sur le site est conditionné par la présence de ces jardins. L'enjeu sur le site est faible.

### Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)

Liste rouge nicheur France: « Vulnérable »  
Liste rouge nicheur régional: « Préoccupation mineure »  
Espèce protégée en France

Le Chardonneret élégant est un passereau très commun en France, présent dans l'ensemble du territoire national et fréquentant une très large gamme de milieux, avec une préférence pour les mosaïques de milieux ouverts et de boisements : bocages, cultures, friches, lisières de boisements, parcs, jardins...



Chardonneret élégant  
A. Van der Yeught

La population française est estimée entre 1 000 000 et 2 000 000 de couples sur la période 2009-2012. Toutefois, malgré ces effectifs conséquents, la tendance est au fort déclin, évalué à près de 44 % sur la période 2003-2013 (Issa & Muller, 2015). C'est la raison pour laquelle l'espèce a été



ajoutée à la Liste Rouge des oiseaux menacés de France, dans la catégorie des espèces « Vulnérables » (UICN, 2016).

Le Chardonneret a été contacté sur les points IPA 7 et 9. Comme pour le Verdier, l'espèce est rare sur le site puisqu'elle ne niche pas au sein des cultures. Il est possible que l'espèce niche non loin du point 7 puisqu'on y trouve des bosquets relativement favorables. Par contre, l'espèce ne niche pas au niveau du point 9 étant donné qu'il n'y a que des cultures. Cette espèce se déplace beaucoup en période de nidification pour se nourrir, c'est pourquoi on la retrouve dans des milieux où elle ne peut pas nicher. L'avenir de l'espèce sur le site est conditionné par la présence des jardins et différents bosquets. L'enjeu est faible sur le site.

### Martin pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)

Annexe 1 de la Directive « Oiseaux »  
Liste rouge hivernant France : Non applicable  
Espèce protégée en France

De par sa silhouette caractéristique et ses couleurs vives aux teintes bleutées sur le dos et orangées sur le ventre, le Martin pêcheur d'Europe ne présente aucune difficulté d'identification. C'est une espèce fortement liée à la présence d'eau douce ou courante qui s'installe dans les berges d'étangs et de rivières attaquées par l'érosion. Son habitat de nidification optimal se trouve le long des cours d'eau. L'espèce est surtout sensible à la qualité des eaux dans lesquelles il s'alimente, au déboisement des berges et à la sur-fréquentation humaine à proximité de ces sites de reproduction (Cahiers d'habitats Natura 2000, 2012).



En Europe, l'espèce présente un statut de conservation « défavorable » du fait d'une baisse des effectifs nicheurs dans plusieurs pays, notamment au cours de la période 1970-1990 (Birdlife international, 2004) et d'une population européenne dont la taille reste modeste avec 80 000 à 160 000 couples. La France constitue le principal bastion de l'espèce en Europe avec une population nicheuse estimée entre 15 000 et 30 000 couples (Issa & Muller, 2015). Ceci peut s'expliquer par un réseau hydrographique dense et en général en bon état de conservation allié à des hivers relativement doux sur une bonne partie du territoire. Ces populations auraient tendance à progresser vers le sud du pays (Cahiers d'habitats Natura 2000, 2012).

Sur le site d'étude, un individu a été observé en hivernage le long des cours d'eau présents sur la zone d'implantation potentielle.

## 2.6. Localisation des zones à enjeux

La carte des zones à enjeux ci-dessous est essentiellement liée à la nidification de l'avifaune (période délicate en termes de dérangement, destruction de nichées, modification de l'habitat...).

En hivernage, les enjeux sont faibles malgré le nombre assez important de Pluviers dorés et Vanneaux huppés. Ils se déplacent beaucoup, aucune parcelle n'est véritablement plus favorable qu'une autre à moyen terme et ils ne semblent pas dérangés par les parcs éoliens existants à proximité. Les espèces patrimoniales contactées ne concernent qu'un faible nombre d'individus, à l'exception du Pluvier doré. Le site de Luçay-le-Libre et Giroux ne présente pas d'intérêt particulier d'un point de vue qualitatif en hiver. En effet, la richesse spécifique, caractéristique des milieux agricoles intensifs, est relativement faible. Les plaines cultivées sont uniformes et n'offrent qu'une faible proportion de niches écologiques. De plus, la plupart des espèces observées sont communes voire très communes en période hivernale.

Concernant la migration, aucun couloir migratoire défini n'a été détecté ce qui est conventionnel pour un site de plaine dans le centre ouest de la France. Les espèces patrimoniales détectées en migration n'ont concerné qu'un faible nombre d'individus (à part la Grue cendrée et le Pluvier doré) et le caractère singulier de ces observations ne laisse pas présager un passage important de ces espèces. Concernant la Grue cendrée, cela constitue un enjeu majeur qui n'est pas cartographiable puisque le passage s'effectue à tous les niveaux de la ZIP. Cette question sera traitée précisément par la suite, en effet bien que cette espèce constitue un enjeu modéré sur le site d'étude, cela ne signifie pas forcément que l'impact des éoliennes sur l'espèce est également fort. C'est en analysant la sensibilité de l'espèce que l'on peut caractériser l'impact. Par exemple, les Grues observées en migration active sur le site ont traversé les parcs éoliens existants à une hauteur de vol élevée.

Les surfaces en enjeu faible correspondent à des parcelles de cultures intensives très peu favorables à une richesse spécifique élevée, seules quelques espèces y sont adaptées.

Les polygones en enjeu modéré sont constitués de bosquets et de haies. Ces éléments relictuels du paysage dans ce fort contexte de cultures en openfield, permettent à la majorité des espèces

(bocagères) du site de se nourrir, de trouver refuge et de nidifier. De plus, ces milieux sont indispensables aux espèces patrimoniales nicheuses que sont : le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, la Linotte mélodieuse et le Bruant jaune.

Egalement en enjeu modéré, on trouve les territoires de nidification du Busard cendré, de l'Oedicnème criard et du Bruant des roseaux, bien que comme cela a déjà été précisé, les futurs assolements changeront potentiellement la localisation des parcelles de nidification. La requalification du statut du Bruant des roseaux « en danger » pousse à considérer l'espèce avec un maximum de prudence en reproduction même dans un milieu de nidification artificiel comme le colza.

Finalement, la grande majorité du site ne présente pas de véritables enjeux malgré le nombre important de 17 espèces patrimoniales.



Carte 20 : Zonage des enjeux ornithologiques sur le site de Luçay-le-Libre et Giroux

### 3. Chiroptères

#### 3.1. Potentialités de gîtes sur la ZIP





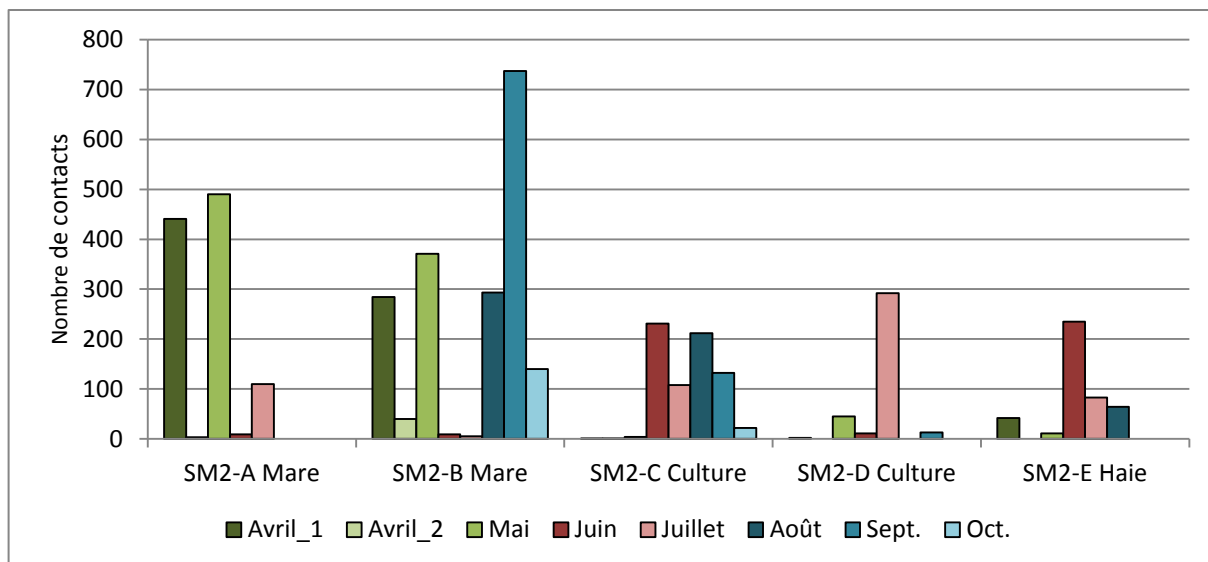


Figure 4 : Nombre de contacts total enregistrés par habitat et par saison

Certains milieux étudiés apparaissent plus fréquentés que d'autres par les chiroptères. Ainsi, l'activité enregistrée au niveau des mares est la plus élevée au regard des autres habitats présents sur la zone : elle représente 2932 contacts, soit 66% de l'activité globale. On y note des pics d'activité importants au printemps et en automne qui démontrent la présence de disponibilités alimentaires (forte biomasse d'insectes).

Les cultures sont moins fréquentées avec un nombre de contacts cumulés de 1074 sur l'année, soit une moyenne de 89 contacts par nuit pour le point SM2-C et une moyenne par nuit de 46 contacts pour le point SM2-D.

On note enfin que la haie semble avoir une fonctionnalité écologique très limitée dans le temps, la seule activité « notable » est observée en juin. En effet, l'activité observée est similaire à celle notée en zone de culture : 435 contacts au total, soit en moyenne 54 contacts par nuit.

Sur l'ensemble des enregistrements (8 nuits), toutes saisons confondues, c'est un total de 4441 contacts qui ont été enregistrés, soit une activité modérée à faible sur le secteur.

Du point de vue de la diversité spécifique, au total, 15 espèces minimum de chauves-souris ont été contactées sur les points d'écoute SM2 au sein de la ZIP sur les 25 espèces actuellement recensées dans l'Indre (données issues de l'association Indre Nature). Globalement, l'activité apparaît assez limitée à l'échelle du site avec néanmoins un regain d'activité de chasse auprès des mares. Les zones de cultures présentent une activité limitée mais constante avec une activité de transit marquée.



Le tableau ci-dessous présente le nombre de contacts pour ces différentes espèces par saison ainsi que leur pourcentage d'activité.




**Tableau 19 : Nombre de contacts par espèce et par saison**

Espèces	Printemps			Été		Automne			Toutes saisons	Part d'activité (%)
	Avril_1	Avril_2	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.		
<b>Pipistrelle commune</b>	458	41	910	440	371	350	387	28	2985	67,21
<b>Barbastelle d'Europe</b>	0	0	2	0	4	97	349	121	573	12,90
<b>Pipistrelle de Kuhl</b>	238	2	4	54	87	76	99	13	573	12,90
<b>Noctule de Leisler</b>	0	1	1	0	63	3	1	0	69	1,55
<b>Noctule Commune</b>	0	0	0	1	42	6	1	0	50	1,13
<b>P. Kuhl/P. Nathusius</b>	27	0	0	0	1	0	0	0	28	0,63
<b>Oreillard gris</b>	0	0	0	0	0	2	25	0	27	0,61
<b>Oreillard sp.</b>	2	0	2	0	10	10	2	0	26	0,59
<b>Murin à moustaches</b>	16	0	0	0	0	6	0	0	22	0,50
<b>Grand Murin</b>	2	0	2	0	6	4	7	0	21	0,47
<b>Murin de Daubenton</b>	10	0	0	0	6	4	0	0	20	0,45
<b>Murin de Natterer</b>	10	0	0	0	0	0	6	0	16	0,36
<b>Murin sp.</b>	4	0	0	0	2	2	0	0	8	0,18
<b>Sérotine commune</b>	0	0	0	0	4	2	0	0	6	0,14
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	3	0	0	0	2	0	0	0	5	0,11
<b>Petit Rhinolophe</b>	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0,11
<b>Oreillard roux</b>	0	0	0	0	0	2	2	0	4	0,09
<b>Murin à oreilles échancrées</b>	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0,07
	<b>770</b>	<b>44</b>	<b>921</b>	<b>495</b>	<b>598</b>	<b>569</b>	<b>882</b>	<b>162</b>	<b>4441</b>	<b>100</b>


**En gras** : espèces d'intérêt patrimonial fort

Parmi ces espèces, 4 sont inscrites en annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore et sont à enjeux de conservation fort. Il s'agit du Murin à oreilles échancrées, du Grand Murin, du Petit Rhinolophe et de la Barbastelle d'Europe. La diversité spécifique recensée apparaît relativement faible et l'activité par espèce est très variable.

D'un point de vue quantitatif, quant à l'activité globale observée sur le site, il apparaît trois groupes d'espèces :

-  Celles avec un nombre de contacts total supérieur à 100,
-  Celles avec un nombre de contacts total compris entre 10 et 100,
-  Celles avec un nombre de contacts inférieur à 10.

Pour plus de lisibilité quant à la phénologie saisonnière de l'activité de chaque espèce, chaque groupe est représenté séparément.

 Espèces avec un nombre de contact supérieur à 100 sur la saison tous points d'écoutes confondus

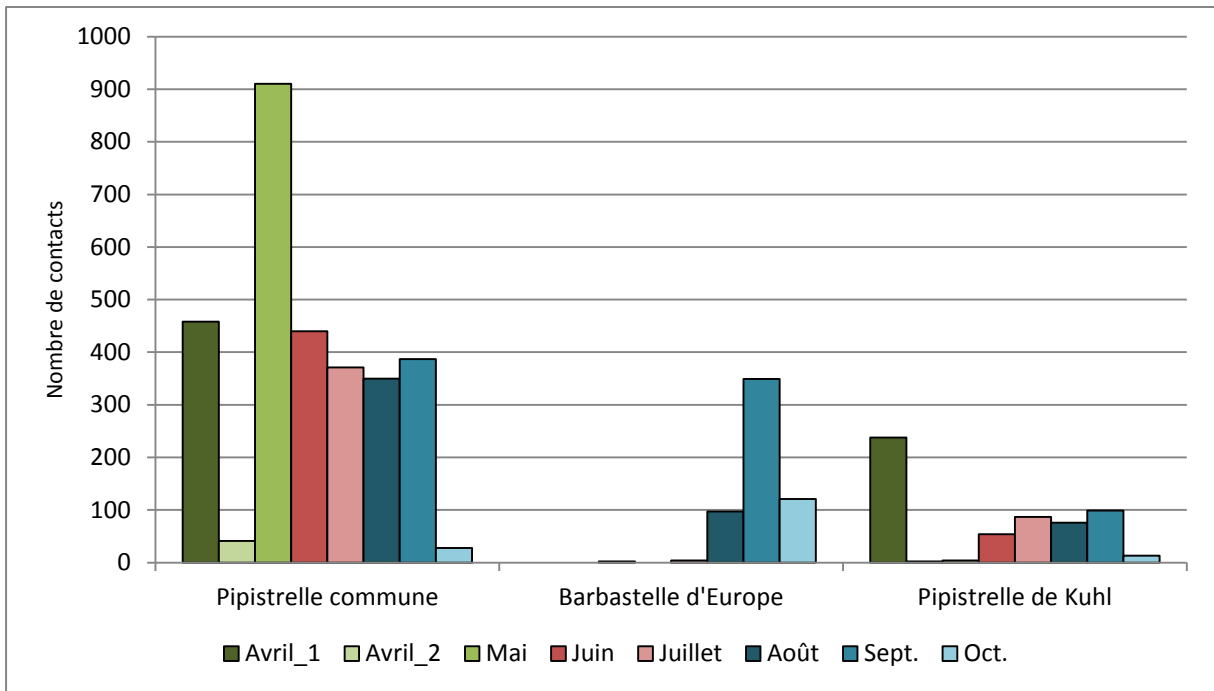



Figure 5 : Nombre de contacts total moyen par espèce (nb contacts > 100) tous points confondus par mois

La Pipistrelle commune est de loin l'espèce avec l'activité la plus forte sur la zone d'étude puisqu'elle concentre un peu plus de 67 % des enregistrements. Cette espèce très adaptable a une amplitude écologique suffisamment large pour lui permettre d'exploiter une grande diversité de milieux, même perturbés. Elle est donc rencontrée plus fréquemment que les autres espèces en raison de son abondance et de son écologie. Toutefois, on note un déclin de ses populations.

La Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle de Kuhl sont les espèces les plus contactées ensuite avec pour chacune une part d'activité de 12,9 % des enregistrements.

Pour ce qui est de la phénologie de l'activité concernant les deux pipistrelles, l'activité maximale est notée au printemps, puis semble constante de l'activité avec l'avancement de la saison pour disparaître en octobre. Tandis que pour la Barbastelle d'Europe, une phénologie inverse se dessine, l'activité de cette espèce est visible exclusivement durant l'automne.

 Espèces avec au total entre 10 et 100 contacts sur la saison tous points d'écoutes confondus

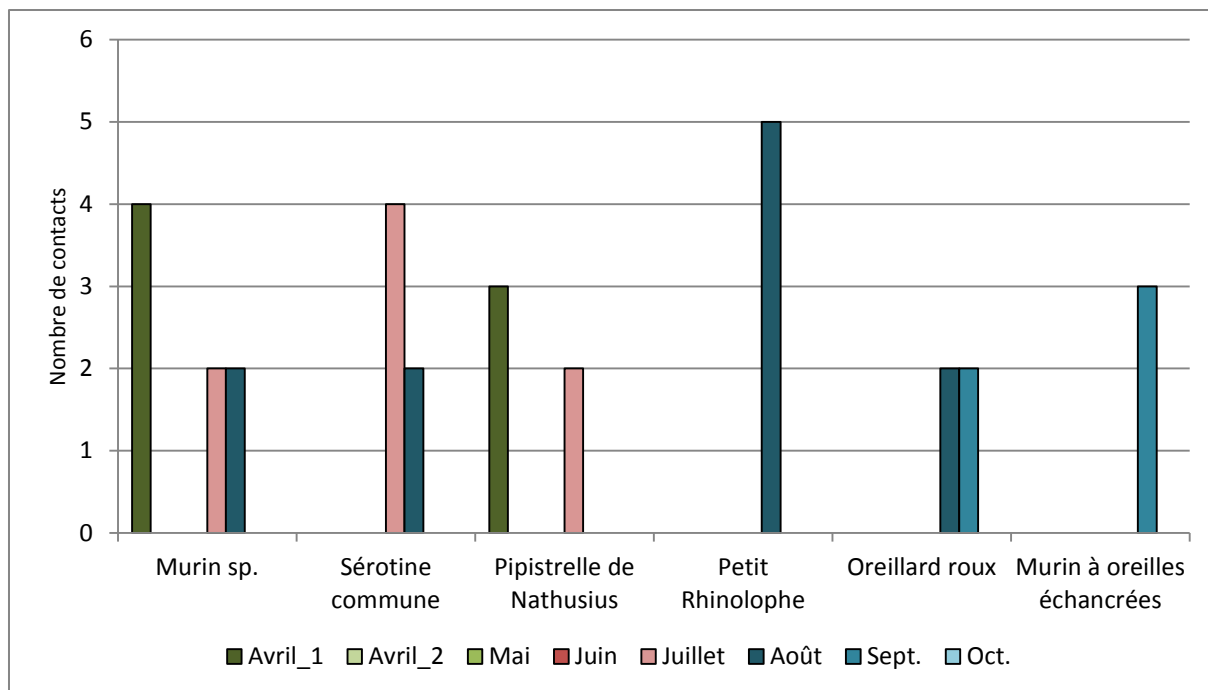


Figure 6 : Nombre de contacts total par espèce (compris entre 10 et 100) tous points confondus par mois

Il apparaît pour les deux espèces de Noctule une activité assez liée à la saison estivale mais qui reste néanmoins assez limitée d'un point de vue quantitatif. Pour ce qui est des oreillards, compte tenu des difficultés d'identification de l'espèce et du nombre de contact très limité, il apparaît assez difficile de parler d'une phénologie spécifique quant à ce taxon.

 Espèces avec au total moins de 10 contacts sur la saison tous points d'écoutes confondus

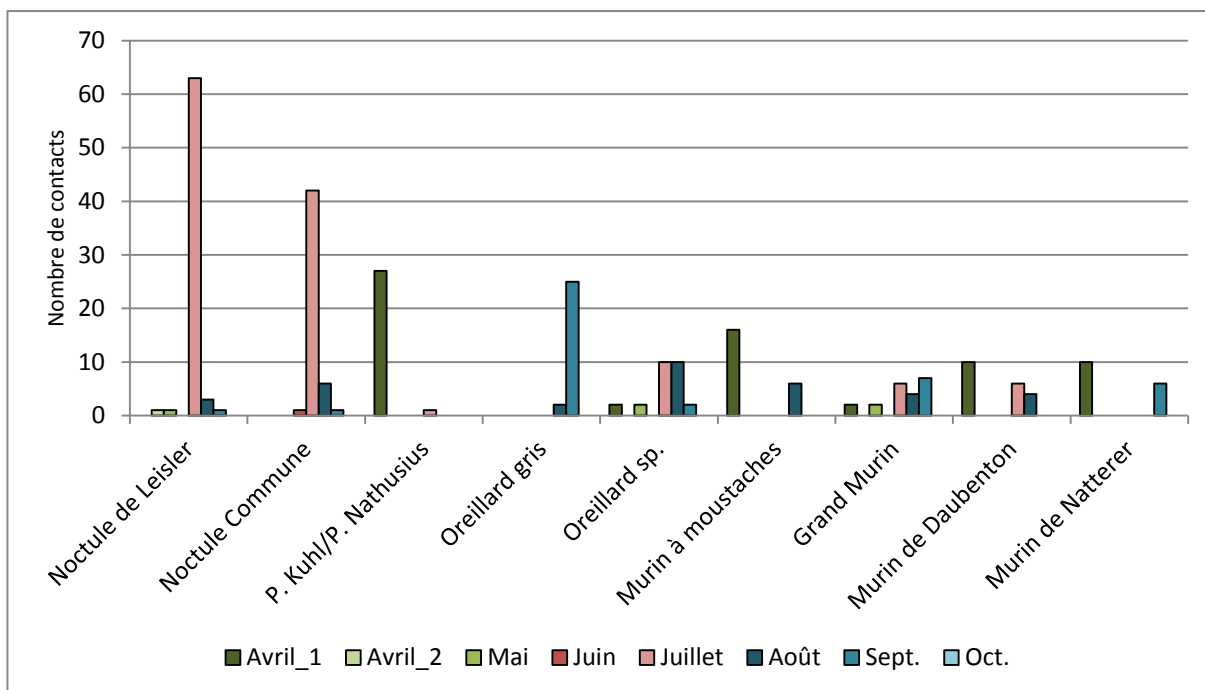


Figure 7 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts total <10) tous points confondus par mois

Ces espèces présentent sur la zone étudiée une activité des plus anecdotiques. Compte tenu du très faible niveau d'activité observé pour chacune de ces espèces, il est proprement impossible de définir s'il existe ou non un quelconque lien entre l'activité observée et la saison.

Ci-dessous le graphique représentant l'activité horaire chiroptérologique :

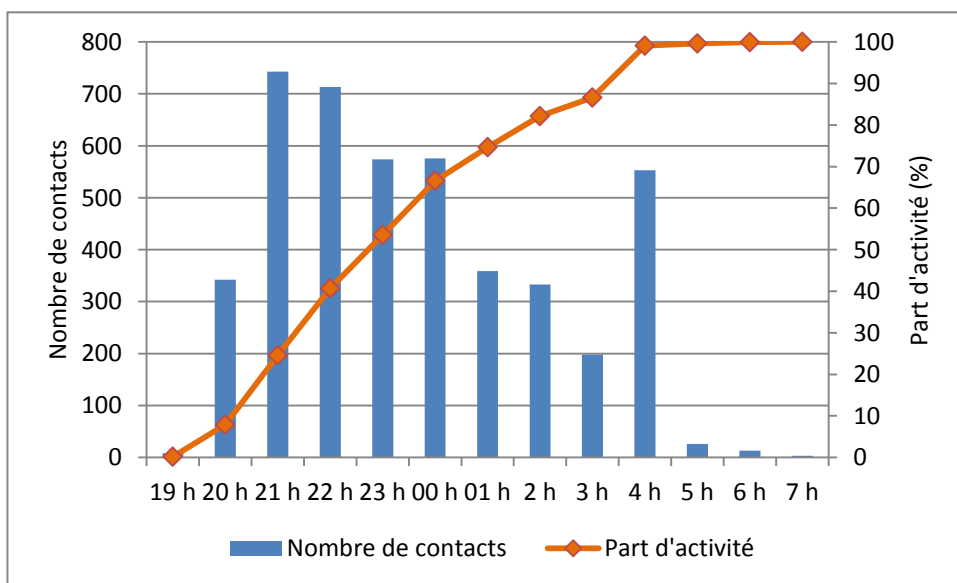


Figure 8 : Activité horaire chiroptérologique, tous points confondus et toutes saisons confondues

D'après le graphique, tout au long de l'année les chauves-souris semblent être plus actives entre 21h et 1h, équivalent à plus de 66% de l'activité globale. Cette activité diminue à partir de 1h jusqu'à 4h du matin. Un pic d'activité est également visible en fin de nuit entre 4h et 5h du matin.

### 3.3. Résultats des points d'écoute passive et détermination des fonctionnalités des milieux

Le protocole que nous avons mis en place nous permet de réaliser une évaluation de l'utilisation des différents habitats par les Chiroptères. Nous analyserons donc les activités par saison et par habitat enregistrées grâce aux écoutes passives SM2. Trois sorties ont été réalisées au printemps et à l'automne, et deux en été.

#### 3.3.1. Cultures (Points SM2-C & SM2-D)

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM2-C :

Tableau 20 : Nombre de contacts par espèce et par mois pour le point SM2-C										
Espèces	Printemps			Été		Automne			Toutes saisons	Part d'activité (%)
	Avril_1	Avril_2	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.		
Pipistrelle commune	0	0	4	220	73	94	43	9	443	62,31
Pipistrelle de Kuhl	0	0	0	11	5	28	82	13	139	19,55
Barbastelle d'Europe	0	0	0	0	0	81	0	0	81	11,39
Noctule de Leisler	0	1	0	0	12	0	0	0	13	1,83
Noctule Commune	0	0	0	0	13	0	0	0	13	1,83
Grand Murin	0	0	0	0	4	4	0	0	8	1,13
Oreillard gris	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0,70
Petit Rhinolophe	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0,70
Pipistrelle de Nathusius	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0,28
Oreillard sp.	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0,28



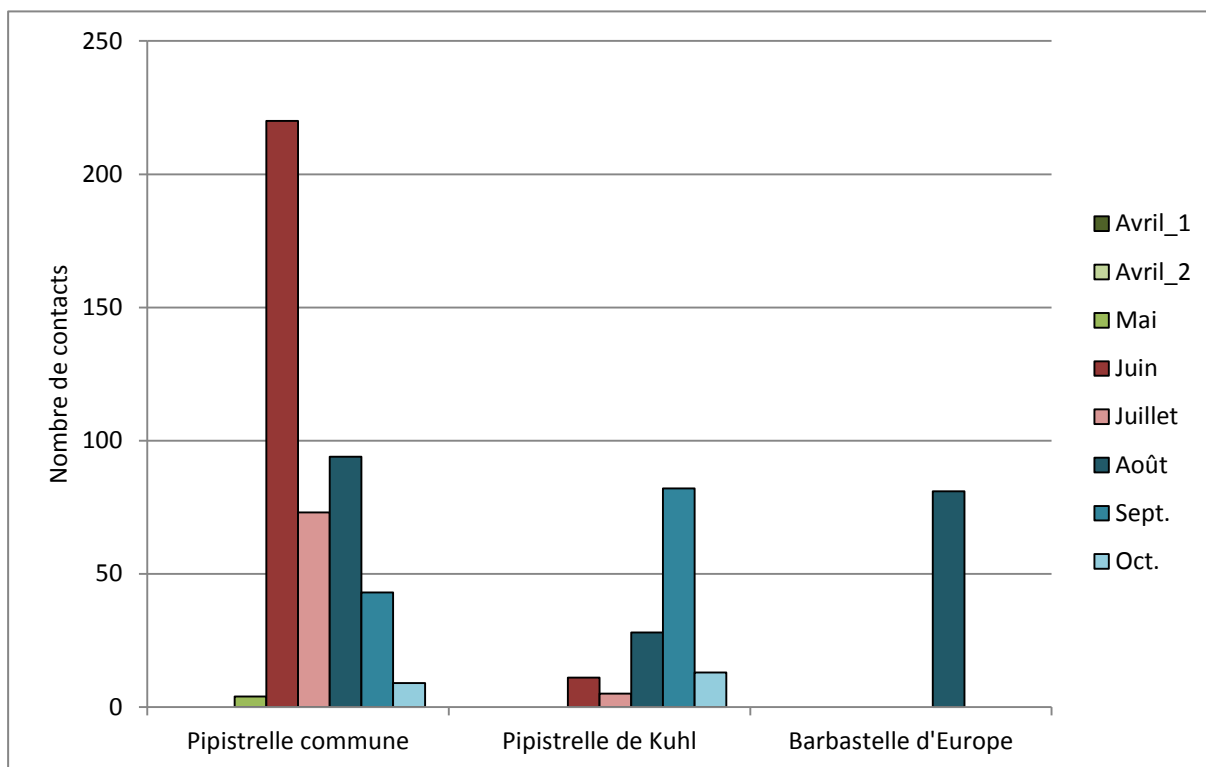


Figure 10 : Nombre de contacts total >50 par espèce et par saison pour le point SM2-C

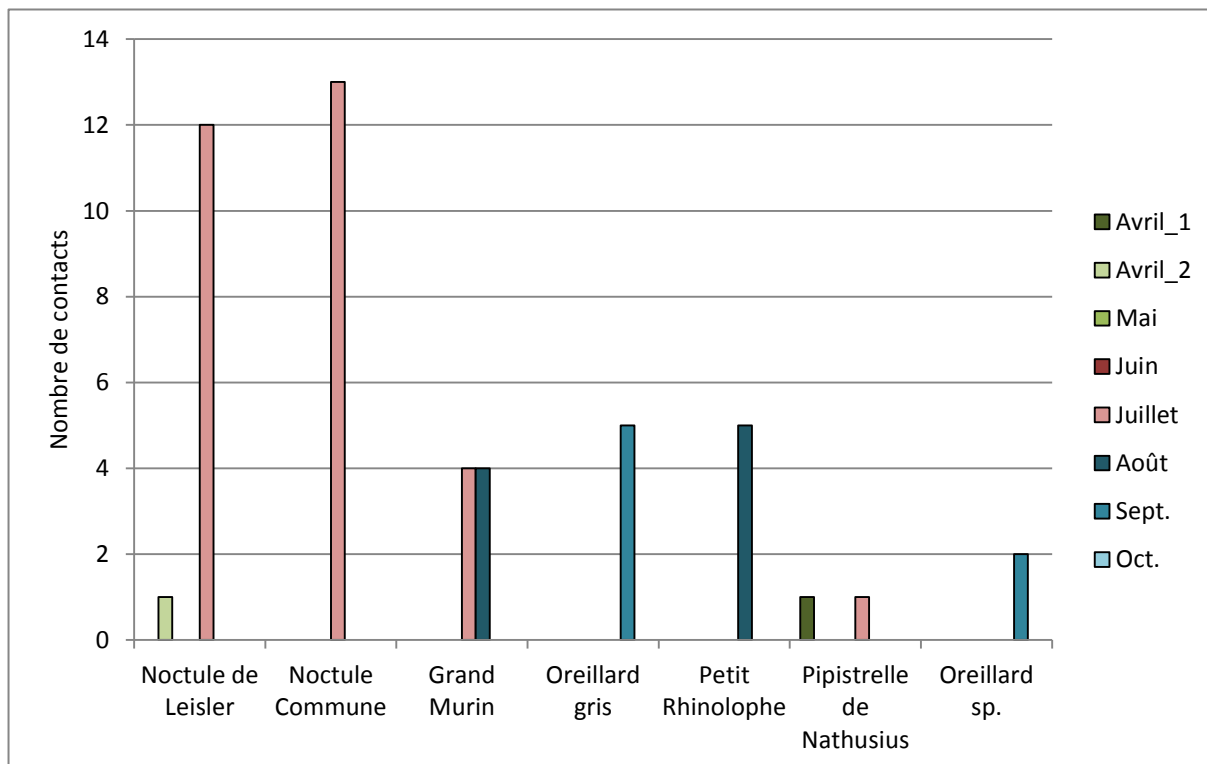


Figure 9 : Nombre de contacts total < 50 par espèce et par saison pour le SM2-C

### Richesse spécifique et fréquentation relative pour le point SM2-C

Ce point d'écoute montre une richesse spécifique faible avec 9 espèces contactées. Néanmoins quatre de ces espèces présentent une sensibilité avérée vis-à-vis des éoliennes. L'activité globale reste faible avec 711 contacts dont une grande majorité est due à la Pipistrelle commune (62,31% de l'activité totale). En outre, hormis un pic d'activité estival lié à la Pipistrelle commune, le niveau d'activité observé apparaît des plus limités sur cet habitat.

### Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM2-D :

Tableau 21 : Nombre de contacts par espèce et par mois pour le point SM2-D

Espèces	Printemps			Été		Automne			Toutes saisons	Part d'activité (%)
	Avril_1	Avril_2	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.		
Pipistrelle commune	0	0	39	11	207	0	6	0	263	72,45
Pipistrelle de Kuhl	0	0	4	0	59	0	3	0	66	18,18
Oreillard sp.	0	0	2	0	10	0	0	0	12	3,31
Noctule de Leisler	0	0	0	0	10	0	1	0	11	3,03
Grand Murin	0	0	0	0	2	0	2	0	4	1,10
Noctule Commune	0	0	0	0	3	0	1	0	4	1,10
Pipistrelle de Nathusius	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0,55
P. Kuhl/P. Nathusius	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,28

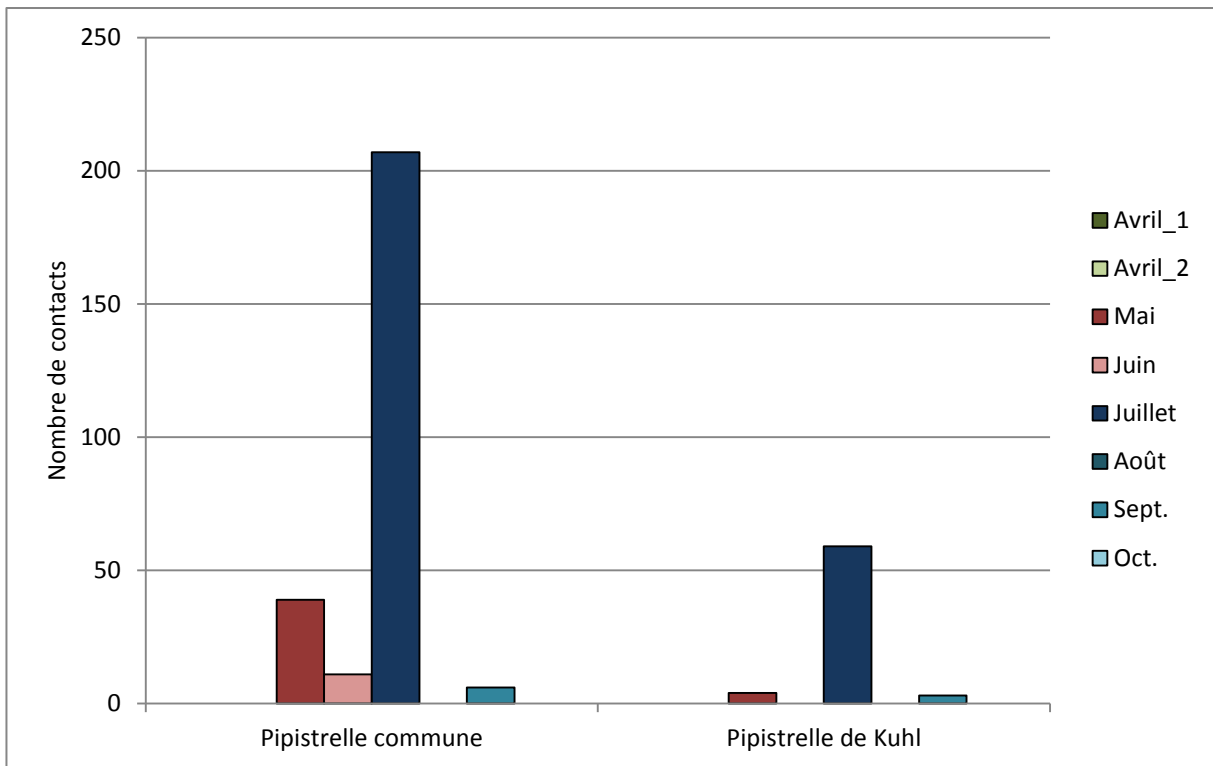


Figure 11 : Nombre de contacts total >50 par espèce et par saison pour le point SM2-D

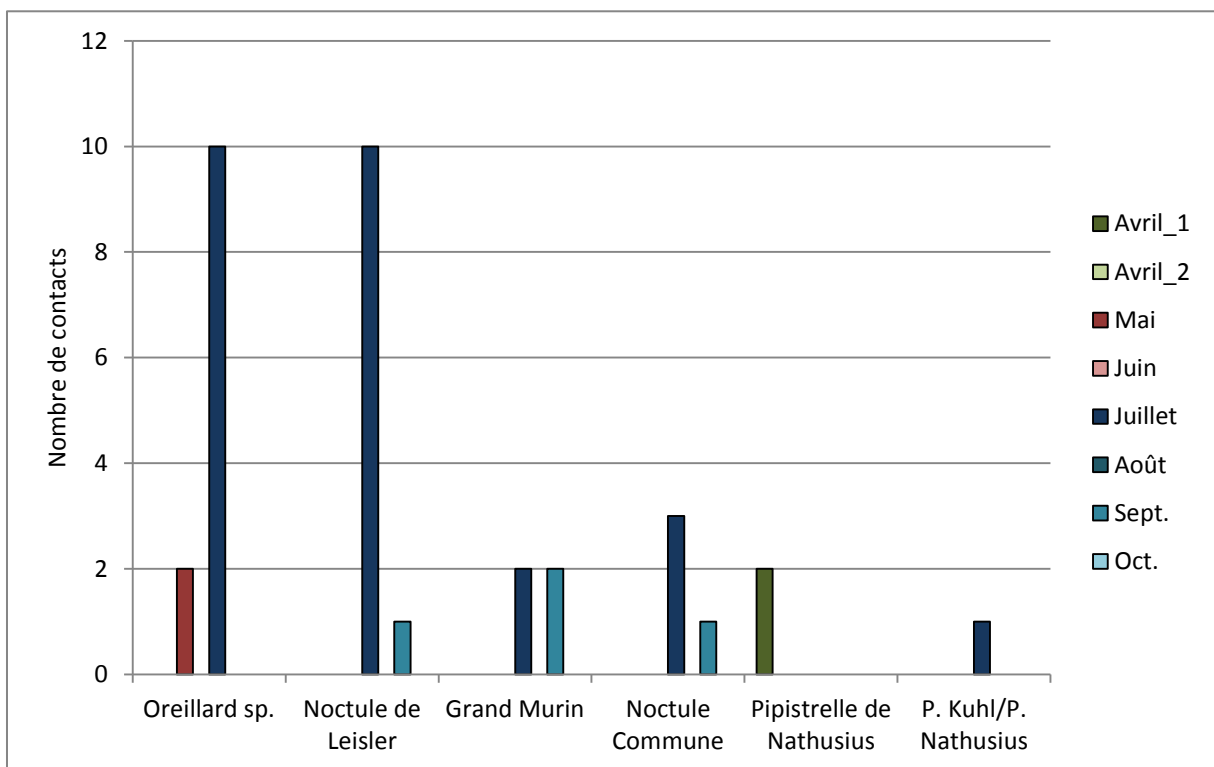


Figure 12 : Nombre de contacts total (< 50) par espèce et par saison pour le point SM2-D

### Richesse spécifique et fréquentation relative pour le point SM2-D

Ce point d'écoute montre une richesse spécifique faible avec 7 espèces contactées. Une espèce est inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats » : il s'agit de Grand Murin, en revanche il n'a été contacté que deux fois sur la totalité de l'étude marquant ainsi un niveau d'activité extrêmement bas. Les autres espèces contactées présentent une sensibilité vis-à-vis des éoliennes. L'activité globale reste globalement faible sur la période d'écoute avec 363 contacts dont la quasi-totalité (263) est due à la Pipistrelle commune (72,45% de l'activité totale).

### Fonctionnalité de l'habitat (SM2-C & SM2-D)

La diversité spécifique contactée sur les cultures montre qu'elles sont très peu attractives pour les chiroptères. Le fait que l'essentiel de l'activité soit du fait d'espèces ubiquistes (Pipistrelle commune et de Kuhl) montre que ce type d'habitat présente une fonctionnalité écologique très altérée. En effet les espèces qui présentent des exigences écologiques spécifiques sont soit absentes soit avec un niveau d'activité limité à quelques contacts.

### Conclusion

**L'intérêt de cet habitat pour la conservation des chiroptères locaux est donc faible.** Néanmoins, du fait de la présence d'espèces potentiellement sensibles aux éoliennes, l'évaluation du risque devra être réalisée de façon précise.

#### 3.3.2. Haie (Point SM2-E)

### Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM2-E :

Espèces	Printemps			Été		Automne			Toutes saisons	Part d'activité (%)
	Avril_1	Avril_2	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.		
Pipistrelle commune	38	0	8	191	53	0	0	0	290	66,67
Pipistrelle de Kuhl	0	0	0	43	20	37	0	0	100	22,99
Noctule Commune	0	0	0	1	8	5	0	0	14	3,22
Oreillard sp.	0	0	0	0	0	8	0	0	8	1,84
Murin à moustaches	0	0	0	0	0	6	0	0	6	1,38
Murin sp.	4	0	0	0	0	2	0	0	6	1,38
Noctule de Leisler	0	0	1	0	2	2	0	0	5	1,15
Barbastelle d'Europe	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0,92
Grand Murin	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0,46

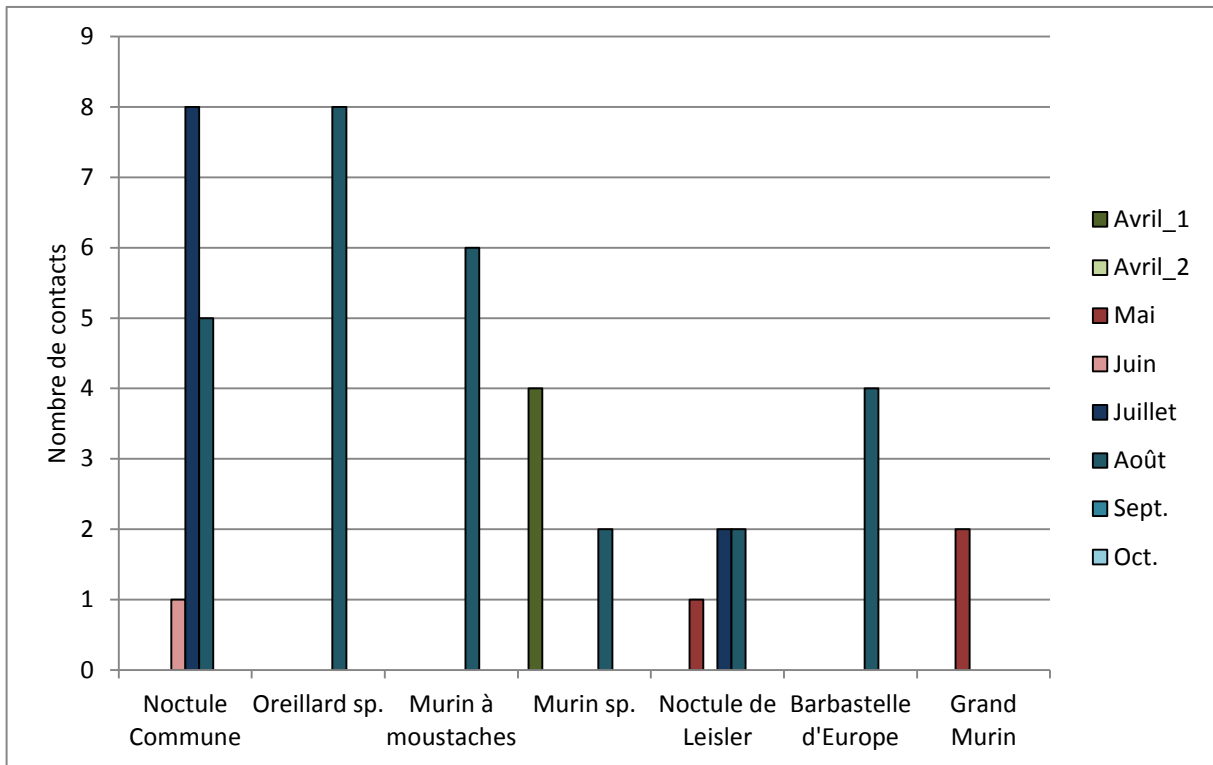


Figure 13 : Nombre de contacts total (> 30) par espèce et par mois pour le point SM2-E

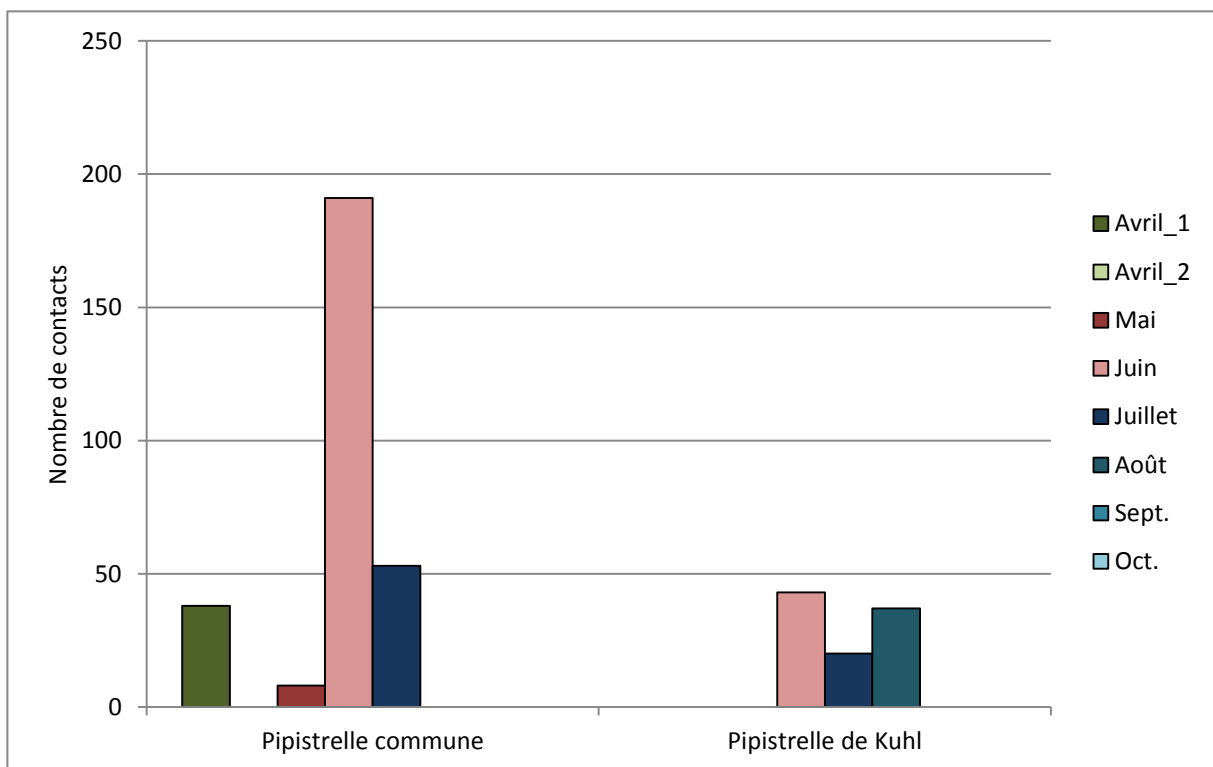


Figure 14 : Nombre de contacts total (< 30) par espèce et par mois pour le point SM2-E



### Richesse spécifique et fréquentation relative pour le point SM2-E

Avec 8 espèces contactées, la haie possède une richesse spécifique similaire aux cultures. Des espèces à sensibilité vis-à-vis des éoliennes sont présentes : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune et la Noctule de Leisler.

La Barbastelle d'Europe, qui est une espèce à enjeu fort car inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats a été contactée lors des enregistrements (4 contacts). Cette activité très réduite montre que cette espèce reste au final extrêmement marginale.

Ce milieu montre une très faible activité avec seulement 188 contacts cumulés. La Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune sont les plus abondantes sur le site. La Noctule commune, est assez bien représentée en valeur relative (3,72 % de contacts enregistrés), mais reste avec un niveau d'activité très faible, puisque seulement 7 contacts ont été notés au cours des 8 nuits d'écoute. Les autres espèces ont des niveaux d'activité anecdotiques (inférieurs à 7 contacts sur les 8 nuits d'écoute).

### Fonctionnalité de l'habitat

Habituellement, les haies sont favorables à l'activité des chauves-souris du fait qu'elles structurent le paysage constituant des corridors de déplacement et qu'on trouve une abondance d'insectes à leurs abords.

La haie étudiée ici montre une fréquentation faible par les chiroptères avec néanmoins un maximum en été (lié à la Pipistrelle commune). Ce constat marque en fait une fonctionnalité écologique très dégradée et un déséquilibre important du cortège d'espèces présentes, où seule une espèce ubiquiste, la Pipistrelle commune, tire son épingle du jeu dans un environnement dégradé par une pression anthropique très forte qui a fragmenté le réseau de haie initialement présent.

### Conclusion :

Avec une activité et une richesse spécifique faible, **l'intérêt de cette haie pour la conservation des chiroptères locaux est faible.**

### 3.3.3. Boisement (point SM2-B)

#### Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM2-B :

Tableau 23 : Nombre de contacts par espèce et par mois pour le SM2-B

Espèces	Printemps			Été		Automne			Toutes saisons	Part d'activité (%)
	Avril_1	Avril_2	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.		
Pipistrelle commune	268	40	369	9	2	256	338	19	1301	69,24
Barbastelle d'Europe	0	0	2	0	0	12	349	121	484	25,76
Pipistrelle de Kuhl	0	0	0	0	1	11	14	0	26	1,38
Oreillard gris	0	0	0	0	0	2	20	0	22	1,17
Murin de Natterer	10	0	0	0	0	0	6	0	16	0,85
Murin de Daubenton	6	0	0	0	0	4	0	0	10	0,53
Grand Murin	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0,27
Oreillard roux	0	0	0	0	0	2	2	0	4	0,21
Murin à oreilles échancrées	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0,16
Sérotine commune	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0,11
Murin sp.	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,11
Oreillard sp.	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0,11
Noctule de Leisler	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,05
Noctule Commune	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,05

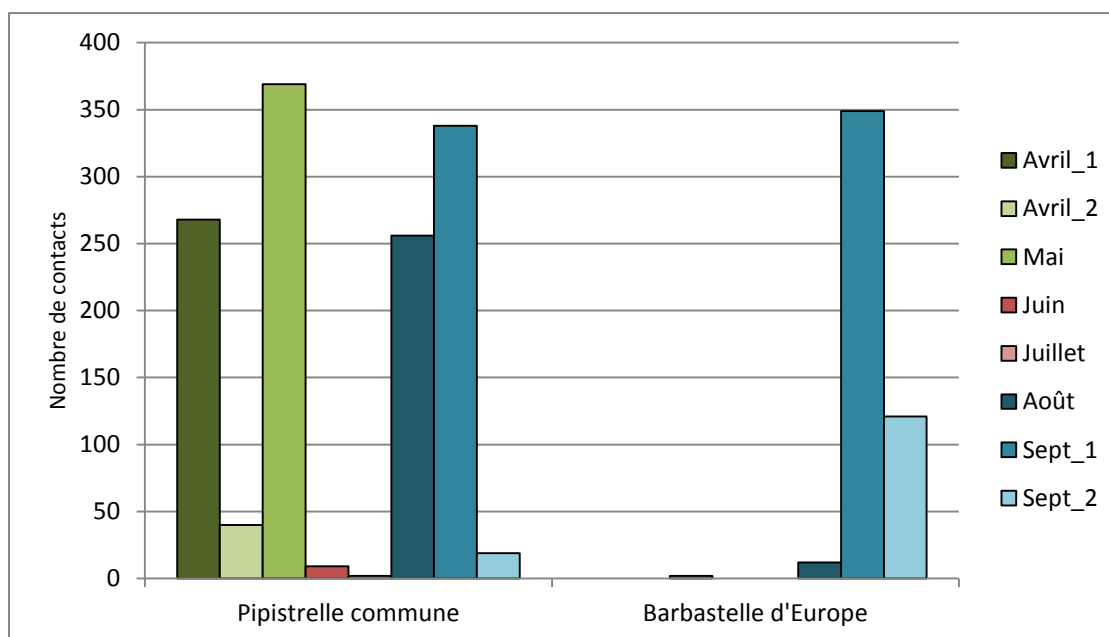


Figure 15 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts > 30) et par mois pour le point SM2-B

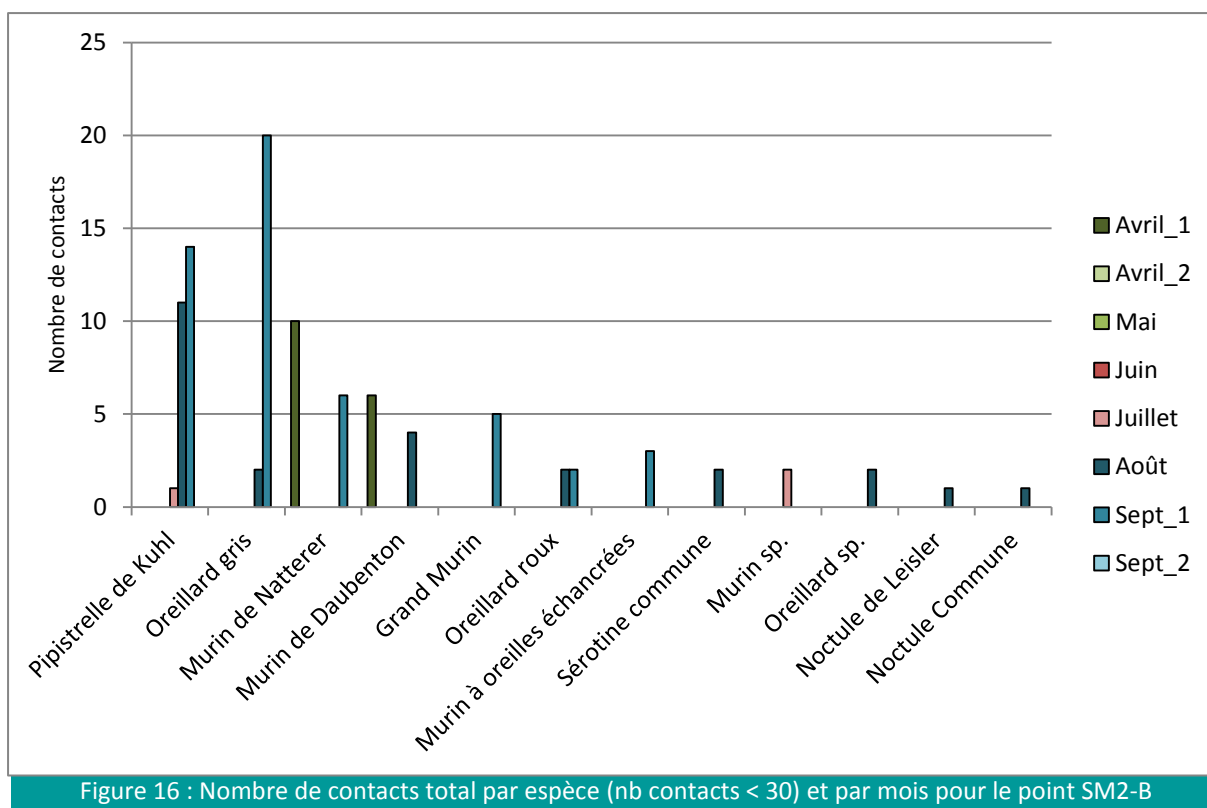


Figure 16 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts < 30) et par mois pour le point SM2-B

### Richesse spécifique et fréquentation relative pour le point SM2-B

Les inventaires réalisés sur cet habitat ont démontré sa fréquentation par un minimum de 12 espèces, dont 3 inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats » : la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin et le Murin à oreilles échancrées. Cette richesse spécifique est l'une des plus importantes du site d'étude. Si des espèces à sensibilité avérée vis-à-vis des éoliennes sont notées, seules la Pipistrelle commune et la Barbatelle d'Europe présentent un niveau d'activité significatif, lié aux disponibilités alimentaires de la mare.

L'activité globale est le fait de deux espèces : la Pipistrelle commune (69,24%) et la Barbastelle d'Europe (25,76%), qui constituent 95% des contacts sur l'année.

### Fonctionnalité de l'habitat

Ce boisement apparaît comme plus attractif pour les chiroptères. Sa proximité avec une petite mare peut expliquer cette activité puisque les milieux humides sont connus pour leur forte richesse alimentaire, ce qui peut représenter une zone de chasse potentielle pour les chiroptères.

## Conclusion

La richesse spécifique importante et la richesse alimentaire potentielle de cet habitat démontrent que **l'intérêt de ce boisement pour la conservation des chiroptères locaux est faible à modéré.**

### 3.3.4. Milieux humides (point SM2-A)

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM2-A :

Espèces	Printemps			Été		Automne			Toutes saisons	Part d'activité (%)
	Avril_1	Avril_2	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.		
Pipistrelle commune	152	1	490	9	36	0	0	0	688	65,34
Pipistrelle de Kuhl	238	2	0	0	2	0	0	0	242	22,98
Noctule de Leisler	0	0	0	0	39	0	0	0	39	3,70
P. Kuhl/P. Nathusius	27	0	0	0	0	0	0	0	27	2,56
Noctule Commune	0	0	0	0	18	0	0	0	18	1,71
Murin à moustaches	16	0	0	0	0	0	0	0	16	1,52
Murin de Daubenton	4	0	0	0	6	0	0	0	10	0,95
Barbastelle d'Europe	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0,38
Sérotine commune	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0,38
Grand Murin	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0,19
Oreillard sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0,19
Pipistrelle de Nathusius	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,09

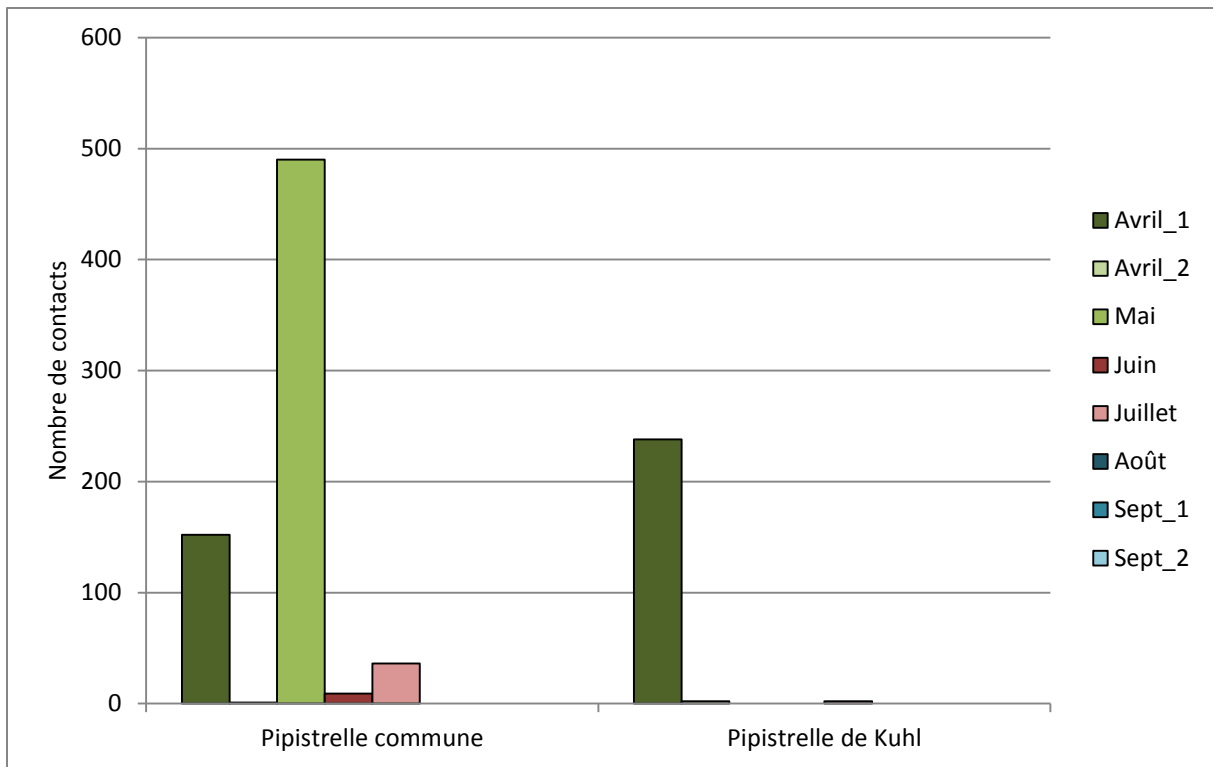


Figure 17 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts > 40) et par mois pour le point SM2-A

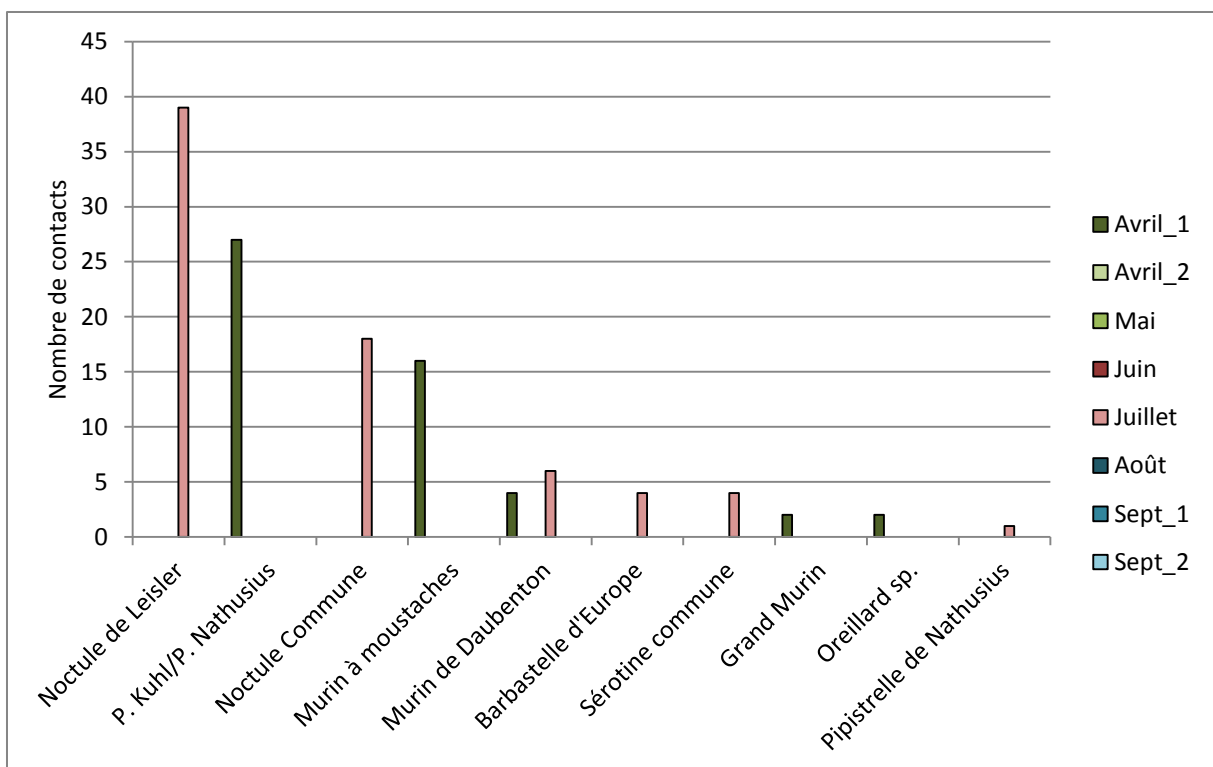


Figure 18 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts < 40) et par mois pour le point SM2-A



### Richesse spécifique et fréquentation relative pour le point SM2-A

L'activité apparaît très limitée en été, qui laisse à penser qu'aucune colonie de mise bas n'est présente à proximité ou qu'elles n'exploitent pas ce milieu durant cette période. C'est au printemps que l'activité globale au niveau de la mare est plus élevée. Un pic de 490 contacts de Pipistrelle commune a été enregistré la nuit du 19 mai.

Onze espèces minimum sur les 15 espèces contactées sur la ZIP ont été notées. L'espèce majoritaire qui occupe ce milieu comme territoire de chasse de manière régulière au printemps est la Pipistrelle commune (688 contacts au total, soit 65,34%), suivie par la Pipistrelle de Kuhl (242 contacts au total, soit 22,98%) et par la Noctule de Leisler (39 contacts au total, soit 3,70%), ces trois espèces étant sensibles à l'implantation d'éoliennes. Les autres espèces semblent être contactées de façon plus occasionnelle.

### Fonctionnalité de l'habitat

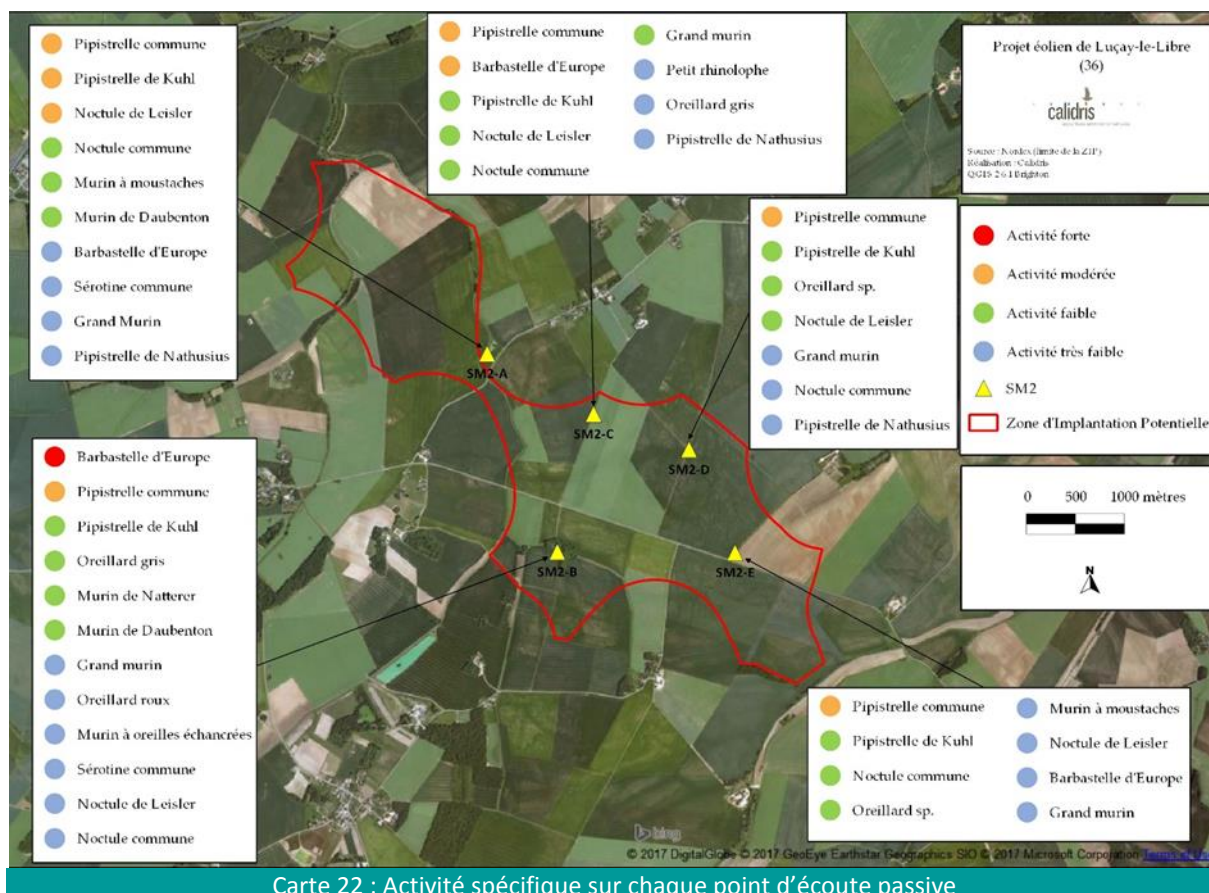
La mare échantillonnée ici est au final peu attractive pour les chiroptères, malgré l'intérêt qu'un milieu humide représente : cela semble être dû à l'absence de connectivité paysagère écologiquement fonctionnelle, enclavant ainsi la mare au milieu d'un contexte agricole peu attrayant pour les chiroptères. Seules les espèces avec une grande plasticité écologique fréquentent ces milieux ouverts. De ce fait, très peu de séquences de chasse ont été enregistrées, mis à part la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl qui utilisent cet habitat pour la chasse. Ceci suggère que les disponibilités alimentaires sont limitées.

### Conclusion

Pour ces différentes raisons, **l'intérêt de cette mare pour la chasse et le transit des chiroptères est donc faible.**

### 3.3.5. Synthèse

Une carte permettant de localiser l'activité de chaque espèce sur chacun des points d'écoute a été réalisée. Elle permet ainsi une meilleure visualisation de l'activité spécifique sur le site d'étude.



Il apparaît ainsi, au vu de l'activité des chiroptères au niveau des différents habitats naturels de la ZIP, que l'activité est très faible toutes saisons confondues et que les habitats naturels habituellement structurant quant à l'activité des chiroptères (haies, mares, ...) montrent une attractivité très limitée : la fonctionnalité écologique de la zone est profondément altérée.

On note cependant pour la Pipistrelle commune une activité plus importante (toutes proportions gardées). La présence ponctuelle et localisée de la Barbastelle semble montrer enfin qu'il existe encore ponctuellement une connectivité avec des zones plus « boisées » en marge de la ZIP, néanmoins l'activité de cette espèce reste très réduite.

### 3.4. Résultats des points d'écoute active D240-x EM3 par milieu

Rappel des habitats de chaque point d'écoute :			
D240-1 : Culture	D240-2 : Rivière	D240-3 : Village	D240-4 : Culture

Au total, huit nuits d'écoute active ont été réalisées au cours de l'année. Chaque point d'écoute ayant une durée de 20 min, le nombre de contacts enregistrés, après correction par les coefficients de détectabilité propres à chaque espèce (Barataud, 2012), est multiplié par trois pour obtenir une activité exprimée en contact par heure.

On notera que les aspects semi-quantitatifs de ces écoutes ne peuvent être agrégés à ceux issus des écoutes avec SM2 du fait de modes opératoire différents.

Tableau 25 : Nombre de contacts total par nuit et par saison pour chaque espèce pour les points D240-X

	Printemps	Été	Automne	Toutes saisons	Part d'activité (%)
Pipistrelle commune	144	93	207	444	65,87
Pipistrelle de Kuhl	6	71	27	104	15,43
<b>Barbastelle d'Europe</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>78</b>	<b>78</b>	<b>11,57</b>
Sérotine commune	3	6	12	21	3,11
Noctule de Leisler	0	6	12	18	2,67
Murin sp.	6	0	0	6	0,89
Noctule commune	0	0	3	3	0,44
	<b>159</b>	<b>176</b>	<b>339</b>	<b>674</b>	<b>100</b>

On remarque qu'aucune nouvelle espèce n'a été observée durant les nuits d'écoute active en plus de celles notées avec les écoutes passives (SM2). La Pipistrelle commune est l'espèce la plus fréquemment enregistrée avec 65,87% de l'activité, suivie par la Pipistrelle de Kuhl avec 14,43% de part d'activité. Les autres espèces ont été contactées beaucoup moins fréquemment, voire pour certaines de façon épisodique.

Ces points d'écoute ont permis de préciser le contexte chiroptérologique dans lequel se trouve le projet et de mieux comprendre les fonctionnalités locales des habitats pour les chiroptères. Ils ont été réalisés dans des habitats représentatifs des milieux naturels de la ZIP. Si aucune nouvelle espèce n'a pu être déterminée vis-à-vis des écoutes continues, des tendances se sont confirmées concernant l'utilisation des différents milieux par les chiroptères.

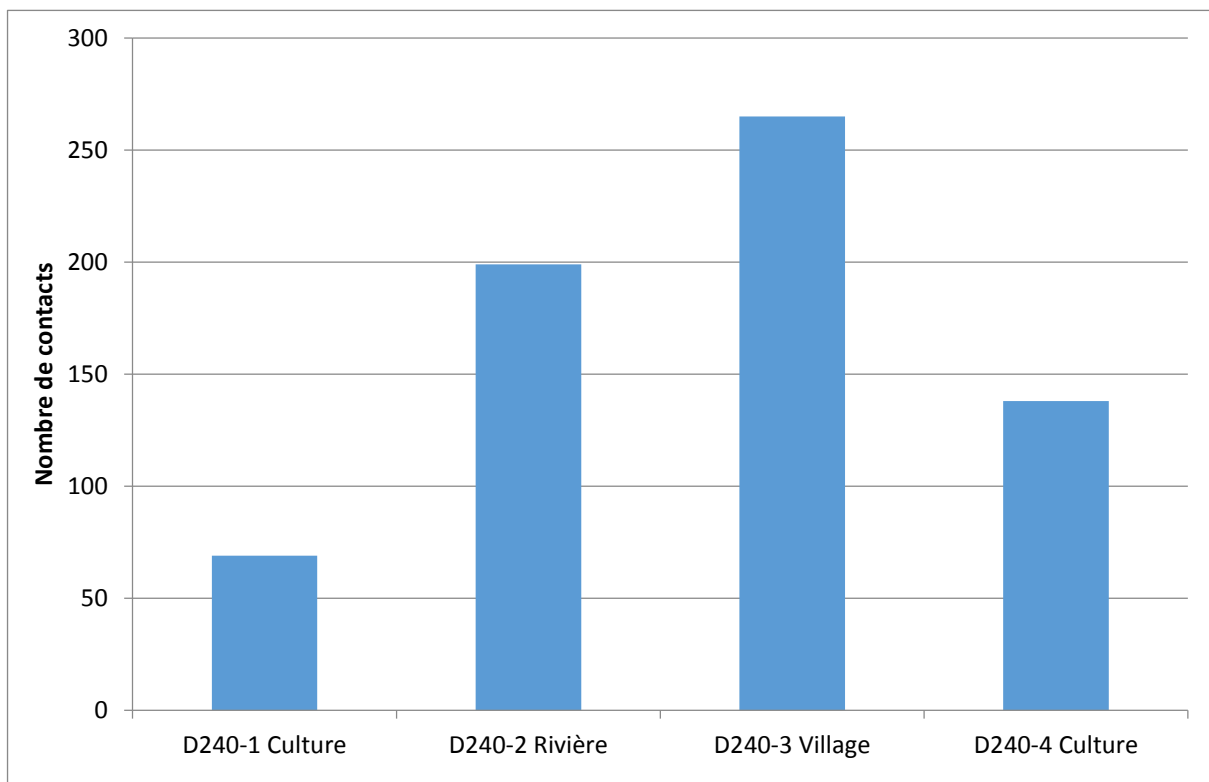


Figure 19 : Nombre de contacts par point d'écoute active, toutes espèces et saisons confondues

Et pour chaque saison :

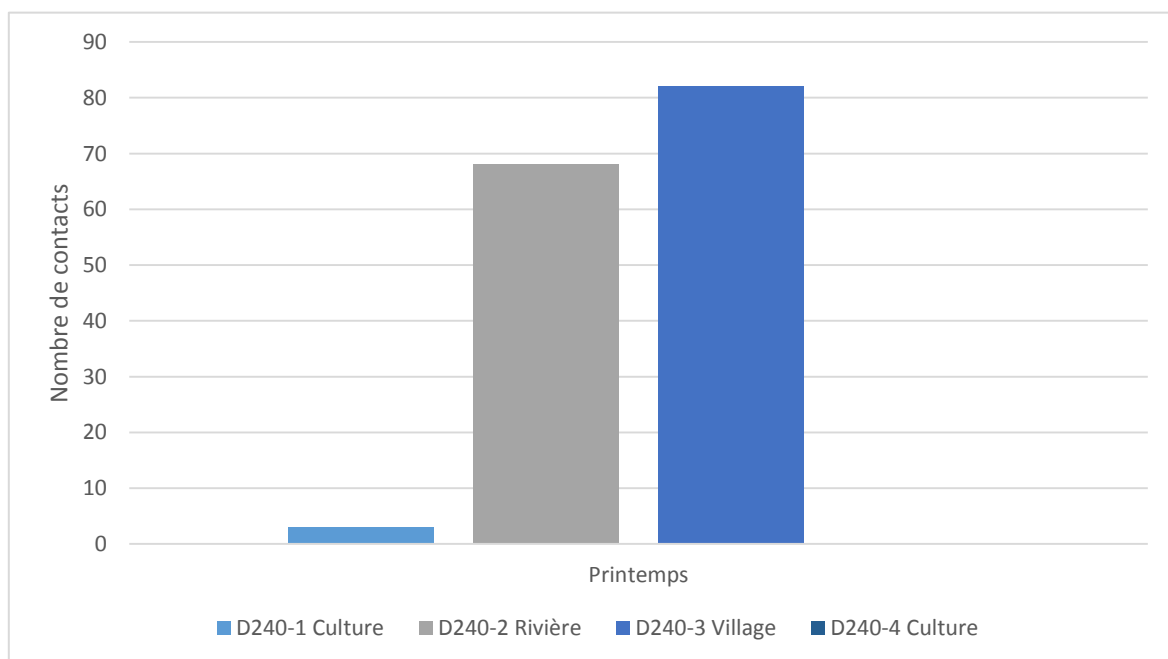


Figure 20 : Nombre de contacts par point d'écoute active, toutes espèces confondues au printemps

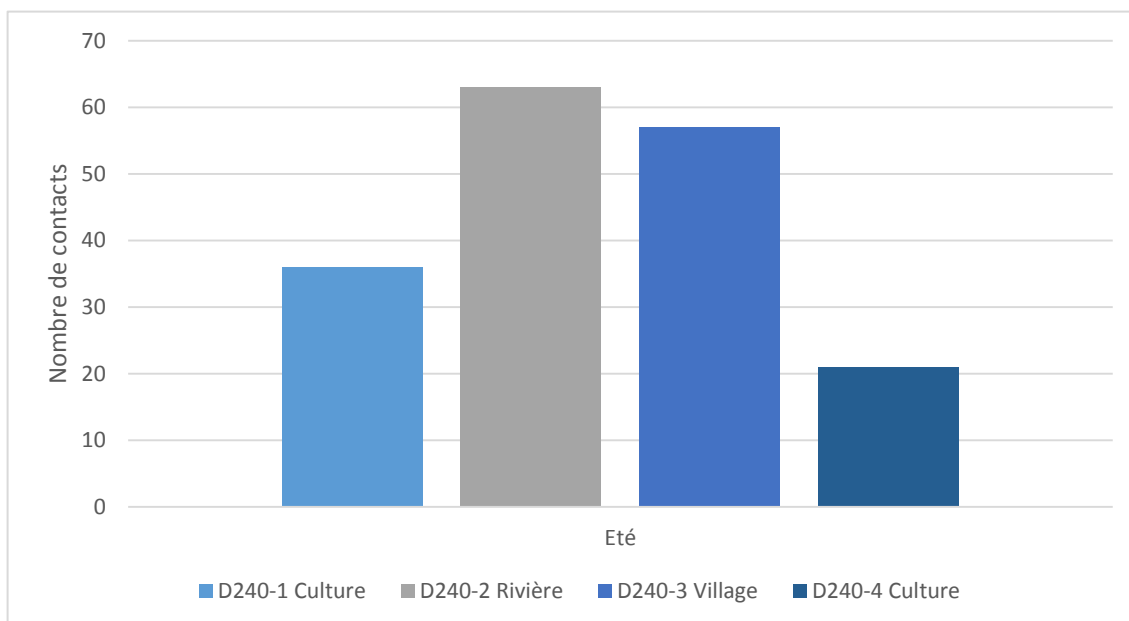


Figure 22 : Nombre de contacts par point d'écoute active, toutes espèces confondues en été

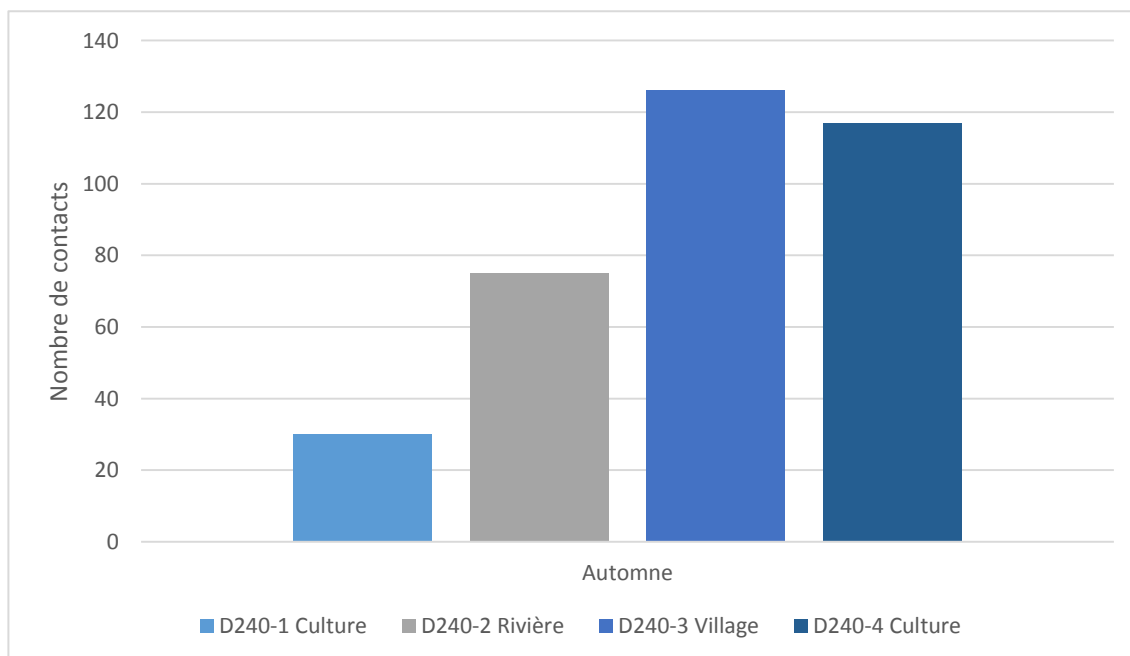


Figure 21 : Nombre de contacts par point d'écoute active, toutes espèces confondues en automne



L'enseignement essentiel qu'apportent ces écoutes est qu'au final on constate que les deux habitats d'écoutes qui montrent la plus forte activité sont la rivière et sa ripisylve ainsi que le village. De plus, entre ces deux habitats, le village montre l'activité la plus importante.

Ce constat s'explique par le fait que le cortège d'espèces présentes [espèces qui ont une activité significative sur la zone étudiée] est constitué d'espèces anthropophiles et ubiquistes. En effet, l'activité des pipistrelles communes et de Kuhl quel que soit le mode d'échantillonnage est de très loin la plus importante. De ce fait, il est normal de retrouver une activité plus forte dans le village. Ce constat montre à quel point le peuplement chiroptérologique est dégradé sur la zone du fait d'une pression anthropique forte exercée sur la structure du paysage. Cela induit une fragmentation des corridors écologiques et influe directement sur la capacité des habitats à offrir des disponibilités alimentaires suffisantes aux chiroptères. Ceci provoque alors une diminution de la densité des populations et donc de l'activité détectée.

### 3.5. Synthèse et enjeux pour les Chiroptères

Lors des sessions d'enregistrement, 15 espèces ont été inventoriées sur les 25 recensées dans l'Indre à ce jour. La richesse spécifique de l'aire d'étude est donc assez conséquente.

Tableau 26 : Liste des espèces de Chiroptères observées sur le site, habitats fréquentés et activités

Espèce	Habitats fréquentés sur le site d'étude (points SM2 et D240-X)	Part d'activité en %	Activité globale sur le site d'étude
Pipistrelle commune	Mares, cultures et haie	67,21	Forte
Pipistrelle de Kuhl	Mares, cultures et haie	12,90	Modérée
Barbastelle d'Europe	Mares et haie	12,90	Modérée
Noctule de Leisler	Mares, cultures et haie	1,55	Faible
Noctule commune	Mares, cultures et haie	1,13	Faible
Oreillard gris	Mares	0,61	Très faible
Oreillard sp.	Mares et haie	0,59	Très faible
Murin à moustaches	Mares et haie	0,50	Très faible
Grand Murin	Mares et cultures	0,47	Très faible
Murin de Daubenton	Mares	0,45	Très faible
Murin de Natterer	Mares	0,36	Très faible
Murin sp.	Haie	0,18	Très faible

Espèce	Habitats fréquentés sur le site d'étude (points SM2 et D240-X)	Part d'activité en %	Activité globale sur le site d'étude
Sérotine commune	Mares	0,14	Très faible
Pipistrelle de Nathusius	Cultures	0,11	Très faible
Petit Rhinolophe	Cultures	0,11	Très faible
Oreillard roux	Mares	0,09	Très faible
Murin à oreilles échancrées	Mares	0,07	Très faible

### 3.5.1. Intérêt patrimonial des espèces

Toutes les espèces de chiroptères présentes en France sont protégées au titre de l'article L. 411-1 du Code de l'environnement et par arrêté ministériel du 23 avril 2007 (JORF du 10/05/2007) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection. Les sites de reproduction et les aires de repos sont également protégés dans le cadre de cet arrêté. Dès lors qu'une espèce bénéficie d'une protection intégrale, elle constitue un enjeu réglementaire fort dans le sens où elle ne peut être détruite, capturée, transportée et que toute atteinte à ses milieux de vie ne doit pas remettre en cause le bon déroulement du cycle biologique de l'espèce.

Enjeu patrimonial : Il s'agit du degré d'importance que revêt l'espèce dans le maintien de ses populations.

**Fort** : espèce inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats » ; espèce ayant subi ou subissant de fortes diminutions des populations au cours des 30 dernières années et dont l'aire de répartition morcelée fragilise l'avenir des populations ; espèce menacée de disparition au niveau local ; espèce vulnérable au sens de l'UICN. Ces espèces ont souvent des exigences écologiques très importantes.

**Modéré** : espèce parfois largement répartie, mais peu fréquente et peu abondante aux niveaux local et national ; espèce parfois cantonnée dans des milieux restreints. Il peut s'agir d'espèces figurant comme quasi menacées au sens de l'UICN.

**Faible** : espèce très fréquente et abondante dans une importante diversité de milieux. Les populations de ces espèces ne connaissent pas de grosses régressions.

Tableau 27 : Intérêt patrimonial des Chiroptères observés sur le site

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Directive « Habitats »	Listes rouges				Statut de rareté Indre
			Monde	Europe	France	Centre	
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	An. II & IV	LC	NT	LC	NT	Rare
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	An. II & IV	NT	VU	LC	VU	L.Com
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	An. II & IV	LC	LC	LC	LC	Com
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	An. II & IV	LC	LC	LC	LC	Com
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	An. IV	LC	NT	NT	LC	Com
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	An. IV	LC	LC	LC	LC	Com
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	An. IV	LC	LC	LC	VU	Com
Murin de Natterer	<i>Myotis Nattereri</i>	An. IV	LC	LC	LC	LC	Com
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	An. IV	LC	LC	LC	LC	Com
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	An. IV	LC	LC	LC	LC	L.Com
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	An. IV	LC	LC	LC	LC	Com
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	An. IV	LC	LC	LC	LC	L.Com
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	An. IV	LC	LC	LC	LC	Com
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	An. IV	LC	NT	LC	DD	Com
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	An. IV	LC	LC	NT	NT	Rare

Directive Habitats

An. II : espèce inscrite à l'annexe II de la directive de l'Union européenne « Habitats »  
 An. IV : espèce inscrite à l'annexe IV de la directive de l'Union européenne « Habitats »

Listes rouges

Monde - The IUCN Red List of Threatened Species (UICN 2015)

Europe - The Status and Distribution of European Mammals (UICN, 2007)

France - Liste rouge des espèces menacées en France - Mammifères de France métropolitaine (UICN, 2009)

Plan régional d'Actions 2009-2013, Région Centre. Sologne Nature Environnement

VU = vulnérable

NT = quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

LC = préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)

DD = données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)

NA = non applicable (espèce non soumise à l'évaluation, car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

Plan régional d'Actions 2009-2013, Région Centre. Sologne Nature Environnement

TR= très rare / Rare= rare à assez rare / L.Com = localement commun / Com = assez commun à commun / ? = très mal connu / D = déterminante/ Auc = Aucun

Avec 15 espèces inventoriées sur les 26 présentes dans la région Centre, la diversité chiroptérologique est considérée comme intéressante sur la ZIP du projet éolien de Luçay-le-Libre et Giroux. Parmi ces espèces, 4 sont inscrites en annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore et sont à enjeux de conservation fort. Il s'agit du Murin à oreilles échancrées, du Grand Murin, de la Barbastelle d'Europe et du Petit Rhinolophe.

### 3.5.2. Présentation des espèces observées sur le site

#### Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)

La Barbastelle d'Europe est présente dans la quasi-totalité du pays. Les populations situées dans le nord (limite d'aire de répartition) sont faibles et très fragiles. L'espèce a quasiment disparu de Belgique et du Luxembourg. La modification des milieux, en particulier les pratiques sylvicoles intensives (plantation de résineux, élimination d'arbre dépérissant) ont fortement porté préjudice à cette espèce exigeante. L'espèce est ainsi classée comme quasiment menacée sur la liste rouge mondiale de l'IUCN. Concernant l'évolution de la population, d'après le dernier plan régional d'actions 2009-2013 réalisé en région Centre, la Barbastelle d'Europe est une espèce localement commune dans l'Indre malgré son statut « vulnérable » dans la liste rouge régionale Centre.

Cette espèce fréquente essentiellement les massifs boisés, mais on peut la retrouver également dans des zones de bocage dense. Les gîtes de reproduction peuvent être situés dans des cavités d'arbres, des fissures dans des bâtiments ou encore dans des interstices et disjointements des ouvrages d'art (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

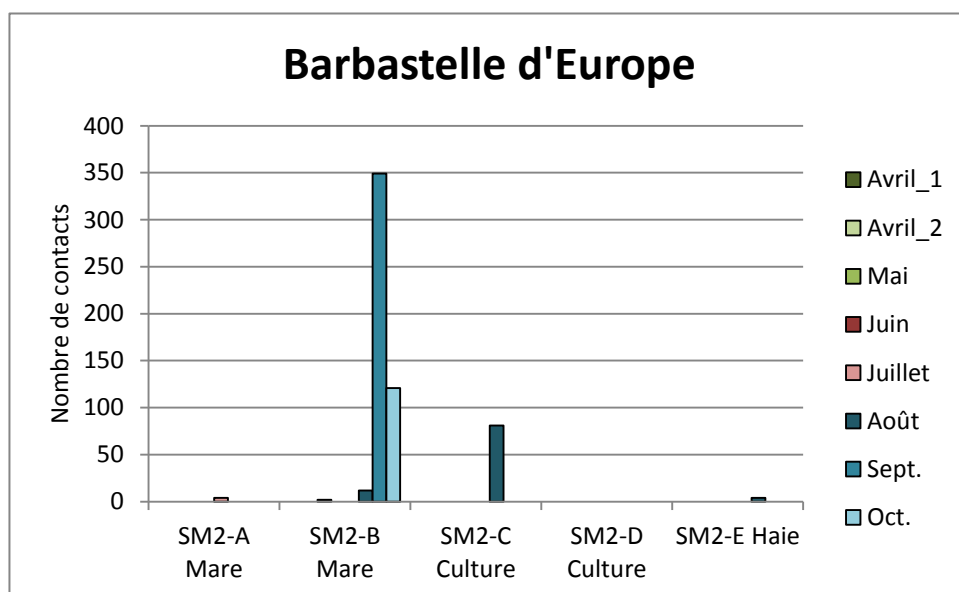


Figure 23 : Nombre de contacts de la Barbastelle d'Europe sur chaque point d'écoute fixe

La Barbastelle d'Europe fréquente le site d'étude de manière anecdotique, principalement au niveau de la mare (SM2-B). Un pic d'activité (118 contacts) a été enregistré en automne ce qui peut être le résultat d'un déplacement de plusieurs individus d'un endroit à un autre. Il est possible que la ZIP se situe dans un couloir de déplacement important pour cette espèce. En l'absence de boisement, la ZIP n'est pas un milieu favorable à l'activité des chauves-souris, les zones cultivées ne jouent également aucun rôle dans le maintien du bon état de santé de la population locale de la Barbastelle d'Europe. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour la Barbastelle d'Europe sur le site sont modérés.**



#### Grand Murin (*Myotis myotis*)

Largement réparti sur l'ensemble de la France, le Grand Murin reste relativement rare et dispersé. Les effectifs nationaux ont enregistré une très importante diminution au cours des années 1970 et 1980. Actuellement, les effectifs tendent à se stabiliser, voire augmenter localement. Cette situation lui a valu la révision de son statut mondial et national en tant qu'espèce faiblement menacée sur les listes rouges de l'IUCN. Il figure néanmoins à l'annexe II de la directive « Habitats ». Les colonies de Grand Murin dans le Centre se portent plutôt bien, on estime la population à 1500-2000 individus.

Le Grand Murin est essentiellement forestier, mais fréquente aussi une assez grande diversité d'habitats, principalement des milieux mixtes coupés de haies, de prairies et de bois. Il installe généralement ses colonies de parturition au niveau des combles de bâtiments et hiverne en milieu souterrain. Considéré comme semi-sédentaire ou semi-migrateur, il profite d'une grande capacité de déplacement, mais couvre habituellement seulement quelques dizaines de kilomètres entre ses gîtes d'été et d'hiver. Ce Murin exploite de grands territoires et peut parcourir jusqu'à 15 km pour accéder à des secteurs de chasse qui lui sont favorables. Il chasse au niveau des lisières de boisements, le long des haies dans un contexte pastoral faisant intervenir une importante mosaïque de milieux (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).



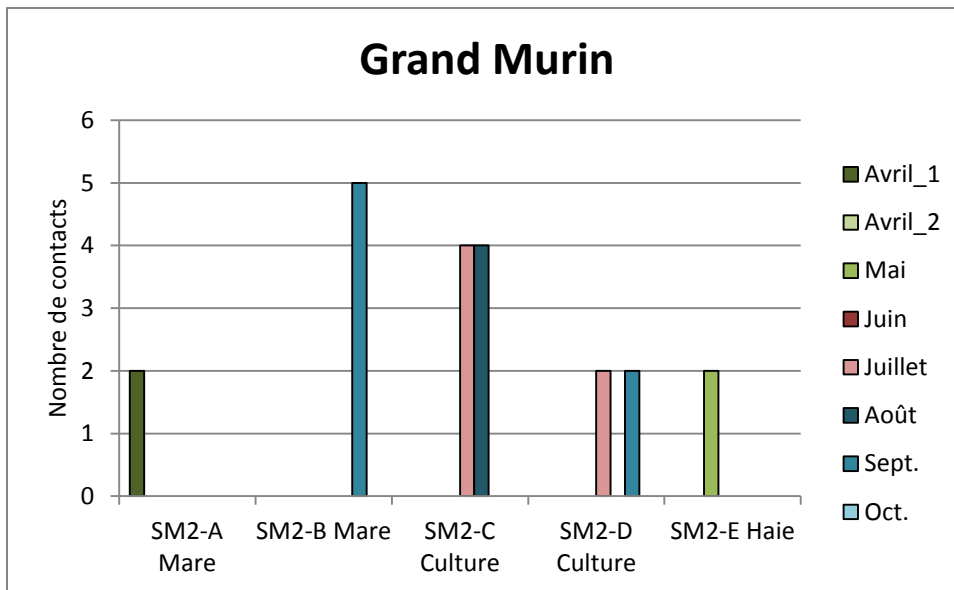


Figure 24 : Nombre de contacts du Grand Murin sur chaque point d'écoute fixe

Au niveau de la zone d'étude, sa fréquentation est épisodique, avec un niveau d'activité extrêmement faible. L'espèce montre une activité des plus limitées en période estivale. Ainsi, les habitats de la zone du projet ne semblent jouer qu'un rôle des plus marginaux pour cette espèce. **Les enjeux pour le Grand Murin sont donc très faibles.**

#### Murin à oreilles échanquées (*Myotis emarginatus*)

L'aire de répartition de ce Murin couvre toute l'Europe centrale et de l'Ouest avec pour limite nord les Pays-Bas, la Pologne et le sud de l'Allemagne, la limite sud étant le Maghreb, les îles méditerranéennes et la Turquie. L'espèce montre une répartition très hétérogène, elle peut être localement abondante et, dans une région limitrophe, s'avérer rare. De fortes disparités d'abondance existent également au sein de la répartition française, ceci couplé à des exigences écologiques assez fortes, a conduit le Murin à oreilles échanquées à être inscrit à l'annexe II de la directive « Habitats ». En région Centre, l'espèce est classée « préoccupation mineure » et les comptages estiment la population à 2500-5000 individus. Dans l'Indre, l'espèce est considérée comme étant assez commune à très commune.

Le Murin à oreilles échanquées fréquente un large panel d'habitats : milieux boisés, feuillus, vallées de basse altitude, milieux ruraux, parcs et jardins. Il chasse généralement dans le feuillage dense des boisements et en lisière, mais prospecte également les grands arbres isolés, les prairies et pâtures entourées de hautes haies, les bords de rivière et les landes boisées. Son domaine vital peut couvrir jusqu'à une quinzaine de kilomètres de rayon bien qu'il n'en exploite qu'une infime partie,

transitant sur une dizaine de secteurs au cours de la nuit. Strictement cavernicole concernant ses gîtes d'hivernage, l'espèce installe généralement ses colonies de mise-bas dans des combles de bâtiments (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

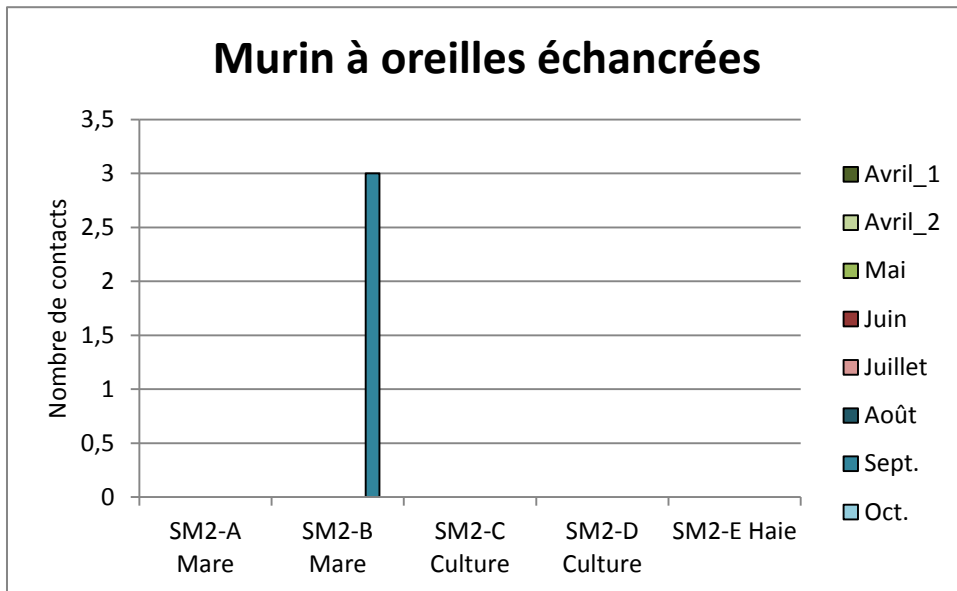


Figure 25 : Nombre de contacts du Murin à oreilles échancrées sur chaque point d'écoute fixe

Sur le site d'étude, le Murin à oreilles échancrées a été contacté, a minima, au niveau de la mare (SM2-B) mais avec un niveau d'activité extrêmement faible. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour le Murin à oreilles échancrées sur le site sont faibles.**

#### Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)

Si l'état des populations n'est pas considéré comme mauvais au niveau mondial et en France, les populations du Petit Rhinolophe ont tout de même subi une importante régression au cours du XX<sup>e</sup> siècle en Europe, principalement au nord de son aire de distribution. Les populations des Pays-Bas et de Belgique sont aujourd'hui éteintes ou au bord de l'extinction. Dans le nord de la France, l'espèce est nettement plus rare que dans le sud où elle peut être parfois abondante et parmi les espèces les plus communes (ARTHUR ET LEMAIRE, 2009). Les bastions de l'espèce semblent être la Corse, l'Aquitaine, le Midi-Pyrénées, le Rhône-Alpes, la Bourgogne et la Lorraine (VINCENT, 2014). L'état de la population française semble à la hausse (TAPIERO, 2015) avec des effectifs nationaux minimums de 39 971 individus dans 3 145 gîtes en hiver et 74 111 individus dans 2 749 gîtes en été (VINCENT, 2014).

L'espèce est troglodyte en hiver et elle exploite grottes, mines, souterrains divers, puits, caves, etc. L'été, le Petit Rhinolophe est plus anthropophile, il est alors observé dans les combles, greniers, chaufferies, transformateurs, fours à pain désaffectés et anciens thermes.

Le Petit Rhinolophe fréquente des milieux assez variés où la présence de haies, de groupes d'arbres, de boisements feuillus et de ripisylves s'imbriquent en une mosaïque (NEMOZ ET AL., 2002). Il capture les insectes, volant au niveau de la frondaison des arbres. Le Petit Rhinolophe évite généralement les boisements issus de plantations monospécifiques de résineux.

Le Petit Rhinolophe est réputé sédentaire, il parcourt des distances d'une dizaine de kilomètres entre les gîtes d'hiver et d'été (ROER ET SCHÖBER, 2001) et utilise un territoire restreint. Les déplacements enregistrés par radio-tracking font état d'un rayon de 2,5 km au maximum autour du gîte et son vol n'excède pas les 5 mètres de haut (MEDAR ET LECOQ, 2006 ; ARTHUR ET LEMAIRE, 2015).

Un des points importants de sa conservation passe par le maintien d'une bonne connectivité écologique entre les milieux, notamment par les haies qui lui servent de corridors de déplacement. Les plantations monospécifiques de résineux, couplées à des modifications profondes des techniques agricoles visant à intensifier la production, ont entre autres contribué à la mise en danger de certaines populations en Europe et particulièrement en France. La rénovation des anciens bâtiments et l'entretien des charpentes avec des produits nocifs des plus récents sont aussi des menaces à considérer.

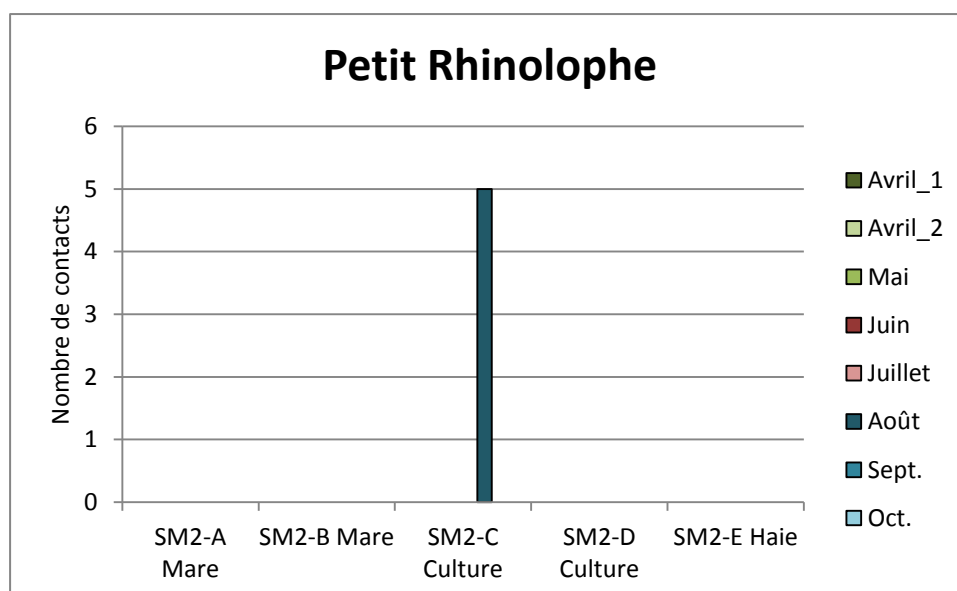


Figure 26 : Nombre de contacts du Petit Rhinolophe sur chaque point d'écoute fixe

Sur le site, le Petit Rhinolophe n'a été contacté qu'une seule fois sur une zone de culture, ce qui n'est pas son milieu préférentiel puisqu'il préfère les milieux semi-ouverts très structurés composés de linéaires de haies, de lisières de bois de feuillus et de forêts mixtes. Sa présence sur le site est donc anecdotique. **Les enjeux de conservation sur le site sont donc très faibles.**

#### Noctule commune (*Nyctalus noctula*)

Elle est répandue dans toute l'Europe occidentale. Au nord, sa distribution s'arrête là où commence la forêt boréale ; au sud, elle est présente, mais en moins fortes densités que dans les forêts d'Europe centrale et de l'Est. Ces zones de plus fortes densités correspondent aux régions où est localisé l'essentiel des colonies de mise bas connues. Migratrices, les populations se reproduisant en France semblent passer l'hiver plus au sud, en Espagne et au Portugal. Bien qu'étant considérée comme « quasi menacée » selon les listes rouges européenne et française, au niveau régional, la Noctule commune est bien représentée et est répartie de façon plus ou moins homogène.

Cette chauve-souris, initialement forestière, s'est bien adaptée à la vie urbaine. Sa présence est également liée à la proximité de l'eau. Elle exploite une grande diversité de territoires qu'elle survole le plus souvent à haute altitude (prairies, étangs, vastes étendues d'eau calme, alignements d'arbres, etc.), mais elle affectionne plus particulièrement les grands massifs boisés, préférentiellement caducifoliés, où elle chasse régulièrement au-dessus de la canopée (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

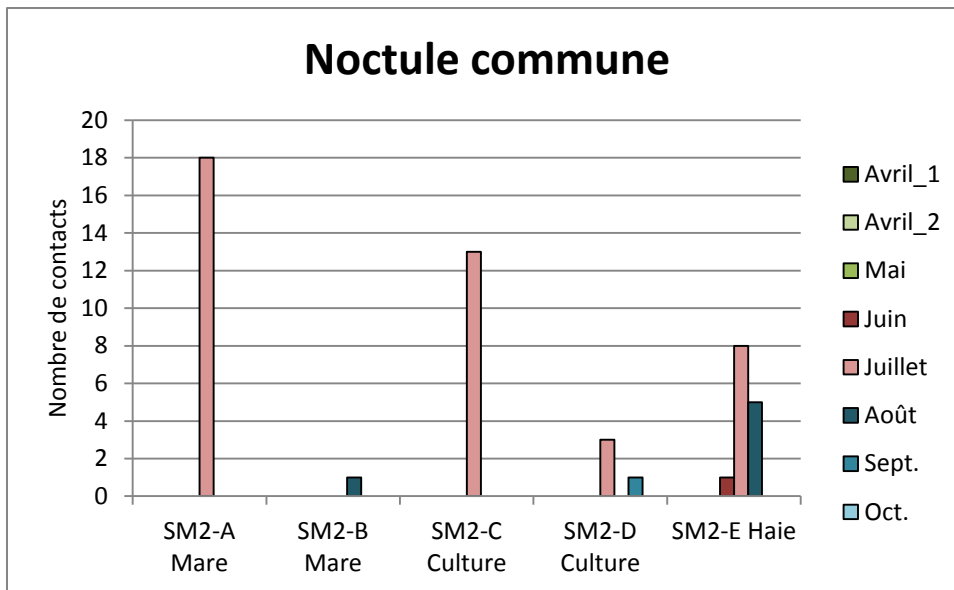


Figure 27 : Nombre de contacts de Noctule commune sur chaque point d'écoute fixe

Au niveau de la zone d'étude, sa fréquentation est ponctuelle, avec une activité modérée. L'espèce est présente durant la période de reproduction ce qui peut laisser penser que des individus [mais probablement une population limitée vue la faible activité observée] peuvent gîter non loin de la ZIP. Ainsi, les habitats de la zone du projet ne jouent pas en eux-mêmes de rôle important pour la conservation locale de cette espèce, même si la Noctule commune fréquente la zone pour du transit ou de la chasse. De par sa patrimonialité et son activité, **les enjeux de conservation sur le site pour la Noctule commune sont faibles.**

#### Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)

La Pipistrelle commune est la chauve-souris la plus fréquente et la plus abondante en France comme en Europe. Néanmoins, depuis plusieurs années, la population nationale tend à diminuer. En région Centre, il s'agit de l'espèce la plus commune et la plus répandue. Elle ne constitue aucun enjeu de conservation particulier.

Ses exigences écologiques sont très plastiques, d'abord arboricoles, elle s'est bien adaptée aux conditions anthropophiles au point d'être présente dans la plupart des zones habitées. Ses zones de chasse, très éclectiques, concernent à la fois les zones agricoles, forestières et urbaines. L'espèce est sédentaire, avec des déplacements limités. Elle chasse le plus souvent le long des lisières de boisements et des haies ou au niveau des ouvertures de la canopée. Elle transite généralement le long de ces éléments, souvent proche de la végétation. Elle peut néanmoins effectuer des déplacements en hauteur, au-delà de 20 m (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).



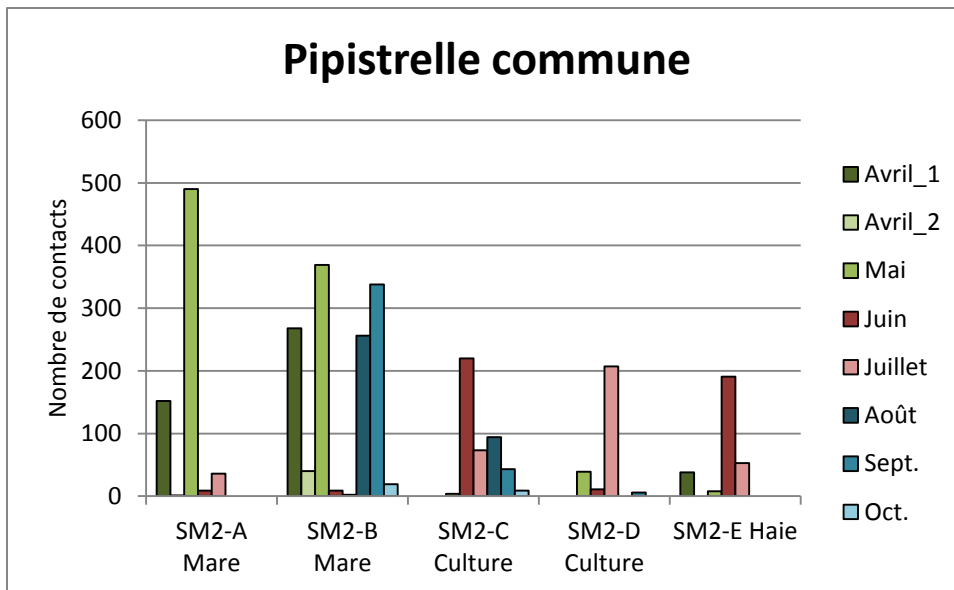


Figure 28 : Nombre de contacts de Pipistrelle commune sur chaque point d'écoute fixe

La Pipistrelle commune est de loin l'espèce la plus fréquente sur l'aire d'étude immédiate. Sa présence a été observée dans tous les types d'habitats avec, cependant, de fortes variations de fréquentation. Les milieux comportant des éléments paysagers tels que les lisières de boisements et les haies concentrent une forte activité et jouent ainsi un rôle important en tant que zone d'alimentation durant toutes les périodes. Les milieux très ouverts, comme les parcelles agricoles, sont bien moins attractifs, mais sont également fréquentés. L'activité enregistrée durant la période de transit printanier laisse à penser qu'au sortir de l'hibernation, des individus chassent sur la ZIP pour reconstituer leurs réserves énergétiques. Avec 1179 contacts enregistrés sur l'année, l'activité de la Pipistrelle commune sur le site reste faible. C'est en outre une espèce de faible intérêt patrimonial, **les enjeux du projet pour la Pipistrelle commune sont donc faibles.**

#### Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)

Espèce du centre et du sud-est de l'Europe, la Pipistrelle de Kuhl est répartie sur la quasi-totalité du pays, à l'exception du nord-est : elle est absente au-delà d'une ligne Seine-Maritime - Jura qui marque la limite nord de répartition de l'espèce. En région Centre, on estime sa population à 20000-80000 individus et elle est très commune dans l'Indre.

Considérée comme l'une des chauves-souris les plus anthropophiles, la Pipistrelle de Kuhl est présente aussi bien dans les petites agglomérations que dans les grandes villes. Avec des exigences écologiques très plastiques, elle fréquente une très large gamme d'habitats. Ses territoires de

chasses recouvrent ceux de la Pipistrelle commune. Elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés, les zones humides et montre une nette attirance pour les villages et villes où elle chasse dans les parcs et les jardins et le long des rues, attirées par les éclairages publics. Elle chasse aussi le long des lisières de boisements et des haies, qu'elle utilise comme zone de transit (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

Au niveau de la zone d'étude, sa présence est régulière puisqu'elle a été contactée sur tous les points SM2. En revanche, on observe une disparité de répartition en fonction des périodes. La mare (SM2-A) concentre la majorité des contacts enregistrés pour le printemps, tandis qu'en été, l'essentiel de l'activité se concentre le long de la haie. Avec 218 contacts enregistrés sur l'année, l'activité de la Pipistrelle de Kuhl sur le site reste faible, de plus c'est une espèce de faible intérêt patrimonial, **les enjeux du projet sur la Pipistrelle de Kuhl sont faibles.**

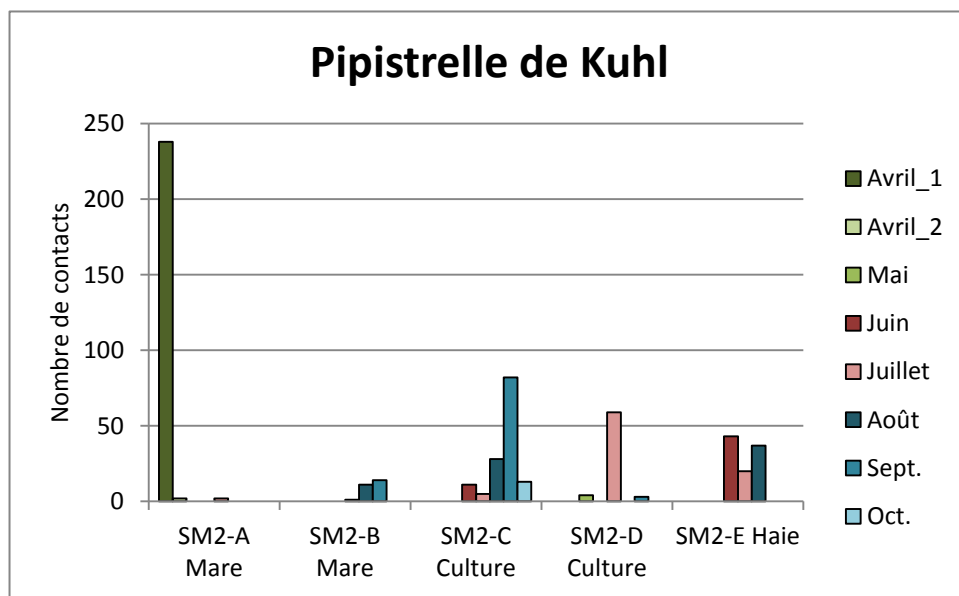


Figure 29 : Nombre de contacts de Pipistrelle de Kuhl sur chaque point d'écoute fixe

## Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)

L'espèce est présente en Europe et en Asie jusqu'en Chine et au nord-est de l'Inde. Son aire de répartition s'étend sur le continent européen du Portugal et de l'Irlande jusqu'à l'Oural et du centre de la Scandinavie au nord de la Grèce. Le Murin de Daubenton est considéré comme une des espèces européennes les plus communes, en particulier en Europe centrale. Sa distribution est assez homogène à l'échelle du continent et il est considéré comme très commun dans l'Indre.

Le Murin de Daubenton est rarement éloigné de l'eau : il est considéré comme une espèce forestière sur une grande partie de son aire de distribution dès lors que son environnement recèle des zones humides et des cavités arboricoles accessibles. Cette espèce sédentaire chasse préférentiellement au-dessus de l'eau et au niveau de la végétation rivulaire, toujours à faible hauteur. En transit, il suit généralement les haies et les lisières de boisements, ne s'aventurant que rarement dans des environnements dépourvus d'éléments arborés. Il montre certaines facultés d'adaptation, notamment pour la colonisation estivale de certaines infrastructures anthropiques comme les ponts (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

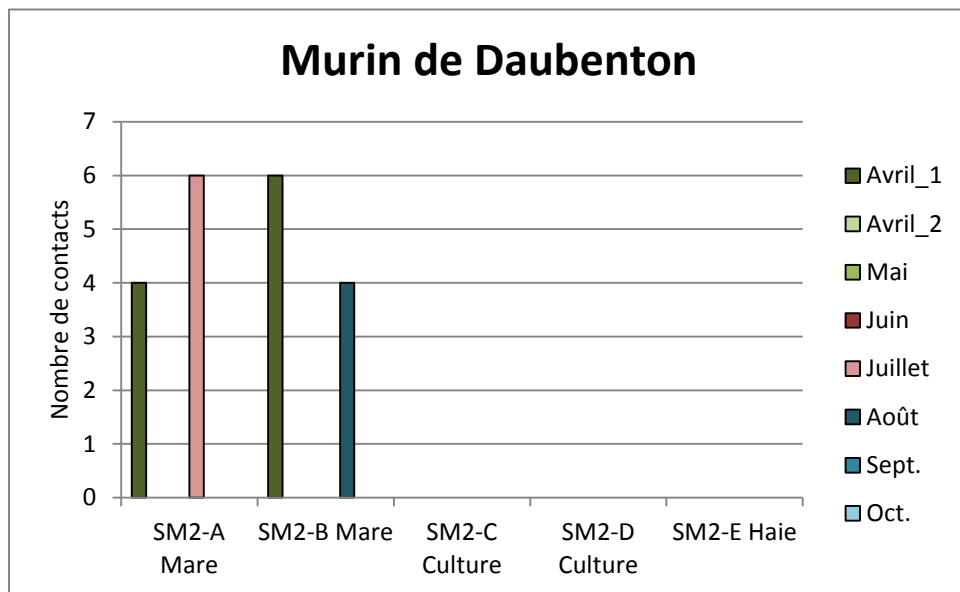


Figure 30 : Nombre de contacts de Murin de Daubenton sur chaque point d'écoute fixe

L'activité du Murin de Daubenton sur la zone d'étude est très faible (au maximum 6 contacts en été) et localisée au niveau des mares. Il semble plus actif au printemps et en été et totalement absent en automne. Néanmoins, le nombre de contact est trop limité pour être affirmatif. Espèce spécialiste des zones humides, le Murin de Daubenton utilise les mares comme terrain de chasse et

délaisse complètement la ville et les cultures. En croisant sa patrimonialité et son activité sur le site, il apparaît que **les enjeux de conservation sur le site pour le Murin de Daubenton sont négligeables.**

 **Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)**

La répartition du Murin à moustaches couvre une large bande de l'Europe au Japon et des pays scandinaves à l'Afrique du Nord. Cette distribution doit cependant être considérée avec précaution. En effet, le complexe du « groupe *mystacinus* » fait actuellement l'objet de révisions taxonomiques motivées par l'observation de populations aux différences morphologiques remarquables (coloration, taille, etc.). En France, l'espèce est localement commune, mais rarement abondante, sa distribution étant assez homogène dans les milieux qui lui sont favorables. Toutefois, l'état actuel des connaissances ne permet pas d'estimer l'état de conservation des populations françaises. En région Centre, sa population est estimée à 500-1000 individus mais l'espèce est considérée comme assez commune à très commune dans l'Indre.

Le Murin à moustaches est présent de la plaine à la montagne, jusqu'à la limite des arbres. Il fréquente les milieux mixtes, ouverts à semi-ouverts, comme les zones boisées, les milieux forestiers humides, les zones bocagères, mais aussi les villages et les jardins. L'espèce, très anthropophile, établit généralement ses colonies dans les villages ou les bâtiments isolés, dans des espaces disjoints plats et étroits. Elle est rarement localisée en forêt, ce milieu étant privilégié comme territoire de chasse. L'espèce est considérée comme mobile au vu de ses nombreux changements de gîtes en période estivale. Son domaine vital s'étend en moyenne sur une vingtaine d'hectares, les déplacements entre le gîte d'été et les zones de chasse allant de 650 m à 3 km. Ce murin chasse principalement en forêt, au niveau de la voûte des arbres, le long des lisières et dans les allées forestières. Il ne s'éloigne que très rarement de la végétation et reste à faible hauteur, jamais à plus de 3 m (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

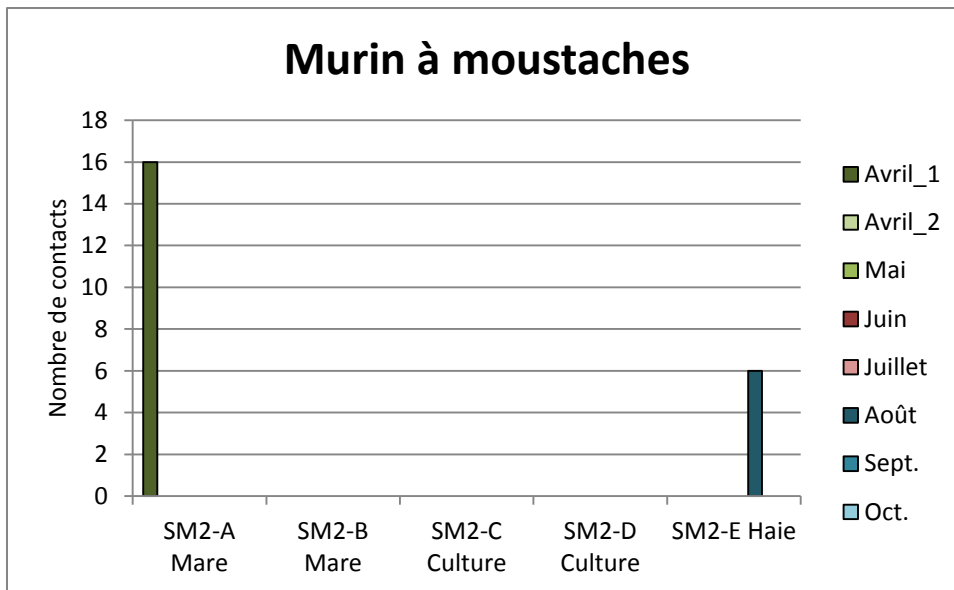


Figure 31 : Nombre de contacts de Murin à moustaches sur chaque point d'écoute fixe

Sur l'aire d'étude, le Murin à moustaches est présent de manière ponctuelle (uniquement au printemps) et son activité est exclusivement liée à la mare (SM2-A) et à la haie. Globalement, **les enjeux de conservation pour le Murin à moustaches sont négligeables.**

#### Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)/Oreillard roux (*Plecotus auritus*)

Les deux oreillards très proches sur le plan morphologique, le sont aussi fortement sur le plan acoustique. La distinction entre ces deux espèces n'a pas pu être établie lors de l'étude, elles seront donc présentées ensemble.

Les deux espèces sont présentes sur la majeure partie du continent européen. L'Oreillard roux est une espèce paléarctique. Il est présent des îles Britanniques, à travers l'Europe et l'Asie, jusqu'au nord-ouest de la Chine, la Mongolie, le sud-est de la Sibérie et le Japon. Généralement assez commun dans le nord de son aire de répartition, il est plus rare dans le sud. L'Oreillard gris est une espèce plus méridionale que son cousin. Il occupe l'ensemble du bassin méditerranéen, Afrique du Nord comprise, et ne s'étend pas au-delà des Pays-Bas au nord. En France, les deux espèces sont largement réparties. Dans l'Indre, elles sont classées comme espèces « localement communes » à « très communes ».

L'Oreillard roux est connu pour être plus forestier et arboricole que l'Oreillard gris, plus anthropophile. Ce dernier est commun dans les milieux agricoles traditionnels, mais aussi dans les



zones urbanisées riches en espaces verts. Ses colonies de reproduction sont essentiellement installées dans les bâtiments et il exploite principalement les jardins, les parcs et les lisières proches de son gîte comme territoires de chasse. L'Oreillard roux, quant à lui, recherche surtout les milieux forestiers stratifiés et les vallées alluviales, mais il est considéré flexible, aussi bien pour ses gîtes que pour ses zones de chasse. Il gîte principalement dans les cavités d'arbres et à de rares occasions dans les bâtiments. Les oreillards s'éloignent peu de leur gîte d'été, rarement au-delà de 3 km. Considérées comme des espèces pionnières de par leurs capacités d'adaptation et leur flexibilité alimentaire, ils sont souvent parmi les premières espèces à coloniser un milieu, ce qui explique leur présence dans des milieux peu favorables comme les peuplements monospécifiques de conifères. Les oreillards capturent leurs proies en vol ou sur leurs supports dans la végétation par glanage. Ils sont capables d'utiliser le vol stationnaire pour capturer leurs proies. Cette technique de vol les expose très peu aux risques de collisions avec les éoliennes (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

La présence des oreillards au sein de la zone d'étude est très faible. Au vu de leur activité et de leur patrimonialité, **les enjeux pour l'Oreillard gris et pour l'Oreillard roux sont négligeables.**

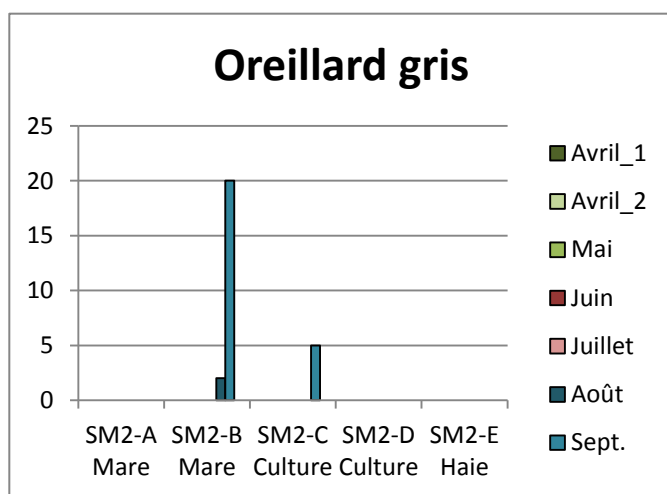


Figure 32 : Nombre de contacts d'Oreillard gris sur chaque point d'écoute fixe

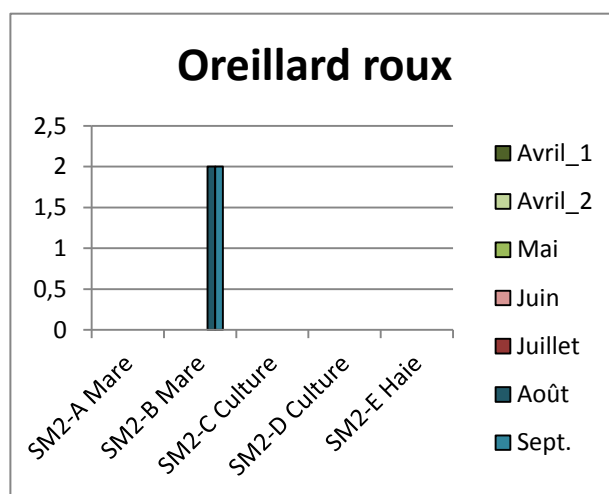


Figure 33 : Nombre de contacts d'Oreillard roux sur chaque point d'écoute fixe

### Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)

En Europe, elle est présente presque partout, y compris dans les îles de la Méditerranée, sa limite nord étant le sud de l'Angleterre, le Danemark et la Lituanie. Son aire de répartition couvre aussi le nord et l'est de l'Afrique et s'étend jusqu'en Asie centrale, à l'est de la Chine et de Taïwan. La Sérotine commune est présente dans la majeure partie de la France, y compris la Corse, en dehors

des régions montagneuses. En région Centre, elle est classée en préoccupation mineure.

Chauve-souris de plaine, c'est une espèce de basse altitude rarement découverte au-dessus de 800 m d'altitude, elle est campagnarde ou urbaine, avec une nette préférence pour les milieux mixtes quels qu'ils soient. Son importante plasticité écologique lui permet de fréquenter des habitats très diversifiés. Elle montre d'ailleurs de fortes affinités avec les zones anthropisées où elle peut établir des colonies dans des volets roulants ou l'isolation des toitures. Comme habitats de chasse, elle préfère les milieux ouverts et affectionne le bocage, les prairies, les zones humides, les lisières, mais également les parcs et les jardins. Elle est sédentaire en France. Des déplacements d'une cinquantaine de kilomètres peuvent être effectués entre les gîtes de reproduction et d'hivernage.

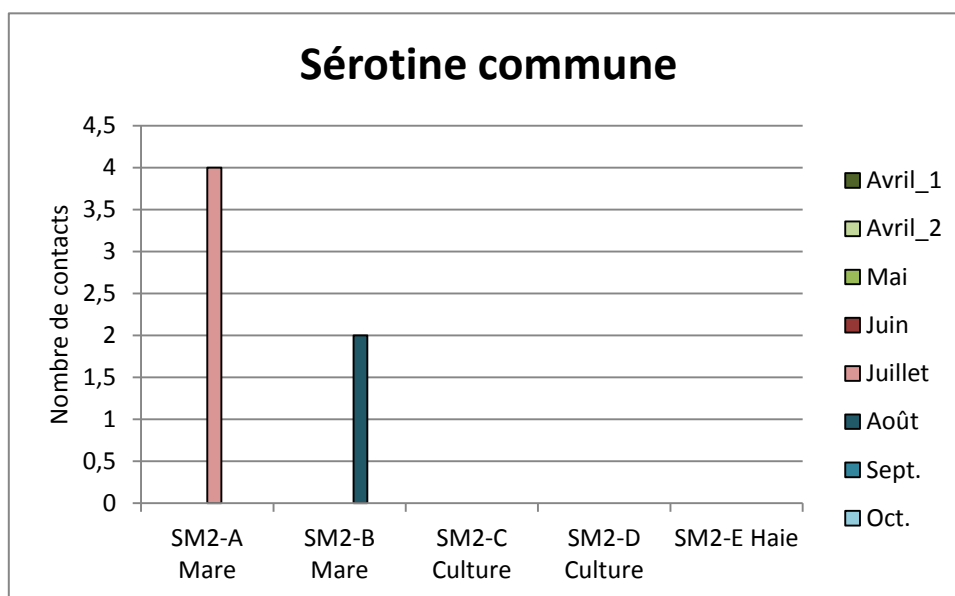


Figure 34 : Nombre de contacts de Sérotine commune sur chaque point d'écoute fixe

Sur la zone d'étude, la Sérotine commune est présente épisodiquement en été, au niveau des mares échantillonnées par les SM2-A et B. Si, sur les mares, l'activité est liée à de la chasse, d'autres contacts ont été enregistrés avec les D240-X au niveau des cultures, marquant du transit. **Les enjeux sur le site pour la Sérotine commune sont négligeables**, au vu de son activité très faible.

#### Murin de Natterer (*Myotis Nattereri*)

Le Murin de Natterer est présent dans l'ensemble du pays. Mais du fait de son caractère fissuricole et discret, il reste difficile à détecter. C'est une espèce sédentaire et très casanière. Les gîtes occupés sont souvent difficiles à trouver et les rares colonies connues sont toujours de faibles effectifs. Les gîtes d'hivernation sont souvent des cavités naturelles ou artificielles telles que des grottes, tunnels et mines. Il est aussi trouvé dans des ouvrages d'art (ponts, aqueducs) ou encore

dans des fissures de ruines. Pendant la période de mise bas, les fissures étroites des arbres sont les gîtes le plus souvent occupés. Dans l'Indre, le Murin de Natterer est assez commun à très commun.

C'est avant tout une espèce forestière qui n'est pas rencontrée de manière très fréquente. Il chasse le plus souvent dans les forêts, les parcs avec des zones humides où il longe d'un vol sinueux les bords de rivières et d'étangs en passant sous les ponts. Son vol bas, lent et papillonnant lui permet de glaner ses proies dans la végétation où toute strate est visitée, de la strate arbustive à la strate supérieure des houppiers. Son alimentation est composée principalement de mouches et autres diptères (SWIFT & RACEY 2002 ; ARTHUR & LEMAIRE 2015). Comme toutes les espèces forestières, le Murin de Natterer montre une certaine sensibilité aux pratiques sylvicoles intensives. Sa technique de vol l'expose très peu aux risques de collisions avec les éoliennes.

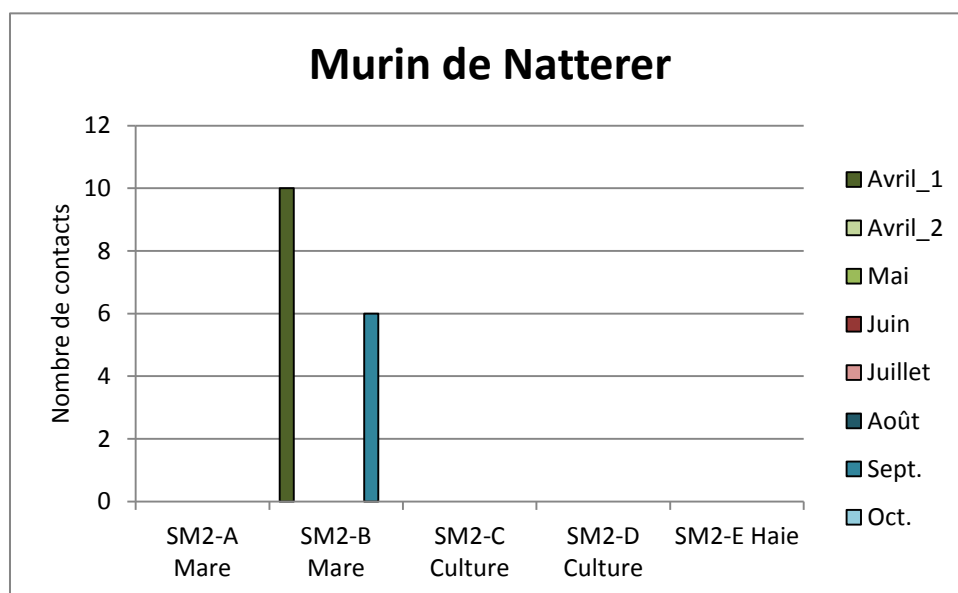


Figure 35 : Nombre de contacts de Murin de Natterer sur chaque point d'écoute fixe

Sur la zone d'étude, le Murin de Natterer est présent uniquement sur la mare (SM2-B) au printemps et en automne. L'activité est des plus faibles. Ainsi, **les enjeux sur le site pour le Murin de Natterer sont négligeables.**

#### Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)

La Noctule de Leisler est présente dans pratiquement toute la France mais plus ou moins localisée. Elle est surtout observée en période de transit automnal mais on lui connaît des colonies de mise bas en Bourgogne (ROUE & SIRUGUE 2006), en Normandie (GMN 2004) et en Lorraine (CPEPESC

Lorraine 2009). La tendance d'évolution des populations semble être décroissante (- 42% notée en 8 ans, JULIEN *et al.* 2014). En région Centre, il s'agit d'une espèce commune à très commune, dont les effectifs sont estimés entre 500-2000 individus.

Espèce typiquement forestière, elle affectionne préférentiellement les massifs caducifoliés. Elle montre localement une étroite relation avec la proximité de zones humides. Elle est notamment fréquente dans les grandes vallées alluviales, lorsque les boisements riverains sont de bonne qualité et que des arbres creux sont présents. Elle hiberne dans des cavités arboricoles et parfois dans les bâtiments (DIETZ *et al.* 2009). La Noctule de Leisler installe ses colonies de reproduction au niveau de cavités d'arbres (RUCZYNSKI & BOGDANOWICZ 2005). Elle est très souvent observée en activité de chasse au-dessus des grands plans d'eau ou des rivières, souvent dès le coucher du soleil (SPADA *et al.* 2008). Elle peut aussi glaner ses proies sur le sol ou la végétation mais préfère généralement chasser en plein ciel (BERTRAND 1991). La Noctule de Leisler est une espèce migratrice : des mouvements importants de populations ont été constatés par le baguage. Les individus du nord de l'Europe et de la France tendent à passer l'hiver plus au Sud (Espagne, Portugal, sud de la France) (ALCALDE *et al.* 2013). De par son habitude de vol à haute altitude, cette espèce est régulièrement victime de collisions avec les éoliennes (ARTHUR & LEMAIRE 2015).

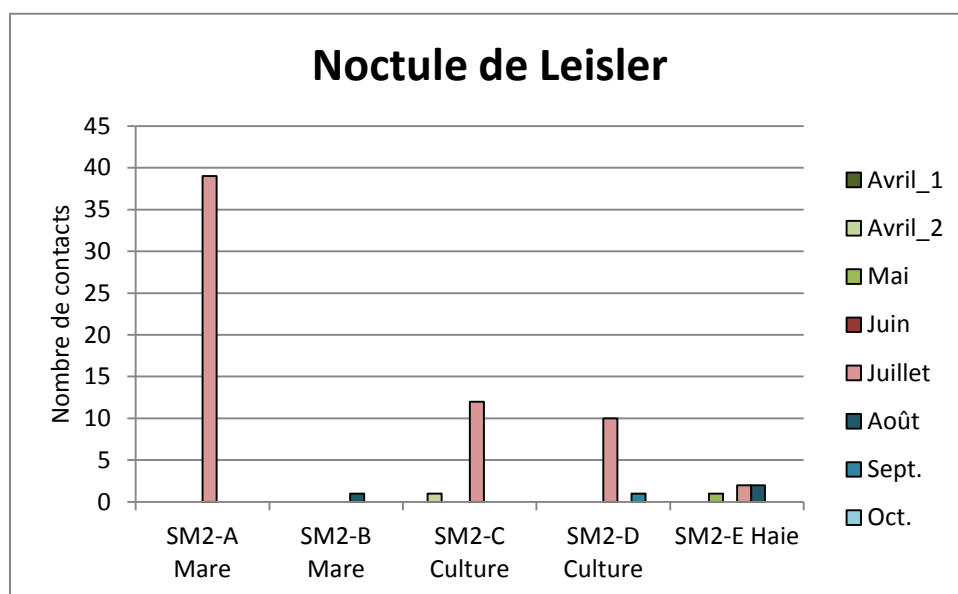


Figure 36 : Nombre de contacts de Noctule de Leisler sur chaque point d'écoute fixe

Sur la zone d'étude, la Noctule de Leisler est présente uniquement en été avec un niveau d'activité faible. Cette faible activité s'explique probablement du fait que cette espèce affectionne les bois et les milieux humides pour chasser. Ainsi selon son activité, ses mœurs, sa patrimonialité, **les enjeux de conservation sur le site pour la Noctule de Leisler sont faibles.**

## Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)

En France, la Pipistrelle de Nathusius est très rare en période de reproduction. En dehors de cette période, elle est bien plus fréquente, surtout en fin d'été, où les migrateurs de l'Est de l'Europe transitent et stationnent dans divers habitats. Les populations des littoraux méditerranéen et nordique semblent plus importantes, en particulier en hiver (ARTHUR & LEMAIRE 2009). Dans l'Indre, il s'agit d'une espèce rare à assez rare.

L'espèce se rencontre majoritairement au niveau des plans d'eau forestiers et des cours d'eau (VIERHAUS 2004) mais peut être observée en vol migratoire quasiment partout (jusqu'à 2200 m d'altitude dans les Alpes (AELLEN 1983)). Il ne semble pas qu'elle suive de couloirs migratoires bien définis mais plutôt un axe global Nord-Est/Sud-Ouest (RUSS *et al.* 2001 ; PUECHMAILLE 2013). Cette espèce migratrice est une des principales victimes des collisions avec les éoliennes. Cette mortalité intervient principalement en période de transit migratoire automnal. Elle représente 8,8 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (RODRIGUES *et al.* 2015). Les caractéristiques de vol migratoire de cette espèce seraient l'une des principales raisons de mortalité (vol migratoire au-dessus de la végétation, à hauteur des pales d'éoliennes). Une gestion forestière non adaptée peut fortement modifier son terrain de chasse et l'utilisation d'insecticides réduit ses proies. La fragmentation de l'habitat par les infrastructures routières l'expose à une mortalité lors de la chasse.

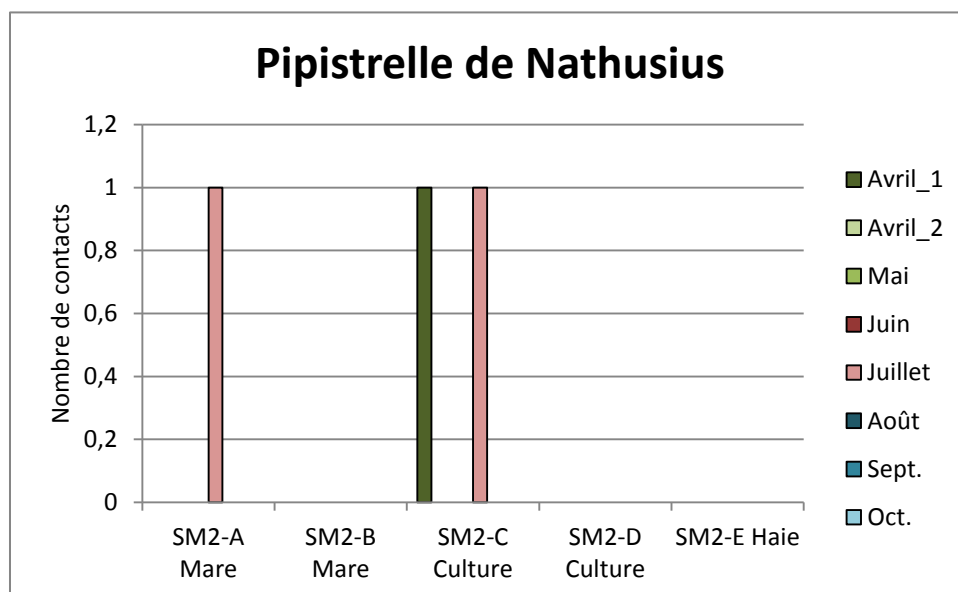


Figure 37 : Nombre de contacts de Pipistrelle de Nathusius sur chaque point d'écoute fixe



Sur la zone d'étude, la Pipistrelle de Nathusius est extrêmement peu présente avec des contacts enregistrés uniquement en été et en automne. Le peu de contacts ne permet pas d'analyser plus précisément l'occupation de la zone par l'espèce. Ainsi, **les enjeux de conservation sur le site pour la Pipistrelle de Nathusius sont négligeables.**

### 3.5.3. Enjeux liés aux espèces

Pour chaque espèce de Chiroptères fréquentant la ZIP, un enjeu est déterminé par habitat puis pour l'ensemble du site d'étude. Celui-ci est déduit du croisement du taux d'activité de chaque espèce sur chaque habitat avec son enjeu patrimonial.

Tableau 28 : Synthèse des enjeux liés aux espèces sur le site d'étude					
Espèce	Intérêt patrimonial	Habitat de la zone d'étude	Activité par habitat	Enjeu par habitat	Enjeu sur le site d'étude
Petit Rhinolophe	Fort	SM2-C Culture	Très faible	Faible	Très faible
Barbastelle d'Europe	Fort	SM2-A Mare	Très faible	Faible	Modéré
		SM2-B Boisement+Mare	Fort	Fort	
		SM2-C Culture	Modérée	Fort	
		SM2-E Haie	Très faible	Faible	
Grand Murin	Fort	SM2-A Mare	Très faible	Très faible	Faible
		SM2-B Boisement+Mare	Très faible	Faible	
		SM2-C Culture	Faible	Modéré	
		SM2-D Culture	Très faible	Faible	
		SM2-E Haie	Très faible	Faible	
Murin à oreilles échanquées	Fort	SM2-B Boisement+Mare	Très faible	Faible	Faible
Noctule commune	Modérée	SM2-A Mare	Faible	Faible	Faible
		SM2-B Boisement+Mare	Très faible	Faible	
		SM2-C Culture	Faible	Faible	
		SM2-D Culture	Très faible	Faible	

Espèce	Intérêt patrimonial	Habitat de la zone d'étude	Activité par habitat	Enjeu par habitat	Enjeu sur le site d'étude
		SM2-E Haie	Très faible	Faible	
Noctule de Leisler	Modérée	SM2-A Mare	Modérée	Modéré	Faible
		SM2-B Boisement+Mare	Très faible	Très faible	
		SM2-C Culture	Faible	Faible	
		SM2-D Culture	Faible	Faible	
		SM2-E Haie	Très faible	Très faible	
Pipistrelle commune	Faible	SM2-A Mare	Modérée	Modéré	Modéré
		SM2-B Boisement+Mare	Modérée	Modéré	
		SM2-C Culture	Modérée	Modéré	
		SM2-D Culture	Modérée	Modéré	
		SM2-E Haie	Modérée	Modéré	
Pipistrelle de Kuhl	Faible	SM2-A Mare	Modérée	Modéré	Faible
		SM2-B Boisement+Mare	Faible	Faible	
		SM2-C Culture	Faible	Faible	
		SM2-D Culture	Faible	Faible	
		SM2-E Haie	Faible	Faible	
Murin de Daubenton	Faible	SM2-A Mare	Faible	Faible	Faible
		SM2-B Boisement+Mare	Faible	Faible	
Murin à moustaches	Faible	SM2-A Mare	Très faible	Très faible	Très faible
		SM2-E Haie	Très faible	Très faible	
Oreillard gris	Faible	SM2-B Boisement+Mare	Faible	Faible	Très faible
		SM2-C Culture	Très faible	Très faible	
Oreillard roux	Faible	SM2-B Boisement+Mare	Très faible	Très faible	Très faible
Sérotine commune	Faible	SM2-A Mare	Très faible	Très faible	Très faible
		SM2-B Boisement+Mare	Très faible	Très faible	
Murin de Natterer	Faible	SM2-B Boisement+Mare	Faible	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius	Faible	SM2-A Mare	Très faible	Très faible	Très faible
		SM2-C Culture	Très faible	Très faible	
		SM2-D Culture	Très faible	Très faible	

Il apparaît ainsi que globalement les enjeux liés aux chiroptères sont majoritairement faibles, hormis pour les Pipistrelles et la Barbastelle d'Europe au vu de leur présence sur le site et de leur patrimonialité (pour la Barbastelle d'Europe). En revanche, en ce qui concerne les habitats, les

enjeux sont davantage liés aux mares et haies qu'aux zones de cultures qui ne représentent qu'un intérêt moindre.

#### 3.5.4. Enjeux liés aux habitats

La détermination du risque sur les habitats utilisés par les chauves-souris est établie en fonction de leur potentialité de gîte (risque de destruction de gîte) et de leur fonctionnalité d'habitat de chasse et/ou corridor de déplacement et des éventuelles perturbations en cas d'implantation.

Tableau 29 : Synthèse des enjeux liés aux habitats sur le site d'étude

Habitat	Activité de chasse	Activité de transit	Potentialité de gîtes	Richesse spécifique	Intérêt pour les espèces patrimoniales	Enjeu de l'habitat
SM2-A Mare	Faible	Faible	Nulle	Faible	Faible	Faible
SM2-B Boisement + Mare	Modérée	Modérée	Modérée	Forte	Modérée	Modéré
SM2- C Culture	Faible	Modérée	Nulle	Faible	Faible	Faible
SM2-D Culture	Faible	Modérée	Nulle	Faible	Faible	Faible
SM2-E Haie	Modérée	Modérée	Nulle	Faible	Modérée	Modérée

Les mares constituent un élément paysager intéressant pour la chasse des chauves-souris même si une nette démarcation est constatée entre la mare échantillonnée par le SM2-A et celle échantillonnée par le SM2-B. Cet attrait pour cette deuxième mare est accentué par la proximité du boisement qui permet aux chauves-souris d'utiliser différents supports pour se déplacer à travers ce paysage morcelé.

La haie constitue une des rares structures fonctionnelles pour les chiroptères présents sur la ZIP puisqu'elle sert de zones de transit privilégiées au printemps et à l'automne. Ces fréquentations concernent toutes les espèces contactées, même si c'est de manière irrégulière en fonction de l'année. Ces haies constituent donc un **enjeu modéré**, compte tenu de leurs fonctionnalités en tant que zones de transit printanier et automnal.

Les systèmes cultureux sont globalement peu fréquentés. Dépourvus d'éléments arborés, ils sont très peu fonctionnels et n'ont pas d'intérêt pour la conservation des populations locales de chiroptères : leur **enjeu est faible**.

La cartographie des enjeux a été réalisée en agrégeant les informations sur les zones de potentialités de gîtes et les zones d'activité des chiroptères, en reprenant le plus fort niveau d'enjeu identifié. Un tampon de 50 m a été défini autour des zones à enjeux modérés.



Carte 23 : Localisation des zones à enjeux pour les chiroptères

## 4. Autre faune

Seules deux espèces de faune ont été notées sur le site lors de nos inventaires, le Chevreuil européen et le Lièvre d'Europe. Il s'agit d'espèces très communes en France et que l'on retrouve fréquemment dans les plaines cultivées. Dans la bibliographie, on note également la présence de l'Ecureuil roux sur la commune de Luçay-le-Libre (site internet de l'INPN).

Tableau 30 : Listes des espèces animales observées sur le site

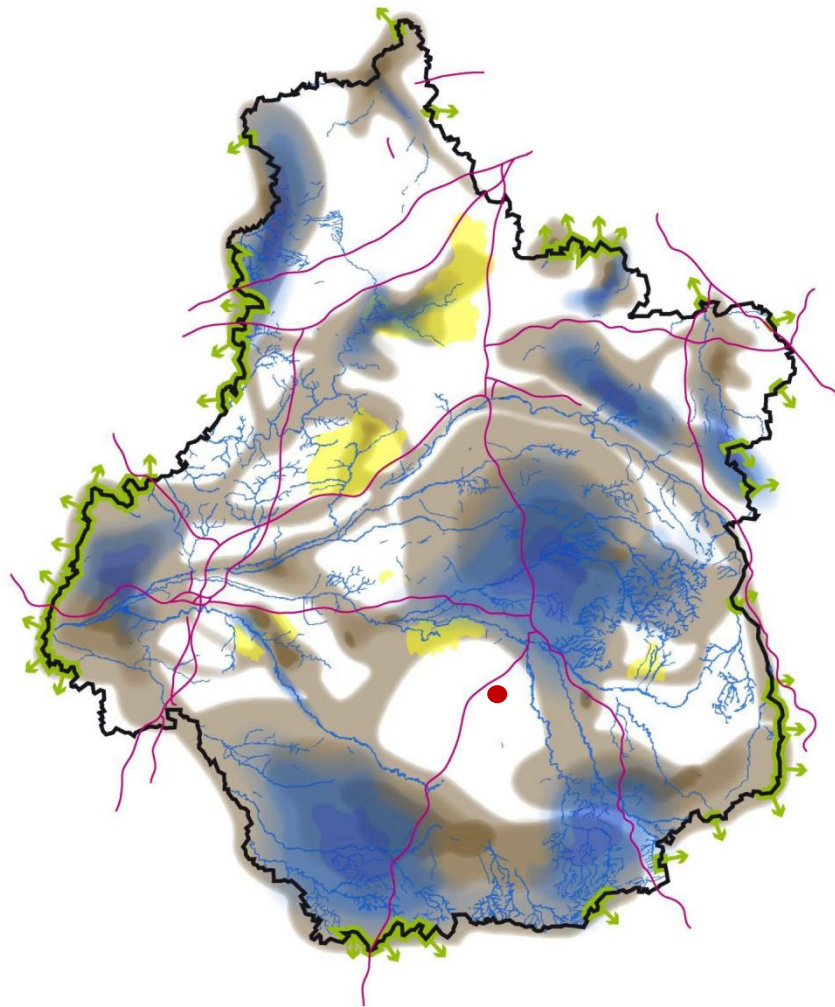
Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive Européenne	Liste rouge nationale	Déterminant ZNIEFF
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>			Préoccupation mineure	
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>			Préoccupation mineure	
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>			Préoccupation mineure	








## 5. Corridors écologiques

La localisation des espèces animales et végétales n'est pas figée. Les espèces se déplacent pour de multiples raisons : migration, colonisation de nouveaux territoires, recherche de nourriture, etc. Il est donc nécessaire d'identifier les principaux corridors afin d'analyser ensuite, si le projet les impacte. Le SRCE (Schéma Régional de Cohérence Ecologique) de la région Centre-Val de Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 16 janvier 2015. La commune de Luçay-le-Libre fait partie du bassin de vie d'Issoudun

La carte des trames fonctionnelles du SRCE (page suivante) montre que la ZIP de Luçay-le-Libre et Giroux se situe hors de tout secteur défini comme éléments de la trame verte (réservoirs de biodiversité et corridors des sous-trames terrestres) ou bleue (réservoirs de biodiversité et corridors de la sous-trame des milieux humides) ou de la sous-trame cultivée de la région Centre.





-  Eléments de la trame verte (réservoirs de biodiversité et corridors des sous-trames terrestres)
-  Eléments de la trame bleue (réservoirs de biodiversité et corridors de la sous-trame des milieux humides)
-  Eléments de la sous-trame des espaces cultivés
-  Réseau hydrographique inscrit au SRCE
-  Secteurs concernés par des corridors inter-régionaux
-  Principaux éléments fragmentants du territoire
-  Localisation de la ZIP de Luçay-le-Libre

Carte 24 : Schéma régional de cohérence écologique de la région Centre – Décembre 2014

### **5.1. Corridors utilisés par l'avifaune**

La Zone d'Implantation Potentielle du projet éolien ne coupe pas de corridor d'importance pour l'avifaune. Par ailleurs, il n'y a pas de corridor d'importance locale dans la ZIP. Les matrices boisées sont presque inexistantes et n'assurent pas la connexion entre les différents massifs boisés.

### **5.2. Corridors utilisés par les chiroptères**

Il n'y a pas de corridors d'importance sur le site de Luçay-le-Libre et Giroux pour les chauves-souris. Les matrices boisées sont tellement rares qu'il ne peut pas y avoir de connexion entre massifs boisés, il n'y a donc pas de corridor pour ces espèces qui sont très sensibles à la présence des matrices boisées en dehors desquelles elles s'aventurent peu.

### **5.3. Corridors utilisés par l'autre faune**

Il n'y a pas de corridors d'importance sur le site de Luçay-le-Libre et Giroux. Comme pour les oiseaux et les chauves-souris, l'absence de haie et le caractère ouvert de la zone et la discontinuité des quelques haies encore présentes limitent fortement les possibilités de corridors.

## F - ANALYSE DE LA SENSIBILITE DU PATRIMOINE NATUREL VIS-A-VIS DES EOLIENNES

### 1. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur l'avifaune

#### 1.1. Risque de perturbation de l'avifaune

Pour ce qui est du dérangement ou de la perte d'habitat, les données sont très variables. En effet, PERCIVAL (2003) rapporte des Oies cendrées *Anser anser* s'alimentant à 25 m d'éoliennes aux Pays-Bas tandis qu'en Allemagne les mêmes oiseaux ne s'approchent pas de machines similaires à moins de 600 m. D'une manière assez générale, les espèces à grands territoires (tels les rapaces), modifient fréquemment leur utilisation de l'espace en fonction de la construction d'éoliennes, tandis que les espèces à petits territoires (passereaux) montrent une sensibilité bien moins marquée voir nulle (DE LUCA *et al.* (2007), LANGSTON et PULLAN (2004), JANS (2000). LEDDY *et al.* (1999) in LANGSTON & PULLAN (2004) ont montré que dans la grande prairie américaine l'effet des éoliennes était marqué jusqu'à 180 m de celles-ci, tandis que PERCIVAL (2003) rapporte des cas d'installation de nids de Courlis cendré *Numenius arquata* jusqu'à 70 m du pied d'éoliennes et des niveaux de population équivalents avant et après implantation des projets. WILLIAMSON (com. pers.) indique également des cas de nidification d'Ædicnème criard *Burhinus oedicephalus* à proximité du pied d'une éolienne (<100m) en Vienne.

Ces résultats contrastés semblent indiquer que les effets des éoliennes sont pondérés par la somme des éléments qui font que telle ou telle espèce préfère un site en fonction des conditions d'accueil (un site dérangé offrant une alimentation optimum peut être sélectionné par des Oies cendrées aux Pays-Bas par exemple). Un site offrant des perchoirs pour la chasse comme à Altamont Pass opère une grande attractivité sur les rapaces alors même que la densité d'éoliennes y est des plus importantes et le dérangement fort. Enfin, sur la réserve du marais d'Orx (Landes), les Oies cendrées privilégient en début d'hivernage une ressource alimentaire peu intéressante

énergétiquement sur un secteur tranquille (DELPRAT, 1999). L'analyse des preferendum par un observateur expérimenté est donc une dimension très importante pour déterminer la sensibilité de chaque espèce aux éoliennes.

## 1.2. Risque de mortalité par collision

En ce qui concerne la mortalité directe induite par les éoliennes, les données, bien que fragmentées et difficilement comparables d'un site à l'autre, semblent montrer une sensibilité de l'avifaune modérée. En effet, les suivis mis en place dans les pays où l'énergie éolienne est plus développée montrent une mortalité très limitée. Aux États-Unis, ERICKSON *et al* (2001) estiment que la mortalité totale est comprise entre 10 000 et 40 000 oiseaux par an. Il est important de noter qu'en 2001 le nombre d'éoliennes installées aux États-Unis était d'environ 15 000 et qu'aujourd'hui il s'agit du pays où l'on compte la deuxième plus grande puissance éolienne installée. La mortalité induite par les éoliennes aux États-Unis présente une typologie très marquée. Ainsi, ERICKSON *et al* (2001) notent que cette mortalité a lieu pour 81% en Californie. À Altamont Pass, ORLOFF et FLANERY (1992) puis THELANDER et RUGGE (2001), donnent 1 000 oiseaux par an, dont 50% de rapaces. STERN, ORLOFF et SPIEGEL in DE LUCAS *et al* (2007), notent que hors Californie la mortalité est essentiellement liée aux passereaux et que, hormis les rapaces, la plupart du temps, seules des espèces communes sont victimes de collisions.

Ces résultats corroborent les conclusions de MUSTER *et al* (1996), qui indiquent qu'aux Pays-Bas, la mortalité observée est statistiquement fortement corrélée au fait que les espèces sont communes et au fait que les espèces sont présentes en effectifs importants. Leurs résultats suggèrent donc que lors des passages migratoires, les espèces rares sont dans l'ensemble peu sensibles aux éoliennes en termes de mortalité (exception faite des éoliennes connues pour tuer de nombreux rapaces comme en Espagne, Californie, etc., qui sont là des cas particuliers).

La mortalité hors Californie est le fait, pour l'essentiel, de passereaux migrateurs. À Buffalo Rigge (Minnesota), HIGGINS *et al* (1996), OSBORN *et al* (2000) notent qu'elle concerne les passereaux pour 75%. Les passereaux migrateurs représentent chaque année plusieurs dizaines de millions d'oiseaux qui traversent le ciel d'Europe et d'Amérique. A Buffalo Rigge (Minnesota), ERICKSON *et al* (2002) notent que sur 3,5 millions d'oiseaux survolant la zone (estimation radar), seulement 14 cadavres sont récoltés par an.

À San Gorgonio, Mc CARY *et al* (1986) indiquent que sur le site, sur 69 millions d'oiseaux (32 millions au printemps et 37 millions à l'automne) survolant la zone, la mortalité estimée est de 6 800 oiseaux. Sur ces 3 750 éoliennes, PEARSON (1992) a estimé à 0,0057 – 0,0088 % du flux total de

migrateurs le nombre d'oiseaux impactés. Par ailleurs, Mc CARY *et al* (1983) et Mc CARY *et al* (1994), indiquent que seuls 9% des migrateurs volent à hauteur de pales. Ces différents auteurs indiquent de ce fait que l'impact est biologiquement insignifiant sur les populations d'oiseaux migrateurs (hors les cas particuliers de certains parcs éoliens espagnols à Tarifa ou en Aragon et ceux de Californie). Cette mortalité, en définitive assez faible, s'explique par le fait que d'une part, les éoliennes les plus hautes culminent généralement autour de 150 mètres (dans le cas de ce projet, la hauteur des éoliennes est de 165 m), et que d'autre part, les oiseaux migrant la nuit (qui sont les plus sensibles aux éoliennes) volent, pour la plupart, entre 200 à 800 mètres d'altitude avec un pic autour de 300 m (ERICKSON *et al*, 2002, BRUDERER, 1997, NEWTON 2008, ALERSTAM 1995).

Pour ce qui est des cas de fortes mortalités de rapaces, ce phénomène est le plus souvent dû à des conditions topographiques et d'implantation particulière. Sur le site d'Altamont Pass, les parcs sont très denses et constitués d'éoliennes avec des mâts en treillis et dont la vitesse de rotation des pales ne permet pas aux oiseaux d'en percevoir le mouvement du fait qu'elle soit très rapide et crée une illusion de transparence (DE LUCA *et al* 2007). ERICKSON *et al* (2002) notent, par ailleurs, que dans la littérature scientifique américaine, il existe de très nombreuses références quant à la mortalité de la faune induite par les tours de radio-communication et qu'il n'existe pour ainsi dire aucune référence quant à une mortalité induite par des tours d'une hauteur inférieure à 150m. En revanche, les publications relatives à l'impact de tours de plus de 150m sont légion. Chaque année ERICKSON *et al* (2002) estiment que 1 000 000 à 4 000 000 oiseaux succombent à ces infrastructures.

Ainsi, GOODPASTURE (1975) rapporte que 700 oiseaux ont été retrouvés au pied d'une tour de radio communication le 15 septembre 1973 à Decatur, Alabama. JANSSEN (1963) indique que dans la nuit du 18 au 19 septembre 1963, 924 oiseaux de 47 espèces ont été trouvés morts au pied d'une tour similaire. KIBBE (1976) rapporte 800 oiseaux trouvés morts au pied d'une tour de radio télévision à New York le 19 septembre 1975 et 386 Fauvettes le 8 septembre de la même année. Le record revient à JOHNSTON & HAINES (1957) qui ont rapporté la mort de 50 000 oiseaux appartenant à 53 espèces en une nuit en octobre 1954, sur une tour de radio télévision.

Il pourrait paraître paradoxal que ces structures statiques soient beaucoup plus meurtrières que les éoliennes. En fait, il y a trois raisons majeures à cet écart de mortalité :

- les tours de radio télévisions « meurtrières » sont très largement plus élevées que les éoliennes (plus de 200 m) et culminent, voire dépassent les altitudes auxquelles la plupart des passereaux migrent. BRUDERER (1997) indique que le flux majeur des passereaux migrateurs se situe de nuit entre 200 m et 800 m d'altitude ;



- les éoliennes étant en mouvement, elles sont plus facilement détectées par les animaux, il est constant dans le règne animal que l'immobilité soit le premier facteur de camouflage ;
- les tours sont maintenues debout à grand renfort de haubans qui sont très difficilement perceptibles par les animaux, et quand ils les détectent, ils n'en perçoivent pas le relief.

Par ailleurs, bien que très peu nombreuses, quelques références existent quant à la capacité des oiseaux à éviter les éoliennes. PERCIVAL (2003) décrit aux Pays-Bas des Fuligules milouins qui longent un parc éolien pour rejoindre leur zone de gagnage s'en approchant par nuit claire et le contournant largement par nuit noire.

KENNETH (2007) indique, sur la base d'observations longues, que les oiseaux qui volent au travers de parcs éoliens ajustent le plus souvent leur vol à la présence des éoliennes, et que les pales en mouvement sont le plus souvent détectées.

WINKELMAN (1992) indique que suite à l'implantation d'un parc éolien, le flux d'oiseaux survolant la zone a diminué de 67 %, suggérant que les oiseaux évitent la zone occupée par les éoliennes.

Enfin, tous les observateurs s'accordent sur le fait que la topographie influe très fortement la manière dont les oiseaux migrent. Ainsi, les cols, les isthmes, les pointes concentrent la migration parfois très fortement (par exemple la pointe de Grave dans le médoc, le col d'Orgambidexka au Pays Basque, etc.). Dès lors, quand sur des sites, il n'y a pas d'éléments topographiques majeurs pour canaliser la migration, les oiseaux ont toute la latitude nécessaire pour adapter leur trajectoire aux contraintes nouvelles, telles que la mise en place d'éoliennes.

La présence d'un relief très marqué est une des explications à la mortalité anormalement élevée de certains sites tels que Tarifa ou les parcs d'Aragon en Espagne, où les oiseaux se retrouvent bloqués par le relief et ne peuvent éviter les parcs.

### 1.3. Effet barrière

L'effet barrière d'une ferme éolienne se traduit pour l'avifaune, par un effort pour contourner ou passer par-dessus cet obstacle. Cet effet barrière se matérialise par une rangée d'éoliennes (de LUCAS *et al.*, 2004) et implique généralement une réponse chez l'oiseau que l'on observe habituellement par un changement de direction ou de hauteur de vol (MORLEY, 2006). Cet effort peut concerner aussi bien les migrateurs que les nicheurs présents à proximité de la ferme. L'effet barrière crée une dépense d'énergie supplémentaire (DREWITT & LANGSTON, 2006). L'impact en est encore mal connu et peu étudié, notamment en ce qui concerne la perte d'énergie (HÜPPOP *et al.*,



2006), mais certains scientifiques mettent en avant que la perte de temps et d'énergie ne sera pas dépensée à faire d'autres activités essentielles à la survie de l'espèce (MORLEY, 2006). Dans le cas d'une ferme éolienne installée entre le site de nourrissage et le lieu de reproduction d'un oiseau, cela pourrait avoir des répercussions sur les nichées (DREWITT & LANGSTON, 2006 ; FOX et al., 2006, HÖTKER, 2006). Par ailleurs, les lignes d'éoliennes peuvent avoir des conséquences sur les migrateurs, les obligeant à faire un effort supplémentaire pour dépasser cet obstacle (MORLEY, 2006). Cependant, certaines études soulignent le fait que cet impact est presque nul (DREWITT & LANGSTON, 2006 ; HÖTKER, 2006). De même, MADSEN *et al.* (2009) ont montré que pour l'Eider à Duvet qui faisait un détour de 500 mètres pour éviter un parc éolien, la dépense énergétique supplémentaire que réalisait cet oiseau était si faible qu'il faudrait un millier de parcs éoliens supplémentaires pour que la dépense énergétique supplémentaire soit égale ou supérieure à 1 %.

## 2. Sensibilité des espèces d'oiseaux patrimoniales présentes sur le site

### 2.1. Bruant des roseaux

Le Bruant des roseaux vole principalement à faible altitude et sur des distances assez courtes. Il attrape des insectes à faibles hauteurs et se nourrit de quelques graines trouvées au sol en hiver. En migration, l'espèce vole généralement à basse altitude. En Europe, seuls cinq cas de collisions sont documentés entre 2005 et 2013 (Dürr, 2015). La sensibilité de l'espèce pour les collisions est donc faible. L'espèce n'est pas très sensible au dérangement et peut nicher à proximité d'un chantier de parc éolien (Calidris, 2014). En revanche, les travaux, s'ils sont conduits sur sa zone de nidification, peuvent détruire le nid de l'espèce. Le Bruant des roseaux est inféodé aux milieux humides. Or, cet habitat a fortement diminué au cours des dernières décennies. Les impacts sur l'habitat de cette espèce sont donc potentiellement préjudiciables car il y a peu d'habitat de repli.

Deux mâles chanteurs ont été contactés sur la ZIP, dans des champs de colza. Cependant, aucun cas avéré de reproduction n'a été noté au cours du printemps 2016.

Sur le site, l'espèce est peu fréquente et ne niche pas, la sensibilité est donc faible à tout point de vue.

Tableau 31 : Sensibilité du Bruant des roseaux

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Perte d'habitat	Faible	Faible
	Dérangement	Nulle	Nulle
	Effet Barrière	Faible	Nulle
Travaux	Dérangement	Faible	Faible
	Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

## 2.2. Busard cendré

Le Busard cendré est très habile en vol. Lorsqu'il chasse, il vole généralement à faible hauteur (moins de vingt mètres). En revanche, lors des parades nuptiales, il peut monter beaucoup plus haut (cinquante à cent mètres). La population de cette espèce est très fragile, car de nombreuses nichées sont détruites lors des récoltes (THIOLLAY & BRETAGNOLLES, 2004). Des cas de collisions ont été recensés dans la littérature, mais le nombre de collisions reste cependant faible (KINGSLEY et WHITTAM, 2005, HÖTKER, et al. 2006, DÜRR, 2013). Par ailleurs, sur le site de Bouin qui a été longtemps suivi par la LPO Vendée, le nombre de nicheurs de Busard cendré est resté le même avant et après l'installation des éoliennes et aucune collision n'a été répertoriée (LPO Vendée, 2005). Enfin, dans l'Aude, un couple s'est installé à 500 mètres d'un champ d'éoliennes sans que cela ne le perturbe. Le mâle a d'ailleurs été régulièrement observé en vol sous les éoliennes pour aller de son nid jusqu'à ses terrains de chasse (ALBOUY, 2004). En revanche, l'espèce peut s'avérer sensible aux dérangements et aux risques de destructions de nichée pendant la phase de construction du parc éolien. Les suivis menés sur des parcs éoliens en exploitation montrent une certaine indifférence de l'espèce à la présence d'éoliennes (CPIE du Pays de Soulaines, Suivis de la nidification du Busard cendré et protection des nichées sur des parcs éoliens de l'Aube - 2010 à 2015). Le Busard cendré continue à fréquenter le secteur et a utilisé les mêmes zones de nidifications, même si elles sont à proximité des éoliennes. Dans ce cas précis, le suivi de la nidification du Busard, qui a été proposé comme mesure d'accompagnement à la mise en place du parc éolien, contribue à sauver des nichées qui, sans ce dispositif, ne parviendraient pas jusqu'à

l'envol des jeunes et seraient détruites lors des moissons. D'autre part, aucun cas de collision n'a été notée sur ces parcs.

Sur le site, un couple de Busard cendré niche potentiellement au sein de la ZIP. La sensibilité de l'espèce porte essentiellement sur les dérangements lors des travaux en période de nidification. Une sensibilité modérée est donc envisageable en période de reproduction lors des travaux de construction du parc.

Tableau 32 : Sensibilité du Busard cendré

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Dérangement	Nulle	Nulle
	Effet Barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Forte	Moyenne
	Destruction d'individus ou de nids	Moyenne	Faible

### 2.3. Busard des roseaux

Le Busard des roseaux vole généralement un peu plus haut que les autres busards. Il réalise lui aussi des acrobaties aériennes lors des parades nuptiales. Peu de cas de collision ont été observés et sont reportés dans la bibliographie (HÖTKER, et al. 2006, DÜRR, 2013). Par ailleurs, cette espèce semble assez méfiante vis-à-vis des éoliennes et ne s'en approcherait pas (LPO Vendée, 2003 ; ALBOUY, 2001). Une perte de territoire peut donc être possible. Les individus migrateurs quant à eux passent par-dessus les éoliennes (ALBOUY, 2001) : l'effet barrière est donc peu significatif car l'espèce se déplace beaucoup en vol plané et réalise peu de chemin supplémentaire pour éviter les éoliennes. En revanche, l'espèce peut s'avérer sensible aux dérangements dus à la fréquentation du site en période d'installation de la ferme éolienne. Le cas a été observé à Bouin (Vendée) où un dortoir de Busard des roseaux a disparu lors de l'installation des éoliennes et ne s'est pas reformé par la suite (LPO Vendée, 2005).

Comme toutes les espèces de Busard, il est sensible aux risques d'écrasement des nichées en période de reproduction lors des travaux.

Sur le site, deux individus ont été observés en migration postnuptiale. L'espèce est rare et ne niche pas sur le site. La sensibilité est donc faible pour le Busard des roseaux à tout point de vue.

Tableau 33 : Sensibilité du Busard des roseaux

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Dérangement	Faible	Faible
	Effet Barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Forte	Faible
	Destruction d'individus ou de nids	Moyenne	Nulle

#### 2.4. Busard Saint-Martin

Les suivis menés en région Centre indiquent une certaine indifférence de l'espèce à l'implantation des parcs éoliens (DE BELLEFROID, 2009). Cet auteur indique que sur deux parcs éoliens suivis, ce sont trois couples de Busard Saint-Martin qui ont mené à bien leur reproduction sur l'un des sites et huit couples sur le deuxième, dont six ont donné des jeunes à l'envol. Ces résultats sont d'autant plus importants, que sur une zone témoin de 100 000 hectares (hors zones avec éoliennes), vingt-huit couples de Busard Saint-Martin ont été localisés et seuls quatorze se sont reproduits avec succès (donnant 28 jeunes à l'envol). DE BELLEFROID (2009) note également que les deux sites éoliens suivis avaient été délaissés par ce rapace l'année de la construction des éoliennes, mais que les oiseaux étaient revenus dès le printemps suivant.

Ces conclusions rejoignent celles de travaux d'outre-Atlantique. En effet, cette espèce est présente en Amérique du Nord et elle y occupe un environnement similaire. ERICKSON et al (2002) notent que cette espèce était particulièrement présente sur plusieurs sites ayant fait l'objet de suivis précis dont Buffalo Rigge (Minnesota), Sateline & Condon (Orégon), Vansycle (Washington). Sur ces sites, la mortalité est très faible et les oiseaux ne montrent pas de signe d'inquiétude vis-à-vis des éoliennes. Par ailleurs, l'interrogation des bases de données de collisions d'oiseaux aux États-Unis

révèle une sensibilité très faible du Busard Saint-Martin. Seuls deux cas de collision ont été répertoriés en Californie sur le parc d'Altamont Pass et un à Foote Creek Rim (Wyoming) (ERICKSON, 2001). Il est important de noter que concernant ces deux parcs, des différences importantes sont relatives à la densité de machines (parmi les plus importantes au monde), et à leur type. En effet, il s'agit pour le parc d'Altamont Pass d'éoliennes avec un mât en treillis et un rotor de petite taille qui, avec une vitesse de rotation rapide, ne permettent pas la perception du mouvement des éoliennes et causent donc une mortalité importante chez de nombreuses espèces. Seulement 5 cas de collisions sont recensés pour le Busard Saint-Martin en Europe selon DÜRR (2015). Enfin, si l'on prend les travaux de WHITFIELD & MADDERS (2005) portant sur la modélisation mathématique du risque de collision du Busard Saint-Martin avec les éoliennes, il s'avère que nonobstant les quelques biais relatifs à l'équirépartition des altitudes de vol, l'espèce présente un risque de collision négligeable dès lors qu'elle ne parade pas dans la zone balayée par les pales. Ainsi, il apparaît à la lecture de la bibliographie disponible que le Busard Saint-Martin présente une sensibilité très faible aux éoliennes. Seule la phase de construction du parc éolien peut engendrer un impact au niveau de l'occupation spatio-temporelle des sites par les oiseaux. Par ailleurs, une fois les travaux terminés, l'espèce revient sur les territoires temporairement délaissés.

L'espèce a été vue uniquement en période de migration postnuptiale, en halte migratoire. De fait, en l'absence de nidification sur la ZIP (ou à proximité), la sensibilité de l'espèce est très limitée.

Tableau 34 : Sensibilité du Busard Saint-Martin

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Dérangement	Nulle	Nulle
	Effet Barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Faible	Nulle
	Destruction d'individus ou de nids	Moyenne	Nulle



## 2.5. Faucon émerillon

Le Faucon émerillon chasse des passereaux à faible hauteur (moins de deux mètres). Il pourchasse ses proies jusqu'à ce qu'il les rejoigne en vol et les saisisse dans ses serres. En hiver et en migration pré-nuptiale, la présence de cet oiseau est assez aléatoire et dépend totalement de la présence de ses proies. La présence de ces dernières étant elle-même conditionnée par la présence de leur nourriture. Ce Faucon apparaît dans de nombreuses études sur les éoliennes, car il est présent en Europe comme aux États-Unis. Cependant, peu de cas de collision sont répertoriés. Ainsi, HÖTKER, *et al.* (2006) ne recense qu'un seul cas avéré dans toute l'Europe et situé en Allemagne et DURR en 2015 n'en recense que 4 dans toute l'Europe. Le vol à faible hauteur qu'il pratique la plupart du temps le prémuni en grande partie des risques de collisions.

Enfin en ce qui concerne le dérangement lié à une augmentation de la présence humaine, il s'avère que cette espèce n'est pas du tout sensible en période hivernale et en migration post-nuptiale, car elle n'est pas confinée à une zone particulière. En période de reproduction, nous n'avons pas de donnée, mais il est probable qu'il présente une certaine sensibilité.

L'espèce est susceptible d'être présente sur l'ensemble de la zone étant donné que les milieux lui sont favorables. Sur le site, l'espèce a été observée une fois en hiver et deux fois en migration (une fois au printemps et une fois en automne). Les risques de collisions plus faibles à ces périodes du cycle écologique de l'espèce laissent entrevoir un risque de collision des plus limité. S'agissant d'une présence aléatoire en période inter-nuptiale, le risque de dérangement en période de travaux est faible.

Tableau 35 : Sensibilité du Faucon émerillon

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Risque de collision	Faible	Faible
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Dérangement	Moyenne	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Moyenne	Faible
	Destruction d'individus ou de nids	Moyenne	Nulle

## 2.6. Faucon pèlerin

Le Faucon pèlerin est une espèce sédentaire rupestre qui dans de nombreux cas, a montré une certaine adaptation à la proximité de l'homme en nichant sur des édifices.

Il existe peu de références spécifiques à cette espèce en Europe. MEEK et al, (1993) ont cependant rapporté un cas de collision d'un Faucon pèlerin avec une éolienne sur l'île d'Orkney en 8 ans de suivi. Par ailleurs, PERCIVAL (1998) note qu'au Royaume-Uni au moins deux couples nichent à proximité immédiate d'un parc de 22 éoliennes dont 1 couple à moins de 250 m des machines (LOWTHER, 1998) sans qu'une incidence ne soit notée. Enfin, Calidris, dans le cadre de suivis qui lui sont confiés, a pu observer un jeune pèlerin posé et volant sur une éolienne arrêtée en hiver, preuve que l'espèce ne craint pas ces infrastructures.

Cette espèce étant rupestre, elle est faiblement sensible au risque de destruction des nichées.

Aux Etats-Unis, aucun cas de mortalité n'a été noté sur cette espèce bien que plusieurs dizaines de milliers d'éoliennes tournent sur l'ensemble du territoire (GIPE, 1995). Enfin, Dürr (2015) ne recense que 20 cas de collision en Europe.



Sur le site, le Faucon pèlerin est une espèce rare (une seule observation) et de passage avec une localisation aléatoire. En conséquence, la sensibilité sera faible, voire nulle, sur le site.

Tableau 36 : Sensibilité du Faucon pèlerin

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Dérangement	Nulle	Nulle
	Perte d'habitat	Faible	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Faible	Nulle
	Destruction d'individus ou de nids	Faible	Nulle

## 2.1. Martin-pêcheur d'Europe

Le Martin-pêcheur d'Europe est une espèce inféodée aux milieux aquatiques tels que les rivières ou les étangs. Il vole généralement à très basse altitude et s'éloigne très rarement de ces zones, car c'est là qu'il chasse et installe son nid. Il n'est donc pas sensible aux risques de collisions. D'ailleurs, aucun cas de collision avec cette espèce n'est attesté à ce jour (Dürr, 2016).

Il peut s'avérer sensible aux dérangements en phase travaux, si ceux-ci ont lieu à proximité de son nid en période de nidification.

Le Martin-pêcheur est rare sur le site puisqu'il n'a été observé qu'en hiver et que la plupart des habitats ne lui sont pas favorables. La sensibilité de cette espèce sur le site est donc faible à nulle.

Tableau 37 : Sensibilité du Martin-pêcheur d'Europe

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Dérangement	Faible	Nulle
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Forte	Nulle
	Destruction d'individus ou de nids	Moyenne à forte	Nulle

## 2.2. Milan noir

Le nombre de collisions avec les éoliennes recensées dans la littérature est limité (HÖTKER et al., 2006 ; KINGSLEY et WHITTAM, 2005), cependant Dürr (2015) recense tout de même 112 cas de collision en Europe dont 13 en France. Dans le détail, la mortalité comptabilisée par Dürr (2015) est essentiellement concentrée sur deux pays : l'Allemagne et l'Espagne qui concentrent 22 000 couples de Milan noir et plus de 40 000 machines [sans compter que l'Espagne voit passer chaque année les Milans noirs qui vont et reviennent de migration]. Les collisions avec les éoliennes restent donc un phénomène marginal bien que supérieur en effectif brut par rapport à de nombreuses autres espèces. Lors d'un suivi sur dix ans d'un parc de plus de 200 éoliennes dans le sud de l'Espagne, près de Tarifa, un seul Milan noir a été retrouvé mort soit un taux de mortalité de 0,0005 (De Lucas et al, 2008). Le Milan noir semble avoir une bonne réactivité face aux éoliennes puisque

plusieurs auteurs soulignent la modification de la hauteur de vol de cette espèce à l'approche des éoliennes que ce soit en période de migration ou de nidification (BARRIOS & RODRIGUEZ, 2004 ; DE LUCA *et al.*, 2003 ; ALBOUY, 2001). Le Milan noir peut s'accommoder d'une certaine activité humaine à proximité de ses sites de nidification. Il est donc relativement tolérant aux dérangements.

Sur le site, l'espèce a été contactée en migration pré-nuptiale uniquement, avec seulement 1 individu observé. En l'absence de flux établis et de couloir de migration marqué, l'espèce montre une sensibilité très limitée sur le site.

Tableau 38 : Sensibilité du Milan noir

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Moyenne	Faible
	Dérangement	Faible	Nulle
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Moyenne	Nulle
	Destruction d'individus ou de nids	Moyenne	Nulle

### 2.3. Milan royal

CARTER (2007) note que le Milan royal est assez tolérant vis-à-vis des activités humaines à proximité des nids. Ainsi, il est fréquent selon cet auteur de trouver des nids aux abords des routes, sentiers, infrastructures humaines, les oiseaux intégrant rapidement leur innocuité. Cette accoutumance semble également être applicable aux éoliennes : MIONNET (2006) donne des couples installés en Allemagne jusqu'à 185 m des éoliennes. En revanche, le dérangement à l'aire est très préjudiciable à la réussite des couvées (CARTER, 2007).

321 cas de collisions sont recensés en Europe dont 270 en Allemagne (DÜRR, 2015). MAMMEN (2011), s'est penché sur l'étude de la sensibilité du Milan royal en Allemagne. Cet auteur a montré que le Milan royal n'est pas effarouché par les éoliennes et que le facteur de choix de ses zones de chasse est lié à la présence d'habitats particuliers qui sont en régression du fait des cultures intensives.

Compte tenu du fait que le pied des éoliennes en Allemagne est fréquemment traité de manière « naturelle » en laissant se développer un couvert végétal naturel, ces zones deviennent alors très attractives pour l'espèce, et d'autant plus, dans un contexte agricole intensif ce qui a pour effet d'attirer les Milans royaux, lesquels chassant à 30-50m de haut sont fortement exposés au risque de collision.

Ce traitement des plateformes de levage est une originalité allemande, ce qui explique que l'on a des niveaux de sensibilité de l'espèce très contrastée par rapport à des pays comme l'Espagne, où l'espèce est très fréquente et abondante, et où les densités d'éoliennes sont importantes, mais où le pied des éoliennes est le plus souvent nu (tout comme en France).

D'autres auteurs tels que MIONNET (2006) ont une analyse similaire de la sensibilité de l'espèce aux éoliennes. En Écosse, CARTER (*com.pers.*) indique que dans un parc de 28 éoliennes, implantées dans une zone où l'espèce a été réintroduite, la mortalité est très réduite. Seulement un individu a été trouvé mort la première année. Les oiseaux semblent aujourd'hui éviter dans leurs déplacements la zone d'implantation.

Ainsi, comme le soulignent les différents auteurs qui ont publié sur le Milan royal, la sensibilité de cette espèce aux éoliennes est liée à des oiseaux nicheurs en zone agricole intensive avec des zones de levage ayant un couvert végétal naturel et entretenu.

Sur le site, l'espèce n'a été observée qu'en migration pré-nuptiale, le transit de l'espèce n'y est qu'aléatoire du fait de l'absence de milieux favorables pour ses habitudes alimentaires. La sensibilité de l'espèce est donc des plus faibles.

Tableau 39 : Sensibilité du Milan royal

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Dérangement	Faible	Nulle
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Forte	Nulle

	Destruction d'individus ou de nids	Moyenne	Nulle
--	------------------------------------	---------	-------

## 2.4. Linotte mélodieuse

En Europe, 41 cas de collisions sont répertoriés (DÜRR, 2013) ce qui reste très peu au vu des populations de cette espèce (13 millions de couples) largement réparties en Europe. En période de nidification, cette espèce vole rarement haut (juste au-dessus des buissons) et recherche sa nourriture au sol. Elle n'est donc pas sensible aux risques de collisions. De plus, elle est capable de passer en vol au pied des éoliennes et de nicher à proximité (Calidris, 2012 et 2013, non publié). Elle peut en revanche s'avérer sensible aux dérangements dus aux travaux en période de reproduction, si ces derniers se déroulent à proximité du nid. Cette espèce s'installe dans les zones de buisson et fait preuve d'une « timidité » certaine en période de reproduction.

Sur le site, un couple de Linotte mélodieuse a été contacté sur un point d'écoute. Cependant, cette espèce se déplace beaucoup pour rechercher de la nourriture : ainsi, il est peu probable qu'elle niche sur le site. Le risque de dérangement et de destruction de nid pour cette espèce est donc très faible, voire nul. Le risque de collision est faible.

Tableau 40 : Sensibilité de la Linotte mélodieuse

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Dérangement	Faible	Faible
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Forte	Nulle à Faible
	Destruction d'individus ou de nids	Moyenne	Nulle à Faible

## 2.5. Bruant jaune

Cette espèce semble peu sensible aux risques de collisions avec trente neuf cas répertoriés en Europe dont seulement deux en France (Dürr, 2015). En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereau, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation



dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2014).

En revanche, il va être sensible à la destruction des haies où il installe son nid ainsi qu'au risque de dérangement en période de travaux si ces derniers ont lieu durant la période de reproduction.

L'espèce est rare sur le site, deux contacts ont eu lieu en période de nidification. Une sensibilité modérée est envisagée pendant la période de travaux, nulle à faible en phase d'exploitation du parc éolien.

Tableau 41 : Sensibilité du Bruant jaune

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Perte d'habitat	Faible	Faible
	Dérangement	Nulle à faible	Nulle à faible
	Effet Barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Moyenne	Moyenne
	Destruction d'individus ou de nids	Moyenne	Moyenne

## 2.6. Oedicnème criard

En période de nidification, il passe le plus clair de son temps au sol où il établit son nid et recherche de la nourriture. Les déplacements en période de reproduction ont lieu majoritairement à une distance d'un kilomètre autour du nid (BRIGHT, 2009). Même s'il préfère les terrains secs à végétation rase, il est plus attaché à son site de nidification qu'à un habitat particulier c'est pourquoi il s'adapte à un grand nombre de milieux. (VAUGHAN & JENNINGS, 2005). L'Oedicnème criard peut supporter la présence de l'Homme et le dérangement en période de reproduction et supporte très bien la présence des machines agricoles (VAUGHAN & JENNINGS, 2005). Néanmoins, en période de rassemblement postnuptial, les oiseaux semblent plus sensibles et décollent fréquemment à l'approche d'un véhicule ou d'un engin agricole (obs.pers.). Cet oiseau migre de nuit, seul ou en petit groupe. Nous n'avons pas trouvé dans la littérature de références faisant état de collision avec les éoliennes.

Nous avons observé en Beauce à une quarantaine de kilomètres de Réclainville (Eure-et-Loire), au printemps 2010 dans un champ de pois, un couple d'Ædicnèmes avec ses jeunes qui s'étaient cantonnés dans un rayon de 20 m autour d'une des éoliennes du parc que nous suivions (le couple ayant couvé à moins de 40 m du pied de l'éolienne).

Concernant cette espèce, la tolérance aux éoliennes est renforcée par la propension de l'espèce à nicher sur des territoires très dérangés. Ainsi au Royaume-Uni, GRENN *et al.*, in VAUGHAN (2005) note que l'espèce montre les signes d'une forte tolérance à la proximité de grandes routes à côté des lieux de nidifications.

Cette espèce niche au sol, elle s'avère donc sensible à la destruction de son nid en période de reproduction.

Sur le site, un couple niche potentiellement dans une parcelle cultivée. Aucun rassemblement post-nuptial n'ayant été observé, la sensibilité de l'espèce sera faible sauf pour le risque de destruction des nichées et de dérangement en période de reproduction qui s'avère modéré.



Tableau 42 : Sensibilité de l'Oedicnème criard

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Dérangement	Nulle	Nulle
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Forte	Moyenne
	Destruction d'individus ou de nids	Forte	Moyenne

## 2.7. Pluvier doré

On retrouve généralement les Pluviers dorés dans les champs en compagnie des Vanneaux huppés. Ils migrent de nuit. Cette espèce cherche sa nourriture au sol. La sensibilité de cette espèce semble plus importante en période de nidification. La présence des éoliennes peut avoir pour effet d'éloigner les nicheurs de leur site de nidification initiale. En effet, PEARCE-HIGGINGS ET STEPHEN (2008) ont montré que sur des sites écossais les Pluviers dorés étaient beaucoup moins abondants à proximité des éoliennes que sur les sites témoins exempts d'aérogénérateur. L'espèce est donc sensible à une perte de territoire en période de nidification. Néanmoins, BRIGHT (2009) indique que la perte de territoire n'est pas toujours réelle, car dans certains cas les oiseaux sont attachés à leur territoire et continuent à l'occuper même après l'installation d'un parc éolien. Il est également sensible aux risques d'écrasement des nichées, car il niche au sol.

Lors des périodes d'hivernage, le Pluvier doré semble s'éloigner la plupart du temps des zones d'implantations des éoliennes d'une distance d'environ 135 m en moyenne. Quelques cas d'acclimatation aux éoliennes semblent exister, mais ils semblent minoritaires (BRIGHT, 2009). Le même auteur signale que la nature et la qualité des habitats à une importance significative dans l'éloignement plus ou moins prononcés des Pluviers dorés vis-à-vis des éoliennes.

KRIJGSVELD et al. (2009) ont montré que les Pluviers dorés étaient capables de fréquenter des parcs éoliens aux Pays-Bas sans qu'aucune collision ne soit jamais répertoriée. En Europe, quelques cas de collisions ont été notés, mais ils restent rares (HÖTKER, et al. 2006).

Enfin, DÜRR (2013) ne relève que 44 cas de collisions avec les éoliennes dont 15 en Allemagne où la population hivernante est comprise entre 2 500 et 10 000 individus.

L'ensemble du site est favorable à l'espèce. Sur le site, elle a surtout été contactée en hivernage et en migration pré-nuptiale. De fait, globalement, la sensibilité de cette espèce paraît faible à modérée.

Tableau 43 : Sensibilité du Pluvier doré

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Dérangement	Moyenne	Nulle
	Perte d'habitat	Moyenne	Faible
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Moyenne	Faible
	Destruction d'individus ou de nids	Forte	Nulle

## 2.8. Grue cendrée

De par le monde, très peu de cas de mortalité directe de Grue due aux éoliennes n'est rapporté que ce soit en Allemagne, en Espagne (GARCIA, SEO, *com.pers.*), où aux États-Unis (ERICKSON, 2001). Le pays qui recense le plus de collision est l'Allemagne avec seulement 7 cas dont une partie au moins provient d'oiseaux percutant des éoliennes proches de zones de haltes.

En revanche, les collisions de Grues avec des lignes électriques (provoquant électrocutions et fractures) sont très fréquentes tant en France, Allemagne, Espagne ou qu'aux États-Unis (COUZI 2005, TACHA *et al*, 1978 & *obs. pers.*) et occasionnent une mortalité importante. Ces collisions pourraient de prime abord apparaître en contradiction avec le fait que cette espèce migre à haute altitude, mais s'expliquent de plusieurs façons :

- les électrocutions et collisions de Grues ont lieu le plus souvent à proximité des sites d'hivernage, de regroupements ou des haltes migratoires. Cette proximité des accidents avec des lieux où les Grues se posent et décollent s'explique aisément. En effet, lorsqu'elles quittent ou qu'elles arrivent sur les sites de gagnage ou de remise nocturne, elles sont le plus vulnérables, car elles volent à basse altitude et par toutes conditions météorologiques.

Il est à noter que les conditions météorologiques jouent dans ce cas un rôle aggravant dès lors qu'il y a du brouillard (JAMES & HAAK 1979) les oiseaux détectant alors très difficilement les lignes électriques ;

- Les Grues ont du mal à percevoir les fils électriques, ces éléments statiques, horizontaux et fins ne ressortent pas dans le paysage (d'autant plus dans la grisaille hivernale). Les collisions avec les fils électriques sont d'ailleurs une cause très importante de mortalité de l'avifaune en général depuis les grands oiseaux qui meurent électrocutés ou de fracture (HARVIN 1971, RIEGEL ET WINKEL 1971) aux plus petites espèces comme cet oiseau-mouche retrouvé mort le bec coincé dans la torsade d'un fil électrique aux U.S.A. (COLTON, 1954). On estime que 130 à 170 millions d'oiseaux par an sont victimes des fils électriques et téléphoniques aux U.S.A.

Ainsi, la Grue cendrée ne semble pas très sensible aux risques de collision avec les éoliennes.

En termes de perte d'habitat, nous n'avons pas trouvé d'études scientifiques ayant analysé cette problématique. Il est probable que l'espèce maintienne une distance de sécurité avec ces infrastructures, mais cette assertion n'a pas encore été prouvée à notre connaissance.

Sur le site, la Grue cendrée est migratrice, aucune observation n'a été faite en halte migratoire. Le site se trouve en limite du couloir de migration principal pour cette espèce. La Grue cendrée n'étant pas sensible aux risques de collisions à cette période, la sensibilité sur le site sera faible.

Tableau 44 : Sensibilité de la Grue cendrée

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Dérangement	Faible	Nulle
	Perte d'habitat	Faible	Nulle
	Effet barrière	Faible	Nulle
Travaux	Dérangement Destruction d'individus ou de nids	Moyenne à forte	Nulle

## 2.9. Grande Aigrette

L'espèce apparaît sur l'ensemble du territoire français en hiver. Au printemps, les hivernants se déplacent afin de regagner leur site de nidification. Les ardéidés semblent assez peu sensibles aux éoliennes (HÖTKER, 2006) et nous n'avons trouvé aucun cas de collision dans la littérature scientifique. Ils peuvent venir muloter à quelques dizaines de mètres des mâts des éoliennes et passent sans problème entre les éoliennes. La perte de territoire est donc inexistante et l'effet barrière nul. Il est cependant possible que l'espèce soit sensible au dérangement en période de nidification si les travaux ont lieu à proximité des nids.

La présence de cette espèce sur le site est rare et reste très aléatoire. En conséquence, la sensibilité sera nulle à faible à tout point de vue.

Tableau 45 : Sensibilité de la Grande Aigrette

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Dérangement	Nulle	Nulle
Travaux	Effet Barrière	Faible	Nulle
	Dérangement	Forte	Nulle
	Destruction d'individus ou de nids	Moyenne	Nulle

## 2.10. Pipit rousseline

La bibliographie nous apprend que le Pipit rousseline peut nicher à proximité des éoliennes (DE LUCAS et al., 2002 ; LADET & BAUVET, 2005 ; ALBOUY et al., 2001). En période de nidification, l'espèce n'est donc pas sensible, sauf en période de travaux pendant laquelle son nid posé au sol peut être détruit.

Dans la bibliographie, nous avons trouvé très peu de cas recensés de collisions avec des éoliennes (HÖTKER et al., 2006, DÜRR, 2013). Le Pipit rousseline semble donc très peu sensible aux éoliennes.

Sur le site, le Pipit rousseline a été observé en migration active (2 individus). La présence de l'espèce reste aléatoire. Ainsi les sensibilités seront nulles à faibles à tous point de vue.



Tableau 46 : Sensibilité du Pipit rousseline

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Dérangement	Faible	Faible
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Moyenne	Faible
	Destruction d'individus ou de nids	Moyenne	Faible

### 2.11. Verdier d'Europe

Petit passereau commun des milieux ouverts et semi-ouverts, le Verdier d'Europe se nourrit principalement de graines au sol ou sur des plantes basses. Certaines populations (nordiques) sont migratrices. L'espèce semble cependant peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (2015) ne recensant que 13 cas en Europe, dont deux en France. Toutefois, comme pour beaucoup d'espèces, on peut s'attendre à une perturbation de la reproduction en cas de travaux en pleine saison de nidification ou à un risque de destruction de nichée si les travaux prévoient la destruction de haies ou de petits boisements en période de reproduction. Toutefois, ajoutons que le Verdier d'Europe est un hôte régulier des milieux urbains dans lesquels les possibilités de perturbations anthropiques sont multiples, ce qui traduit une réelle capacité d'adaptation de l'espèce au dérangement d'origine humaine.

Sur le site, l'espèce est rare et ne niche pas au sein de la ZIP. Par conséquent, la sensibilité globale de l'espèce est faible.

Tableau 47 : Sensibilité du Verdier d'Europe

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Perte d'habitat	Faible	Faible
	Dérangement	Nulle	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Moyenne	Faible
	Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

## 2.12. Chardonneret élégant

Petit passereau commun des milieux ouverts et semi-ouverts, le Chardonneret élégant se nourrit principalement de graines au sol ou sur des plantes basses. Certaines populations (nordiques) sont migratrices. L'espèce semble cependant peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (2015) ne recensant que 41 cas en Europe, dont un seul en France dans le Vaucluse. Toutefois, comme pour beaucoup d'espèces, on peut s'attendre à une perturbation de la reproduction en cas de travaux en pleine saison de nidification ou à un risque de destruction de nichée si les travaux prévoient la destruction de haies ou de petits boisements en période de reproduction. Toutefois, ajoutons que le Chardonneret élégant est un hôte régulier des milieux urbains dans lesquels les possibilités de perturbations anthropiques sont multiples, ce qui traduit une réelle capacité d'adaptation de l'espèce au dérangement d'origine humaine. D'ailleurs, une référence bibliographique fait part de la présence de l'espèce au sein d'un parc en hiver à Tarifa (JANSS, 2000).

Sur le site, l'espèce est rare et ne niche pas au sein de la ZIP. Par conséquent, la sensibilité globale de l'espèce sur le site est faible.

Tableau 48 : Sensibilité du Chardonneret élégant

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Perte d'habitat	Faible	Faible
	Dérangement	Faible	Faible
Travaux	Effet Barrière	Nulle	Nulle
	Dérangement	Moyenne	Faible
	Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

### 2.13. Autres espèces

En hivernage, on note, avec les rassemblements de pluviers, des rassemblements de vanneaux huppés. Ces espèces se retrouvent sur les mêmes lieux d'hivernage. Cependant, le Vanneau huppé n'est pas plus sensible à l'éolien que le Pluvier doré.

En migration, aucun couloir de migration spécifiquement marqué n'est identifié sur le site, la migration est diffuse sur un large front.

En reproduction, aucune espèce spécifiquement sensible à l'éolien n'est identifiée. Seule une sensibilité temporaire en phase de travaux est à noter dans la mesure où les travaux viendraient à toucher des habitats autres que des grandes cultures. En effet, les milieux cultivés abritent un très faible nombre d'espèces.

Tableau 49 : Sensibilité autres espèces en hiver

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Dérangement	Faible	Faible
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Faible	Faible
	Destruction d'individus ou de nids	Nulle	Nulle

Tableau 50 : Sensibilité autres espèces en migration

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Dérangement	Nulle	Nulle
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Faible	Faible
	Destruction d'individus ou de nids	Nulle	Nulle

Tableau 51 : Sensibilité autres espèces en nidification

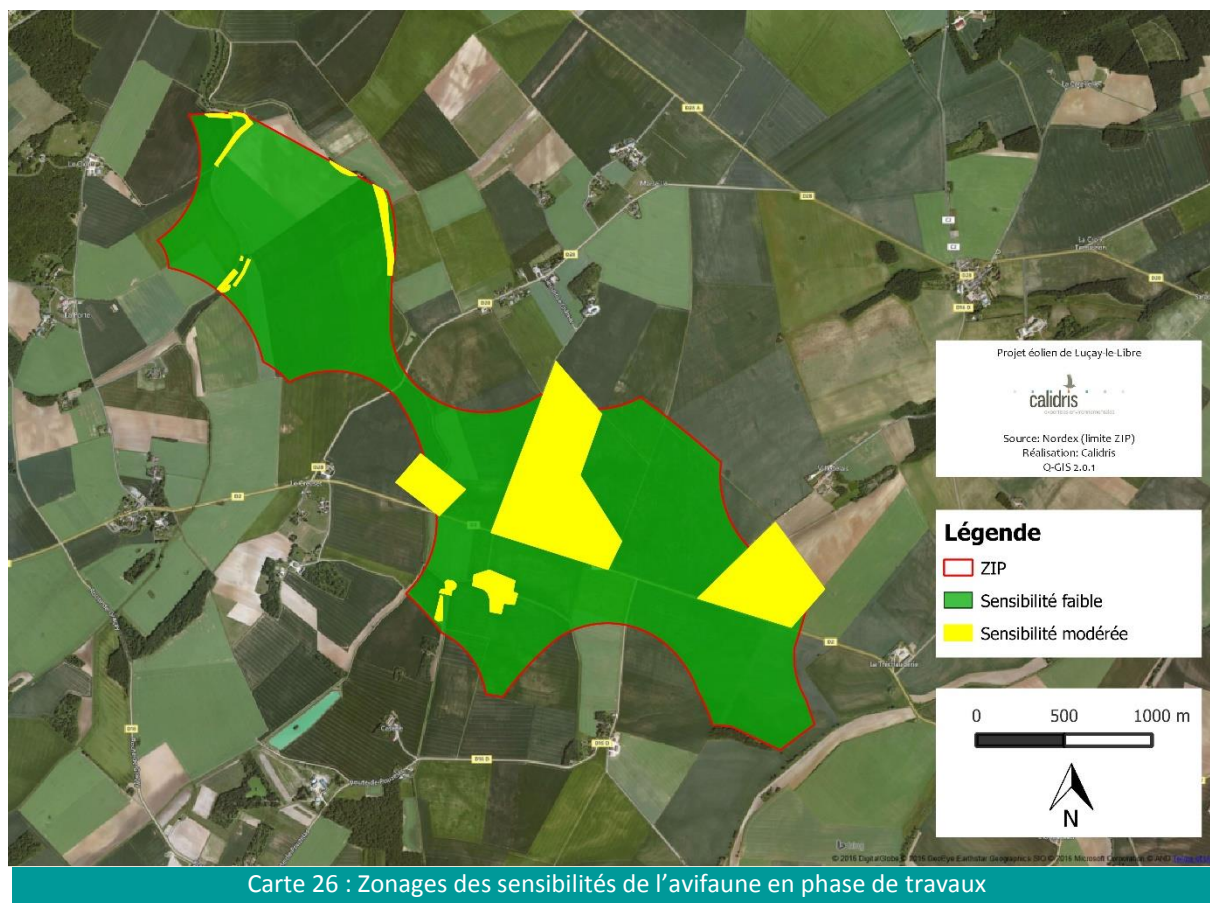
Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Faible
	Dérangement	Faible	Nulle
	Perte d'habitat	Faible	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Moyenne	Faible
	Destruction d'individus ou de nids	Moyenne	Faible

#### 2.14. Zonages des sensibilités pour l'avifaune

La sensibilité de l'avifaune est faible sur le site en phase de fonctionnement dans la ZIP. En revanche, la sensibilité est moyenne en phase de travaux sur la presque totalité du site. Cela est dû au dérangement et au risque de destruction de nid principalement si les travaux ont lieu au printemps et en été. Les secteurs en sensibilité modérée sur la ZIP correspondent, en grande partie, aux territoires de nidification du Busard cendré et de l'Édicnème criard, espèces patrimoniales. Nichant au sol dans les cultures céréalières (blé, maïs et tournesol notamment), ces espèces seraient très impactées pendant les travaux s'ils se déroulent entre mars et juillet. Les haies ainsi que le petit boisement sont également classés en sensibilité modérée : ces habitats constituent des sites potentiels de nidification du Bruant des roseaux, de la Linotte mélodieuse, du Bruant jaune, du Chardonneret élégant et du Verdier d'Europe, autres espèces patrimoniales rencontrées sur le site de Luçay-le-Libre et Giroux.







Carte 26 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase de travaux

### 3. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur les chiroptères

La mortalité des chiroptères induite par les infrastructures humaines est un phénomène reconnu. Ainsi les lampadaires (Saunders, 1930), les tours de radio-communication (Crowford et Baker 1981, Van Gelder 1956), les routes (Jones et al., 2003 ; Safi and Kerth, 2004) ou les lignes électriques (Dedon et al, 1989) sont responsables d'une mortalité parfois importante dont l'impact sur les populations gagnerait à être étudié de près.

Les premières études relatives à la mortalité des chiroptères au niveau de parcs éoliens ont vu le jour aux Etats-Unis principalement dans le Minnesota, l'Oregon et le Wyoming (Osborn & al., 1996 ; Puzen, 1999 ; Johnson et al, 2000).

Les suivis de mortalité aviaire en Europe ont mis en évidence des cas de mortalité sur certaines espèces de chiroptères, entraînant ainsi la prise en compte de ce groupe dans les études d'impacts et le développement des études liées à la mortalité. Ces études se sont déroulées principalement en Allemagne (Bach & al, 1999 ; Bach, 2001 ; Rhamel et al, 1999 ; Dürr 2002 ; Brinkmann 2006) et

dans une moindre mesure en Espagne (Lekuona 2001, Alcade, 2003 et Benzal, inédit). En 2006, une synthèse européenne relative à la mortalité des oiseaux et des chiroptères est publiée et fait état des impacts marqués sur les chiroptères (Hötker & al 2006). En France, la Ligue de Protection des Oiseaux de Vendée, a mis en évidence sur le parc éolien de Bouin, une mortalité de chiroptère supérieure à celle des oiseaux. Trois espèces « migratrices » y sont principalement impactées (Dulac 2008).

En Allemagne, le constat est le même, avec, au 16 décembre 2015, un total de 2807 chauves-souris retrouvées mortes (Dürr, juin 2015, base de données). A la même date, il donne en Europe un total de 6668 chiroptères impactés, dont 1258 pour la seule France (Dürr, 2015).

L'impact des éoliennes sur les chiroptères a donc été observé un peu partout en Europe et aux Etats-Unis (Cosson et Dulac, 2005 ; Hötker, Thomsen et Jeromin, 2006, Osborn et al, 1996, Krenz et Mc Millan 2000, Johnson et al 2000 & 2002). L'évolution des connaissances et l'utilisation de nouveaux matériels d'étude permettent d'en savoir un peu plus sur la mortalité provoquée par ce type de machine. Erickson (2002) indique qu'aux Etats-Unis, la mortalité est fortement corrélée à la période de l'année, sur 536 données, 90% de la mortalité a lieu entre mi-juillet et mi-septembre et 50% en août. Bach (2005) indique des rapports similaires en Allemagne : sur 100 données, 85% de mortalité entre mi-juillet et mi-septembre dont 50% en août.

Ce pic de mortalité de fin d'été semble indiquer une sensibilité des chiroptères migrants aux éoliennes par rapport aux chiroptères locaux. En effet, les migrants n'utilisent pas ou très peu leur sonar pour l'écholocation lors de leurs déplacements migratoires pour ne pas rajouter une dépense énergétique supplémentaire (Keely et al 2001, Van Gelder 1956, Griffin 1970, Crowford et Backer 1981, Timm, 1989). Ce comportement contribuerait à expliquer pourquoi, alors que le sonar des chiroptères est meilleur pour détecter des objets en mouvement que des objets statiques, ces derniers entrent en collision avec les pales d'éoliennes.

Diverses analyses viennent corroborer cette hypothèse selon laquelle les chiroptères migrants sont plus largement victimes des éoliennes :

- Dans le Minnesota, Johnson et al (2000, 2002) notent une mortalité d'adulte de 68% lors des suivis. Young et al (2001) ont noté en 2000 que sur le site de Foot Creek Rim, sur les 21 chiroptères collectés 100% étaient des adultes ! Cette mortalité très prépondérante des adultes contrecarre l'hypothèse selon laquelle l'envol des jeunes en fin d'été serait responsable de cette augmentation de la mortalité.

- La phénologie de la mortalité des chiroptères sur les lignes électriques et tours TV est la même que pour celle liée aux éoliennes (Ericksson et al, 2002).
- En France, un exemple de mortalité de chiroptères réellement documentée à ce jour signale, sur le parc éolien de Bouin en Vendée, 15 cadavres en 2003, 25 en 2004 et 21 en 2005 avec 80% des individus récoltés entre juillet et octobre (LPO, rapport non publié).

Pour ce qui est du parc de Bouin, il est important de garder à l'esprit que sa localisation est excessivement originale. En effet, les éoliennes se situent en bord de mer, sur un couloir migratoire bien connu. Cette situation particulière explique largement la mortalité très importante que l'on y rencontre tant pour les oiseaux que les chiroptères.

Enfin, si la mortalité est corrélée positivement à la proximité des haies et lisières, il convient de remarquer que Brinkmann (Reims, 2010) a montré que l'activité des chiroptères ne décroît plus significativement à partir de 100 m des lisières et si l'on considère seulement certaines petites espèces comme la Pipistrelle commune, la plus grande partie de l'activité de cette espèce se déroulent à moins de 50 m des lisières et habitations (Jenkins, 1998).

Kelm *et al.* ont montré que l'activité des chauves-souris décroît avec l'augmentation de la distance aux haies dans un paysage agricole et l'intensité de cet effet varie selon les espèces et les saisons. Une activité plus importante à proximité des haies est démontrée dans plusieurs études et semble due à une augmentation de l'abondance d'insectes autour des structures boisées. D'autre part, il apparaît que les chiroptères utilisent les structures linéaires boisées comme « guide acoustique » ou repères pour leurs déplacements.

D'une manière générale, les espèces de haut vol, chassant régulièrement au-dessus de la canopée, et les migratrices sont les plus impactées (Noctules, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine de Nilsson, Sérotine bicolore).

Au regard de la phénologie des cas de mortalité des chiroptères par collision, il faut noter que la grande majorité des cas a lieu en fin d'été, c'est-à-dire en août-septembre, période qui correspond aux déplacements migratoires automnaux des adultes et des jeunes.



Le risque de collision ou de mortalité lié au barotraumatisme (BAERWALD *et al.*, 2008) est potentiellement beaucoup plus important lorsque des alignements d'éoliennes sont placés perpendiculairement à un axe de transit, à proximité d'une colonie ou sur un territoire de chasse très fréquenté. A proximité d'une colonie, les routes de vol (gîte/territoire de chasse) sont empruntées quotidiennement. Dans le cas des déplacements saisonniers (migrations), les routes

de vol sont très peu documentées, mais il a été constaté, bien souvent, que les vallées, les cols, les grands linéaires arborés constituent des axes de transit importants. Les risques sont donc particulièrement notables à proximité d'un gîte d'espèce sensible ou le long de corridors de déplacement.

## 4. Sensibilité des espèces de chiroptères présentes sur le site

### 4.1. Sensibilité des espèces

La sensibilité de chaque espèce par rapport aux collisions avec les éoliennes est déterminée par le croisement de deux informations :

-  La classe de sensibilité aux collisions à laquelle l'espèce appartient : ces classes ont été établies par la SFEPM en 2012 à partir des données de mortalité connues et enregistrées dans la base de données de Dürr (données européennes).
-  L'enjeu de conservation de l'espèce sur le site.

Les rhinolophes (Petit Rhinolophe) sont très rarement victimes de collisions avec des éoliennes. Aucune collision de Petit Rhinolophe n'est connue sur les 6 668 données de mortalité de chauves-souris. Sur le site d'étude, l'activité du Petit Rhinolophe est anecdotique. De plus, ses habitudes de vol et techniques de chasse (bas et près de la végétation) l'exposent très peu aux collisions. Ainsi, **la sensibilité globale sur la zone d'étude pour le Petit Rhinolophe est très faible.**

Le Murin à moustaches, le Murin de Daubenton, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Natterer et le Grand Murin sont très peu sensibles aux risques de collisions avec les éoliennes. Seuls 9 cas ont été enregistrés pour le Murin de Daubenton, 5 pour le Grand Murin, 4 pour le Murin à moustaches, 3 pour le Murin à oreilles échancrées et aucun pour le Murin de Natterer. La technique de vol de ces espèces (chasse au niveau de la végétation ou de la surface de l'eau) les expose très peu aux collisions. Au niveau de la zone d'étude, leur activité est extrêmement faible à épisodique et toujours liée aux mares et haies de la zone d'étude. Ainsi, **ces espèces de murins présentent une sensibilité négligeable à faible vis-à-vis du projet.**

La Barbastelle d'Europe est assez bien représentée au niveau de la zone d'étude, elle est la deuxième espèce en nombre de contacts après la Pipistelle commune. Néanmoins, pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (seulement 4 cas enregistrés). Cette espèce vole relativement bas, très souvent au niveau de la

végétation, ce comportement l'expose donc très peu aux collisions. **Sa sensibilité est donc faible, tout comme le risque de collisions.**

Les Pipistrelles commune et de Kuhl sont parmi les espèces les plus souvent retrouvées aux pieds des éoliennes avec respectivement 1 385 et 241 cas de collisions répertoriés par Dürr (2015). Ce fort taux de collisions est à relativiser avec la forte fréquence de ces espèces ubiquistes. Sur la zone d'étude, bien que la Pipistrelle commune soit l'espèce la plus souvent contactée, son activité reste faible. La Pipistrelle de Kuhl est également régulière sur le site, mais comme la Pipistrelle commune, son activité est faible (218 contacts sur l'année). Ainsi, **la sensibilité de ces deux espèces est considérée comme faible sur le site.**

La Pipistrelle de Nathusius n'est notée sur le site uniquement en été et en automne, avec très peu de contacts. Cette espèce migratrice ne constitue pas d'enjeu de conservation particulier au niveau national et local. Lors de ses déplacements migratoires, elle est relativement exposée aux risques de collisions, étant donné sa hauteur de vol. Elle est la troisième espèce la plus touchée en Europe par l'éolien avec 1062 cas recensés à l'heure actuelle (T. Dürr, septembre 2016). Bien que sa sensibilité aux collisions soit forte, du fait de sa très faible activité sur le site, **la sensibilité pour cette espèce est faible sur ce site.**

À l'heure actuelle, 14 cas de collision d'oreillards avec des éoliennes ont été enregistrés en Europe. Le caractère sédentaire de ces taxons et leur technique de chasse à basse altitude les exposent peu à ce risque. Au niveau de la zone d'étude, l'activité des oreillards est très faible et ils ne constituent pas d'enjeu de conservation particulier. Ainsi, **la sensibilité par rapport au projet est très faible pour les oreillards.**

De par ses habitudes de vol à haute altitude (plus de 20 m), la Sérotine commune est souvent victime de collisions avec les éoliennes (80 cas documentés en Europe). Sa présence sur la zone d'étude immédiate reste épisodique (contactée uniquement en été). **Sa sensibilité sur le site est donc jugée faible.**

La Noctule commune est présente de façon ponctuelle sur le site, avec une activité modérée. Cette chauve-souris fait partie des espèces les plus soumises aux risques de collisions avec les éoliennes avec 1 184 cas enregistrés. Cette espèce, considérée comme migratrice, évolue généralement à haute altitude, que ce soit lors des déplacements ou en activité de chasse, ce qui la rend particulièrement vulnérable. Ainsi, une forte sensibilité de l'espèce vis-à-vis du risque de collisions avec les éoliennes et une activité modérée au niveau de la zone d'étude justifie **un risque de collisions modéré par rapport au projet.**

La Noctule de Leisler a été contactée sur le site uniquement en été avec un niveau d'activité faible. Elle fait partie des espèces les plus soumises aux risques de collisions avec les éoliennes. À ce jour, en Europe, 494 cas sont enregistrés pour la Noctule de Leisler. Cette espèce, réputée migratrice, évolue généralement à haute altitude, que ce soit lors des déplacements ou en activité de chasse, ce qui la rend particulièrement vulnérable. De par sa faible activité sur le site, **sa sensibilité reste faible.**

Tableau 52 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des Chiroptères

Espèces	Sensibilité aux collisions		Sensibilité à la perte de gîte	
	En général	Sur le site	En général	Sur le site
Barbastelle d'Europe	Très faible	Faible	Forte	Nulle
Grand Murin	Très faible	Négligeable	Forte	Nulle
Murin à moustaches	Très faible	Négligeable	Forte	Nulle
Murin à oreilles échanquées	Très faible	Négligeable	Forte	Nulle
Murin de Daubenton	Très faible	Négligeable	Forte	Nulle
Murin de Natterer	Très faible	Négligeable	Forte	Nulle
Noctule commune	Forte	Modérée	Forte	Nulle
Noctule de Leisler	Forte	Faible	Forte	Nulle
Oreillard sp	Très faible	Très faible	Moyenne	Nulle
Petit Rhinolophe	Très faible	Très faible	Forte	Nulle
Pipistrelle commune	Forte	Faible	Moyenne	Nulle
Pipistrelle de Nathusius	Moyenne	Faible	Moyenne	Nulle
Pipistrelle de Kuhl	Moyenne	Faible	Moyenne	Nulle
Sérotine commune	Moyenne	Faible	Moyenne	Nulle

La sensibilité à la perte de gîte est globalement nulle sur le site. Les boisements sont relativement jeunes et de petites superficies, ainsi ils ne sont pas très favorables à l'accueil de gîtes à chauves-souris.

#### 4.2. Zonage des sensibilités

L'activité très faible des chiroptères sur l'ensemble de la ZIP conduit à une sensibilité faible sur la quasi-totalité de la ZIP exception faite de deux secteurs. Le premier est le petit boisement au sud-ouest de la ZIP. Malgré son faible intérêt intrinsèque, il peut accueillir une activité plus importante que celle enregistrée aux alentours, dans le désert écologique que constituent les zones de culture du site. Le deuxième correspond à la présence de haie servant de zones de transit privilégiées au



printemps et à l'automne. Ces fréquentations concernent toutes les espèces contactées, même si c'est de manière irrégulière en fonction de l'année.



Carte 27 : Zonage des sensibilités des chiroptères

## 5. Sensibilité de la flore et des habitats aux éoliennes

### 5.1. Sensibilité en phase chantier

En période de travaux, la flore et les habitats sont fortement sensibles à la destruction directe par piétinements, passages d'engins, créations de pistes, enfouissage des câbles de raccordement électrique, montage d'éoliennes et création des postes de livraison. Les espèces patrimoniales sont donc à prendre en compte dans le choix de localisation des éoliennes et des travaux annexes (pistes, plateformes de montage, passages de câble...).

**Sur le site, on rencontre un habitat patrimonial, les herbiers aquatiques à characées, habitat d'intérêt communautaire, que l'on trouve au niveau de la mare située dans le petit boisement au**

sud de laZIP. Il est localisé sur un seul secteur de la ZIP et sur une très faible superficie. On trouve également une espèce patrimoniale, le Bleuet, plante messicole. Cependant, la sensibilité de la flore et des habitats à l'éolien reste faible.

#### 5.2. Sensibilité en phase exploitation

En phase d'exploitation, il n'y a pas de sensibilité particulière pour la flore et les habitats.

## 6. Sensibilité de l'autre faune aux éoliennes

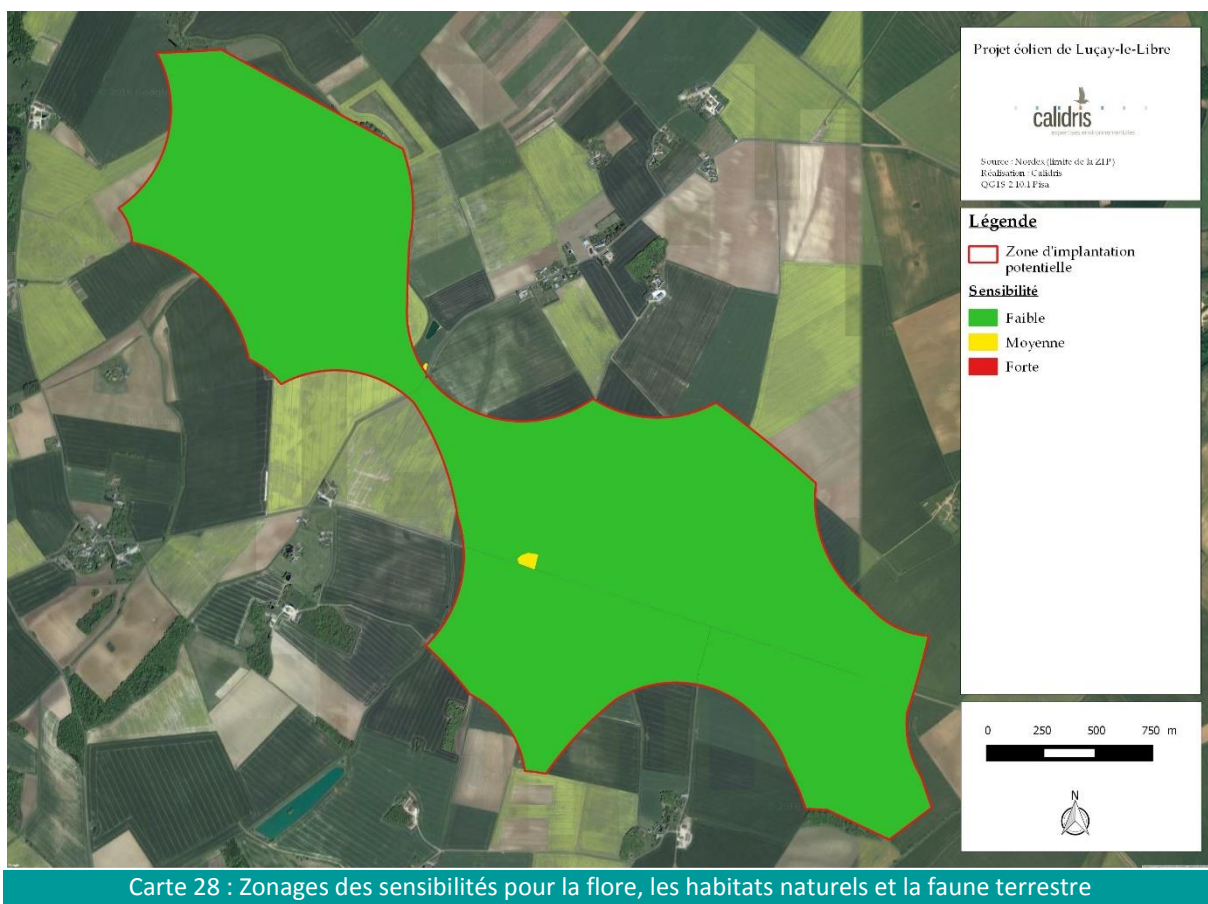
#### 6.1. Sensibilité en phase chantier

Les sensibilités à ces projets sont indirectes et sont essentiellement dues au dérangement lors de la phase de travaux ou à la destruction des habitats (mare, arbres creux, etc.) pour les aménagements connexes (pistes, etc.).

Sur le site, il n'y a pas d'habitat d'intérêt pour l'autre faune, ni d'espèce d'intérêt patrimonial ou protégée. Aucune sensibilité par rapport au projet n'est donc relevée sur le site pour l'autre faune.

#### 6.2. Sensibilité en phase exploitation

La faune hors chiroptères et oiseaux a une sensibilité directe nulle vis-à-vis de l'éolien en phase d'exploitation. L'impact d'un parc éolien sur les petits mammifères a par ailleurs été étudié par DE LUCAS *et al.* (2004). Il ressort de cette étude que les espèces étudiées n'étaient pas dérangées par les éoliennes et que seules les modifications de l'habitat influaient sur leur répartition et leur densité.



Carte 28 : Zonages des sensibilités pour la flore, les habitats naturels et la faune terrestre



## G - ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

### 1. Stratégie d'implantation : étude des variantes

Afin d'intégrer les différentes contraintes (servitudes, sociales, environnementales) liées au développement du projet, le porteur de projet a été amené à envisager plusieurs scénarios d'aménagement.

Le porteur de projet cherche, dans l'ensemble des scénarios d'implantation possible, à éviter les principales zones à enjeu de la ZIP. Ensuite, la variante est affinée en fonction des critères locaux, économiques, paysagers et naturalistes pour être du moindre impact possible. Le choix est donc dicté par la raison, ainsi la loi 2009-967 du 3 août 2009 est bien respectée.

Sur la ZIP, il est envisagé quatre variantes d'implantation potentielles. Nous analyserons dans ce chapitre les impacts éventuels de chacune de ces variantes.

Nous analyserons ensuite précisément les impacts de la variante finale sur la faune et la flore présente sur le site.

#### 1.1. Variante A

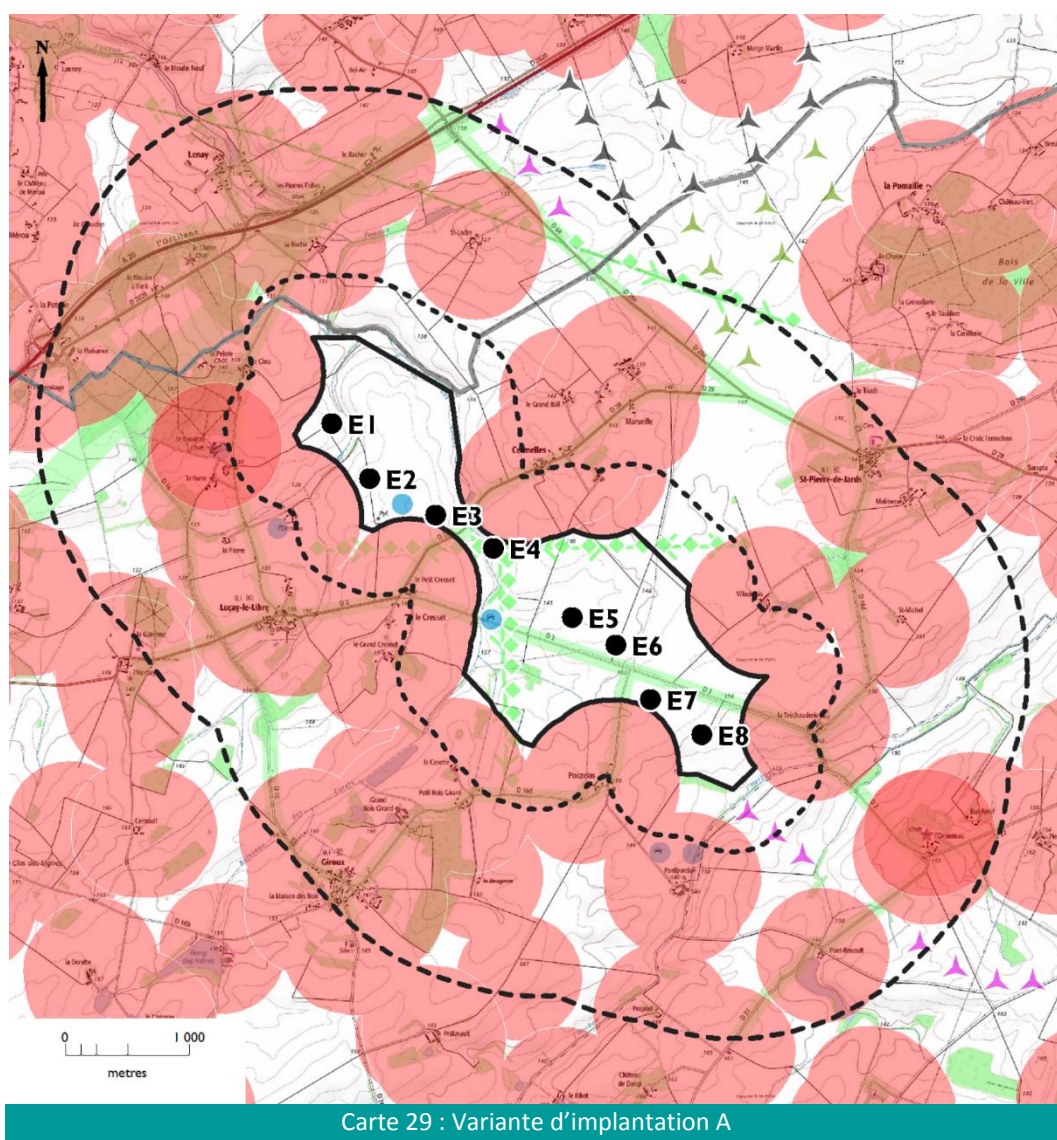
La variante A prévoit l'implantation de 8 éoliennes au sein de la ZIP. Avec cette variante, les éoliennes sont présentes sur l'ensemble de la ZIP. Toutes les éoliennes sont disposées dans des parcelles cultivées à sensibilité faible. Ainsi, elles n'ont pas d'impact sur la flore et les habitats patrimoniaux.



D'un point de vue chiroptérologique, la variante A n'est pas impactante, toutes les éoliennes étant situées sur des cultures et suffisamment éloignées des quelques haies et des boisements présents sur le site.

Pour l'avifaune, deux éoliennes se situent sur une parcelle potentiellement utilisée par le Busard cendré en période de nidification. L'implantation de ces deux éoliennes en période de nidification engendrerait une désertion temporaire de la parcelle par ce couple (si l'assolement lui est toujours favorable pendant les travaux). La ligne de 8 éoliennes vient s'ajouter aux lignes d'éoliennes déjà existantes au nord du projet et pourrait éventuellement accentuer l'effet barrière pour les oiseaux en migration.

En ce qui concerne l'autre faune, aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observée sur le site donc il n'y aura pas d'impacts sur ces espèces.



## 1.2. Variante B

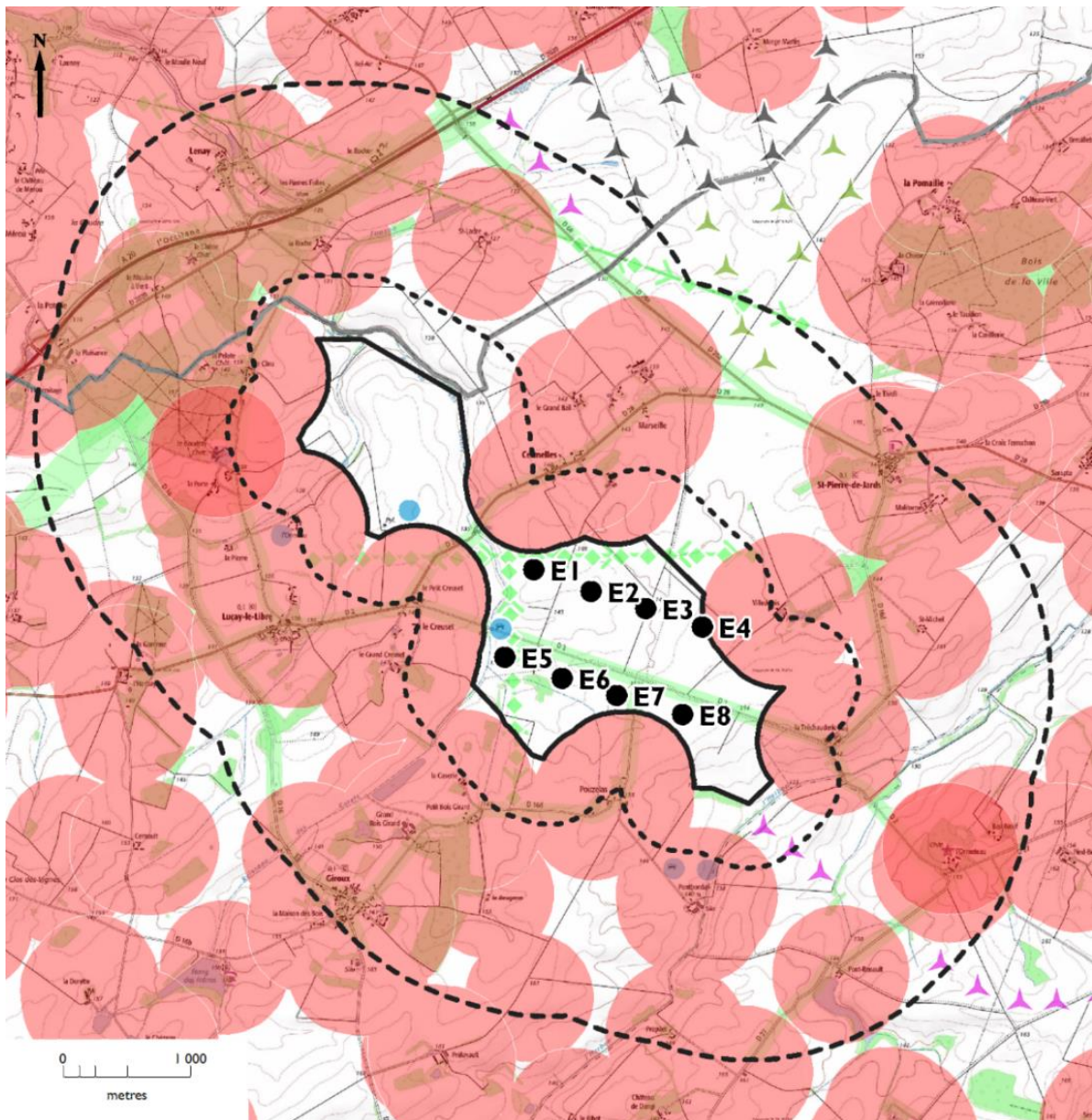
La variante B prévoit l'implantation de 8 éoliennes en deux lignes parallèles, uniquement dans la partie sud de la ZIP. Toutes les éoliennes sont disposées dans des parcelles cultivées à sensibilité faible. Ainsi, elles n'ont pas d'impact sur la flore et les habitats patrimoniaux.

Pour les chiroptères, une éolienne se trouve à moins de 68 m du petit boisement présent au sein de la ZIP. Au niveau de ce boisement qui renferme également une mare, l'activité des chiroptères était la plus élevée de la ZIP. Cette variante apparaît de ce point de vue comme potentiellement plus impactante que la variante A.

Pour l'avifaune, plus qu'une seule éolienne se trouve sur la parcelle potentiellement utilisée par le Busard cendré en période de nidification. De même que précédemment, l'implantation de cette éolienne en période de nidification engendrerait une désertion temporaire de la parcelle par ce couple (si l'assolement lui est toujours favorable pendant les travaux). Les éoliennes sont toutes implantées sur la partie sud de la ZIP, laissant ainsi une zone libre de tout aménagement pour faciliter si besoin le passage des oiseaux migrateurs.



En ce qui concerne l'autre faune, aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observée sur le site donc il n'y aura pas d'impacts sur ces espèces.



Carte 30 : Variante d'implantation B

### 1.3. Variante C

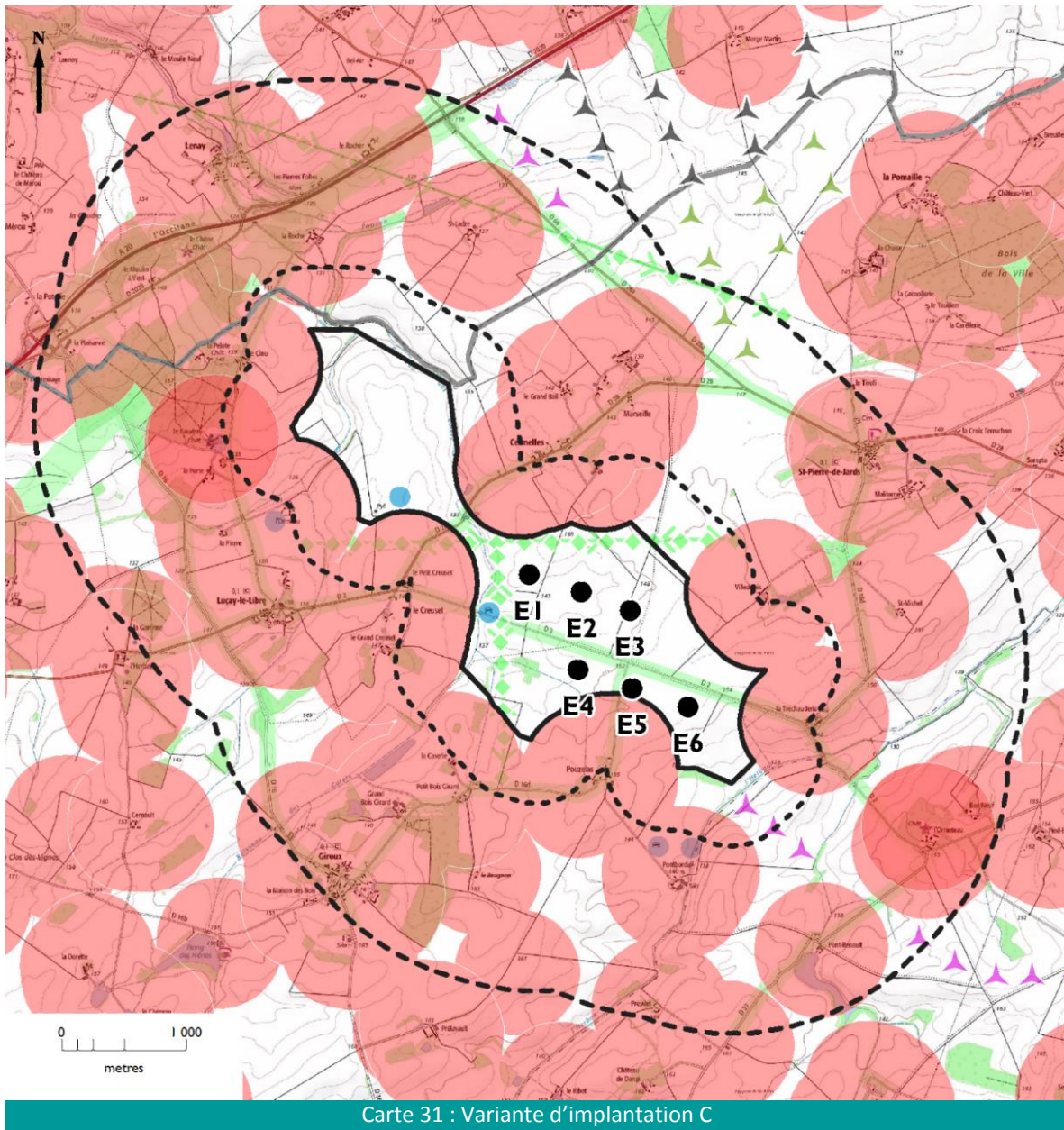
La variante C prévoit l'implantation de 6 éoliennes en deux lignes parallèles, uniquement dans la partie sud de la ZIP. Toutes les éoliennes sont disposées dans des parcelles cultivées à sensibilité faible. Ainsi, elles n'ont pas d'impact sur la flore et les habitats patrimoniaux.

Cette variante est moins impactante que la précédente pour les chiroptères. En effet, les éoliennes sont toutes à distance des haies et boisements.



Concernant l'avifaune, cette variante est semblable à la variante B, c'est-à-dire qu'une éolienne se situe au sein d'une parcelle potentiellement utilisée par le Busard cendré en période de nidification. Les éoliennes sont toutes implantées sur la partie sud de la ZIP, laissant ainsi une zone libre de tout aménagement pour faciliter si besoin le passage des oiseaux migrateurs.

Pour l'autre faune, aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observée sur le site donc il n'y aura pas d'impacts sur ces espèces.



#### 1.4. Variante D

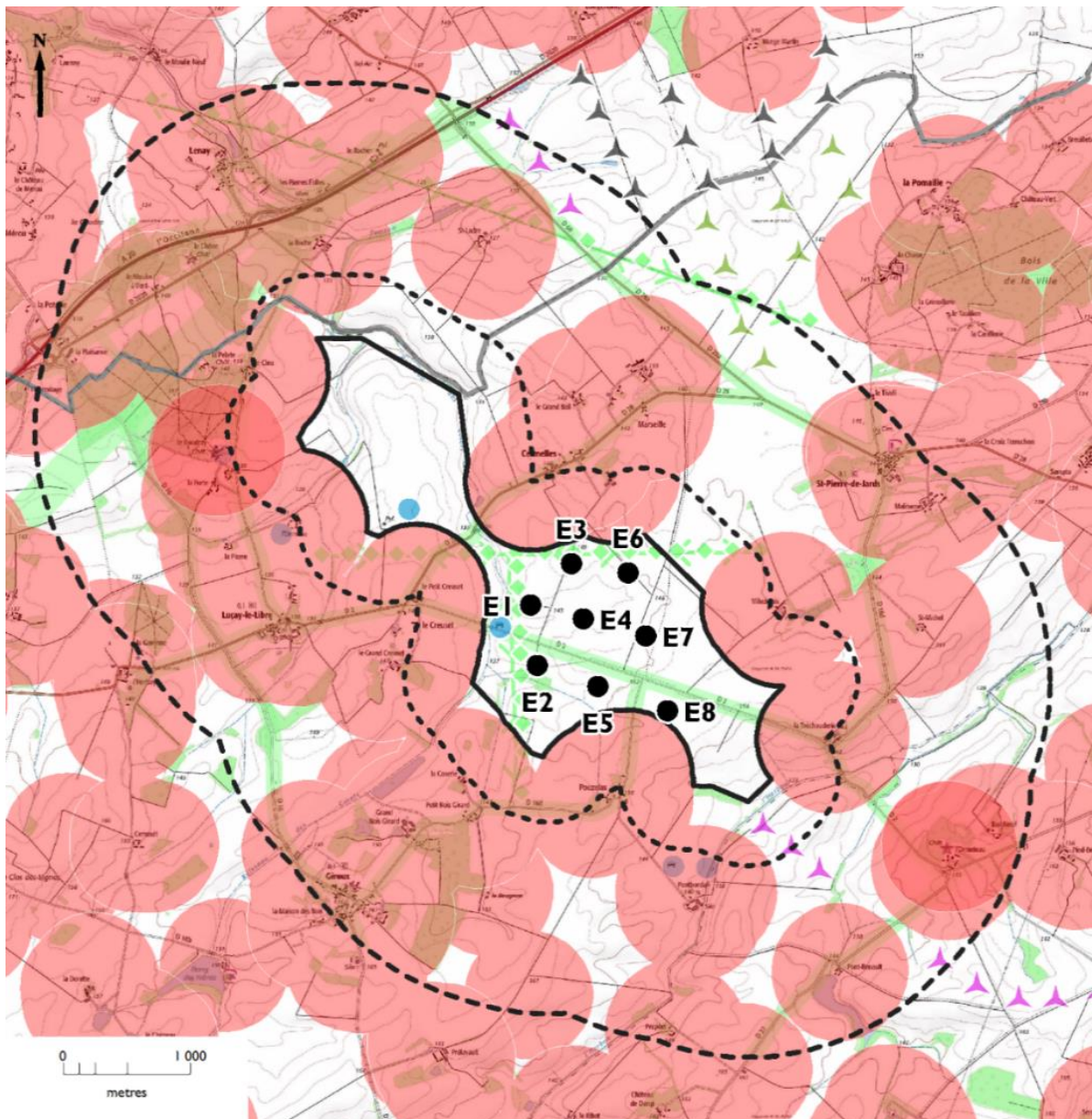
Cette variante du projet prévoit l'implantation de 8 éoliennes, en trois lignes parallèles, uniquement dans la partie sud de la ZIP. Toutes les éoliennes sont disposées dans des parcelles cultivées à sensibilité faible. Ainsi, elles n'ont pas d'impact sur la flore et les habitats patrimoniaux.

D'un point de vue chiroptérologique, une éolienne se situe à 70 m du petit boisement présent au sein de la ZIP, à proximité d'une zone où l'on observe une activité relativement soutenue et une certaine diversité d'espèces.

Pour l'avifaune, deux éoliennes se situent sur une parcelle potentiellement utilisée par le Busard cendré en période de nidification. L'implantation de ces deux éoliennes (phase de travaux) pendant la période de nidification engendrerait une désertion temporaire de la parcelle par ce couple (pour autant que l'assolement lui soit toujours favorable au moment de la construction du parc). Comme pour n'importe quelle autre variante, des travaux en période de nidification auraient un impact sur les espèces nicheuses en culture, comme le Busard cendré ou l'Oedicnème criard. Les éoliennes sont toutes implantées sur la partie sud de la ZIP, laissant ainsi une zone libre de tout aménagement pour faciliter si besoin le passage des oiseaux migrants.

En ce qui concerne l'autre faune, aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observée sur le site donc il n'y aura pas d'impacts sur ces espèces.





Carte 32 : Variante d'implantation D

## 2. Choix de la variante la moins impactante

Afin de comparer l'impact deux variantes, nous utiliserons un tableau dans lequel nous attribuerons une note allant de 0 (impact nul) à 10 (impact fort) pour chaque enjeu. Ainsi, la variante obtenant le moins de points sera considérée comme la variante la moins impactante.

Tableau 53 : Tableau comparatif des différentes variantes

	Variante A		Variante B		Variante C		Variante D	
Nombre d'éoliennes	8		8		6		8	
Impact sur l'avifaune	Migration	3	Migration	1	Migration	1	Migration	1
	Nidification	2	Nidification	1	Nidification	1	Nidification	2
	Hivernage	0	Hivernage	0	Hivernage	0	Hivernage	0
Impact sur la flore	Flore patrimoniale	0	Flore patrimoniale	0	Flore patrimoniale	0	Flore patrimoniale	0
	Habitat naturel patrimonial	0	Habitat naturel patrimonial	0	Habitat naturel patrimonial	0	Habitat naturel patrimonial	0
	Perte de gîte	0	Perte de gîte	0	Perte de gîte	0	Perte de gîte	0
Chiroptères	Proximité des zones potentiellement sensibles	1	Proximité des zones potentiellement sensibles	2	Proximité des zones potentiellement sensibles	0	Proximité des zones potentiellement sensibles	2
Autre faune	Proximité des zones favorables à l'autre faune	0	Proximité des zones favorables à l'autre faune	0	Proximité des zones favorables à l'autre faune	0	Proximité des zones favorables à l'autre faune	0
<b>Total</b>	<b>6</b>		<b>4</b>		<b>2</b>		<b>5</b>	

La variante D est au final la variante retenue par la société NORDEX. Ce choix amène plusieurs remarques, puisqu'il ne s'agit pas de la variante de moindre impact.

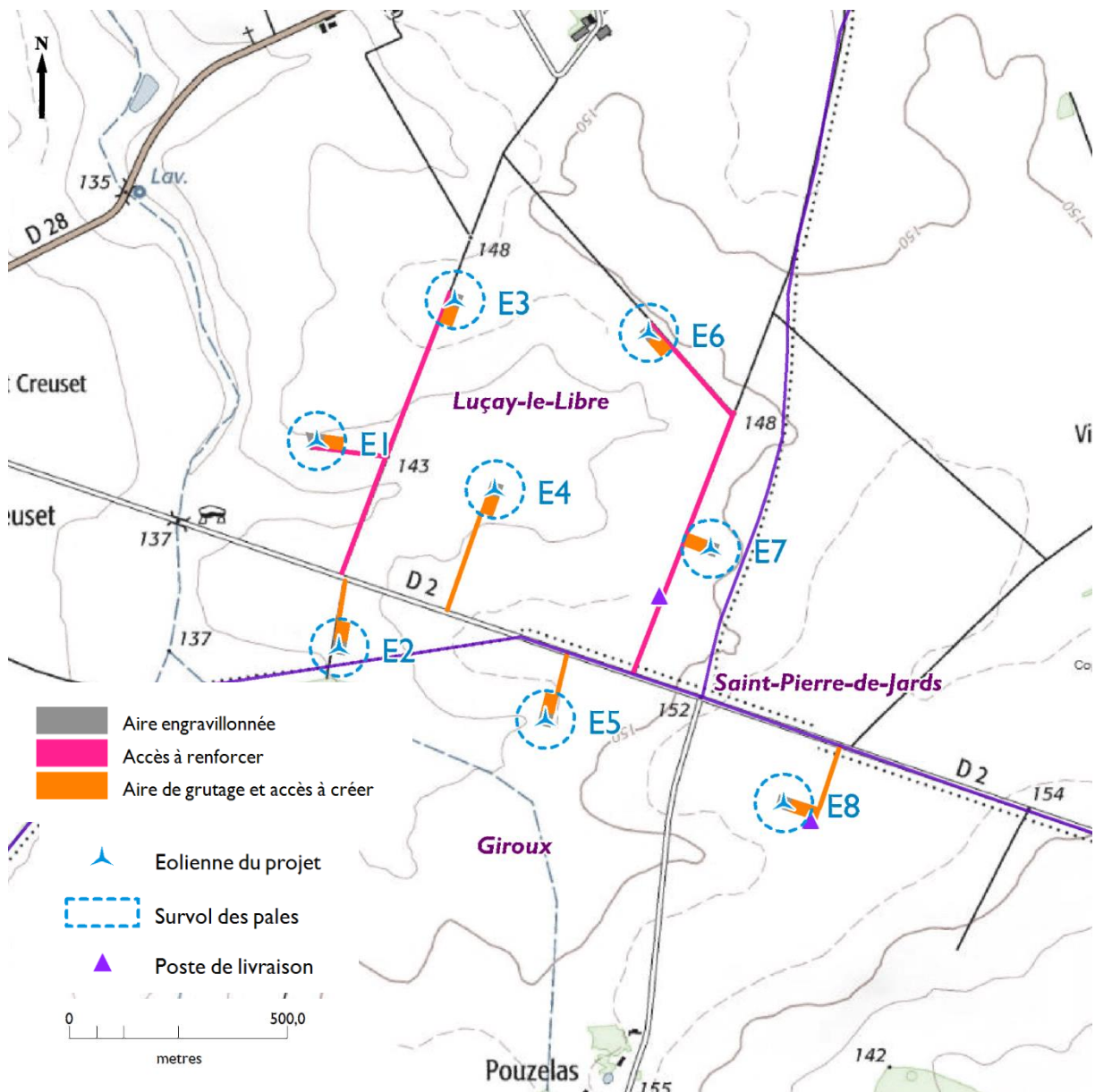
Tout d'abord, il convient de noter que le Code de l'Environnement ne hiérarchise pas les différentes composantes d'analyse (paysage, faune/flore, ...) les unes par rapport aux autres. Il n'est pas fait obligation non plus de retenir la variante de moindre impact pour une composante particulière.

Il est néanmoins demandé au porteur de projet qu'au final les effets négatifs du projet sur les différentes composantes soient évités ou suffisamment réduits, et le cas échéant compensés.

Compte tenu de l'analyse des enjeux et de la comparaison des variantes, il apparaît que la phase de travaux en période de nidification pourrait poser problème, ainsi que la proximité d'une éolienne d'une zone à enjeux pour les chiroptères en phase d'exploitation, nécessitant une évaluation précise des impacts attendus et la proposition de mesures d'intégration environnementale adaptées.

Le projet nécessitera quelques aménagements annexes tels que des voies d'accès, des plateformes techniques, ainsi qu'un poste de livraison (cf carte). Ces aménagements sont situés uniquement

dans les cultures intensives et sur des chemins existants. Ils n'entraîneront aucune destruction d'arbre ou de haie.



Carte 33 : Projet final avec aménagements annexes





Carte 34 : Implantation finale et enjeux globaux sur la ZIP

### 3. Analyse des impacts du projet sur le patrimoine naturel

Conformément aux exigences des guides méthodologiques, les impacts sont étudiés en termes d'impacts directs et indirects en phases de travaux et exploitation. La qualification du niveau d'impact est réalisée sur la base de la sensibilité des espèces, du choix d'implantation finale et de l'occupation du site par les espèces.

Pour les oiseaux comme pour les chauves-souris, les impacts potentiels peuvent être directs ou indirects, liés aux travaux d'implantation et de démantèlement, ou à l'activité des éoliennes en exploitation. Les principaux impacts directs et permanents potentiels sont :

- La disparition et la modification de biotope,
- Les risques de collision,
- Les perturbations dans les déplacements.

Ces perturbations sont plus ou moins fortes selon :

- le comportement de l'espèce : chasse et alimentation, reproduction ou migration,
- la structure du paysage : proximité de lisière forestière, la topographie locale,
- l'environnement du site, notamment les autres aménagements (cumul de contraintes).

#### 3.1. Analyse des impacts sur l'avifaune

La zone d'implantation est constituée uniquement de parcelles agricoles exploitées de façon intensive (Blé, Colza, Luzerne).

En dehors des faibles surfaces que représentent les aires d'implantation et de service pour accéder aux éoliennes, aucun habitat d'espèce d'oiseaux ne disparaîtra ou ne sera significativement modifié.

Toutes les emprises se feront sur milieu agricole dont les surfaces sur le site permettent largement d'absorber cette faible perte. Dans le cas présent, la quasi-absence à proximité des éoliennes d'éléments structurant du paysage, comme de grands boisements, des haies de bonne qualité, limite fortement les risques pour les espèces non inféodées aux surfaces agricoles.

Des mesures localisées particulières pourront être prises pour réduire encore cet impact (voir chapitres évitement et réduction d'impact).

### 3.1.1. *Bruant des roseaux*

L'espèce ne niche pas sur le site. La sensibilité de cette espèce est nulle à faible. Les impacts du projet seront donc également nuls à faibles.

### 3.1.2. *Busard cendré*

Un couple de Busard cendré niche potentiellement sur le site. Les deux individus ont été observés régulièrement en chasse sur la partie centrale de la zone d'étude. Les sites de nidification du Busard cendré sont particulièrement liés à l'assolement des cultures. Ainsi, à l'avenir, si les cultures venaient à changer sur le site de Luçay-le-Libre, l'espèce ne se retrouverait plus sur le site. L'espèce est avant tout sensible à la destruction de ses couvées lors des moissons. De nombreuses études montrent que l'implantation d'un parc éolien ne modifie pas la fréquentation du secteur par le Busard cendré, qui peut nicher à proximité des éoliennes sans être perturbé (LPO Vendée, 2005 ; ALBOUY, 2004).

Des études de suivi réalisées sur des milieux très agricoles de Grande Beauce dans l'ouest du Loiret et le nord du Loir-et-Cher (PRATZ ET GUERET, 2009 ; THIOLLAY & BRETAGNOLLE, cit. loc.) réalisées dans l'environnement de plusieurs sites éoliens, ont notamment montré qu'après un temps d'adaptation, ces rapaces peuvent venir implanter leur nid très près des éoliennes (inférieur à 200 mètres).

La sensibilité de cette espèce sur le site est nulle à faible en période d'exploitation, les impacts du projet seront donc nuls à faibles une fois le parc en fonctionnement.

En phase de travaux, la sensibilité est modérée pour le dérangement et pour le risque de destruction de nid si les travaux ont lieu au printemps. En phase d'exploitation, la sensibilité de l'espèce est faible. Les impacts seront donc modérés en période de travaux et faibles en période d'exploitation pour cette espèce.

### 3.1.3. *Busard des roseaux*

L'espèce a été observée en migration active avec seulement deux individus. L'espèce ne niche pas sur le site. La sensibilité du Busard des roseaux est faible sur le site, les impacts seront donc également faibles en période d'exploitation et en phase de construction du parc éolien.

#### 3.1.4. *Busard Saint-Martin*

L'espèce a été observée uniquement en migration postnuptiale, en halte migratoire sur le site. Les 3 individus contactés chassaient sur la partie nord-ouest du site, zone où aucune éolienne ne sera implantée.

La sensibilité de cette espèce sur le site est donc faible en période d'exploitation, les impacts du projet seront donc nuls à faibles une fois le parc en fonctionnement. En effet, cette espèce chasse en rase-motte au-dessus des parcelles, ainsi l'espèce ne sera pas dérangée.

En période de travaux, l'impact est nul pour le dérangement et pour le risque de destruction de nid puisque l'espèce ne niche pas sur la ZIP.

#### 3.1.5. *Faucon émerillon*

Deux à trois individus ont fréquenté la ZIP en périodes migratoire et hivernale. En phase d'exploitation, la sensibilité de l'espèce est nulle à faible. Les impacts du projet seront donc également nuls à faibles. Pendant les travaux, les impacts seront également nuls à faibles.

#### 3.1.6. *Faucon pèlerin*

Un seul individu a été contacté en migration sur le site. La sensibilité de l'espèce est nulle à faible, tout comme les impacts du projet.

#### 3.1.7. *Martin-pêcheur d'Europe*

Sur le site, l'espèce est rare et ne niche pas au sein de la ZIP. Par conséquent, la sensibilité globale de l'espèce est faible. Les impacts du projet seront également faibles.

#### 3.1.8. *Milan noir*

Un seul individu a été vu en migration active sur le site. La sensibilité du Milan noir est donc nulle à faible, tout comme les impacts du projet.

#### 3.1.9. *Milan royal*

Comme pour le Milan noir, un seul individu a été observé en migration active au printemps 2016. Le transit de l'espèce n'y est qu'aléatoire du fait de l'absence de milieux favorables pour ses habitudes alimentaires. La sensibilité de l'espèce est donc des plus faibles, de même que les impacts du projet.

#### 3.1.10. *Linotte mélodieuse*

Sur le site, un couple a été contacté lors des IPA. Cependant, il est peu probable que l'espèce niche sur le site, vu qu'elle se déplace beaucoup pour rechercher de la nourriture.

La sensibilité de cette espèce sur le site est nulle à faible en période d'exploitation, les impacts du projet seront donc nuls à faibles une fois le parc en fonctionnement.

En phase de travaux, les sensibilités sont nulles à faibles pour le risque de dérangement et pour le risque de destruction des nichées, de même que les impacts.

#### 3.1.11. *Bruant jaune*

L'espèce est rare sur le site, deux contacts ont eu lieu en période de nidification. Une sensibilité modérée est envisagée pendant la période de travaux. Il en sera de même pour les impacts si les travaux ont lieu pendant la période de nidification. En phase d'exploitation du parc éolien, les impacts sont nuls à faibles.

#### 3.1.12. *Oedicnème criard*

Sur le site, un couple niche potentiellement dans une parcelle cultivée. Par contre, aucun rassemblement postnuptial n'a été observé.

L'Oedicnème criard n'est pas sensible aux éoliennes en fonctionnement. En revanche, cette espèce qui niche au sol est sensible au dérangement et à la destruction d'individus ou de nids en phase de travaux, si ceux-ci ont lieu au printemps. Les éoliennes étant situées dans des habitats potentiellement favorables à l'espèce, le projet aura un impact modéré en phase de travaux au printemps.

#### 3.1.13. *Pluvier doré*

Le Pluvier doré a été contacté en hivernage et en migration pré-nuptiale sur l'ensemble du site. La sensibilité de cette espèce sur le site est modérée en phase de travaux pour le dérangement et nulle pour la destruction d'individus. Par conséquent, les impacts seront également nuls à modérés. Durant la période d'exploitation du parc éolien, les impacts seront nuls à faibles.

#### 3.1.14. *Grue cendrée*

Sur le site, l'espèce a été observée uniquement en migration, avec des effectifs allant de 445 en migration postnuptiale à 764 en migration pré-nuptiale. Espèce peu sensible aux risques de collision avec les éoliennes, les impacts du projet seront donc faibles.

#### 3.1.15. Grande Aigrette

La présence de cette espèce sur le site est rare et reste très aléatoire. En conséquence, la sensibilité sera nulle à faible à tout point de vue. De même, les impacts du projet sur la Grande Aigrette seront nuls à faibles.

#### 3.1.16. Pipit rousseline

Deux individus de Pipit rousseline ont été observés en migration active, l'espèce reste aléatoire sur le site. La sensibilité est nulle à faible. Les impacts du projet seront nuls à faibles.

#### 3.1.17. Verdier d'Europe

Sur le site, l'espèce est rare et ne niche pas au sein de la ZIP. Par conséquent, la sensibilité globale de l'espèce est faible. Les impacts du projet seront également faibles.

#### 3.1.18. Chardonneret élégant

Sur le site, l'espèce est rare et ne niche pas au sein de la ZIP. La sensibilité globale de l'espèce est faible. De même, les impacts du projet seront faibles.

#### 3.1.19. Autres espèces en hiver

La sensibilité sur le site est nulle à faible, par conséquent les impacts seront également nuls à faibles. Les principales espèces en hivernage sont, outre le Pluvier doré, le Vanneau huppé et l'Etourneau sansonnet, espèces communes et aux effectifs relativement faibles sur ce site par rapport à leur statut.

#### 3.1.20. Autres espèces en migration

La sensibilité sur le site est nulle à faible, par conséquent les impacts seront également nuls à faibles. Les espèces en migration sont communes (Vanneau huppé et Etourneau sansonnet principalement) et les effectifs faibles par rapport à leur statut.

#### 3.1.21. Autres espèces en nidification




La sensibilité et les impacts en phase d'exploitation sont nuls à faibles. En revanche, pendant les travaux, l'impact est modéré tout comme la sensibilité. En effet, des travaux en période de nidification engendreraient des risques de destruction de nichées pour les rares espèces nichant en culture et un dérangement certain.

Ainsi, des mesures ERC sont nécessaires.



### 3.1.22. Impact sur la migration

L'impact du projet de parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux sur les flux d'oiseaux migrateurs sera faible en raison de plusieurs caractéristiques du parc et de la migration sur le site :

-  il n'y a aucun élément attractif particulier permettant de concentrer les stationnements migratoires (reliefs, vallée, vent fort type Tramontane... ) ;
-  les flux migratoires sont ici de type diffus, composés essentiellement de passereaux qui migrent de jour au ras des cultures (en dessous de 35 m) et de nuit à une hauteur supérieure aux pales en position haute (165 m). C'est le cas également pour les grands voiliers tels que cigognes, grues, oies, grands cormorans... Les espèces de taille intermédiaire comme les pigeons et les corvidés seraient les plus concernées, mais il s'agit pour l'essentiel de mouvements d'oiseaux locaux qui s'habituent assez vite à la présence de ces nouveaux éléments dans leur environnement ;
-  globalement, les études de mortalité réalisées en openfield en région Centre ont montré que si les espèces migratrices victimes de collision pouvaient être très diverses (Rougegorge familier, Bruant proyer, Martinet noir, Corneille noire, Buse variable...), aucun facteur déclenchant particulier n'a pu être décelé dans ces quelques rares constatations de mortalités dispersées à travers la région.

Dans le cas du site d'étude du projet éolien de Luçay-le-Libre et Giroux, de nombreux éléments minimalisent fortement les risques :

- le caractère diffus de la migration,
- l'absence d'obstacles visuels,
- l'absence d'éléments pouvant attirer les oiseaux pour une halte (grand massif forestier, plan d'eau, grandes roselières, thermiques importants).

### 3.2. Synthèse des impacts sur l'avifaune

#### PHASE EXPLOITATION

##### Risque de collision

Tableau 54 : Risque de collision avifaune

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesure ERC
Bruant des roseaux	Faible	Faible	Non
Bruant jaune			
Busard cendré			
Busard des roseaux			
Busard Saint-Martin			
Chardonneret élégant			
Faucon émerillon			
Faucon pèlerin			
Grande Aigrette			
Grue cendrée			
Linotte mélodieuse			
Martin-pêcheur d'Europe			
Milan noir			
Milan royal			
Œdicnème criard			
Pipit rousseline			
Pluvier doré			
Verdier d'Europe			
Autres espèces nicheuses			
Autres espèces migratrices			
Autres espèces hivernantes			

##### Risque perte d'habitat / dérangement

Tableau 55 : Risque perte d'habitat/dérangement avifaune

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesure ERC
Bruant des roseaux	Faible	Nul	Non
Bruant jaune	Faible à nulle		
Busard cendré	Nulle		

Tableau 55 : Risque perte d'habitat/dérangement avifaune

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesure ERC
Busard des roseaux		Faible	
Busard Saint-Martin			
Chardonneret élégant	Faible		
Faucon émerillon			
Faucon pèlerin			
Grande Aigrette	Nulle		
Grue cendrée			
Linotte mélodieuse	Faible à nulle		
Martin-pêcheur d'Europe			
Milan noir		Nul	
Milan royal	Nulle		
Œdicnème criard			
Pipit rousseline			
Pluvier doré	Faible à nulle		
Verdier d'Europe			
Autres espèces nicheuses			
Autres espèces migratrices	Nulle		
Autres espèces hivernantes	Faible à nulle		

### Effet barrière

Tableau 56 : Risque d'effet barrière avifaune

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesure ERC
Bruant des roseaux			Non
Bruant jaune			
Busard cendré			
Busard des roseaux			
Busard Saint-Martin			
Chardonneret élégant			
Faucon émerillon	Nulle	Nul	
Faucon pèlerin			
Grande Aigrette			
Grue cendrée			
Linotte mélodieuse			
Martin-pêcheur d'Europe			

Tableau 56 : Risque d'effet barrière avifaune

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesure ERC
Milan noir			
Milan royal			
Œdicnème criard			
Pipit rousseline			
Pluvier doré			
Verdier d'Europe			
Autres espèces nicheuses			
Autres espèces migratrices			
Autres espèces hivernantes			

## PHASE TRAVAUX

### Risque de dérangement

Tableau 57 : Risque de dérangement avifaune

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesure ERC
Bruant des roseaux	Faible	Nul	Non
Bruant jaune	Moyenne	Moyen	Oui
Busard cendré			
Busard des roseaux	Faible	Nul	Non
Busard Saint-Martin	Nulle		
Chardonneret élégant	Faible		
Faucon émerillon			
Faucon pèlerin	Nulle		
Grande Aigrette			
Grue cendrée			
Linotte mélodieuse	Nulle à faible		
Martin-pêcheur d'Europe	Nulle		
Milan noir			
Milan royal			
Œdicnème criard	Moyenne	Moyen	Oui
Pipit rousseline	Faible	Nul	Non
Pluvier doré		Moyen	Oui
Verdier d'Europe		Nul	Non
Autres espèces nicheuses		Moyen	Oui

Autres espèces migratrices		Nul	Non
Autres espèces hivernantes		Faible	

## Risque de destruction

Tableau 58 : Risque de destruction avifaune

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesure ERC
Bruant des roseaux	Faible	Nul	Non
Bruant jaune	Moyenne	Moyen	Oui
Busard cendré	Faible		
Busard des roseaux	Nulle		Non
Busard Saint-Martin			
Chardonneret élégant	Faible		
Faucon émerillon	Nulle		
Faucon pèlerin			
Grande Aigrette		Nul	
Grue cendrée			
Linotte mélodieuse	Nulle à faible		
Martin-pêcheur d'Europe	Nulle		
Milan noir			
Milan royal			
Œdicnème criard	Moyenne	Moyen	Oui
Pipit rousseline	Faible	Nul	Non
Pluvier doré	Nulle		
Verdier d'Europe	Faible		
Autres espèces nicheuses		Faible	
Autres espèces migratrices	Nulle	Nul	
Autres espèces hivernantes			



Carte 35 : Implantation finale et enjeux avifaune sur la ZIP

### 3.3. Analyse des impacts sur les chiroptères

#### En phase de travaux

Aucune haie et aucun arbre n'étant impacté par le projet, il y aura un impact nul sur la perte de gîtes pour toutes les espèces de chiroptères.

Les principaux impacts directs et temporaires sont liés à la phase de travaux et concernent le dérangement du fait de l'activité humaine. Cet impact est faible, l'activité des chiroptères étant nocturne et aucun habitat de haie ou boisement n'étant touché.

La zone d'implantation est constituée de parcelles agricoles. Aucun habitat naturel ne disparaîtra suite à l'implantation des éoliennes. Les zones de culture sont peu utilisées par les chiroptères, comme l'ont montré nos recherches de terrain à toutes les saisons.

En dehors des faibles surfaces que représentent les aires d'implantation et de service pour accéder aux éoliennes, aucun habitat d'espèce ne disparaîtra ou ne sera modifié. Toutes les emprises se



feront sur milieu agricole dont les surfaces permettent largement d'absorber cette faible perte, et ce d'autant qu'il s'agit d'habitat inhospitalier pour les chiroptères.

Les insectes et autres invertébrés sont à la base de la chaîne alimentaire. Leur diversité et leur abondance assurent également celles d'animaux plus évolués (chiroptères, petits mammifères, amphibiens, oiseaux). Le milieu étant constitué quasi-exclusivement de grandes cultures intensives, il n'y a donc pas d'habitat propice au développement de l'entomofaune assurant le nourrissage des chiroptères. Ce projet éolien n'engendrera pas d'impact indirect supplémentaire sur les chiroptères.



#### En phase d'exploitation

Les impacts sont surtout liés au risque de collisions. Cet impact varie en fonction de l'activité de chaque espèce mesurée sur le site et de l'utilisation spatiotemporelle qu'elles font de celui-ci.

Les lisières et les haies induisent une augmentation de l'activité chiroptérologique sur les espaces ouverts qui les bordent (Kelm et al., 2014). Il faut donc prendre en compte les recommandations et les publications existantes pour déterminer la distance aux lisières au-delà de laquelle l'impact sera moindre pour les chiroptères. Selon Kelm et al. (2014) et Brinkman (2010), l'activité des chiroptères décroît jusqu'à 50 m puis ne varie plus significativement pour certaines espèces qui ont besoin d'être en contact avec la végétation. Ce phénomène est moins visible pour les espèces de haut vol comme les noctules. On notera, en outre, que selon des travaux récents internes à Calidris (Calidris à publier), sur un total de 48 940 contacts de chiroptères, 232 points d'écoutes et 58 nuits, le minimum statistique d'activité est atteint dès 50 m des haies. Ce résultat marque l'importance des lisières pour l'activité des chiroptères qui, du fait, d'un effet par vent concentrent la biomasse d'insectes sur laquelle s'alimentent les chiroptères la nuit. On notera que, relativement aux oiseaux insectivores, des résultats similaires sont documentés, indiquant bien que ces comportements convergents sont liés à la localisation des ressources trophiques exploitées. Notons que les recommandations d'Eurobats (Rogriguez et al., 2015) estiment qu'une zone tampon de 200 m devrait être définie autour des milieux favorables à la présence des chiroptères pour l'implantation d'éoliennes. Cette distance est mesurée à partir de l'extrémité extérieure des pales et non entre la lisière et l'axe de la tour. Le cahier d'identification des zones d'incidences potentielles et des préconisations pour la réalisation des études d'impacts des projets de parcs éoliens en Pays de la Loire propose également des zones d'exclusion (Marchadour, 2010). Ses rédacteurs estiment qu'aucune éolienne ne devrait être installée à proximité immédiate des haies et préconisent de réaliser des zones tampons de 100 m autour de ces milieux afin de délimiter des zones d'exclusion.

Cette zone tampon peut être diminuée à 50 m en fonction du type de haie et des enjeux présents. Pour ce qui concerne les milieux forestiers, une zone tampon de 300 m autour des boisements délimite la zone d'exclusion qui peut être réduite au minimum à 100 m.

Notons, d'une part, que ces recommandations, malgré la qualité de leurs auteurs, ne s'appuient pas sur des études scientifiques, ou du moins, si c'est le cas, celles-ci ne sont pas citées et ces dernières n'ont pas force de loi. D'autre part, ces zones d'exclusion ne tiennent pas compte d'éventuelles mesures de réduction d'impacts.

Compte tenu de l'activité relativement faible observée sur le site d'étude, et du fait que la majorité des milieux sont à enjeux faibles pour les chiroptères, le risque en termes de collision reste globalement faible.

Toutes les éoliennes sont implantées dans des zones de cultures intensives. Les éoliennes E1, E3, E4, E5, E6, E7 et E8 sont éloignées des zones à enjeux pour les chiroptères : E5 à plus de 250 m du petit bois ; E8 à plus de 200 m de la haie ; les autres loin de toutes structures arborées. Seule l'éolienne E2 se situe à 70 m du petit boisement présent sur le site d'étude.

Concernant E2 située à 70 m d'un petit bois, des travaux récents de Calidris (à publier) montrent de façon concordante avec les travaux de Kelm (2014) que le niveau d'activité des chiroptères est très étroitement lié à la distance aux lisières, avec un minimum statistique d'activité observé dès 50 m des lisières. Par conséquent, même si, toutes proportions gardées, l'activité observée reste plus importante sur le bois et la mare proches de E2 que sur le reste des écoutes réalisées sur la ZIP, il convient de noter que E2 est implantée au-delà du minimum statistique d'activité. L'impact de E2 attendu quant au risque de collision est globalement faible (un suivi particulier pourra permettre d'évaluer la pertinence de cette analyse tout en permettant une correction marginale du régime d'exploitation de E2 en cas de besoin et conformément au guide des protocoles de suivi post implantation de novembre 2015).

### 3.3.1. *Pipistrelle commune et de Kuhl*

Ces deux espèces sont les plus sensibles aux risques de collisions. Sur le site, on les retrouve sur tous les milieux avec une activité modérée. Le projet aura un impact faible sur ces espèces.

### 3.3.2. *Pipistrelle de Nathusius*

La Pipistrelle de Nathusius est très sensible aux collisions durant les périodes migratoires. Cette espèce a été contactée de manière anecdotique, uniquement durant l'été et l'automne. L'impact du projet sera faible pour cette espèce.

### 3.3.3. *Barbastelle d'Europe*

La Barbastelle d'Europe n'est pas une espèce sensible aux risques de collisions. Son activité sur le site est faible à très faible. Le projet aura donc un impact faible à très faible sur cette espèce.

### 3.3.4. *Murins*

De par leurs habitudes de vol et de chasse à basse altitude, ces espèces sont peu sensibles aux risques de collision. Le projet aura donc un impact nul sur ces espèces.

### 3.3.5. *Noctule commune et de Leisler*

Ces espèces se caractérisent par leurs vols à haute altitude, les rendant vulnérables aux collisions. Sur le site, elles n'ont été contactées pratiquement qu'en été. Cependant, le projet d'implantation en cultures aura un impact faible, puisqu'elles sont très rares en transit dans ce milieu.

### 3.3.6. *Oreillards*

Les oreillards sont peu présents sur le site d'étude et sont des chauves-souris évoluant à basse altitude. Le projet aura donc un impact nul sur ces espèces.

### 3.3.7. *Sérotine commune*

Cette espèce se caractérise par un vol à haute altitude, la rendant vulnérable aux collisions. Cette espèce chasse et se déplace majoritairement le long des lisières, même si elle peut transiter à des hauteurs de plus de 20 m. Sur le site, elle est présente épisodiquement en été au niveau des mares. Le projet d'implantation en cultures aura un impact faible, puisqu'elles sont très rares en transit dans ce milieu.

### 3.3.8. *Petit Rhinolophe*

De par ces habitudes de vol et de chasse à basse altitude, cette espèce est très peu sensible aux risques de collision. Le projet aura donc un impact nul.

### 3.4. Synthèse des impacts sur les chiroptères

#### Risque de collision (barotraumatisme)

Tableau 59 : Risque de collision / barotraumatisme chiroptère

Eoliennes	Distance aux lisières ou haies écologiquement fonctionnelles	Habitat d'implantation	Impact	Nécessité de mesure ERC
E1	> 250 m	Culture intensive	Négligeable	Non
E2	70 m		Faible	
E3	> 250 m		Négligeable	
E4				
E5				
E6				
E7	> 200 m		Négligeable	
E8				

#### Destruction de gîte / Perte d'habitat

Tableau 60 : Destruction de gîte / Perte d'habitat chiroptère

Eoliennes	Linéaire de haie impacté	Abres coupés	Impact	Nécessité de mesure ERC
E1	Nul	Aucun	Nul	Non
E2				
E3				
E4				
E5				
E6				
E7				
E8				
Accès				



Carte 36 : Implantation finale et enjeux chiroptères sur la ZIP

### 3.5. Analyse des impacts sur la flore et les habitats

Aucun milieu naturel d'intérêt pour la flore et les habitats ne sera touché par le projet, que ce soit en installation, exploitation ou démantèlement. Toutes les éoliennes sont implantées sur des parcelles agricoles. L'accès principal aux éoliennes se fera par la route départementale D2, puis les chemins existants seront utilisés pour l'accès aux éoliennes E1, E3, E6 et E7. L'accès aux éoliennes E2, E4, E5 et E8 nécessitera la création de pistes (correspondant à une longueur de 604 mètres linéaires et une largeur de 5,5 m, soit une surface de 3 230 m<sup>2</sup> de culture impactée).

Les raccordements électriques interéoliennes seront tous enterrés sous des parcelles agricoles de cultures intensives et/ou des chemins existants. Les postes de livraison seront implantés le long de la plateforme de l'éolienne E8, sur un terrain agricole de culture intensive, et à proximité de l'éolienne E7, en bordure du chemin d'accès, sans préjudice pour la flore sauvage (cf carte 32).

Ainsi, l'impact du projet sera faible sur la flore et les habitats naturels.

Tableau 61 : Impacts flore et habitats

Taxons	Risque	Sensibilité	Impact	Nécessité de mesure ERC
Flore patrimoniale	Destruction d'individus	Faible	Nul	Non
Habitat	Destruction d'habitat d'intérêt			
Habitat	Atteinte à la fonctionnalité écologique des habitats	Négligeable	Négligeable	





Carte 37 : Implantation finale et enjeux flore/habitats sur la ZIP

### 3.6. Analyse des impacts sur l'autre faune

L'agriculture intensive dans la ZIP limite le nombre d'espèces et l'importance des populations de mammifères présents. Passé la période de travaux, les espèces de mammifères, tels que les chevreuils et les lièvres s'adaptent facilement à la présence d'éoliennes, sans préjudice avéré pour leurs populations et leurs dynamiques qui relèvent d'autres paramètres et notamment le paramètre cynégétique.

Lors de la construction du parc éolien, les boisements en périphérie du projet serviront de refuges diurnes.

La faune hors oiseaux et chiroptères n'est pas sensible aux éoliennes en fonctionnement, seule la destruction des habitats pourrait nuire à ces espèces.

Or aucune espèce patrimoniale ou protégée n'a été vue sur le site et le projet ne prévoit la destruction d'aucun habitat intéressant pour la faune. **Ainsi, les impacts du projet sur ces taxons seront nuls à faibles.**



Tableau 62 : Impacts autre faune

Taxons	Risque	Sensibilité	Impact	Nécessité de mesure ERC
Mammifères hors chiroptères	Destruction d'individus Destruction d'habitat d'espèce	Négligeable	Négligeable	Non

### 3.7. Effets sur les corridors écologiques

Le site de Luçay-le-Libre n'est pas inclus au sein de trames écologiques vertes ou bleues identifiées dans le SRCE de la région Centre. A une échelle plus locale, les cultures intensives dominent sur la zone d'étude et il ne subsiste que quelques reliquats de haies. Le projet éolien n'engendrera pas de destruction de haie ou de boisement. Ainsi, il est attendu que le projet n'affectera ni la capacité des oiseaux et des chiroptères à se déplacer, ni la fonctionnalité écologique des quelques rares éléments structurant le paysage, le projet est réputé pour ne pas avoir d'effet biologiquement significatif sur la fonctionnalité écologique des corridors biologiques (trames vertes et bleues).

### 3.8. Effets cumulés

Les effets cumulés représentent la somme des effets conjugués sur l'environnement du projet étudié ici avec les autres projets compris dans un même territoire. Ils doivent être envisagés tant pour ce qui est de la perturbation des habitats que de la mortalité tout au long des cycles biologiques.

Les projets à prendre en compte sont ceux qui, lors du dépôt de la présente étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'une évaluation des incidences au titre de l'article R 214-6 et d'une enquête publique ;
- Ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Dans un rayon de 20 km autour du site de Luçay-le-Libre et Giroux, on compte 32 projets connus, parmi lesquels 23 projets / parcs éoliens, 3 parcs photovoltaïques et 4 autres projets ICPE.

Ce secteur d'étude connaît déjà un fort développement éolien, avec 87 éoliennes déjà implantées dans un rayon de 20 km autour du projet éolien de Luçay-le-Libre.

#### 3.8.1. Effets cumulés sur les oiseaux

Pour l'avifaune nicheuse, les impacts du projet de parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux sont uniquement liés à la période de travaux qui pourrait entraîner un dérangement, voire une destruction des nichées. Les espèces observées sur le site sont très peu sensibles aux éoliennes en

fonctionnement, que ce soit pour le risque de collision ou la perte de territoire. De plus, les espèces présentes à cette époque ont des territoires de petites superficies (de l'ordre de quelques hectares tout au plus). Seul le Busard cendré peut se déplacer jusqu'à environ 10-20 kilomètres de son nid pour chasser. On notera que, concernant les espèces identifiées sur le site en période de nidification, aucune ne montre une sensibilité spécifique à l'éolien en termes de pertes d'habitats. Pour ce qui est du Busard cendré et de l'Oedicnème criard en particulier, aucun cas d'effet négatif n'est à ce jour documenté, les suivis réalisés montrant au contraire que ces deux espèces s'accommodent très bien du fonctionnement des éoliennes.

Si un cumul d'effet reste possible sur les nicheurs, celui-ci ne devrait pas avoir de traduction biologique significative.

Concernant l'avifaune migratrice, les effectifs les plus importants relevés sur le site concernent la Grue cendrée, le Pluvier doré, le Vanneau huppé, l'Étourneau sansonnet et l'Alouette des champs. Les deux espèces patrimoniales observées (Grue cendrée et Pluvier doré) ne présentent pas de sensibilité particulière à l'éolien à ce moment de leur cycle biologique. L'impact du projet éolien de Luçay-le-Libre et Giroux est donc faible sur ces espèces. De plus, le présent projet s'insère dans un contexte de parcs déjà installés ou autorisés important, dont certains se situent à moins de 5 km respectant les préconisations du Schéma Régional de l'Eolien de la région Centre pour le développement éolien dans la Champagne Berrichonne. La concentration de parcs éoliens sur un territoire peut entraîner un effet barrière pour les oiseaux migrateurs. Cependant, ainsi que cela a été montré par Delprat (2012 ; 2015), la dépense énergétique des oiseaux susceptibles de contourner un ou plusieurs obstacles est biologiquement non significative dès lors que la migration ne se déroule pas au-dessus d'un désert.

Enfin, en hiver, des rassemblements de Vanneaux huppés et de Pluviers dorés ont été observés au nord-est du site, mais l'ensemble de la ZIP et ses marges leur sont favorables. A cette époque, la localisation des oiseaux est aléatoire et liée à la tranquillité du site et aux disponibilités alimentaires.

### *3.8.2. Effets cumulés sur les chiroptères*

Le projet de parc de Luçay-le-Libre et Giroux aura un impact globalement très faible sur les chiroptères, car le site est très peu fréquenté par les chauves-souris sauf ponctuellement au dessus de mares isolées. Le parc éolien n'aura donc pas d'impact sur les espèces de chiroptères présentes sur le site, du fait que les éoliennes sont implantées en zones de culture et que l'activité observée est très limitée.

Compte tenu de la distance inter-parcs, la juxtaposition des projets ne semble pas susceptible de pouvoir influencer sur la manière dont les chiroptères occupent ou n'occupent pas les habitats naturels de la ZIP. En effet, le facteur discriminant essentiel tient aux disponibilités alimentaires et à la structure du paysage.

Par conséquent, les effets (mortalité) de tel ou tel autre parc voisin sur les chiroptères ne sera pas modifié par la présence du parc de Luçay-le-Libre et Giroux. L'attractivité des zones d'implantation des parcs voisins ne sera pas modifiée en plus ou en moins par le projet proposé. Aucune zone de transit particulière n'a été identifiée sur la ZIP. En ce sens, ni la mortalité attendue, ni l'occupation de l'espace par les chiroptères ne subira de cumul d'effets, au sens entendu par le code de l'environnement. Ainsi, il ne peut y avoir d'effet cumulé avec les autres parcs, d'autant plus que les espèces présentes utilisent de petits territoires de quelques kilomètres carrés. Elles ne seront donc pas confrontées à tous les parcs présents dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet.

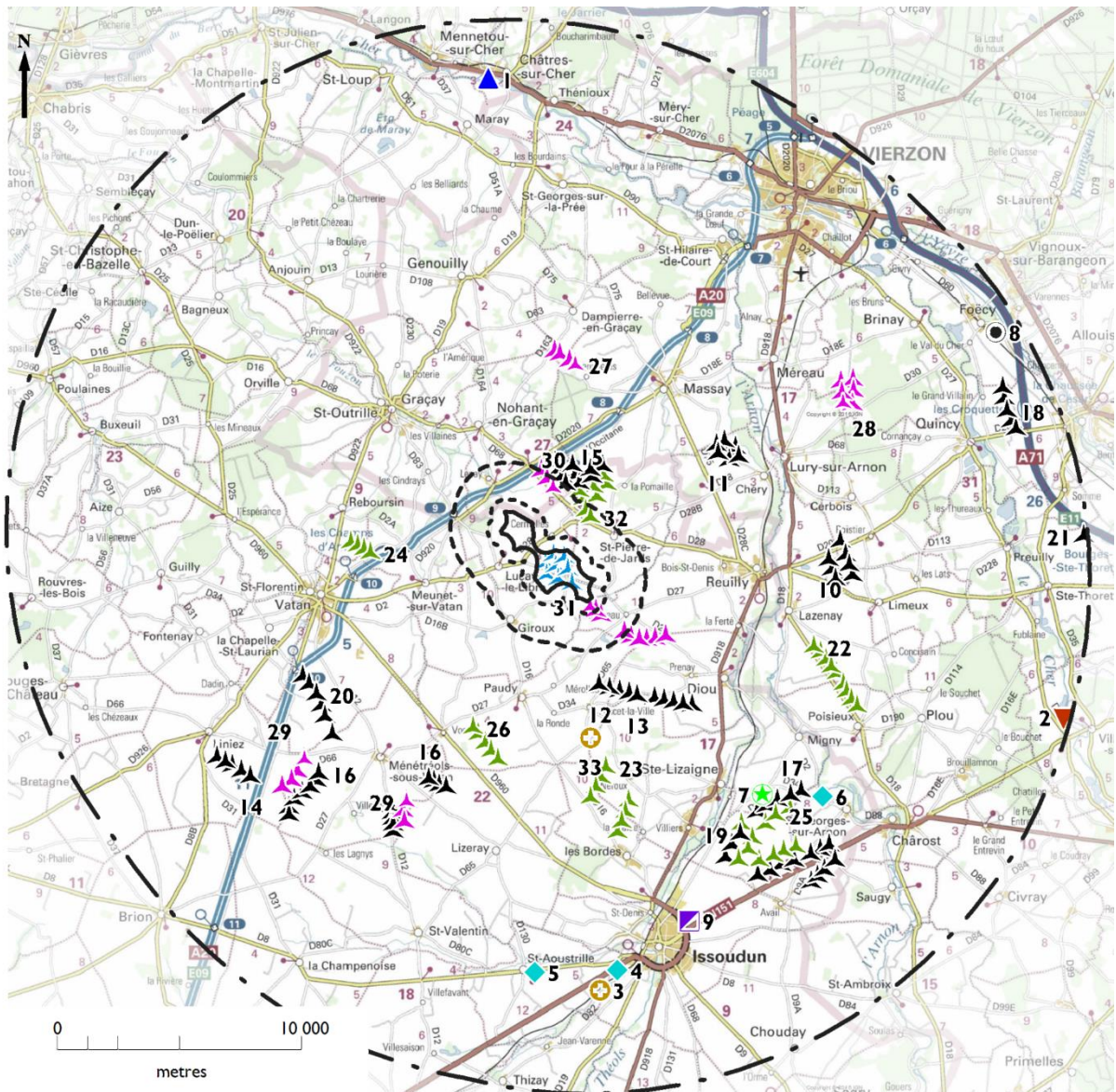
En dehors des effets additionnels de mortalité potentielle par multiplication des aérogénérateurs, il n'a pas été établi que ceux-ci pouvaient générer d'impacts cumulatifs sur le comportement des chauves-souris locales, celles-ci n'effectuant que des déplacements de faibles amplitudes pour leur recherche de sites de chasse. Cette absence de flux identifiable rend le risque d'impacts cumulatifs négligeable, si ce n'est nul.

#### *3.8.3. Effets cumulés sur la flore et l'autre faune*


Il n'y a pas d'effet cumulé pour la flore ni pour la faune terrestre en raison de l'éloignement de la plupart des projets / parcs éoliens vis-à-vis de celui de Luçay-le-Libre et Giroux et de l'absence d'impact de ce dernier sur ces taxons.

#### *3.8.4. Synthèse des effets cumulés*




Les effets cumulés du parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux vis-à-vis des autres projets connus sont faibles et ne changent pas le niveau d'impacts précédemment établis.



Carte 38 : Localisation des projets ICPE autour du projet de parc de Luçay-le-Libre et Giroux

 Zone favorable au développement de l'éolien

**Parc éolien**

-  Construit
-  Autorisé
-  En instruction



## 4. Mesures ERC

Selon l'article R.122-3 du code de l'environnement, le projet retenu doit être accompagné des « mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes ». Ces mesures ont pour objectif d'assurer l'équilibre environnemental du projet et l'absence de perte globale de biodiversité. Elles doivent être proportionnées aux impacts identifiés. La doctrine ERC se définit comme suit :

1- Les mesures d'évitement (« E ») consistent à prendre en compte en amont du projet les enjeux majeurs comme les espèces menacées, les sites Natura 2000, les réservoirs biologiques et les principales continuités écologiques et de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet. Les mesures d'évitement pourront porter sur le choix de la localisation du projet, du scénario d'implantation ou toute autre solution alternative au projet (quelle qu'en soit la nature) qui minimise les impacts.

2- Les mesures de réduction (« R ») interviennent dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible. Enfin, si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent, il s'agit d'envisager la façon la plus appropriée d'assurer la compensation de ses impacts.






3- Les mesures de compensation (« C ») interviennent lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs. Les mesures compensatoires sont de la responsabilité du maître d'ouvrage du point de vue de leur définition, de leur mise en oeuvre et de leur efficacité, y compris lorsque la réalisation ou la gestion des mesures compensatoires est confiée à un prestataire. Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en oeuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir, voire le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à une échelle territoriale pertinente.

4- Les mesures d'accompagnement interviennent en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisitions de connaissance, de la définition d'une stratégie

de conservation plus globale, de la mise en place d'un arrêté de protection de biotope de façon à améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

#### 4.1. Mesures d'évitement d'impacts

Dès les premières réflexions dans la conception du projet, des mesures d'évitement ont été prises afin de proposer :

-  un projet très peu impactant pour le milieu agricole en limitant au maximum les emprises sur celui-ci par l'utilisation très majoritaire des voies locales et des chemins ruraux pour accéder à chaque machine,
-  un projet non impactant sur les milieux humides en restant éloigné de tout cours d'eau et zone humide, à l'écart de toute incidence sur le fonctionnement hydrologique naturel et tout risque de pollution des eaux,
-  un projet non impactant pour les espaces forestiers et la sylviculture,
-  un projet non impactant pour la faune et la flore en mettant en place un processus d'identification des éléments remarquables du patrimoine naturel et en proposant des mesures concrètes d'évitement et de réduction adaptées,
-  un projet non impactant pour les corridors biologiques par préservation de toutes les continuités écologiques identifiées et la recherche d'une insertion optimisée dans le paysage.

##### 4.1.1. Oiseaux

La variante retenue comporte 8 éoliennes positionnées sur trois lignes parallèles et toutes implantées dans des parcelles de culture intensive. Ces milieux fortement impactés par l'agriculture sont les moins attractifs du point de vue de la richesse spécifique. On y trouve cependant deux espèces nicheuses patrimoniales. Des mesures de réduction d'impact seront traitées dans la partie suivante.

Les éoliennes ont toutes été disposées dans la partie sud de la ZIP, ce qui limite l'effet barrière pour les migrants et laisse une zone libre d'aménagements.

Concernant les aménagements annexes, les chemins existants ont été privilégiés et les pistes à créer pour l'accès aux éoliennes se font toutes sur des parcelles cultivées. Les raccordements inter-éoliennes sont enterrés, soit en bordure des chemins d'accès, soit en traversant les parcelles



cultivées, à une profondeur suffisante pour permettre la poursuite d'une activité agricole (environ 80 cm à 1 m). Ainsi les impacts sur l'avifaune sont évités.

Devis estimatif : 5000 € HT (tarif 2015), incluant un rapport spécifique.

Tableau 63 : Mesures d'évitement des impacts

Objectif	Mesure d'atténuation	Cout estimé de la mesure
Limiter la perturbation de la reproduction des oiseaux patrimoniaux nicheurs	Phasage des travaux pour limiter la perturbation sur les oiseaux nicheurs Pas de travaux de VRD et génie civil entre mars et juillet	Pas de coût direct
Limiter les impacts du chantier sur l'avifaune	Suivi ornithologique des travaux	5 000 €

#### 4.1.2. Chiroptères

A l'échelle du projet, les impacts ont été pris en compte en ce qui concerne les chiroptères du fait que selon des travaux récents à publier (Calidris), le minimum statistique d'activité est atteint dès une distance de retrait de 50 m aux lisières et haies. Ainsi, en plaçant les éoliennes au-delà de cette distance, le projet présente une intégration acceptable.

On notera seulement l'éolienne E2 dont l'implantation est proposée à 70 m d'un petit boisement et dont l'impact est faible. Cette distance paraît raisonnable quant au niveau d'activité et aux espèces observées néanmoins un plan de bridage sous conditions de cette éolienne est tout de même défini.

#### 4.1.3. Flore et habitat

Les impacts sur la flore et les habitats ont été minimisés au maximum avec le choix de cette variante. Les éoliennes sont toutes localisées sur des parcelles cultivées sans aucun enjeu. Signalons cependant la présence d'une station de Bleuet, espèce patrimoniale messicole, en bordure d'un chemin existant et d'une parcelle cultivée. Même si cette espèce n'est pas impactée par la construction du parc éolien, et plus précisément l'éolienne E1, il est prévu de faire un passage sur site dès le début du chantier afin de protéger cette station et de conseiller le maître d'ouvrage sur la conduite environnementale du chantier dans ce secteur (cf mesures de réduction). De cette manière, les habitats à enjeu et la flore d'intérêt local ne seront nullement impactés par cette implantation.

#### 4.1.4. Autre faune









Etant donné que l'on ne retrouve aucun enjeu, les impacts n'existent pas.

## 4.2. Mesure de réduction d'impact

### 4.2.1. Général

#### MR-Gen-1 : Conduite du Chantier

Le chantier sera réalisé avec le souci constant de réduire les impacts environnementaux liés aux activités de chantier. Afin d'atteindre cet objectif, les prestataires concernés devront fournir en phase de préparation du chantier, une analyse des impacts environnementaux. Au minimum, les activités étudiées seront :

-  Défrichage,
-  Terrassement,
-  Voieries,
-  Génie civil,
-  Réseaux électriques,
-  Transport,
-  Installation des machines,
-  Installations de chantier.

Cette analyse permettra de définir les enjeux environnementaux les plus importants (Aspects Environnementaux Significatifs) et de définir les actions de réductions et de maîtrise des impacts environnementaux. Ces actions trouveront place dans un Plan d'Action Environnemental (PAE), qui deviendra un document de référence tout au long du projet. L'environnement sera, au même titre que la sécurité, intégré comme un point du jour systématique des réunions de suivi de chantier.

Les éléments constitutifs et les déchets induits seront retirés du chantier au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Lors de la réalisation des pistes et des plateformes, la couche de terre végétale décapée sera stockée à part du reste des terres excavées et sera réutilisée lors de la remise en état du site en fin de chantier, afin de favoriser la reprise de végétation ou la remise en culture. De même, le nivellement du terrain sera effectué de manière à permettre un retour normal à son exploitation agricole.

Tous les travaux de montage et démontage se feront sur sol agricole en période de non végétation, après récolte. Dans le cas contraire, en cas de force majeure, une indemnité compensatrice sera

versée aux exploitants. L'intégrité des rares bois, bosquets, haies du secteur sera respectée dans le plan d'accès aux chantiers. Aucun de ces éléments ne sera impacté par les travaux de mise au gabarit des chemins d'accès.

#### MR-Gen-2 : Coordination environnementale

Un coordonnateur environnemental sera missionné dès le début du chantier et s'assurera tout au long du chantier du respect des engagements pris et de la bonne mise en œuvre des mesures. Cette assistance à maître d'ouvrage (AMO) écologique sera mis en place en amont de l'ouverture du chantier, afin de repérer avec le chef de chantier les zones à éviter et/ou à mettre en défens (station d'espèce patrimoniale, habitats plus sensibles à protéger). Cette mission comprendra le suivi de la mise en œuvre des mesures de réduction pour l'avifaune, la flore et les habitats.

Tableau 64 : Mesures de réduction des impacts généraux

Objectif	Mesure d'atténuation	Coût estimé de la mesure
MR-Gen-1 : Organisation du chantier	Organisation, phasage et gestion du chantier	Pas de coût direct
MR-Gen-2 : Coordination environnementale	Suivi environnemental du chantier	6 000 €

#### 4.2.2. Oiseaux

##### MR-Avi-1 : Calendrier de travaux

Afin d'éviter de détruire des nids potentiellement présents ou de déranger les nicheurs cantonnés dans l'emprise des travaux ou en marge, les travaux de construction ou de déconstruction des aérogénérateurs ne doivent pas débuter entre le 1er mars et le 31 juillet inclus, ou sous réserve d'un contrôle préalable de l'absence de nid occupé, réalisé par une personne ou un organisme expert. En cas d'arrêt prolongé du chantier avec une reprise des travaux entre le 1er mars et le 31 juillet inclus, un contrôle préalable analogue doit être mis en œuvre. Le rapport de contrôle est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

Un coordonnateur environnemental sera missionné, afin de pouvoir s'assurer tout au long du chantier du respect des engagements pris et en référer à l'autorité environnementale. En cas d'impératif majeur à réaliser les travaux de terrassement et/ou de VRD pendant cette période, le porteur de projet pourra mandater un expert écologue pour valider la présence ou l'absence

d'espèce à enjeux (Édicnème criard, Busard cendré, Bruant des roseaux, Linotte mélodieuse), et le cas échéant demander une dérogation à l'exclusion de travaux dans la mesure où celle-ci ne remettrait pas en cause la reproduction des espèces (dans le cas où l'espèce ne serait pas présente sur la zone d'implantation ou cantonnée à plus de 350 m des zones de travaux).

**MR-Avi-2 : Coordination environnementale - suivi de l'avifaune pendant le chantier (incluse dans MR-Gen-2)**

L'écologue chargé de la coordination environnementale du chantier (mesure MR-Gen-2) sera également en charge de suivre la bonne application des mesures prescrites pour l'avifaune nicheuse, soit le contrôle du respect de la période de restriction de travaux pour ce qui concerne les travaux de génie civil et VRD.

Quelle que soit la période de réalisation des travaux, un suivi ornithologique de chantier sera mis en place. Ce suivi consistera à réaliser préalablement au démarrage des travaux une série de passages d'observation. En cas d'identification de zones sensibles, un balisage des secteurs à éviter et une information auprès des maîtres d'ouvrage seront effectués.

Il s'agit de produire une expertise écologique liée aux perturbations des travaux de construction sur les oiseaux nicheurs, ainsi qu'une mise en place de mesures appropriées pour éviter et/ou réduire les effets des travaux sur ces populations.

**Tableau 65 : Mesures de réduction des impacts avifaune**

Objectif	Mesure d'atténuation	Cout estimé de la mesure
MR-Avi-1 : Limiter la perturbation de la reproduction des oiseaux patrimoniaux nicheurs	Phasage des travaux pour limiter la perturbation sur les oiseaux nicheurs Aucun lancement de travaux de VRD entre mars et juillet.	Pas de coût direct
MR-Avi-2 : Limiter les impacts du chantier	Suivi avifaune pendant les travaux	Inclus dans MR-Gen-2

*4.2.3. Chiroptères*

**MR-chiro-1 : Bridage éolienne**

Au vu de l'analyse de l'activité des chiroptères sur le site d'étude, il s'avère que l'éolienne E2, du fait de sa proximité avec un petit boisement, pourrait être celle présentant un risque de collision potentiel, essentiellement pour la Pipistrelle commune. La Barbastelle d'Europe, espèce qui vole relativement bas, le plus souvent au niveau de la végétation, ne sera quant à elle pas impactée.

L'impact de l'éolienne E2 attendu est globalement faible et ne nécessiterai en principe pas de mesure de réduction néanmoins il est tout de même proposé de mettre en place un plan de bridage pour cette éolienne afin de ramener l'impact à un niveau négligeable.

#### *Bridage en fonction de la vitesse du vent*

Le vent est un facteur limitant l'activité de chasse et de transit des chiroptères. En effet, un vent fort impose aux chauves-souris une dépense d'énergie trop élevée par rapport au gain d'énergie découlant de la capture d'insectes. Aussi, l'activité des insectes décroît significativement et conduit les chauves-souris à privilégier des habitats de chasse « abrités » du vent (boisements et autres). Enfin, l'efficacité du système d'écholocation des chiroptères pourrait être affectée en cas de vents forts, conduisant ainsi à une diminution de l'efficacité de la capture de proies.

Différentes études ont testé la mise en place de différentes conditions de bridage sur le taux de mortalité. Arnett et son équipe ont montré qu'un bridage à 5 m/s engendre 3 % de perte de productivité et qu'un bridage à 6,5 m/s engendre 11 % de perte sur une durée de test de 75 jours (Arnett et al., 2010). Ce qui correspondrait environ, sur une année complète, pour un bridage de 6,5 m/s, à une perte de seulement 1 % de la production. Aussi, la mise en place de bridage permettrait une réduction moyenne de la mortalité entre 44 et 93 %. Des résultats similaires ont été obtenus par Baerwald, suite à l'étude de mise en place de méthodes d'atténuation sur un parc éolien en Amérique du Nord. Un bridage des pales, lorsque la vitesse du vent était inférieure à 5,5 m/s, a permis une diminution de 60 % de la mortalité des chauves-souris (Baerwald et al., 2009).

Étant donné que les espèces potentiellement les plus impactées par le projet sont les pipistrelles, il est bon de conserver une vitesse de bridage de 5 m/s qui paraît être la vitesse la plus judicieuse pour diminuer le plus possible les impacts et la perte de coût.

Les mesures de bridage seront mises en place lorsque la vitesse moyenne du vent, à hauteur de nacelle, sera inférieure ou égale à 5 m/s.
--

#### *Bridage en fonction de la température*

L'activité des chiroptères est grandement influencée par le niveau des températures. Les températures très froides et très chaudes inhibent l'activité de transit et de chasse des chauves-souris. En effet, les chiroptères sont des animaux homéothermes, c'est-à-dire qu'ils régulent en permanence la température de leurs corps en fonction de la température extérieure. Ainsi, lors de températures faibles, l'énergie thermique dissipée est trop élevée pour que l'animal puisse

maintenir sa température corporelle constante (contraste trop important entre la température extérieure et la température corporelle de l'animal). De surcroît, l'activité des insectes chute avec la baisse de la température, réduisant considérablement les ressources trophiques disponibles pour les chauves-souris. Inversement, en cas de températures trop élevées, les chauves-souris rencontrent de grandes difficultés à évacuer la chaleur produite par l'effort de leur vol.

Amorim et al. (2012) ont démontré que 94 % de la mortalité induite par les éoliennes a lieu à des températures supérieures à 13°C. En règle générale, les protocoles de bridage recommandent un bridage, en plus de la vitesse du vent, lorsque la température au niveau de la nacelle est supérieure à 13°C ou 15°C (Voigt et al., 2015).

Le bridage devra être effectif lorsque les températures, à hauteur de nacelle et à l'heure du coucher de soleil, seront égales ou supérieures 13°C.

#### *Bridage en fonction de la saison*

Les études concernant la mortalité par collision indiquent une forte corrélation avec la période de l'année (Erickson, 2002). Cette étude indique qu'aux États-Unis, 90 % de la mortalité est observée entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. Bach (2005) indique des rapports similaires en Allemagne où 85 % de la mortalité est observée entre mi-juillet et mi-septembre. Enfin, Dulac (2008) montre également que 91 % de la mortalité a été constatée entre juillet et octobre sur le parc éolien de Bouin en Vendée, la majorité des espèces impactées étant des espèces migratrices.

Si l'on s'intéresse aux données enregistrées lors de cette étude, on constate que l'activité est plus importante à l'automne que pendant les autres saisons.

Ainsi, il est proposé un bridage du 15 août au 15 octobre.

#### *Synthèse des caractéristiques du bridage*

Les caractéristiques proposées dans ce plan de bridage reposent sur les données récoltées lors de cette étude. Les valeurs seuil choisies, en particulier concernant la vitesse de vent et le niveau des températures, se veulent être le meilleur compromis entre la diminution du risque de mortalité des chauves-souris et la minimisation des pertes économiques induites par le bridage des éoliennes. Le bridage concerne l'éolienne E2, en raison de sa relative proximité avec un petit boisement.



Le fonctionnement de l'éolienne E2 devra être stoppé du coucher du soleil jusqu'à l'heure du lever, du 15 août au 15 octobre, lorsque les conditions météorologiques présenteront simultanément :

- une température supérieure ou égale à 13°C.
- un vent dont la vitesse, à hauteur de nacelle, est inférieure ou égale à 5 m/s.
- une absence de pluie ou brouillard.

Le calendrier de bridage doit être adapté à la variation journalière des heures de coucher et de lever de soleil.

#### 4.2.4. Flore/Habitats

##### MR-Bota-1 : Coordination environnementale (incluse dans MR-Gen-2)

Afin de veiller à la protection de la station de Bleuet, un botaniste sera chargé dès l'ouverture du chantier à mettre en défens cette zone, au niveau de la piste d'accès à l'éolienne 1. Un suivi sera ensuite réalisé pendant la durée des travaux pour vérifier le bon respect des préconisations environnementales énoncées. Un rapport de suivi sera établi en fin de chantier.

Devis estimatif : 1 000 €

Tableau 66 : Mesures de réduction des impacts

Objectif	Mesure d'atténuation	Cout estimé de la mesure
MR-Bota-1 : Mise en défens de la station de Bleuet	Suivi des travaux par un botaniste	Inclus dans MR-Gen-2

### 4.3. Analyse des impacts résiduels après application des mesures environnementales

Nous reprenons ici uniquement les espèces qui bénéficient d'une mesure d'évitement ou de réduction des impacts. Pour toutes les autres espèces, les impacts du projet sont considérés comme étant faibles à nuls.

Tableau 67 : Caractérisation des impacts après application des mesures environnementales

Espèces	Qualification de l'impact	Mesures proposées	Impact résiduel
Bruant jaune	Collision <b>Impact faible</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Faible</b>
	Perte d'habitat <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
	Dérangement <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>

Espèces	Qualification de l'impact		Mesures proposées	Impact résiduel
	Travaux	Effet Barrière <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
		Dérangement <b>Impact moyen</b>	MR-1 : Calendrier de travaux respectueux de la phénologie de la reproduction des oiseaux	<b>Faible</b>
		Destruction d'individus ou de nid <b>Impact moyen</b>	MR-1 : Calendrier de travaux respectueux de la phénologie de la reproduction des oiseaux	<b>Faible</b>
Busard cendré	Exploitation	Collision <b>Impact faible</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Faible</b>
		Perte d'habitat <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
		Dérangement <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
		Effet Barrière <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
	Travaux	Dérangement <b>Impact moyen</b>	MR-1 : Calendrier de travaux respectueux de la phénologie de la reproduction des oiseaux	<b>Faible</b>
		Destruction d'individus ou de nid <b>Impact moyen</b>	MR-1 : Calendrier de travaux respectueux de la phénologie de la reproduction des oiseaux	<b>Faible</b>
Oedicnème criard	Exploitation	Collision <b>Impact faible</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Faible</b>
		Perte d'habitat <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
		Dérangement <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
		Effet Barrière <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
	Travaux	Dérangement <b>Impact moyen</b>	MR-1 : Calendrier de travaux respectueux de la phénologie de la reproduction des oiseaux	<b>Faible</b>
		Destruction d'individus ou de nid <b>Impact moyen</b>	MR-1 : Calendrier de travaux respectueux de la phénologie de la reproduction des oiseaux	<b>Faible</b>
Pluvier doré	Exploitation	Collision <b>Impact faible</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Faible</b>
		Dérangement <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
		Perte d'habitat <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
		Effet barrière <b>Impact</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>

Espèces	Qualification de l'impact		Mesures proposées	Impact résiduel
	Travaux	Dérangement <b>Impact moyen</b>	MR-1 : Calendrier de travaux respectueux de la phénologie de la reproduction des oiseaux	<b>Faible</b>
		Destruction d'individus ou de nid <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
Autres espèces nicheuses	Exploitation	Collision <b>Impact faible</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Faible</b>
		Dérangement <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
		Perte d'habitat <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
		Effet barrière <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
	Travaux	Dérangement <b>Impact moyen</b>	MR-1 : Calendrier de travaux respectueux de la phénologie de la reproduction des oiseaux	<b>Faible</b>
		Destruction d'individus ou de nid <b>Impact faible</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Faible</b>
Chiroptères	Exploitation	Collision <b>Impact faible E2</b>	MR-chiro-1 : Bridage éolienne	<b>Négligeable</b>
		Collision <b>Impact négligeable E1, E3, E4, E5, E6, E7 et E8</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Négligeable</b>
	Travaux	Destruction de gîte <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>
		Desturction d'habitat <b>Impact nul</b>	Aucune mesure nécessaire	<b>Nul</b>

#### 4.4. Mesures de compensation

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts, aucun impact résiduel significatif ne ressort de l'analyse des impacts du projet éolien de Luçay-le-Libre et Giroux. **Il n'est ainsi pas nécessaire de mettre en place des mesures de compensation des impacts.**

#### 4.5. Mesures d'accompagnement

##### 4.5.1. Mesures liées à l'ICPE


##### MA-1 : Suivis ICPE


Les mesures d'accompagnement liées à l'ICPE visent à canaliser, coordonner ou maîtriser les effets du projet. Depuis l'arrêté ministériel du 26 août 2011 (article 12), relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à

autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, un suivi environnemental doit être mis en place : « au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs ».

Le suivi mis en œuvre sera conforme à la réglementation en vigueur au jour de sa mise en œuvre et à minima sera conforme au protocole national validé en novembre 2015 (Medd, 2015).

Ces suivis ICPE se déclineront comme détaillés ci-dessous et seront réalisés une fois au cours des trois premières années suivant la mise en service industrielle du parc éolien, puis une fois tous les 10 ans :

 Suivi de l'évolution des habitats naturels (Coût estimatif : 2 000 €/an)

 Suivi de l'activité de l'avifaune sur un cycle biologique complet (Coût estimatif : 8 000€/an)

- Avifaune nicheuse : au vu des espèces présentes sur le site en période de reproduction (Busard cendré, Oedicnème criard ...), on se situe dans le cas de figure suivant « au moins une espèce d'oiseau nicheur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de sensibilité à l'éolien de niveau 3 et un enjeu de conservation Vulnérable », soit **un indice de vulnérabilité égal à 3,5 avec un impact résiduel faible ou non significatif :**


Il sera donc nécessaire de réaliser un suivi de l'avifaune nicheuse sur la zone d'étude du parc éolien, comportant 4 passages entre avril et juillet.

- Avifaune migratrice : au vu des espèces présentes sur le site en migration (Milan royal, Milan noir, Grue cendrée, ...), on se situe dans le cas de figure suivant « au moins une espèce d'oiseau identifiée par l'étude d'impact présente un indice de sensibilité à l'éolien de niveau 4 et un enjeu de conservation Vulnérable », soit **un indice de vulnérabilité égal à 4 avec un impact résiduel faible ou non significatif :**

Il sera donc nécessaire de réaliser un suivi de l'avifaune migratrice et du comportement face au parc, comportant 3 passages pour chaque phase de migration.

- Avifaune hivernante : au vu des espèces présentes sur le site en hivernage (Pluvier dorée, Grande Aigrette), on se situe dans le cas de figure suivant « au moins une espèce d'oiseau identifiée par l'étude d'impact présente un indice de sensibilité à l'éolien de niveau 1 et un enjeu de conservation en Préoccupation mineure », soit **un indice de vulnérabilité égal à 1,5 avec un impact résiduel faible ou non significatif :**

Il ne sera donc pas nécessaire de réaliser un suivi de l'avifaune hivernante.

 Suivi de l'activité des chiroptères (Coût estimatif : 15 000€/an)

- Au vu des espèces présentes sur le site (Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius et P. commune) et de leur sensibilité connue à l'éolien (annexe 4 du protocole

national de suivi environnemental), on se situe dans le cas de figure suivant « au moins une espèce de chauves-souris identifiée par l'étude d'impact présente un indice de sensibilité à l'éolien de niveau 3,5 et un enjeu de conservation « Quasi menacé », soit **un indice de vulnérabilité égal à 3,5 avec un impact résiduel faible ou non significatif** :

Il sera donc nécessaire de réaliser un suivi de l'activité des chiroptères, comportant 9 sorties par an réparties sur les 3 saisons d'observation : 3 au printemps, 3 en été et 3 en automne.



Suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères **sur 3 ans** (Coût estimatif : 10 000 €/an)

- Au moins une espèce d'oiseau identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau 4 (Milan royal) et au moins une espèce de chauves-souris identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau 3,5 (Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius) avec un impact résiduel faible ou non significatif :

Le suivi de mortalité consistera en des contrôles opportunistes : une série de 4 passages par éolienne et par an à 3 jours d'intervalle en avril, mai, juin août ou septembre.

- Ce suivi sera réalisé dès la première année de mise en service du parc éolien et ce pendant 3 années consécutives ; il permettra notamment de vérifier l'efficacité du bridage proposé pour l'éolienne E2.

#### 4.5.2. Mesures non liées à l'ICPE

##### MA-2 : Ecoute des chiroptères en altitude

Depuis février 2017, Nordex a équipé son mât de mesure de deux micros et d'un enregistreur SM2BAT depuis février 2017 à 50m et à 100m de hauteur afin d'évaluer l'activité des chauves-souris à hauteur de moyeu sur le site d'étude. L'analyse des résultats de ce suivi permettront le cas échéant d'adapter le bridage de l'éolienne E2. Les écoutes en altitude se dérouleront sur un cycle complet en 2017.

Cout estimatif : 8000 €

##### MA-3 : Plantation d'une haie

Le secteur de Luçay-le-Libre et Giroux est relativement anthropisé et peu propice pour la faune en général. Ainsi, pour améliorer l'attractivité des milieux notamment pour les chiroptères mais également pour l'avifaune et l'autre faune, il est prévu la plantation d'une haie le long du ruisseau des Cotets qui traverse la ZIP au nord-ouest. Cette haie sera composée d'espèces arbustives et arborées variées et autochtones, comme par exemple : le Cornouiller sanguin, le Prunellier, le

Troène commun, le Frêne, le Peuplier ou l'Orme champêtre. Elle constituera ainsi un corridor écologique favorable à l'activité des chiroptères, à distance de l'implantation du parc éolien. Cette nouvelle haie, en bordure de ruisseau, devrait contribuer à augmenter la richesse biologique de ce secteur.

Coût estimatif : 30 €/ml










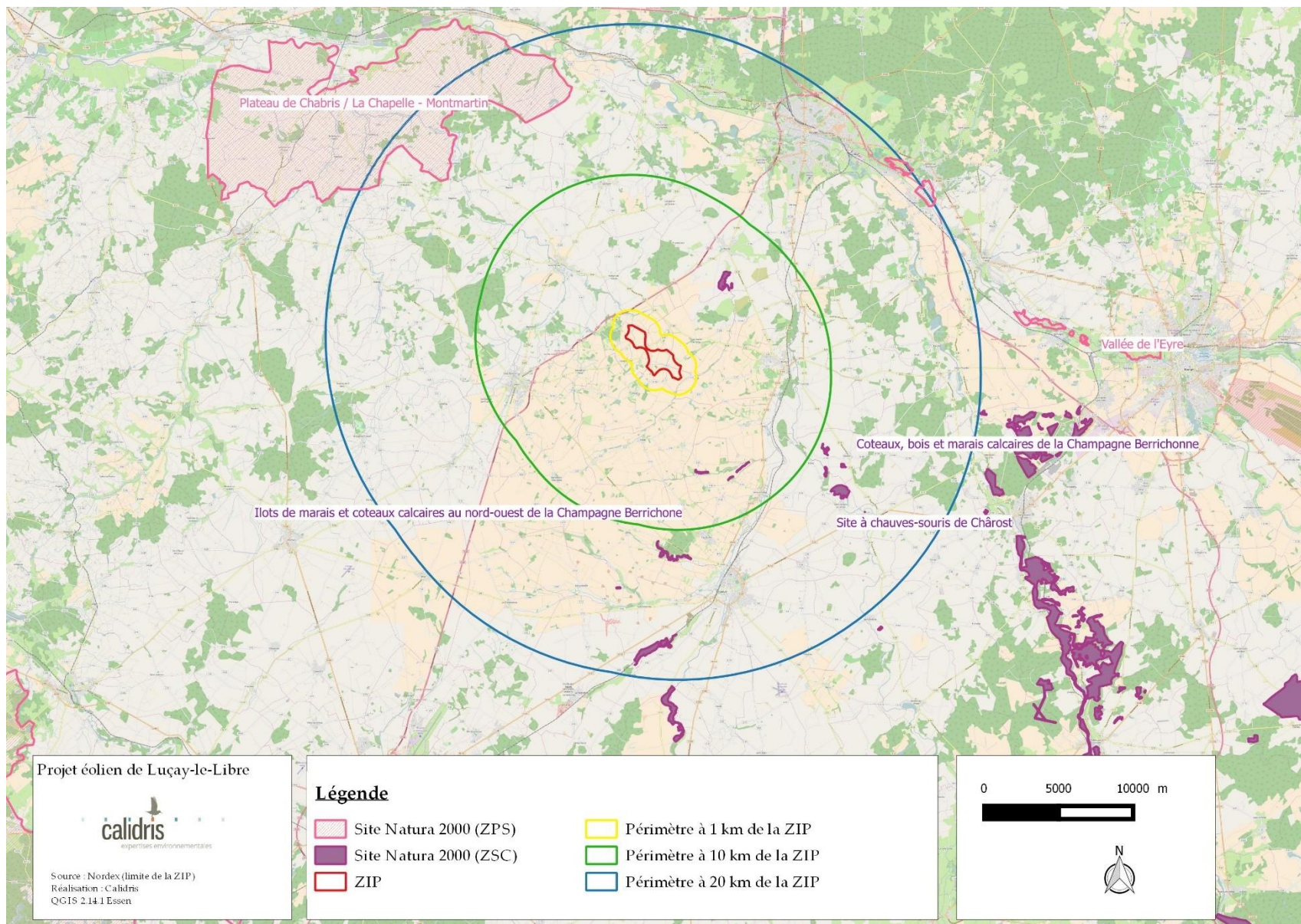
## H - ÉVALUATION DES INCIDENCES

L'article R-414-4 du Code de l'Environnement impose que l'incidence du projet soit évaluée au regard des objectifs de conservation des sites Natura 2000 soumis à son influence. Ainsi, il est procédé dans le cadre du présent projet à l'évaluation des incidences sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 dans un rayon de 20 km autour du projet.

Dans un périmètre de 20 km autour du site de Luçay-le-Libre et Giroux, on trouve 5 sites Natura 2000, 3 ZSC et 2 ZPS :

-  ZSC « Îlots de marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne Berrichonne » (FR2400531), située à une distance de 5 km de la ZIP du projet ;
-  ZSC « Coteaux, bois et marais calcaires de la Champagne Berrichonne » (FR2400520), située à une distance de 10 km de la ZIP du projet ;
-  ZSC « Sites à Chauves-souris de Chârost » (FR2402004), située à une distance de plus de 15 km de la ZIP du projet ;
-  ZPS « Plateau de Chabris / La Chapelle – Montmartin » (FR2410023), située à une distance de plus de 15 km de la ZIP du projet ;
-  ZPS « Vallée de l'Yèvre » (FR2410004), située à une distance de 19 km de la ZIP du projet.

L'évaluation des incidences du projet éolien de Luçay-le-Libre et Giroux devra donc prendre en compte ces 5 sites Natura 2000.



Carte 39 : Sites Natura 2000 dans un périmètre de 20 km autour de la ZIP



# 1. Description des ZSC dans un rayon de 20 km autour du projet éolien de Luçay-le-Libre et Giroux

## 4.6. Site FR2400531 – Îlots de marais et coteaux calcaires du nord-ouest de la Champagne Berrichonne

### 4.6.1. Description du site

Ce site est localisé au sud de la région Centre, à cheval sur les départements de l'Indre et du Cher. Il s'étend au nord-ouest de la région naturelle de la Champagne Berrichonne, située au cœur du Berry, qui marque la transition entre le Bassin Parisien et le Massif Central. Ce site est réparti en 7 secteurs géographiques ; les secteurs qui concernent le projet éolien sont les secteurs 1 (commune de Massay) et 2 (à l'ouest du bourg de Sainte-Lizaigne). Ces différents secteurs sont traversés par la rivière de l'Arnon ou ses affluents.

Vaste plateau ondulé, sans relief marqué entrecoupé de vallées peu encaissées abritant souvent des marais, il correspond à des formations naturelles sur affleurements calcaires et à des fonds de marais humides ou marécageux. Il présente avant tout un intérêt pour d'une part, ses formations thermophiles sur calcaire, riches en orchidées et d'autre part, ses prairies marécageuses qui abritent également un cortège d'orchidées remarquables et sa flore palustre singulière en fond de vallée.

### 4.6.2. Etat de conservation des espèces visées à l'Annexe II de la Directive Habitats

Mammifères visés à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil		Population					Evaluation	
Nom français	Nom scientifique	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Population	Conservation
<b>Grand Rhinolophe</b>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Résidence			Individus	Présente	Non significative	
<b>Grand Murin</b>	<i>Myotis myotis</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Bonne

Invertébrés visés à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil		Population					Evaluation	
Nom français	Nom scientifique	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Population	Conservation
<b>Vertigo des Moulins</b>	<i>Vertigo moulinsiana</i>	Résidence			Individus	Présente	Non significative	
<b>Mulette épaisse</b>	<i>Unio crassus</i>	Résidence			Individus	Présente	Non significative	
<b>Agrion de Mercure</b>	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	
<b>Lucane cerf-volant</b>	<i>Lucanus cervus</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Moyenne
<b>Ecaille chinée</b>	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Résidence			Individus	Présente	Non significative	

Poissons visés à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil		Population					Evaluation	
Nom français	Nom scientifique	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Population	Conservation
Lamproie de Planer	<i>Lampetra planieri</i>	Résidence			Individus	Présente	Non significative	
Chabot	<i>Cottus gobio</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Moyenne/réduite

#### 4.7. Site FR2400520 - « Coteaux, bois et marais calcaires de la Champagne Berrichonne »

##### 4.7.1. Description

Le site « Coteaux, bois et marais calcaires de la Champagne Berrichonne » est localisé en région Centre, dans la zone centrale des départements du Cher et de l'Indre, en Champagne Berrichonne. Il est composé de la vallée du Cher, de coteaux et boisements thermophiles, de marais et de landes.

Il est constitué d'un ensemble de milieux situés sur les coteaux et plateaux dominant le Cher et sur des vallons adjacents, présentant un très grand intérêt botanique et paysager dans un paysage de grandes cultures. La particularité biogéographique des coteaux calcaires, sans équivalent en région Centre, est de renfermer une flore rare, en limite de répartition. Les pelouses calcicoles particulièrement riches et bien préservées représentent un des traits remarquables de ces formations du Berry : cohabitation des espèces à vaste répartition avec des espèces à affinités atlantiques, méridionales et méditerranéo-montagnardes. On recense entre autres 26 espèces d'orchidées et de très nombreuses espèces rares et très rares.

La forêt domaniale de Thoux regroupe des stations de pelouses calcicoles et de landes au sol acide. Dans la rivière le Cher, on note une grande diversité de radeaux à renoncules présentant un aspect particulièrement remarquable à l'échelon régional. La présence des marais de Dun et de Contres sont qualifiés d'exceptionnels en région Centre par l'importance des surfaces concernées et par leur richesse faunistique (avifaune, chauves-souris et amphibiens inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats). Le lit majeur inondable du Cher assure un effet corridor attesté par la présence de 6 espèces de chauves-souris.

##### 4.7.2. Etat de conservation des espèces visées à l'Annexe II de la Directive Habitats

Mammifères visés à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil		Population					Evaluation	
Nom français	Nom scientifique	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Population	Conservation
Petit Rhinolophe	<i>Rhinopholus hipposideros</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Moyenne/réduite
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Moyenne/réduite
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Moyenne/réduite
Murin à oreilles échanrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Moyenne/réduite
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Moyenne/réduite
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Moyenne/réduite
Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Bonne

Invertébrés visés à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil		Population					Evaluation	
Nom français	Nom scientifique	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Population	Conservation
<b>Mulette épaisse</b>	<i>Unio crassus</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Moyenne/réduite
<b>Lucane cerf-volant</b>	<i>Lucanus cervus</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Bonne

Amphibiens visés à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil		Population					Evaluation	
Nom français	Nom scientifique	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Population	Conservation
<b>Sonneur à ventre jaune</b>	<i>Bombina variegata</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Moyenne/réduite

Poissons visés à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil		Population					Evaluation	
Nom français	Nom scientifique	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Population	Conservation
<b>Alose feinte</b>	<i>Alosa fallax</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Bonne
<b>Chabot commun</b>	<i>Cottus gobio</i>	Résidence			Individus	Présente	Non significative	
<b>Bouvière</b>	<i>Rhodeus amarus</i>	Résidence			Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Bonne

#### 4.8. Site FR2402004 - Sites à Chauves-souris de Chârost

##### 4.8.1. Description du site

Ce site correspond à une colonie de reproduction du Grand Murin, *Myotis myotis*. Cette colonie est l'une des plus importantes du département du Cher. Cette colonie se trouve au sein des combles de l'école communale de Chârost.

##### 4.8.2. Etat de conservation des espèces visées à l'Annexe II de la Directive Habitats

Mammifères visés à l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE du Conseil		Population					Evaluation	
Nom français	Nom scientifique	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Population	Conservation
<b>Grand Murin</b>	<i>Myotis myotis</i>	Reproduction	200	200	Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Bonne

## 2. Description des ZPS dans un un rayon de 20 km autour du projet éolien de Luçay-le-Libre et Giroux

#### 4.9. Site FR2410023 - Plateau de Chabris / La Chapelle – Montmartin

##### 4.9.1. Description du site

La zone abrite 4 espèces citées à l'annexe I de la Directives "Oiseaux" : l'Outarde canepetière, l'Oedicnème criard, le Hibou des marais et le Pie-grièche écorcheur. L'intérêt de ce site repose essentiellement sur sa richesse faunistique, notamment sur une avifaune typique des milieux de plaine, aussi bien cultivés que prairiaux, avec des espèces emblématiques telles que l'Outarde

canepetière, l'Oedicnème criard et le Hibou des marais, tous nicheurs plus ou moins réguliers sur le site et dont le statut de conservation est défavorable sur le plan national. L'Outarde canepetière, oiseau rare et fragile, est un hôte privilégié des plaines de polyculture-élevage du plateau de Chabris / La Chapelle-Montmartin. L'Outarde canepetière, le Hibou des marais, le Tarier des prés, le Vanneau huppé et l'Oedicnème criard sont des espèces qui connaissent une baisse d'effectifs plus ou moins marquée depuis quelques années et qui méritent une attention particulière.

#### 4.9.2. Etat de conservation des espèces visées à l'Annexe I de la Directive 79/409/CEE

Oiseaux visés à l'Annexe I de la Directive 79/409/CEE du Conseil		Population					Evaluation	
Nom français	Nom scientifique	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Population	Conservation
<b>Outarde canepetière</b>	<i>Tetrax tetrax</i>	Reproduction	10	15	Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Moyenne/réduite
<b>Oedicnème criard</b>	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Reproduction	30	40	Couples	Présente	2% ≥ p > 0%	Bonne
<b>Hibou des marais</b>	<i>Asio flammeus</i>	Hivernage			Individus	Présente		
<b>Hibou des marais</b>	<i>Asio flammeus</i>	Reproduction			Individus	Présente		
<b>Pie-grièche écorcheur</b>	<i>Lanius collurio</i>	Reproduction			Individus	Présente		

#### 4.10. Site FR2410004 – Vallée de l'Yèvre

##### 4.10.1. Description du site

La vallée de l'Yèvre est une vallée alluviale encore préservée et constituée en partie de prairies de fauche inondables à végétation mésohygrophile. Ces prairies constituent le milieu traditionnel du Râle des genêts, espèce rare et menacée d'extinction au niveau mondial.

#### 4.10.2. Etat de conservation des espèces visées à l'Annexe I de la Directive 79/409/CEE

Oiseaux visés à l'Annexe I de la Directive 79/409/CEE du Conseil		Population					Evaluation	
Nom français	Nom scientifique	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Population	Conservation
<b>Pie-grièche écorcheur</b>	<i>Lanius collurio</i>	Reproduction			Individus	Présente	Non significative	
<b>Busard des roseaux</b>	<i>Circus aeruginosus</i>	Résidente			Individus	Présente	Non significative	
<b>Busard Saint-Martin</b>	<i>Circus cyaneus</i>	Résidente	3	3	Couples	Présente	Non significative	
<b>Busard cendré</b>	<i>Circus pygargus</i>	Reproduction			Individus	Présente	Non significative	
<b>Râle des genêts</b>	<i>Crex crex</i>	Reproduction	20	20	Individus	Présente	2% ≥ p > 0%	Moyenne/réduite
<b>Oedicnème criard</b>	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Reproduction		10	Couples	Présente	Non significative	



### 3. Evaluation des incidences sur les objectifs de conservation

Tous les taxons ne présentent pas une sensibilité identique à l'éolien. Ainsi, s'il est vrai que des populations éloignées d'oiseaux et de chiroptères peuvent subir des effets du développement de projet éoliens, en revanche en ce qui concerne les autres taxons, les enjeux sont essentiellement liés aux zones d'implantation même des éoliennes.

**Dans ces conditions, il apparaît que l'incidence du projet sur les objectifs de conservation liés aux amphibiens, aux reptiles, aux insectes aux mammifères hors chiroptères et à la flore est nulle, du fait de la distance des ZSC (supérieure à 5 km).**

#### 4.11. Evaluation des incidences sur les chiroptères

Parmi les espèces figurant aux objectifs de conservation des ZSC FR2400531, FR2400520 et FR2402004, toutes n'ont pas été observées sur la ZIP. Cependant, il convient d'évaluer l'incidence du projet sur toutes les espèces mentionnées au FSD des sites Natura 2000 (Formulaire Standard de Données).

Nom français	Nom scientifique	FR2400531	FR2400520	FR2402004	ZIP
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	X		
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	X	X	X	X
Petit Rhinolophe	<i>Rhinopholus hipposideros</i>		X		X
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	X	X		X
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>		X		X
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>		X		



#### Grand Rhinolophe

Cette espèce n'a pas été détectée sur la ZIP. De plus, les Rhinolophes ne sont pas sensibles à l'éolien par leur comportement de chasse, qui les amène à chasser au sol. De ce fait, aucune incidence n'est retenue sur les objectifs de conservation relatifs à cette espèce sur la ZSC FR5400445.



#### Grand Murin

Cette espèce a été contactée sur la ZIP avec un niveau d'activité extrêmement bas marquant une activité très marginale. Le fait que sur la ZIP, il n'existe, pour ainsi dire, aucune continuité écologiquement fonctionnelle pour les chiroptères, explique ce constat. En outre, le Grand Murin étant une espèce qui se nourrit essentiellement en capturant ses proies au sol, elle présente une sensibilité extrêmement faible à l'éolien.

Ainsi, de par la très faible présence sur la ZIP du Grand Murin et sa très faible sensibilité à l'éolien, le projet n'aura pas d'incidences négatives significatives sur les objectifs de conservation des sites FR2400520 et FR2402004.



#### Petit Rhinolophe

Cette espèce a été contactée sur la ZIP avec un niveau d'activité extrêmement faible marquant une activité très marginale sur la ZIP. Le fait que, sur la ZIP, il n'existe pour ainsi dire aucune continuité écologiquement fonctionnelle pour les chiroptères, explique ce constat. En effet, le Petit Rhinolophe est une espèce exigeante en termes de qualité et de densité des continuités écologiques. En outre, le Petit Rhinolophe étant une espèce qui se nourrit essentiellement en capturant ses proies près du sol, elle présente une sensibilité extrêmement limitée à l'éolien.

Ainsi de par la très faible présence sur la ZIP du Petit Rhinolophe et sa très faible sensibilité à l'éolien, le projet n'aura pas d'incidence négative significative sur les objectifs de conservation du site FR2400520.



#### Barbastelle d'Europe

Cette espèce présente ponctuellement une forte activité sur le site lorsque le paysage est diversifié. Néanmoins sur les zones de culture, sa fréquence et son abondance sont limitées. La Barbastelle vole assez bas, le plus souvent au niveau de la végétation. Ce comportement l'expose donc très peu au risque de collisions. De plus, le projet final avec une implantation en zone de culture à distance des haies et boisements limite d'autant plus les impacts sur l'espèce.

Enfin, on notera que la distance de la ZSC à la ZIP de plus de 10 km limite très fortement la probabilité d'échange de population entre les individus qui chassent sur et autour de la ZIP et ceux de la ZSC.

Aucune incidence n'est retenue sur les objectifs de conservation relatifs à cette espèce sur la ZSC FR5400445.



#### Murin à oreilles échancrées

Le Murin à oreilles échancrées est une espèce forestière dont l'activité est intimement liée aux zones boisées en bon état de conservation ou tout du moins aux zones avec des continuités arborées écologiquement fonctionnelles. L'absence de trame verte sur la ZIP explique que malgré la présence ponctuelle de petits bois, cette espèce n'ait été contactée que de façon très marginale montrant bien que le site présente une fonctionnalité très dégradée au regard des exigences écologiques de cette espèce. En outre, ce Murin se nourrit le plus souvent à terre ou sur les arbres. Il vole donc à faible hauteur, ne s'éloignant guère des zones arborées. Cette éthologie particulière explique pourquoi cette espèce présente une sensibilité des plus limitées à l'éolien.

Ainsi, de par la très faible présence sur la ZIP du Murin à oreille échancrées et sa très faible sensibilité à l'éolien, le projet n'aura pas d'incidence négative significative sur les objectifs de conservation du site FR2400520.



#### Murin de Bechstein

Le Murin de Bechstein a une écologie similaire à celle du Murin à oreilles échancrées sauf que cette espèce ne chasse qu'à proximité de ses zones de gîte. En l'absence de vieux bois ou de haies avec des arbres têtards, l'espèce n'a pas été contactée sur la ZIP.

De plus, compte tenu de la distance de la ZIP à la ZSC FR 2400520, et du caractère peu mobile du Murin de Bechstein, il n'y a pas à craindre que les individus de la ZSC viennent se perdre sur la ZIP.

Ainsi, de par le très faible intérêt de la ZIP pour le Murin de Bechstein et sa très faible sensibilité à l'éolien, le projet n'aura pas d'incidence négative significative sur les objectifs de conservation du site FR2400520.

### 4.12. Evaluation des incidences sur les oiseaux

Parmi les espèces figurant aux objectifs de conservation des ZPS FR2410023 et FR2410004, toutes n'ont pas été observées sur la ZIP. Cependant, il convient d'évaluer l'incidence du projet sur toutes les espèces mentionnées au FSD des sites Natura 2000 (Formulaire Standard de Données).

Nom français	Nom scientifique	FR2410023	FR2410004	ZIP
<b>Outarde canepetière</b>	<i>Tetrax tetrax</i>	X	X	
<b>Oedicnème criard</b>	<i>Burhinus oedicnemus</i>	X		X
<b>Hibou des marais</b>	<i>Asio flammeus</i>	X		

<b>Pie-grièche écorcheur</b>	<i>Lanius collurio</i>	X	X	
<b>Busard des roseaux</b>	<i>Circus aeruginosus</i>		X	X
<b>Busard Saint-Martin</b>	<i>Circus cyaneus</i>		X	X
<b>Busard cendré</b>	<i>Circus pygargus</i>		X	X
<b>Râle des genêts</b>	<i>Crex crex</i>		X	



### Outarde canepetière

L'Outarde canepetière n'est pas présente sur la ZIP. Les habitats rencontrés sur le site de Luçay-le-Libre et Giroux ne sont pas favorables à cette espèce. En effet, la ZIP est occupée par des cultures intensives et aucune parcelle n'est susceptible d'offrir des conditions d'accueil favorables à cette espèce.

D'autre part, l'absence d'individus sur la ZIP indique qu'il n'y a pas d'échange d'individus avec la ZPS Plateau de Chabris/La Chapelle-Montmartin qui se situe à plus de 15 km du projet éolien.

Aucune incidence significative n'est retenue sur les objectifs de conservation relatifs à cette espèce sur la ZPS FR2410023.



### Oedicnème criard

L'Oedicnème criard niche potentiellement sur la ZIP de Luçay-le-Libre et Giroux. Les mesures de réduction, notamment la réalisation des travaux de génie civil en dehors de la période de nidification de l'avifaune, limitent l'incidence du projet éolien sur cette espèce. D'autre part, compte tenu de la distance à la ZPS FR2410023 (15 km), les Oedicnèmes de la ZPS ne sont pas susceptibles de subir d'effets du projet. En effet, le domaine vital de cette espèce n'excède pas quelques hectares.

En outre, l'espèce ne présente pas de sensibilité spécifique à l'éolien (perte d'habitat ou collision). Par conséquent, aucune incidence significative n'est retenue sur les objectifs de conservation relatifs à l'Oedicnème criard sur la ZPS FR2410023.



### Hibou des marais

Compte tenu de la distance à la ZPS FR2410023 (15 km), les individus nicheurs de Hibou des marais de la ZPS ne sont pas susceptibles de subir d'effets du projet. En effet, le domaine vital de cette espèce n'excède pas quelques hectares, les oiseaux restant dans un rayon de 2,5 km autour du nid.

En outre, l'espèce n'a pas été observée sur la ZIP et ne présente pas de sensibilité spécifique à l'éolien (perte d'habitat ou collision). Par conséquent, aucune incidence significative n'est retenue sur les objectifs de conservation relatifs au Hibou des marais sur la ZPS FR2410023.



#### Pie-grièche écorcheur

Compte tenu de la distance à la ZPS FR2410023 (15 km) et FR2410004 (19 km), les individus nicheurs de Pie-grièche écorcheur de la ZPS ne sont pas susceptibles de subir d'effets du projet. En effet, le domaine vital de cette espèce n'excède pas 1,5 km, les oiseaux restant dans un rayon de 2,5 km autour du nid.

En outre, l'espèce n'a pas été observée sur la ZIP et ne présente pas de sensibilité spécifique à l'éolien (perte d'habitat ou collision). Par conséquent, aucune incidence significative n'est retenue sur les objectifs de conservation relatifs à la Pie-grièche écorcheur sur les ZPS FR2410023 et FR24100004.



#### Busard des roseaux

Compte tenu de la distance à la FR2410004 (19 km), les individus nicheurs de Busard des roseaux de la ZPS ne sont pas susceptibles de subir d'effets du projet. En effet, le domaine vital de cette espèce n'excède que très rarement 15 km.

En outre, l'espèce n'a été observée sur la ZIP qu'en chasse et elle ne présente pas de sensibilité spécifique à l'éolien (perte d'habitat ou collision) durant ce type de comportement. Par conséquent, aucune incidence significative n'est retenue sur les objectifs de conservation relatifs au Busard des roseaux sur la ZPS FR24100004.



#### Busard Saint-Martin

Compte tenu de la distance à la FR2410004 (19 km), les individus nicheurs de Busard Saint Martin de la ZPS ne sont pas susceptibles de subir d'effets du projet. En effet, le domaine vital de cette espèce n'excède que très rarement 15 km.

En outre, l'espèce n'a été observée sur la ZIP qu'en chasse et elle ne présente pas de sensibilité spécifique à l'éolien (perte d'habitat ou collision) durant ce type de comportement. Par conséquent, aucune incidence significative n'est retenue sur les objectifs de conservation relatifs au Busard Saint Martin sur la ZPS FR24100004.



### Busard cendré

Compte tenu de la distance à la FR2410004 (19 km), les individus nicheurs de Busard cendré de la ZPS ne sont pas susceptibles de subir d'effets du projet. En effet, le domaine vital de cette espèce n'excède que très rarement 15 km.

En outre, l'espèce est potentiellement nicheuse sur la ZIP. Elle ne présente pas de sensibilité spécifique à l'éolien (perte d'habitat ou collision) : des études ont montré que le Busard cendré revenait nicher à proximité des éoliennes, une fois le parc éolien en exploitation.

Par conséquent, aucune incidence significative n'est retenue sur les objectifs de conservation relatifs au Busard cendré sur la ZPS FR24100004.



### Rôle des genêts

Cette espèce extrêmement exigeante n'a pas été observée sur la ZIP. En effet, le Rôle des genêts ne fréquente que des habitats extrêmement particuliers et absents de la ZIP : les prairies inondables des bords de cours d'eau.

Par ailleurs, la distance de la ZPS FR 2410004 à la ZIP (19 km) exclut tout effet du projet sur l'espèce dont on notera qu'il n'y a ce jour aucune marque d'une sensibilité spécifique à l'éolien.

Par conséquent, aucune incidence significative n'est retenue sur les objectifs de conservation relatifs au Rôle des genêts sur la ZPS FR2410004.

## 4.13. Synthèse des incidences

L'analyse de l'incidence du projet sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 (ZPS et ZSC) situés jusqu'à 20 km de la ZIP montre qu'en l'état des connaissances actuelles, il n'y a aucun doute quant au fait que le projet n'a pas d'incidence significative sur les objectifs de conservation tant en ce qui concerne l'avifaune que les chiroptères ou les autres taxons des sites Natura 2000 étudiés.

Par conséquent, il ne se justifie aucune mesure d'intégration environnementale complémentaire.





## I - Dossier CNPN

Dans le cadre de l'autorisation unique, il appartient au pétitionnaire de statuer sur la nécessité de solliciter ou non une dérogation à l'article R-411.1 du Code de l'Environnement. L'application de ce texte est encadrée par une circulaire d'application de mars 2014 « Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres » (MEDD, 2014).

Ce texte dispose que l'octroi d'une dérogation à l'article R-411.1, suivant les termes de l'article R-411.2 du Code de l'Environnement, n'est nécessaire que dans la mesure où les effets du projet sont susceptibles de remettre en cause la dynamique ou le bon accomplissement du cycle écologique des populations d'espèces.

Ainsi, c'est au regard de cette exigence que s'envisage pour le porteur de projet la nécessité ou non de réaliser un dossier de dérogation dit « Dossier CNPN ».

Des éléments issus de l'état initial et de la définition des mesures d'intégration environnementales, il apparaît que les impacts ont été anticipés et soient évités, ou suffisamment réduits (suivant les termes de l'article R-122.3 du Code de l'Environnement) :

- Avifaune : dérangements en phase de travaux=> Mise en place d'une mesure de phasage des travaux,
- Avifaune : destruction d'individus en phase de travaux=> Mise en place d'une mesure de phasage des travaux,
- Chiroptères : collisions en phase exploitation=> Implantation en zone agricole hors zone à enjeu pour les chiroptères,

Dans ces conditions, aucun impact résiduel significatif ne subsiste sur les espèces protégées, ce qui justifie l'inutilité de la réalisation d'un dossier de dérogation.

On notera de façon subsidiaire que lorsque le projet entrera en phase d'exploitation, des mesures de suivis, conformes au guide méthodologique applicable à partir du 23 novembre 2015 (à paraître au JO), permettront d'appréhender les effets du parc sur la durée et de mettre en œuvre des mesures complémentaires en cas de besoin par le truchement d'un APC (Arrêté Préfectoral Complémentaire).



## J - CONCLUSION

Le projet éolien de Luçay-le-Libre et Giroux s'inscrit dans un contexte environnemental peu favorable à la biodiversité. Les cultures intensives ne sont en effet pas très accueillantes pour la faune et la flore.

Le paysage est relativement monotone et dépourvu d'éléments structurant sur le site du projet, à l'exception d'un petit boisement dans lequel on trouve une mare artificielle.

Concernant l'avifaune, 17 espèces patrimoniales ont été détectées sur la ZIP ou en marge au cours d'un cycle annuel. Quelques espèces d'oiseaux profitent de ces zones de cultures. En hivernage et en migration, c'est le cas notamment du Pluvier doré, de la Grue cendrée, des Busards et du Vanneau huppé. Toutes ces espèces ont été observées sur le site en effectif modeste mis à part le Vanneau huppé, la Grue cendrée et le Pluvier doré.

En période de nidification, on note la présence de deux espèces patrimoniales typiques des cultures intensives : le Busard cendré et l'Oedicnème criard. Ces deux espèces ne sont pas sensibles aux éoliennes en exploitation.

Pour les chiroptères, 15 espèces ont été observées avec une activité modérée à faible, parmi lesquelles la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Barbastelle d'Europe sont les plus représentées. La Zone d'Implantation Potentielle est, en effet, très faiblement fréquentée par les chiroptères, en raison du peu de fonctionnalité écologique des habitats (milieux dégradés, peu de haies et boisements, absence de ressources alimentaires). Le site choisi pour l'implantation du parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux possède donc un faible intérêt pour la conservation des chauves-souris. Les milieux cultivés où les éoliennes seront implantées sont peu attractifs et hors des zones à enjeux, ainsi les effets apparaissent des plus réduits.

Pour la flore, une seule espèce d'intérêt patrimonial a été recensée, le Bleuet, plante commensale des cultures céréalières, qui ne sera pas impactée par l'implantation du parc éolien. L'autre faune est très peu diversifiée et ne présente aucun enjeu.

### **Impacts et mesures :**

Les impacts du projet sur la faune et la flore sont globalement très faibles et limités dans le temps. En effet, en période d'exploitation, il n'y aura pas d'impacts significatifs en raison de la faible biodiversité observée et de la bonne acceptation des éoliennes par les espèces présentes.

Les seuls impacts attendus concernent les oiseaux nicheurs lors de la phase de travaux, car ces derniers pourraient conduire à la destruction de nichées ou au dérangement de couples cantonnés.

Afin d'éviter et de réduire les impacts envisagés, des mesures d'insertion environnementales seront mises en œuvre par le porteur de projet. Ces mesures concernent :

- la saisonnalité des travaux, pour éviter d'impacter les oiseaux nicheurs ;
- un suivi des travaux par un écologue pendant toute la durée du chantier.

Par ailleurs, en accompagnement du projet et dans le respect de la réglementation ICPE, le porteur de projet devra mettre en œuvre :

- un suivi de l'activité de l'avifaune et des chiroptères ;
- un suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères.

Suite à ces mesures, aucun impact résiduel n'est relevé, il n'est donc pas nécessaire de mettre en place de mesure compensatoire.

Dans ces conditions, le projet de parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux présente un risque environnemental faible et maîtrisé, respectueux des prescriptions réglementaires liées au Code de l'Environnement (article R-411.1). De plus, en l'absence d'effet susceptible de remettre en cause le maintien ou le bon état de conservation des populations locales d'espèces, il n'y a pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation au titre de l'article R-411.2 du Code de l'Environnement.

## BIBLIOGRAPHIE



### Botanique

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN & CENTRE NATURE (COORD.), 2012. *Liste rouge des habitats de la région Centre*. 1 p.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN & CENTRE NATURE (COORD.), 2012. *Liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre*. 15 p.

ANONYME, 2012. *Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre*. DREAL Centre, 75 p.

ANONYME, 2013. *Interpretation manual of European Union habitats, EUR 28*. European Commission – DG Environment, 144 p.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G., TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France. Coll. Patrimoines naturels, 61*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171 p.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V., HAURY J. (COORD.), 2003. *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 3 : Habitats humides*. La Documentation française, Paris, 457 p.

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997. *CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français*. ENGREF, Nancy, 175 p.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE DU BASSIN PARISIEN. *Observatoire de la flore et des végétations*. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Paris. <http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/>. Consulté en octobre 2016.

CORDIER J., DUPRE R., VAHRAMEEV P., 2010. *Catalogue de la flore sauvage de la région Centre. Symbioses, 26 : 36-84*.

DIREN CENTRE & CBNBP, 2008. *Guide des « habitats naturels déterminants ZNIEFF » de la région Centre*. DIREN Centre, Orléans, 94 p.

JAUZEIN P., 2011. *Flore des champs cultivés*. Éditions Quæ, Versailles, 898 p.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. *EUNIS, European Nature Information System. Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce.* MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. *EUNIS. Correspondances entre les classifications EUNIS et CORINE Biotopes. Habitats terrestres et d'eau douce. Version 1.* MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 43 p.

TISON J.-M. & FOUCAULT B. DE (COORD.), 2014. *Flora Gallica. Flore de France.* Biotope, Mèze, 1 195 p.

UICN FRANCE, MNHN, FCBN, SFO, 2010. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Orchidées de France métropolitaine.* Paris, France, 12 p.

UICN FRANCE, MNHN, FCBN, 2012. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés.* Paris, France, 34 p.

CAMBECEDES J., LARGIER G., LOMBARD A., 2012. *Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles.* Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, Fédération des Conservatoires botaniques nationaux et Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 242 p.



### **Chauves-souris**

ALCADE, J.T., 2003. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella* 2 : 3-6.

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 pp.

BACH, L., 2001. Fledermäuse und windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung ? *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* 33 : 119-24.

BACH, L., 2005. in Acte du séminaire éolien, avifaune, chiroptères, quels enjeux ? LPO, CPIE Pays de Souleine, DIREN Champagne-Ardenne, Région Champagne-Ardenne 109 pp.

BAERWALD, E.F., D'AMOURS, G.H., KLUG ; B.J. & BARCLAY, R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* Vol 18 N°16 : 695-696.



BARATAUD, M., 2004, Exemple de méthodologie applicable aux études visant à quantifier l'activité des Chiroptères à l'aide de détecteurs d'ultrasons, non publié, 5 pp.

BARATAUD, M., 2012. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope, Mèze (Collection inventaires & biodiversité); Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 344 pp.

BONTADINA, F., BECK, A., GLOOR, S., HOTZ, T., LUTZ, M., & MUEHLEHALER, E., 1995. Jagt die Grossen Hufeisennase, *Rhinolophus ferrumequinum*, im Wald? Grundlagen zum Schutz von Jagdgebieten der letzten grösseren Kolonie in der Schweiz. *Der Ornithologische Beobachter*, 92 : 325-327.

BRINKMANN, R., 2010. Colloque Eolien et biodiversité, Reims.

BRINKMANN, R., 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Gundelfingen, 60 pp.

CHATTON, T., 2015. Les chauves-souris dans l'Indre. *Indre Nature*, 80 pp.

COSSON, M. & DULAC, P., 2005. Suivi évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris 2004 : Comparaison état initial et fonctionnement des éoliennes. LPO Marais Breton, 91 pp.

DULAC, P., 2010. Bilan de 3,5 années de suivi de la mortalité des chiroptères sous les éoliennes de Bouin (Vendée), *Symbioses* n°25.

DÜRR, T., 2002. Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus* 8(2): 115-118.

ERICKSON, W., JOHNSON, G., YOUNG, D., STRICKLAND, D., GOOD, D., GOOD, R., BORASSA, M. & BAY, K., 2002. Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments. West INC. 54p.

ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D., STRICKLAND, M.D., YOUNG, D.P., SERNKA, K.J. & GOOD, R.E., 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the US. National Wind Coordinating Committee Publication.

EUROBATS, 2012. Reports of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations. 17<sup>th</sup> Meeting of the Advisory Committee. 33 pp.

GRIFFIN, D.R., 1970. Migration and homing of bats. Pages 233-264 in WA Wimsatt, ed Biology of bats Vol Academic press Nex York. 406 p.

HAYES, J.P., 1997. Temporal variation in activity of bats and the design of echolocation-monitoring studies. *Journal of Mammalogy* 78: 514-524.

HIGGINS, K.F., OSBORN, R.G., DIETER, C.D. & USGAARD, R.E., 1996. Monitoring of seasonal bird activity and mortality at the Buffalo Ridge Wind power Ressource Area, Minnesota, 1994-1995. Completion report. Submitted to Kenetech Windpower. 84 pp.

HOTKER, H., THOMSEN, K.-M. & JEROMIN, H., 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

JENKINS, E.V., LAINE, T., MORGAN, S.E., COLE, K.R. & SPEAKMAN, J.R., 1998. Roost selection in the pipistrelle bat, *Pipistrellus pipistrellus*, in the northest Scotland. *Animal behavior*, 26: 317-354.

JOHNSON, G.D., 2002. What is known and not known about impacts on bats? Proceedings of the Avian Interactions with Wind Power Structures, Jackson Hole, Wyoming.

JOHNSON, G.D., ERICKSON, W.P., STRICKLAND, M.D., SHEPHERD, M.F. & SHEPHERD, D.A., 2003. Mortality of Bats at a Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. *Am. Midl. Nat.* 150: 332-342.

JOHNSTON, D.W. & HAINES, T.P., 1957. Analysis of mass bird mortality in October 1954. *Auk* 74 : 447-458.

JONES, K.E., PURVIS, A. & Gittleman, J.L., 2003. Biological correlates of extinction risk in bats. *American Naturalist* 161, 601-614.

KEELEY, B., UGORETZ, S. & STRICKLAND, D., 2001. Bat ecology and wind turbine considerations. Schwartz (ed.), 135-146.

KELM, D., LENSKI, J., KELM, V., STRICKLAND, D., TOELCH, U., DZIOCK, F., 2014. Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development. *Acta Chiropterologica*, 16(1): 65-73.

KRENZ, J.D. & Mc MILAN, B.R., 2000. Final report : wind turbine related bat mortality in southwestern Minnesota. Minnesota Department of Natural Ressource, St Paul.

LEKUONA, J.M. (2001). Uso del Espacio por la Avifauna y Control de la mortalidad de Aves y Murciélagos en Los Parques Eólicos de Navarra durante un Ciclo anual pp. Direccion General de Medio Ambiente Departamento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra.

MESCHEDE, A. & HELLER, K. G., 2003. Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier, Le Rhinolophe, 16.

MITCHELL-JONES, A.J., AMON, G., BOGDANIWICZ, W., KRYSZTOFEK, B., REIJNDERS, P.J.H., PITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J.B.M., VOHRALIK, V., ZIMA, J., 1999. The atlas of European mammals. Academic Press, London, 496 pp.

OSBORN, R. G., HIGGINS, K. F., DIETER, C. D. & USGAARD, R. E., 1996. Bat collisions with wind turbines in Southwestern Minnesota. Bat research news 37: 105-107.

OSBORN, R.G., HIGGINS, K.F., USGAARD, R.E., DIETER, C.D & NEIGER, R.G., 2000. Bird mortality associated with wind turbines at the Buffalo Ridge Wind Ressource Area, Minnesota. Am. Midl. Nat. 143 : 41-52.

PUZEN, S. C., 2002. Bat interactions with wind turbines in northeastern Wisconsin pp. Wisconsin Public Servcie Commission, Madison.

RHAMEL, U., BACH, L., BRINKMANN, R., DENSE, C., LIMPENS, H., MASCHER, G., REICHENBACH, M. & ROSCHEN, A., 1999. Windkraftplanung und Fledemäuse. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band, 4: 155-161.

SAUNDERS, W.E., 1930. Bats in migration. Journal of Mammalogy 11 : 225.

SCHOBER, W. & GRIMMBERGER, E., 1991. Guide des chauves-souris d'Europe. Editions Delachaux & Niestlé. 223 p.

SOLOGNE NATURE ENVIRONNEMENT, 2009. Plan d'Actions Chiroptères en region Centre 2009-2013. 67 pp.

TIMM, R.M., 1989. Migration and molt patternes of red bats, *Lasiurus borealis* (Chiroptera: Vespertilionidae), in Illinois. Bulletin of the Chicago Academy of Sciences, 14 (3), 1-7.

WELLIG, S., 2013. Mitigating the negative effects of tall wind turbines on bats: vertical activity profiles and relationships to wind speed. Masterarbeit der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern. 59 pp.

YOUNG, D.P., ERICKSON, W.P., STRICLAND, M.D., GOOD, R.E. & BECKER, P., 2001. Avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim windpower project, Carbon County, Wyoming November 3 1998 – October 31, 2000 Tech. Rep. By West, Inc for Sea West Energy Coporatin and Bureau of land Management.

## **Oiseaux**

ALBOUY, S., DUBOIS, Y. & PICQ, H., 2001. Suivi ornithologique des parcs éoliens du Plateau de Garrigue Haute (Aude). ADEME, 76 pp.

ALERSTAM, T., 1995. Bird migration. Cambridge. 420 pp.

BABSKI, S.P., 2011. Avifaune et effets des activités humaines sur la Zone de Protection Spéciale FR2612001 « Arrière-Côte de Dijon et de Beaune ». Livret pédagogique. LPO Côte-d'Or, DREAL Bourgogne. 21 pp + annexes.

BLONDEL, J, 1976. Stratégies démographiques et successions écologiques. Bulletin de la Société Zoologique Française, 101 : 695-718.

BRUDERER, B., 1997. The study of bird migration by radar. Part 2 : major achievements. Naturwissenschaften 84: 45-54.

COSSON, M. & DULAC, P., 2005. Synthèse du rapport de suivi du parc éolien de Bouin LPO Marais Breton.

DE LUCAS, M., JANSS, G.FE. & FERRER, M., 2004. A bird and small mammal BACI and IG design studies in a wind farm in Malpica (Spain) Biodiversity and Conservation (2005) 14 : 3289–3303.

DE LUCAS, M., JANSS, G.FE. & FERRER, M., 2007. Birds and wind farms, Risk assessment an mitigation. Quercus, Madrid, 275p.

DREWITT, A.L. & LANGSTON, R.H.W., 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis, 148, 29-42 p.

ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D., STRICKLAND, M.D., YOUNG, D.P., SERNKA, K.J. & GOOD, R.E., 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparaisons to other sources of avian collision mortality in the US. National Wind Coordinating Committee Publication.

ERICKSON, W., JOHNSON, G., YOUNG, D., STRICKLAND, D., GOOD, D., GOOD, R., BORASSA, M. & BAY, K., 2002. Synthesis and comparison of baseline avian end bat use, raptor nesting and mortality informations from proposed and existing developments. WEST Inc. Rapport technique, 92 p.

ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D. & YOUNG, D.P., 2005. A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep.

ENVIRONNEMENT CANADA, 2003. Les oiseaux, vicitmes des pesticides. *Le naturaliste canadien*, 127 (1) : 81-83.

EUROSERVER, 2015. Baromètre éolien. 46-61.

FERRY, C., 1976. Un test facile pour savoir si la richesse mesurée d'un peuplement se rapproche de sa richesse réelle. *Le Jean-le-Blanc*, 15 : 21-28.

FOX, A.D., DESHOLM, M., KAHLERT, J., CHRISTENSEN, T.K. & PETERSEN, K., 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis*, 148 (Suppl. 1): 129-144.

GEROUDET, P., 1998. Les passereaux d'Europe. Delachaux & Niestlé. Lausanne. 397 p.

GOODPASTURE, K.A., 1975. Fall Nashville tower causalities, 1974. *Migrant* 46 (3) : 49-51.

HICKEY, J.J. & ANDERSON, D.W., 1968. Chlorinated hydrocarbons ans eggshell changes in raptorial and fishing birds. *Science*, 162 (3850): 271-273.

HIGGINS, K.F., OSBORN, R.G., DIETER, C.D. & USGAARD, R.E., 1996. Monitoring of seasonal bird activity and motality at the Buffalo Ridge Wind power Ressource Area, Minnesota, 1994-1995. Completion report. Submitted to Kenetech Windpower. 84 p.

HÖTKER, H., THOMSEN, K.-M. & JEROMIN, H., 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

JANSS, G., 2000. Bird behavior in and near a wind farm Tarifa Spain, management considerations. National avian wind power planning meeting III. 111-114.

JOHNSTON, D.W. & HAINES, T.P., 1957. Analysis of mass bird mortality in October 1954. *Auk* 74 : 447-458.

KELM D., LENSKI J., KELM V., STRICKLAND D., TOELCH U., DZIOCK F., 2014. Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development. *Acta Chiropterologica*, 16(1): 65-73.

KIBBE, D.P., 1976. The fall migration : Niagara-Champlain region. *American birds* 30(1) :64-66.

KRIGSVELD, K.L., AKERSHOEK, K., SCHENK, F., DIJK, F. & DIRKSEN, S., 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. *Ardea*, 97(3): 357-366.

LANGSTON, R.H.W. & PULLAN, J.D., 2004. Effects of wind farms on birds. *Nature and environment*, 139, 90 pp.

LEDDY, K.L., HIGGINS, K.F. & NAUGLE, D.E., 1999. Effects of wind turbines on upland nesting birds in conservation reserve program grasslands. *Wilson Bulletin*, 111 (1), 100-104.

LOSS, S.R., WILL, T. & MARRA, P.P., 2013. Cumulative impact assessments and bird/wind farm interactions: Developing a concept The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature communications*, 7 p.

MASDEN, E.A., FOX, A.D., FURNESS, R.W., BULLMAN, R. & HAYDON, D.T., 2010. Cumulative impact assessments and bird/wind farm interactions: Developing a conceptual framework. *Environmental Impact Assessment Review*, 30, 1-7.

Mc CRARY, M.D., MCKERNAN, R.L., LANDRY, R.E., WAGNER, W.D. & SCHREIBER, R.W., 1983. Nocturnal avian migration assessment of the San Geronio Wind Resource Area, spring 1982. Prep. By Los Angeles CO. Nat.Hist.Mus., for southern Calif.Edison, Res and Development, Rosemead.

Mc CRARY, M.D., MCKERNAN, R.L. & SCHREIBER, R.W., 1986. San Geronio wind resource area : impacts of commercial wind turbine generator on birds, 1985 data report. Prepared for southern California Edison Company. 33p.

MUSTER, C.J.M., NOORDERVLIET, M.A.W. & TER KEURS, W.J., 1996. Bird casualties caused by wind energy project in an estuary. *Bird Study* (43) : 124-126.



NEWTON, I., 2008. The migration ecology of birds. Academic press. 976 pp.

ONCFS, 2012. Mortalité d'oiseaux sur les routes. Rapport scientifique 2012.

ORLOFF, S., & FLANNERY, A., 1992. Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas. Prepared by BioSystems Analysis, Inc., Tiburon, California, for the California Energy Commission, Sacramento.

OSBORN, R.G., HIGGINS, K.F., USGAARD, R.E., DIETER, C.D & NEIGER, R.G., 2000. Bird mortality associated with wind turbines at the Buffalo Ridge Wind Ressource Area, Minnesota. *Am. Midl. Nat.* 143 : 41-52.

PACTEAU, C., 2014. Pourquoi les oiseaux des champs disparaissent-ils ? L'éclairage du programme STOC. *Le Courrier de la nature*, 28 : 36-43.

PEARSON, D., 1992. Unpublished summary of southern California Edison's 1985 bird monitoring studies in the San Gorgonio pass and Coachella valley. Presented at Pacific Gas and Electric Co/Calif.Ennergy. Workshop on wind energy and avian mortality, Sam Ramo, CA.

PERCIVAL, S., 2003. Birds and wind farm in Ireland : a review of potential issues and impact assessment. Ecology consulting. 25p.

PRATZ, J.L. (COORD.) ET AL., 2014. Programme de suivi éolien-biodiversité 2010-2016 en région Centre. Bilan des études 2013. 125 pp.

RUDDOCK, M., & WHITFIELD, D.P., 2007. A review of Disturbance Distances in Selected Bird Species. A report from Natural Research (Projects), Ltd to Scottish Natural Heritage. 181 pp.

SHANNON, C.E & WEAVER, W., 1949. The Mathematical Theory of Communication. Univ. Illinois Press, London and New York.

TAYLOR, E.C., GREEN, R.E. & PERRINS, J., 2007. Stone-curlews *Burhinus oedicanus* and recreational disturbance : developing a management tool for access. *Ibis*, 149, 37-44.

THELANDER, C.G. & RUGGE, L., 2001. Examining relationships between bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area: a second year's progress report. Schwartz (ed.), Proceedings of the National Avian-wind Power Planning Meeting IV, 5-14 p.

VALLANCE, M., ARNAUDUC, J.P. & MIGOT, P., 2008. Tout le gibier de France. Hachette pratique, 503 pp.

VAUGHAN, R. & VAUGHAN-JENNINGS, N., 2005. The Stone Curlew *Burhinus oediacnemus*. Isabelline Books, Falmouth.

WINKELMAN, J.E., 1992. The impact of the Sep Wind park near Oosterbierum, Friesland, the Netherlands, on birds. Nocturnal collision risk. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem. RIN-rapport 92/3.

YEATMAN-BERTHELOT, D. & JARRY, G., 1995. Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989. Société Ornithologique de France, 775 pp.

# ANNEXES

## Annexe 1 : Liste des plantes observées sur le site

Taxon	Famille	Nom commun
<i>Acer campestre</i> L.	Sapindaceae	Érable champêtre
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Rosaceae	Aigremoine eupatoire
<i>Ajuga genevensis</i> L.	Lamiaceae	Bugle de Genève
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande	Brassicaceae	Alliaire pétiolée
<i>Alopecurus myosuroides</i> subsp. <i>myosuroides</i>	Poaceae	Vulpin des champs
<i>Alopecurus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	Poaceae	Vulpin des prés
<i>Althaea officinalis</i> L.	Malvaceae	Guimauve officinale
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	Poaceae	Brome stérile
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	Asteraceae	Petite Bardane
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J.Presl & C.Presl	Poaceae	Fromental élevé
<i>Arum maculatum</i> L.	Araceae	Gouet tacheté
<i>Bellis perennis</i> L.	Asteraceae	Pâquerette
<i>Betula pendula</i> Roth	Betulaceae	Bouleau verruqueux
<i>Brachypodium rupestre</i> subsp. <i>rupestre</i>	Poaceae	Brachypode des rochers
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	Poaceae	Brachypode des bois
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Poaceae	Brome mou
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Cucurbitaceae	Navet du diable
<i>Callitriche obtusangula</i> Le Gall	Plantaginaceae	Callitriche à angles obtus
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	Plantaginaceae	Callitriche des eaux stagnantes
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Brassicaceae	Capselle bourse-à-Pasteur
<i>Carduus nutans</i> subsp. <i>nutans</i>	Asteraceae	Chardon penché
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis	Asteraceae	Chardon à petites fleurs
<i>Carex riparia</i> Curtis	Cyperaceae	Laîche des rives
<i>Carex sylvatica</i> subsp. <i>sylvatica</i>	Cyperaceae	Laîche des bois
<i>Centaurea scabiosa</i> subsp. <i>scabiosa</i>	Asteraceae	Centaurée scabieuse
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Caryophyllaceae	Céaiste aggloméré
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Asteraceae	Cirse des champs
<i>Cirsium vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	Asteraceae	Cirse commun
<i>Clematis vitalba</i> L.	Ranunculaceae	Clématite des haies

Taxon	Famille	Nom commun
<i>Conium maculatum</i> L.	Apiaceae	Ciguë tachetée
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	Liseron de champs
<i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiaceae	Coriandre
<i>Cornus sanguinea</i> subsp. <i>sanguinea</i>	Cornaceae	Cornouiller sanguin
<i>Coronilla varia</i> L.	Fabaceae	Coronille variée
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Rosaceae	Aubépine à un style
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Asteraceae	Crépide capillaire
<i>Crepis setosa</i> Haller f.	Asteraceae	Crépide velue
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	Rubiaceae	Gaïlet croisette
<i>Cyanus segetum</i> Hill	Asteraceae	Bleuet
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae	Dactyle aggloméré
<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae	Carotte sauvage
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	Dioscoreaceae	Herbe aux femmes battues
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Caprifoliaceae	Cabaret aux oiseaux
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	Cyperaceae	Scirpe des marais
<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	Poaceae	Chiendent des chiens
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Onagraceae	Épilobe hérissée
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	Onagraceae	Épilobe à petites fleurs
<i>Equisetum arvense</i> L.	Equisetaceae	Prêle des champs
<i>Eryngium campestre</i> L.	Apiaceae	Panicaut des champs
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Celastraceae	Fusain d'Europe
<i>Euphorbia helioscopia</i> subsp. <i>helioscopia</i>	Euphorbiaceae	Euphorbe réveil-matin
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	Euphorbiaceae	Euphorbe à feuilles plates
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve	Polygonaceae	Renouée liseron
<i>Ficaria verna</i> Huds.	Ranunculaceae	Ficaire
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	Rosaceae	Reine-des-prés
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Oleaceae	Frêne commun
<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae	Gaïlet gratteron
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	Rubiaceae	Gaïlet jaune
<i>Geranium columbinum</i> L.	Geraniaceae	Géranium colombin
<i>Geranium dissectum</i> L.	Geraniaceae	Géranium découpé
<i>Geranium molle</i> L.	Geraniaceae	Géranium mou
<i>Geranium pusillum</i> L.	Geraniaceae	Géranium fluet
<i>Geranium robertianum</i> L.	Geraniaceae	Géranium herbe-à-Robert
<i>Geum urbanum</i> L.	Rosaceae	Benoîte commune

Taxon	Famille	Nom commun
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Lamiaceae	Lierre terrestre
<i>Groenlandia densa</i> (L.) Fourr.	Potamogetonaceae	Potamot dense
<i>Hedera helix</i> L.	Araliaceae	Lierre
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	Asteraceae	Picride fausse-vipérine
<i>Helosciadium nodiflorum</i> (L.) W.D.J.Koch	Apiaceae	Ache nodiflore
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	Apiaceae	Grande Berce
<i>Holcus lanatus</i> subsp. <i>lanatus</i>	Poaceae	Houlque laineuse
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hypericaceae	Millepertuis commun
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Asteraceae	Porcelle enracinée
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Iridaceae	Iris jaune
<i>Juglans regia</i> L.	Juglandaceae	Noyer commun
<i>Juncus inflexus</i> L.	Juncaceae	Jonc glauque
<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort.	Plantaginaceae	Linaire bâtarde
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	Caprifoliaceae	Knautie des champs
<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamiaceae	Lamier pourpre
<i>Lapsana communis</i> subsp. <i>communis</i>	Asteraceae	Lampsane commune
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	Fabaceae	Gesse tubéreuse
<i>Lepidium squamatum</i> Forssk.	Brassicaceae	Sénebière corne-de-cerf
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Asteraceae	Marguerite commune
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Oleaceae	Troène commun
<i>Lolium perenne</i> L.	Poaceae	Ray-grass anglais
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Caprifoliaceae	Chèvrefeuille des haies
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Lamiaceae	Lycope d'Europe
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.	Primulaceae	Mouron rouge
<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U.Manns & Anderb.	Primulaceae	Mouron bleu
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Primulaceae	Lysimaque commune
<i>Malva setigera</i> Spenn.	Malvaceae	Lavatère hérissée
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Asteraceae	Camomille des champs
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	Asteraceae	Camomille odorante
<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.	Fabaceae	Luzerne tachetée
<i>Mentha aquatica</i> L.	Lamiaceae	Menthe aquatique
<i>Mercurialis annua</i> L.	Euphorbiaceae	Mercuriale annuelle
<i>Myosotis arvensis</i> Hill	Boraginaceae	Myosotis des champs
<i>Ononis spinosa</i> L.	Fabaceae	Bugrane rampante
<i>Onopordum acanthium</i> L.	Asteraceae	Chardon aux ânes

Taxon	Famille	Nom commun
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papaveraceae	Coquelicot
<i>Phalaris arundinacea</i> subsp. <i>arundinacea</i>	Poaceae	Baldingère
<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>hieracioides</i>	Asteraceae	Picride fausse-épervière
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	Plantain lancéolé
<i>Poa trivialis</i> L.	Poaceae	Pâturin commun
<i>Populus</i> sp.	Salicaceae	peuplier de culture
<i>Potamogeton natans</i> L.	Potamogetonaceae	Potamot nageant
<i>Potentilla reptans</i> L.	Rosaceae	Potentille rampante
<i>Primula veris</i> L.	Primulaceae	Primevère officinale
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Lamiaceae	Brunelle commune
<i>Prunus spinosa</i> L.	Rosaceae	Prunellier
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Asteraceae	Pulicaire dysentérique
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Fagaceae	Chêne pubescent
<i>Quercus robur</i> L.	Fagaceae	Chêne pédonculé
<i>Ranunculus repens</i> L.	Ranunculaceae	Renoncule rampante
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	Ranunculaceae	Renoncule à feuilles capillaires
<i>Rubus</i> sp.	Rosaceae	ronce
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Polygonaceae	Patience agglomérée
<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	Patience crépue
<i>Salix ×rubens</i> Schrank	Salicaceae	Osier jaune
<i>Sambucus nigra</i> L.	Adoxaceae	Sureau noir
<i>Schedonorus arundinaceus</i> subsp. <i>arundinaceus</i>	Poaceae	Fétuque faux-roseau
<i>Scrophularia auriculata</i> subsp. <i>auriculata</i>	Scrophulariaceae	Scrofulaire aquatique
<i>Scrophularia auriculata</i> subsp. <i>auriculata</i>	Scrophulariaceae	Scrofulaire aquatique
<i>Senecio vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	Asteraceae	Séneçon vulgaire
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Asteraceae	Chardon-Marie
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Brassicaceae	Moutarde des champs
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Brassicaceae	Herbe aux chantres
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Solanaceae	Morelle douce-amère
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Asteraceae	Laiteron des champs
<i>Sonchus asper</i> subsp. <i>asper</i>	Asteraceae	Laiteron rude
<i>Sparganium erectum</i> L.	Typhaceae	Rubanier érigé
<i>Stachys sylvatica</i> L.	Lamiaceae	Épiaire des bois
<i>Stellaria holostea</i> L.	Caryophyllaceae	Stellaire holostée



Taxon	Famille	Nom commun
<i>Tordylium maximum</i> L.	Apiaceae	Tordyle élevé
<i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	Apiaceae	Torilis des champs
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Fabaceae	Trèfle des champs
<i>Ulmus minor</i> Mill.	Ulmaceae	Orme champêtre
<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	Ortie dioïque
<i>Valeriana officinalis</i> L.	Caprifoliaceae	Valériane officinale
<i>Verbena officinalis</i> L.	Verbenaceae	Verveine officinale
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Plantaginaceae	Véronique mouron-d'eau
<i>Veronica persica</i> Poir.	Plantaginaceae	Véronique de Perse
<i>Viburnum lantana</i> L.	Adoxaceae	Viorne lantane
<i>Vicia cracca</i> L.	Fabaceae	Vesce à épis
<i>Viola arvensis</i> Murray	Violaceae	Pensée des champs
<i>Viscum album</i> L.	Santalaceae	Gui
<i>Vitis vinifera</i> subsp. <i>vinifera</i>	Vitaceae	Vigne cultivée

## Annexe 2 : Liste des espèces d'oiseaux contactées sur le site

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Annexe I Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2016)	Espèces déterminantes ZNIEFF Centre-Val de Loire (2016)	Période d'observation sur le site		
					Nidification	Migration	Hivernage
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>				X	X	X
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>				X	X	X
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>					X	
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>				X	X	X
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>				X	X	
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>		En danger	X	X	X	X
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		Vulnérable		X	X	X
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>				X	X	X
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>						X
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>		Quasi menacé		X		
Busard des roseaux	<i>Circus aeriginosus</i>	X	Quasi menacé			X	
Busard Saint- Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X	Préoccupation mineure			X	X
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>				X	X	X
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>				X		
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>				X	X	X
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		Vulnérable		X	X	X
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>				X	X	X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Annexe I Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2016)	Espèces déterminantes ZNIEFF Centre-Val de Loire (2016)	Période d'observation sur le site		
					Nidification	Migration	Hivernage
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>				X		
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>				X	X	X
Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus</i>				X	X	X
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>				X	X	X
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>				X		
Faucon émerillon	<i>Falco colombarius</i>	X				X	X
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	X	Préoccupation mineure			X	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>				X	X	X
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>				X		
Fauvette grissette	<i>Sylvia communis</i>		Quasi menacée		X		
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinago gallinago</i>				X	X	X
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>				X	X	X
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>					X	
Grande Aigrette	<i>Egretta alba</i>	X	Quasi menacé			X	X
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>				X	X	X
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>						X
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>					X	X
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>					X	
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>				X	X	X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Annexe I Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2016)	Espèces déterminantes ZNIEFF Centre-Val de Loire (2016)	Période d'observation sur le site		
					Nidification	Migration	Hivernage
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	X			X		
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>				X		X
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>				X	X	
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>				X		
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		Vulnérable		X	X	X
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo Athis</i>	X					X
Merle noir	<i>Turdus merula</i>				X	X	X
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>					X	X
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>				X	X	X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>				X	X	X
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	X	Préoccupation mineure			X	
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	X	Vulnérable			X	
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>				X	X	X
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	X	Préoccupation mineure		X		
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>						X
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>				X	X	X
Pic vert	<i>Picus viridis</i>				X	X	X
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>				X	X	X
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>				X	X	X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Annexe I Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2016)	Espèces déterminantes ZNIEFF Centre-Val de Loire (2016)	Période d'observation sur le site		
					Nidification	Migration	Hivernage
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>				X		
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>				X		
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>				X		X
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	X	Préoccupation mineure		X		
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	X			X		X
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>				X	X	X
Roitelet triple- bandeau	<i>Regulus regulus</i>						X
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>				X		
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>				X	X	X
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>					X	
Sitelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>				X	X	X
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>					X	
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>				X	X	X
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>				X	X	X
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>					X	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>				X	X	X
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>					X	X
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>		Vulnérable		X	X	X



# Etude d'impact acoustique du projet éolien de Luçay et Giroux (36) – Rapport final

RA-16016-02-E

07/04/2017

Rédigé par :  
Jérémy TURPIN

Approuvé par :  
Céline BOUTIN

Etude réalisée pour le compte de :



1. Introduction
2. Etat acoustique initial
3. Calcul d'impact du projet de Luçay et Giroux
4. Sensibilité acoustique du projet
5. Prise en compte des impacts cumulés
6. Conclusion
7. Tables des Annexes



## 1. Introduction

### 1.1 Objet de l'étude

La société NORDEX envisage l'implantation d'un parc éolien situé sur le territoire des communes de Luçay-le-Libre, Saint-Pierre-de-Jards et Giroux dans le département de l'Indre (36).

La demande de permis de construire et d'autorisation d'exploiter au titre ICPE relative à cette implantation de parc nécessite la réalisation d'un dossier d'étude d'impact et le bureau d'ingénierie SOLDATA ACOUSTIC a été sollicité pour en réaliser le volet acoustique.

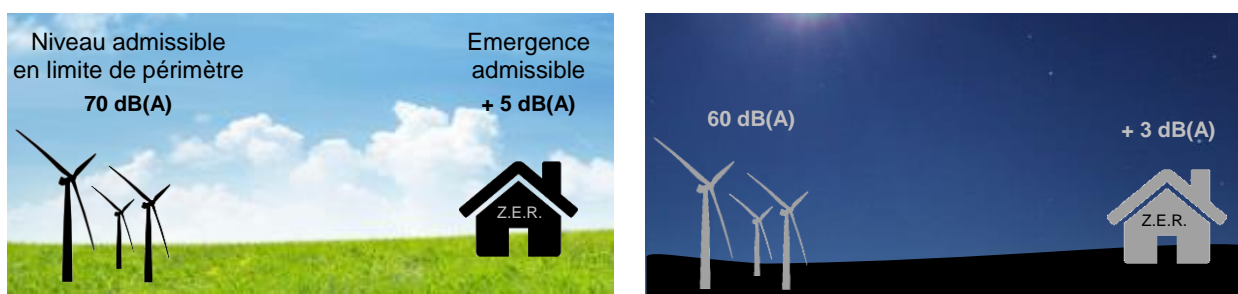
L'étude d'impact acoustique, qui a pour but d'évaluer la sensibilité acoustique du projet, se décompose en 4 phases :

- Mesures acoustiques de caractérisation de l'état actuel (état initial), avec analyse météorologique.
- Calcul de l'impact acoustique avec prise en compte de la rose des vents moyenne du site.
- Evaluation de la sensibilité acoustique du projet, avec notamment le calcul d'indicateurs acoustique (émergence globale).
- Optimisation de la sensibilité acoustique du projet le cas échéant.
- Prise en compte des impacts cumulés avec autres parcs avoisinants.

### 1.2 Contexte réglementaire

Le parc éolien sera soumis aux exigences de l'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Les sections de l'arrêté relatives au bruit sont présentées en annexe 3, et schématisées ci-après :



#### Commentaires :

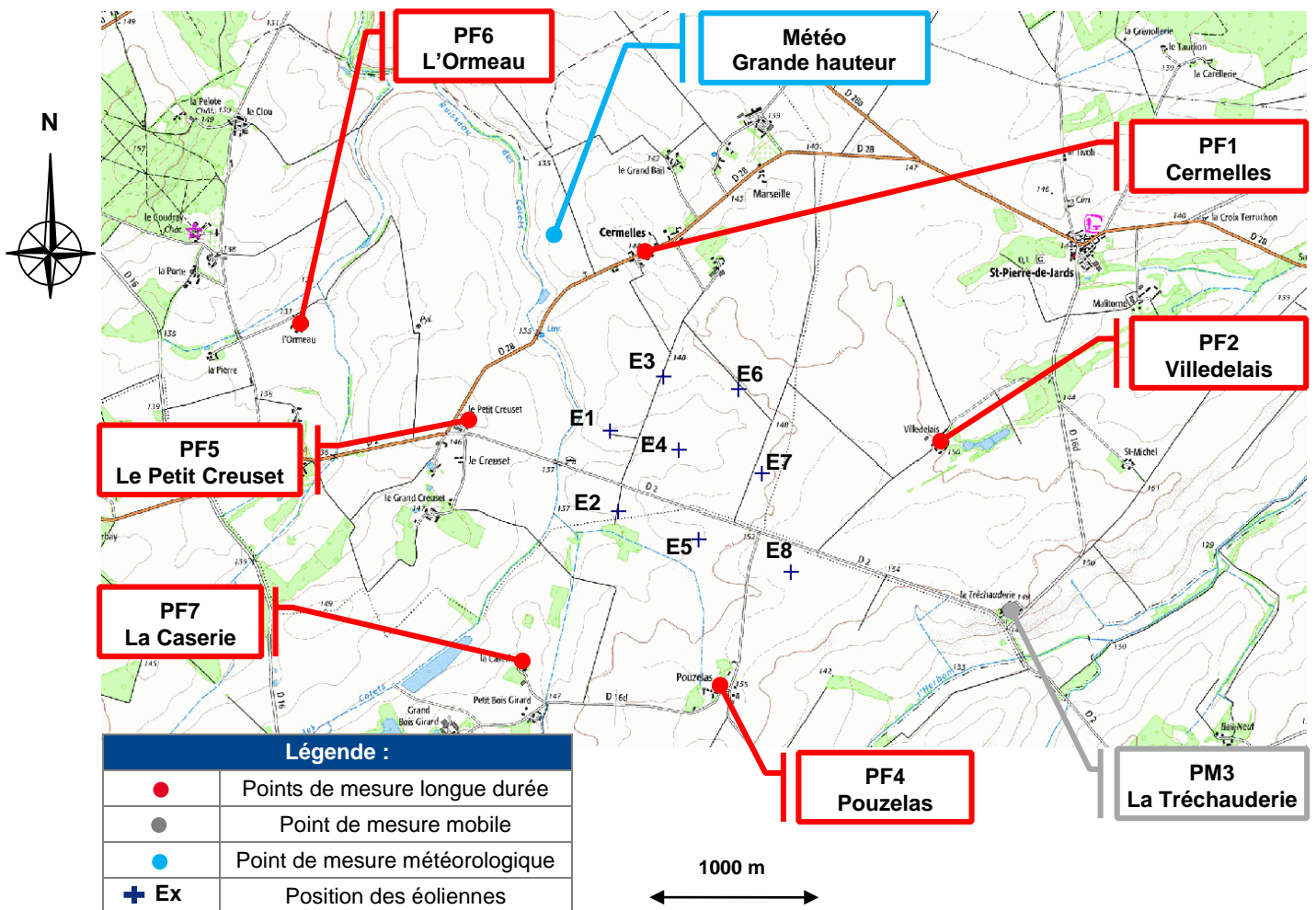
- Les Zones à Emergence Réglementée (ZER) désignent, de façon simplifiée, les zones habitées potentiellement exposées aux nuisances sonores du parc éolien.
- Le seuil d'émergence à respecter ne s'applique que lorsque le niveau de bruit ambiant en ZER est supérieur à 35 dB(A).
- Les valeurs présentées s'entendent pour un fonctionnement continu de l'installation.
- En outre, l'arrêté précise qu'un contrôle de tonalité marquée doit être réalisé.

### 1.3 Descriptif du site et du projet

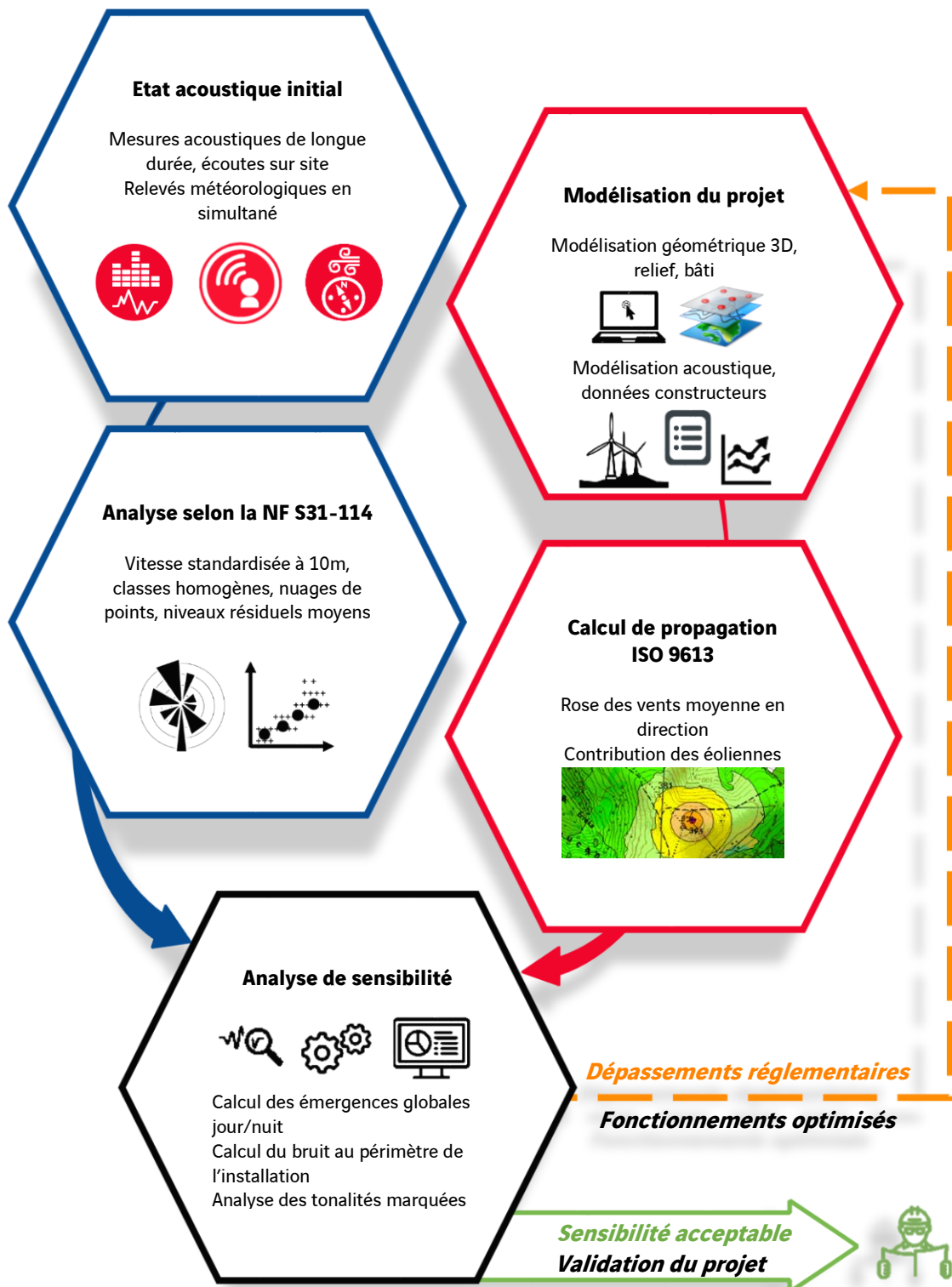
Le projet et le site d'implantation sont présentés dans le tableau et la planche ci-après.

Description	Caractéristiques	Remarques
Caractérisation de l'état initial sur le site	6 points de mesures acoustiques longue durée 1 point de mesure mobile (2 nuits) Relevés météo grande hauteur	Du 3 mai au 2 juin 2016. Mesure météo par Nordex – SODAR
Implantation	8 éoliennes	
Type de machine envisagée	Nordex N131 3000 TS99 STE Hauteur de moyeu : 99m.	Voir données en annexe 7.
Habitations	Fermes, hameaux et habitations aux limites des villages alentours	
Infrastructures	Autoroute A20 au Nord-Ouest D28 de Sud-Ouest à Nord-Est D28a au Nord	Trafic faible à modéré sur les routes locales Trafic important sur l'autoroute
Végétations & relief	Site peu vallonné situé en zones agricoles.	Parcelles principalement dédiées aux activités agricoles.

Planche 1 - Carte du projet éolien et des points de mesure



## 1.4 Méthodologie



## 2. Etat acoustique initial

La caractérisation du niveau sonore résiduel a été réalisée **du 3 mai au 2 juin 2016**.

### 2.1 Eléments méthodologiques

**Les mesures acoustiques** brutes sont analysées par échantillons de 10 minutes, et corrélées aux conditions de vent relevés simultanément sur le site.

**Des mesures météorologiques** (vitesse, direction du vent) ont été enregistrées sur le site durant toute la période (mesures réalisées par NORDEX), à l'aide d'un SODAR météo.

Les vitesses de vent mesurées ont été transposées à la hauteur de 91m, puis ramenées en conditions standardisées à h=10m selon les recommandations de la norme NF S31-114.

**L'analyse croisée** des données Bruit et Vent permet d'aboutir à des niveaux sonores résiduels moyens par vitesse de vent, à partir d'échantillons de 10 minutes.

- Dans un premier temps, des graphes de nuages de points représentent la dispersion des échantillons sonores par vitesse de vent, sur la base de périodes élémentaires de 10 minutes, en niveaux  $L_{50}$ <sup>1</sup>.
- Sont alors retenus des niveaux acoustiques représentatifs par vitesse de vent, caractérisant les différentes ambiances sonores. Ils sont déterminés par calcul statistique des médianes des échantillons mesurés par classe de vent. Une interpolation linéaire aux valeurs de vitesses de vent entières est ensuite réalisée (cf. §7.3.1 de la norme NF S31-114). Cette analyse statistique permet de retenir des niveaux sonores représentatifs des conditions météorologiques rencontrées lors des mesures.
- Si le nombre d'échantillons n'est pas suffisant ou si nous considérons que la valeur médiane calculée n'est pas représentative à une vitesse de vent, nous nous permettons d'ajuster ou d'extrapoler le résultat en fonction de l'allure générale des nuages de points et de notre expérience sur des sites similaires (base de données interne de plus de 300 parcs éoliens).

---




<sup>1</sup> L'indice statistique  $L_{50}$  correspond au niveau de bruit dépassé pendant au moins 50% du temps de la période considérée. Il permet de s'affranchir des bruits ponctuels, tels que les passages ponctuels de véhicules. Il représente un niveau sonore stable. Cet indice fractile est celui défini comme le descripteur du niveau sonore de la norme NFS 31-114 relative au mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne.

## 2.2 Conditions de mesures

La localisation des 4 points de mesures et du mât météo est explicitée dans le tableau ci-après et sur la planche 1.

Réf.	Localisation	Prises de vue	Degré de perception des sources de bruit (De + à +++)
<b>PF1</b>	<p>Chez M. et Mme HOURIEZ Cermelle 36150 LUCAY-LE-LIBRE</p> <p>En champ libre, à proximité de l'habitation, à h = 1,5 m.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activités voisinage (tondeuse) (++)</li> <li>- Trafic routier (++)</li> <li>- Trafic aérien (+)</li> <li>- Oiseaux (++)</li> <li>- Vent dans les arbres (++)</li> </ul>
<b>PF2</b>	<p>Chez M. AUGAY Villedelais 36260 ST-PIERRE-DE-JARDS</p> <p>En champ libre, à proximité de l'habitation, à h = 1,5 m.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oiseaux (++)</li> <li>- Vent dans les arbres (++)</li> <li>- Basse-cour (+)</li> <li>- Grillons (+)</li> </ul>
<b>PM3</b>	<p>Ferme de la Tréchauderie 36260 ST-PIERRE-DE-JARDS</p> <p>En champ libre, à proximité de l'habitation, à h = 1,5 m.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oiseaux (++)</li> <li>- Vent dans les arbres (++)</li> <li>- Grillons (+)</li> </ul>
<b>PF4</b>	<p>Chez M. BRUNEAU 7, Pouzelas 36150 GIROUX</p> <p>En champ libre, à proximité de l'habitation, à h = 1,5 m.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trafic routier lointain (+)</li> <li>- Oiseaux (++)</li> <li>- Vent dans les arbres (++)</li> <li>- Grillons (+)</li> </ul>



Réf.	Localisation	Prises de vue	Degré de perception des sources de bruit (De + à +++)
<b>PF5</b>	Chez Mme PICHON Le Petit Creuset 36150 LUCAY-LE-LIBRE  En champ libre, à proximité de l'habitation, à h = 1,5 m.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trafic routier local épisodique (+++)</li> <li>- Trafic routier lointain (+)</li> <li>- Oiseaux (++)</li> <li>- Vent dans les arbres (++)</li> <li>- Grenouilles (+)</li> </ul>
<b>PF6</b>	Chez M. PROMPT L'Ormeau 36150 LUCAY-LE-LIBRE  En champ libre, à proximité de l'habitation, à h = 1,5 m.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activités voisinage (tondeuse) (++)</li> <li>- Activités agricoles (++)</li> <li>- Trafic routier lointain (+)</li> <li>- Trafic aérien (++)</li> <li>- Oiseaux (+)</li> <li>- Vent dans les arbres (+)</li> <li>- Grillons (++)</li> </ul>
<b>PF7</b>	Chez M. et Mme MARIDET La Caserie 36150 GIROUX  En champ libre, à proximité de l'habitation, à h = 1,5 m.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activités agricoles (++)</li> <li>- Basse-cour (++)</li> <li>- Trafic routier lointain (+)</li> <li>- Oiseaux (++)</li> <li>- Vent dans les arbres (+)</li> <li>- Grillons (+)</li> </ul>

Légende : (NP) : Non Perceptible, (+) Perceptible, (++) Assez perceptible, (+++) Très perceptible.

Les coordonnées des points de mesures sont les suivantes :

Réf.	Coordonnées spatiales	
	Latitude	Longitude
<b>PF1</b>	47° 5'50.94"N	1°55'58.07"E
<b>PF2</b>	47° 5'13.10"N	1°57'19.13"E
<b>PM3</b>	47° 4'42.13"N	1°57'41.51"E
<b>PF4</b>	47° 4'26.95"N	1°56'17.94"E
<b>PF5</b>	47° 5'16.95"N	1°55'9.44"E
<b>PF6</b>	47° 5'33.55"N	1°54'21.64"E
<b>PF7</b>	47° 4'29.89"N	1°55'26.75"E



**Commentaires :**

- Les conditions de mesures sont conformes à la norme NFS 31-010 (hauteur du point de mesure comprise entre 1,2 et 1,5 m au-dessus du sol, absence de précipitations significatives, vitesses de vent globalement inférieures à 5 m/s au microphone...).
- Chaque microphone est équipé d'un kit intempéries (boule anti-pluie) et est relié à un sonomètre intégrateur de classe I.
- Chaque chaîne de mesures (sonomètre + câble + microphone) a été calibrée avant et après les mesures, sans qu'aucune dérive particulière n'ait été constatée.
- L'enregistrement est effectué en continu par la méthode des LAeq courts. Cette méthode permet de réaliser une analyse statistique fine des niveaux sonores et de coder éventuellement des événements parasites lorsque ceux-ci sont clairement identifiables.
- Le matériel de mesure utilisé est décrit en annexe 1 du rapport.

## 2.3 Conditions météorologiques

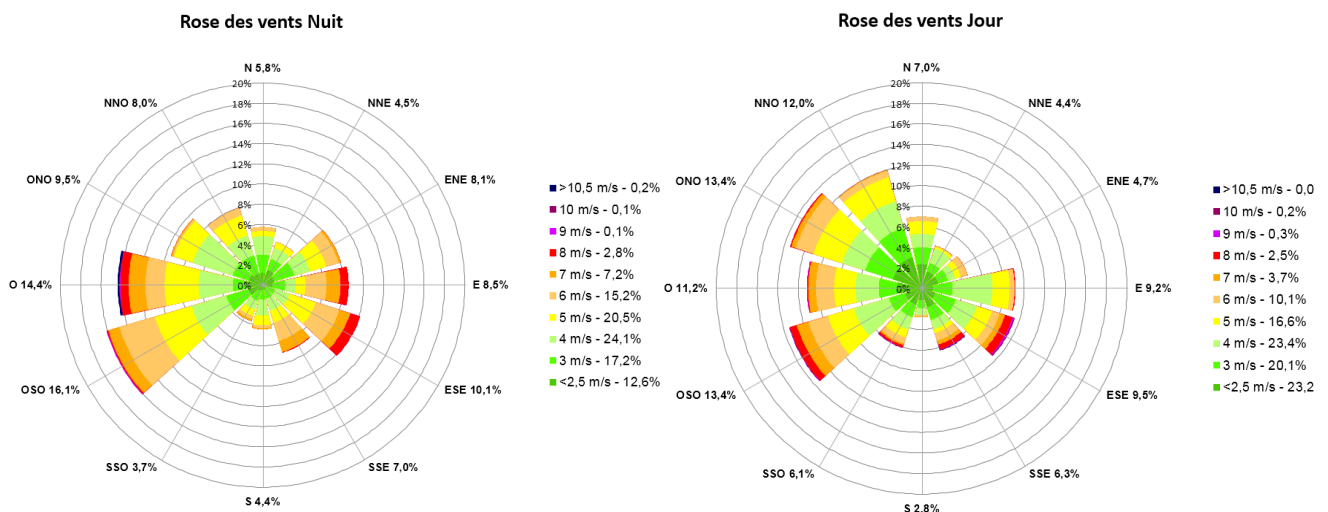
Parallèlement aux mesures acoustiques, des relevés météorologiques ont été réalisés sur site sur la zone d'implantation du futur parc (relevés réalisés par NORDEX). Ces relevés correspondent à :

- La vitesse moyenne du vent par pas de 10 minutes.
- La direction moyenne du vent par pas de 10 minutes.

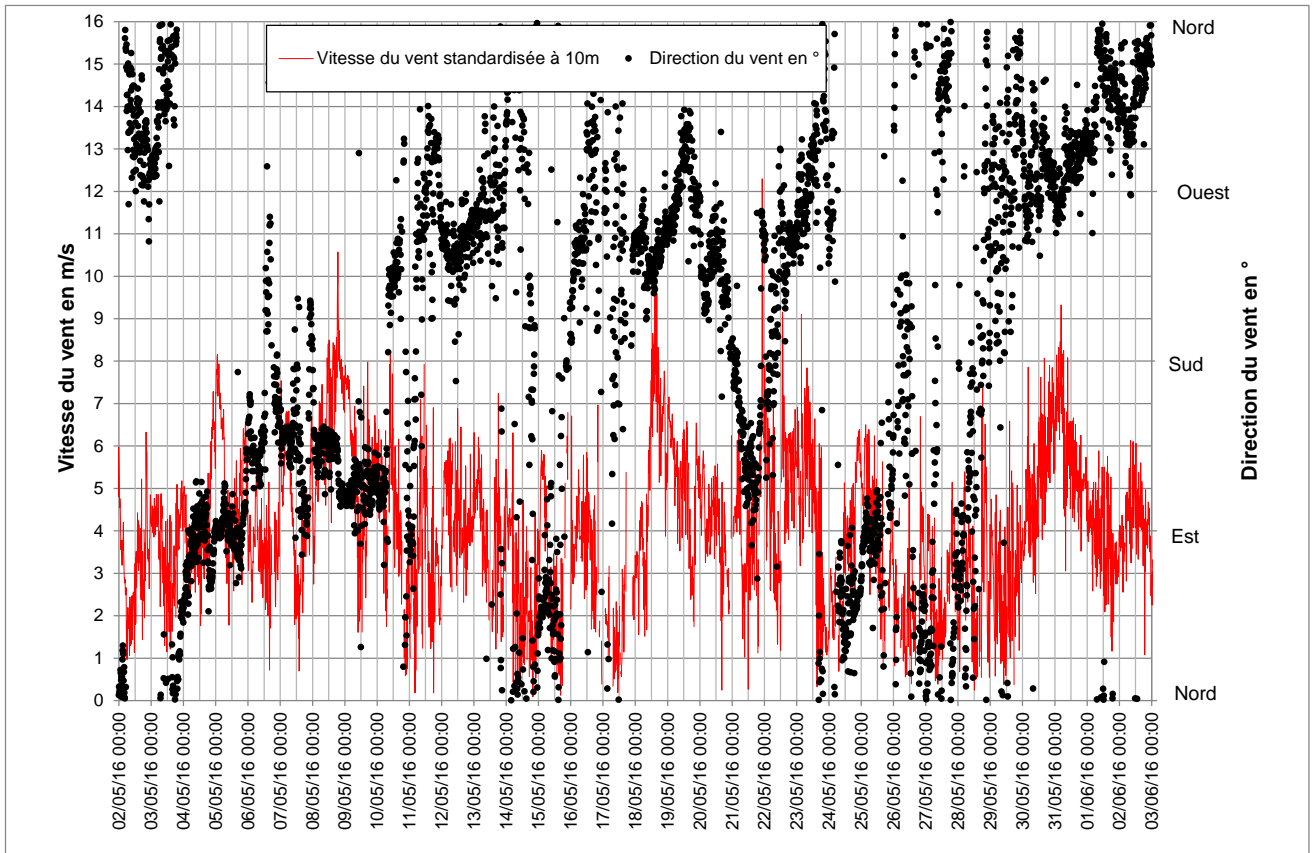
Les relevés pluviométriques sont donnés par la station Météo France la plus proche du site : la station de Reuilly.

Les vitesses de vent mesurées ont été ramenées en conditions standardisées à h=10m, comme demandé par la norme NFS 31-114 (calculs effectués par NORDEX).

### Planche 2 - Relevés météorologiques du 03 mai au 02 juin 2016



## Evolution temporelle



### Commentaires

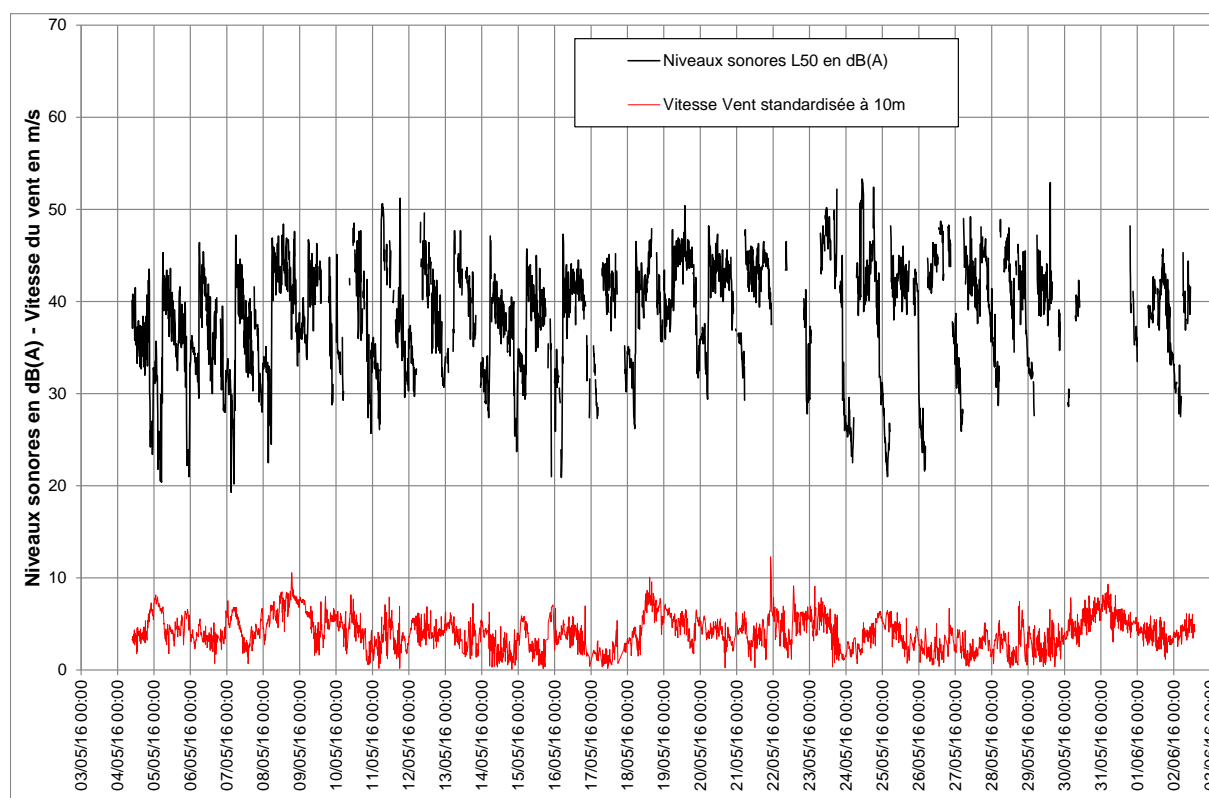
- Les périodes de précipitations rencontrées lors des mesures ont été supprimées de l'analyse.
- Durant la période de mesures, la vitesse du vent a été assez fluctuante, alternant des périodes de vent faible à plus soutenu. On a ainsi constaté des vitesses de vent comprises entre 1 et 10 m/s sur les périodes jour et nuit (en vitesses standardisées à 10m).
- La direction du vent a varié entre les deux directions dominantes : direction Ouest et direction Sud-Ouest.
- Globalement, les conditions de mesures sont conformes à la norme NFS 31-010 (hauteur du point de mesure comprise entre 1,2 et 1,5 m au-dessus du sol, absence de précipitations significatives ou périodes de précipitations supprimées des analyses), à laquelle renvoie la norme NFS 31-114.

## 2.4 Analyse des niveaux acoustiques

### 2.4.1 Evolution temporelle

Les évolutions temporelles des mesures, corrélées aux vitesses de vent standardisées à h=10m sont présentées sur les graphes en annexe 4 de ce document, sur lesquels sont tracés les niveaux sonores L<sub>50</sub>.

#### Planche 3 - Evolution temporelle point PF4 (Pouzelas)



#### Commentaires :

- Les graphes illustrent clairement les variations sonores au cours des périodes diurnes et nocturnes successives.
- Les interruptions dans le tracé des graphes correspondent à des périodes perturbées, et sont supprimées des analyses (ex : période de pluie, source de bruit localisée, activités riverains épisodiques ...).

### 2.4.2 Classes homogènes

Les niveaux sonores varient différemment avec la vitesse du vent selon les conditions de mesurage (période de la journée, paramètres météorologiques, sources de bruit particulières, saisonnalité...). Ainsi, conformément à la norme NF S31-114, des classes homogènes sont définies pour une meilleure cohérence et une meilleure représentativité de l'évolution des niveaux résiduels en fonction de la vitesse du vent standardisée.

La définition des classes homogènes est réalisée à partir de l'analyse croisée des niveaux sonores enregistrés et des conditions de vent permettent d'aboutir à des graphes de nuages de points, représentant la dispersion des échantillons sonores<sup>2</sup> par vitesse de vent. L'ensemble des nuages de points est présenté en annexe 5, pour chaque point de mesure et chaque classe homogènes retenues.

<sup>2</sup> Par période élémentaires de 10 minutes en niveaux L<sub>50</sub>.

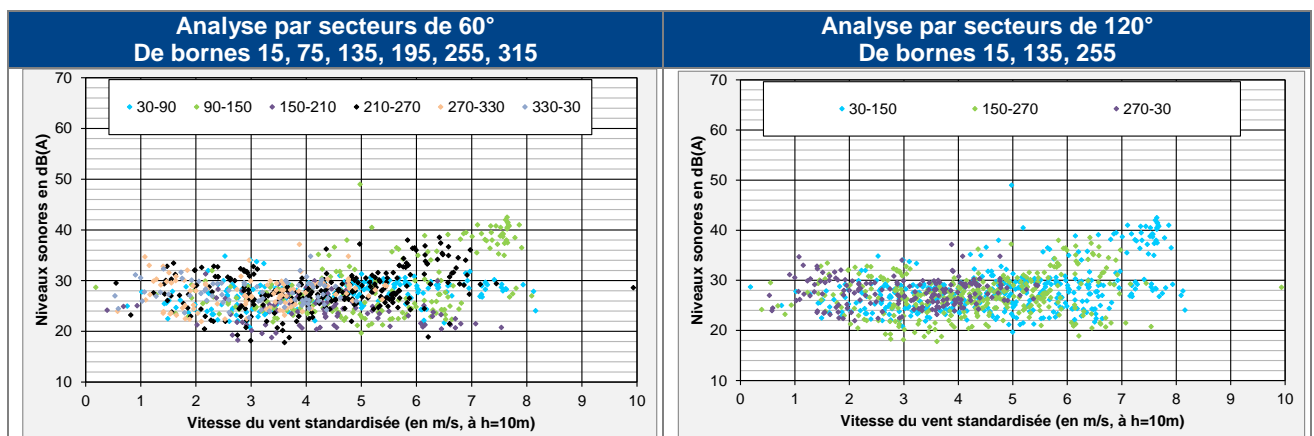
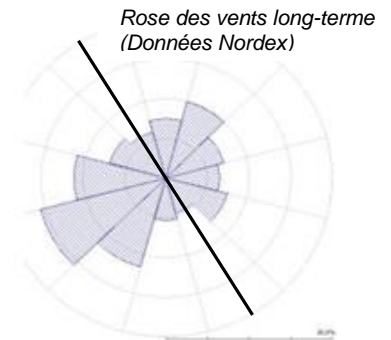
Pour ce site, et suite à l'analyse des mesures, 4 classes homogènes sont définies :

### Planche 4 - Classes homogènes retenues

Classes homogènes Jour (de 07h à 22h)	Classes homogènes Nuit (de 22h à 07h)
Secteur Sud-Ouest [150°-330°[	Secteur Sud-Ouest [150°-330°[
Secteur Nord-Est [330°-150°[	Secteur Nord-Est [330°-150°[

#### Commentaires :

- Les classes homogènes ont été définies pour chacun des principaux secteurs de vent du site d'implantation (voir ci-contre), pour chacune des 2 périodes réglementaires Jour et Nuit.
- La période d'éveil de la nature, phénomène naturel caractérisé par une brusque élévation du niveau sonore au lever du soleil, apparaît à partir 5h30 le matin sur les mesures réalisées. Afin de limiter la dispersion des échantillons et de s'affranchir d'une classe homogène variant avec les saisons, cette période est supprimée des analyses. Les résultats en période nocturne seront donc plus conservateurs.
- Les seuils d'émergences réglementaires sont définis par la période considérée (respectivement 3 ou 5 dB(A) pour les périodes nuit et jour) indépendamment de la direction du vent ou classes horaires supplémentaires.
- Le découpage par secteurs de vent de 60° ou 120° ne se justifie pas dans les conditions rencontrées et impliquerait d'avantage d'extrapolations, donc d'imprécisions dans les résultats. A titre d'illustration, les graphes ci-dessous présentant les résultats des mesures au point PF1-Cermelle, en période nocturne, avec les découpages en 6 secteurs de 60° et en 3 secteurs de 120°, ne définissent pas de classe homogène supplémentaire.



- La prise en compte des directions de vent permet in fine d'optimiser le fonctionnement du parc tout en limitant le risque acoustique vis-à-vis des riverains.

### 2.4.3 Niveaux résiduels retenus

Les tableaux ci-après présentent les niveaux sonores résiduels retenus à l'issue des analyses :

### Planche 5 - Synthèse des niveaux résiduels retenus par classes homogènes

Période nocturne 22h-07h - Vent de secteur Sud-Ouest [150°-330°]												
Vs 10m en m/s	PF1 Cermelle		PF2 Villedelais		PF4 Pouzelas		PF5 Le Petit Creuset		PF6 L'Ormeau		PF7 La Caserie	
	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)
3	87	26,5	108	24,0	92	32,5	91	29,0	92	27,0	91	22,0
4	114	26,5	148	24,0	122	32,5	118	29,5	120	27,0	121	22,5
5	92	28,0	126	25,0	104	33,5	103	32,5	103	27,0	102	24,0
6	57	28,0	68	30,0	62	35,5	61	35,5	42	28,0	62	27,5
7	22	29,5	23	32,5	23	37,5	23	40,0	10	29,0	22	29,0
8	1	31,0	1	35,0	1	39,0	1	43,0	1	31,0	1	31,0
9	0	34,0	0	37,0	0	41,0	0	45,0	0	33,0	0	33,0
10	1	36,0	1	38,0	1	42,0	1	46,0	1	35,0	1	34,0
11	1	36,0	1	39,0	1	43,0	1	47,0	1	36,0	1	36,0

Période nocturne 22h-07h - Vent de secteur Nord-Est [330°-150°]												
Vs 10m en m/s	PF1 Cermelle		PF2 Villedelais		PF4 Pouzelas		PF5 Le Petit Creuset		PF6 L'Ormeau		PF7 La Caserie	
	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)
3	86	26,0	103	28,0	78	30,0	94	28,0	94	25,0	92	21,0
4	94	27,0	120	28,0	90	30,0	98	28,0	100	25,0	99	22,0
5	90	27,5	103	29,0	73	30,0	91	28,0	91	25,5	87	22,0
6	75	28,0	113	32,5	83	30,0	83	28,5	84	26,0	83	22,0
7	46	29,5	62	33,5	52	31,0	52	30,0	52	27,0	52	23,5
8	32	34,0	32	36,5	32	36,0	32	35,0	32	33,5	32	33,0
9	0	38,0	0	38,0	0	39,0	0	39,0	0	37,0	0	36,0
10	0	40,0	0	39,0	0	41,0	0	41,0	0	39,0	0	38,0
11	0	41,0	0	40,0	0	42,0	0	42,0	0	40,0	0	40,0

Période diurne 07h-22h - Vent de secteur Sud-Ouest [150°-330°]												
Vs 10m en m/s	PF1 Cermelle		PF2 Villedelais		PF4 Pouzelas		PF5 Le Petit Creuset		PF6 L'Ormeau		PF7 La Caserie	
	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)
3	201	37,5	209	37,0	208	41,0	208	40,5	207	32,5	209	41,5
4	223	38,0	242	37,0	242	41,0	236	42,5	235	33,5	239	42,5
5	155	39,0	166	38,5	166	43,0	162	44,5	157	35,5	166	43,0
6	93	39,0	99	39,5	99	43,5	97	45,5	93	36,0	99	43,0
7	35	41,0	36	40,0	36	44,0	36	47,0	25	36,5	36	43,0
8	17	45,0	17	42,0	17	45,5	17	49,0	13	39,0	17	43,0
9	1	48,0	1	44,0	1	47,0	1	50,0	1	41,0	1	44,0
10	2	50,0	2	45,0	2	48,0	2	51,0	1	42,0	2	45,0
11	0	51,0	0	46,0	0	49,0	0	52,0	0	43,0	0	46,0

Période diurne 07h-22h - Vent de secteur Nord-Est [330°-150°]												
Vs 10m en m/s	PF1 Cermelle		PF2 Villedelais		PF4 Pouzelas		PF5 Le Petit Creuset		PF6 L'Ormeau		PF7 La Caserie	
	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)	Qté ech.	dB(A)
3	199	38,0	215	37,0	203	40,5	214	42,0	213	33,0	211	39,0
4	268	38,0	276	37,5	251	41,0	275	42,0	265	33,0	270	39,5
5	133	38,0	136	37,5	132	41,5	137	42,0	135	33,0	137	40,0
6	71	39,0	72	39,0	72	41,0	72	43,0	72	34,0	72	40,0
7	24	44,0	24	41,0	24	43,0	24	46,0	24	37,5	24	43,0
8	37	47,0	37	44,0	37	43,5	37	49,0	37	39,0	37	45,0
9	5	49,0	5	46,0	5	44,0	5	50,0	5	40,0	5	46,0
10	3	50,0	3	48,0	3	45,0	3	51,0	3	41,0	3	47,0
11	1	51,0	1	49,0	1	46,0	1	52,0	1	42,0	1	48,0

**Commentaires :**

- De manière générale sur l'ensemble des points de mesure, les niveaux sonores se corrèlent bien aux vitesses de vent. En fonction des situations locales, on remarque une influence assez marquée de la direction du vent pour certains points de mesure (notamment PF5) ce qui justifie le découpage retenu.
- En période nocturne, les niveaux sonores sont faibles. Ils augmentent ensuite logiquement avec la vitesse du vent.
- En journée, les niveaux sonores, liés notamment au trafic routier, sont plus élevés dans les différentes zones habitées. Les activités humaines (voisinages et agricoles notamment) constituent les autres sources sonores du bruit résiduel.
- De manière globale :
  - En période diurne, les niveaux sonores sont compris entre 35 et 50 dB(A).
  - En période nocturne, les niveaux sonores sont compris entre 25 et 45 dB(A).

#### 2.4.4 Analyse des points de mesure de courte durée

---

Suite à l'absence de riverains pour accueillir les appareils de mesures à La Tréchauderie, un point mobile complémentaire a été réalisé à proximité des habitations.

Ces mesures de courtes durées, réalisées en 2 passes d'une nuit, permettent d'objectiver les ambiances sonores de cette ZER dans les conditions rencontrées. Les résultats sont comparés avec ceux mesurés simultanément aux 6 mesures longues durées.

Les niveaux résiduels retenus pour La Tréchauderie seront ceux du point de mesure longue durée le plus représentatif du point mobile.

Les observations des résultats des 2 nuits de mesures, présentées en annexe 6, montrent que le point le plus semblable au PM3 - La Tréchauderie est le point PF7 - La Caserie.



## 3. Calcul d'impact du projet de Luçay et Giroux

### 3.1 Éléments méthodologiques

#### 3.1.1 Calcul des contributions sonores

Le calcul d'impact acoustique du projet est réalisé à l'aide de la plate-forme de calcul CadnaA (Version 4.6.155). CadnaA permet de calculer :

- La propagation sonore dans l'environnement (selon la norme ISO 9613), en prenant en compte les différents paramètres influents : topographie, obstacles, nature du sol, statistiques de vent en direction...
- Les contributions sonores des sources de bruit, en octave, en des points récepteurs ou sous forme de cartes de bruit.

Le secteur d'étude est modélisé à partir d'un modèle numérique de terrain et du fond de plan IGN, incluant la position des habitations proches du projet.

Les hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Modélisation des éoliennes, en fonctionnement standard, par des sources ponctuelles omnidirectionnelles.
- Calculs en champ libre, à 1.5m du sol (homogène avec la hauteur des points de mesures).
- Utilisation d'une rose des vents du site correspondant aux conditions de propagation favorables ou homogènes).

Pour les calculs, nous discrétiserons en 2 directions de vent dominantes sur le site :

- Vent de tendance Sud-Ouest [150° - 330°].
- Vent de tendance Nord-Est [330° - 150°].

#### 3.1.2 Emergences globales à l'extérieur

Les contributions sonores calculées des éoliennes et les niveaux sonores résiduels moyens retenus pour chaque vitesse de vent permettent de calculer pour chaque classe homogène :

- Les niveaux sonores ambiants futurs moyens (par addition logarithmique).
- Les émergences sonores.
- Les dépassements réglementaires résultants.

Cette analyse est présentée sous la forme de tableaux récapitulatifs du même type que la planche ci-dessous, indiquée pour exemple :

#### Planche 6 - Aide à la lecture de l'analyse de sensibilité

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
<b>Niveau résiduel retenu PF1</b>		<b>30,0</b>	<b>31,0</b>	<b>34,0</b>	<b>37,0</b>	<b>40,5</b>	<b>44,0</b>	<b>46,0</b>	<b>47,0</b>	<b>48,0</b>
<b>Point de contrôle n°1</b>	Contribution du parc	33,4	35,1	35,6	40,7	42,2	43,1	43,1	43,2	43,2
	Niveau ambiant futur	35,0	36,5	38,0	42,0	44,5	46,5	48,0	48,5	49,0
	Emergence	5,0	5,5	4,0	5,0	4,0	2,5	2,0	1,5	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	1,5	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### Quelques explications des éléments du tableau :

- **Niveau résiduel retenu PF1** : Niveaux sonores résiduels jugés représentatifs au point de contrôle n°1. Ils sont issus des mesures au point PF1 lors de l'état initial.
- **Contribution du parc** : correspond au bruit particulier apporté par le projet éolien, calculé au niveau du point de contrôle via la modélisation 3D du projet.
- **Niveau ambiant futur** : bruit futur au niveau du point de contrôle. Il correspond à la somme (logarithmique) du niveau résiduel et de la contribution du parc.
- **Emergence** : L'émergence est la différence (arithmétique) entre le niveau sonore ambiant (avec bruit du projet) et le niveau résiduel (sans le bruit du projet).
- **Dépassement réglementaire** : Le dépassement réglementaire est défini selon les exigences de l'arrêté du 26/08/2011 à partir des seuils d'émergence max (de 3 dB(A) de nuit et de 5 dB(A) de jour) uniquement si le niveau ambiant est supérieur à 35 dB(A).
  - Le dépassement réglementaire est donc nul lorsque le niveau ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A), **ou** que l'émergence est limitée à 3 dB(A) de nuit (5 dB(A) de jour).
  - Dans le cas contraire, la valeur indiquée correspond au gain à viser sur le niveau ambiant futur pour que le parc devienne conforme. Le gain est calculé à partir de l'émergence calculée précédemment, du seuil autorisé jour ou nuit et du seuil de 35 dB(A).

#### 3.1.3 Contrôle au périmètre

Pour répondre également à la réglementation, l'analyse de la sensibilité du parc en niveaux globaux est complétée par l'analyse des niveaux sonores futurs au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

Le périmètre est défini comme étant le périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R, avec  $R = 1,2 \times$  (hauteur du moyeu + longueur d'un demi rotor).

Dans notre cas, pour les éoliennes Nordex N131 3000 TS99 STE, **le rayon R vaut 197,5m.**

Ce niveau sonore sera contrôlé en calculant une carte de bruit cumulé de l'ensemble du parc, à la vitesse de vent de 10 m/s, pour laquelle la puissance acoustique des machines est maximale.

#### 3.1.4 Analyse des tonalités marquées

Le contrôle de tonalité marquée<sup>3</sup> au sens de la norme NF S31-010 (méthode d'expertise) est réalisé sur la base du spectre d'émission 1/3 d'octave (en dBLin), fourni par le constructeur de la machine.

<sup>3</sup> La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré 1/3 d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les 2 bandes immédiatement inférieures et les 2 bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-dessous pour la bande considérée :

Les bandes sont définies par la fréquence centrale 1/3 octave		
Valeurs limites		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

### 3.2 Définition des zones de contrôle

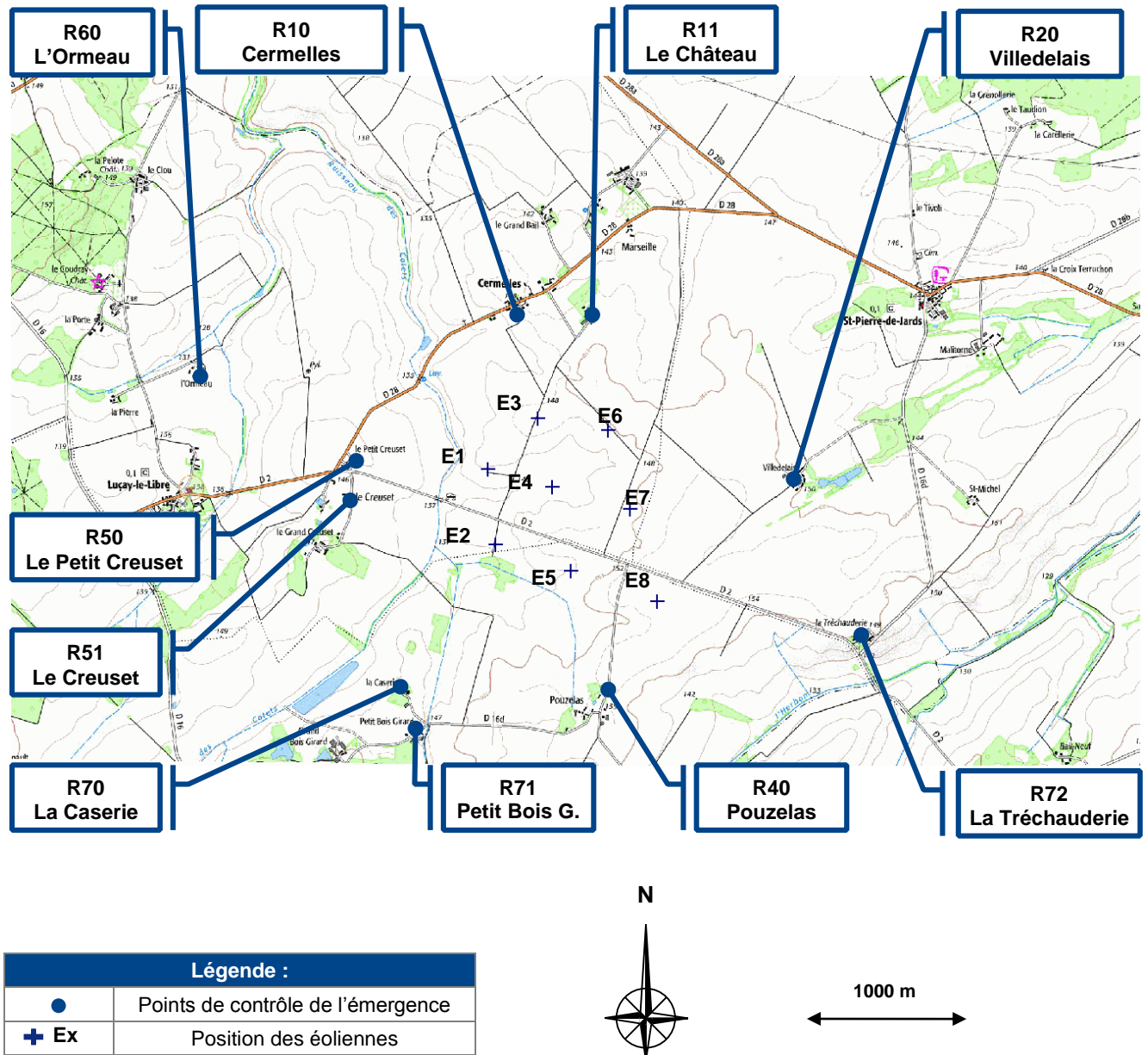
Les coordonnées d'implantation des éoliennes sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Ref	Coordonnées des éoliennes en Lambert 93 (m)	
	X	Y
E1	618 858,31	6 665 810,55
E2	618 906,52	6 665 337,62
E3	619 172,57	6 666 131,83
E4	619 265,79	6 665 697,70
E5	619 378,71	6 665 172,11
E6	619 621,21	6 666 053,75
E7	619 766,13	6 665 559,34
E8	619 937,06	6 664 976,42

**10 points de contrôle de l'émergence sont retenus** pour évaluer la sensibilité acoustique du projet. Ils sont associés à un niveau résiduel mesuré et jugé représentatif. Le choix des niveaux résiduels associés est fait notamment par rapport aux caractéristiques de la zone (exposition au vent, proximité des points de mesures de bruit résiduel, végétation...).

Points de contrôle	Coordonnées en Lambert 93 (m)		Mesure de référence	Distance par rapport à la première éolienne
	X	Y		
R10 - Cermelles	618 993,7	6 666 817,8	PF1 – Cermelles	0,7 km (E3)
R11 - Le Château	619 501,4	6 666 779,3		0,7 km (E3/E6)
R20 - Villedelais	620 842,1	6 665 735,3	PF2 - Villedelais	1,0 km (E7)
R40 - Pouzelas	619 590,9	6 664 470,0	PF4 - Pouzelas	0,7 km (E8)
R50 - Le Petit Creuset	618 019,1	6 665 885,2	PF5 – Le Petit Creuset	0,8 km (E1)
R51 - Le Creuset	617 980,9	6 665 661,5		0,9 km (E1)
R60 - L'Ormeau	617 073,1	6 666 443,8	PF6 – L'Ormeau	1,9 km (E1)
R70 - La Caserie	618 340,4	6 664 453,4	PF7 – La Caserie	1,0 km (E2)
R71 - Petit Bois Girard	618 427,8	6 664 177,7		1,2 km (E2)
R72 - La Tréchauderie	621 171,4	6 664 791,6		1,2 km (E8)

## Planche 7 - Localisation des points de contrôle de l'émergence



## 4. Sensibilité acoustique du projet

### 4.1 Contribution sonore du projet

Les données et hypothèses retenues dans les calculs sont présentées en annexe 7.

A titre indicatif, la contribution sonore des éoliennes (arrondie à 0,1 dB(A) près) est indiquée dans les tableaux suivants, pour chacun des points de contrôle retenus, pour les 2 secteurs de vent retenus.

Ces contributions correspondent au projet avec des éoliennes de type Nordex N131 3000 TS99 STE (Serrated Trailing Edge, turbine équipée de serrations) pour un fonctionnement en mode nominal (mode0).

#### Contributions par vent de Sud-Ouest [150° – 330°]

Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
R10 - Cermelles	27,6	30,6	35,5	36,5	37,0	37,0	36,4	36,4	36,4
R11 - Le Château	26,6	29,6	34,6	35,6	36,1	36,1	35,4	35,4	35,4
R20 - Villedelais	23,6	26,6	31,5	32,5	33,0	33,0	32,2	32,2	32,2
R40 - Pouzelas	28,4	31,4	36,4	37,4	37,9	37,9	37,3	37,3	37,3
R50 - Le Petit Creuset	25,6	28,6	33,5	34,5	35,0	35,0	34,3	34,3	34,3
R51 - Le Creuset	25,2	28,2	33,1	34,1	34,6	34,6	33,9	33,9	33,9
R60 - L'Ormeau	17,0	20,0	24,6	25,6	26,1	26,1	25,4	25,4	25,4
R70 - La Caserie	23,4	26,4	31,3	32,3	32,8	32,8	32,0	32,0	32,0
R71 - Petit Bois Girard	22,0	25,0	29,8	30,8	31,3	31,3	30,5	30,5	30,5
R72 - La Tréchauderie	21,4	24,4	29,2	30,2	30,7	30,7	29,9	29,9	29,9

#### Contributions par vent de Nord-Est [330° – 150°]

Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
R10 - Cermelles	27,0	30,0	35,0	36,0	36,5	36,5	35,8	35,8	35,8
R11 - Le Château	25,8	28,8	33,8	34,8	35,3	35,3	34,6	34,6	34,6
R20 - Villedelais	22,7	25,7	30,6	31,6	32,1	32,1	31,3	31,3	31,3
R40 - Pouzelas	29,0	32,0	37,0	38,0	38,5	38,5	37,8	37,8	37,8
R50 - Le Petit Creuset	26,5	29,5	34,4	35,4	35,9	35,9	35,2	35,2	35,2
R51 - Le Creuset	26,2	29,2	34,1	35,1	35,6	35,6	34,9	34,9	34,9
R60 - L'Ormeau	18,2	21,2	25,8	26,8	27,3	27,3	26,5	26,5	26,5
R70 - La Caserie	24,8	27,8	32,6	33,6	34,1	34,1	33,4	33,4	33,4
R71 - Petit Bois Girard	23,4	26,4	31,1	32,1	32,6	32,6	31,9	31,9	31,9
R72 - La Tréchauderie	20,7	23,7	28,5	29,5	30,0	30,0	29,2	29,2	29,2

## 4.2 Emergences globales à l'extérieur

Les émergences globales calculées à l'extérieur des habitations, pour chacun des points de contrôle retenus, sont indiquées dans les tableaux ci-après.

### Planche 8 - Analyse de sensibilité acoustique

#### Période diurne 07h-22h – Secteur de vent 150°-330° - mode nominal

Analyse de sensibilité diurne en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Cermelle)</b>		<b>37,5</b>	<b>38,0</b>	<b>39,0</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>45,0</b>	<b>48,0</b>	<b>50,0</b>	<b>51,0</b>
<b>R10 - Cermelles</b>	Contribution du parc	27,6	30,6	35,5	36,5	37,0	37,0	36,4	36,4	36,4
	Niveau ambiant futur	38,0	38,5	40,5	41,0	42,5	45,5	48,5	50,0	51,0
	Emergence	0,5	0,5	1,5	2,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R11 - Le Château</b>	Contribution du parc	26,6	29,6	34,6	35,6	36,1	36,1	35,4	35,4	35,4
	Niveau ambiant futur	38,0	38,5	40,5	40,5	42,0	45,5	48,0	50,0	51,0
	Emergence	0,5	0,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Villedelais)</b>		<b>37,0</b>	<b>37,0</b>	<b>38,5</b>	<b>39,5</b>	<b>40,0</b>	<b>42,0</b>	<b>44,0</b>	<b>45,0</b>	<b>46,0</b>
<b>R20 - Villedelais</b>	Contribution du parc	23,6	26,6	31,5	32,5	33,0	33,0	32,2	32,2	32,2
	Niveau ambiant futur	37,0	37,5	39,5	40,5	41,0	42,5	44,5	45,0	46,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Pouzelas)</b>		<b>41,0</b>	<b>41,0</b>	<b>43,0</b>	<b>43,5</b>	<b>44,0</b>	<b>45,5</b>	<b>47,0</b>	<b>48,0</b>	<b>49,0</b>
<b>R40 - Pouzelas</b>	Contribution du parc	28,4	31,4	36,4	37,4	37,9	37,9	37,3	37,3	37,3
	Niveau ambiant futur	41,0	41,5	44,0	44,5	45,0	46,0	47,5	48,5	49,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Petit Creuset)</b>		<b>40,5</b>	<b>42,5</b>	<b>44,5</b>	<b>45,5</b>	<b>47,0</b>	<b>49,0</b>	<b>50,0</b>	<b>51,0</b>	<b>52,0</b>
<b>R50 - Le Petit Creuset</b>	Contribution du parc	25,6	28,6	33,5	34,5	35,0	35,0	34,3	34,3	34,3
	Niveau ambiant futur	40,5	42,5	45,0	46,0	47,5	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R51 - Le Creuset</b>	Contribution du parc	25,2	28,2	33,1	34,1	34,6	34,6	33,9	33,9	33,9
	Niveau ambiant futur	40,5	42,5	45,0	46,0	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (L'Ormeau)</b>		<b>32,5</b>	<b>33,5</b>	<b>35,5</b>	<b>36,0</b>	<b>36,5</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>
<b>R60 - L'Ormeau</b>	Contribution du parc	17,0	20,0	24,6	25,6	26,1	26,1	25,4	25,4	25,4
	Niveau ambiant futur	32,5	33,5	36,0	36,5	37,0	39,0	41,0	42,0	43,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF7 (La Caserie)</b>		<b>41,5</b>	<b>42,5</b>	<b>43,0</b>	<b>43,0</b>	<b>43,0</b>	<b>43,0</b>	<b>44,0</b>	<b>45,0</b>	<b>46,0</b>
<b>R70 - La Caserie</b>	Contribution du parc	23,4	26,4	31,3	32,3	32,8	32,8	32,0	32,0	32,0
	Niveau ambiant futur	41,5	42,5	43,5	43,5	43,5	43,5	44,5	45,0	46,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R71 - Petit Bois Girard</b>	Contribution du parc	22,0	25,0	29,8	30,8	31,3	31,3	30,5	30,5	30,5
	Niveau ambiant futur	41,5	42,5	43,0	43,5	43,5	43,5	44,0	45,0	46,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R72 - La Tréchauderie</b>	Contribution du parc	21,4	24,4	29,2	30,2	30,7	30,7	29,9	29,9	29,9
	Niveau ambiant futur	41,5	42,5	43,0	43,0	43,0	43,0	44,0	45,0	46,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



## Période diurne 07h-22h – Secteur de vent 330°-150° - mode nominal

Analyse de sensibilité diurne en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Cermelle)</b>		<b>38,0</b>	<b>38,0</b>	<b>38,0</b>	<b>39,0</b>	<b>44,0</b>	<b>47,0</b>	<b>49,0</b>	<b>50,0</b>	<b>51,0</b>
<b>R10 - Cermelles</b>	Contribution du parc	27,0	30,0	35,0	36,0	36,5	36,5	35,8	35,8	35,8
	Niveau ambiant futur	38,5	38,5	40,0	41,0	44,5	47,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	0,5	0,5	2,0	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R11 - Le Château</b>	Contribution du parc	25,8	28,8	33,8	34,8	35,3	35,3	34,6	34,6	34,6
	Niveau ambiant futur	38,5	38,5	39,5	40,5	44,5	47,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	0,5	0,5	1,5	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Villedelais)</b>		<b>37,0</b>	<b>37,5</b>	<b>37,5</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>44,0</b>	<b>46,0</b>	<b>48,0</b>	<b>49,0</b>
<b>R20 - Villedelais</b>	Contribution du parc	22,7	25,7	30,6	31,6	32,1	32,1	31,3	31,3	31,3
	Niveau ambiant futur	37,0	38,0	38,5	39,5	41,5	44,5	46,0	48,0	49,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Pouzelas)</b>		<b>40,5</b>	<b>41,0</b>	<b>41,5</b>	<b>41,0</b>	<b>43,0</b>	<b>43,5</b>	<b>44,0</b>	<b>45,0</b>	<b>46,0</b>
<b>R40 - Pouzelas</b>	Contribution du parc	29,0	32,0	37,0	38,0	38,5	38,5	37,8	37,8	37,8
	Niveau ambiant futur	41,0	41,5	43,0	43,0	44,5	44,5	45,0	46,0	46,5
	Emergence	0,5	0,5	1,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Petit Creuset)</b>		<b>42,0</b>	<b>42,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>	<b>46,0</b>	<b>49,0</b>	<b>50,0</b>	<b>51,0</b>	<b>52,0</b>
<b>R50 - Le Petit Creuset</b>	Contribution du parc	26,5	29,5	34,4	35,4	35,9	35,9	35,2	35,2	35,2
	Niveau ambiant futur	42,0	42,0	42,5	43,5	46,5	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R51 - Le Creuset</b>	Contribution du parc	26,2	29,2	34,1	35,1	35,6	35,6	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	42,0	42,0	42,5	43,5	46,5	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (L'Ormeau)</b>		<b>33,0</b>	<b>33,0</b>	<b>33,0</b>	<b>34,0</b>	<b>37,5</b>	<b>39,0</b>	<b>40,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>
<b>R60 - L'Ormeau</b>	Contribution du parc	18,2	21,2	25,8	26,8	27,3	27,3	26,5	26,5	26,5
	Niveau ambiant futur	33,0	33,5	34,0	35,0	38,0	39,5	40,0	41,0	42,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF7 (La Caserie)</b>		<b>39,0</b>	<b>39,5</b>	<b>40,0</b>	<b>40,0</b>	<b>43,0</b>	<b>45,0</b>	<b>46,0</b>	<b>47,0</b>	<b>48,0</b>
<b>R70 - La Caserie</b>	Contribution du parc	24,8	27,8	32,6	33,6	34,1	34,1	33,4	33,4	33,4
	Niveau ambiant futur	39,0	40,0	40,5	41,0	43,5	45,5	46,0	47,0	48,0
	Emergence	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R71 - Petit Bois Girard</b>	Contribution du parc	23,4	26,4	31,1	32,1	32,6	32,6	31,9	31,9	31,9
	Niveau ambiant futur	39,0	39,5	40,5	40,5	43,5	45,0	46,0	47,0	48,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R72 - La Tréchauderie</b>	Contribution du parc	20,7	23,7	28,5	29,5	30,0	30,0	29,2	29,2	29,2
	Niveau ambiant futur	39,0	39,5	40,5	40,5	43,0	45,0	46,0	47,0	48,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Période nocturne 22h-07h – Secteur de vent 150°-330° - mode nominal**

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Cermelle)</b>		<b>26,5</b>	<b>26,5</b>	<b>28,0</b>	<b>28,0</b>	<b>29,5</b>	<b>31,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>36,0</b>
<b>R10 - Cermelles</b>	Contribution du parc	27,6	30,6	35,5	36,5	37,0	37,0	36,4	36,4	36,4
	Niveau ambiant futur	30,0	32,0	36,0	37,0	37,5	38,0	38,5	39,0	39,0
	Emergence	3,5	5,5	8,0	9,0	8,0	7,0	4,5	3,0	3,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	1,0	2,0	2,5	3,0	1,5	0,0	0,0
<b>R11 - Le Château</b>	Contribution du parc	26,6	29,6	34,6	35,6	36,1	36,1	35,4	35,4	35,4
	Niveau ambiant futur	29,5	31,5	35,5	36,5	37,0	37,5	38,0	38,5	38,5
	Emergence	3,0	5,0	7,5	8,5	7,5	6,5	4,0	2,5	2,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,5	1,5	2,0	2,5	1,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Villedelais)</b>		<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>25,0</b>	<b>30,0</b>	<b>32,5</b>	<b>35,0</b>	<b>37,0</b>	<b>38,0</b>	<b>39,0</b>
<b>R20 - Villedelais</b>	Contribution du parc	23,6	26,6	31,5	32,5	33,0	33,0	32,2	32,2	32,2
	Niveau ambiant futur	27,0	28,5	32,5	34,5	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0
	Emergence	3,0	4,5	7,5	4,5	3,5	2,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Pouzelas)</b>		<b>32,5</b>	<b>32,5</b>	<b>33,5</b>	<b>35,5</b>	<b>37,5</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>
<b>R40 - Pouzelas</b>	Contribution du parc	28,4	31,4	36,4	37,4	37,9	37,9	37,3	37,3	37,3
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	38,0	39,5	40,5	41,5	42,5	43,5	44,0
	Emergence	1,5	2,5	4,5	4,0	3,0	2,5	1,5	1,5	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	1,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Petit Creuset)</b>		<b>29,0</b>	<b>29,5</b>	<b>32,5</b>	<b>35,5</b>	<b>40,0</b>	<b>43,0</b>	<b>45,0</b>	<b>46,0</b>	<b>47,0</b>
<b>R50 - Le Petit Creuset</b>	Contribution du parc	25,6	28,6	33,5	34,5	35,0	35,0	34,3	34,3	34,3
	Niveau ambiant futur	30,5	32,0	36,0	38,0	41,0	43,5	45,5	46,5	47,0
	Emergence	1,5	2,5	3,5	2,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R51 - Le Creuset</b>	Contribution du parc	25,2	28,2	33,1	34,1	34,6	34,6	33,9	33,9	33,9
	Niveau ambiant futur	30,5	32,0	36,0	38,0	41,0	43,5	45,5	46,5	47,0
	Emergence	1,5	2,5	3,5	2,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (L'Ormeau)</b>		<b>27,0</b>	<b>27,0</b>	<b>27,0</b>	<b>28,0</b>	<b>29,0</b>	<b>31,0</b>	<b>33,0</b>	<b>35,0</b>	<b>36,0</b>
<b>R60 - L'Ormeau</b>	Contribution du parc	17,0	20,0	24,6	25,6	26,1	26,1	25,4	25,4	25,4
	Niveau ambiant futur	27,5	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,5	35,5	36,5
	Emergence	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF7 (La Caserie)</b>		<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>24,0</b>	<b>27,5</b>	<b>29,0</b>	<b>31,0</b>	<b>33,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>
<b>R70 - La Caserie</b>	Contribution du parc	23,4	26,4	31,3	32,3	32,8	32,8	32,0	32,0	32,0
	Niveau ambiant futur	26,0	28,0	32,0	33,5	34,5	35,0	35,5	36,0	37,5
	Emergence	4,0	5,5	8,0	6,0	5,5	4,0	2,5	2,0	1,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R71 - Petit Bois Girard</b>	Contribution du parc	22,0	25,0	29,8	30,8	31,3	31,3	30,5	30,5	30,5
	Niveau ambiant futur	25,0	27,0	31,0	32,5	33,5	34,0	35,0	35,5	37,0
	Emergence	3,0	4,5	7,0	5,0	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R72 - La Tréchauderie</b>	Contribution du parc	21,4	24,4	29,2	30,2	30,7	30,7	29,9	29,9	29,9
	Niveau ambiant futur	24,5	26,5	30,5	32,0	33,0	34,0	34,5	35,5	37,0
	Emergence	2,5	4,0	6,5	4,5	4,0	3,0	1,5	1,5	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Période nocturne 22h-07h – Secteur de vent 330°-150° - mode nominal**

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Cermelle)</b>		<b>26,0</b>	<b>27,0</b>	<b>27,5</b>	<b>28,0</b>	<b>29,5</b>	<b>34,0</b>	<b>38,0</b>	<b>40,0</b>	<b>41,0</b>
R10 - Cermelles	Contribution du parc	27,0	30,0	35,0	36,0	36,5	36,5	35,8	35,8	35,8
	Niveau ambiant futur	29,5	32,0	35,5	36,5	37,5	38,5	40,0	41,5	42,0
	Emergence	3,5	5,0	8,0	8,5	8,0	4,5	2,0	1,5	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,5	1,5	2,5	1,5	0,0	0,0	0,0
R11 - Le Château	Contribution du parc	25,8	28,8	33,8	34,8	35,3	35,3	34,6	34,6	34,6
	Niveau ambiant futur	29,0	31,0	34,5	35,5	36,5	37,5	39,5	41,0	42,0
	Emergence	3,0	4,0	7,0	7,5	7,0	3,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,5	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Villedelais)</b>		<b>28,0</b>	<b>28,0</b>	<b>29,0</b>	<b>32,5</b>	<b>33,5</b>	<b>36,5</b>	<b>38,0</b>	<b>39,0</b>	<b>40,0</b>
R20 - Villedelais	Contribution du parc	22,7	25,7	30,6	31,6	32,1	32,1	31,3	31,3	31,3
	Niveau ambiant futur	29,0	30,0	33,0	35,0	36,0	38,0	39,0	39,5	40,5
	Emergence	1,0	2,0	4,0	2,5	2,5	1,5	1,0	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Pouzelas)</b>		<b>30,0</b>	<b>30,0</b>	<b>30,0</b>	<b>30,0</b>	<b>31,0</b>	<b>36,0</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>
R40 - Pouzelas	Contribution du parc	29,0	32,0	37,0	38,0	38,5	38,5	37,8	37,8	37,8
	Niveau ambiant futur	32,5	34,0	38,0	38,5	39,0	40,5	41,5	42,5	43,5
	Emergence	2,5	4,0	8,0	8,5	8,0	4,5	2,5	1,5	1,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	3,0	3,5	4,0	1,5	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Petit Creuset)</b>		<b>28,0</b>	<b>28,0</b>	<b>28,0</b>	<b>28,5</b>	<b>30,0</b>	<b>35,0</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>
R50 - Le Petit Creuset	Contribution du parc	26,5	29,5	34,4	35,4	35,9	35,9	35,2	35,2	35,2
	Niveau ambiant futur	30,5	32,0	35,5	36,0	37,0	38,5	40,5	42,0	43,0
	Emergence	2,5	4,0	7,5	7,5	7,0	3,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,5	1,0	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0
R51 - Le Creuset	Contribution du parc	26,2	29,2	34,1	35,1	35,6	35,6	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	30,0	31,5	35,0	36,0	36,5	38,5	40,5	42,0	43,0
	Emergence	2,0	3,5	7,0	7,5	6,5	3,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	1,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (L'Ormeau)</b>		<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>27,0</b>	<b>33,5</b>	<b>37,0</b>	<b>39,0</b>	<b>40,0</b>
R60 - L'Ormeau	Contribution du parc	18,2	21,2	25,8	26,8	27,3	27,3	26,5	26,5	26,5
	Niveau ambiant futur	26,0	26,5	28,5	29,5	30,0	34,5	37,5	39,0	40,0
	Emergence	1,0	1,5	3,0	3,5	3,0	1,0	0,5	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF7 (La Caserie)</b>		<b>21,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>23,5</b>	<b>33,0</b>	<b>36,0</b>	<b>38,0</b>	<b>40,0</b>
R70 - La Caserie	Contribution du parc	24,8	27,8	32,6	33,6	34,1	34,1	33,4	33,4	33,4
	Niveau ambiant futur	26,5	29,0	33,0	34,0	34,5	36,5	38,0	39,5	41,0
	Emergence	5,5	7,0	11,0	12,0	11,0	3,5	2,0	1,5	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
R71 - Petit Bois Girard	Contribution du parc	23,4	26,4	31,1	32,1	32,6	32,6	31,9	31,9	31,9
	Niveau ambiant futur	25,5	27,5	31,5	32,5	33,0	36,0	37,5	39,0	40,5
	Emergence	4,5	5,5	9,5	10,5	9,5	3,0	1,5	1,0	0,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R72 - La Tréchauderie	Contribution du parc	20,7	23,7	28,5	29,5	30,0	30,0	29,2	29,2	29,2
	Niveau ambiant futur	24,0	26,0	29,5	30,0	31,0	35,0	37,0	38,5	40,5
	Emergence	3,0	4,0	7,5	8,0	7,5	2,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Commentaires :**

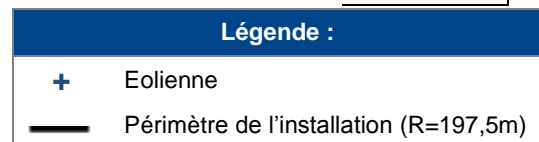
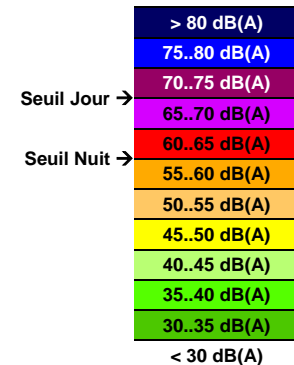
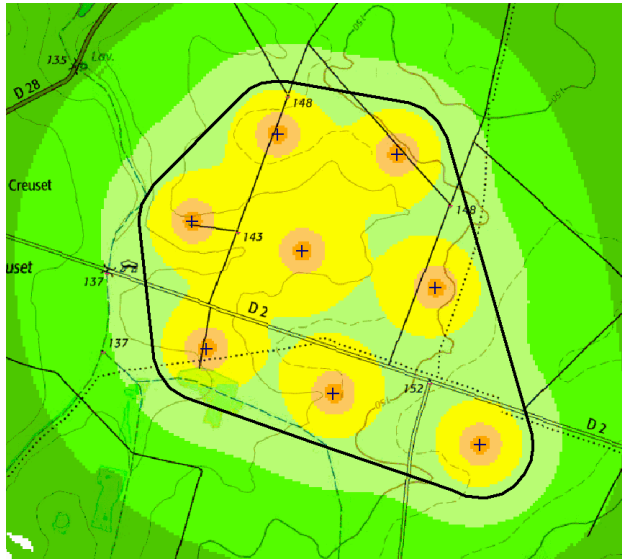
- En période diurne :
  - On ne constate aucun dépassement du seuil réglementaire. L'impact acoustique du projet sera faible, quelle que soit la direction du vent.
- En période nocturne :
  - On observe un impact acoustique pouvant être qualifié de modéré, en plusieurs zones de contrôle. De secteur 330°-150°, les dépassements du seuil réglementaire de l'émergence sont ponctuellement plus forts que de secteur 150°-330°. Mais ils apparaissent alors sur une plage de vitesse de vent plus réduite.

Une optimisation de fonctionnement doit être envisagée sur la période nocturne uniquement, pour les deux secteurs de vents.

### 4.3 Niveaux sonores au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation

La carte de bruit ci-après permet de statuer sur le respect des seuils réglementaires au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation. Le calcul est réalisé à 1,5m de hauteur, pour la vitesse de vent de 10m/s correspondant à la puissance acoustique maximale de l'éolienne, soit  $L_w = 103,5$  dB(A).

#### Planche 9 - Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation



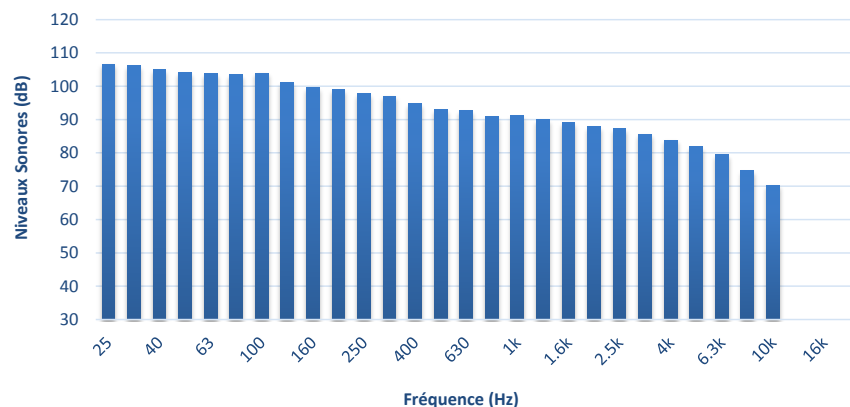
#### Commentaires :

- Le seuil maximal autorisé de 60 dB(A) en période nocturne (et a fortiori le seuil de 70 dB(A) en période diurne) n'est pas dépassé, en fonctionnement nominal de l'ensemble des machines.

### 4.4 Analyse des tonalités marquées

Le spectre d'émission sonore à 8 m/s (vitesse de référence) des éoliennes Nordex N131 3000 TS99 STE (Serrated Trailing Edge, turbine équipée de serrations) est donné dans le graphe ci-dessous.

Ce spectre par bandes de 1/3 d'octave est issu des documents de spécifications acoustiques, fournis par le constructeur Nordex.



Au sens de la norme NF S31-010 (méthode d'expertise – analyse des niveaux sonores en dB(Lin) par bandes de 1/3 d'octave), l'éolienne Nordex N131 3000 TS99 STE (Serrated Trailing Edge, turbine équipée de serrations) ne présente pas de tonalité marquée à l'émission.

**Il n'y a donc pas de risque de détecter des tonalités marquées dans les zones riveraines, après propagation sonore (pas de déformation significative de la forme spectrale du bruit).**

## 4.5 Optimisation du fonctionnement du parc

Une optimisation du fonctionnement du parc est nécessaire en période nocturne.

Le plan d'optimisation proposé a pour objectif de supprimer les dépassements des seuils réglementaires observés à certaines vitesses de vent.

Les optimisations proposées correspondent aux bridages minimum permettant de supprimer les dépassements des seuils d'émergences réglementaires, en combinant les différents modes de fonctionnement.




Les plans de fonctionnement optimisés sont définis pour les 2 secteurs de vent retenus :

- Vent de tendance Sud-Ouest [150° - 330°] - Période nocturne 22h-07h.
- Vent de tendance Nord-Est [330° - 150°] - Période nocturne 22h-07h.

### Planche 10 - Plan de fonctionnement optimisé

Optimisation - Vent de tendance Sud-Ouest [150° - 330°] - Période de 22h à 07h									
Vs	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1				Mode 4	Mode 7	Mode 7	Mode 5		
E2						Mode 5			
E3			Mode 6	Mode 6	Mode 7	Mode 7	Mode 7		
E4					Mode 1	Mode 7			
E5			Mode 5	Mode 3	Mode 2	Mode 2			
E6				Mode 4	Mode 7	Mode 7	Mode 3		
E7						Mode 4			
E8			Mode 9	Mode 5					

Optimisation - Vent de tendance Nord-Est [330° - 150°] - Période de 22h à 07h									
Vs	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1					Mode 3	Mode 3			
E2				Mode 5	Mode 4				
E3			Mode 2	Mode 6	Mode 6	Mode 7			
E4				Mode 2	Mode 1				
E5			Mode 9	Mode 9	Mode 7	Mode 4			
E6					Mode 3	Mode 4			
E7			Mode 1	Mode 6	Mode 4				
E8			Mode 9	Mode 9		Mode 6			

	Fonctionnement standard
	Niveau de bridage
	Arrêt

#### Commentaires :

- Sur la base des conditions de mesurages et des partis-pris de modélisation, les plans de bridage ci-avant permettent de supprimer les dépassements des seuils d'émergence réglementaire, comme le montrent les tableaux présentés en annexe 8 du document.
- Les vitesses de vent du plan de bridage s'entendent en vitesse standardisée à 10m.

## 5. Prise en compte des impacts cumulés

*Ce chapitre s'inscrit dans le cadre des prescriptions indiquées dans le Guide de l'Etude d'Impact sur l'Environnement.*

**L'analyse présentée par la suite intègre l'impact acoustique des parcs voisins par le calcul.** En effet, certains parcs voisins du projet de Luçay-le-Libre et Giroux ont fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale mais n'étaient pas construits (et/ou sont toujours en cours d'instruction administrative) lors de la qualification de la situation initiale (mesures de bruit résiduel).

Il est important de noter que certaines informations peuvent à ce jour ne pas être disponibles et intégrables dans les hypothèses de calcul. Cela concerne, par exemple, les éventuels plans de bridage envisagés sur les projets voisins ayant faits l'objet d'études acoustiques tierces. D'une part ces données peuvent ne pas être accessibles. Et d'autre part, s'il était envisageable de récupérer ces éventuels plans de bridage, SIXENSE Environment ne pourrait s'engager sur leur validité.

Ainsi, les effets de cumuls des différents projets de la zone ont été étudiés sur un cas théorique qui consiste à considérer **tous les projets comme fonctionnant à pleine puissance acoustique (full power)**. On ne considère donc pas le plan de bridage du parc de Luçay-le-libre et Giroux établi précédemment dans l'étude et des éventuels plans de bridage inconnus sur les parcs voisins.

Cette analyse ne vise pas à caractériser une situation réaliste susceptible d'être rencontrée à terme mais de qualifier l'impact de chacun des projets sur la zone d'étude, afin d'identifier les zones au niveau desquelles un effet de cumul des parcs pourrait se produire.

Ce cas théorique surévalue probablement les contributions sonores qui seront rencontrées en pratique à terme. Il permet pour l'instant de représenter la prépondérance éventuelle d'un projet ou d'un autre sur chacune des zones de logements.

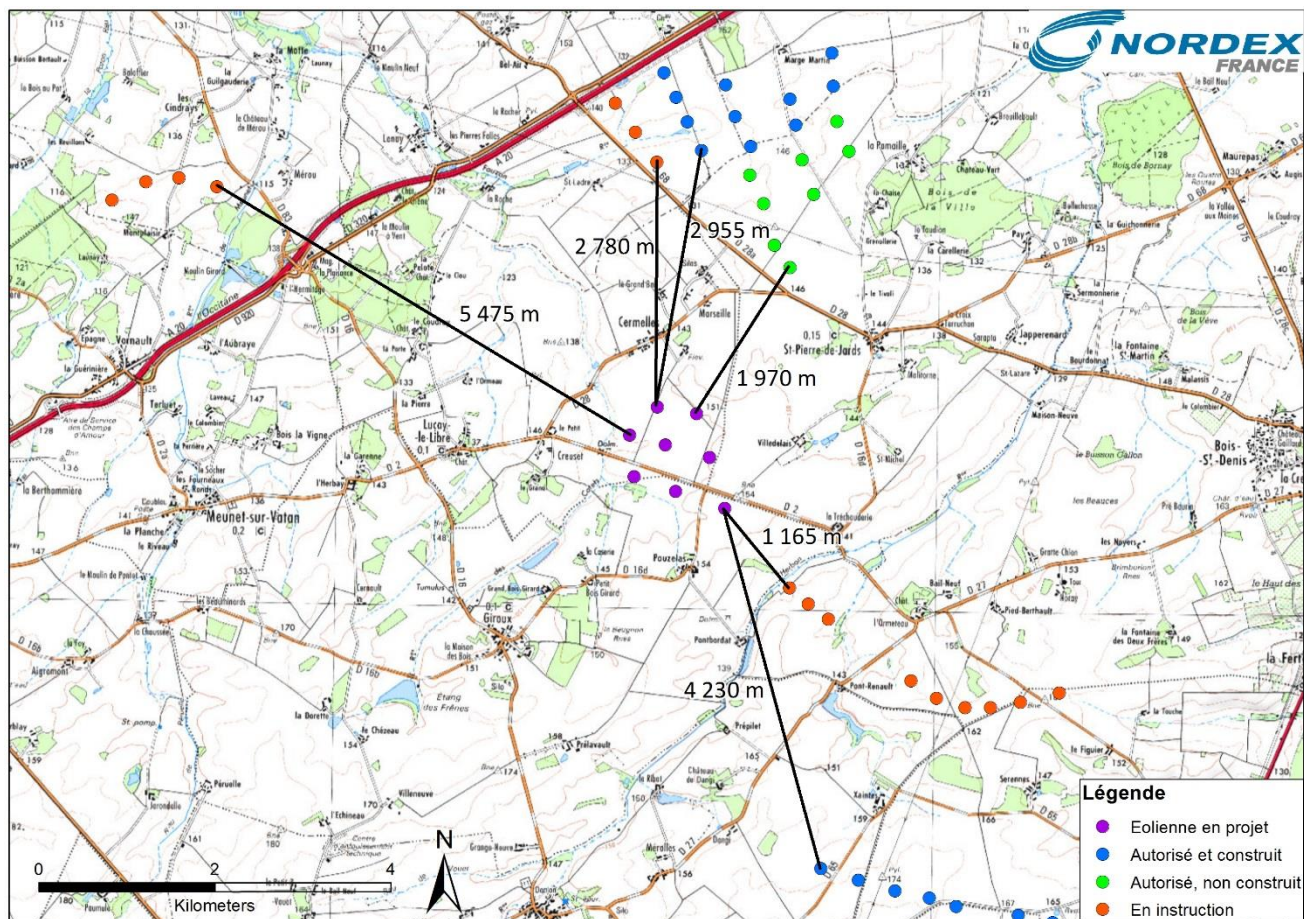
A ce stade, il ne s'agit donc pas de qualifier une situation acoustique réglementaire qui viserait à déterminer d'éventuels nouveaux plans de bridage à appliquer sur un parc ou sur un autre. De plus, NORDEX n'a aucun contrôle sur les projets voisins et notamment sur les implantations ou le type de machines qui seraient susceptibles d'être modifiés par la suite par les différents porteurs de projets, voire non accordés.

Pour rappel, étant donné que l'impact du projet NORDEX de Luçay-le-libre et Giroux et le plan de bridage défini précédemment sont dimensionnés par rapport à des niveaux de bruit résiduel mesurés en l'absence des futurs projets voisins, nous pouvons considérer que cette approche est conservatrice et tend plutôt à surestimer le plan de bridage anticipé. Cette méthode d'analyse a été retenue par Nordex dans un souci d'intégration favorable du projet dans son environnement.



Le projet éolien de Luçay et Giroux s'inscrit dans un paysage sonore avec d'autres projets éoliens en service ou en instruction comme le montre la carte ci-dessous :

### Planche 11 - Autres projets éoliens avoisinants



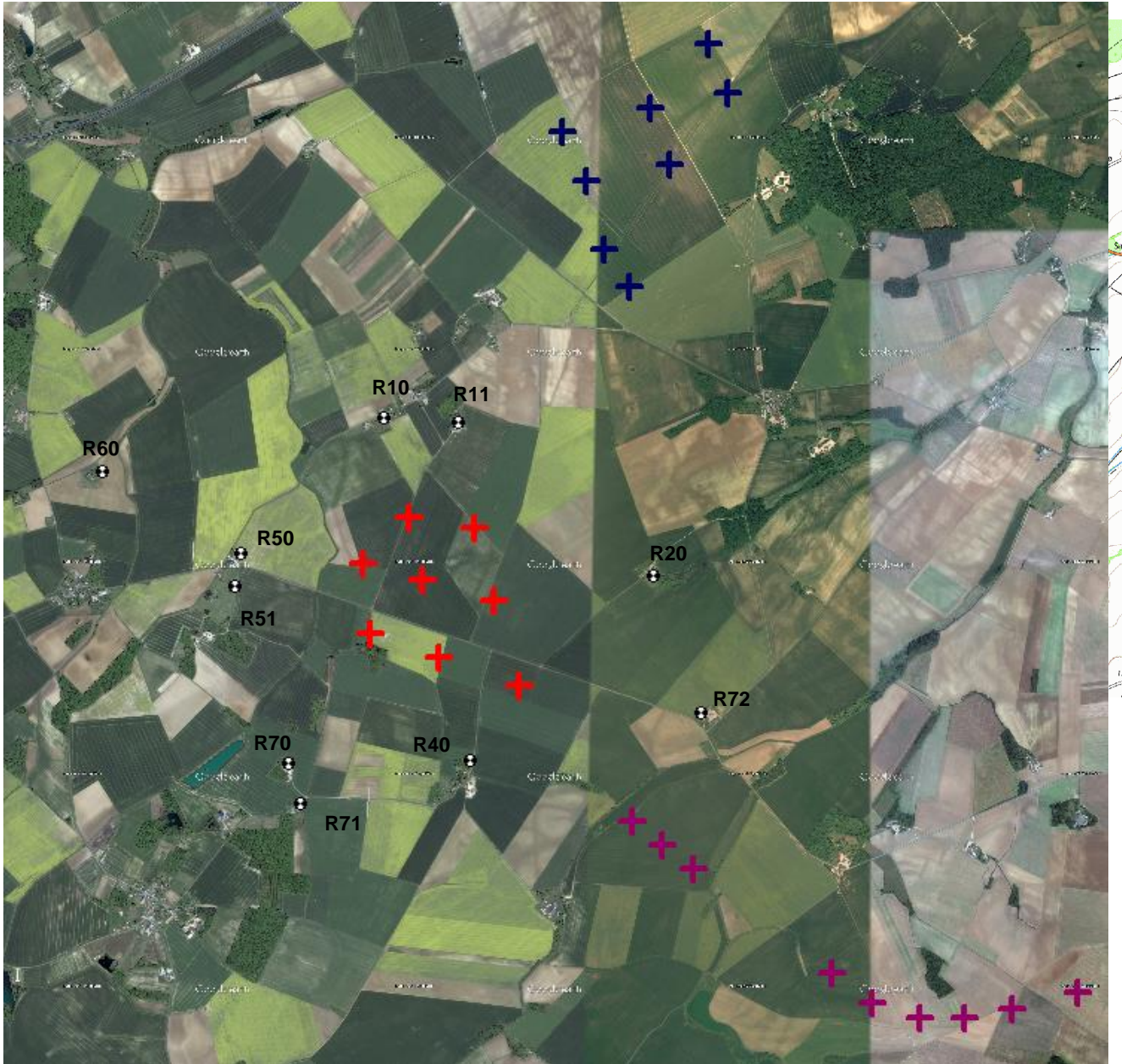
Dans la suite de ce chapitre, seuls seront considérés les parcs de Reuilly et Diou ainsi que celui de Terrajeaux. En effet les autres projets sont considérés comme négligeables au vu des distances avec la zone objet de l'étude. Les deux projets ainsi pris en compte sont les suivants :





- Parc de Reuilly et Diou (au Sud-Est), 9 éoliennes Nordex N117, Hhub=91m et 2,4 MW prévues.
- Parc des Terrajeaux (au Nord-Est), 8 éoliennes Vestas V112, Hhub=119m et 3 MW prévues.

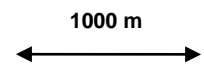
Le détail des données d'entrées prises en compte pour ces deux parcs est précisé en annexe 7.

La carte page suivante présente l'implantation des éoliennes du périmètre considéré.



**Planche 12 - Localisation des éoliennes des parcs adjacents**


Légende :	
	Récepteurs de calcul
	Eoliennes du parc de Luçay et Giroux
	Eoliennes du parc de Reuilly et Diou
	Eoliennes du parc des Terrajeaux



Les tableaux ci-dessous présentent l'impact des différents parcs considérés en mode FULL POWER (cas le plus pénalisant) au niveau des différents récepteurs sensibles identifiés.

### Planche 13 - Présentation des impacts cumulés

#### Période diurne – Secteur de vent 150°-330° - FULL POWER

Impacts cumulés diurnes en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Cermelle)</b>		<b>37,5</b>	<b>38,0</b>	<b>39,0</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>45,0</b>	<b>48,0</b>	<b>50,0</b>	<b>51,0</b>
<b>R10 - Cermelles</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	27,6	30,6	35,5	36,5	37,0	37,0	36,4	36,4	36,4
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	11,5	14,5	18,5	19,3	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
	Contribution du parc des Terrajeaux	13,8	17,2	21,0	24,2	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6
	Contribution totale des parcs	27,9	30,9	35,7	36,8	37,4	37,4	36,8	36,8	36,8
	Niveau ambiant futur	38,0	39,0	40,5	41,0	42,5	45,5	48,5	50,0	51,0
<b>R11 - Le Château</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	26,6	29,6	34,6	35,6	36,1	36,1	35,4	35,4	35,4
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	8,0	11,0	15,0	16,0	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5
	Contribution du parc des Terrajeaux	13,9	17,3	21,1	24,3	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7
	Contribution totale des parcs	26,9	29,9	34,8	36,0	36,5	36,5	35,9	35,9	35,9
	Niveau ambiant futur	38,0	38,5	40,5	40,5	42,5	45,5	48,5	50,0	51,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Villedelais)</b>		<b>37,0</b>	<b>37,0</b>	<b>38,5</b>	<b>39,5</b>	<b>40,0</b>	<b>42,0</b>	<b>44,0</b>	<b>45,0</b>	<b>46,0</b>
<b>R20 - Villedelais</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	23,6	26,6	31,5	32,5	33,0	33,0	32,2	32,2	32,2
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	13,7	16,7	20,7	21,6	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
	Contribution du parc des Terrajeaux	11,0	14,4	18,2	21,4	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8
	Contribution totale des parcs	24,2	27,3	32,0	33,1	33,7	33,7	33,0	33,0	33,0
	Niveau ambiant futur	37,0	37,5	39,5	40,5	41,0	42,5	44,5	45,5	46,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Pouzelas)</b>		<b>41,0</b>	<b>41,0</b>	<b>43,0</b>	<b>43,5</b>	<b>44,0</b>	<b>45,5</b>	<b>47,0</b>	<b>48,0</b>	<b>49,0</b>
<b>R40 - Pouzelas</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	28,4	31,4	36,4	37,4	37,9	37,9	37,3	37,3	37,3
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	22,5	25,5	29,5	30,1	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6
	Contribution du parc des Terrajeaux	9,9	13,3	17,1	20,3	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7
	Contribution totale des parcs	29,4	32,4	37,2	38,2	38,7	38,7	38,2	38,2	38,2
	Niveau ambiant futur	41,5	41,5	44,0	44,5	45,0	46,5	47,5	48,5	49,5
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Petit Creuset)</b>		<b>40,5</b>	<b>42,5</b>	<b>44,5</b>	<b>45,5</b>	<b>47,0</b>	<b>49,0</b>	<b>50,0</b>	<b>51,0</b>	<b>52,0</b>
<b>R50 - Le Petit Creuset</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	25,6	28,6	33,5	34,5	35,0	35,0	34,3	34,3	34,3
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	10,9	13,9	17,9	18,7	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
	Contribution du parc des Terrajeaux	9,2	12,6	16,4	19,6	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
	Contribution totale des parcs	25,8	28,8	33,7	34,7	35,3	35,3	34,6	34,6	34,6
	Niveau ambiant futur	40,5	42,5	45,0	46,0	47,5	49,0	50,0	51,0	52,0
<b>R51 - Le Creuset</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	25,2	28,2	33,1	34,1	34,6	34,6	33,9	33,9	33,9
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	11,1	14,1	18,1	18,9	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4
	Contribution du parc des Terrajeaux	8,3	11,7	15,5	18,7	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1
	Contribution totale des parcs	25,5	28,5	33,3	34,3	34,9	34,9	34,2	34,2	34,2
	Niveau ambiant futur	40,5	42,5	45,5	46,5	47,5	49,0	50,0	51,0	52,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (L'Ormeau)</b>		<b>32,5</b>	<b>33,5</b>	<b>35,5</b>	<b>36,0</b>	<b>36,5</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>
<b>R60 - L'Ormeau</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	17,1	20,1	24,7	25,7	26,2	26,2	25,5	25,5	25,5
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	5,1	8,1	12,1	13,0	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
	Contribution du parc des Terrajeaux	8,3	11,7	15,5	18,7	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1
	Contribution totale des parcs	17,9	20,9	25,4	26,7	27,3	27,3	26,8	26,8	26,8
	Niveau ambiant futur	32,5	33,5	36,0	36,5	37,0	39,5	41,0	42,0	43,0
<b>Niveau résiduel retenu PF7 (La Caserie)</b>		<b>41,5</b>	<b>42,5</b>	<b>43,0</b>	<b>43,0</b>	<b>43,0</b>	<b>43,0</b>	<b>44,0</b>	<b>45,0</b>	<b>46,0</b>
<b>R70 - La Caserie</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	23,4	26,4	31,3	32,3	32,8	32,8	32,0	32,0	32,0
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	12,2	15,2	19,2	19,9	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4
	Contribution du parc des Terrajeaux	7,5	10,9	14,7	17,9	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
	Contribution totale des parcs	23,8	26,8	31,6	32,7	33,2	33,2	32,5	32,5	32,5
	Niveau ambiant futur	41,5	42,5	43,5	43,5	43,5	43,5	44,5	45,0	46,0
<b>R71 - Petit Bois Girard</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	22,0	25,0	29,8	30,8	31,3	31,3	30,5	30,5	30,5
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	13,8	16,8	20,8	21,6	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
	Contribution du parc des Terrajeaux	7,3	10,7	14,5	17,7	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1
	Contribution totale des parcs	22,7	25,8	30,4	31,5	32,0	32,0	31,4	31,4	31,4
	Niveau ambiant futur	41,5	42,5	43,5	44,0	44,0	44,0	44,5	45,0	46,0
<b>R72 - La Tréchauderie</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	21,4	24,4	29,2	30,2	30,7	30,7	29,9	29,9	29,9
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	24,8	27,8	31,8	32,3	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8
	Contribution du parc des Terrajeaux	11,7	15,1	18,9	22,1	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5
	Contribution totale des parcs	26,6	29,6	33,8	34,6	35,2	35,2	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	41,5	42,5	43,5	43,5	43,5	43,5	44,5	45,5	46,5

**Période nocturne – Secteur de vent 150°-330° - FULL POWER**

Impacts cumulés nocturnes en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Cermelle)</b>		<b>26,5</b>	<b>26,5</b>	<b>28,0</b>	<b>28,0</b>	<b>29,5</b>	<b>31,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>36,0</b>
<b>R10 - Cermelles</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	27,6	30,6	35,5	36,5	37,0	37,0	36,4	36,4	36,4
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	11,5	14,5	18,5	19,3	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
	Contribution du parc des Terrajeaux	13,8	17,2	21,0	24,2	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6
	Contribution totale des parcs	27,9	30,9	35,7	36,8	37,4	37,4	36,8	36,8	36,8
Niveau ambiant futur		30,5	32,0	36,5	37,5	38,0	38,5	38,5	39,5	39,5
<b>R11 - Le Château</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	26,6	29,6	34,6	35,6	36,1	36,1	35,4	35,4	35,4
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	8,0	11,0	15,0	16,0	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5
	Contribution du parc des Terrajeaux	13,9	17,3	21,1	24,3	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7
	Contribution totale des parcs	26,9	29,9	34,8	36,0	36,5	36,5	35,9	35,9	35,9
Niveau ambiant futur		29,5	31,5	35,5	36,5	37,5	37,5	38,0	39,0	39,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Villedelais)</b>		<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>25,0</b>	<b>30,0</b>	<b>32,5</b>	<b>35,0</b>	<b>37,0</b>	<b>38,0</b>	<b>39,0</b>
<b>R20 - Villedelais</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	23,6	26,6	31,5	32,5	33,0	33,0	32,2	32,2	32,2
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	13,7	16,7	20,7	21,6	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
	Contribution du parc des Terrajeaux	11,0	14,4	18,2	21,4	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8
	Contribution totale des parcs	24,2	27,3	32,0	33,1	33,7	33,7	33,0	33,0	33,0
Niveau ambiant futur		27,0	29,0	33,0	35,0	36,0	37,5	38,5	39,0	40,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Pouzelas)</b>		<b>32,5</b>	<b>32,5</b>	<b>33,5</b>	<b>35,5</b>	<b>37,5</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>
<b>R40 - Pouzelas</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	28,4	31,4	36,4	37,4	37,9	37,9	37,3	37,3	37,3
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	22,5	25,5	29,5	30,1	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6
	Contribution du parc des Terrajeaux	9,9	13,3	17,1	20,3	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7
	Contribution totale des parcs	29,4	32,4	37,2	38,2	38,7	38,7	38,2	38,2	38,2
Niveau ambiant futur		34,0	35,5	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	43,5	44,5
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Petit Creuset)</b>		<b>29,0</b>	<b>29,5</b>	<b>32,5</b>	<b>35,5</b>	<b>40,0</b>	<b>43,0</b>	<b>45,0</b>	<b>46,0</b>	<b>47,0</b>
<b>R50 - Le Petit Creuset</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	25,6	28,6	33,5	34,5	35,0	35,0	34,3	34,3	34,3
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	10,9	13,9	17,9	18,7	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
	Contribution du parc des Terrajeaux	9,2	12,6	16,4	19,6	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
	Contribution totale des parcs	25,8	28,8	33,7	34,7	35,3	35,3	34,6	34,6	34,6
Niveau ambiant futur		30,5	32,0	36,0	38,0	41,5	43,5	45,5	46,5	47,0
<b>R51 - Le Creuset</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	25,2	28,2	33,1	34,1	34,6	34,6	33,9	33,9	33,9
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	11,1	14,1	18,1	18,9	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4
	Contribution du parc des Terrajeaux	8,3	11,7	15,5	18,7	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1
	Contribution totale des parcs	25,5	28,5	33,3	34,3	34,9	34,9	34,2	34,2	34,2
Niveau ambiant futur		30,5	32,0	36,0	38,0	41,0	43,5	45,5	46,5	47,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (L'Ormeau)</b>		<b>27,0</b>	<b>27,0</b>	<b>27,0</b>	<b>28,0</b>	<b>29,0</b>	<b>31,0</b>	<b>33,0</b>	<b>35,0</b>	<b>36,0</b>
<b>R60 - L'Ormeau</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	17,1	20,1	24,7	25,7	26,2	26,2	25,5	25,5	25,5
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	5,1	8,1	12,1	13,0	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
	Contribution du parc des Terrajeaux	8,3	11,7	15,5	18,7	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1
	Contribution totale des parcs	17,9	20,9	25,4	26,7	27,3	27,3	26,8	26,8	26,8
Niveau ambiant futur		27,5	28,0	29,5	30,5	31,5	32,5	34,0	35,5	36,5
<b>Niveau résiduel retenu PF7 (La Caserie)</b>		<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>24,0</b>	<b>27,5</b>	<b>29,0</b>	<b>31,0</b>	<b>33,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>
<b>R70 - La Caserie</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	23,4	26,4	31,3	32,3	32,8	32,8	32,0	32,0	32,0
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	12,2	15,2	19,2	19,9	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4
	Contribution du parc des Terrajeaux	7,5	10,9	14,7	17,9	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
	Contribution totale des parcs	24,0	27,0	31,5	32,5	33,0	33,0	32,5	32,5	32,5
Niveau ambiant futur		26,0	28,0	32,5	34,0	34,5	35,5	36,0	36,5	37,5
<b>R71 - Petit Bois Girard</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	22,0	25,0	29,8	30,8	31,3	31,3	30,5	30,5	30,5
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	13,8	16,8	20,8	21,6	22,1	22,1	22,1	22,1	22,1
	Contribution du parc des Terrajeaux	7,3	10,7	14,5	17,7	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1
	Contribution totale des parcs	22,7	25,8	30,4	31,5	32,0	32,0	31,4	31,4	31,4
Niveau ambiant futur		25,5	27,5	31,5	33,0	34,0	34,5	35,5	36,0	37,5
<b>R72 - La Tréchauderie</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	21,4	24,4	29,2	30,2	30,7	30,7	29,9	29,9	29,9
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	24,8	27,8	31,8	32,3	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8
	Contribution du parc des Terrajeaux	11,7	15,1	18,9	22,1	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5
	Contribution totale des parcs	26,6	29,6	33,8	34,6	35,2	35,2	34,9	34,9	34,9
Niveau ambiant futur		28,0	30,5	34,5	35,5	36,0	36,5	37,0	37,5	38,5



**Période diurne – Secteur de vent 330°-150° - FULL POWER**

Impacts cumulés diurnes en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Cermelle)</b>		<b>38,0</b>	<b>38,0</b>	<b>38,0</b>	<b>39,0</b>	<b>44,0</b>	<b>47,0</b>	<b>49,0</b>	<b>50,0</b>	<b>51,0</b>
<b>R10 - Cermelles</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	27,0	30,0	35,0	36,0	36,5	36,5	35,8	35,8	35,8
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	11,2	14,2	18,2	19,0	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
	Contribution du parc des Terrajeaux	15,5	18,9	22,7	25,9	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3
	Contribution totale des parcs	27,4	30,4	35,3	36,5	37,1	37,1	36,5	36,5	36,5
Niveau ambiant futur		38,5	38,5	40,0	41,0	45,0	47,5	49,0	50,0	51,0
<b>R11 - Le Château</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	25,8	28,8	33,8	34,8	35,3	35,3	34,6	34,6	34,6
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	7,5	10,5	14,5	15,4	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9
	Contribution du parc des Terrajeaux	15,1	18,5	22,3	25,5	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9
	Contribution totale des parcs	26,2	29,2	34,1	35,3	35,9	35,9	35,3	35,3	35,3
Niveau ambiant futur		38,5	38,5	39,5	40,5	44,5	47,5	49,0	50,0	51,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Villedelais)</b>		<b>37,0</b>	<b>37,5</b>	<b>37,5</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>44,0</b>	<b>46,0</b>	<b>48,0</b>	<b>49,0</b>
<b>R20 - Villedelais</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	22,7	25,7	30,6	31,6	32,1	32,1	31,3	31,3	31,3
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	12,8	15,8	19,8	20,7	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
	Contribution du parc des Terrajeaux	12,1	15,5	19,3	22,5	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9
	Contribution totale des parcs	23,5	26,5	31,2	32,4	33,0	33,0	32,4	32,4	32,4
Niveau ambiant futur		37,0	38,0	38,5	40,0	41,5	44,5	46,0	48,0	49,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Pouzelas)</b>		<b>40,5</b>	<b>41,0</b>	<b>41,5</b>	<b>41,0</b>	<b>43,0</b>	<b>43,5</b>	<b>44,0</b>	<b>45,0</b>	<b>46,0</b>
<b>R40 - Pouzelas</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	29,0	32,0	37,0	38,0	38,5	38,5	37,8	37,8	37,8
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	23,2	26,2	30,2	30,8	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
	Contribution du parc des Terrajeaux	12,2	15,6	19,4	22,6	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
	Contribution totale des parcs	30,1	33,1	37,9	38,9	39,4	39,4	38,8	38,8	38,8
Niveau ambiant futur		41,0	41,5	43,0	43,0	44,5	45,0	45,0	46,0	47,0
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Petit Creuset)</b>		<b>42,0</b>	<b>42,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>	<b>46,0</b>	<b>49,0</b>	<b>50,0</b>	<b>51,0</b>	<b>52,0</b>
<b>R50 - Le Petit Creuset</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	26,5	29,5	34,4	35,4	35,9	35,9	35,2	35,2	35,2
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	11,6	14,6	18,6	19,4	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9
	Contribution du parc des Terrajeaux	12,1	15,5	19,3	22,5	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9
	Contribution totale des parcs	26,8	29,8	34,6	35,7	36,3	36,3	35,6	35,6	35,6
Niveau ambiant futur		42,0	42,5	42,5	43,5	46,5	49,0	50,0	51,0	52,0
<b>R51 - Le Creuset</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	26,2	29,2	34,1	35,1	35,6	35,6	34,9	34,9	34,9
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	12,0	15,0	19,0	19,8	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3
	Contribution du parc des Terrajeaux	11,2	14,6	18,4	21,6	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
	Contribution totale des parcs	26,5	29,5	34,3	35,4	36,0	36,0	35,3	35,3	35,3
Niveau ambiant futur		42,0	42,5	43,0	44,0	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (L'Ormeau)</b>		<b>33,0</b>	<b>33,0</b>	<b>33,0</b>	<b>34,0</b>	<b>37,5</b>	<b>39,0</b>	<b>40,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>
<b>R60 - L'Ormeau</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	18,3	21,3	25,9	26,9	27,4	27,4	26,6	26,6	26,6
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	5,9	8,9	12,9	13,8	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
	Contribution du parc des Terrajeaux	11,6	15,0	18,8	22,0	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4
	Contribution totale des parcs	19,3	22,4	26,9	28,3	29,0	29,0	28,5	28,5	28,5
Niveau ambiant futur		33,0	33,5	34,0	35,0	38,0	39,5	40,5	41,0	42,0
<b>Niveau résiduel retenu PF7 (La Caserie)</b>		<b>39,0</b>	<b>39,5</b>	<b>40,0</b>	<b>40,0</b>	<b>43,0</b>	<b>45,0</b>	<b>46,0</b>	<b>47,0</b>	<b>48,0</b>
<b>R70 - La Caserie</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	24,8	27,8	32,6	33,6	34,1	34,1	33,4	33,4	33,4
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	13,6	16,6	20,6	21,4	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9
	Contribution du parc des Terrajeaux	10,4	13,8	17,6	20,8	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2
	Contribution totale des parcs	25,3	28,3	33,0	34,1	34,6	34,6	34,0	34,0	34,0
Niveau ambiant futur		39,0	40,0	41,0	41,0	43,5	45,5	46,5	47,0	48,0
<b>R71 - Petit Bois Girard</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	23,4	26,4	31,1	32,1	32,6	32,6	31,9	31,9	31,9
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	15,5	18,5	22,5	23,3	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8
	Contribution du parc des Terrajeaux	10,1	13,5	17,3	20,5	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9
	Contribution totale des parcs	24,2	27,2	31,8	32,9	33,5	33,5	32,9	32,9	32,9
Niveau ambiant futur		39,0	40,0	41,5	41,5	44,0	46,0	46,5	47,0	48,0
<b>R72 - La Tréchauderie</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	20,7	23,7	28,5	29,5	30,0	30,0	29,2	29,2	29,2
	Contribution du parc de Reuilly et Diou	23,8	26,8	30,8	31,4	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9
	Contribution du parc des Terrajeaux	13,0	16,4	20,2	23,4	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
	Contribution totale des parcs	25,8	28,8	33,0	34,0	34,5	34,5	34,3	34,3	34,3
Niveau ambiant futur		39,0	40,0	41,0	41,0	43,5	45,5	46,5	47,0	48,0

## Période nocturne – Secteur de vent 330°-150° - FULL POWER

Impacts cumulés nocturnes en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Cermelle)</b>		<b>26,0</b>	<b>27,0</b>	<b>27,5</b>	<b>28,0</b>	<b>29,5</b>	<b>34,0</b>	<b>38,0</b>	<b>40,0</b>	<b>41,0</b>
<b>R10 - Cermelles</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	27,0	30,0	35,0	36,0	36,5	36,5	35,8	35,8	35,8
	Contribution du parc de Reully et Diou	11,2	14,2	18,2	19,0	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
	Contribution du parc des Terrajeaux	15,5	18,9	22,7	25,9	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3
	Contribution totale des parcs	27,4	30,4	35,3	36,5	37,1	37,1	36,5	36,5	36,5
Niveau ambiant futur		30,0	32,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,5	41,5	42,5
<b>R11 - Le Château</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	25,8	28,8	33,8	34,8	35,3	35,3	34,6	34,6	34,6
	Contribution du parc de Reully et Diou	7,5	10,5	14,5	15,4	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9
	Contribution du parc des Terrajeaux	15,1	18,5	22,3	25,5	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9
	Contribution totale des parcs	26,2	29,2	34,1	35,3	35,9	35,9	35,3	35,3	35,3
Niveau ambiant futur		29,0	31,5	35,0	36,0	37,0	38,0	40,0	41,5	42,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Villedelais)</b>		<b>28,0</b>	<b>28,0</b>	<b>29,0</b>	<b>32,5</b>	<b>33,5</b>	<b>36,5</b>	<b>38,0</b>	<b>39,0</b>	<b>40,0</b>
<b>R20 - Villedelais</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	22,7	25,7	30,6	31,6	32,1	32,1	31,3	31,3	31,3
	Contribution du parc de Reully et Diou	12,8	15,8	19,8	20,7	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
	Contribution du parc des Terrajeaux	12,1	15,5	19,3	22,5	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9
	Contribution totale des parcs	23,5	26,5	31,2	32,4	33,0	33,0	32,4	32,4	32,4
Niveau ambiant futur		29,5	30,5	33,5	35,5	36,5	38,0	39,0	40,0	40,5
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Pouzelas)</b>		<b>30,0</b>	<b>30,0</b>	<b>30,0</b>	<b>30,0</b>	<b>31,0</b>	<b>36,0</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>
<b>R40 - Pouzelas</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	29,0	32,0	37,0	38,0	38,5	38,5	37,8	37,8	37,8
	Contribution du parc de Reully et Diou	23,2	26,2	30,2	30,8	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
	Contribution du parc des Terrajeaux	12,2	15,6	19,4	22,6	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
	Contribution totale des parcs	30,1	33,1	37,9	38,9	39,4	39,4	38,8	38,8	38,8
Niveau ambiant futur		33,0	35,0	38,5	39,5	40,0	41,0	42,0	43,0	43,5
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Petit Creuset)</b>		<b>28,0</b>	<b>28,0</b>	<b>28,0</b>	<b>28,5</b>	<b>30,0</b>	<b>35,0</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>
<b>R50 - Le Petit Creuset</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	26,5	29,5	34,4	35,4	35,9	35,9	35,2	35,2	35,2
	Contribution du parc de Reully et Diou	11,6	14,6	18,6	19,4	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9
	Contribution du parc des Terrajeaux	12,1	15,5	19,3	22,5	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9
	Contribution totale des parcs	26,8	29,8	34,6	35,7	36,3	36,3	35,6	35,6	35,6
Niveau ambiant futur		30,5	32,0	35,5	36,5	37,0	38,5	40,5	42,0	43,0
<b>R51 - Le Creuset</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	26,2	29,2	34,1	35,1	35,6	35,6	34,9	34,9	34,9
	Contribution du parc de Reully et Diou	12,0	15,0	19,0	19,8	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3
	Contribution du parc des Terrajeaux	11,2	14,6	18,4	21,6	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
	Contribution totale des parcs	26,5	29,5	34,3	35,4	36,0	36,0	35,3	35,3	35,3
Niveau ambiant futur		30,5	32,0	35,5	36,0	37,0	38,5	40,5	42,0	43,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (L'Ormeau)</b>		<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>27,0</b>	<b>33,5</b>	<b>37,0</b>	<b>39,0</b>	<b>40,0</b>
<b>R60 - L'Ormeau</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	18,3	21,3	25,9	26,9	27,4	27,4	26,6	26,6	26,6
	Contribution du parc de Reully et Diou	5,9	8,9	12,9	13,8	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
	Contribution du parc des Terrajeaux	11,6	15,0	18,8	22,0	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4
	Contribution totale des parcs	19,3	22,4	26,9	28,3	29,0	29,0	28,5	28,5	28,5
Niveau ambiant futur		26,0	27,0	29,0	30,5	31,0	35,0	37,5	39,5	40,5
<b>Niveau résiduel retenu PF7 (La Caserie)</b>		<b>21,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>23,5</b>	<b>33,0</b>	<b>36,0</b>	<b>38,0</b>	<b>40,0</b>
<b>R70 - La Caserie</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	24,8	27,8	32,6	33,6	34,1	34,1	33,4	33,4	33,4
	Contribution du parc de Reully et Diou	13,6	16,6	20,6	21,4	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9
	Contribution du parc des Terrajeaux	10,4	13,8	17,6	20,8	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2
	Contribution totale des parcs	25,5	28,5	33,0	34,0	34,5	34,5	34,0	34,0	34,0
Niveau ambiant futur		26,5	29,0	33,5	34,5	35,0	37,0	38,0	39,5	41,0
<b>R71 - Petit Bois Girard</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	23,4	26,4	31,1	32,1	32,6	32,6	31,9	31,9	31,9
	Contribution du parc de Reully et Diou	15,5	18,5	22,5	23,3	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8
	Contribution du parc des Terrajeaux	10,1	13,5	17,3	20,5	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9
	Contribution totale des parcs	24,2	27,2	31,8	32,9	33,5	33,5	32,9	32,9	32,9
Niveau ambiant futur		26,0	28,5	32,0	33,0	34,0	36,0	37,5	39,0	41,0
<b>R72 - La Tréchauderie</b>	Contribution du parc Luçay et Giroux	20,7	23,7	28,5	29,5	30,0	30,0	29,2	29,2	29,2
	Contribution du parc de Reully et Diou	23,8	26,8	30,8	31,4	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9
	Contribution du parc des Terrajeaux	13,0	16,4	20,2	23,4	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
	Contribution totale des parcs	25,8	28,8	33,0	34,0	34,5	34,5	34,3	34,3	34,3
Niveau ambiant futur		27,0	29,5	33,5	34,0	35,0	37,0	38,0	39,5	41,0

Pour conclure sur l'influence des parcs adjacents, on remarque que les impacts cumulés sont plutôt faibles, avec souvent un parc prédominant par rapport aux autres (contribution totale similaire), sauf au niveau des récepteurs R72 et R40, proches du parc de Reully et Diou.

Les modes de bridages disponibles sur les éoliennes du parc objet de l'étude permettront de respecter la réglementation en fonction de l'état d'avancement des parcs adjacents identifiés à ce stade.

Des mesures de réception acoustique permettront d'ajuster les modes de fonctionnement optimisés le cas échéant.



## 6. Conclusion

Dans le cadre du projet de parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux, dans le département de l'Indre (36), une étude d'impact acoustique a été réalisée. Elle s'appuie sur :

- Une campagne de mesures de bruit d'1 mois, corrélée à un relevé météorologique permettant de caractériser l'état initial sur le site dans 7 Zones à Emergence Réglementée (ZER) proches du projet.
- Un calcul de la propagation sonore depuis les éoliennes, à partir d'une modélisation géométrique et acoustique 3D du site et du projet, permettant de quantifier leur impact sur les bâtiments les plus proches.
- Une analyse croisée des 2 éléments précédents permettant le calcul des émergences réglementaires pour les 4 classes homogènes définies selon les principaux secteurs de vent du site et les périodes horaires diurne (07h-22h), et nocturne (22h-07h).

Sur la base des conditions rencontrées pendant la campagne de mesures, des données et hypothèses prises en compte dans la modélisation et les calculs, l'étude d'impact acoustique du parc de 8 éoliennes Nordex N131 3000 TS99 STE, met en évidence :

- Une sensibilité faible du projet en période diurne, et l'absence de dépassements du seuil réglementaire.
- En période nocturne, une sensibilité localement modérée nécessitant le recours à des modes de fonctionnement optimisés sur certaines vitesses de vent.
- Le respect des seuils réglementaires en limite de périmètre de mesure de bruit de l'installation.
- L'absence de tonalité marquée des éoliennes.

Des mesures de réception acoustique devront être réalisées dans l'année suivant la mise en service des éoliennes, afin de vérifier la conformité réglementaire du parc éolien et d'ajuster les modes de fonctionnement optimisés le cas échéant.

## 7. Tables des Annexes

- A 1. *Matériel de mesure*
- A 2. *Glossaire*
- A 3. *Textes réglementaires*
- A 4. *Evolutions temporelles des niveaux mesurés*
- A 5. *Nuages de points*
- A 6. *Analyse du point mobile PM3*
- A 7. *Données et hypothèses*
- A 8. *Tableau de sensibilité après optimisations*

## A 1. Matériel de mesure

### Matériel utilisé pour les mesures d'état initial :

#### Chaînes de mesures acoustiques :

Modèle	ID	Référence	Classe	Préamplificateur	Microphone	Date d'étalonnage
Blue Solo Freq	solo11	N° 60209	I	N°12864	N°101143	1-oct.-15
Blue Solo Freq	solo17	N° 60579	I	N°13521	N°80759	19-juin-15

#### Balises de surveillance acoustique :

Modèle	ID	Référence	Classe	Préamplificateur	Microphone	Date d'étalonnage
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_002	N° 2722	I	N° 19275	N° 140682	22-mars-16
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_007	N° 2727	I	N° 21259	N° 124174	16-févr.-16
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_008	N° 2728	I	N°21260	N° 120837	16-févr.-16
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_009	N° 2729	I	N°21261	N° 120344	16-févr.-16

#### Sources références :

Modèle	ID	Référence	Classe	Date d'étalonnage
Cal21	CalNio_1	35242260	I	23-sept.-15

#### Accessoires de mesures :

Modèle
Kit de protection mesures extérieures (kit intempérie)

#### Logiciels d'exploitation :

Modèle	Référence	Date de mise à disposition
dBTrait_32 (01dB)	5.5.2 build7	14/03/2016
DNA (Larson Davis)	4.6.4.0	20/11/2014

## A 2. Glossaire

### Sigles utilisés

#### Éléments techniques :

**dB** : Décibel

**dB(A)** : Décibel pondéré A

**LAeq** : Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A

**L<sub>50</sub>** : Niveau de bruit dépassé pendant au moins 50% du temps de la période considérée. Il permet de s'affranchir des bruits ponctuels, tels que les passages ponctuels de véhicules. Il représente un niveau sonore stable.

#### Définitions générales :

**Niveau de pression Pondéré A** : Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps.

**Bruit ambiant** : Bruit existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proche ou éloignées

**Bruit particulier** : Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il fait l'objet d'un requête

**Emergence** : Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence

**Tonalité marquée** : la tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande tiers d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-dessous pour la bande considérée :

Les bandes sont définies par la fréquence centrale 1/3 octave		
Valeurs limites		
63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6,3 kHz
10 dB	5 dB	5 dB

**Bande d'octave** : subdivision fréquentielle permettant une analyse simplifiée du bruit

**ZER** : Zone à Emergence Réglementée. Secteurs défini par sa destination (habitations, établissement sensibles, terrains constructible...) dont les limites de bruit, en termes d'émergence, sont fixées par la réglementation.

**Indice fractile acoustique** : Pourcentage de temps d'apparition cumulé. Par analyse statistiques, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A dépassé pendant X % du temps de l'intervalle considéré. Par exemple le L90 est le niveau de pression acoustique continu équivalent dépassé pendant 90 % du temps. A titre d'information le L90 correspond au bruit de fond. Le L10 (niveau de pression acoustique atteint pendant 10 % du temps) correspond au niveau le plus élevé atteint lors de la période de mesurage.

**Pondération A** : Correction appliqué à un niveau de bruit en Décibel et fonction de la fréquence, tenant compte de la sensibilité moyenne de l'oreille humaine. Pour un niveau de pression équivalent, les fréquences aigues seront perçues par l'oreille humaine beaucoup plus forte que les fréquences basses.

**Définitions spécifiques à l'éolien :**

**Périmètre de mesure du bruit de l'installation :** défini par le périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R, avec  $R=1,2 \times$  (hauteur du moyeu + longueur d'un demi rotor).

**Vitesse de vent standardisée à h=10m (Vs) :** Partant d'une vitesse de vent donnée à hauteur du moyeu des éoliennes, la vitesse standardisée du vent à h=10m correspond à une vitesse de vent calculée à 10m de haut, sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence de 0.05m.

**Indicateur de sensibilité acoustique  $I_0$  :** calculé en pondérant les dépassements des seuils réglementaires à chaque vitesse de vent par les occurrences d'apparition de ces mêmes vitesses de vent, l'indicateur de sensibilité acoustique  $I_0$  traduit le dépassement annuel des seuils de 3 et 5 dB(A) d'émergence autorisée.

**Impact cumulé :** l'impact acoustique cumulé pour projet éolien est la somme de l'impact de ce parc avec l'impact relatif des autres parcs qui ont fait l'objet d'un document d'incidences et d'une enquête publique ou bien qui ont fait l'objet d'une étude d'impact et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

**Classes homogènes :** la classe homogène est définie en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation du trafic, activités humaines, chorus matinal, orientation du vent, saison, ...). A l'intérieur d'une classe homogène, la vitesse du vent est la seule variable influente sur les niveaux sonores.

### A 3. Textes réglementaires

---

**Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement**

NOR : DEVP1119348A

#### Section 1 Généralités

**Art. 2.** – Au sens du présent arrêté, on entend par :

- Point de raccordement : point de connexion de l'installation au réseau électrique. Il peut s'agir entre autres d'un poste de livraison ou d'un poste de raccordement. Il constitue la limite entre le réseau électrique interne et externe.
- Mise en service industrielle : phase d'exploitation suivant la période d'essais et correspondant à la première fois que l'installation produit de l'électricité injectée sur le réseau de distribution.
- Survitesse : vitesse de rotation des parties tournantes (rotor constitué du moyeu et des pales ainsi que la ligne d'arbre jusqu'à la génératrice) supérieure à la valeur maximale indiquée par le constructeur.
- Aérogénérateur : dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.
- Emergence : la différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).
- Zones à émergence réglementée :
  - l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
  - les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes ;
  - l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.
- Périmètre de mesure du bruit de l'installation : périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$



## Section 6 Bruit

**Art. 26.** – L’installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l’origine de bruits transmis par voie aérienne ou solide susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.

Les émissions sonores émises par l’installation ne sont pas à l’origine, dans les zones à émergence réglementée, d’une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l’installation	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures
> 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Les valeurs d’émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d’un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d’apparition du bruit de l’installation égal à :

- Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;
- Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;
- Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à huit heures.

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n’importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l’article 2. Lorsqu’une zone à émergence réglementée se situe à l’intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l’installation à la distance R définie à l’article 2. Cette disposition n’est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l’établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l’annexe à l’arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d’apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l’établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.

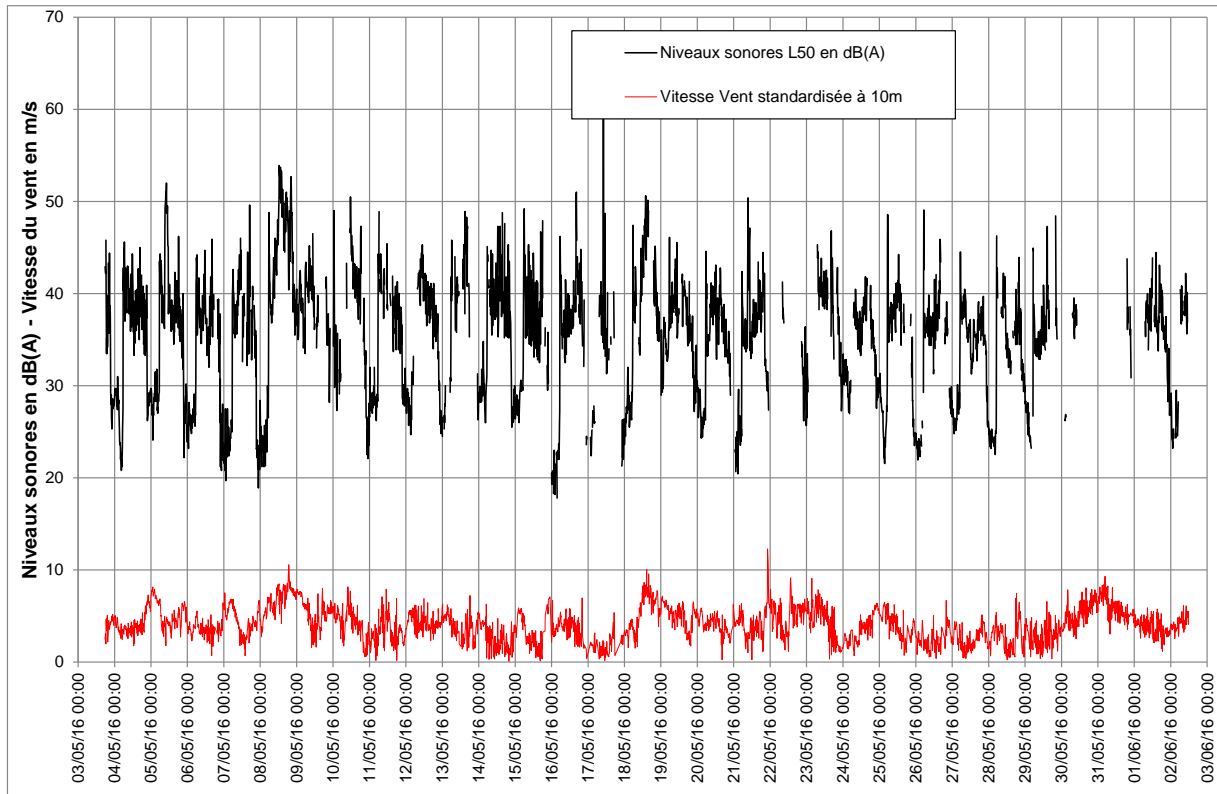
**Art. 27.** – Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l’intérieur de l’installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.

L’usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, hautparleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d’incidents graves ou d’accidents.

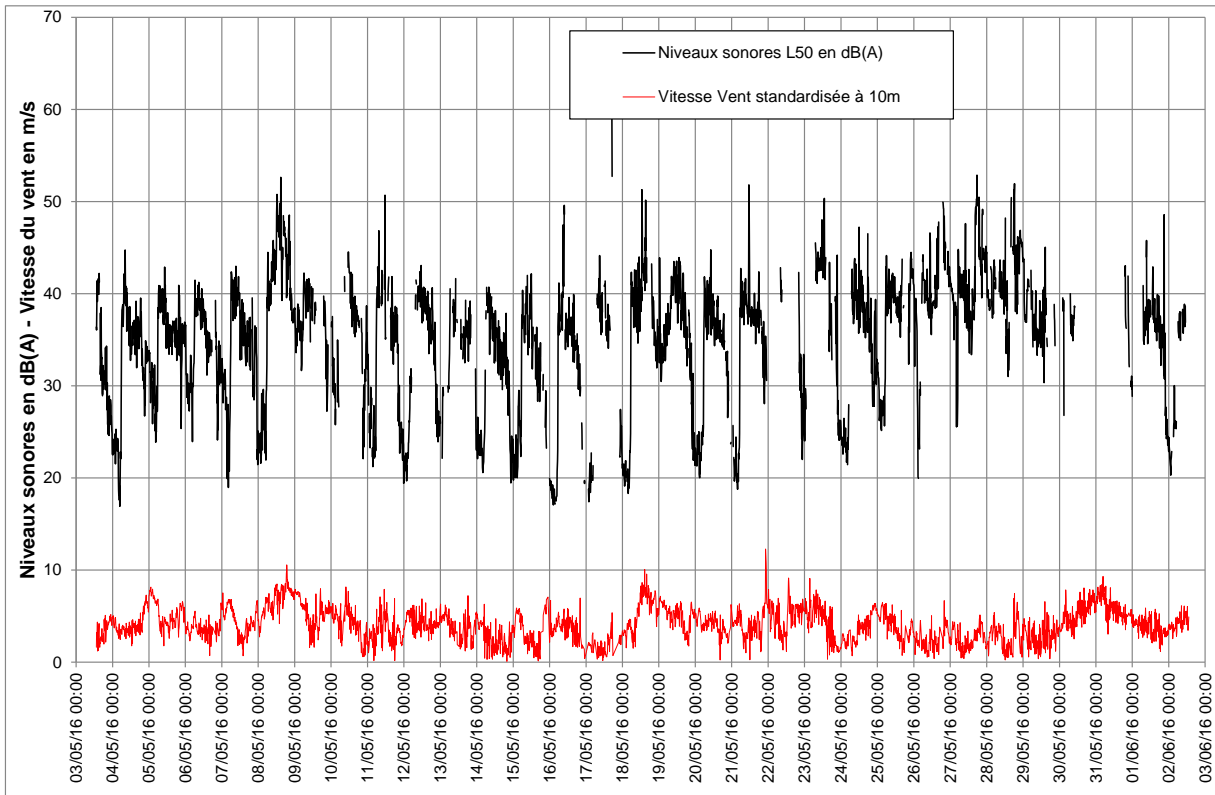
**Art. 28.** – Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

## A 4. Evolutions temporelles des niveaux mesurés

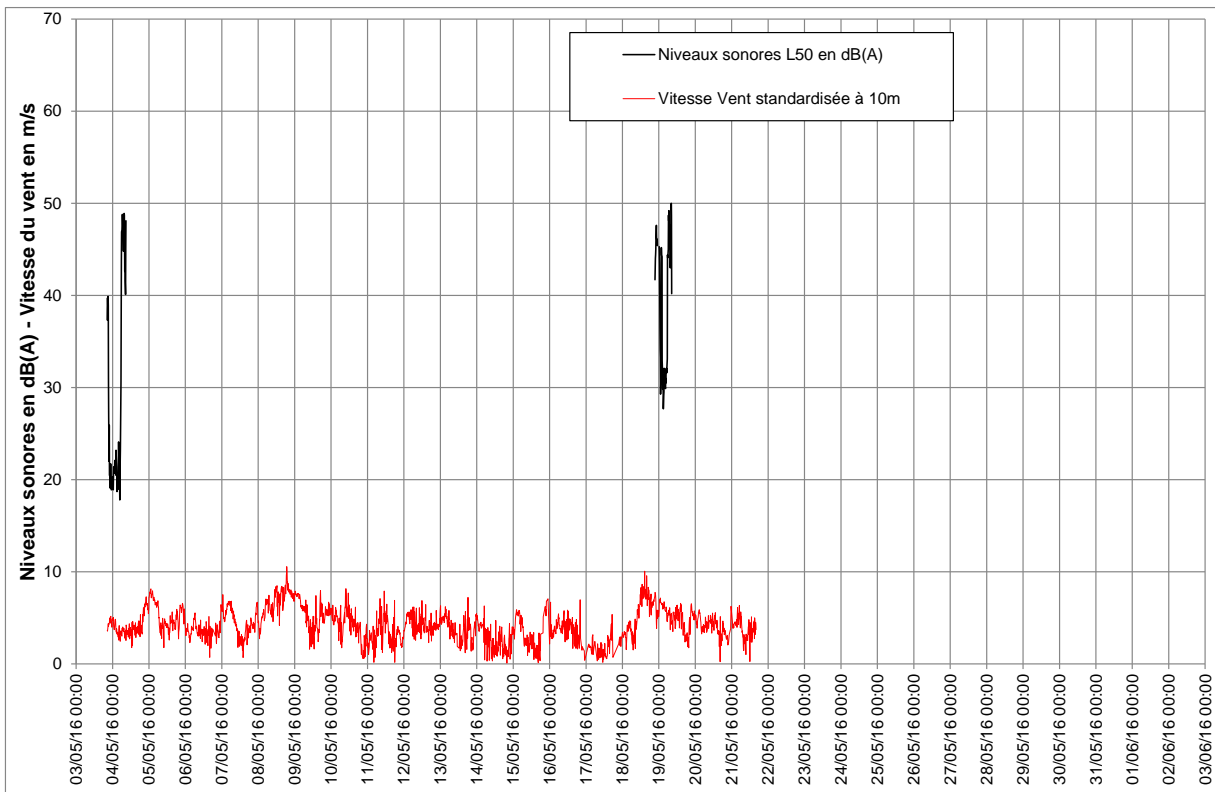
### PF1 – Cermelle - Niveaux sonores et vitesse du vent



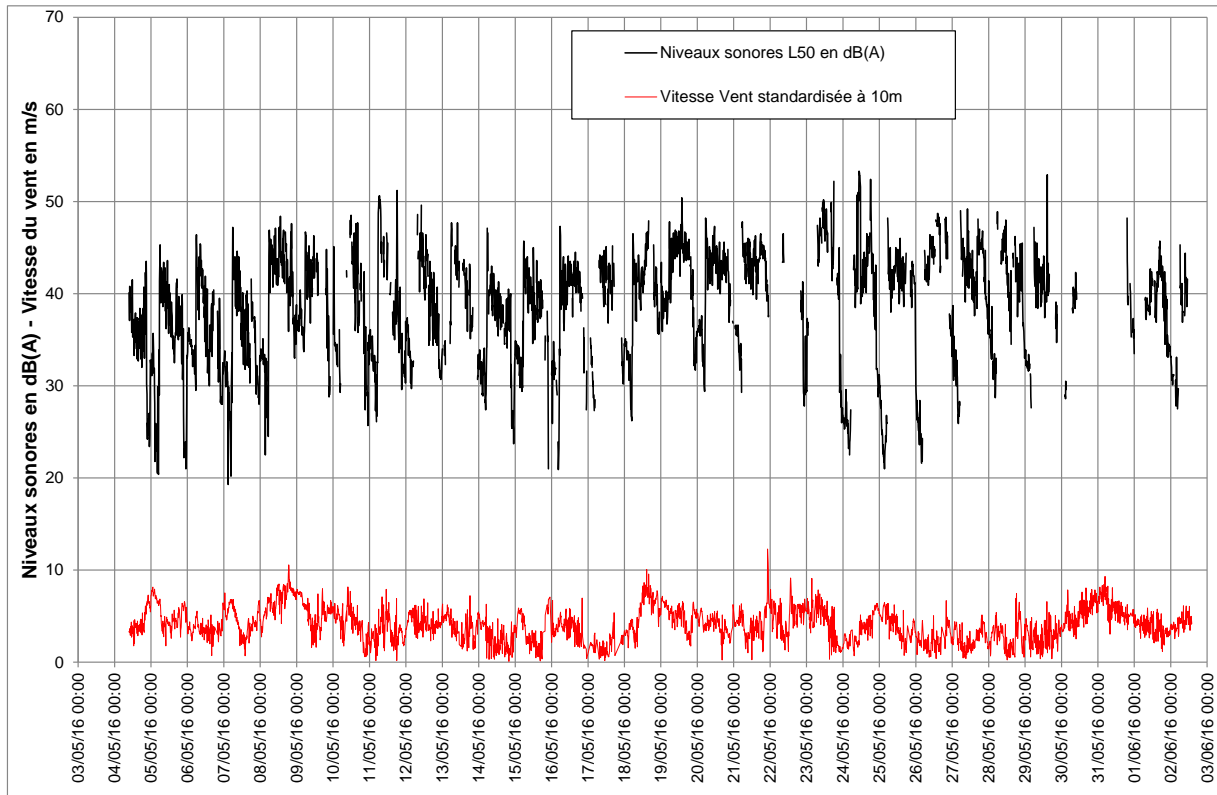
### PF2 – Villedelais - Niveaux sonores et vitesse du vent



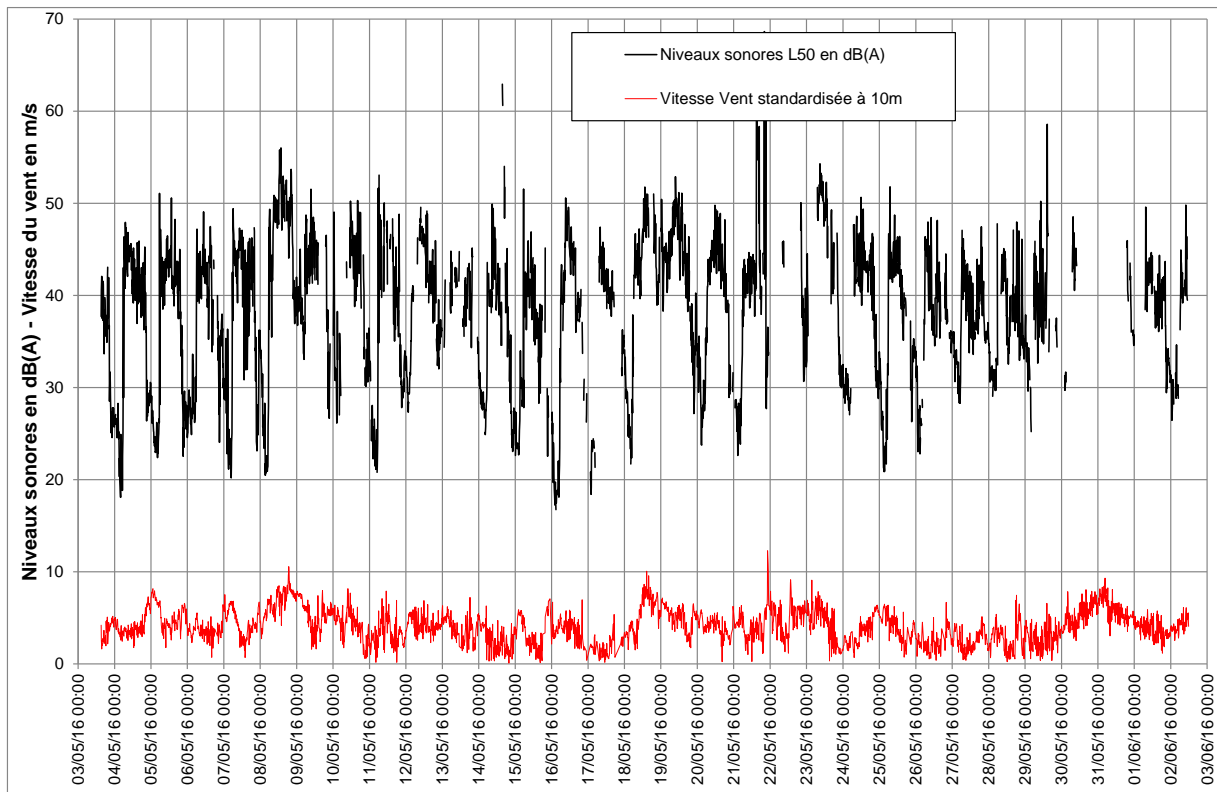
### PM3 – La Tréchauderie - Niveaux sonores et vitesse du vent



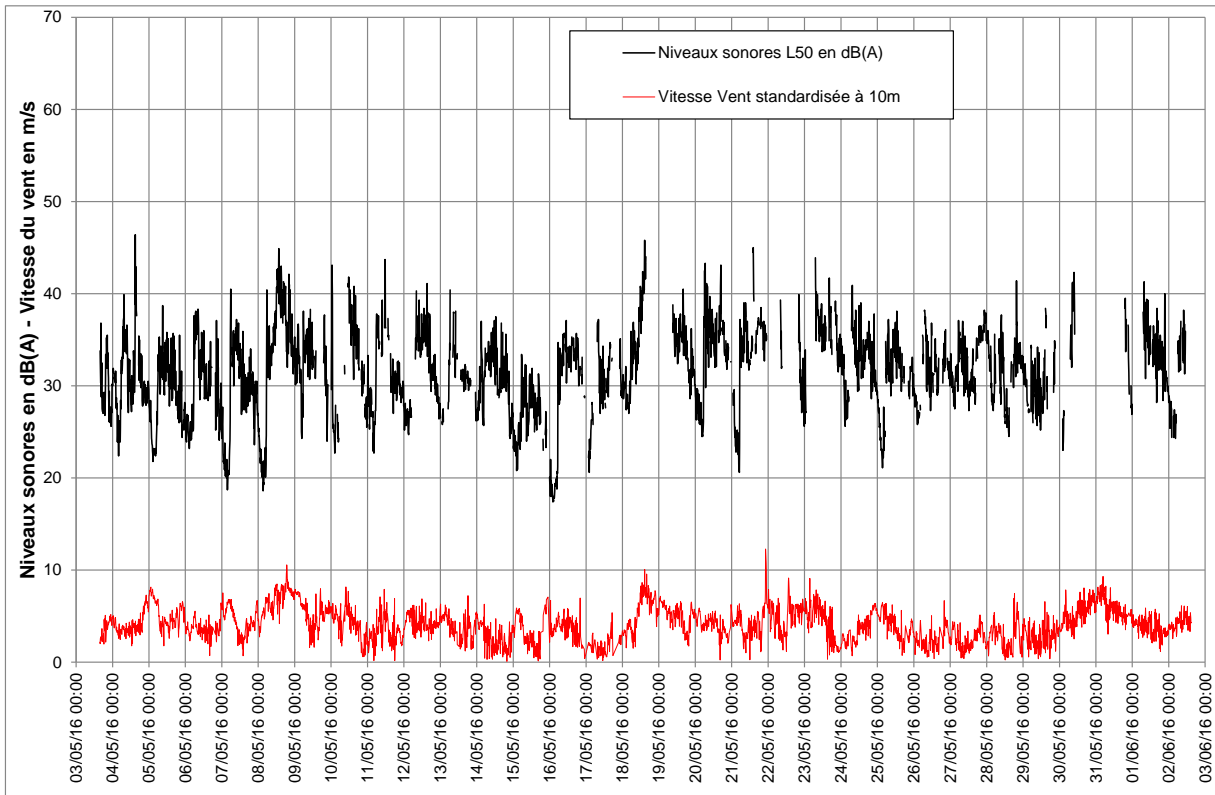
### PF4 – Pouzelas - Niveaux sonores et vitesse du vent



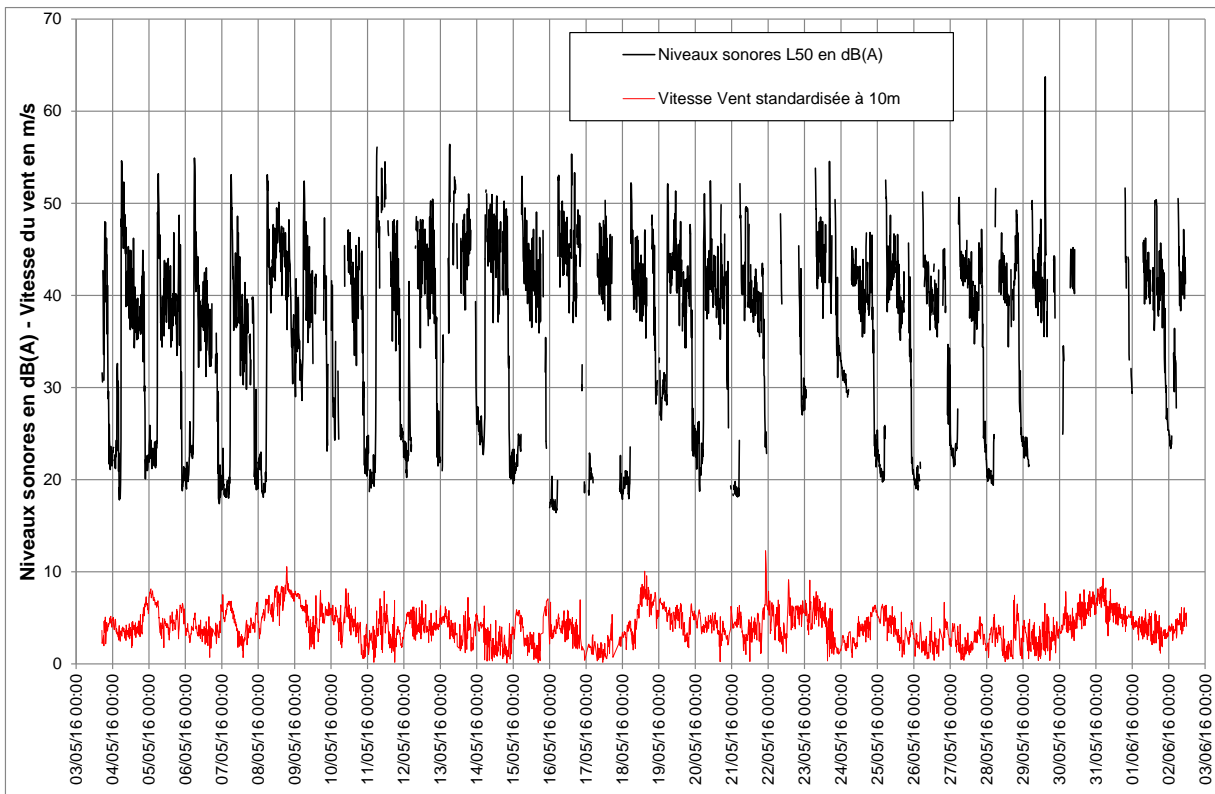
### PF5 – Le Petit Creuset - Niveaux sonores et vitesse du vent



### PF6 – L'Ormeau - Niveaux sonores et vitesse du vent

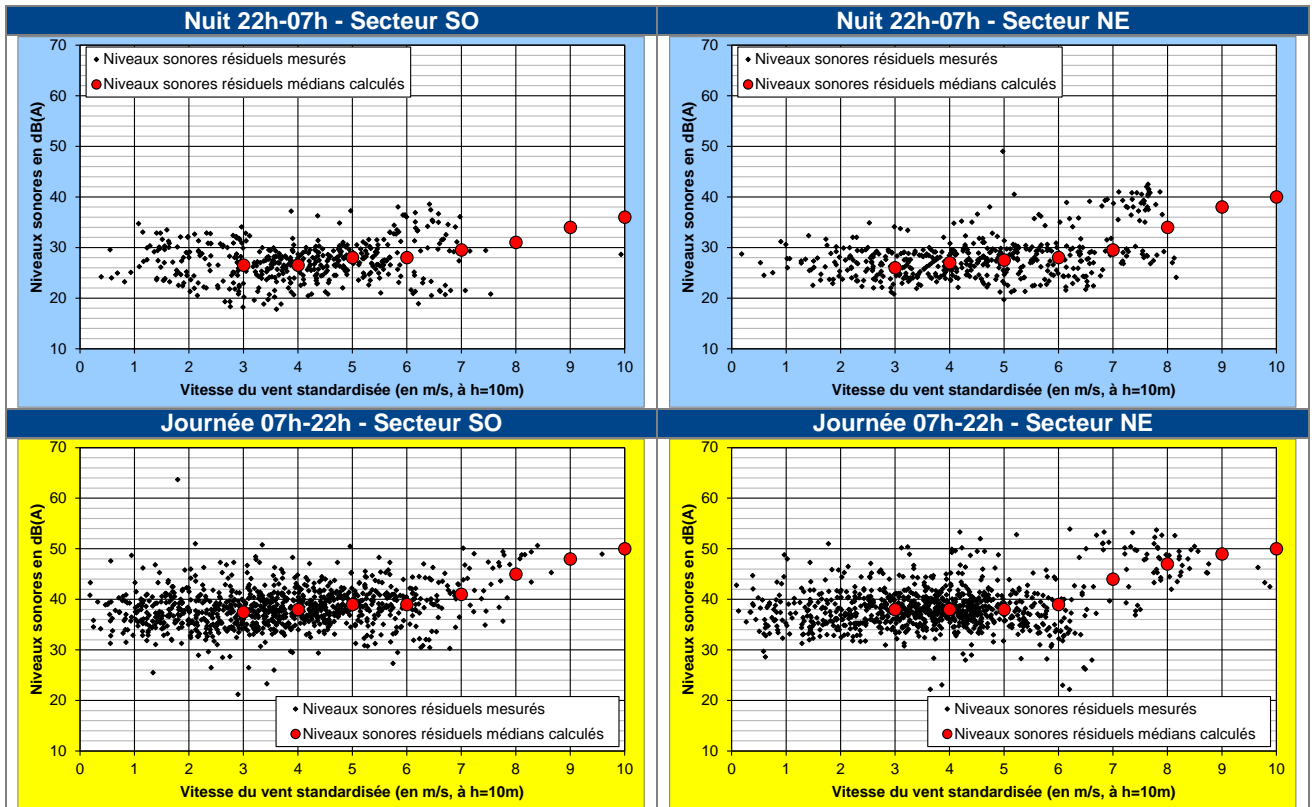


### PF7 – La Caserie - Niveaux sonores et vitesse du vent



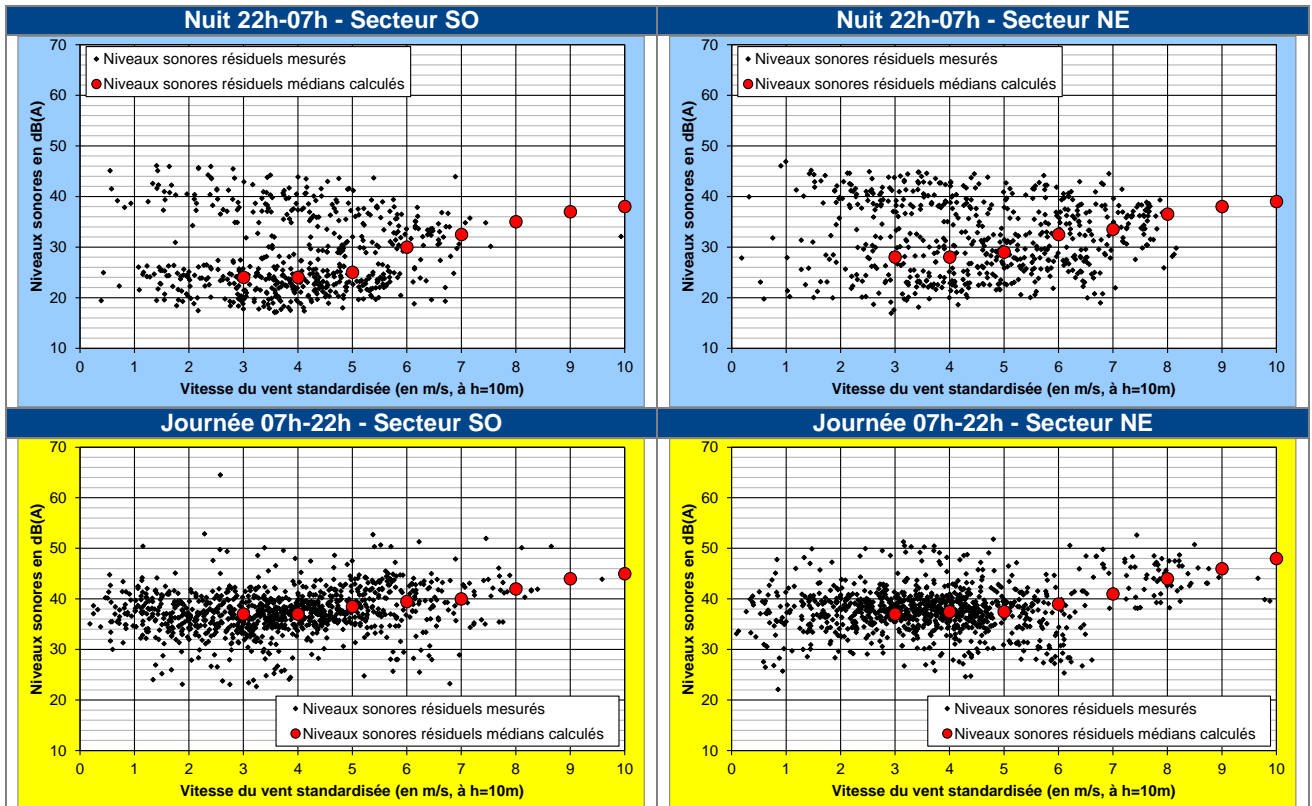
## A 5. Nuages de points

### PF1 – Cermelle - Nuages de points par classes homogènes

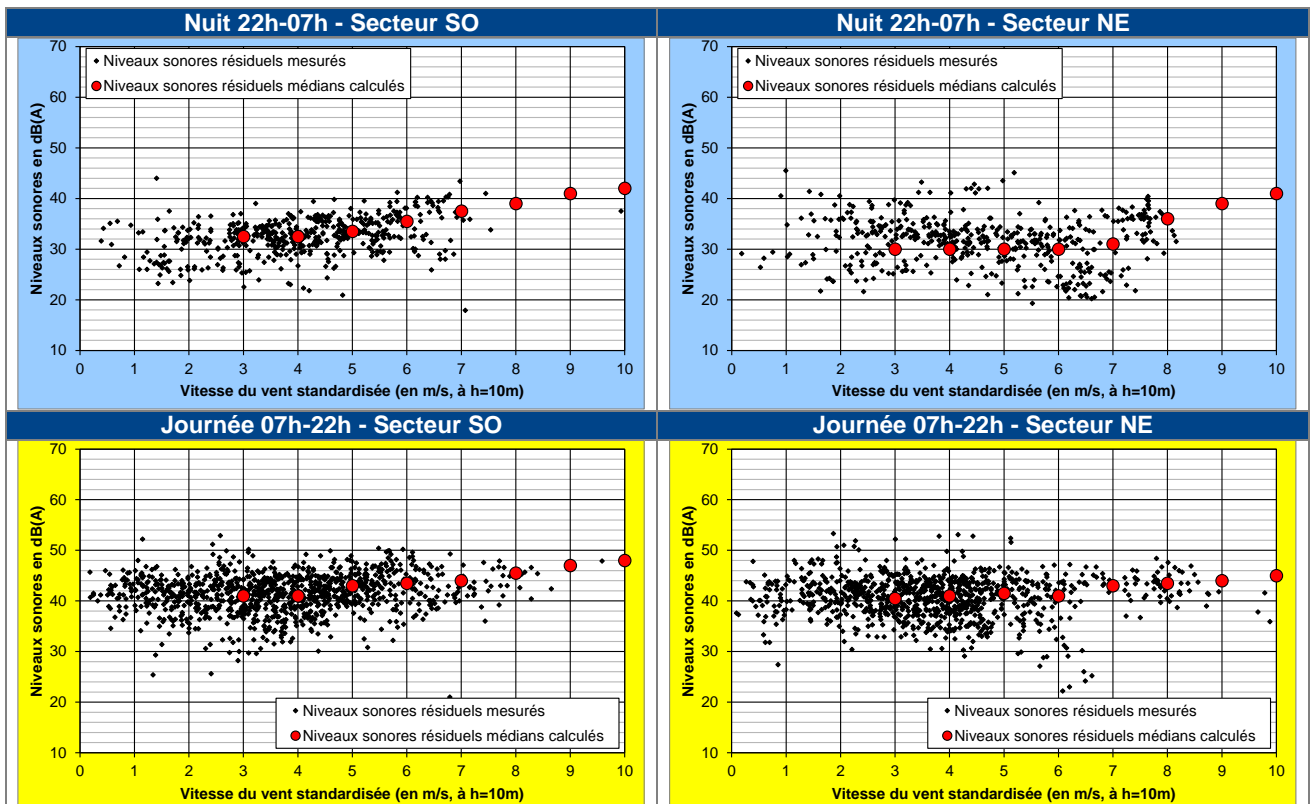




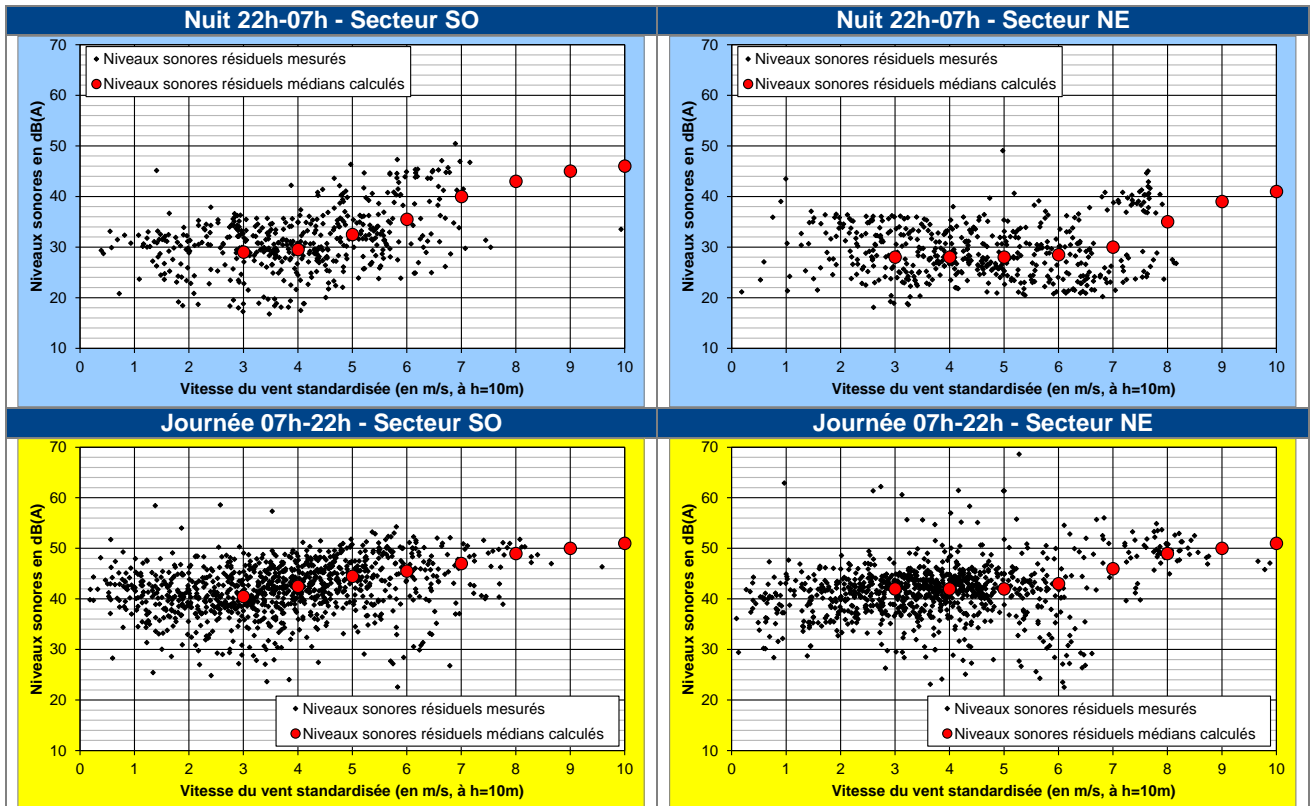
### PF2 – Villedelais - Nuages de points par classes homogènes



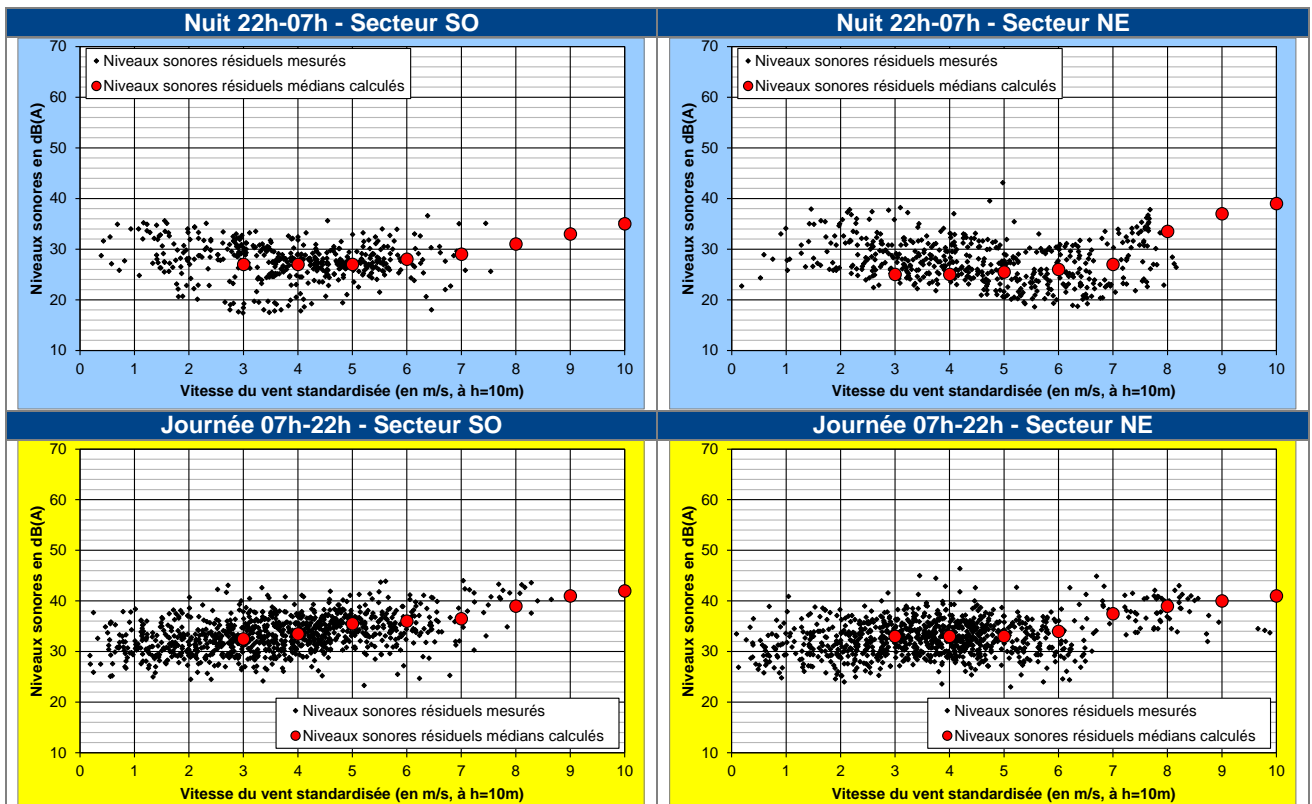
### PF4 – Pouzelas - Nuages de points par classes homogènes



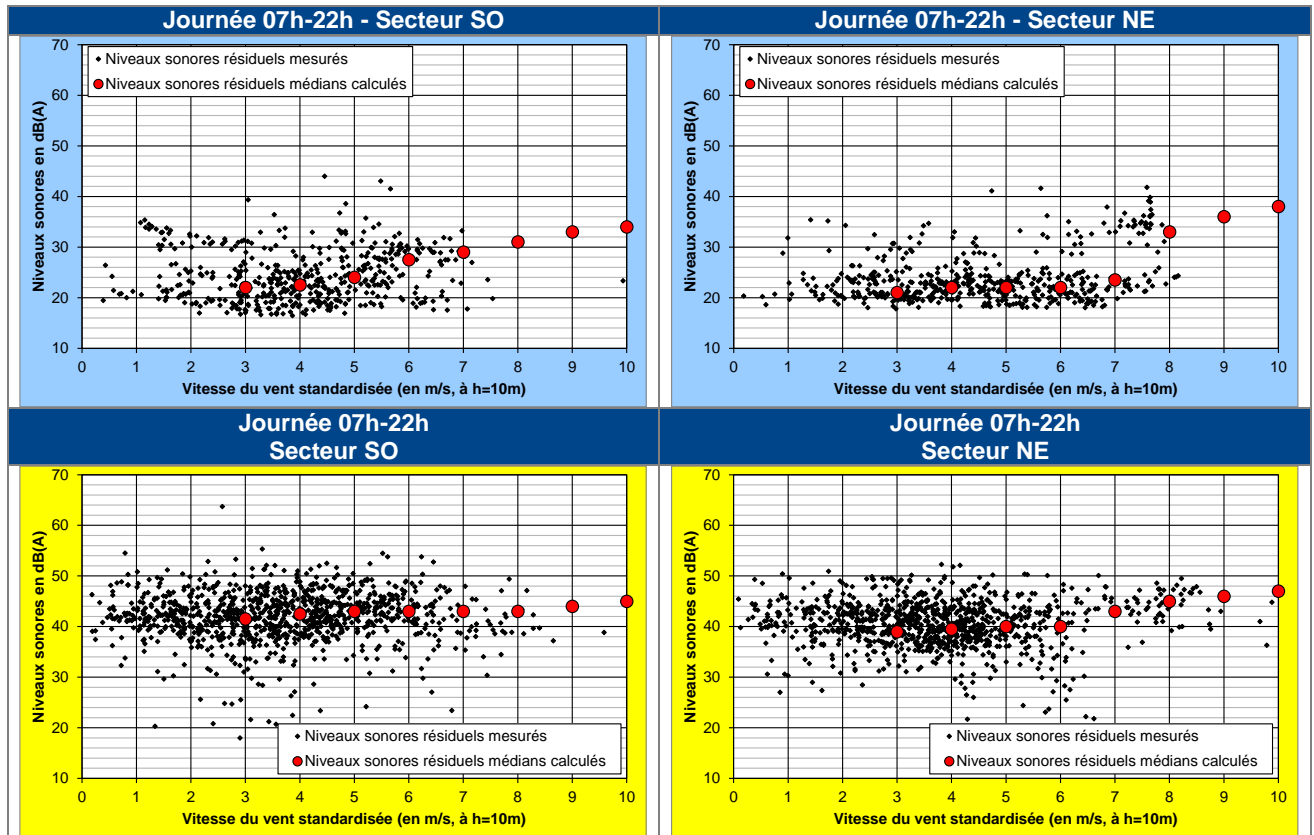
### PF5 – Le Petit Creuset - Nuages de points par classes homogènes



### PF6 – L'Ormeau - Nuages de points par classes homogènes



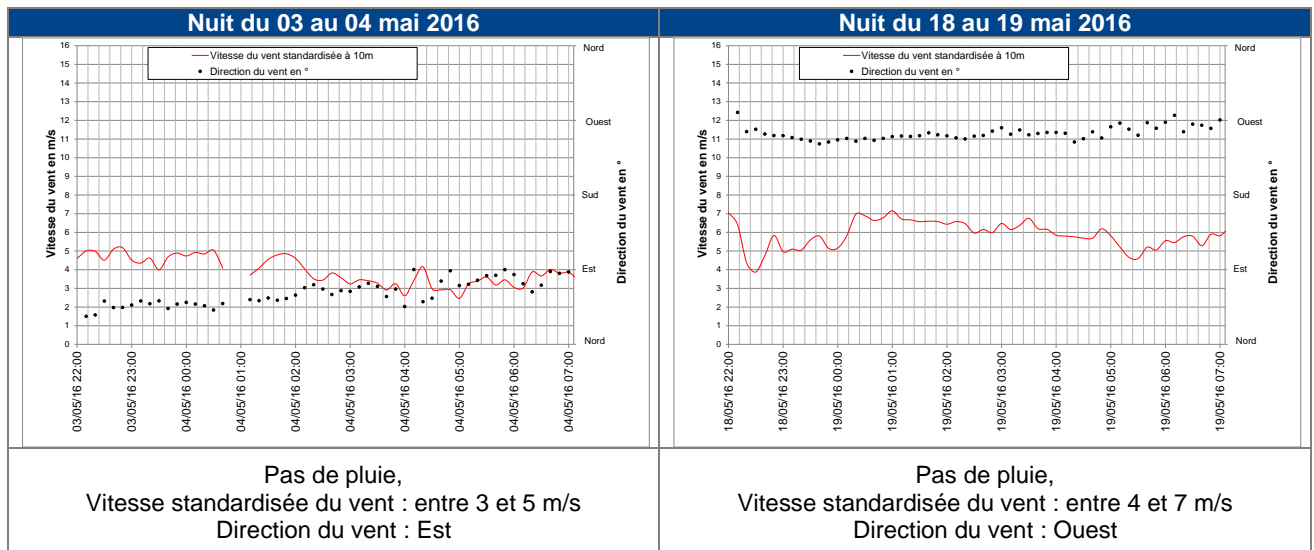
### PF7 – La Caserie - Nuages de points par classes homogènes



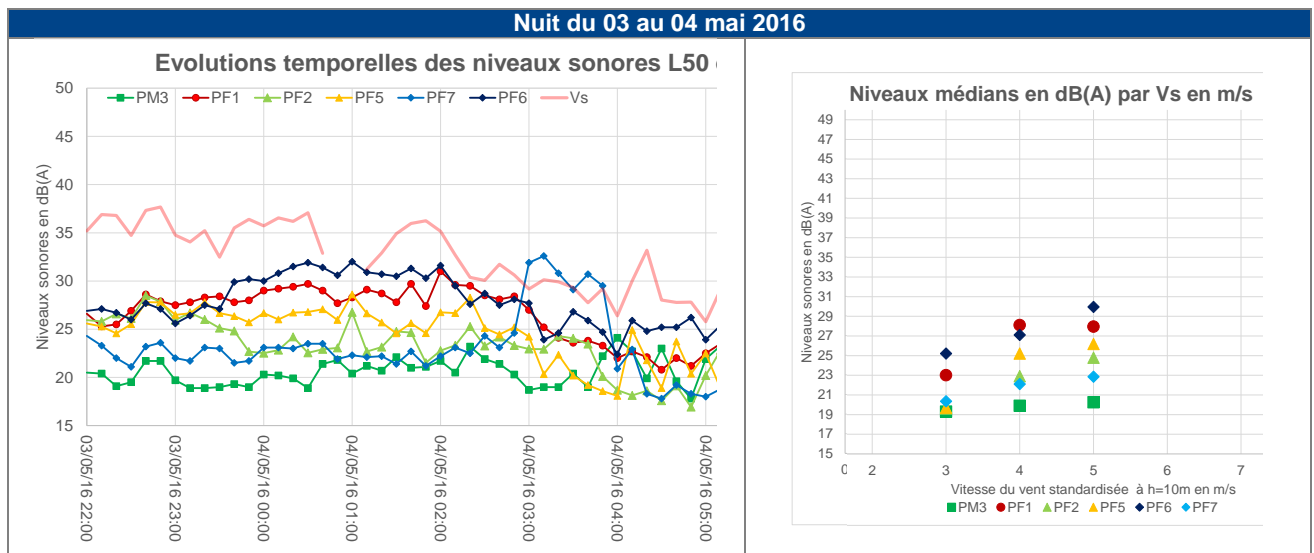
## A 6. Analyse du point mobile PM3

Les résultats des mesures de courtes durées, réalisées en 2 passes d'une nuit, au PM3 – La Tréchauderie sont comparés aux 6 autres points de mesures longues durées, réalisés simultanément.

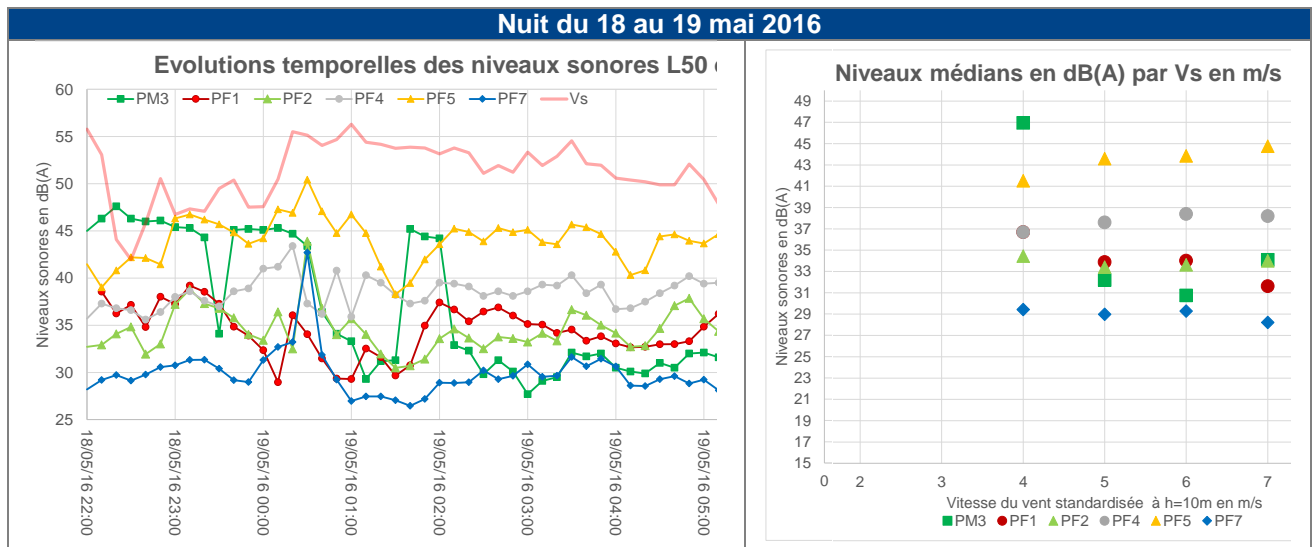
### Conditions météorologiques



### Comparaisons des mesures de bruit - Nuit du 03 au 04 mai 2016



## Comparaisons des niveaux médians Nuit du 18 au 19 mai 2016



### Commentaires :

- La période 5h30-07h est supprimée des analyses en raison de l'éveil de la nature.
- **Pour la nuit du 03 au 04 mai**, les évolutions temporelles sont cohérentes avec les variations de la vitesse du vent.

Les résultats du PF7 ont été les plus proches des niveaux mesurés du point PM3 pendant la nuit du 03/05/16 au 04/05/16.

- **Pour la nuit du 18 au 19 mai**, en début de nuit, l'évolution temporelle du PM3 est ponctuellement décorrélée de la vitesse du vent en raison du bruit d'insectes. En cœur de nuit, lorsqu'il y a moins de perturbations, le PM3 est très proche du PF7.

Les résultats des PF2 et PF7 ont été les plus proches des niveaux mesurés du point PM3 pendant la nuit du 18/05/16 au 19/05/16.

## A 7. Données et hypothèses

### Données acoustiques des éoliennes Nordex N131 3MW, moyeu à 99 mètres

Le tableau suivant présente les niveaux de puissances acoustiques pour l'éolienne Nordex N131 3000 TS99 STE (Serrated Trailing Edge, turbine équipée de serrations), exprimés en dB(A).

N131 H99 3,0MW STE	Mode0	Mode1	Mode2	Mode3	Mode4	Mode5	Mode6	Mode7	Mode8	Mode9
3 m/s	92,0	92	92	92	92	92	92	92	92	91
4 m/s	95,0	95	95	95	95	95	94,5	94	94,5	92,2
5 m/s	100,0	99,5	99	98,5	98	97,5	96	95,5	97	93,5
6 m/s	101,0	100,5	100	99,4	98,8	98,3	96,5	96	99,5	95
7 m/s	101,5	100,9	100,4	99,9	99,3	98,8	97	96,5	101,3	101,3
8 m/s	101,5	101	100,5	100	99,5	99	97,5	97	101,5	101,5
9 m/s	101,5	101	100,5	100	99,5	99	97,5	97	101,5	101,5
10 m/s	101,5	101	100,5	100	99,5	99	97,5	97	101,5	101,5
> 10 m/s	101,5	101	100,5	100	99,5	99	97,5	97	101,5	101,5

Données issues du document :

F008\_263\_A14\_EN\_R00\_N131\_3000\_Serrated\_Trailing\_Edge\_Operational\_Modes\_Octave, en date du 08/08/2016, transmis par NORDEX.

Les données spectrales utilisées sont issues du document :

F008\_263\_A17\_EN\_R00\_N131\_3000\_Serrated\_Trailing\_Edge\_Operational\_Modes\_Third\_Octave, daté du 05/08/2016, transmis par NORDEX.

### Données acoustiques des éoliennes Nordex N117 2,4MW, moyeu à 91 mètres

Le tableau suivant présente les niveaux de puissances acoustiques pour l'éolienne Nordex N117 2,4MW, exprimés en dB(A), ainsi que les coordonnées des éoliennes.

N117 H91 2,4MW	Mode0
3 m/s	97,0
4 m/s	100,0
5 m/s	104,0
6 m/s	104,5
7 m/s	105,0
8 m/s	105,0
9 m/s	105,0
10 m/s	105,0
> 10 m/s	105,0

Ref	Coordonnées des éoliennes en Lambert 93 (m)	
	X	Y
E1	622066	6663013
E2	622973	6662710
E3	623743	6662875
E4	623303	6662763
E5	620695	6664055
E6	620906	6663891
E7	621118	6663723
E8	622335	6662810
E9	622667	6662704

Données acoustiques issues du document :

F008\_146\_A14\_EN\_R00\_N117-2400kW\_Ope-modes\_Octave (002), en date du 07/10/2013, transmis par NORDEX.



### Données acoustiques des éoliennes Vestas V112 3MW, moyeu à 119 mètres

Le tableau suivant présente les niveaux de puissances acoustiques pour l'éolienne Vestas V112 3MW, exprimés en dB(A), ainsi que les coordonnées des éoliennes.

V112 H119 3MW	Mode0
3 m/s	94,7
4 m/s	98,1
5 m/s	101,9
6 m/s	105,1
7 m/s	106,5
8 m/s	106,5
9 m/s	106,5
10 m/s	106,5
> 10 m/s	106,5

Ref	Coordonnées des éoliennes en Lambert 93 (m)	
	X	Y
E1	620817	6668937
E2	620224	6668768
E3	620951	6668542
E4	621216	6669377
E5	621351	6669035
E6	620683	6667712
E7	620501	6667970
E8	620384	6668439

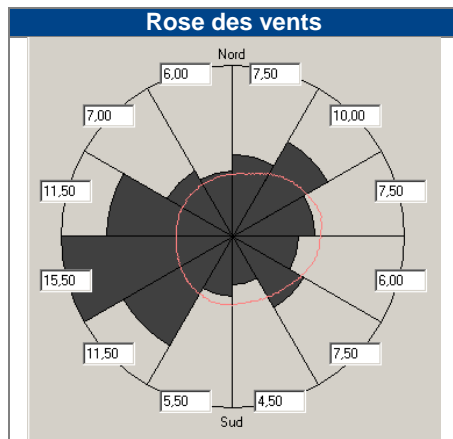
Données acoustiques disponibles à partir d'études d'impact publiques.

### Hypothèses de calcul CadnaA

Dans la modélisation géographique du projet, les hypothèses suivantes sont retenues :

- Type de sol "sol standard" ( $\sigma=0,5$ ).
- Température : 10°C, Hygrométrie : 70 %.
- Prise en compte des surfaces boisées selon carte IGN (H arbres=10m).

### Rose des vents moyenne du site (Données Nordex)



## A 8. Tableau de sensibilité après optimisations

### Sensibilité acoustique optimisée Période nocturne - Secteur 150°-330°

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Cermelle)</b>		<b>26,5</b>	<b>26,5</b>	<b>28,0</b>	<b>28,0</b>	<b>29,5</b>	<b>31,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>36,0</b>
<b>R10 - Cermelles</b>	Contribution du parc	27,6	30,6	34,2	34,3	33,9	33,2	34,4	36,4	36,4
	Niveau ambiant futur	30,0	32,0	35,0	35,0	35,0	35,0	37,0	39,0	39,0
	Emergence	3,5	5,5	7,0	7,0	5,5	4,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R11 - Le Château</b>	Contribution du parc	26,6	29,6	33,1	33,1	32,6	32,1	33,1	35,4	35,4
	Niveau ambiant futur	29,5	31,5	34,5	34,5	34,5	34,5	36,5	38,5	38,5
	Emergence	3,0	5,0	6,5	6,5	5,0	3,5	2,5	2,5	2,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Villedelais)</b>		<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>25,0</b>	<b>30,0</b>	<b>32,5</b>	<b>35,0</b>	<b>37,0</b>	<b>38,0</b>	<b>39,0</b>
<b>R20 - Villedelais</b>	Contribution du parc	23,6	26,6	30,4	31,4	32,2	31,0	31,8	32,2	32,2
	Niveau ambiant futur	27,0	28,5	31,5	34,0	35,5	36,5	38,0	39,0	40,0
	Emergence	3,0	4,5	6,5	4,0	3,0	1,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Pouzelas)</b>		<b>32,5</b>	<b>32,5</b>	<b>33,5</b>	<b>35,5</b>	<b>37,5</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>
<b>R40 - Pouzelas</b>	Contribution du parc	28,4	31,4	33,9	35,8	37,3	36,7	37,1	37,3	37,3
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	36,5	38,5	40,5	41,0	42,5	43,5	44,0
	Emergence	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	2,0	1,5	1,5	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Petit Creuset)</b>		<b>29,0</b>	<b>29,5</b>	<b>32,5</b>	<b>35,5</b>	<b>40,0</b>	<b>43,0</b>	<b>45,0</b>	<b>46,0</b>	<b>47,0</b>
<b>R50 - Le Petit Creuset</b>	Contribution du parc	25,6	28,6	32,8	33,1	32,8	31,6	33,0	34,3	34,3
	Niveau ambiant futur	30,5	32,0	35,5	37,5	41,0	43,5	45,5	46,5	47,0
	Emergence	1,5	2,5	3,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R51 - Le Creuset</b>	Contribution du parc	25,2	28,2	32,5	32,8	32,7	31,4	32,8	33,9	33,9
	Niveau ambiant futur	30,5	32,0	35,5	37,5	40,5	43,5	45,5	46,5	47,0
	Emergence	1,5	2,5	3,0	2,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (L'Ormeau)</b>		<b>27,0</b>	<b>27,0</b>	<b>27,0</b>	<b>28,0</b>	<b>29,0</b>	<b>31,0</b>	<b>33,0</b>	<b>35,0</b>	<b>36,0</b>
<b>R60 - L'Ormeau</b>	Contribution du parc	17,0	20,0	24,0	24,2	23,9	22,5	24,0	25,4	25,4
	Niveau ambiant futur	27,5	28,0	29,0	29,5	30,0	31,5	33,5	35,5	36,5
	Emergence	0,5	1,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF7 (La Caserie)</b>		<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>24,0</b>	<b>27,5</b>	<b>29,0</b>	<b>31,0</b>	<b>33,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>
<b>R70 - La Caserie</b>	Contribution du parc	23,4	26,4	30,4	31,3	31,7	30,3	31,5	32,0	32,0
	Niveau ambiant futur	26,0	28,0	31,5	33,0	33,5	33,5	35,5	36,0	37,5
	Emergence	4,0	5,5	7,5	5,5	4,5	2,5	2,5	2,0	1,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R71 - Petit Bois Girard</b>	Contribution du parc	22,0	25,0	28,7	29,7	30,2	29,0	30,0	30,5	30,5
	Niveau ambiant futur	25,0	27,0	30,0	31,5	32,5	33,0	35,0	35,5	37,0
	Emergence	3,0	4,5	6,0	4,0	3,5	2,0	2,0	1,5	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R72 - La Tréchauderie</b>	Contribution du parc	21,4	24,4	27,2	28,7	29,9	29,3	29,6	29,9	29,9
	Niveau ambiant futur	24,5	26,5	29,0	31,0	32,5	33,0	34,5	35,5	37,0
	Emergence	2,5	4,0	5,0	3,5	3,5	2,0	1,5	1,5	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## Sensibilité acoustique optimisée Période nocturne – Secteur 330°-150°

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Cermelle)</b>		<b>26,0</b>	<b>27,0</b>	<b>27,5</b>	<b>28,0</b>	<b>29,5</b>	<b>34,0</b>	<b>38,0</b>	<b>40,0</b>	<b>41,0</b>
<b>R10 - Cermelles</b>	Contribution du parc	27,0	30,0	34,4	33,9	33,8	34,4	35,8	35,8	35,8
	Niveau ambiant futur	29,5	32,0	35,0	35,0	35,0	37,0	40,0	41,5	42,0
	Emergence	3,5	5,0	7,5	7,0	5,5	3,0	2,0	1,5	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R11 - Le Château</b>	Contribution du parc	25,8	28,8	33,2	32,7	32,5	32,9	34,6	34,6	34,6
	Niveau ambiant futur	29,0	31,0	34,0	34,0	34,5	36,5	39,5	41,0	42,0
	Emergence	3,0	4,0	6,5	6,0	5,0	2,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Villedelais)</b>		<b>28,0</b>	<b>28,0</b>	<b>29,0</b>	<b>32,5</b>	<b>33,5</b>	<b>36,5</b>	<b>38,0</b>	<b>39,0</b>	<b>40,0</b>
<b>R20 - Villedelais</b>	Contribution du parc	22,7	25,7	29,2	28,5	29,0	30,9	31,3	31,3	31,3
	Niveau ambiant futur	29,0	30,0	32,0	34,0	35,0	37,5	39,0	39,5	40,5
	Emergence	1,0	2,0	3,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Pouzelas)</b>		<b>30,0</b>	<b>30,0</b>	<b>30,0</b>	<b>30,0</b>	<b>31,0</b>	<b>36,0</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>
<b>R40 - Pouzelas</b>	Contribution du parc	29,0	32,0	33,7	33,7	33,2	36,4	37,8	37,8	37,8
	Niveau ambiant futur	32,5	34,0	35,0	35,0	35,0	39,0	41,5	42,5	43,5
	Emergence	2,5	4,0	5,0	5,0	4,0	3,0	2,5	1,5	1,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Petit Creuset)</b>		<b>28,0</b>	<b>28,0</b>	<b>28,0</b>	<b>28,5</b>	<b>30,0</b>	<b>35,0</b>	<b>39,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>
<b>R50 - Le Petit Creuset</b>	Contribution du parc	26,5	29,5	33,9	33,7	33,6	34,5	35,2	35,2	35,2
	Niveau ambiant futur	30,5	32,0	35,0	35,0	35,0	38,0	40,5	42,0	43,0
	Emergence	2,5	4,0	7,0	6,5	5,0	3,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R51 - Le Creuset</b>	Contribution du parc	26,2	29,2	33,6	33,4	33,4	34,4	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	30,0	31,5	34,5	34,5	35,0	37,5	40,5	42,0	43,0
	Emergence	2,0	3,5	6,5	6,0	5,0	2,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (L'Ormeau)</b>		<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>27,0</b>	<b>33,5</b>	<b>37,0</b>	<b>39,0</b>	<b>40,0</b>
<b>R60 - L'Ormeau</b>	Contribution du parc	18,2	21,2	25,4	25,1	25,1	25,9	26,5	26,5	26,5
	Niveau ambiant futur	26,0	26,5	28,5	28,5	29,0	34,0	37,5	39,0	40,0
	Emergence	1,0	1,5	3,0	2,5	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF7 (La Caserie)</b>		<b>21,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>23,5</b>	<b>33,0</b>	<b>36,0</b>	<b>38,0</b>	<b>40,0</b>
<b>R70 - La Caserie</b>	Contribution du parc	24,8	27,8	31,5	31,0	31,4	33,1	33,4	33,4	33,4
	Niveau ambiant futur	26,5	29,0	32,0	31,5	32,0	36,0	38,0	39,5	41,0
	Emergence	5,5	7,0	10,0	9,5	8,5	3,0	2,0	1,5	1,0
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R71 - Petit Bois Girard</b>	Contribution du parc	23,4	26,4	29,8	29,3	29,7	31,5	31,9	31,9	31,9
	Niveau ambiant futur	25,5	27,5	30,5	30,0	30,5	35,5	37,5	39,0	40,5
	Emergence	4,5	5,5	8,5	8,0	7,0	2,5	1,5	1,0	0,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>R72 - La Tréchauderie</b>	Contribution du parc	20,7	23,7	26,1	25,8	25,7	28,2	29,2	29,2	29,2
	Niveau ambiant futur	24,0	26,0	27,5	27,5	27,5	34,0	37,0	38,5	40,5
	Emergence	3,0	4,0	5,5	5,5	4,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0