Projet éolien de La Grande Lande (Mayenne - 53)

Quenea'ch

Étude d'impact volet faune/flore

Novembre 2016– mise à jour Juillet 2017

calidris
expertises environnementales

INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet de parc éolien situé sur les communes de Saint-Michel-de-la-Roé, Saint-Aignan-sur-Roé et la Selle-Craonnaise (région Pays-de-la-Loire, département de la Mayenne - 53), la société QUENEA'CH a confié au cabinet d'études CALIDRIS la réalisation du volet faune, flore et habitats naturels de l'étude d'impact.

Cette étude d'impact intervient dans le cadre d'une demande d'autorisation d'exploiter 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 et les associations de protection 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'impact, d'accompagnement du projet et de compensation.

Sommaire

Introduction 2
Cadre général de l'étude 7
1. Équipe de travail 7
2. Consultations 7
3. Situation et description du site 8
Patrimoine naturel répertorié 10
1. Presentation des aires d'etude 10
2. Definition des zonages ecologiques 12
3. Zonages presents dans les aires d'etude 12
4. Protection et statut de rarete des especes 19
Méthodologie des inventaires 23
1. Dates de prospection 23
2. Protocoles d'inventaire 25
..... 31
3. Analyse de la methodologie 34
Etat initial 36
1. Habitats naturels et flore 36
2. Avifaune 52
3. Chiropteres 94
4. Autre faune 125
Corridors écologiques 129
Synthèse de l'etat initial 131
..... 134
Analyse de la sensibilité du patrimoine naturel vis-à-vis des éoliennes 134
1. Synthese des connaissances des effets de l'eolien sur l'avifaune 134
2. Sensibilite des especes d'oiseaux patrimoniales presentes sur le site 139
3. Synthese des connaissances des effets de l'eolien sur les chiropteres 160
4. Sensibilite des especes de chiropteres presentes sur le site 165
5. Sensibilite de la flore et des habitats aux eoliennes 168
6. Sensibilite de l'autre faune aux eoliennes 169
Analyse des impacts du projet sur le patrimoine naturel 171
1. Analyse des variantes du projet 171
2. Comparaison des six variantes 187
Evaluation des impacts et mesures 189
1. Evaluation des impacts sur l'avifaune 190
2. Evaluation des impacts sur les chiropteres 197
3. Evaluation des impacts sur la flore 204
4. Evaluation des impacts sur l'autre faune 204
5. Definition des mesures ERC 205
6. Tableau general de synthese 210
Evaluation des effets cumulés 211
1. Effets cumules sur l'avifaune 211
2. Effets cumules sur les chiropteres 212
3. Effets cumules sur l'« autre faune » et la flore 214
4. Synthese 214

Evaluation des effets sur les continuités écologiques 215
1. Analyse de la compatiblite du projet avec le SRCE 215
2. Effets sur les continuites ecologiques 216
3. Synthese 219
Conclusion 220
Etude d'incidence natura 2000 222
Bibliographie 222
Annexes 246
Annexe 1 : Liste non exhaustive des especes vegetales recensees dans la zone d'etude. 246
Annexe 2 : Liste, issue de la bibliographie, des oiseaux nicheurs contactes dans un rayon de 10 km autour du projet (MNE, 2011) 250
Annexe 3 : Liste des especes d'oiseaux observees sur le site 251
Annexe 4 : Especes non migratrices observees lors du suivi de la migration prenuptiale 256
Annexe 5 : Matrice de distribution en frequence du peuplement d'oiseaux du site de la Grande Lande 258

Sommaire des cartes

CARTE 1 : LOCALISATION PRECISE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DU PROJET DE PARC EOLIEN DE LA GRANDE LANDE 9

CARTE 2 : AIRES D'ETUDE DU PROJET DE PARC EOLIEN DE LA GRANDE LANDE 11

CARTE 3 : LOCALISATION DES ZONAGES ECOLOGIQUES AUTOUR DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DU PROJET DE PARC EOLIEN DE LA GRANDE LANDE 18

CARTE 4 : LOCALISATION DES POINTS D'ECOUTE IPA (INDICE PONCTUEL D'ABONDANCE) 27

CARTE 5 : PLAN D'ECHANTILLONNAGE POUR L'ETUDE CHIROPTEROLOGIQUE 33

CARTE 6 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS PRESENTS DANS LA ZONE D'ETUDE 48

CARTE 7 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS PRESENTS DANS LA ZONE D'ETUDE 48

CARTE 8 : LOCALISATION DES STATIONNEMENTS DE VANNEAUX HUPPES ET DE COURLIS CENDRES EN HIVER (BASE DE DONNEES VISIONATURE) (REALISATION MNE 2011) 54

CARTE 9 : CORRIDORS BIOLOGIQUES (BOISEMENTS ET HAIES, PLANS D'EAU) SUR LE SECTEUR D'ETUDE (REALISATION MNE 2011) 55

CARTE 10 : NOMBRE D'ESPECES PAR POINT D'ECOUTE IPA 72

CARTE 11 : LOCALISATION DES ESPECES A ENJEUX CONTACTEES DURANT LE SUIVI MIGRATOIRE PRE-NUPTIAL ET LE SUIVI DES NICHEURS 75

CARTE 12 : LOCALISATION DES ESPECES D'OISEAUX PATRIMONIALES EN HIVERNAGE SUR LA ZIP ET A PROXIMITE DU PROJET DE PARC EOLIEN DE LA GRANDE LANDE 76

CARTE 13 : LOCALISATION DES CONTACTS D'ALOUETTE LULU 79

CARTE 14 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS DE LINOTTES MELODIEUSES 88

CARTE 15 : LOCALISATION DE L'OBSERVATION DU MARTIN-PECHEUR ET ZONE PROBABLE DE NIDIFICATION 89

CARTE 16 : LOCALISATION DES ESPECES D'OISEAUX PATRIMONIALES SUR LE SITE D'ETUDE 93

CARTE 17 : LOCALISATION DES CONTACTS DE CHAUVES-SOURIS EN HIVER ET EN ETE 95

CARTE 18 : LOCALISATION DES COLONIES CONNUES DE CHAUVES-SOURIS 95

CARTE 19 : RAPPEL DU PLAN D'ECHANTILLONNAGE POUR L'ETUDE CHIROPTEROLOGIQUE 96

CARTE 20 : REPRESENTATION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR ESPECE OBTENU POUR CHAQUE POINT SM2 AU COURS DE L'ETUDE CHIROPTEROLOGIQUE 98

CARTE 21 : REPRESENTATION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR ESPECE OBTENU POUR CHAQUE POINT EM3 AU COURS DE L'ETUDE CHIROPTEROLOGIQUE 107

CARTE 22 : LOCALISATION DES ZONES D'INTERET POUR LES CHIROPTERES 124

CARTE 23 : LOCALISATION DES HAIES POTENTIELLEMENT INTERESSANTES POUR LES INSECTES SAPROXYLIQUES (MNE, 2011) 126

CARTE 24 : LOCALISATION DES HABITATS DE CHASSE ET DE REPRODUCTION DU CRAPAUD COMMUN 128

CARTE 25 : LOCALISATION DE LA ZIP AU SEIN DU « HAUT ANJOU MAYENNAIS » 129

CARTE 26 : PRINCIPAUX CORRIDORS ECOLOGIQUES A PROXIMITE DE LA ZIP DE GRANDE LANDE 130

CARTE 27 : CARTE DE SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES AU SEIN DE LA ZIP DE GRANDE LANDE 133

CARTE 28 : CARTE DES SENSIBILITES CHIROPTEROLOGIQUES SUR LE SITE 167
CARTE 29 : LOCALISATION DES EOLIENNES POUR LA VARIANTE D'IMPLANTATION N°1 172
CARTE 30 : SYNTHESE DES ENJEUX DES ENJEUX ECOLOGIQUES POUR LA VARIANTE D'IMPLANTATION N°1 174
CARTE 31 : LOCALISATION DES EOLIENNES POUR LA VARIANTE D'IMPLANTATION N°2 175
CARTE 32 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES POUR LA VARIANTE D'IMPLANTATION N°2 176
CARTE 33 : LOCALISATION DES EOLIENNES POUR LA VARIANTE D'IMPLANTATION N°3 177
CARTE 34 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES POUR LA VARIANTE D'IMPLANTATION N°3 179
CARTE 35 : LOCALISATION DES EOLIENNES POUR LA VARIANTE D'IMPLANTATION N°4 180
CARTE 36 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES POUR LA VARIANTE D'IMPLANTATION N°4 181
CARTE 37 : LOCALISATION DES EOLIENNES POUR LA VARIANTE D'IMPLANTATION N°5 182
CARTE 38 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES POUR LA VARIANTE D'IMPLANTATION N°5 183
CARTE 39 : LOCALISATION DES EOLIENNES POUR LA VARIANTE D'IMPLANTATION N°6 184
CARTE 40 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES POUR LA VARIANTE D'IMPLANTATION N°6 186
CARTE 41 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES POUR LE PROJET RETENU 188
CARTE 42 : PROJET DE PARC EOLIEN SUR LE SITE DE LA « GRANDE LANDE» 190
CARTE 43 : ZOOM SUR LES IMPACTS LIES AUX AMENAGEMENT ET AUX HAIES 201
CARTE 44 : LOCALISATION DES PROJETS DE PARC EOLIEN LOCALISES JUSQU'A 20 KM DE LA ZIP DU PROJET DE LA « GRANDE LANDE» 213
CARTE 45 : LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 SITUES DANS UN PERIMETRE DE 50 KM AUTOUR DE LA ZIP DE « GRANDE LANDE» 222

CADRE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE

1. Équipe de travail

Tableau 1 : Équipe de travail

Domaine d'intervention	Nom
Coordination de l'étude et inventaire réglementaire	Dorothée DELPRAT – Bureau d'études CALIDRIS
Expertise ornithologique, étude de l'hivernage	Yann BRILLAND et Hugo TOUZE – Bureau d'études CALIDRIS
Expertise ornithologique, étude de la migration prénuptiale et de la nidification	Paul LENRUME - Bureau d'études CALIDRIS
Expertise chiroptérologique	Sylvain GICQUEL et Benjamin LAPEYRE - Bureau d'études CALIDRIS
Expertise botanique	Frédéric TINTILIER - Bureau d'études CALIDRIS

2. Consultations

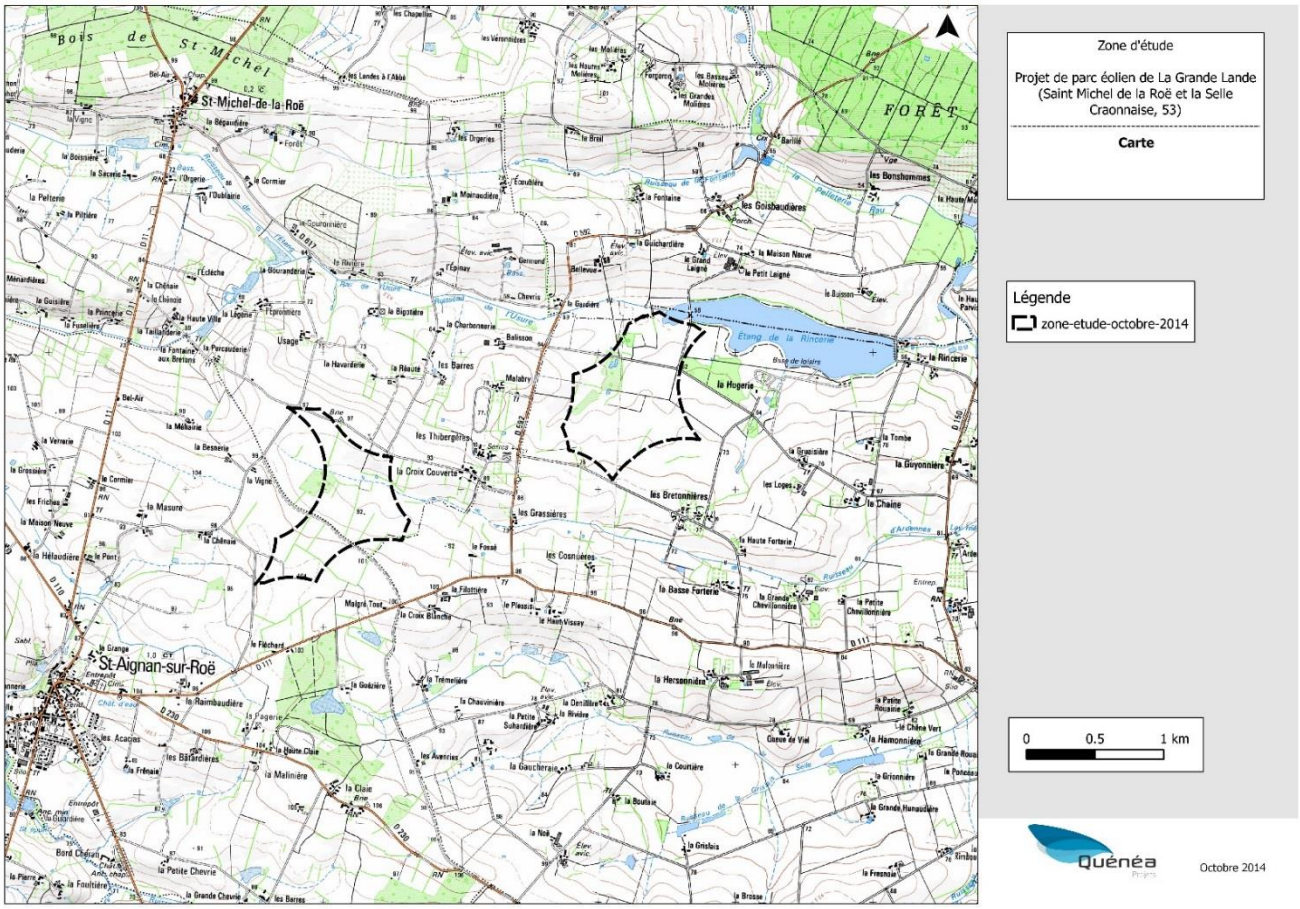
Le site internet de l'INPN a été consulté pour obtenir des informations sur les zonages du patrimoine naturel local. Par ailleurs, des recherches bibliographiques ont été effectuées (notamment auprès des services de l'Etat) afin de consulter des études antérieures au projet menées sur le site et à proximité. Une recherche a porté en particulier sur l'étang de la Rincerie et la création du wake parc, en vain.

Tableau 2 : Consultations

Organisme consulté	Nom et fonction de la personne consultée	Nature des informations recueillies
INPN	Site internet	Zonages du patrimoine naturel
MNE	Document rédigé par Claire Chatagnon, MNE, 2011	Prédiagnostic éolien. Données bibliographiques et de terrains relatives aux milieux naturels, faune et flore sur le site d'étude

3. Situation et description du site

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet éolien se situe à une dizaine de kilomètres à l'ouest de la ville de Craon dans le sud du département de la Mayenne. Elle se présente sous la forme de deux entités distinctes (« zone ouest » et « zone est ») localisées sur les communes de Saint-Michel-de-la-Roé, Saint-Aignan-sur-Roé et la Selle-Craonnaise (*confer* carte n°1). La Zone d'Implantation Potentielle du parc éolien est occupée par un paysage agricole.



Carte 1 : Localisation précise de la zone d'implantation potentielle du projet de parc éolien de La Grande Lande

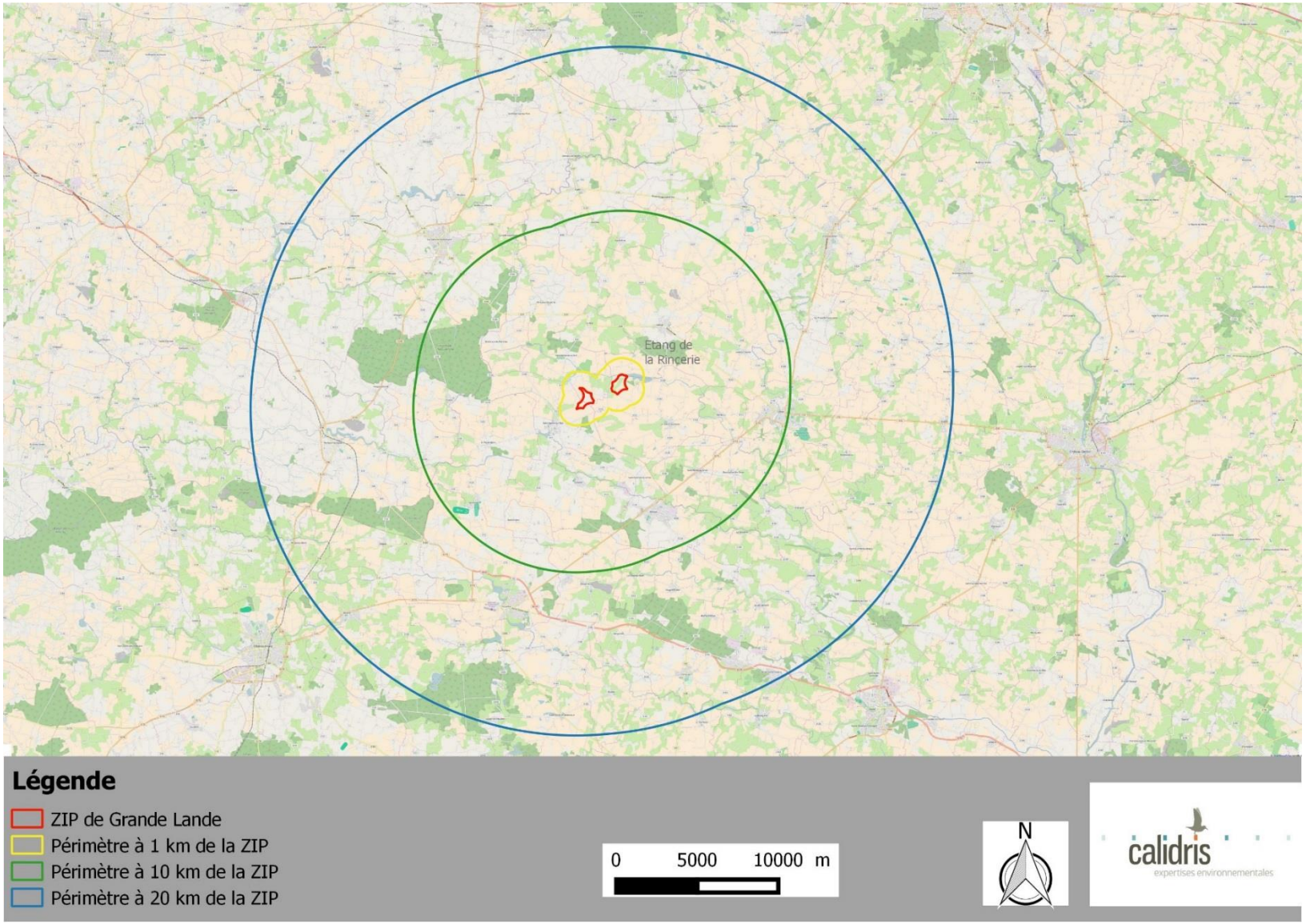
PATRIMOINE NATUREL RÉPERTORIÉ

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 (MEEDDM, 2010). Dans ce document il est prévu de définir quatre aires d'étude comme détaillées dans le tableau suivant et la carte n°2.

Tableau 3 : Définition des aires d'étude

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'Étude Naturaliste. Elle est délimitée de façon à ce que les habitations les plus proches soient à au moins 500 m.
L'aire d'étude rapprochée 1 km autour du projet	C'est la zone des études environnementales et correspond à la zone d'Étude Naturaliste où pourront être envisagées plusieurs variantes. C'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées.
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 : Aires d'étude du projet de parc éolien de La Grande Lande

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 arrêtés préfectoraux de protection de biotope, des réserves naturelles, des sites du réseau Natura 2000 (Sites d'Importance Communautaire et Zones de Protection Spéciale, Parc 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 Écologique, 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

3.1. Dans l'aire d'étude immédiate (ou zone d'implantation potentielle) et l'aire d'étude rapprochée

3.1.1. Zonages réglementaires du patrimoine naturel

Aucun zonage réglementaire ne se situe au sein de l'aire d'étude immédiate et de l'aire d'étude rapprochée.

3.1.2. Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Une ZNIEFF de type I, le «Plan d'eau de la Rincerie », est présente dans l'aire d'étude immédiate. Il représente un site d'hivernage et une halte migratoire de tout premier plan pour le département

pour de nombreuses espèces. Il est également le site de nidification de la Sarcelle d'été, anatidé rare et figurant sur la liste déterminante des Pays de la Loire.

Tableau 4: ZNIEFF I dans l'aire d'étude immédiate et rapprochée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Niveau d'intérêt (0 à 5)		Intérêt (source INPN & DREAL Pays-de-la-Loire)
			Oiseaux	Chiroptères	
Plan d'eau de la Rincerie	0 km	520014619	4	0	Constitue un site d'hivernage et une halte migratoire de tout premier plan pour le département. Egalement site de nidification de la Sarcelle d'été, anatidé rare et figurant sur la liste déterminante des Pays de la Loire.

**Le niveau d'intérêt pour les oiseaux et les chiroptères est donné à titre indidactif, le niveau 0 étant le plus faible et le niveau 5, le plus fort.*

3.2. Dans l'aire d'étude intermédiaire

3.2.1. Zonages réglementaires du patrimoine naturel

Aucun zonage réglementaire ne se situe au sein de l'aire d'étude intermédiaire.

3.2.2. Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Une ZNIEFF de type II est présente dans l'aire d'étude intermédiaire : la « Forêt de la Guerche », vaste massif forestier avec un étang, accueillant la nidification de nombreuses espèces d'oiseaux dont les plus remarquables sont la Bondrée apivore, le Busard cendré, le Faucon hobereau,…

Trois ZNIEFF de type I sont présentes dans l'aire d'étude intermédiaire. Seul « l'Etang de Roches » fait partie de l'inventaire ZNIEFF en raison de son intérêt ornithologique. Il abrite en effet la nidification de la Mouette rieuse.

Tableau 5 : ZNIEFF dans l'aire d'étude intermédiaire					
Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Niveau d'intérêt (0 à 5) Oiseaux	Chiroptères	Intérêt (source INPN & DREAL Pays-de-la-Loire et Bretagne)
ZNIEFF de type II					
Forêt de la Guerche	6 km	530006459	3	0	Vaste massif forestier avec étang. Nidification de 69 espèces d'oiseaux dont les plus remarquables : Grèbe huppé, Bondrée apivore, Busard cendré (en diminution sur l'ensemble de la région), Faucon hobereau, Mouette rieuse, Alouette lulu, Rouge-queue à front blanc, Pouillot de Bonelli, Roitelet triple-bandeau, Loriot jaune, Pic noir, Pic mar, Grèbe castagneux.
ZNIEFF de type I					
Etang de Roches	2 km	530009893	2	0	Etang situé dans un environnement boisé. Intérêt ornithologique : nidification de la Mouette rieuse
Ancienne ardoisière de Saint-Aignan	7 km	520015236	0	0	Intérêt botanique, entomologique et herpétologique
Terril de la Repenelais	9 km	520015270	0	0	Ancien site d'extraction. Intérêt botanique, odonatologique, batrachologique et herpétologique

3.3. Dans l'aire d'étude éloignée

3.3.1. Zonages réglementaires du patrimoine naturel

Aucun inventaire réglementaire n'est présent dans la zone située entre 10 et 20 km de la zone d'implantation potentielle.

3.3.2. Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Neuf ZNIEFF de type II sont présentes dans la zone comprise entre 10 et 20 km de la zone d'implantation potentielle, dont cinq présentent un intérêt ornithologique. Pour quatre de ces sites, il s'agit de massifs forestiers (« **Forêt d'Araize et Etang de Saint-Morand », « Forêt de Juigne, Etangs et bois attenants », «Forêt de Javardan » et « Forêt du Pertre»).** De nombreux éléments ornithologiques remarquables y ont été notés, inféodés aux milieux forestiers. Le cinquième site, l'**« Etang de Montjean** », constitue un important lieu d'accueil pour le stationnement hivernal et migratoire des oiseaux d'eau, en lien avec les autres étangs du secteur. Il abrite également une espèce nicheuse exigeante et sensible, le Petit Gravelot.

Quatorze ZNIEFF de type I sont présentes dans la zone comprise entre 10 et 20 km de la zone d'implantation potentielle. Neuf présentent un intérêt ornithologique :

- Des étangs (« Etang de Marcillé-Robert », « Etang de Carcraon », « Etang du Fourneau », « Etang de Tressé », « Etang de la Guehardière », Etangs de la Blisière et du Haut-Breil et leurs abords », « Etang de Saint-Aubin », « Etang neuf et Etang de la Fonte »), acceuillant des espèces d'oiseaux aquatiques tant en période de reproduction, migration ou hivernage.
- Un massif forestier, « Forêt d'Araize », site de nidification pour de nombreuses espèces d'oiseaux inféodées à ce type de milieux.

Tableau 6: ZNIEFF dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Niveau d'intérêt (0 à 5)		Intérêt (source INPN & DREAL Pays-de-la-Loire et Bretagne)
			Oiseaux	Chiroptères	
ZNIEFF de type II					
Forêt d'Araize et Etang de Saint-Morand	11 km	530009828	3	0	Massif forestier incluant un étang. Intérêt ornithologique: nidification d'oiseaux remarquables à l'échelle régionale. Pic mar (rare à très rare), Rossignol (assez rare), Rougequeue à front blanc (assez rare), Pouillot de Bonelli (rare à très rare), Loriot jaune (rare).
Etang de Saint-Morand	11 km	530009830	0	0	Intérêt botanique
Forêt de Juigne, Etangs et bois attenants	16 km	520006618	3	0	Ensemble constitué d'une forêt mixte de feuillus et de conifères exploitée en taillis sous futaie, avec divers types de landes et plusieurs étangs de superficie variable. Intérêt avifaunistique : Avifaune nicheuse intéressante avec entre autres certaines espèces d'oiseaux rares et localisées dans la région (pics (Pic noir), rapaces (Faucon hobereau), etc).
Forêt de Javardan	19 km	520120009	3	0	Forêt principalement de feuillus avec quelques espaces de landes résiduelles aujourd'hui en partie enrésinées. Intérêt avifaunistique : présence d'oiseaux nicheurs peu communs inféodés aux milieux forestiers.
Forêt du Pertre	19 km	530006332	3	0	Chênaie-hêtraie. Nidification de 32 espèces d'oiseaux dont 5 peu courantes dans la région : Bondrée apivore, Faucon hobereau, Huppe fasciée, Rougequeue à front blanc et Pic mar.
Etang de Montjean	18 km	520005857	3	0	Plan d'eau constituant un important lieu d'accueil pour le stationnement hivernal et migratoire des oiseaux d'eau. Abrite une espèce nicheuse exigeante et sensible. Avec les autres étangs du secteur, sert de lieu d'hivernage pour les limicoles, dont le Courlis cendré
Forêt d'Ombrée et Bois de Chaze	13 km	520014642	0	0	Massif forestier le plus étendu du segréen. Intérêt botanique essentiellement
Ruisseau de Misengrain et ses étangs	17 km	520220045	0	0	Succession d'étangs liés entre eux. Intérêt botanique, odonatologique et herptétologique
Le Bois-Bouc et Saint-Julien	14 km	520220053	0	0	Coteau boisé en exposition nord. Intérêt botanique, odonatologique et herptétologique
ZNIEFF de type I					

Tableau 6: ZNIEFF dans l'aire d'étude éloignée					
Etang de Marcillé-Robert	18 km	530005975	3	0	Un des plus vastes plans d'eau d'Ille-et-Vilaine. Intérêt ornithologique : 17 espèces nicheuses reconnues, importante zone d'hivernage pour les Canards (plusieurs centaines d'individus), étape migratoire pour les Limicoles (petits échassiers)
Etang de Carcraon	14 km	530005976	3	0	*pas de données disponibles*
Forêt d'Araize	11 km	530009829	3	0	Massif forestier à Chênes, Hêtres, Chataigners. Intérêt ornithologique : site de nidification, peu répandu en Bretagne, pour 5 espèces d'oiseaux : Pic mar, Rossignol philomène, Rouge-queue à front blanc, Pouillot de Bonelli, Loriot jaune
Etang du Fourneau	15 km	520014645	3	0	Un des plus beaux étangs du département de Maine-et-Loire de par sa diversité de milieux et sa richesse biologique. Nidification d'espèces peu communes au niveau départemental, ainsi que d'une colonie d'Ardéidés dans les bois proches. Hivernage régulier d'anatidés, en nombre parfois important. Fonctionne en relation avec les autres étangs du Pouancéen
Etang de Tressé	13 km	520014644	3	0	Site d'hivernage pour l'avifaune. Fonctionne en lien avec les étangs voisins. Héberge en période de reproduction quelques espèces peu communes en Maine-et-Loire
Etang de la Guehardière	15 km	520005859	3	0	Plan d'eau aux abords boisés, site remarquable pour les oiseaux (stationnement migratoire et hivernal). Egalement lieu de reproduction pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau rares pour le département.
Etangs de la Blisière et du Haut-Breil et leurs abords	17 km	520006619	3	0	Ensemble formé de deux principaux étangs (la Blisière et le Haut Breil) avec ceintures de végétations périphériques et d'une zone forestière attenante. Intérêt avifaunistique : L'étang de la Blisière est principalement utilisé comme site d'accueil pour l'avifaune hivernante de la région en relation avec les autres étangs du secteur (étang de Tressé, du Fourneau, etc)
Etang de Saint-Aubin	12 km	520220041	2	0	Site d'hivernage pour les oiseaux d'eau mais de moindre importance que les étangs voisins de Tressé et du Fourneau avec lesquels il fonctionne en complémentarité. Avifaune nicheuse banale, sans particularités.
Etang neuf et Etang de la Fonte	17 km	520220059	2	0	Deux petits étangs situés en lisière d'un massif boisé, présentant une forte diversité biologique. Possèdent un intérêt avifaunistique (stationnements hivernaux principalement).
Cours de la Brutz et abords	15 km	520016272	0	0	Intérêt ichthyologique
Etang des Rochettes	16 km	520220058	0	0	Intérêt botanique et odonatologique
Ruisseau de Misengrain et ses étangs	19 km	520220057	0	0	Intérêt botanique et odonatologique
Le Pressoir	15 km	520220039	0	0	Mares. Intérêt batrachologique
Zone ouest de la Forêt d'Ombrée	12 km	520220043	0	0	Intérêt botanique

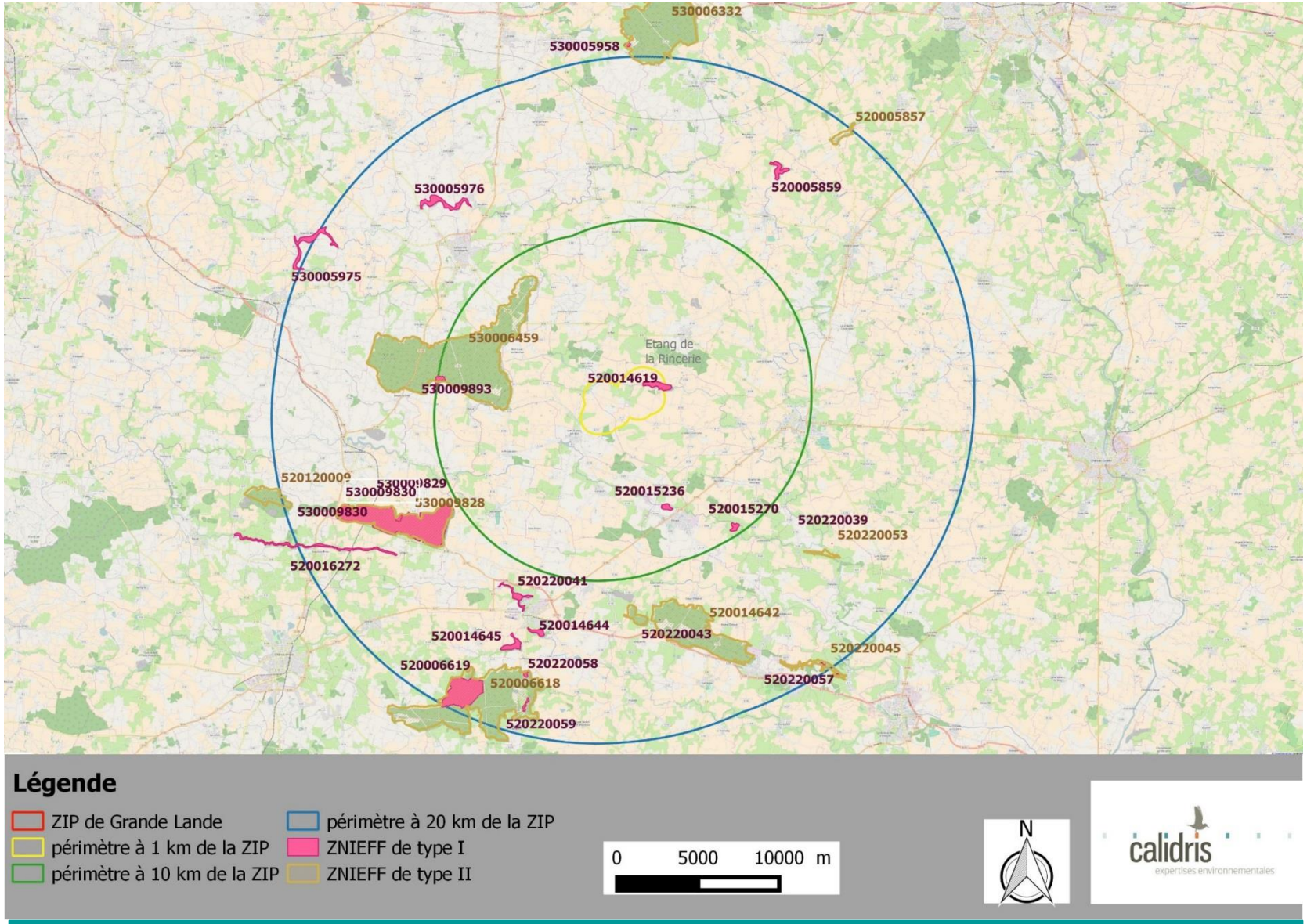
3.4. Synthèse

Aucun zonage réglementaire n'est présent au sein des aires d'étude.

La zone des 20 km située autour du site du projet se caractérise par la présence de quelques entités écologiques, peu nombreuses, dont l'intérêt est notamment ornithologique. Sont ainsi présents, au sein du secteur d'étude :

- Cinq massifs forestiers, associés pour trois d'entre eux à des étangs. L'avifaune y est diversifiée, inféodée aux milieux en présence (boisements et milieux aquatiques). Leur intérêt ornithologique est surtout lié à la présence d'espèces à affinité forestière. Quatre d'entre eux sont situés dans le quart sud-ouest du périmètre éloigné. Pour ceux-là, des interactions écologiques existent probablement, des déplacements d'oiseaux se produisant entre les différents ensembles. Cependant, compte tenu de leur positionnement géographique par rapport à la ZIP et de la distance avec le cinquième site (la Forêt de Javardan), située à plus de 30 km des quatre autres entités forestières, il est peu probable que ces oiseaux survolent la zone d'étude.
- des étangs, dont dix présentent un intérêt vis-à-vis de l'avifaune, que ce soit en période de reproduction, migration ou hivernage. Cinq de ces entités ont un lien fonctionnel entre elles (Etang du Fourneau, Etang de Saint-Aubin, Etangs de la Blisière et du Haut-Breil, Etang de Tressé, Etang neuf). Etant toutes situées dans le quart sud-ouest du périmètre éloigné et à plus de 10 km de la ZIP, il est également probable que les oiseaux inféodés à ces étangs ne survolent pas la zone d'étude.

  Les autres étangs sont éloignés les uns des autres et seuls les étangs de la Guihardière (situé au nord-est de la ZIP) et le plan d'eau de la Rincerie ont un lien fonctionnel entre eux. Ce dernier est la seule entité qui pourrait avoir une interaction avec la ZIP, du fait de sa proximité géographique (site localisé à moins d'un kilomètre de distance). Il représente un site d'hivernage et une halte migratoire important pour le département pour de nombreuses espèces d'oiseaux. De fait, une attention particulière a été apportée à ce site dans le cadre de cette étude.



Carte 3 : Localisation des zonages écologiques autour de la Zone d'Implantation Potentielle du projet de parc éolien de La Grande Lande

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 d'aménagement 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 (Arrêté du 23 avril 2007 modifié le 15 septembre 2012 pour la liste des mammifères terrestres protégés, Arrêté du 9 juillet 1999 consolidé au 30 mai 2009 pour la liste des espèces de vertébrés protégés et Arrêté du 20 janvier 1982 modifié le 31 août 1995 pour la liste des espèces de flore 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, consolidé au 06 décembre, 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 7 : 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 09/147/CE du 26 janvier 2010 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.	Aucun statut de protection
Mammifères, reptiles, amphibien 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 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	Aucun statut de protection local

Tableau 7 : 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
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 31 août 1995 fixant la liste des espèces de flore protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Arrêté du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays-de-la-Loire complétant la liste nationale (JO du 6 mars 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 8 : Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisée dans le cadre de cette étude

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Annexe I et II de la directive « Habitats, faune, flore »	Espèce figurant au livre rouge de la flore menacée de France (MNHN, 1995) 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)	Liste rouge régionale des plantes rares et/ou menacées en Pays de la Loire (CBN Brest, 2008)
Avifaune	Annexe I de la directive « Oiseaux »	Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (UICN, 2010)	Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire (LPO, 2014)

Tableau 8 : Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisée dans le cadre de cette étude

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Mammifère	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)	Mammifères, Amphibiens & Reptiles prioritaires en Pays-de-la-Loire (MARCHADOUR B. (coord.), 2009)
Insectes	Kalkman et al. (UICN) 2010 - European Red List of Dragonflies Nieto A. & Alexander K.N.A. (UICN) 2010 - European Red List of Saproxylic 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)	
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, 2008.	Mammifères, Amphibiens & Reptiles prioritaires en Pays-de-la-Loire (MARCHADOUR B. (coord.), 2009)

MÉTHODOLOGIE DES INVENTAIRES

1. Dates de prospection

Tableau 9 : Prospections de terrain réalisées dans le cadre de cette étude

Date	Météorologie	Commentaires
21/01/2015	Ciel uniformément couvert, vent nul, neige 2cm	Hivernants
02/02/2015	Couverture nuageuse 50%, pluie absente, vent nul	Hivernants
23/02/2015	Ciel dégagé, pluie absente, vent nul	Hivernants
03/03/2015	Nébulosité 25%, vent 5-10km/h Ouest	Migration prénuptiale
10/03/2015	Nébulosité 15-40%, vent 25km/h Ouest	Migration prénuptiale
26/03/2015	Nébulosité 100%, vent 25-30km/h Nord-ouest, pluie faible	Migration prénuptiale
16/04/2015	Nébulosité 80%, vent faible à nul	Migration prénuptiale
17/04/2015	Nébulosité 70%, vent 10km/h Nord	Suivi nicheurs IPA
Nuit du 29 au 30 avril 2015	Ciel dégagé, lune montante faible intensité, température de 10°C en début de nuit et 9°C en fin de nuit. Vent faible et averse en fin de nuit.	Chiroptères – conditions favorables
Nuit du 21 au 22 mai 2015	Ciel dégagé, vent nul, température de 10°C en début de nuit. Pas de pluie	Chiroptères – conditions favorables
22/05/2015	Nébulosité 0%, vent 5-10km/h Sud	Suivi nicheurs IPA
12/06/2015	Cartographie des habitats et inventaire de la flore	
Nuit du 23 au 24 juin 2015	Ciel dégagé, vent à 11 km/h, température de 19°C en début de nuit	Chiroptères - Conditions favorables

Tableau 9 : Prospections de terrain réalisées dans le cadre de cette étude

Date	Météorologie	Commentaires
Nuit du 15 au 16 juillet 2015	Ciel couvert, vent à 7 km/h, température de 25°C en début de nuit	Chiroptères - Conditions favorables
30/07/2015	Cartographie des habitats et inventaire de la flore	
Nuit du 19 au 20 août 2015	Ciel couvert, vent à 9 km/h, température de 20°C en début de nuit	Chiroptères - Conditions favorables
Nuit du 3 au 4 septembre 2014	Ciel couvert vent à 4km/h, température de 15°C en début de nuit	Chiroptères - Conditions favorables
03/09/2015	Couverture nuageuse = 45%, vent du nord-est, 14°c à 8h35	Migration postnuptiale
Nuit du 24 au 25 septembre 2015	Ciel couvert, vent à 6 km/h, température de 16°C en début de nuit	Chiroptères- Conditions favorables
24/09/2015	Couverture nuageuse = 25%, vent d'est, 13°c à 8h35	Migration postnuptiale
Nuit du 14 au 15 octobre 2015	Ciel couvert, vent à 11 km/h, température de 11°C en début de nuit	Chiroptères- Conditions moyennement favorables
19/10/2015	Couverture nuageuse = 15%, vent de nord-est, 10°c à 8h35	Migration postnuptiale
27/10/2015	Couverture nuageuse = nulle, vent d'est, 10°c à 8h35	Migration postnuptiale
26/11/2015	Couverture nuageuse = 20%, vent d'ouest, 9°c à 8h20	Migration postnuptiale
16/12/2015 (5h20)	Couverture nuageuse 20%, vent d'ouest, 6°c à 9h00.	Hivernants

Dans l'ensemble, la météo fut favorable au suivi de la migration de l'avifaune, avec seulement un jour soumis à de faibles pluies épisodiques.

Les prospections se sont déroulées dans des conditions météorologiques globalement favorables à l'activité des chiroptères : peu de pluie, vent faible à nul, températures inférieures ou égales à 10°C.

2. Protocoles d'inventaire

2.1. Habitats naturels et flore

Un inventaire systématique a été réalisé afin d'inventorier la flore vasculaire et les habitats présents sur l'ensemble du périmètre de la zone d'implantation potentielle. Les investigations ont été menées sur deux journées, une au mois de juin et une, au mois de juillet.

Les habitats ont été identifiés selon la nomenclature CORINE biotopes et leur caractère « d'intérêt communautaire » a été recherché dans l'Annexe I de la Directive 92/43/CEE (ou Directive Habitats Faune Flore). Les habitats ont été localisés, puis caractérisés à partir des cortèges floristiques qui les composent. Chaque habitat relevé a ensuite été codifié selon la typologie CORINE biotopes, puis cartographié. En cas de présence d'un habitat d'intérêt communautaire, le code EUR 15 correspondant lui a également été attribué. La flore protégée et/ou patrimoniale a été précisément localisée puis cartographiée afin de définir les zones à enjeux pour la flore.

2.2. Avifaune

2.2.1. Avifaune hivernante

L'inventaire de l'avifaune hivernante ne nécessite pas de protocole particulier. L'étude a consisté à parcourir le site et à couvrir l'ensemble des habitats (boisements, zones humides, cultures, chaumes…) afin de détecter à l'aide de jumelles et d'une longue-vue les espèces considérées comme patrimoniales à cette période et mettre en évidence tout rassemblement de limicoles (vanneaux, pluviers), de passereaux ou d'oiseaux d'eau. Les rapaces diurnes ont été particulièrement recherchés (Busard Saint-Martin, Faucon émerillon…).

Afin de mettre en évidence la présence d'éventuels dortoirs et d'identifier les mouvements d'Anatidés sur l'étang de la Rincerie dont une partie se situe sur la zone d'étude, une sortie nocturne en début de soirée a également été réalisée.

2.2.2. Avifaune migratrice

Nous avons observé la migration sur la zone d'implantation potentielle du projet. Après avoir choisi un point d'observation dégagé, nous avons dénombré et identifié à l'aide de jumelles et d'un télescope, les oiseaux en transit migratoire que nous avons détectés.

Nous avons mené nos observations depuis le début de matinée jusqu'en début d'après-midi, un peu plus tard en cas de passage continu, un peu plus tôt en cas de passage tari.

On peut différencier les oiseaux en migration active (passage en vol migratoire au-dessus du site sans s'arrêter) et les oiseaux en halte migratoire (stationnement sur le site pour se nourrir, se reposer ou muer).

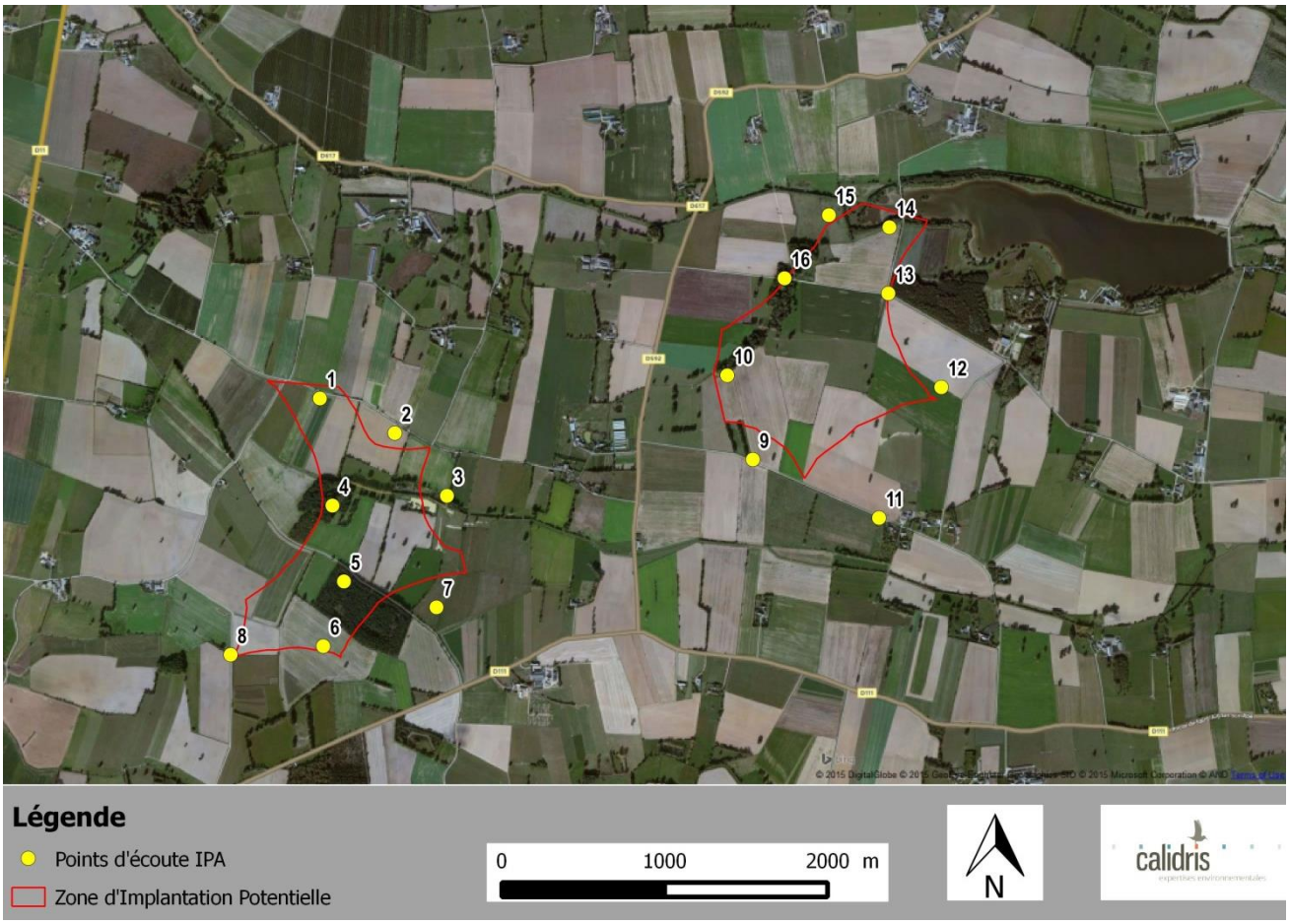
Pour la migration prénuptiale, nos observations ont eu lieu du 03 mars au 17 avril 2015. Le temps d'observation a été de 21h45 réparties sur quatre jours. Lors du protocole IPA (*protocole décrit au paragraphe suivant « avifaune nicheuse »*) réalisé le 17/04/2015, les oiseaux migrateurs ont été comptabilisés et saisis dans les données spécifiques au suivi migratoire. Ont également été notées les espèces présentes sur le site et que nous n'avons pas considérées comme des migrateurs soit parce qu'il s'agissait d'espèces habituellement sédentaires soit parce qu'il n'était pas possible de différencier les migrateurs en halte des nicheurs cantonnés (c*onfer* annexe 2).

Pour la migration post-nuptiale, nos observations ont eu lieu du 03 septembre 2015 au 26 novembre 2015. Le temps d'observation a été de 29 h réparties sur cinq jours d'inventaire.

Les dates de prospection ont été choisies afin de couvrir la migration de la plus grande partie des espèces pouvant survoler le site d'étude.

2.2.3. Avifaune nicheuse

Afin d'inventorier l'avifaune nicheuse, nous avons utilisé la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) suivant la méthode définie par BLONDEL (1970). Nous avons réalisé deux séries d'écoute de 20 minutes successives sur les mêmes points afin de prendre en compte les nicheurs précoces (Turdidés) et les nicheurs tardifs (Sylviidés). Nous avons réalisé nos inventaires lors de journées offrant des conditions météorologiques favorables afin de contacter le maximum de chanteurs. Les écoutes ont été réalisées, entre le 17/04/2015 et le 22/05/2015. Un total de 16 points d'écoute (soit 32 IPA au total) a été entrepris sur la zone d'étude (*confer* Carte n°4). Au cours de nos écoutes, nous avons noté le nombre et le comportement des oiseaux observés (mâle chanteur, nourrissage, etc…). Nos relevés ont été réalisés entre 6h00 et 13h, soit, lorsque l'activité vocale des oiseaux est maximale. Nous avons en outre réalisé des observations « à la volée » sur la zone d'étude afin de rechercher plus particulièrement les espèces qui ne sont pas ou peu contactées lors des points d'écoute (rapaces par exemple).



Carte 4 : Localisation des points d'écoute IPA (Indice Ponctuel d'Abondance)

2.3. Chiroptères

2.3.1. Périodes d'étude

Les sessions de prospections se déroulent 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, deux sessions d'enregistrements ont été effectuées au printemps (mois d'avril et 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 gites de reproduction).

La seconde phase a eu lieu au cours de la période de mise bas et d'élevage des jeunes (trois sorties en juin, juillet et août). 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 septembre et octobre 2015 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.

2.3.2. 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 :

- **Song-Meter 2 (SM2)**

Des enregistreurs automatiques, SM2 Bat de chez Wildlife Acoustics, ont été utilisés sur six 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 de détecter les ultrasons de Chiroptères sur une très large gamme de fréquences, couvrant ainsi toutes les émissions possibles des espèces européennes de Chiroptères (de 10 à 120 kHz). Les sons sont ensuite stockés sur une carte mémoire, puis analysés à l'aide de logiciels de traitement de son (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 six espèces ne pouvant pas être différenciées ainsi que celles faisant l'objet de mauvaises conditions d'enregistrements sont regroupées en paires ou groupes d'espèces.

Les enregistreurs sont installés selon un plan d'échantillonnage élaboré après l'étude des points du réseau écologique et des habitats jugés favorables aux Chiroptères, et en fonction de la problématique à traiter, de la période du cycle biologique et des espèces potentiellement présentes.

Un échantillon représentatif des milieux présents sur la zone d'étude est pris en compte afin de déterminer le type d'utilisation de chaque habitat par les Chiroptères (zone d'alimentation ou corridor de déplacement).

Lors des périodes de transit, les investigations se focalisent principalement sur les éléments du réseau écologique pouvant servir de corridor de déplacement pour les Chiroptères. Elles sont complétées par des points d'échantillonnage effectués sur des points hauts de la zone d'étude pour la détection d'espèces en transit au-dessus de la cime des arbres (vol en plein ciel). Des enregistrements au niveau des plans d'eau environnants sont aussi effectués (dans la mesure du possible) en vue de détecter d'éventuelles espèces migratrices en halte (Pipistrelle de Nathusius).

SM2 de Wildlife Acoustics

Dans le cadre de cette étude, les enregistreurs ont été disposés durant une nuit entière sur chaque point d'échantillonnage (*confer* carte 5), dès le coucher du soleil, avec récupération des données et du matériel le lendemain matin. Ils ont été dissimulés dans la végétation, le micro dépassant seulement via un câble. Cinq points d'écoute passive ont donc été déterminés par investigation du terrain.

- **Echo-Meter 3 (EM3)**

Parallèlement aux enregistrements automatisés, des séances d'écoute active sont effectuées à l'aide d'un détecteur d'ultrasons Echo-Meter 3 de chez Wildlife Acoustics.

Dix points d'écoute de 20 minutes ont été disposés de manière à échantillonner des habitats homogènes ou, le cas échéant, à 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, grotte, aven…), ou l'utilisation d'une voie de déplacement.

Ce matériel a l'avantage de combiner 3 modes de traitement des ultrasons détectés :

- **L'hétérodyne, qui permet l'écoute active en temps réel des émissions ultrasonores ;**
- **La division de fréquence, qui autorise l'enregistrement des signaux selon une représentation graphique (sonagramme) ;**

L'expansion de temps, pour analyser et identifier de façon très fine les sons enregistrés.

EM3 de Wildlife Acoustics

Les modes utilisés dans la présente étude sont l'« **hétérodyne** » et l' « **expansion de temps** ».

Le mode hétérodyne, directement utilisé sur le terrain, permet de caractériser la nature des cris perçus (cris de transit, cris de chasse, cris sociaux…).

L'interprétation des signaux « hétérodyne », 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.

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'identifications similaires au SM2Bat).

Le plan d'échantillonnage (*confer* carte n°5) a été mis en place de manière à inventorier les espèces présentes dans le secteur et à appréhender l'utilisation que ces espèces font des habitats concernés par le projet.

2.3.3. Localisation et justification des points d'écoute

L'emplacement des points d'écoute a été déterminé en fonction du type de milieu.

SM2-A

SM2-B

SM2-C

SM2-D

Boisement de résineux de Saint-Aignan-sur-Roë: point SM2-A

Ce point se situe au sein d'un boisement planté de résineux au sud de la première emprise retenue. Le micro de l'enregistreur a été installé à 1 m de hauteur sur un tournant de l'allée principale du boisement, à quelques mètres de la lisière. La pertinence de ce point se base sur la recherche des corridors de déplacement et des zones de chasse pour les chiroptères.

Haies de chênes en contexte agricole à Saint-Michel-de-La-Roë: point SM2-B

Ce point est localisé sur une haie de chênes entre deux parcelles de cultures céréalières, au nord de la première emprise retenue. Ce secteur est à 100 m d'un étang de fond de vallée. Le micro de l'enregistreur a été installé dans la haie à 2 m de hauteur. La situation de ce point et son contexte permet d'échantillonner les corridors de déplacement des chiroptères ainsi que des zones de chasse potentielles, notamment en raison des fortes disponibilités alimentaires sur le plan d'eau.

Interface entre prairies et boisement de feuillus sur La Selle Craonnaise : point SM2-C

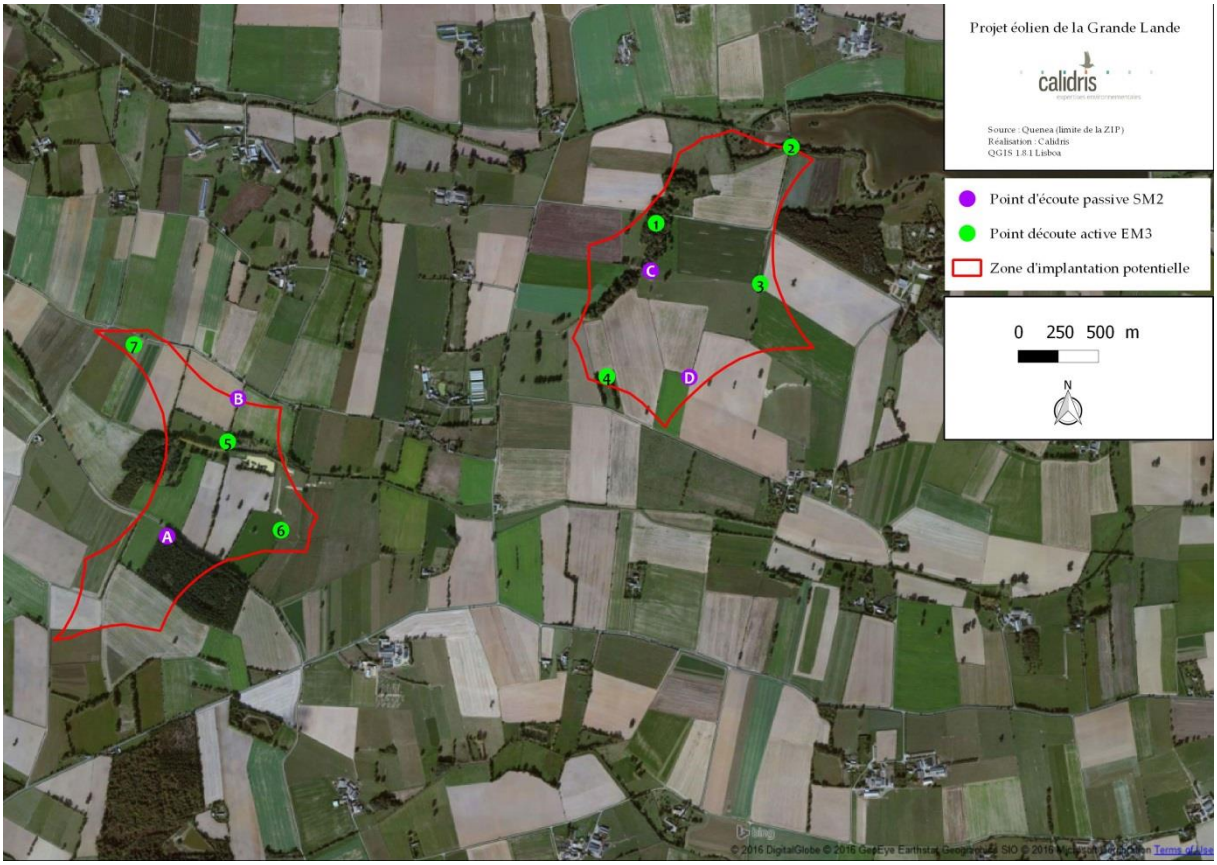
Ce point se situe dans la partie Est de la zone d'implantation potentielle du projet. Il s'agit d'une lisière de feuillus jouxtant des prairies pâturées voire sous-pâturées. Cette lisière comporte des strates herbacées et arborées bien développées. La pertinence de ce point d'échantillonnage repose sur l'identification de la fonctionnalité de cette interface pour les chiroptères (corridor de déplacement et zone de chasse) mais aussi de gîtes potentiels au regard du boisement attractif. Le micro de l'enregistreur a été placé à 1 mètre de hauteur en pleine prairie.

Contexte agricole conventionnel sur La Selle Craonnaise : point SM2-D

Le dernier point se trouve au sud de la partie Est de la zone d'implantation potentielle du projet, plus particulièrement dans une étroite haie d'aubépine constituée d'arbustes et d'arbrisseaux, entourée de nombreuses parcelles de cultures céréalières. Le micro de l'enregistreur a été placé au pied de la haie. La pertinence de ce point d'échantillonnage repose sur la recherche de corridor de déplacement.

Types d'habitats échantillonnés avec les points EM3 :

EM3-1 : Mare **EM3-2 :** Ripisylve **EM3-3 :** Cultures **EM3-4 :** Prairie **EM3-5 :** Lisière **EM3-6 :** Prairie **EM3-7 :** Cultures



Carte 5 : Plan d'échantillonnage pour l'étude chiroptérologique

2.4. Autre faune

Ce terrain ne nécessite pas de protocole particulier. La ZIP a été parcourue afin de trouver des indices de présence de mammifères ; fécès, reste de repas, empreintes...Les haies et lisières ont été inspectées dans le but d'observer des reptiles tout comme les habitats favorables à l'accueil d'espèces d'insectes protégées et/ou patrimoniales.

3. Analyse de la méthodologie

3.1. Habitats naturels et 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. Les périodes choisies pour les inventaires permettent un inventaire de la flore tardive et précoce.

3.2. 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'EFP (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'EFP, 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.

Neuf jours de suivi de la migration répartis également au printemps et en automne ont été effectués pour le suivi de 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.

En hiver, quatre jours d'inventaire ont été consacrés à la recherche de l'avifaune hivernante, ce qui constitue un effort de recherche suffisant pour un site dont la capacité d'accueil en hiver est somme toute limitée.

3.3. Chiroptères

Bien qu'il s'agisse de matériel de précision, il faut noter que le micro ne restitue pas de la même façon les différentes fréquences. Le rendu décroit avec l'augmentation de la fréquence, rendant ainsi les espèces à émissions ultrasonores hautes moins détectables (du fait de la plus faible pénétration de ces ultrasons) et donc potentiellement sous évaluées (Petit Rhinolophe, Oreillard sp, Murin à oreilles échancrées…).

L'identification des enregistrements se fait par le contrôle de chaque enregistrement avec un logiciel d'analyse dédié. L'identification des espèces, notamment des murins, bien que possible à partir des enregistrements effectués avec le Song-Meter, demande des conditions d'enregistrement optimales (quand le bruit ambiant parasite est minimum).

Enfin, en dépit de la forte pluviométrie et des températures basses qui ont marqué le printemps 2015, les écoutes se sont déroulées sur des nuits au cours desquelles la météorologie était conforme à la saison, et globalement favorables à l'étude des chiroptères.

ETAT INITIAL

1. Habitats naturels et flore

1.1. Les habitats naturels et semi-naturels

La zone d'implantation potentielle (ZIP), située au sud-ouest du département de la Mayenne, s'inscrit dans un paysage agricole relativement ouvert où les haies bocagères sont devenues peu présentes et qui caractérise le Haut-Anjou mayennais.

Le relief est peu marqué, légèrement incisé par de petites vallées : le ruisseau d'Ardennes dans l'entité sud-ouest et un petit affluent de l'étang de la Rincerie.

La ZIP s'étend sur des terrains sédimentaires détritiques datés du Briovérien composés d'argilites, de siltites et de grès. Les petits vallons et les dépressions sont comblés de colluvions et les abords du ruisseau d'Ardennes sont constitués d'alluvions récentes. Colluvions et alluvions procurent des sols humides à hydromorphes.

Tableau 10 : Liste des habitats présents dans la zone d'étude et codes affiliés

Habitats	Code CORINE biotopes	Code EUR 28	Zone humide
Cultures, prairies et friches			
Cultures	82.11	-	-
Jachères et friches	87	-	-
Prairies semées intensives	81.1	-	-
Prairies pâturées mésophiles méso à eutrophes	38.1	-	-
Prairies pâturées mésohygrophiles méso à eutrophes	37.21	-	Oui
Boisements et végétations associées			
Chênaies acidiphiles	41.2	-	-
Aulnaies-frênaies riveraines	44.31	91E0*	Oui
Plantations de conifères	83.312	-	-
Peupleraies	83.321	-	-

Tableau 10 : Liste des habitats présents dans la zone d'étude et codes affiliés			
Habitats	Code CORINE biotopes	Code EUR 28	Zone humide
Fourrés	31.8	-	-
Saulaies	44.92	-	oui
Haies	84.2	-	-
Mares et étangs			
Jonchaies à Jonc diffus	53.5	-	oui
Herbiers flottants à lentilles d'eau	22.411	3150	oui
Végétations amphibies vivaces de bordures d'étangs méso à oligotrophes	22.31	3110	oui
Végétations amphibies annuelles de bordures de mares	22.33	-	oui
Roselières pionnières	53.14	-	oui
Abords d'étangs entretenus	37 & 38	-	oui

1.1.1. Cultures, prairies & friches

Les cultures

Code EUNIS : I1.1 – Monocultures intensives

Code CORINE biotopes : 82.11 – Grandes cultures

Code EUR 28 : /

Rattachement phytosociologique : /

Cultures

Les parcelles cultivées occupent la majorité des surfaces de la ZIP. Elles sont constituées de Blé, de Maïs et de Colza.

Ces cultures font l'objet de pratiques agricoles intensifiées dont les traitements par herbicides empêchent ou limitent très fortement le développement d'une flore sauvage compagne. Cette dernière est alors cantonnée aux marges des parcelles et mêle des espèces messicoles avec des espèces de friches.

Aux abords de l'étang de la Rincerie, une large bande enherbée mésohygrophile marque la transition entre la zone naturelle et les cultures.

Espèces végétales :

Cultures : *Triploreuspermum inodorum, Mercurialis annua, Chenopodium album, Fallopia convolvulus, Sonchus arvensis, Veronica persica, Kickxia elatine, Echinochloa crus-galli, etc.*

Bande enherbée : *Dactylis glomerata, Centaurea decipiens, Plantago lanceolata, Ranunculus acris, Holcus lanatus subsp. lanatus, Agrostis stolonifera, Potentilla reptans, Schedonorus arundinaceus, Persicaria amphibia, etc.*

Les jachères et friches

Code EUNIS : I1.5 – Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées

Code CORINE biotopes : 87 – Terrains en friche et terrains vagues

Code EUR 28 : /

Rattachement phytosociologique : /

Les jachères sont peu présentes dans la ZIP et ont été seulement notées dans l'entité nord-est.

Les friches correspondent à un élevage de canards aux abords du ruisseau d'Ardennes, dans l'entité sud-ouest. La densité des volatiles entraîne la dégradation du couvert herbacé au profit d'espèces de milieux perturbés, enrichis.

Espèces végétales : *Cirsium palustre, Rumex conglomeratus, Schedonorus arundinaceus, Cirsium arvense, Epilobium tetragonum, Ranunculus repens, Holcus lanatus subsp. lanatus, Trifolium dubium, Vulpia bromoides, Argentina anserina, etc.*

Les prairies semées intensives

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

Code CORINE biotopes : 81.1 – Prairies sèches améliorées

Code EUR 28 : /

Rattachement phytosociologique : /

Il s'agit de parcelles semées en ray-grass (*Lolium spp.*) associé au Trèfle rampant (*Trifolium repens*) utilisées pour la production de fourrage puis mises en pâturage.

Espèces végétales : *Lolium spp., Trifolium repens.*

Les prairies pâturées mésophiles méso à eutrophes

Code EUNIS : E2.1 – Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage

Code CORINE biotopes : 38.1 – Pâtures mésophiles

Code EUR 28 : /

Rattachement phytosociologique : Cynosurion cristati *Tüxen 1947*

Les prairies pâturées mésophiles sont peu répandues dans la ZIP et ne concernent qu'une seule parcelle. La pauvreté de leur composition floristique dénote de pratiques agricoles intensifiées. Ces prairies sont généralement temporaires et sont à rapprocher des prairies semées intensives.

Espèces végétales : *Lolium perenne, Holcus lanatus subsp. lanatus, Rumex acetosa, Trifolium repens, Plantago lanceolata, Poa trivialis, Dactylis glomerata, Cynosurus cristatus, Bellis perennis, Cirsium arvense, Agrostis capillaris, Hypochaeris radicata, Cerastium fontanum, etc.*

Les prairies pâturées mésohygrophiles méso à eutrophes

Code EUNIS : E3.41 – Prairies atlantiques et subatlantiques humides

Code CORINE biotopes : 37.21 – Prairies humides atlantiques et subatlantiques

Code EUR 28 : /

Rattachement phytosociologique : Ranunculo repentis - Cynosurion cristati *Passarge 1969*

- *Habitat considéré comme zone humide*

Prairies pâturées mésohygrophiles méso à eutrophes

Il s'agit de la forme mésohygrophile des prairies précédemment décrites. On les note principalement sur les sols colluvionnaires. Elles sont marquées par des pratiques agricoles plutôt intensives traduites par un tapis végétal dominé par quelques espèces communes.

Espèces végétales : *Agrostis stolonifera, Juncus effusus, Ranunculus repens, Rumex conglomeratus, Trifolium pratense, Trifolum repens, Alopecurus pratensis, Lotus pedunculatus, Juncus acutiflorus, Schedonorus arundinaceus, etc.*

1.1.2. Boisements et végétations associées

Les chênaies acidiphiles

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

Code CORINE biotopes : 41.2 – Chênaies-charmaies

Code EUR 28 : /

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

Chênaies acidiphiles

Les boisements sont peu répandus dans la ZIP. Ils occupent les colluvions accumulés dans les petits vallons qui sillonnent la zone d'étude. Établis sur des terrains humides, ces boisements sont de caractère mésohygrophile.

La strate arborescente est constituée de Chêne pédonculé (*Quercus robur*), de Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) ou de Merisier (*Prunus avium*). La sous-strate arbustive mêle le Prunellier (*Prunus spinosa*), l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), le Saule roux (*Salix atrocinerea*), etc.

Dans l'entité nord-est de la ZIP, ces chênaies forment une mosaïque complexe avec les aulnaies-frênaies riveraines décrites dans le chapitre suivant.

Espèces végétales : *Quercus robur, Fraxinus excelsior, Prunus avium, Corylus avenalla, Ilex aquifolium, Crataegus monogyna, Frangula alnus* subsp. *alnus, Sorbus torminalis, Betula pubescens, Lonicera periclymenum, Circaea lutetiana, Carex remota, Teucrium scorodonia, Dryopteris dilatata, Pteridium aquilinum, Rubus spp., etc.*

Les aulnaies-frênaies riveraines

Code EUNIS : G1.211 – Bois des ruisseaux et sources à Fraxinus *et* Alnus

Code CORINE Biotopes : 44.31 – Forêts de Frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires)

Code Natura 2000 : 91E0 – Forêts alluviales à* Alnus glutinosa *et* Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Rattachement phytosociologique : Alnenion glutinoso – incanae *Oberdorfer 1953*

- *Habitat considéré comme zone humide*

Il s'agit de boisements à base de Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et d'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) installés le long des cours d'eau, sur des terrains alluviaux. Ces aulnaies-frênaies sont régulièrement inondées par des crues ou par remontée de la nappe d'eau. Le Frêne commun marque les secteurs aux inondations les plus courtes, tandis que l'Aulne se développe dans les zones à topographie plus basse, plus longuement inondées.

Dans la ZIP, ces boisements se trouvent dans l'entité nord-est, dans un petit vallon affluent de l'étang de la Rincerie dans lequel s'écoule un petit ruisseau peu profond. Ils forment une mosaïque complexe avec les chênaies acidiphiles : ces dernières occupent les positions les plus élevées, très rarement inondées alors que les aulnaies-frênaies se développent dans les positions plus basses.

La strate arborescente composée de Frêne commun et d'Aulne glutineux surmonte un sous-bois arbustif peu développé à Groseillier rouge (*Ribes rubrum*) ou Saule roux (*Salix atrocinerea*) et un sous-bois herbacé à Laîche espacée (*Carex remota*) ou Fougère-femelle (*Athyrium filix-femina*).

Espèces végétales : *Alnus glutinosa, Quercus robur, Carex remota, Athyrium filix-femina, Ribes rubrum, Salix atrocinerea, Oenanthe crocata, Solanum dulcamara, Frangula alnus* subsp. *alnus, Mentha aquatica, Iris pseudacorus, Corylys avellana, Circaea lutetiana, etc.*

Les plantations de conifères

Code EUNIS : G3.F2 – Plantations de conifères exotiques

Code CORINE biotopes : 83.312 – Plantations de conifères exotiques

Code EUR 28 : /

Rattachement phytosociologique : /

Une grande plantation de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) se trouve au sud de l'entité sud-ouest de la ZIP. Son sous-bois est largement dominé par la Fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*) et les ronces (*Rubus spp.*). Plus localement, se trouvent quelques alignements d'épicéas (*Picea sp.*) ou de thuyas (*Thuya sp.*) aux abords des deux grands étangs dans l'entité nord-est.

Espèces végétales : *Pseudotsuga menziesii, Picea sp., Thuya sp., Pteridium aquilinum, Rubus spp., etc.*

Les peupleraies

Code EUNIS : G1.C1 - Plantations de Populus

Code CORINE Biotopes : 83.321 - Plantations de Peupliers

Code Natura 2000 : /

Rattachement phytosociologique : /

Ces plantations de peupliers de culture sont peu répandues dans la ZIP et elles occupent les terrains alluviaux et colluviaux des deux entités. Peu entretenues, leur sous-bois comporte une strate arbustive développée à Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*) ou Noisetier (*Corylus avellana*). Une grande partie de la ripisylve du ruisseau d'Ardennes est également plantée de peupliers de culture.

Espèces végétales : *Populus sp., Corylus avellana, Rubus sp., Circaea lutetiana, Hedera helix, Urtica dioica, Crataegus monogyna, etc.*

Les fourrés

Code EUNIS : F3.1 – Fourrés tempérés

Code CORINE biotopes : 31.8 – Fourrés

Code EUR 28 : /

Rattachement phytosociologique : Prunetalia spinosae *Tüxen 1952*

Ce sont des formations arbustives généralement denses installées sur des sols mésophiles ou mésohygrophiles. Éléments constitutifs de la dynamique naturelle forestière, ces fourrés s'installent sur des milieux abandonnés ou à la suite de coupes forestières.

Dans la ZIP, ces fourrés se présentent sous forme de deux végétations principales :

- les ronciers à base de différentes espèces de ronces (*Rubus spp.*) qui forment des entrelacs très denses de tiges épineuses et impénétrables. Ils occupent les secteurs mésohygrophiles de la ZIP et renferment des espèces comme le Saule roux (*Salix atrocinerea*), le Cirse des marais (*Cirsium palustre*), etc. ;

- les fourrés d'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) dans les situations plus mésophiles, souvent mêlés de jeunes individus d'essences arborescentes comme le Chêne pédonculé ou le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*).

Espèces végétales : *Rubus spp., Cytisus scoparius, Salix atrocinerea, Ulex europaeus, Quercus robur, Betula pendula, Corylus avellena, etc.*

Les saulaies

Code EUNIS : F9.2 – Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix

Code CORINE biotopes : 44.92 – Saussaies marécageuses

Code EUR 28 : /

Rattachement phytosociologique : Salicion cinereae *Th.Müll. et Görs 1958*

- *Habitat considéré comme zone humide*

Ce sont des fourrés mésohygrophiles à hygrophiles à base de Saule roux. Dans la ZIP, ils ont été notés aux abords des étangs de l'entité sud-ouest et dans le petit vallon affluent de l'étang de la Rincerie. Outre le Saule roux, on peut trouver quelques individus d'Aulne glutineux, la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*), etc.

Espèces végétales : *Salix atrocinerea, Alnus glutinosa, Rubus spp., Lycopus europaeus, Mentha aquatica, Lythrum salicaria, Convolvulus sepium, etc.*

Les haies

Code EUNIS : FA – Haies

Code CORINE biotopes : 84.2 – Bordures de haies

Code EUR 28 : /

Rattachement phytosociologique : /

Dans la ZIP, le réseau de haies est encore présent mais la situation est différente suivant les entités. Dans celle du nord-est, ce réseau est lâche autour des parcelles et il est très dégradé tandis que dans l'entité du sud-ouest, les haies sont plus présentes et mieux conservées.

La strate arborescente, quand elle est présente, renferme le Chêne pédonculé. La strate arbustive, quant à elle, comporte l'Aubépine à un style, le Saule roux, le Prunellier avec une strate herbacée à Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*), Millepertuis élégant (*Hypericum pulchrum*), etc.

Espèces végétales : *Quercus robur, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Rubus spp., Crataegus monogyna, Hypericum pulchrum, Digitalis purpurea, Hyacinthoides non-scripta, Centaurium erythraea, Linaria repens, Jasione montana, etc.*

Étang dans la vallée du ruisseau d'Ardennes

1.1.3. Mares et étangs

Les jonchaies à Jonc diffus

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

Code CORINE biotopes : 53.5 – Jonchaies hautes

Code EUR 28 : /

Rattachement phytosociologique : /

- *Habitat considéré comme zone humide*

Il s'agit, de végétations de hauteur moyenne, d'aspect vert sombre, dominées par le Jonc diffus (*Juncus effusus*) et colonisant des sols humides à très engorgés.

Dans la ZIP, ces végétations sont essentiellement développées sur les berges des étangs de l'entité sud-ouest. Elles forment des prairies linéaires et discontinues le long des berges, parfois d'extension plus large dans les queues d'étangs.

Elles s'observent essentiellement dans les mares et plans d'eau numérotés 7, 8 et 9 sur la cartographie des habitats.

Espèces végétales : *Juncus effusus, Hydrocotyle vulgaris, Lythrum salicaria, Lythrum portula, Sparganium erectum, Mentha aquatica, etc.*

Herbiers à lentilles d'eau

Les herbiers flottants à lentilles d'eau

Code EUNIS : C1.221 – Couvertures de lentilles d'eau

Code CORINE biotopes : 22.411 – Couvertures de Lemnacées

Code EUR 28 : 3150 – Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion *ou de l'*Hydrocharition

Rattachement phytosociologique : Lemnion minoris *O.Bolòs & Masclans 1955*

- *Habitat considéré comme zone humide*

Quelques mares de l'entité nord-est de la ZIP ont leur surface d'eau couverte d'un herbier flottant non enraciné de Petite Lentille d'eau (*Lemna minor*).

Elles s'observent essentiellement dans les mares et plans d'eau numérotés 3, 4, 5 et 6 sur la cartographie des habitats.

Espèces végétales : *Lemna minor.*

Les végétations amphibies vivaces de bordures d'étangs méso à oligotrophes

Code EUNIS : C3.41 – Communautés amphibies vivaces eurosibériennes

Code CORINE biotopes : 22.31 – Communautés amphibies pérennes septentrionales

Code EUR 28 : 3110 – Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (Littorelletalia uniflorae)

Rattachement phytosociologique : Elodo palustris-Sparganion *Braun-Blanq. & Tüxen* ex *Oberd. 1957*

- *Habitat considéré comme zone humide*

Ce sont des végétations vivaces se développant sur les bordures exondables des plans d'eau oligo à mésotrophes.

Dans la ZIP, elles n'ont été observées que dans une seule mare, au sein de la chênaie acidiphile de l'entité sud-ouest. Elle forme une bande discontinue, marquée par la couleur argentée du Millepertuis des marais (*Hypericum elodes*). Ce dernier est accompagné du Potamot à feuilles de renouée (*Potamogeton polygonifolius*) et dans les secteurs plus profonds du Scirpe flottant (*Isolepis fluitans*).

Elles s'observent dans la mare numérotée 12 sur la cartographie des habitats.

Espèces végétales : *Hypericum elodes, Isolepis fluitans, Potamogeton polygonifolius.*

Les végétations amphibies annuelles de bordures de mares

Code EUNIS : C3.52 – Communautés à Bidens (des rives des lacs et des étangs)

Code CORINE biotopes : 22.33 – Groupements à Bidens tripartitus

Code EUR 28 : /

Rattachement phytosociologique : Bidention tripartitae *(W. Koch 1926) Nordhagen 1940)*

- *Habitat considéré comme zone humide*

Ces végétations se développent en bordures de certaines mares, dans la zone exondable. Elles s'expriment donc quand le niveau d'eau s'est abaissé, en été ou automne. Dans la ZIP, ces végétations sont dominées par le Poivre d'eau (*Persicaria hydropiper*).

Elles s'observent essentiellement dans les mares et plans d'eau numérotés 3 et 4 sur la cartographie des habitats.

Espèces végétales : *Persicaria hydropiper, Callitriche stagnalis, etc.*

Les roselières pionnières

Code EUNIS : C3.24 – Communautés non-graminoïdes de moyenne-haute taille bordant l'eau

Code CORINE biotopes : 53.14 – Roselières basses

Code EUR 28 : /

Rattachement phytosociologique : Oenanthion aquaticae *Hejný* ex *Neuhäusl 1959*

- *Habitat considéré comme zone humide*

Il s'agit de petites roselières basses se développant en bordure de plans d'eau, sur des sols mis à nu. Leur maintien passe généralement par une perturbation du milieu comme le piétinement du bétail.

Elles s'observent essentiellement dans les mares et plans d'eau numérotés 4 et 5 sur la cartographie des habitats.

Espèces végétales : *Lycopus europaeus, Mentha aquatica, Juncus effusus, Alismaplantago-aquatica, etc.*

Les abords d'étangs entretenus

Code EUNIS : E3 – Prairies humides et prairies humides saisonnières & E2 – Prairies mésiques

Code CORINE biotopes : 37 – Prairies humides et mégaphorbiaies & 38 – Prairies mésophiles

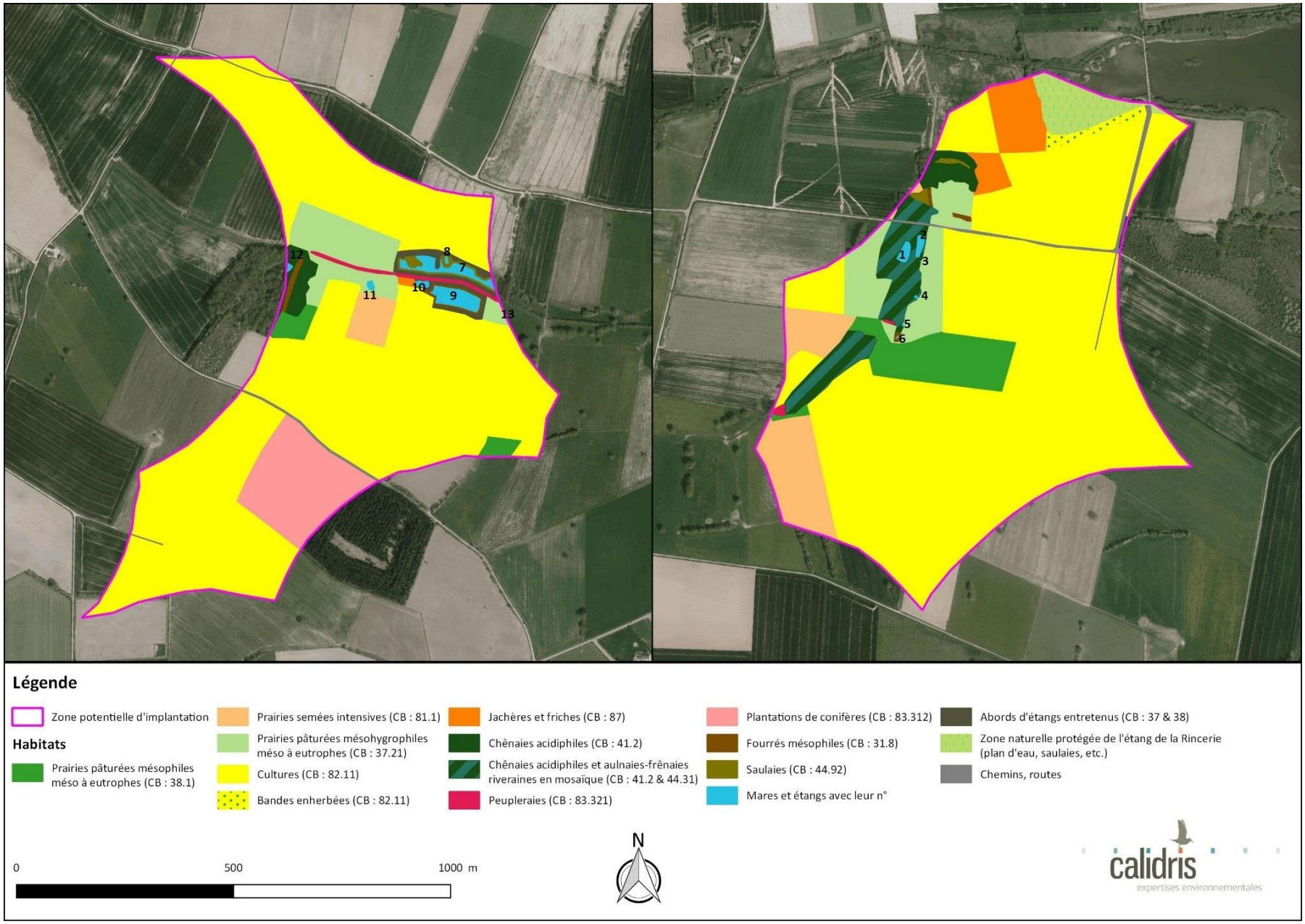
Code EUR 28 : 3110 – /

Rattachement phytosociologique : Agrostietea stoloniferae *Th. Müll. & Görs 1969 &* Arrhenatheretea elatioris *Braun-Blanq. 1949* nom. nud.

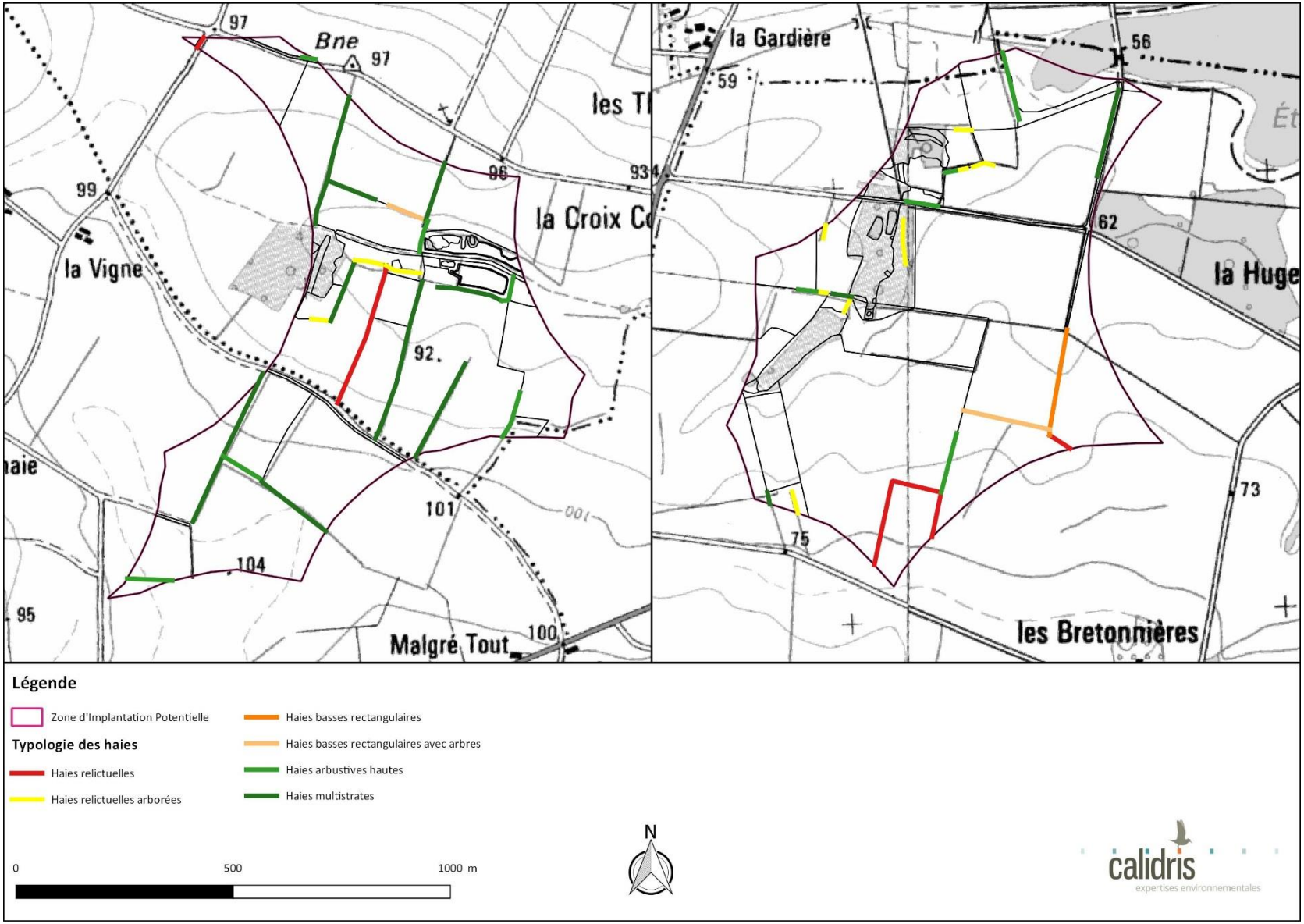
- *Habitat considéré comme zone humide*

Cet habitat correspond dans la zone d'étude aux végétations prairiales entourant les étangs et qui sont régulièrement entretenues par tonte. Suivant leur position autour de ces étangs, elles sont méso à mésohygrophiles. Elles sont généralement mêlées d'espèces rudérales.

Ces abords d'étangs concernent les plans d'eau 7 et 9 sur la cartographie des habitats.



Carte 6 : Cartographie des habitats naturels présents dans la zone d'étude



Carte 7 : Cartographie des haies présentes dans la zone d'étude

1.2. La flore patrimoniale

Aucune espèce végétale patrimoniale n'a été recensée dans la ZIP.

1.3. Les enjeux flore/habitats

Les enjeux concernant la flore et les habitats ont été évalués suivant la patrimonialité des habitats et des espèces présents dans la zone d'étude, suivant la présence de taxons protégés et suivant la présence d'enjeux réglementaires tels que ceux applicables aux zones humides.

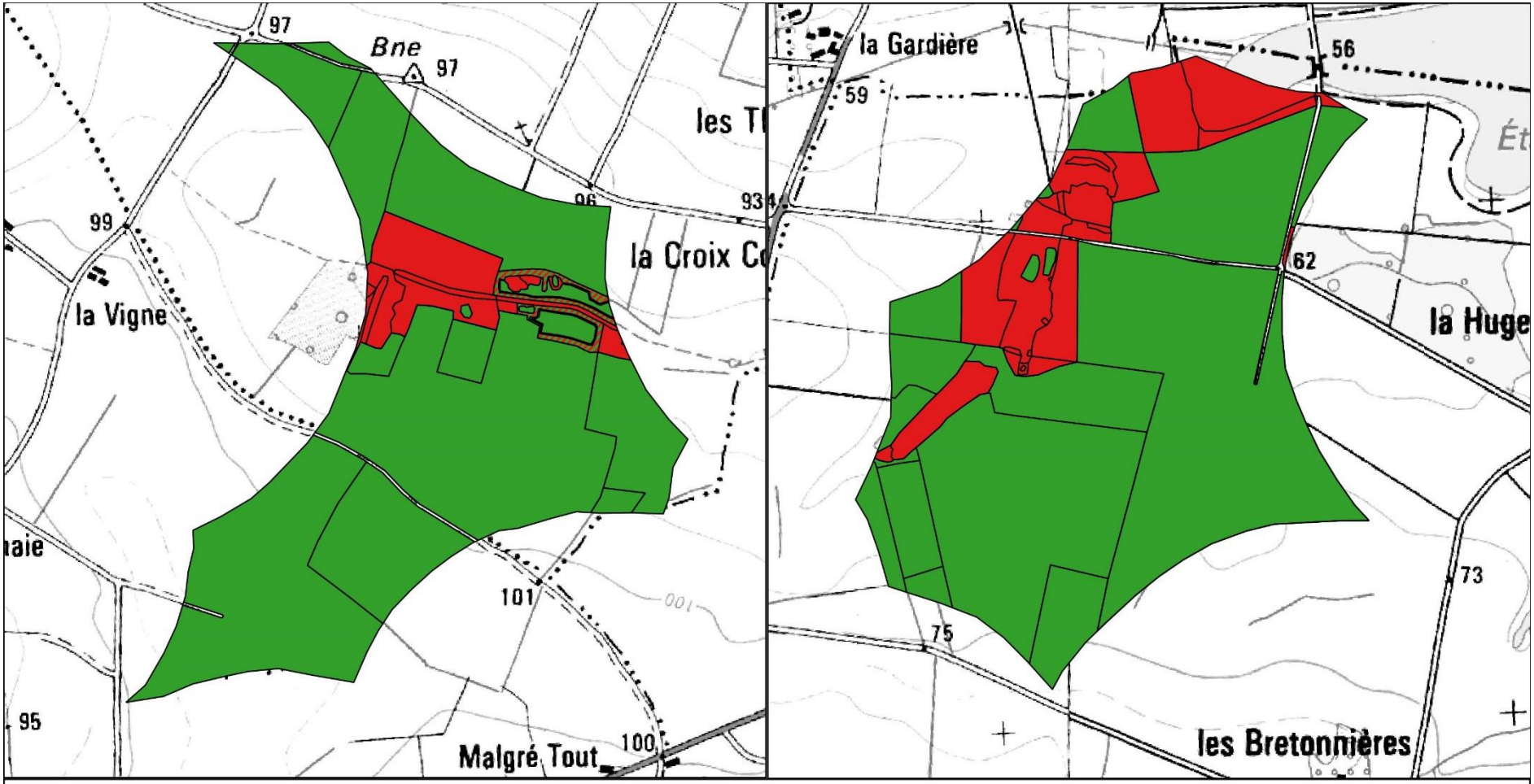
Un niveau d'enjeux a été attribué à chaque entité écologique recensée :

- Un niveau d'enjeu faible a été attribué aux habitats non patrimoniaux dans lesquels aucun taxon patrimonial ou protégé n'a été observé ;
- Un niveau d'enjeu moyen a été attribué aux habitats d'intérêt communautaire et aux habitats abritant au moins une espèce patrimoniale ;
- Un niveau d'enjeu fort a été attribué aux habitats où un taxon protégé est présent, à ceux où plusieurs taxons patrimoniaux sont présents, et aux habitats naturels humides (les zones humides bénéficiant d'un statut de protection réglementaire).

Un niveau d'enjeu fort a été attribué aux habitats suivants :

- Les aulnaies-frênaies riveraines (code CORINE biotopes : 44.31 / code EUR 28 : 91E0*) ;
- Les herbiers flottants à lentilles d'eau (code CORINE biotopes : 22.41 / code EUR 28 : 3150);
- Les végétations amphibies vivaces de bordures d'étangs méso à oligotrophes (code CORINE biotopes : 22.31 / code EUR 28 : 3110) ;
- Les saulaies (code CORINE biotopes : 44.92) ;
- Les prairies pâturées mésohygrophiles méso- à eutrophes (code CORINE biotopes : 37.21) ;
- Les chênaies acidiphiles (code CORINE biotopes : 41.2) ;
- Certains fourrés (code CORINE biotopes : 31.8) ;
- Les peupleraies (code CORINE biotopes : 83.321) ;
- Les jonchaies à Jonc diffus (code CORINE biotopes : 53.5) ;
- Les végétations annuelles de bords de mares (code CORINE biotopes : 22.33) ;
- Les roselières pionnières (code CORINE biotopes : 53.14) ;
- Certaines jachères (code CORINE biotopes : 87).

Aucune espèce végétale protégée n'a été observée dans la zone d'étude (Cf. 1.2).



Carte 8 : Cartographie des enjeux liés à la flore et aux habitats

2. Avifaune

2.1. Synthèse bibliographique relative à l'avifaune

(Cf. Claire Chatagnon, MNE. 2011. Prédiagnostic éolien. Saint-Aignan-sur-Roë, Saint-Michel de la Roë, La Selle Craonnaise. 23 pages)

2.1.1. Données d'observations individuelles (avifaune nicheuse et hivernante)

Dans le cadre du pré-diagnostic réalisé en 2011 par MNE, seules les observations naturalistes effectuées depuis 2000 ont été prises en compte. La zone concernée par le projet est prospectée par les naturalistes de manière accrue en période de migration et d'hivernage et assez peu parcourue en période de reproduction, ce qui peut, de ce fait, biaiser les listes d'oiseaux nicheurs (sous-estimation du nombre d'espèces). Les espèces considérées comme nicheuses sont celles présentant des indices de nidification Probable ou Certain. Ont été exclues de la liste des espèces dont les indices sont seulement Possible. La liste complète des 54 espèces d'oiseaux nicheurs et 94 hivernants contactés dans un rayon de 10km autour du projet est en Annexe 2.

Dans le périmètre des 10 km situés autour du site d'étude, les observations effectuées par MNE depuis 2000 ont permis de recenser la présence de 24 espèces d'oiseaux nicheuses et/ou hivernantes considérées comme sensibles aux éoliennes, avec un niveau de vulnérabilité allant de modéré, assez fort à fort. Six d'entre elles présentent une vulnérabilité forte.

Effectifs maxima hivernaux	Nom espèce	Vulnérabilité
2000	Vanneau huppé	Fort
189	Canard souchet	Fort
85	Courlis cendré	Fort
18	Canard pilet	Fort
14	Canard chipeau	Fort
4	Barge à queue noire	Fort
60	Fuligule milouin	Assez fort
54	Oie cendrée	Assez fort
28	Fuligule morillon	Assez fort
20	Grande Aigrette	Assez fort
16	Chevalier gambette	Assez fort
9	Héron garde-boeufs	Assez fort
8	Aigrette garzette	Assez fort
6	Grand gravelot	Assez fort
6	Hibou des marais	Assez fort
2	Courlis corlieu	Assez fort
1	Bécasseau maubèche	Assez fort
1	Mouette pygmée	Assez fort
1	Pluvier argenté	Assez fort
300	Pluvier doré	Modéré
70	Canard siffleur	Modéré
38	Sarcelle d'hiver	Modéré
35	Avocette élégante	Modéré
9	Tadorne de Belon	Modéré

Tableau 11 : Espèces d'oiseaux nicheurs et hivernants sensibles aux éoliennes observés dans le périmètre des 10 km autour de la ZIP (MNE, 2011)

Concernant l'Aigrette garzette, sensible en période d'hiver et en reproduction, un seul site de nidification épisodique est connu à ce jour dans le département de la Mayenne : l'Etang de la Guiardière à Saint-Aignan-sur-Roë. Cet étang fonctionne en réseau avec le Plan d'eau de la Rincerie (ZNIEFF I).

Le Vanneau huppé, est quant à lui en nombre important en hiver, les rassemblements pouvant alors atteindre quelques milliers d'individus. De gros effectifs sont contactés auprès des plans d'eau de la Rincerie et de la Guiardière.

2.1.2. Données issues des suivis d'espèces

Parmi les comptages et suivis effectués sur le secteur d'étude, le comptage annuel hivernal Wetland International prend en compte 2 étangs du secteur, sur la période allant de 2003 à 2011 : La Guiardière et le Plan d'eau de la Rincerie. Le tableau suivant (Figure 13) donne les effectifs maximaux (recensés entre 2003 et 2011) par espèce sur chacun de ces plans d'eau.

Tableau 12 : Effectifs maximaux observés lors des comptages Wetland International (2003-2011) (MNE 2011)

	La Rincerie	La Guiardière
Courlis cendré	85	
Tadorne de Belon	5	
Canard siffleur	18	
Sarcelle d'hiver	12	34
Canard colvert	1260	170
Canard chipeau	3	
Canard souchet	52	2
Fuligule milouin	12	4
Fuligule morillon	12	
Harle bièvre	1	
Grèbe castagneux	11	
Grèbe huppé	29	3
Héron garde-bœuf	8	
Aigrette garzette	5	1
Grande Aigrette	20	
Grand cormoran	22	
Héron cendré	14	5
Foulque macroule	437	27
Bernache nonnette	1	
Nombre d'espèces	**19**	**8**

2.1.3. Zoom sur les dortoirs de Laridés, de Courlis cendrés et de Vanneaux huppés

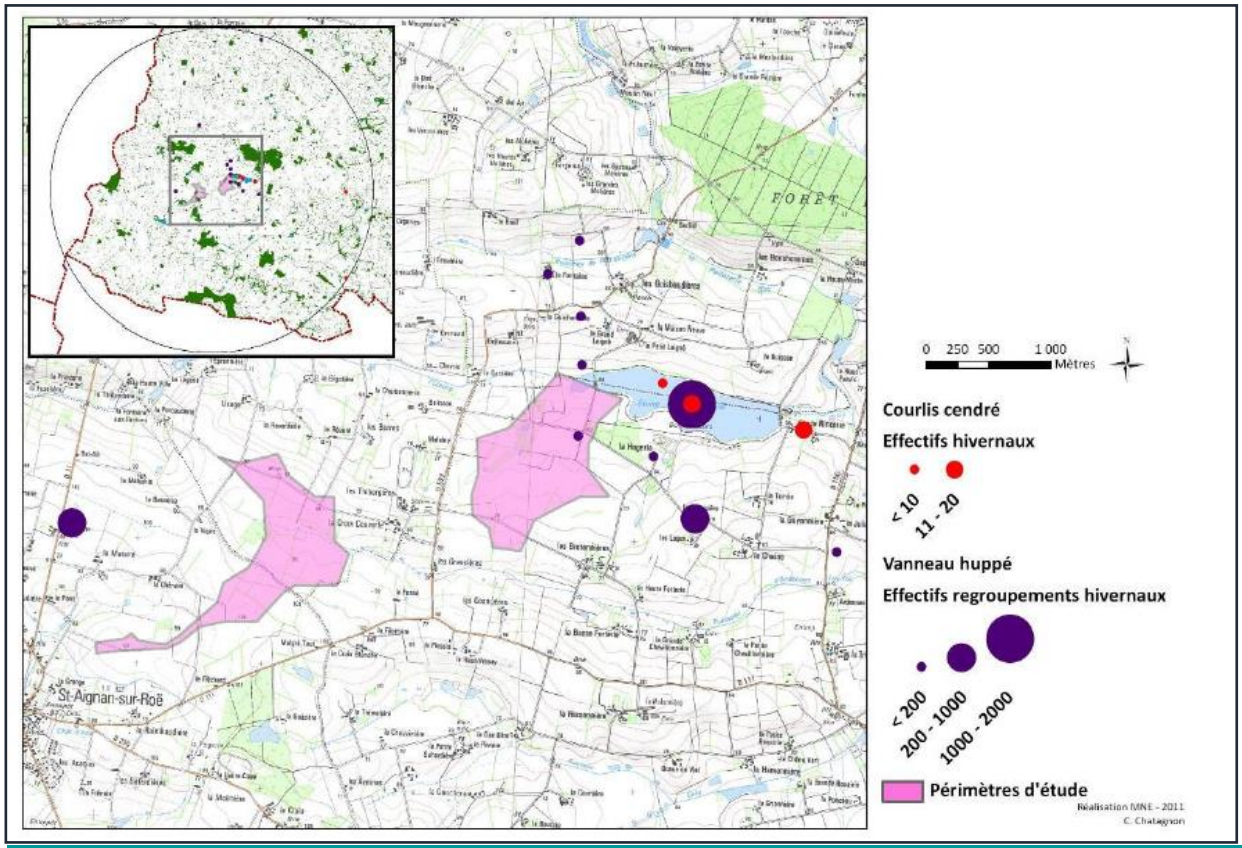
La Rincerie fait partie des plans d'eau suivis lors des comptages de Laridés en hiver (mouettes et goélands). Le tableau suivant donne les résultats des comptages hivernaux de Laridés sur la

Rincerie. Les effectifs varient selon les hivers entre 2200 et 9000 individus environ. Un maximum de plus de 9000 individus a été atteint en 2004. Ce sont principalement des Mouettes rieuses et des Goélands bruns, mais d'autres espèces moins banales sont présentes comme les Goélands argentés ou cendrés.

Tableau 13 : Résultats des comptages de dortoirs de Laridés sur la Rincerie (2003-2011)

	Mouette rieuse	Goéland brun	Goéland leucophée	Goéland argenté	Goéland cendré	total
2003	6200	300		2		**6502**
2004	9000	270	2	5	1	**9278**
2005	4700	250	1	1		**4952**
2006	3600	345	2	1		**3948**
2007	6700	260	2			**6962**
2008	6500	456	2	1		**6959**
2009	2200	220		1	1	**2422**
2010	4000	200	1		7	**4208**

De plus, d'importants rassemblements hivernaux de Vanneaux se situent dans les environs immédiats du site d'étude : en 2010, jusqu'à 2000 individus ont été dénombrés (Figure 15). Les Courlis cendrés utilisent également le site et les environs en hiver comme dortoirs, durant le comptage Wetland 2010, 85 individus ont été comptés.



Carte 8 : Localisation des stationnements de Vanneaux huppés et de Courlis cendrés en hiver (base de données Visionature) (réalisation MNE 2011)

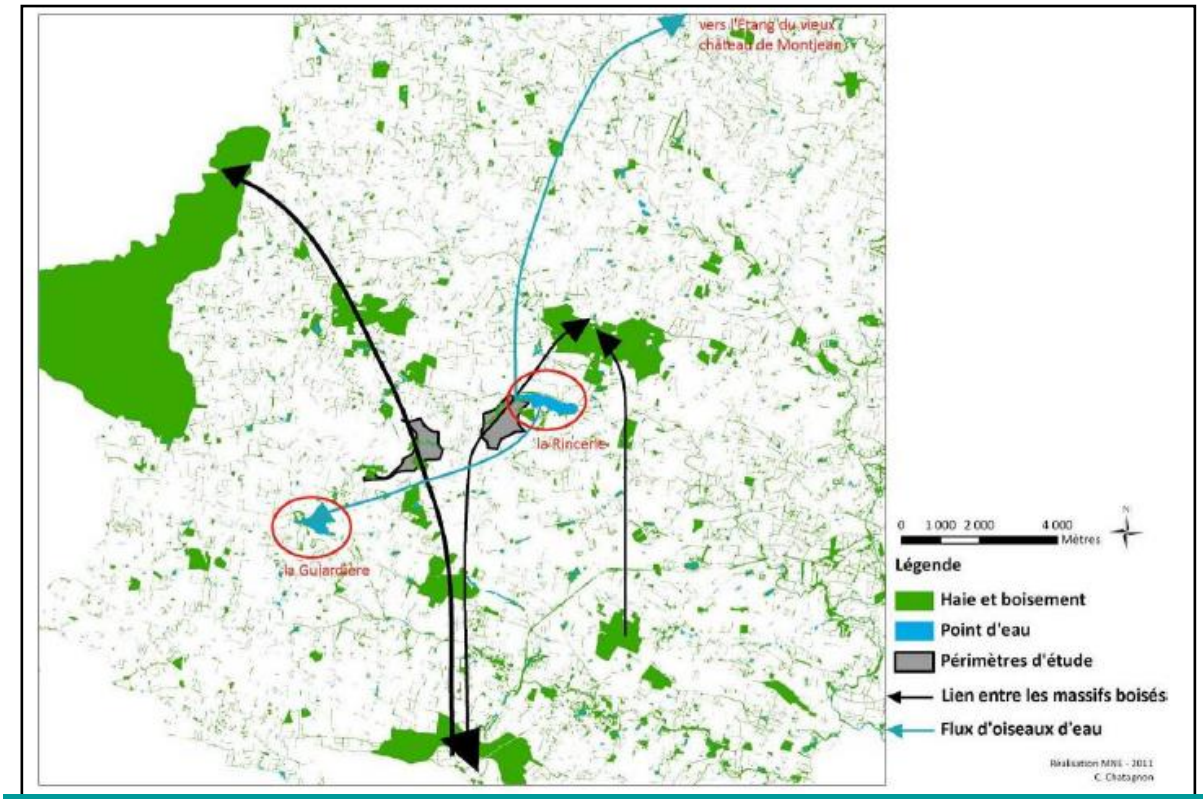
NB : *cette carte a été réalisée en 2011 par MNE dans le cadre du pré-diagnostic. Depuis cette date, la zone d'étude a évolué. C'est pourquoi, sur la carte ci-dessus, les périmètres d'étude représentés ne sont pas identiques à la ZIP.*

2.1.4. *Synthèse des données issues de la bibliographie*

La ZIP se situe dans un contexte agricole constitué de prairies permanentes, de cultures et d'un réseau de haies clairsemé. Les deux entités qui composent la ZIP se situent entre les étangs la Guiardière, à l'ouest et la Rincerie, à l'est.

Le secteur du sud-ouest mayennais est assez pauvre en plans d'eau de grande taille permettant la reproduction, le transit et/ou l'hivernage des oiseaux d'eau. Les plans d'eau de la Guiardière et de la Rincerie représentent donc des zones refuges pour ces oiseaux. L'Etang de la Rincerie est ainsi d'une grande importance pour les oiseaux en reproduction mais aussi en hivernage et en migration. Les effectifs donnés précédemment traduisent l'intérêt du site pour l'avifaune, particulièrement en hiver et en transit. L'étang de la Guiardière situé au sud-ouest de la Rincerie est de moindre importance pour l'avifaune, mais des échanges resteraient possibles entre ces deux sites. L'étang du vieux château de Montjean (ZNIEFF de type II) est quant à lui bien plus au nord de la Rincerie mais fait partie du réseau de plans d'eau utilisé pour le repos et l'hivernage des oiseaux d'eau.

Dans le cadre du prédiagnostic réalisé par MNE, une carte notant des déplacements d'oiseaux d'eau entre les différents sites a été réalisée et montre que ces mouvements évitent la ZIP.



Carte 9 : Corridors biologiques (Boisements et haies, plans d'eau) sur le secteur d'étude (réalisation MNE 2011)

NB : cette carte a été réalisée en 2011 par MNE dans le cadre du pré-diagnostic. Depuis cette date, la zone d'étude a évolué. C'est pourquoi, sur la carte ci-dessus, les périmètres d'étude représentés ne sont pas identiques à la ZIP

2.2. Avifaune hivernante

2.2.1. Description et rôle des habitats

La majeure partie de la zone est consacrée à l'agriculture de type intensif (culture et élevage). L'entité paysagère s'en trouve nettement modifiée. Malgré ce constat, les zones ouvertes et cultivées conviennent comme zone d'alimentation pour les limicoles (vanneaux, pluviers) et quelques passereaux comme les alouettes, chardonnerets ou grives. Elles constituent également un excellent terrain de chasse pour les rapaces. Les boisements présents sur le site sont principalement utilisés comme dortoir pour les choucas, corneilles et pigeons. Quant à l'étang de la Rincerie, il accueille de nombreux Laridés (principalement des mouettes) et vanneaux.

2.2.2. Espèces contactées

56 espèces ont été contactées lors des inventaires en période hivernale dont 37 sont protégées au niveau national. On y retrouve des espèces communes et typiques des espaces ouverts et des zones de cultures. La présence d'un étang d'une trentaine d'hectares au nord-est du site contribue à la diversification de l'avifaune hivernante.

Plusieurs espèces de passereaux occupent le site. Quelques dizaines d'alouettes et de fringilles sont notés sans que ces groupes ne soient significatifs. Il en est de même pour les grives. Côté Corvidés, environ 200 Choucas des tours (espèce protégée) et autant de Corneilles noires se nourissent dans les chaumes et forment un dortoir en fin de journée dans les boisements au sud de l'étang, tout comme les quelques centaines de Pigeons ramiers qui se déplacent entre les différentes formations boisées.

Les oiseaux d'eau sont représentés par quelques Ardéidés (aigrettes, hérons) et Anatidés (colverts, sarcelles). Aucun mouvement de sarcelles n'a pu être identifié suite au passage nocturne. Quant aux canards colverts, des échanges ont lieu entre l'étang de la Rincerie et un élevage à vocation cynégétique installé à l'ouest de la zone d'étude.

Chaque soir, un important dortoir de Mouettes rieuses (espèce protégée) se forme sur l'étang de la Rincerie et compte de 4000 à 5000 individus, provenants de toutes les directions. Une cinquantaine de Goélands bruns les accompagne.

Le site d'étude situé à l'Est accueille plusieurs centaines de Vanneaux huppés, comme en témoignent ces 400 individus notés le 21/01 et les 250 le 02/02/2015. Alors que le site situé à l'Ouest présentant des milieux similaires, aucun vanneau n'a été observé. Seulement deux

Pluviers dorés (parmi les vanneaux) ont été contactés lors des trois premiers passages hivernants (début d'année 2015).

En outre on note un stationnement important en marge de la ZIP en bordure sud est de l'étang de la Rincerie, où un rassemblement de 2500 Vanneau a été noté le 02/02/2015. Il convient de remarquer que cette donnée correspond en termes d'effectif et de localisation aux données bibliographiques rapportées par MNE (2011).

Enfin, la prospection de l'étang de la Guiardière sur la commune de Saint-Aignan-sur Roë et des abords de la forêt de Craon située non loin de la zone d'étude, n'ont pas apporté d'espèces patrimoniales.

Tableau 14 : Liste complète des espèces observées

Nom		Protégée	Présence sur le site			
			21/01 2015	02/02 2015	23/02 2015	16/12 2015
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*		X	X		X
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*		X			X
Alouette des champs	*Alauda arvensis*		X	X		X
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*		X	X	X	X
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*				X	
Buse variable	*Buteo buteo*		X	X	X	X
Canard colvert	*Anas platyrynchos*		X	X	X	X
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*		X	X		
Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*		X			
Choucas des tours	*Corvus monedula*		X	X	X	X
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*				X	X
Corneille noire	*Corvus corone*		X	X	X	X
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*				X	X
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*		X	X	X	X
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*		X	X		X
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*		X	X	X	X
Faucon émerillon	*Falco columbarius*				X	
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*			X		
Foulque macroule	*Fulica atra*		X	X	X	X
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*		X	X		X

Tableau 14 : Liste complète des espèces observées						
Nom		Protégée	Présence sur le site			
			21/01 2015	02/02 2015	23/02 2015	16/12 2015
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*		X	X	X	
Goéland brun	*Larus fuscus*		X	X	X	
Goéland leucophée	*Larus michaellis*				X	
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*		X	X	X	
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*		X	X	X	X
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*					X
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*				X	X
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydatcyla*					X
Grive draine	*Turdus viscivorus*		X	X	X	X
Grive litorne	*Turdus pilaris*		X	X	X	
Grive mauvis	*Turdus iliacus*		X	X	X	X
Grive musicienne	*Turdus philomelos*			X		X
Héron cendré	*Ardea cinerea*		X	X	X	X
Merle noir	*Turdus merula*		X	X	X	X
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*		X	X		X
Mésange charbonnière	*Parus major*		X	X	X	X
Moineau domestique	*Passer domesticus*				X	
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*		X	X	X	X
Pic épeiche	*Dendrocopos major*					X
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*					X
Pic vert	*Picus viridis*			X	X	
Pie bavarde	*Pica pica*		X	X	X	X
Pigeon ramier	*Columba palumbus*		X	X	X	X
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*		X	X	X	X
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*		X	X	X	X
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*		X			
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*		X	X	X	X
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*		X			X
Roitelet huppé	*Regulus regulus*		X			
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*		X	X	X	X
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*		X	X	X	X
Sitelle tochepot	*Sitta europaea*					X
Tarier pâtre	*Saxicola torquatus*				X	X
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*		X	X		X

Tableau 14 : Liste complète des espèces observées						
Nom		Protégée	Présence sur le site			
			21/01 2015	02/02 2015	23/02 2015	16/12 2015
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*		X	X		
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*				X	

2.2.3. Synthèse concernant l'avifaune hivernante

Tableau 15 : Rôle du site pour les espèces patrimoniales en période hivernale				
Nom		Dates d'observation	Effectif observé	Rôle du site
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	21/01/2015 16/12/2015	2 3	Faible
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	23/02/2015	1	Faible
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	23/02/2015	1	Faible
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	02/02/2015	1	Faible
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	21/01/2015 02/02/2015 23/02/2015 16/12/2015	1 1 1 1	Faible
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	21/01/2015	2	Faible
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	21/01/2015 02/02/2015	800 2500	Fort

La région concernée par le site d'étude est attractive pour l'avifaune en période hivernale au vu des espèces contactées. Concernant les rapaces, bien que les effectifs ne soient pas importants, la diversité est réelle et le site convient parfaitement pour des oiseaux ayant besoin de zones ouvertes pour chasser.

L'intérêt principal du site en hiver réside en la présence du Vanneau huppé dont les effectifs sont importants pour le département de la Mayenne.

Bien que non considérée comme espèce patrimoniale mais protégée sur le territoire français et au vu des effectifs importants, la Mouette rieuse devra faire l'objet d'une attention particulière lors de l'analyse des impacts du projet.

2.3. Avifaune en période de migration pré-nuptiale

Au total, 1452 oiseaux appartenant à 29 espèces ont été comptabilisés. Le nombre d'oiseaux est relativement faible ce qui ne nous permet pas d'envisager des flux importants en migration pré-nuptiale dans les années à venir. La diversité spécifique est également faible puisque nous avons 7 espèces (Pipit farlouse, Pigeon ramier, Linotte mélodieuse, Vanneau huppé, Alouette des champs, Pinson des arbres et Pluvier doré) totalisant 1095 individus, soit 75% de la totalité des oiseaux. Ces espèces sont parmi les plus communes en hivernage et migration pré-nuptiale en France. De plus, elles sont très régulièrement observées en effectifs bien plus importants (il n'est pas rare de comptabiliser des milliers d'individus). Ainsi, ces espèces ne représentent aucun enjeu aussi bien quantitativement que qualitativement.

La richesse spécifique avec 29 espèces semble relativement intéressante mais ces données doivent d'être modérées. En effet, 11 des espèces contactées, soit 38%, sont directement liées à la présence de l'étang. Ces oiseaux l'utilisent pour effectuer une halte durant leurs trajets migratoires. Ce sont toutes des espèces très communes en hivernage et migration. Les effectifs sur le site sont faibles en comparaison de leurs statuts. Le cortège d'espèces lié à l'étang est donc assez pauvre et sans intérêt patrimonial à cette période pour cette année de prospection. Cela peut s'expliquer par le dérangement lié aux activités anthropiques. Cet étang est une base de loisir avec un camping, des activités nautiques et une forte pratique de la pêche.

Les 18 autres espèces contactées sont assez communes à très communes à cette période. Le Pipit farlouse et la Linotte mélodieuse, tous deux nicheurs « vulnérables » en France, sont très communs en hiver et périodes migratoires. La Bécassine des marais, nicheuse en danger, est largement répandue en migration. Mentionnons l'observation de 4 Grosbecs casse-noyaux, nicheur peu commun mais hivernant et migrateur régulier. 3 Tarins des Aulnes, migrateur et hivernant commun, ont été observés aux abords de l'étang. Des Bruants des roseaux ont été contactés mais seulement au nombre de 2 alors que cette espèce est très fréquente à cette période. L'effectif de 40 Grives musiciennes est une estimation puisque à cette époque se mêlent des nicheurs et migrateurs de populations plus septentrionales. Toutes ces espèces ne

présentent pas d'intérêt patrimonial, d'autant plus avec des effectifs de l'ordre de l'anecdotique.

Sur la ZIP « est » située à proximité de l'étang, un Busard des roseaux a été observé le 10/03/2015 et constitue la seule donnée à enjeu durant le suivi pré-nuptial. Ce rapace est un migrateur partiel, plutôt inféodé aux milieux humides, qui n'est pas rare à cette période. La date correspond à la phénologie migratoire de l'espèce qui s'amorce fin février et bat son plein de mi-mars à mi-avril (CHRISTENSEN et al. ,1981). Cette espèce est donc susceptible d'être présente de février à mai en migration active ou en halte pour profiter des ressources alimentaires du site, aussi bien sur l'étang que dans les parcelles agricoles environnantes. Néanmoins, cela devrait concerner un très faible nombre d'individus puisqu'il migre sur un large front, ainsi on n'observe pas de grandes concentrations de cette espèce (MOREAU, 1972). La migration et les haltes sur le site dans les prochaines années ne sont donc pas prévisibles.

Le nombre d'oiseaux est décroissant de mars à avril et s'explique principalement par la phénologie migratoire du Vanneau huppé, du Pluvier doré, de l'Alouette des champs et du Pinson des arbres. En effet, ces espèces sont des migrateurs partiels à courte et moyenne distance qui reviennent plus tôt sur leurs sites de nidification (MIGRACTION.net). Leurs nombres diminuent précocément en fin d'hiver et au début du printemps sur les sites d'hivernage et de migration.

Enfin, aucune différence n'est à relever entre les ZIP « ouest » et « est » en termes de migration active observée. La présence de l'étang de la Rincerie et de zones humides à proximité de la ZIP « est » influence le cortège d'espèces en halte. Des espèces plus ou moins inféodées aux étendues d'eaux libres et aux zones humides feront préférentiellement une halte migratoire sur cette ZIP.

Les déplacements de l'avifaune en migration pré nuptiale se font de manière aléatoire sur un front diffus et large avec cependant une direction établie SSO-NNE. Par conséquent aucune représentation cartographique ne peut être réalisée.

Tableau 16 : Résultats du suivi de la migration prénuptiale							
Dates	03/03/2015	10/03/2015	26/03/2015	16/04/2015	17/04/2015		
Météo	Nébulosité 25%, vent 5-10km/h Ouest,	Nébulosité 15-40%, vent 25km/h ouest	Nébulosité 100%, vent 25-30km/h, pluie faible	Nébulosité 80%, vent faible à nul	Nébulosité 70%, vent 10 km/h	Total	Statut des espèces
Durée des observations	5h30	5h45	5h00	5h30	6H00		
Pipit farlouse	50	14	29	3	18	114	Migration active/Halte migratoire
Bergeronnette grise	8	5	11	5	3	32	Migration active/Halte migratoire
Pigeon ramier	45	90	97	37	11	**280**	Halte migratoire
Grive musicienne	0	0	40	0	0	**40**	Halte migratoire
Linotte mélodieuse	40	20	75	0	6	**141**	Halte migratoire
Goéland brun	0	0	11	0	0	**11**	Migration active
Sarcelle d'hiver	21	25	4	0	0	**50**	Halte migratoire
Canard souchet	0	0	1	0	0	**1**	Halte migratoire
Mouette rieuse	0	0	2	0	0	**2**	Halte migratoire
Hirondelle rustique	0	2	8	26	7	**43**	Migration active
Grèbe huppé	0	0	6	0	0	**6**	Halte migratoire
Grand Cormoran	0	0	0	1	1	**2**	Migration active/Halte migratoire
Huppe fasciée	0	0	0	2	0	**2**	Halte migratoire
Héron cendré	0	0	0	1	1	**2**	Erratique
Chevalier guignette	0	0	0	2	0	**2**	Halte migratoire
Vanneau huppé	250	80	0	0	0	**330**	Migration active/Halte migratoire
Alouette des champs	45	66	0	0	0	**111**	Migration active/Halte migratoire
Pinson des arbres	50	60	0	0	0	**110**	Migration active/Halte migratoire

Tableau 16 : Résultats du suivi de la migration prénuptiale							
Pluvier doré	100	9	0	0	0	**109**	Migration active/Halte migratoire
Fuligule milouin	11	6	0	0	0	**17**	Halte migratoire
Canard chipeau	2	14	0	0	0	**16**	Halte migratoire
Bécassine des marais	2	7	0	0	0	**9**	Halte migratoire
Grosbec cassenoyaux	1	3	0	0	0	**4**	Migration active/Halte migratoire
Pipit spioncelle	3	1	0	0	0	**4**	Migration active/Halte migratoire
Fuligule morillon	4	0	0	0	0	**4**	Halte migratoire
Pigeon colombin	0	4	0	0	0	**4**	Migration active/Halte migratoire
Tarin des Aulnes	3	0	0	0	0	**3**	Halte migratoire
Bruant des roseaux	2	0	0	0	0	**2**	Halte migratoire
Busard des roseaux	0	1	0	0	0	**1**	Halte migratoire
Total	**637**	**407**	**284**	**77**	**47**	**1452**	

Point de vue Nord à l'IPA 9 (sud de la ZIP est)

Localisation cartographique de l'IPA 9

2.4. Avifaune en période de migration post-nuptiale

Lors de nos journées d'observation, nous avons contacté un effectif total intéressant de **3395 oiseaux** en migration active ou en halte migratoire. La migration était assez étalée sur la zone d'étude et **il ne semblait pas y avoir de couloir de migration postnuptiale majeur au sein de la ZIP**.

Le cortège des espèces contactées est assez varié puisqu'il comprend **40** espèces. La proximité de bosquets et de l'étang de la Rincerie permet de contacter des espèces d'affinités forestières tel le Grosbec casse-noyaux ainsi que des espèces profitant de la végétation des berges de l'étang (cas des Pouillots fitis et véloce).

L'espèce la plus contactée en migration sur le site d'étude est le Pinson des arbres avec 667 individus (19 %), puis le Vanneau huppé avec 611 individus (18 %), l'Étourneau sansonnet avec 510 individus (15 %) et le Tarin des aulnes avec 307 individus (9 %).

A noter, le passage de 611 Vanneaux huppés au cours de 3 journées, de 17 Goélands bruns faisant une brève halte sur l'étang de la Rincerie le 19/10, de 6 Tariers des prés le 3/09, de 4 Grandes Aigrettes (3 individus le 27/10 et 1 le 26/11), de 4 Oies cendrées le 19/10, de 3 Busards Saint-Martin (1 le 3/09, 1 le 24/09 et 1 le 27/10), de 2 Busards des roseaux (1 le 24/09 et 1 le 27/10), de 2 Courlis cendrés le 24/09 et d'un Faucon émerillon le 26/11.

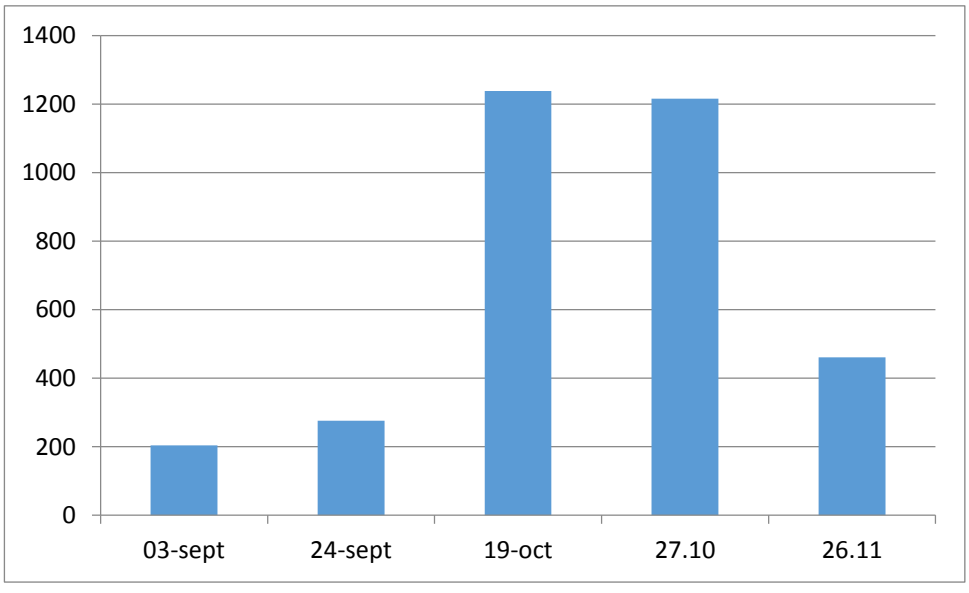


Figure n°1 : Phénologie du passage mifratoire sur le site d'étude (avec en abscisse la date d'observation, et en ordonnée, le nombre d'oiseaux contactés)

Sur le plan de la phénologie (Figure 1), les prospections réalisées en septembre ont permis de détecter des espèces migratrices précoces comme le Pouillot fitis ou le Pipit des arbres mais, globalement, le passage migratoire s'est concentré sur le mois d'octobre avec deux journées durant lesquelles près de 1200 oiseaux ont été comptés. Le passage migratoire est relativement intéressant sur le plan de la diversité. A noter, que les mentions de Roitelets huppés sont liées à un afflux de cette espèce en Europe de l'Ouest qui s'est produit durant l'automne 2015.

Par ailleurs, en l'absence de relief marqué sur le site d'étude, la migration postnuptiale se déroule sur un large front de façon diffuse. Les oiseaux recensés suivaient globalement tous un axe nord, nord-est / sud, sud-ouest bien établi.

Tableau 17 : Liste des espèces migratrices

Dates	03/09 2015	24/09 2015	19/10 2015	27/10 2015	26/11 2015	Total	Statut des espèces
Durée des observations	5h30	5h30	6h30	6h30	5h	29h	
Alouette des champs	9	21	51	71	33	185	Halte et Migration Active
Bécassine des marais	0	0	0	2	1	3	Halte
Bergeronnette des ruisseaux	0	1	0	0	0	1	Migration Active
Bergeronnette grise	2	5	21	18	3	49	Migration Active
Bergeronnette printanière	21	4	0	0	0	25	Migration Active
Bruant des roseaux	0	1	2	4	3	10	Migration Active
Bruant jaune	0	6	0	0	0	6	Migration Active
Bruant zizi	0	2	2	4	0	8	Halte et Migration Active
Busard des roseaux	0	1	0	1	0	2	Migration Active
Busard Saint-Martin	1	1	0	1	0	3	Migration Active
Chardonneret élégant	21	40	28	6	0	95	Halte et Migration Active
Courlis cendré	0	2	0	0	0	2	Migration Active
Étourneau sansonnet	85	0	55	240	130	510	Halte et Migration Active
Épervier d'Europe	0	0	1	0	0	1	Migration Active
Faucon émerillon	0	0	0	0	1	1	Migration Active
Grande Aigrette	0	0	0	3	1	4	Halte
Grive litorne	0	0	0	0	16	16	Migration Active
Grive mauvis	0	0	5	11	7	23	Migration Active
Grive musicienne	0	6	8	5	3	22	Migration Active
Grosbec casse-noyaux	0	2	1	4	0	7	Migration Active
Goéland brun	0	0	17	0	0	17	Migration Active
Hirondelle rustique	23	11	2	0	0	36	Migration Active
Linotte mélodieuse	0	9	36	89	26	160	Migration Active
Merle noir	0	6	7	14	0	27	Halte et Migration Active

Tableau 17 : Liste des espèces migratrices

Dates	03/09 2015	24/09 2015	19/10 2015	27/10 2015	26/11 2015	Total	Statut des espèces
Durée des observations	5h30	5h30	6h30	6h30	5h	29h	
Mésange à longue queue	0	0	28	0	0	28	Halte et Migration Active
Mésange bleue	0	0	7	0	0	7	Halte et Migration Active
Oie cendrée	0	0	4	0	0	4	Migration active
Pigeon ramier	0	34	21	109	57	221	Halte et Migration active
Pinson des arbres	19	69	309	225	45	667	Halte et Migration active
Pipit des arbres	3	0	0	0	0	3	Migration Active
Pipit farlouse	8	15	49	52	29	153	Halte et Migration active
Pouillot fitis	4	0	0	0	0	4	Halte et Migration Active
Pouillot véloce	2	7	12	10	9	40	Halte et Migration Active
Roitelet huppé	0	0	0	13	8	21	Halte et Migration Active
Roitelet triple-bandeau	0	0	8	6	0	14	Halte et Migration Active
Tarier des prés	6	0	0	0	0	6	Halte et Migration Active
Tarin des aulnes	0	3	78	146	80	307	Migration Active
Traquet motteux	0	1	0	0	0	1	Halte
Vanneau huppé	0	18	462	131	0	611	Halte et Migration Active
Verdier d'europe	0	11	24	51	9	95	Halte et Migration Active
Total	204	276	1238	1216	461	3395	

Nous avons en outre pu noter la présence en migration de quatre espèces « patrimoniales » inscrites en Annexe I de la Directive « Oiseaux » que sont le Busard des roseaux (2 individu), le Busard Saint-Martin (3 individus), la Grande Aigrette (4 individus) et le Faucon émerillon (1 individu). Les autres espèces contactées durant ce suivi sont très communes en France et ne présentent pas d'intérêt majeur sur ce site.

Les déplacements de l'avifaune en migration post nuptiale se font de manière aléatoire sur un front diffus et large avec cependant une direction établie NNE-SSO. Par conséquent aucune représentation cartographique ne peut être réalisée.

2.5. Avifaune nicheuse

2.5.1. Richesse spécifique

La richesse totale du site en période de nidification a été estimée à 57 espèces dont 12 contactées hors des points d'écoute. Le degré de précision de cette estimation peut être connue grâce au rapport a/n de la formule de BLONDEL *et al.* (1970) où « a » est le nombre total d'espèces

rencontrées une seule fois et « n » le nombre de relevés effectués. Le rapport a/n obtenu est de 0,125 ce qui signifie qu'il faudrait effectuer plus de 8 relevés supplémentaires pour avoir la probabilité d'ajouter une nouvelle espèce à cette liste. On peut donc considérer que le plan d'échantillonnage tel que nous l'avons défini et réalisé donne une image représentative des aspects qualitatifs et quantitatifs relatifs au peuplement aviaire de la zone d'étude et de ses alentours.

Au cours des 16 IPA (32 points d'écoute au final), nous avons contacté 45 espèces pour un nombre d'espèces moyen par point d'écoute de 17,375 (écart-type = 3,1) et une abondance relative moyenne de 21,9 couples par point d'écoute (écart-type = 4,2). Les écarts types sont relativement faibles et marquent une répartition quantitative et qualitative assez homogène de l'avifaune selon la localisation du point d'écoute. Ces résultats s'expliquent par l'ambiance bocagère du site et le nombre faible d'habitats présents sur le site. La ZIP n'est pas caractérisée par l'absence de haies entre les parcelles agricoles comme dans les grandes régions céréalières. Ainsi, chaque point d'écoute permet de contacter des espèces à mœurs plus ou moins bocagères situées à proximité des haies. Le nombre d'espèces par point d'écoute varie tout de même du simple au double (11 à 22 espèces).

Les observations à la volée nous ont permis de découvrir 13 espèces supplémentaires fréquentant la ZIP et le périmètre immédiat. Parmi ces espèces on retrouve notamment trois espèces de rapaces, dont deux nocturnes (Epervier d'Europe, Chevêche d'Athéna et Effraie des clochers). Sur l'étang, ont été observés des Grèbes huppés nicheurs et le Martin-pêcheur d'Europe. Des Moineaux domestiques nichent dans les hameaux aux alentours des ZIP et des Martinets noirs sont observables régulièrement. Les autres espèces sont assez rares dans le secteur du fait de leur comportement discret, leur statut ou le peu d'habitats favorables. Ainsi, un Roitelet triple-bandeau et une Mésange nonette ont été entendus dans le boisement de la ZIP « ouest ». Une Mésange huppée a été observée non loin de là dans la plantation de sapins. Le Tarier pâtre, vraisemblablement assez commun dans la zone (Atlas des oiseaux nicheurs des Pays de la Loire, Coordination régionale Pays-de-la-Loire – LPO), n'a pas été contacté lors des points d'écoute. Un Vanneau huppé a été observé le long de la route au sud de la ZIP orientale et enfin une Huppe fasciée, observée et entendue chantant une fois, niche probablement vers la ZIP « ouest ».

2.5.2. *Fréquences relatives spécifiques*

L'analyse des IPA mis en œuvre sur le site d'étude montre que le peuplement d'oiseaux du site est composé de 60 % d'espèces «fréquentes» à «très fréquentes» et de 40 % d'espèces «peu fréquentes» à «rares».

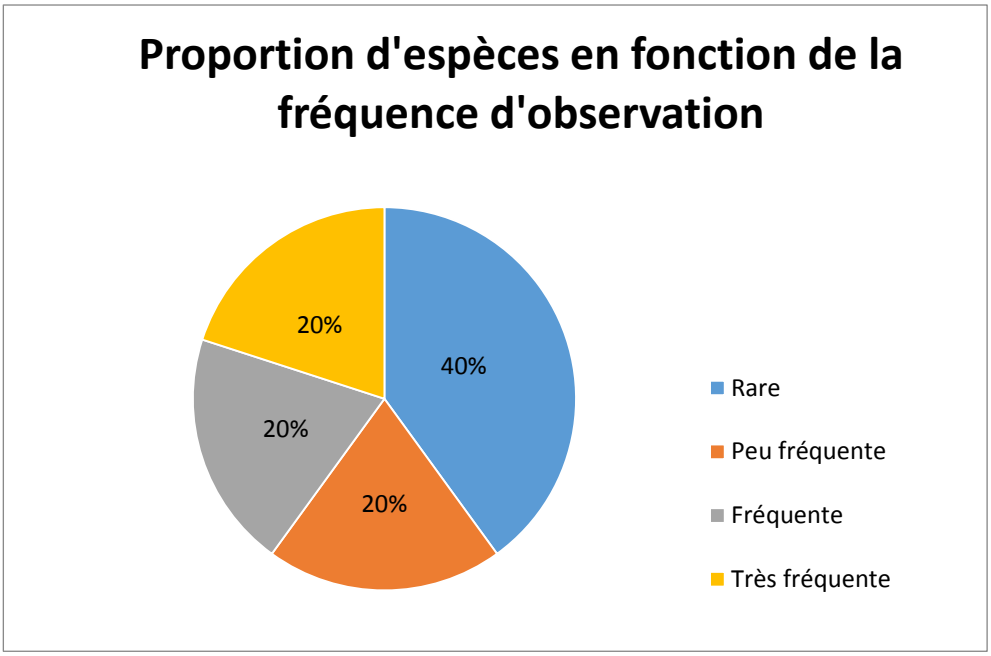
Tableau 18 : Qualification des espèces du site de la Grande Lande en fonction de leurs fréquences relatives

<10% Rare	10 à 25 % Peu fréquente	25,1 à 50% Fréquente	>50% Très fréquente
Busard Saint-Martin	Geai des chênes	Buse variable	Mésange charbonnière
Pic noir	Hirondelle rustique	Grimpereau des jardins	Fauvette à tête noire
Chardonneret élégant	Pic épeiche	Accenteur mouchet	Corneille noire
Faucon crécerelle	Mésange à longue queue	Pic vert	Merle noir
Rossignol philomèle	Pie bavarde	Etourneau sansonnet	Pigeon ramier
Verdier d'Europe	Alouette lulu	Grive musicienne	Troglodyte mignon
Bergeronnette grise	Tourterelle des bois	Bruant jaune	Alouette des champs
Foulque macroule	Canard colvert	Fauvette grisette	Pouillot véloce
Gallinule poule d'eau	Mésange bleue	Rougegorge familier	Pinson des arbres
Bouscarle de Cetti			
Bruant zizi			
Linotte mélodieuse			
Roitelet huppé			
Coucou gris			
Faisan de Colchide			
Fauvette des jardins			
Grive draine			
Sittelle torchepot			

Concernant les espèces « rares » : celles-ci représentent 40% des espèces en fonction de la fréquence d'observation. Ces espèces ont été contactées de une à trois fois. Ce nombre est élevé et s'explique par différents facteurs à savoir le peu d'habitats favorables, le statut plus rare des espèces à l'échelle locale, régionale et nationale mais aussi une part d'aléatoire puisque l'observateur n'est pas sur le site constamment. La Gallinule poule d'eau, le Foulque macroule et la Bouscarle de Cetti sont liés à l'étang de la Rincerie. La queue de l'étang offre des habitats favorables à ces espèces. La Bouscarle de Cetti est d'ailleurs contactée uniquement à cet endroit sur toute la ZIP. Le Roitelet huppé est cantonné à la plantation de sapins de la ZIP « ouest ». Certaines de ces espèces manquent de milieux favorables et ne sont donc pas abondantes comme la Sitelle torchepot, espèce forestière qui ne peut jouir de la présence que de deux

boisements. La Bergeronette grise, espèce anthropophile, manque elle-aussi de milieux favorables. La Linotte mélodieuse et le Bruant zizi profitent des haies buissonnantes mais seraient plus densément présents avec des friches âgées. Le Verdier d'Europe et le Chardonneret élégant sont des hôtes des jardins, notamment, et sont peu représentés dans ce bocage. Le Pic noir ne niche pas sur la ZIP mais probablement à proximité et profite de la zone pour se nourrir. Il a été observé une fois dans la plantation de sapins. Enfin, un Busard Saint-Martin a été observé en chasse dans les cultures de la ZIP « est ». Ce rapace aux faibles effectifs nicheurs dans le département est donc localement rare et il est logique que la fréquence d'observation de l'espèce soit très faible.

Figure 2 : Proportion d'espèces en fonction de la fréquence d'observation



Les espèces « peu fréquentes » ont une proportion de 20%. Elles ont été contactées quatre à sept fois. On y retrouve des espèces plus forestières comme le Pic épeiche ou le Geai des chênes. L'Hirondelle rustique niche dans les hameaux périphériques et utilisent la ZIP à des fins de gagnage, son observation relève plus de l'aléatoire. Le Canard colvert est dépendant des mares de chasse et de l'étang de la Rincerie, il est donc naturel qu'il soit peu fréquent sur ce site. La Mésange à longue queue n'a pas réellement de milieux de prédilection et n'est jamais abondante. Ainsi, on la retrouve dans divers milieux (Haies arbustives, abords de la Sapinière et Saulaie). L'Alouette lulu apprécie particulièrement le bocage dans la région et est moins abondante que l'Alouette des champs aussi bien localement qu'au niveau national. La fréquence d'observation de l'espèce sur la ZIP est représentative de son statut. La Tourterelle des bois est

bien représentée sur la ZIP « est », surtout à proximité de l'étang, mais semble absente sur d'autres secteurs sans raisons évidentes.

Parmi les espèces « fréquentes » à « très fréquentes », la plupart présente des populations très importantes sur le territoire national et leurs populations sont encore en bon état de conservation au niveau régional. Ainsi, on retrouve huit des dix espèces les mieux réparties et abondantes de France (MNHN, 2015). Plusieurs espèces comme le Pinson des arbres ou encore le Pouillot véloce présentent sur le site de fortes densités. En effet ces deux espèces sont ubiquistes et peuvent se contenter d'une plus grande gamme d'habitats pour leurs reproductions. La Buse variable est fréquente sur le site et sans surprise puisqu'il s'agit du rapace le plus abondant de France. Celle-ci niche d'ailleurs dans le boisement au sud-ouest de l'étang. Mentionnons aussi le Bruant jaune, fréquent sur la zone alors que ses effectifs nationaux ont tendance à chuter. Les milieux sont favorables à l'espèce avec en mosaïque des cultures, prairies, haies diversifiées et bosquets.

Finalement, bien que les espèces « rares » soient les plus représentées, les zones d'implantations potentielles sont dans l'ensemble assez homogènes en termes de cortèges de l'avifaune et favorables aux espèces communes à très communes en France. On retrouve peu d'écart entre les points d'écoutes en termes de nombre d'espèces et de couples. Le nombre d'espèces s'échelonne entre 11 et 22 espèces et le nombre de couples entre 18 et 30,5. Chaque écoute, même au milieu des cultures, se solde par le contact avec des espèces présentes dans une haie ou un bosquet non loin. Ce site est composé de divers milieux (cultures, prairies, boisements, haies, Saulaies, plantation de Sapin, mare de chasse et friches) formant un contexte bocager dans lequel on retrouve souvent les mêmes espèces avec très peu d'enjeux.

2.5.3. 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 45 espèces que nous avons contactées au cours des IPA ($H'=\frac{\sum PilogPi}{log2}$). Plus l'indice H' est élevé plus le peuplement est diversifié. Avec un H' de 4,65 le site de la Grande Lande a un peuplement d'oiseaux 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. Les valeurs de J' sont élevées puisqu'on obtient une valeur de 0,81 montrant que le peuplement est équilibré au prorata des milieux que les espèces occupent (aucune espèce ne présente une abondance démesurée par rapport aux autres). À titre de comparaison, l'indice d'équirépartition est bien plus bas dans des milieux phytosociologiquement simples comme une pelouse sommitale (J'=0.65) ou des milieux très dégradés comme certaines garrigues (J'=0,52) (BLONDEL, 1976).

Point de vue Nord au point IPA 8 (sud de la ZIP ouest)

Queue de l'étang de la Rincerie

2.5.4. Répartition de la diversité avifaunistique en période de nidification

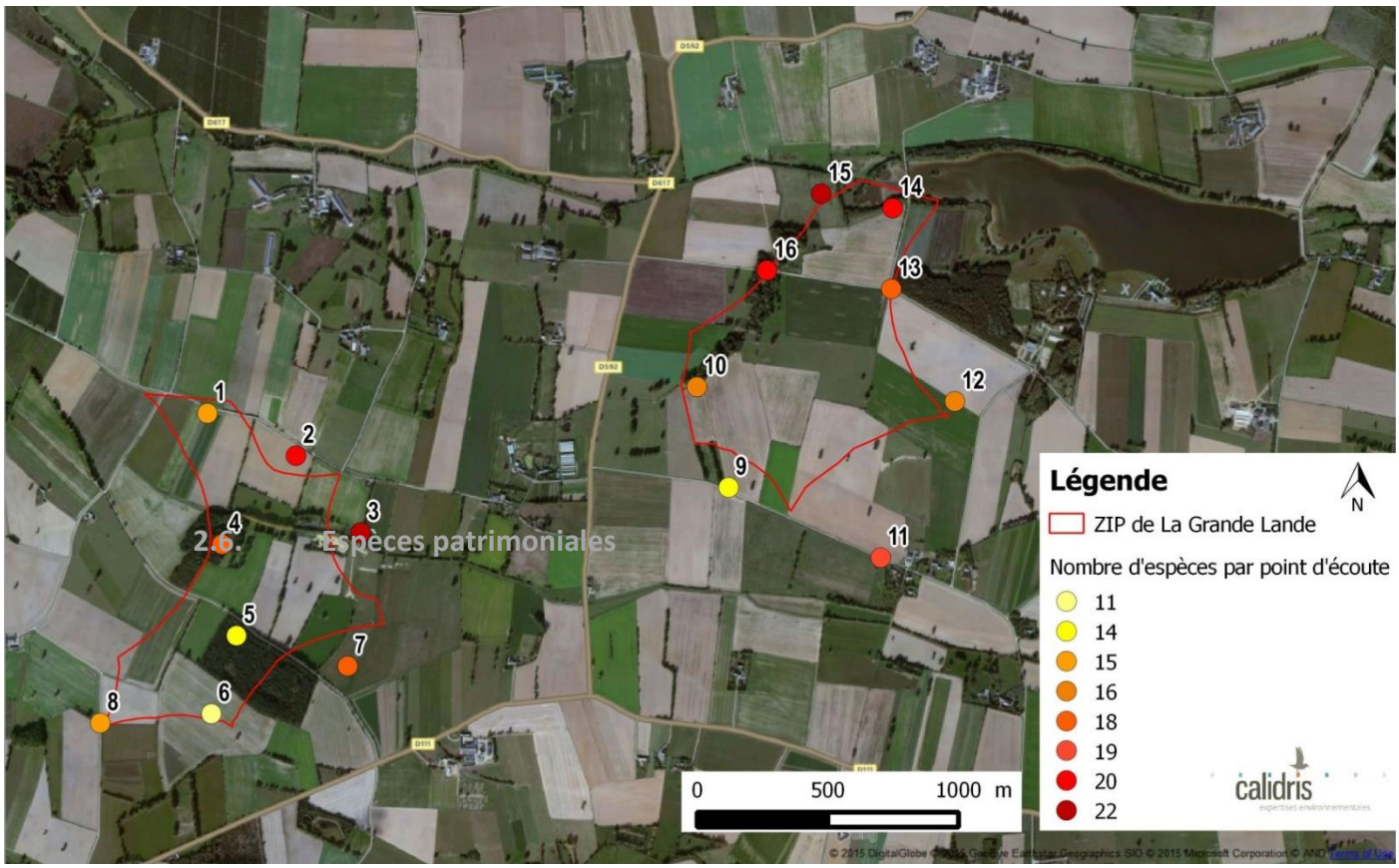
Pour illustrer notre analyse, il est utile de représenter graphiquement les résultats des points d'écoute (*confer* carte suivante). Sur cette carte on visualise très bien que les points d'écoute fournissent un nombre d'espèces variant peu en fonction de l'emplacement.

En affinant l'analyse, on constate tout de même quelques inégalités. L'IPA 5 n'a permis de contacter que 14 espèces puisque celui-ci est situé dans la plantation de conifères dans la ZIP ouest. Ce milieu est uniforme et convient à peu d'espèces pour la reproduction. La plantation s'étend sur une faible surface, ainsi on peut comptabiliser des espèces chantant dans les haies

environnantes et cela réhausse le nombre d'espèces. C'est à l'IPA 6 (sud de la ZIP ouest) que l'on dénombre le moins d'espèces (11). Situé en pleine culture, le milieu est très peu favorable à l'avifaune mis-à-part pour l'Alouette des champs. Cependant, une fois de plus, la proximité de haies permet de contacter d'autres espèces communes.

A contrario, les IPA 3 et 15 recueillent 22 espèces chacun. Ils ont la richesse spécifique et le nombre de couples le plus élevé. L'IPA 3 est localisé dans une zone diversifiée puisque se mêlent Peupliers, mares de chasse, haies à différents faciès (buissonante, arbustive et arborescente), cultures et la proximité du boisement. L'IPA 15 se situe dans une friche à proximité de la Saulaie - Aulnaie de la queue de l'étang de la Rincerie, les cultures et un boisement sont également à proximité. On comprend aisément que cette diversité contribue à augmenter la richesse spécifique et la densité d'oiseaux puisqu'on y retrouve un plus grand nombre de niches écologiques.

Une fois de plus, n'oublions pas que les résultats sont équilibrés dans l'ensemble, même si l'on constate quelques disparités.



Carte 10 : Nombre d'espèces par point d'écoute IPA

Point de vue Sud au point IPA 2

Nous avons déterminé une liste d'espèces patrimoniales à partir de trois outils :

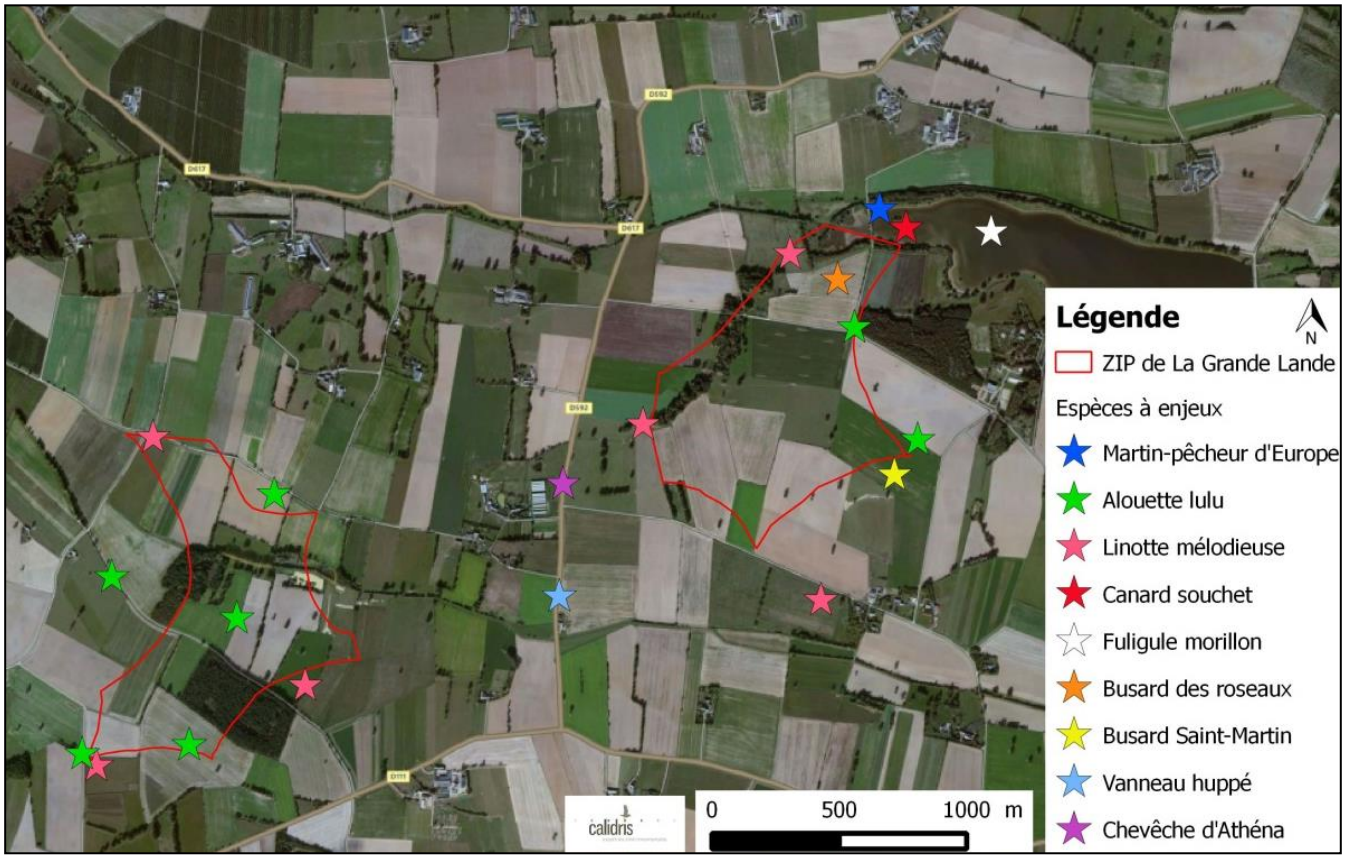
- Liste des espèces de l'annexe I de la « Directive Oiseaux » ;
- Liste rouge française des hivernants ;
- Avifaune hivernante prioritaire des Pays-de-la-Loire.

Toutes les espèces répondant à au moins un de ces critères ont ainsi été qualifiées de « patrimoniales » (tableau ci-dessous). Chaque espèce fera l'objet d'une monographie ; ses effectifs, sa localisation et sa sensibilité au projet seront précisés.

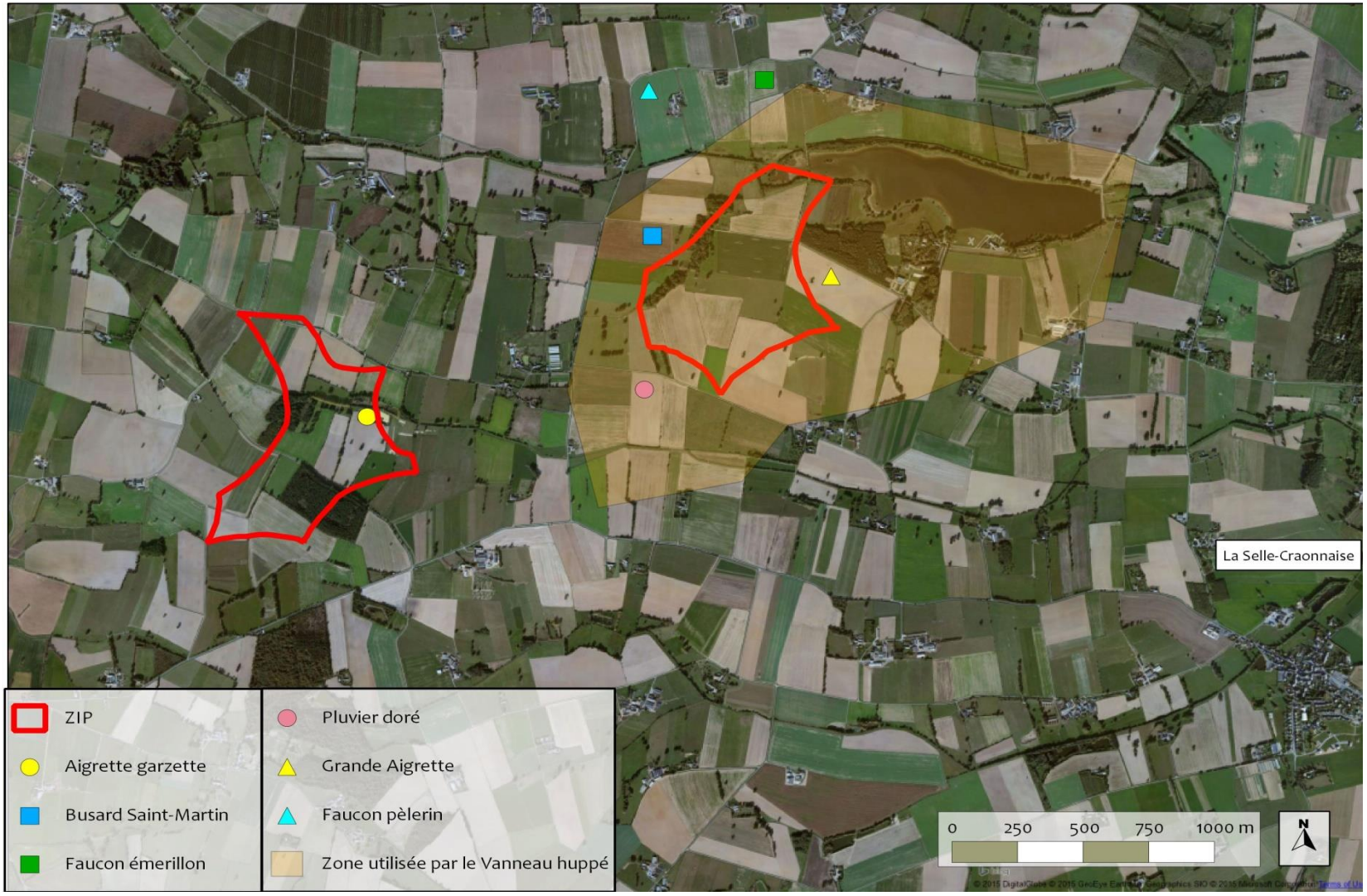
Tableau 19 : Espèces patrimoniales

Nom		Annexe 1 Directive Oiseaux	Listes rouges nationales	Priorité en Pays-de-la-Loire	Liste rouge des oiseaux nicheurs en région Pays de la Loire	Période d'observation sur le site et/ou à proximité			
						Hivern.	Migr. pre-nupt	Nich.	Migr. post-nupt
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	X	Préoccupation mineure	X		X			
Alouette lulu	*Lullula arborea*	X	Préoccupation mineure		Préoccupation mineure			X	
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	X	Vulnérable		Vulnérable		X		X

Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	X	Préoccupation mineure	X	Préoccupation mineure Priorité régionale élevée en nicheur (Avifaune prioritaire Pays de la Loire - LPO)	X		X	X
Canard souchet	*Anas clypeata*		Préoccupation mineure		Préoccupation mineure Priorité régionale très élevée en migration (Avifaune prioritaire Pays de la Loire – LPO)		Hors ZIP		
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*		Préoccupation mineure		Préoccupation mineure Priorité régionale très élevée en nicheur (Avifaune prioritaire Pays de la Loire - LPO)			Hors ZIP	
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	X	Préoccupation mineure	X		X			X
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	X	Préoccupation mineure	X		X			
Fuligule morillon	*Aythia fuligula*		Préoccupation mineure		Quasi menacé		Hors ZIP		
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	X	Quasi menacée	X		X			X
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*		Nicheur Vulnérable		Nicheur vulnérable		X	X	
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	X	Préoccupation mineure		Préoccupation mineure			Hors ZIP	
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	X		X		X			
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	X	Préoccupation mineure	X	Préoccupation mineure Priorité régionale élevée en nicheur (Avifaune prioritaire Pays de la Loire - LPO)	X	X	X	



Carte 11 : Localisation des espèces à enjeux contactées durant le suivi migratoire pré-nuptial et le suivi des nicheurs



Carte 12 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales en hivernage sur la ZIP et à proximité du projet de parc éolien de La Grande Lande

Aigrette garzette *Egretta garzetta*

Annexe I de la Directive « Oiseaux »
Priorité régionale élevée pour les individus hivernants
Déterminante ZNIEFF Pays-de-la-Loire (rare)
Espèce protégée en France

Aigrette garzette
(A. Van der Yeught)

L'Aigrette garzette se distingue de la Grande Aigrette par une taille plus réduite et un bec noir. En outre, elle fréquente le même type d'habitats (zones humides, marécages, estuaires…) que sa « cousine ».

La répartition géographique de l'Aigrette garzette en France n'est pas uniforme et se concentre plutôt sur les littoraux méditerranéens et atlantiques. L'espèce n'est pas menacée en France et semble, au contraire, suffisamment dynamique pour coloniser progressivement de nouveaux territoires. En 2007, la population nationale était estimée à 13 727 couples, ce qui représenterait 15 et 22 % de l'effectif nicheur européen (Maillard, M. *In* GOB, 2012). Dans les Pays-de-la-Loire, l'espèce ne semble pas plus menacée qu'à l'échelle nationale, puisque son statut est considéré comme de « préoccupation mineure » par la Liste rouge des oiseaux nicheurs des Pays-de-la-Loire (Marchadour *et al.*, 2014).

En période hivernale, les Pays-de-la-Loire accueillent 33% des hivernants français et 4% des hivernants européens, d'où une responsabilité régionale élevée.

Sur le site, ont été notés en hiver, au sein de l'entité ouest de la ZIP, deux individus le 21/01/2015, puis trois individus le 16/12/2015. Par ailleurs, les données issues de la bibliographie (MNE, 2011) donnent l'espèce nicheuse, de manière épisodique, sur l'Etang de la Guiardière à Saint-Aignan-sur-Roé, lequel fonctionne en réseau avec l'Etang de la Rincerie.

Alouette lulu *Lullula arborea*

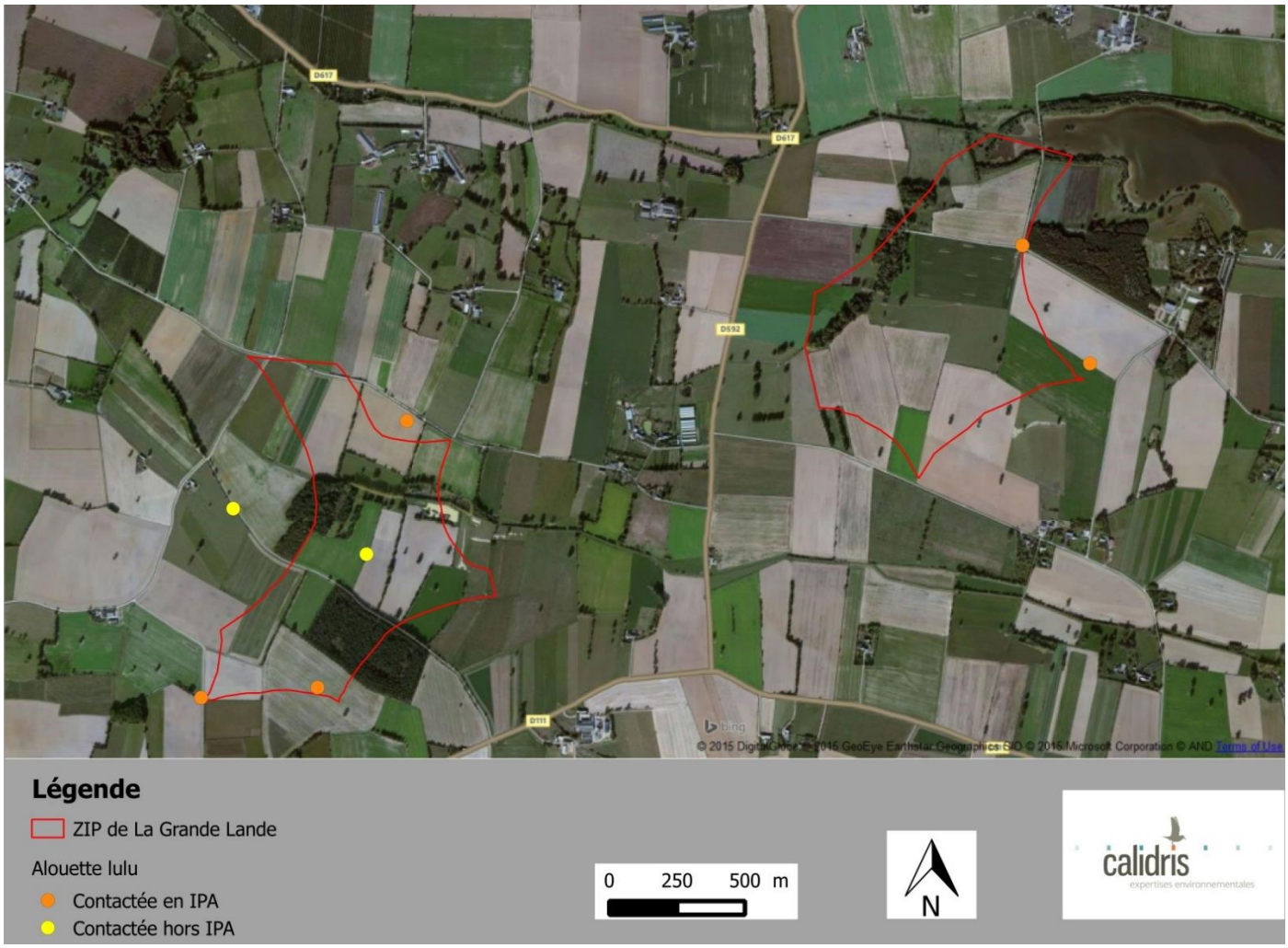
Annexe I de la Directive « Oiseaux »
Liste rouge nicheur (nationale /régionale) : préoccupation mineure
Espèce protégée en France

Alouette lulu (Calidris)

Cette alouette est plus rare que « sa cousine » l'Alouette des champs. Elle utilise de nombreux milieux, mais a besoin de perchoirs et donc de zones au moins partiellement arborées. Elle affectionne donc particulièrement les milieux semi-ouverts comme les bocages, les lisières forestières, les clairières, etc.

Cette espèce, en déclin en Europe, est relativement stable en France malgré des fluctuations importantes des effectifs (MNHN, 2009). Ces derniers étaient estimés entre 100 000 et 200 000 couples dans les années 2000 en France (MAOUT *in* GOB, 2012) tandis que d'autres sources évoquent une fourchette plus large comprise entre 50 000 et 500 000 couples (Cahiers d'Habitats Natura 2000, 2012). Dans la Liste rouge des oiseaux menacées en Pays de la Loire, l'Alouette lulu n'est pas considérée comme menacée ou quasi menacée. L'intensification de l'agriculture, ainsi que la fermeture des milieux sont très défavorables à cette espèce (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999). Il n'y a pas d'estimation du nombre de couples présents dans les Pays-de-la-Loire bien que la tendance semble stable sur les dix dernières années. Seul le département du Maine-et-Loire a évalué la population nicheuse à 3000-4000 couples dans les années 2000. Il semblerait néanmoins, que l'Alouette lulu soit plus rare au nord et au nord-est du département de la Sarthe (YOU T., *In* Marchadour, B., 2014).

Sur le site, l'Alouette lulu a été contactée sur 5 points IPA (2, 6, 8, 12 et 13), trois sur la zone « ouest » de la ZIP contre deux sur la zone « est ». Cependant, avec les observations réalisées hors IPA, on constate que la zone « ouest » recueille plus de données. Le milieu semble légèrement plus favorable sur cette dernière avec une stucture bocagère plus dense. Le nombre de couples nichant sur les ZIP est probablement compris entre 3 et 7 couples.



Carte 13 : Localisation des contacts d'Alouette lulu

Busard des roseaux *Circus aeroginosus*

Annexe I de la Directive « Oiseaux »
Liste rouge nicheur (nationale /régionale) : nicheur vulnérable
Espèce protégée en France

Busard des roseaux femelle (A. Van der Yeught)

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

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 1 600 à 2 200 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 présent 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).

La région Pays-de-la-Loire est l'un des bastions de l'espèce en France avec plusieurs sites de nidification historiques en Loire-Atlantique et Vendée. En revanche, l'espèce ne niche pas en Mayenne selon l'étude menée de 2007 à 2012 (Oiseaux nicheurs des Pays-de-la-Loire, LPO).

Sur le site de la Grande Lande, un Busard des roseaux a été observé le 10/03/2015 au sein de la ZIP orientale. Cet individu effectuait une halte migratoire pour chasser aux abords de l'étang, probablement attiré par le cortège d'espèces (Pinson des arbres, Alouette des Champs…) en halte sur la ZIP, mais aussi par les anatidés présents sur l'étang. En effet, cette espèce a un caractère opportuniste quand il s'agit de se nourrir.

Une autre observation d'un individu a été réalisée sur le site le 17 septembre en migration.

Les habitats qu'offrent la ZIP ne permettent pas à cette espèce d'y nicher même si comme dit précédemment, il peut utiliser des milieux cultivés pour se reproduire comme en Vendée par exemple. Etant donné que l'espèce est absente de Mayenne, il paraît très peu probable que ce Busard s'installe dans les cultures de la ZIP et l'absence de zones humides favorables dans le secteur ne plaide pas en faveur d'une colonisation de l'espèce.

Si ce rapace n'est pas susceptible d'être présent en période de reproduction à court et long terme, la situation est différente en périodes migratoires. En effet, il est probable que des individus

utilisent à nouveau la ZIP à des fins de gagnage dans les années à venir. Le nombre d'oiseaux concernés est aléatoire et imprévisible.

Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*

Annexe I de la Directive « Oiseaux »
Déterminante ZNIEFF Pays-de-la-Loire (vulnérable)
Espèce protégée en France

Busard Saint-Martin (H. Touzé)

Ce rapace diurne est protégé en France et inscrit à l'Annexe 1 de la Directive « Oiseaux ». Le Busard Saint-Martin est une espèce strictement inféodée aux milieux ouverts (champs, prairies, landes…).

Avec une population estimée entre 22 000 et 31 000 couples en Europe, l'espèce est jugée « vulnérable ». En France, les estimations font part d'une population nicheuse comprise entre 7 800 et 11 200 couples, ce qui représenterait environ 35 % de l'effectif nicheur européen. C'est pourquoi l'espèce n'est pas considérée comme menacée et est classée en « préoccupation mineure ». L'espèce hiverne également sur la plus grande partie du territoire national (Sériot, 2013 ; Cahiers d'habitats Natura 2000, 2012).

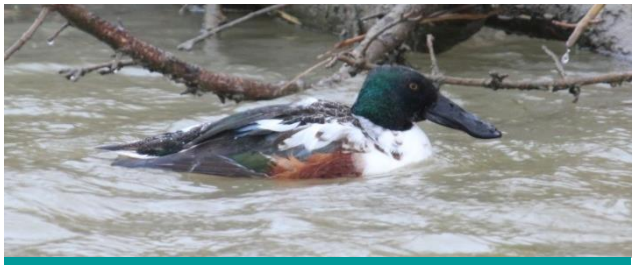
En hivernage, l'espèce n'a été notée qu'une seule fois, à proximité de la ZIP, et ne concernait qu'un seul individu, le 23/02/2015.

En outre, un Busard Saint-Martin a été observé (en dehors de la ZIP) le 22/05/2015 depuis le point d'écoute 11. Cet individu était un mâle adulte en chasse au niveau de l'extrémité Est de la zone d'implantation potentielle orientale. Celui-ci n'a été observé qu'à une seule reprise et aucune femelle n'est présente dans le secteur selon nos observations. La nidification au sein du périmètre rapproché (1 km) reste possible, mais n'a pas pu être confirmée. La ZIP constitue un territoire de chasse pour ce mâle et probablement tout au long de l'année pour les oiseaux migrateurs ou erratiques. L'ensemble des zones ouvertes peut être utilisé pour la recherche de nourriture par ce rapace. Si ce rapace n'a pas été rencontré comme nicheur sur la ZIP et aux alentours en 2015, cela ne signifie pas qu'il n'y nichera pas dans le futur. Un couple pourrait s'installer dans une parcelle de blé notamment.

Enfin, ce rapace a été observé à trois reprises sur le site d'étude en migration post-nuptiale : un individu le 3 Septembre, un autre le 24 Septembre et un, le 27 Octobre.

Canard souchet *Anas clypeata*

Déterminante ZNIEFF Pays de la Loire (hivernant, migrateur)
Liste rouge nicheur (nationale/régionale) : préoccupation mineure
Espèce chassable en France



Canard souchet (A. Van der Yeught)

Le Canard souchet se caractérise par un bec très allongé, dont la forme spatulé évite toute confusion avec les autres espèces de canard.

Le Canard souchet affectionne des étendues d'eau peu profondes, eutrophes, dans des milieux très ouverts de type marais ou prairies inondées.

En Europe, la population nicheuse de Canard souchet est évaluée entre 170 000 et 210 000 couples (Russie incluse). En France, l'effectif nicheur était estimé entre 700 et 1 300 couples à la fin des années 1980 (VALLANCE *et al*, 2008), mais cette estimation devrait être revue à la hausse du fait, entre autres, de la forte croissance de la population des Pays-de-la-Loire évaluée actuellement autour de 1 500 couples (B. TROLLIET *In* Marchadour, 2014).

Concernant l'effectif hivernant en France, il varie fortement selon les années et les sources, mais au début des années 2000, cet effectif oscillait entre 30 000 et 40 000 oiseaux (VALLANCE *et al*, 2008). Par contre, il n'existe pas d'estimation du nombre de Canards souchets tués à la chasse, faute d'enquête nationale spécifique sur cette espèce (VALLANCE *et al*, 2008). Toutefois, les prélèvements cynégétiques représentent sans doute plusieurs milliers d'oiseaux chaque année.

En Mayenne, les premières reproductions sont notées en 1987 et actuellement on dénombre entre 3 et 7 couples annuellement sur des étangs (ARCANGER, 1988 & 2010).

Un mâle de Canard souchet était sur l'étang de la Rincerie le 26/03/2015 et constitue la seule donnée du suivi pré-nuptial. Aucun individu n'a été observé sur la ZIP. Ce site n'est pas favorable à la nidification de l'espèce mais des haltes migratoires concernant des dizaines d'individus est possible. En outre, les données issues de la bibliographie (MNE, 2011) montrent que le Canard souchet hiverne sur le secteur (dans un périmètre de 10 km autour de la ZIP) avec un effectif maximal observé de 189 individus. Les comptages Wetland International (2003-2001) ont permis de dénombrer, quant à eux, un effectif maximal de 52 individus sur le plan d'eau de la Rincerie et de 2 individus sur la Guiardière.

Chevêche d'Athéna *Athena noctua*

Chevêche d'Athéna – *A. Van der yeught*

Liste rouge nicheur (nationale/régionale) : « préoccupation mineure »

Avifaune prioritaire Pays-de-la-Loire : nicheur en déclin

Espèce protégée en France

La Chevêche d'Athéna est une chouette de 22cm de haut pour une envergure comprise entre 54 et 58 cm. Elle s'identifie facilement par sa silhouette trapue et son vol onduleux comme un Pic. Sa longévité en nature est d'environ une dizaine d'année.

Cet oiseau utilise des habitats variés mais est principalement lié aux secteurs d'élevages extensifs avec des prairies, vergers et en périphérie des villages à proximité de fermes et bâtiments. Elle est absente des forêts et des boisements denses. Le nid est en général situé dans une cavité dans le pignon d'un bâtiment ce qui constitue un habitat de substitution aux cavités arboricoles (arbres têtards et fruitiers) devenus plus rares (DUCHENNE, 2010). La Chevêche est opportuniste et son régime alimentaire varie en fonction des saisons et des milieux (micromammifères, insectes divers) et d'autres invertébrés dont les vers de terre (GENOT & LECOMTE, 2002). Les couples, généralement fidèles, sont sédentaires et passent l'hiver sur leur territoire de reproduction ou à proximité. L'activité vocale des mâles s'étale de fin février à fin mars principalement. Les 3 à 4 œufs sont déposés dans la première quinzaine d'avril (LECUREUR et al, 2009) et l'incubation dure en moyenne 28 jours (GENOT & LECOMTE, 2002). Une ponte de remplacement est possible après un échec. Les jeunes s'installent le plus souvent à quelques kilomètres de leur lieu de naissance.

Les Pays-de-la-Loire accueillent au moins 10% de la population française connue. Ainsi, la Chevêche d'Athéna a été classée parmi les espèces prioritaires à la conservation. En 1991, l'atlas mayennais signale sa présence sur presque toutes les cartes et elle était toujours largement répartie et assez abondante à la fin des années 1980. La baisse des effectifs observés par la suite peut parfois être liée au développement du maïs et à la disparition du bocage (MUSSEAU, 1997). Depuis les années 2000, les suivis réalisés en Mayenne montrent une tendance à la stabilité des effectifs.

Le 17/04/2015, une Chevêche d'Athéna a été observée à l'aube au niveau du hameau « les Thibergères », situé entre les deux zones de la ZIP. Il semble donc évident que l'espèce utilise ces sites pour se nourrir, notamment les secteurs de prairie. Concernant la reproduction, il n'a pas été possible de localiser la cavité utilisée. Le secteur est très favorable avec la présence de fermes et bâtiments anciens. Quelques cavités arboricoles sont également disponibles. Une recherche spécifique permettrait probablement de localiser la nichée mais la priorité est certainement de conserver la structure bocagère du secteur et de limiter les surfaces cultivées.

Faucon émerillon *Falco columbarius*

Annexe I de la Directive « Oiseaux »

Espèce protégée en France

Faucon émerillon (S. Duboz)

Le Faucon émerillon est le plus petit des faucons européens. Il fréquente les milieux ouverts comme les grandes plaines agricoles. Nicheur dans les régions septentrionales de l'Europe, il n'est présent en France qu'en période de migration et pour hiverner.

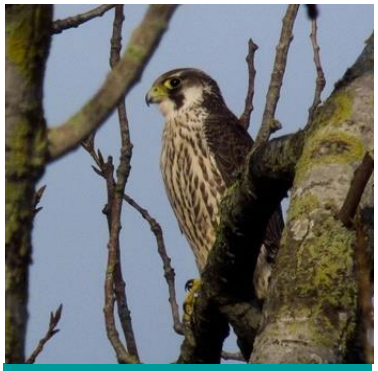
L'espèce est protégée en France et inscrite à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux. En Europe, son statut est jugé « favorable » avec des estimations comprises entre 31 000 et 49 000 couples. En France, les effectifs hivernants sont mal connus mais concerneraient quelques milliers d'individus (Cahiers d'habitats Natura 2000, 2012).

Une observation de ce rapace a eu lieu le 23/02/2015 à proximité de la ZIP (au nord de l'entité est). Elle concernait un mâle. En outre, un individu a été observé alors qu'il volait vers le sud le 26 novembre 2015.

Faucon pelerin *Falco peregrinus*

Annexe I de la Directive « Oiseaux »

Espèce protégée en France



Faucon pèlerin (Bertrand Delprat)

Le Faucon pèlerin est le plus grand des faucons français. Il niche sur les falaises mais aussi sur des infrastuctures architecturales telles que : cathédrales, châteaux d'eau, ponts… En hiver, on le rencontre dans les plaines à la recherche de proies.

L'espèce est protégée en France et inscrite à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux. En Europe, son statut est jugé « favorable » avec un effectif nicheur estimé entre 12000 et 25000 couples. Après avoir frôlé l'extinction dans les années 1970, ce rapace a vu ses populations augmenter depuis une vingtaine d'années.

Un seul individu a été observé, en vol, une fois en période d'hivernage, le 02 février 2015, en dehors de la ZIP (au nord de l'entité est de la ZIP. Cf. carte 11).

Fuligule morillon *Aythya fuligula*

Fuligule morillon (Hugo Touzé)

Déterminante ZNIEFF Pays de la Loire (hivernant, migrateur)
Liste rouge nicheur national : préoccupation mineure
Liste rouge nicheur régionale : quasi menacé
Espèce chassable

Le Fuligule morillon est un canard plongeur d'eau douce. Le mâle adulte est doté d'un plumage bicolore caractéristique avec du noir aux parties supérieures et à la tête tranchant avec le ventre et les flancs blancs pure. Une longue huppe retombe en arrière de la tête et ses yeux sont jaunes d'or. La femelle a un plumage moins contrasté globalement brun.

Originaire du nord-est de l'Europe et du nord de l'Asie, l'espèce a connu une expansion vers l'ouest à partir du 19ème siècle. En France, l'espèce apparaît dans les années 1970 même si le premier cas de nidification date de 1952 en Dombes (VAUCHER, 1955).

Cette espèce utilise une grande variété d'habitats (lagunes saumâtres, sablières, gravières, marais d'eau douce…). Cependant, il est nécessaire d'y trouver une végétation rivulaire développée, une profondeur n'excédant pas les 2-3 mètres et une végétation aquatique abondante et riche en invertébrés benthiques (OLNEY, 1968). Il installe son nid à même le sol sur des digues, îlots ou dans des hélophytes (ARCANGER, 2010).

Le Fuligule morillon est un migrateur partiel, les effectifs français sont sédentaires voire erratiques, tandis que les populations d'Europe centrale et orientale hivernent en France (PAVLOV, 1989).

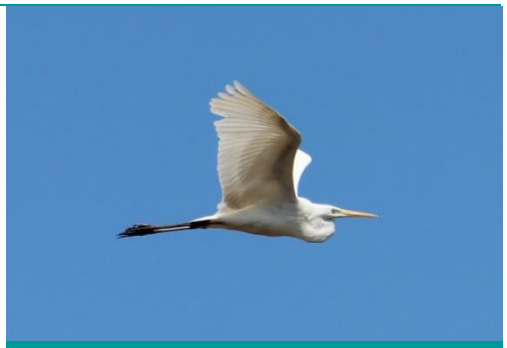
En Pays de la Loire, le nombre de couples nicheurs est estimé entre 150 et 180 couples dont 130 dans le seul département de la Mayenne. Avec 10% des effectifs nicheurs de France, la région a une grande responsabilité concernant l'avenir de ce Fuligule reproducteur.

Sur le site de la Grande Lande, 4 Fuligules morillons en halte migratoire ont été observés le 03/03/2015 sur l'étang de la Rincerie (et donc en dehors de la ZIP). Il n'est pas possible de déterminer la destination de ces individus. Ils peuvent aussi bien être issus de la population mayennaise que d'une population plus septentrionale. Il est très peu probable que l'étang de la Rincerie accueille des couples nicheurs dans le futur. L'étang est trop soumis aux dérangements anthropiques et les hydrophytes sont peu représentés. De plus, des étangs bien plus favorables sont à proximité. La Rincerie constitue donc un site de halte migratoire pour quelques individus.

En outre, les données issues de la bibliographie (MNE, 2011) montrent que le Fuligule morillon hiverne sur le secteur (dans un périmètre de 10 km autour de la ZIP) avec un effectif maximal observé de 28 individus). Les comptages Wetland International (2003-2001) ont permis de dénombrer, quant à eux, un effectif maximal de 12 individus sur le plan d'eau de la Rincerie.

Grande Aigrette *Casmerodius albus*

Annexe I de la Directive « Oiseaux »
Déterminante ZNIEFF Pays-de-la-Loire
Liste rouge nicheur Pays-de-la-Loire : Vulnérable
Espèce protégée en France



Grande Aigrette (A. Van der Yeught)

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

Espèce quasi éteinte en Europe au début du 20ème 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 » sur le continent. En France, quelques dizaines de couples seulement se reproduisent depuis une première installation récente en 1994 sur le Lac de Grand-Lieu (44). L'espèce est donc considérée comme « presque menacée » en tant que nicheuse. Quant à l'effectif hivernant en France, il serait d'environ 3 000 individus (Cahiers d'habitats Natura 2000, 2012).

La Grande Aigrette a été observée à proximité de la ZIP : sur la parcelle cultivée située à l'est de l'entité est de la ZIP, en dehors de cette dernière, lors des trois prospections hivernantes et à l'unité. En outre, lors de l'étude de la migration post-nuptiale, 4 individus ont été observés en vol au dessus du site (3, le 27 octobre et 1, le 26 novembre).

Les données issues de la bibliographie (MNE, 2011) montrent que la Grande Aigrette hiverne sur le secteur (dans un périmètre de 10 km autour de la ZIP) avec un effectif maximal observé de 20 individus. Les comptages Wetland International (2003-2001) ont également permis de dénombrer un effectif maximal de 20 individus sur le plan d'eau de la Rincerie.

Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina*

Liste rouge nicheur (nationale/régionale) : Vulnérable

Espèce protégée

Linotte mélodieuse
Photographie : S. DUBOZ - CALIDRIS

La Linotte mélodieuse est un oiseau des espaces ouverts à 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 (GEROUDET, 1998).

Longtemps considérée comme abondante dans la région (RECORBET & LE BAIL, 1984), les populations semblent s'effondrer depuis les annnées 1980 ce qui justifie son classement en « vulnérable ». La Linotte mélodieuse est l'un des rares passereaux nicheurs de France à avoir ce statut.

En période de nidification, l'espèce a été contactée sur 2 points IPA (8 et 11). D'autres observations ont été réalisées hors protocole IPA et apparaissent sur la carte ci-dessous. Les observations concernent des Linottes pour la plupart en vol ou en recherche de nourriture. Aucun indice de reproduction certain n'a été relevé mais il est possible qu'elles nichent dans les haies et buissons à proximité des lieux d'observation. Aucune disparité entre les deux zones de la ZIP n'est à relever concernant cette espèce. Les individus semblent très mobiles ainsi elles sont susceptibles d'être présentes sur l'ensemble du territoire en milieu ouvert.

Carte 14 : Localisation des observations de Linottes mélodieuses

Martin pêcheur d'Europe *Alcedo atthis*

Annexe I de la Directive « Oiseaux »

Liste rouge nicheur (nationale/régionale) : « préoccupation mineure »

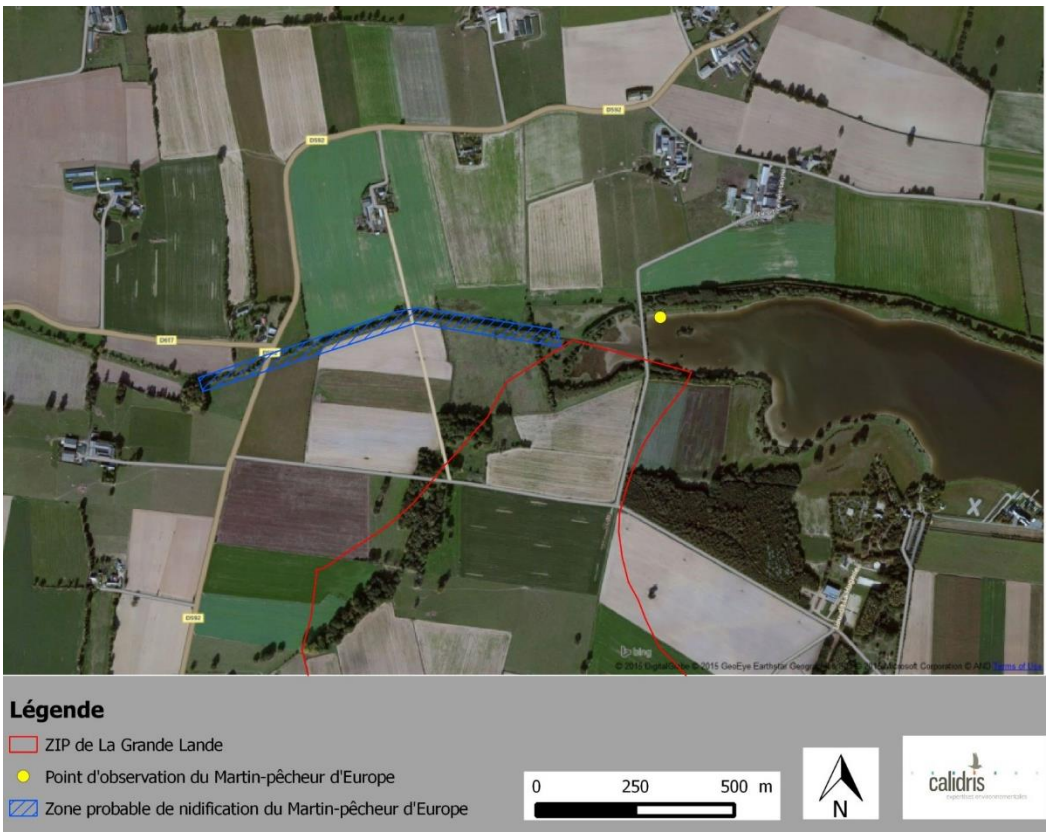
Espèce protégée

Martin-pêcheur d'Europe
Photographie : R de CANDIDO

Ce magnifique oiseau caractéristique des cours d'eau est essentiellement diurne. Il se déplace généralement très vite à raison de 10 à 20 m/s au ras de l'eau. Lorsqu'il s'éloigne de l'eau, il prend de la hauteur et peut monter jusqu'à 25 mètres. Il se nourrit essentiellement de poissons d'une longueur inférieure à 7 cm qu'il attrape en plongeant dans l'eau. Il creuse son nid dans une berge

sableuse habituellement au bord d'un cours d'eau (GEROUDET, 1998). En France l'espèce est en déclin avéré depuis 2002 (http://vigienature.mnhn.fr).

Nous avons observé un Martin-pêcheur au niveau du pont de la queue de l'étang de la Rincerie le 16/04/2015 au nord-est de la ZIP. Il est courant d'observer cette espèce sur des étangs ou des mares, même si ces zones sont peu propices à la reproduction de l'espèce. Le Martin-pêcheur d'Europe a pourtant été contacté en période de reproduction au niveau de l'étang. Il s'agit probablement d'un couple qui niche à proximité dans le ruisseau de l'Usure et qui vient chasser sur le site. D'après nos observations, un seul couple de Martin-pêcheur occuperait la zone de l'étang.



Carte 15 : Localisation de l'observation du Martin-pêcheur et zone probable de nidification

Pluvier doré *Pluvialis apricaria*

Annexe I de la Directive « Oiseaux »
Priorité régionale élevée pour les individus hivernants
Déterminante ZNIEFF Pays-de-la-Loire
Espèce chassable en France

Pluvier doré (A. Van der Yeught)

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.

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).

Les Pays-de-la-Loire accueillent en hiver 4% de la population française, d'où une responsabilité élevée de la région dans la conservation de l'espèce à cette saison.

Sur le site, l'espèce est notée le 21/01/2015, au sud de la partie est de la ZIP, avec deux oiseaux entendus dans un groupe de Vanneaux huppés en vol.

En outre, les données issues de la bibliographie (MNE, 2011) montrent que le Pluvier doré hiverne sur le secteur d'étude (dans un périmètre de 10 km autour de la ZIP) avec un effectif maximal observé de 300 individus.

Vanneau huppé *Vanellus vanellus*

Priorité régionale très élevée pour les individus hivernants
Liste rouge nicheur : préoccupation mineure
Espèce chassable en France

Vanneau huppé (A. Van der Yeught)

Le Vanneau huppé est un limicole chassable en France malgré un statut de conservation jugé « défavorable » en Europe. Dans l'ensemble de l'Europe l'effectif nicheur est estimé entre 1,7 et 2,8 millions de couples, dont 15 000 à 20 000 en France. Ces effectifs nicheurs sont en nette diminution dans plusieurs pays.

Quant à l'effectif hivernant en France, il est estimé à près de 3,45 millions d'individus, soit le plus gros effectif hivernant de Vanneaux huppés en Europe. En hiver, cette espèce fréquente préférentiellement les vastes plaines cultivées (Cahiers d'habitats Natura 2000, 2012).

Les prélèvements cynégétiques dépassent généralement les 400 000 individus par an, comme par exemple durant la saison 1998-1999 avec près de 435 700 oiseaux tués (Vallance *et al*, 2008).

Les Pays-de-la-Loire accueillent plus de 3% de la population nicheuse européenne et 15% des nicheurs français d'où une responsabilité très élevée de la région dans la conservation de cette espèce.

L'espèce a été notée dans les parcelles situées au sud de l'étang de la Rincerie et autour de l'étang, lors des trois passages hivernants principalement. Les effectifs atteignant 2500 individus le 02/02/2015. Les données issues de la bibliographie (MNE, 2011) confirment que le Vanneau huppé hiverne sur le secteur d'étude, avec de gros effectifs contactés auprès du plan d'eau de la Rincerie et de la Guiardière et avec un effectif maximal observé de 2000 individus, (dans un périmètre de 10 km autour de la ZIP).

Un individu adulte a également été observé le 22/05/2015 au niveau du hameau « Les Grassières » au sud de la zone « est » de la ZIP. Cette observation était inattendue puisque l'espèce n'avait pas été contactée depuis le passage pré-nuptial. Cette donnée est très intéressante puisque l'espèce n'est pas connue comme nicheuse dans le sud du département, ni dans le nord de la Loire-Atlantique et ni dans l'ouest du Maine-et-Loire. Toutefois, la reproduction n'est pas prouvée, aucun indice n'a été constaté. A cette période, il peut s'agir d'un individu non apparié et erratique. En conclusion, il est tout à fait possible que l'espèce niche dans le secteur sans que cela n'ait été décelé

dans le passé puisque la zone semble sous prospectée. Le milieu est favorable à l'espèce avec la présence de cultures et de prairies.

Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*)

Liste rouge nicheur : Préoccupation mineure
Espèce protégée en France

Mouette rieuse (A. Van der Yeught)

Cette espèce grégaire niche en colonies sur des ilots végétalisés des étangs et grands cours d'eau en France. En hiver, l'espèce est présente sur les côtes mais également à l'intérieur des terres où elle recherche sa nourriture dans les cultures. En France, l'espèce a connu une forte croissance démographique, passant d'environ 15 000 couples en 1965 à près de 40 000 lors de l'enquête nationale de 1998 et 1999.

En Mayenne l'espèce est du plus rare en tant que nicheur puisque seulement 30-34 couples reproducteurs sont connus. En hiver, l'espèce est à la fois très commune (fréquente sur tout le département en zone agricole notamment) et abondante.

Sur le site, l'espèce rejoint le soir l'étang de la Rincerie. En effet, ce dernier constitue un dortoir regroupant des oiseaux dispersés sur les zones agricoles alentours. On note ainsi en marge de l'étang des groupes erratiques de mouettes qui se concentrent ponctuellement lorsqu'une parcelle est en cours de labour par exemple.

Carte 16 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales sur le site d'étude

3. Chiroptères

3.1. Synthèse bibliographique relative aux chiroptères

(Cf. Claire Chatagnon, MNE. 2011. Prédiagnostic éolien. Saint-Aignan-sur-Roë, Saint-Michel de la Roë, La Selle Craonnaise. 23 pages)

3.1.1. Données d'observation individuelles

Les bases de données de MNE donnent la liste des espèces contactées dans un rayon de 20km autour du site du projet. Elles sont présentées dans le tableau suivant, ainsi que leur statut (reproduction, colonie connue, hibernation, présence) et leur sensibilité vis-à-vis des éoliennes.

Nom espèce	Statut
Barbastelle commune	R C
Pipistrelle commune	R C H
Pipistrelle de Kuhl	R
Pipistrelle indéterminée	R C
Sérotine commune	R C
Grand murin	E
Oreillard indéterminé	R C
Oreillard roux	H
Petit rhinolophe	R C H
Murin à oreilles échancrées	H
Grand rhinolophe	E
Murin à moustaches	R C
Murin de Daubenton	H
Murin de Natterer	R C
Murin indéterminé	H E

Légende :

Niveau de vulnérabilité face aux éoliennes

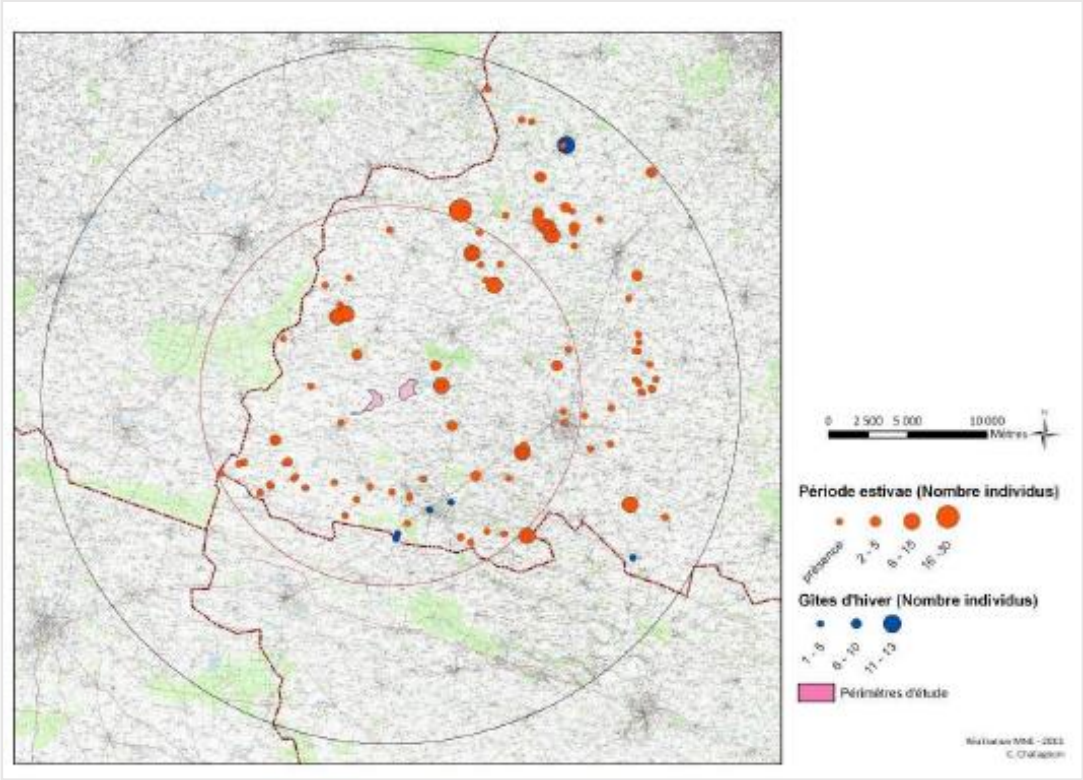
Fort
Assez fort
Modéré
Faible

Statut sur le périmètre du site

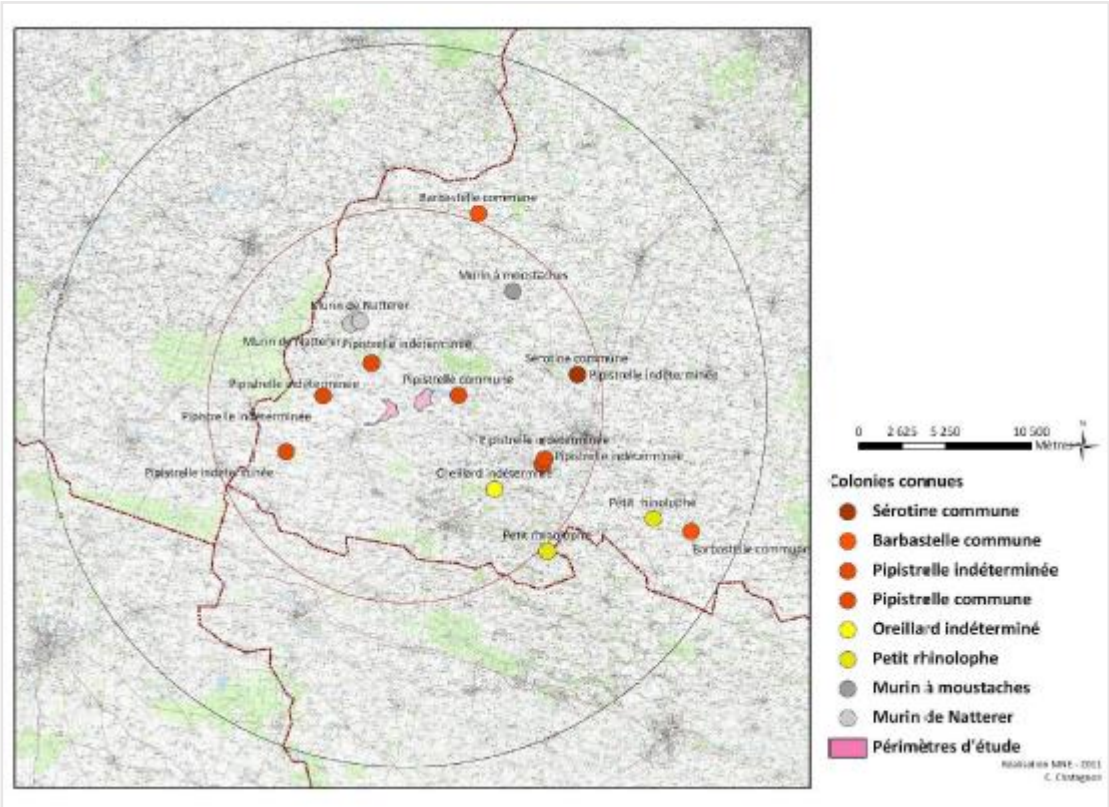
H = Hiver
R = Reproducteur
C = Colonie
E = Présent en été

Tableau 20 : Espèces de chauves-souris hivernantes ou reproductrices sensibles aux éoliennes

Par ailleurs, les deux cartes suivantes donnent les localisations des contacts de chiroptères en été et en hiver et les colonies connues.

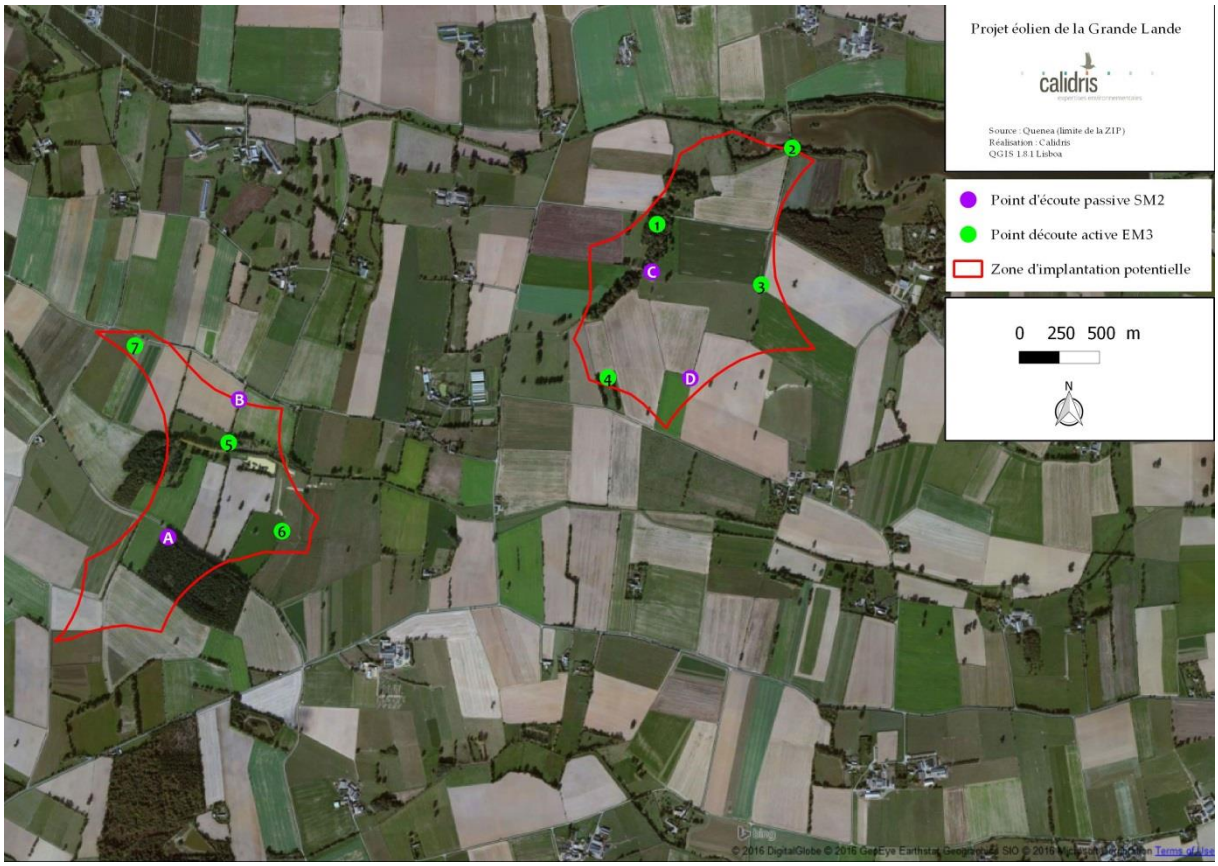


Carte 17 : Localisation des contacts de chauves-souris en hiver et en été



Carte 18 : Localisation des colonies connues de chauves-souris

3.2. Rappel du plan d'échantillonnage sur la ZIP



Carte 19 : Rappel du plan d'échantillonnage pour l'étude chiroptérologique

3.3. Potentialités de gîtes sur la ZIP

Sur la ZIP, quelques trames boisées existent. Néanmoins, la faible présence d'arbres matures ou à cavités réduit considérablement les potentialités de gîtes pour les Chiroptères. De fait, aucun gîte arboricole n'a été découvert.

3.4. Activité globale

3.4.1. Evaluation semi-quantitative de l'activité globale sur le site

Nous avons enregistré 16227 contacts au cours de nos investigations grâce aux écoutes passives. Ce total se situe dans la moyenne des résultats habituels de nos études dans des milieux comparables.

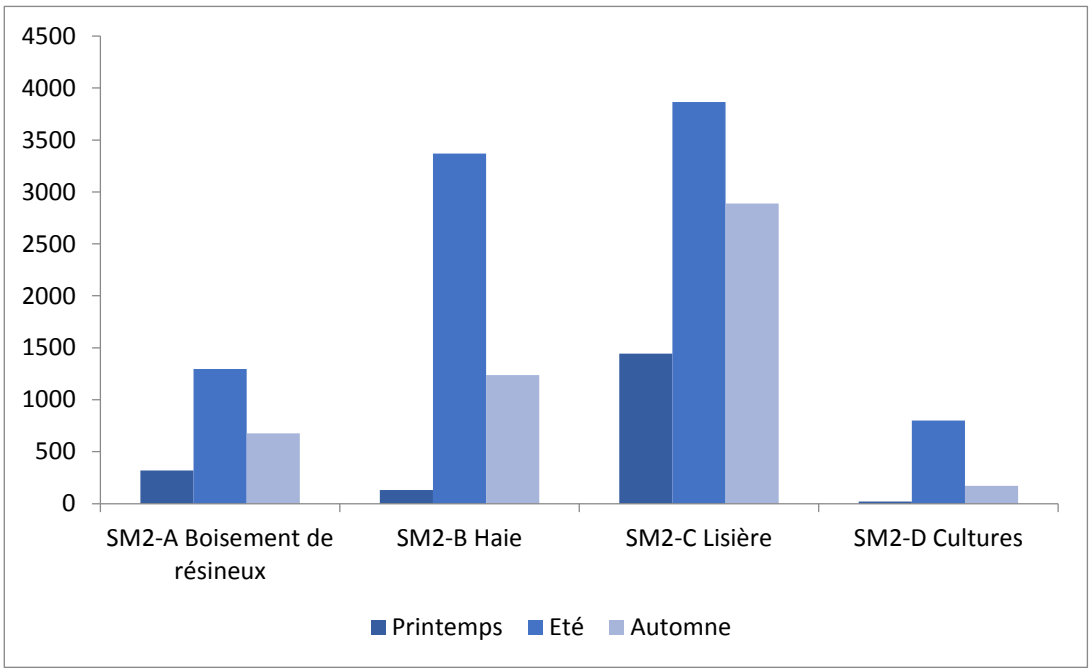


Figure 3 : Nombre de contacts cumulés par espèce par SM2

3.4.2. Richesse spécifique

Avec un minimum de 10 espèces, la diversité spécifique est moyenne au regard des 17 espèces présentes dans le département de la Mayenne.

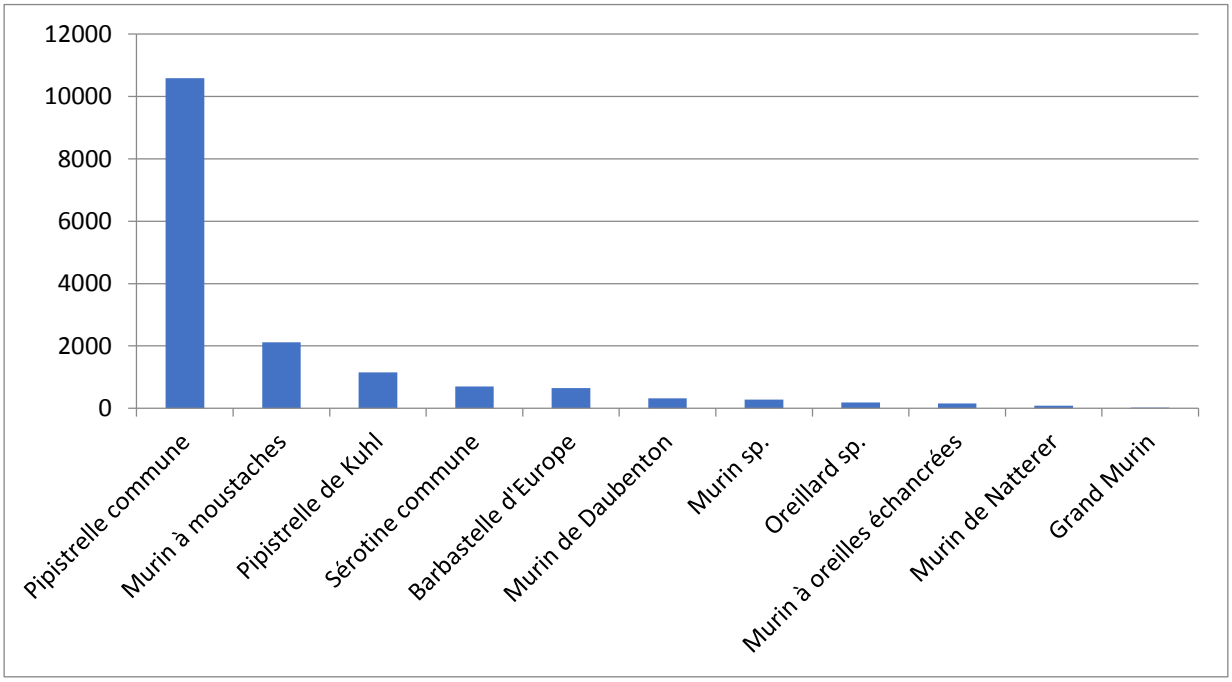


Figure 4 : Nombre de contacts cumulés par espèce pour les points SM2

Carte 20 : Représentation du nombre de contacts par espèce obtenu pour chaque point SM2 au cours de l'étude chiroptérologique

Avec plus de 65 % des contacts, la Pipistrelle commune domine largement nos relevés. Les parts d'activité des autres taxons sont très inférieures. On trouve quatre espèces comprises entre 13 et 4% : Le Murin à moustaches (13%), la Pipistrelle de Kuhl (7%), la Sérotine commune (4,3%) et la Barbastelle (4%). La fréquentation des autres espèces est inférieure à 2 %. L'activité cumulée des espèces de l'annexe II de la Directive Habitats (Barbastelle, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin) est égale à 5%. On trouve donc parmi les espèces dominantes des taxons ubiquistes (Pipistrelles sp., Sérotine commune) et d'affinités forestières (Murin à moustaches).

On peut également noter l'absence de Rhinolophes (Grand ou Petit), signe d'un milieu assez dégradé.

3.5. Activité par habitat : point SM2-A (boisement de résineux, zone ouest)

3.5.1. Evaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol

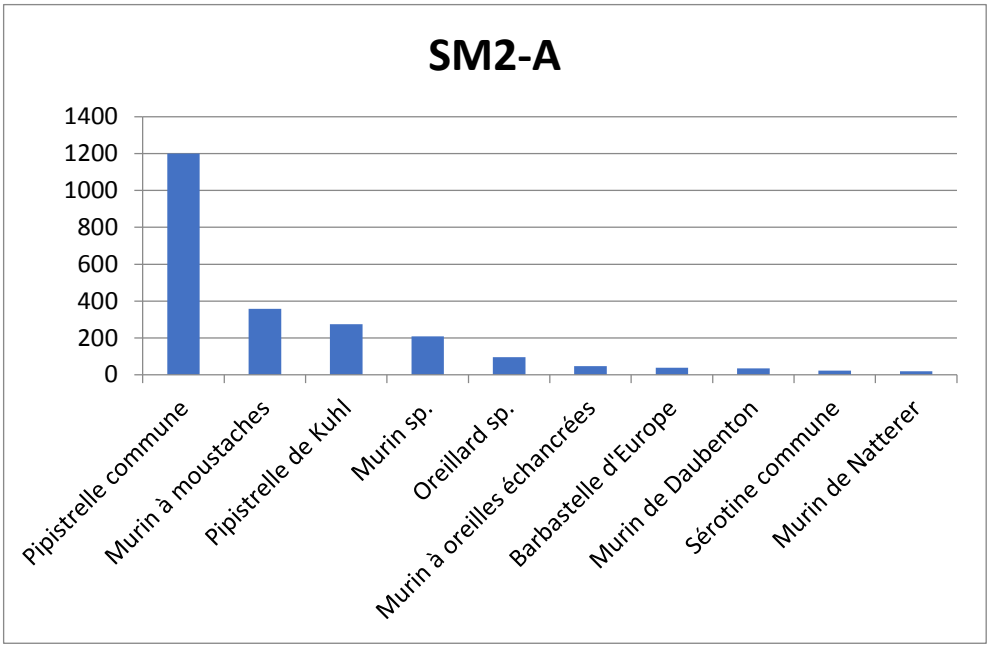


Figure 5 : Nombre de contacts cumulés par espèce pour le point SM2-A

Ce point d'écoute a connu la deuxième plus faible fréquentation. Avec 9 espèces, ce boisement présente la richesse spécifique la moins importante de notre étude. Plus de la moitié des contacts sont dus à la Pipistrelle commune. Le peuplement de ce milieu est assez représentatif de celui de la ZIP puisque le Murin à moustaches et la Pipistrelle de Kuhl suivent. Les deux espèces inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats (Murin à oreilles échancrées, 2,04% et la Barbastelle, 1,6%) sont peu fréquentes.

3.5.2. Fonctionnalités de l'habitat

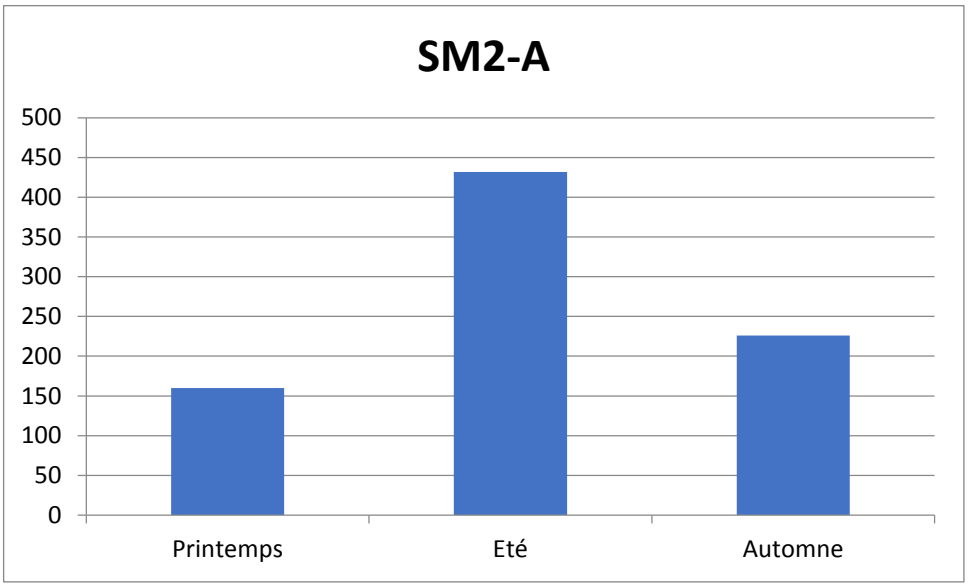


Figure 6 : Nombre moyen de contacts cumulés par nuit et par saison pour le point SM2-A

Ce boisement de résineux a montré un nombre de contacts assez limité. Ce type d'habitat offre classiquement des ressources en nourriture moins abondantes que les boisements de feuillus. Néanmoins, cela reste l'attrait principal de ce boisement. Il constitue en effet une zone de chasse utilisée toute l'année et plus particulièrement durant la période de reproduction comme en attestent l'augmentation de l'activité et les nombreuses séquences de captures de proies enregistrées.

3.5.3. Conclusion

Au regard de l'activité moyenne, l'intérêt de ce boisement de résineux pour les Chiroptères est modéré.

3.6. Activité par habitat : Haie SM2-B (nord de la zone ouest)

3.6.1. Evaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol

Cette haie est le deuxième point le plus fréquenté de notre étude avec 4739 contacts. La Pipistrelle commune a été l'espèce la plus fréquemment enregistrée puisqu'elle cumule 79 % des séquences. Le Murin à moustaches est la deuxième espèce en termes de fréquentation avec 10 % alors que la Pipistrelle de Kuhl vient en troisième rang (5,9%). Hormis la Barbastelle (2%) et le Murin à oreilles échancrées (1 %), la part des autres espèces est inférieure à 1 %.

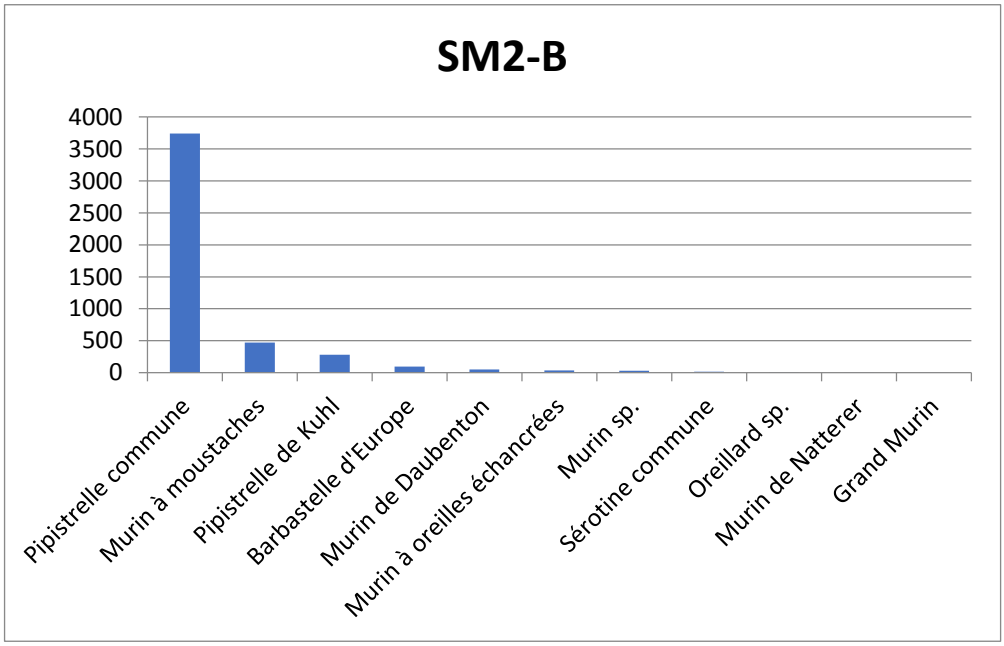


Figure 7 : Nombre de contacts cumulés par espèce pour le point SM2-B

3.6.2. Fonctionnalités de l'habitat

Cette haie est principalement utilisée comme zone de chasse. Le transit y est faible au printemps alors que l'activité globale augmente fortement en été en même temps que le nombre de séquences de chasse dans nos enregistrements. Cependant la surreprésentation de la Pipistrelle commune témoigne d'un peuplement déséquilibré au niveau de ce milieu, signe que les ressources alimentaires au niveau de cette haie ne sont pas très variées et sont peu favorables à une majorité d'espèces. Une fonctionnalité secondaire de transit est plus visible en automne alors que cette haie est moins utilisée pour la recherche de nourriture durant cette période.

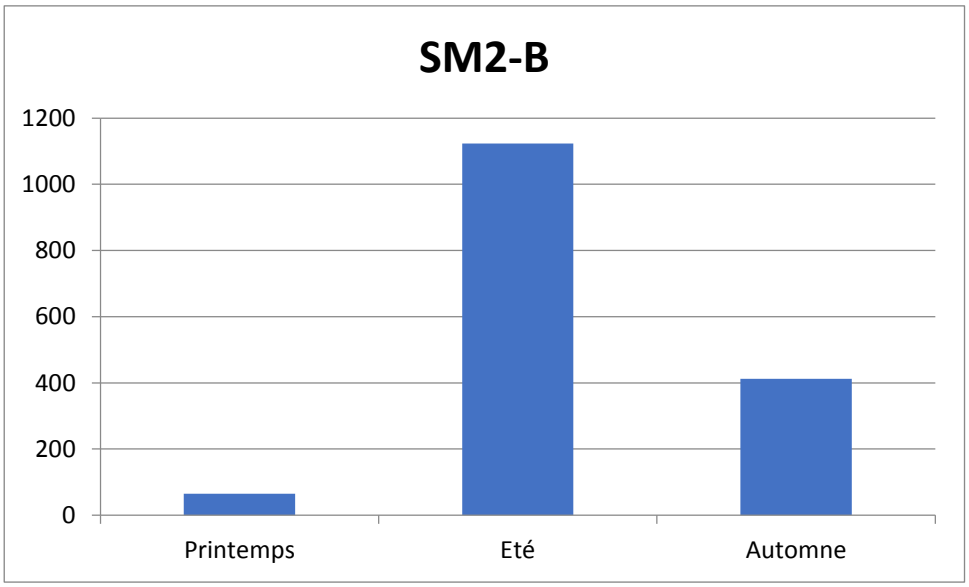


Figure 8 : Nombre moyen de contacts cumulés par nuit et par saison pour le point SM2-B

3.6.3. Conclusion

Cet habitat ne joue pas un rôle majeur dans le fonctionnement des populations locales de Chiroptères en particulier au printemps. Néanmoins son rôle de zone de chasse n'est pas à négliger. L'intérêt de cet habitat est donc modéré.

3.7. Activité par habitat : point SM2-C (lisière de boisement milieu de la zone est)

3.7.1. Evaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol

Cette lisière de boisement qui borde une prairie a constitué le point d'écoute le plus fréquenté de notre étude, totalisant 8200 contacts. La richesse spécifique est maximale pour notre étude avec 10 espèces mais n'est pas significativement supérieure aux autres milieux. La part de la Pipistrelle commune est inférieure au point précédent avec 61,58 % des contacts mais reste élevée. Encore une fois, le Murin à moustaches (14,1 %) arrive en deuxième position. La part de la Pipistrelle de Kuhl (4,7 %) confirme que l'espèce est relativement peu présente sur le site puisqu'elle est précédée par la Sérotine commune (7,9 %) et la Barbastelle (5,9 %). Cette dernière est l'espèce de l'annexe II de la Directive Habitats la mieux représentée dans nos relevés (Murin à oreilles échancrées, 0,9 %, Grand Murin, 0,1 %).

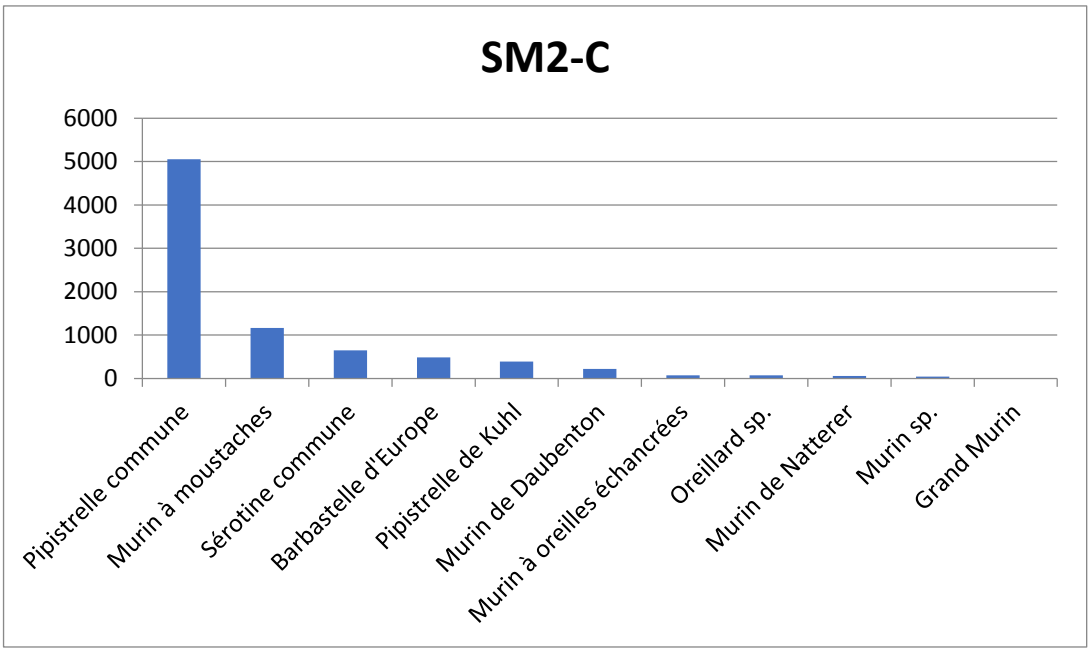


Figure 9 : Nombre de contacts cumulés par espèce pour le point SM2-C

3.7.2. Fonctionnalités de l'habitat

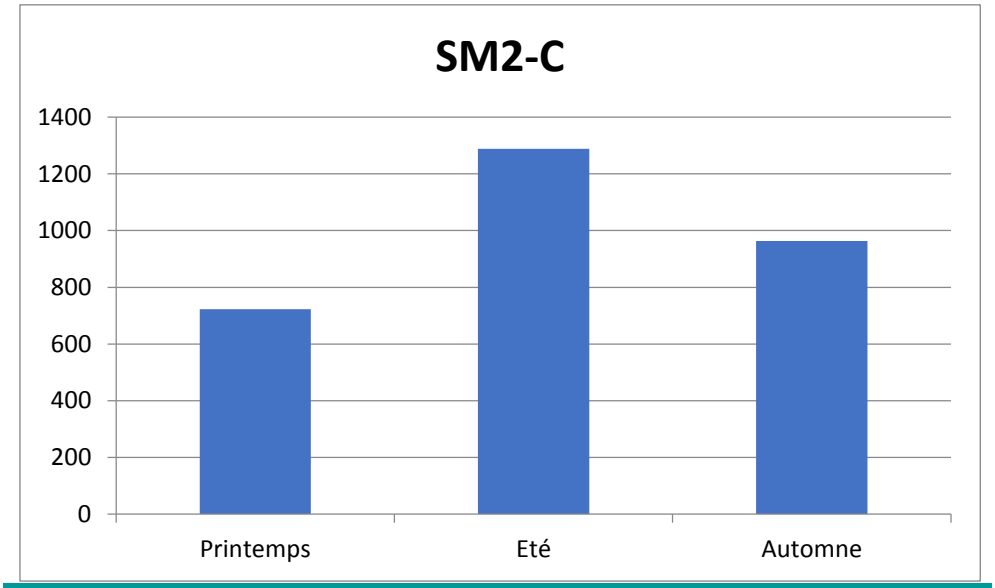


Figure 10 : Nombre moyen de contacts cumulés par nuit et pat saison pour le point SM2-C

Une nouvelle fois la fonctionnalité « zone de chasse » est prédominante comme en atteste la saisonnalité très marquée avec un maximum de contacts en été. Ceci est particulièrement valable pour la Sérotine commune qui n'a été contactée que durant cette période. Un constat opposé peut être réalisé pour les espèces de Murins qui sont significativement plus présentes durant la période automnale. La Barbastelle ainsi que les Oreillards utilisent cet habitat de la même manière. Cette activité souligne le rôle de zone de transit de cette lisière à cette saison.

3.7.3. Conclusion

Ce boisement possède une double fonctionnalité bien marquée. Il est exploité comme zone de chasse par les espèces ubiquistes (Pipistrelle commune, Sérotine commune et Pipistrelle de Kuhl) durant l'été et comme zone de transit par les espèces plus spécialisées en automne. L'intérêt de cette lisière est donc fort.

3.8. Activité par habitat : point SM2-D (cultures au sud de la zone est)

3.8.1. Evaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol

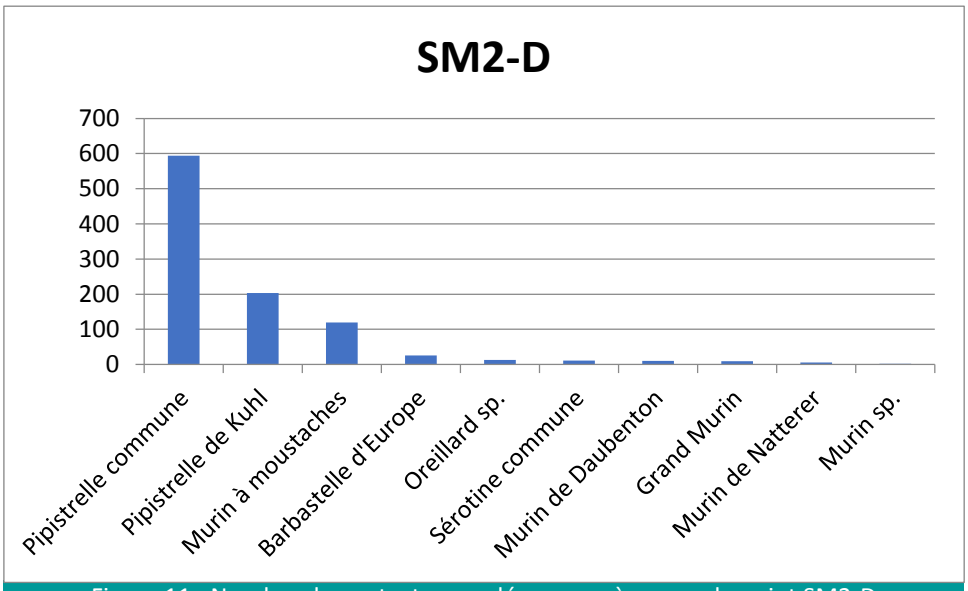


Figure 11 : Nombre de contacts cumulés par espèce pour le point SM2-D

C'est le point qui a présenté l'activité la plus faible au cours de notre étude avec 994 contacts. Les deux espèces de Pipistrelles concentrent 80 % des contacts (60 % pour la Pipistrelle commune, 20 % pour la Pipistrelle de Kuhl). Le Murin à moustaches se retrouve une nouvelle fois parmi les espèces les plus actives avec 12 % des contacts. Six espèces (dont la Barbastelle et le Grand Murin) ont été enregistrées moins de 30 fois sur toute l'année. Leur activité est donc anecdotique au niveau des cultures.

3.8.2. Fonctionnalités de l'habitat

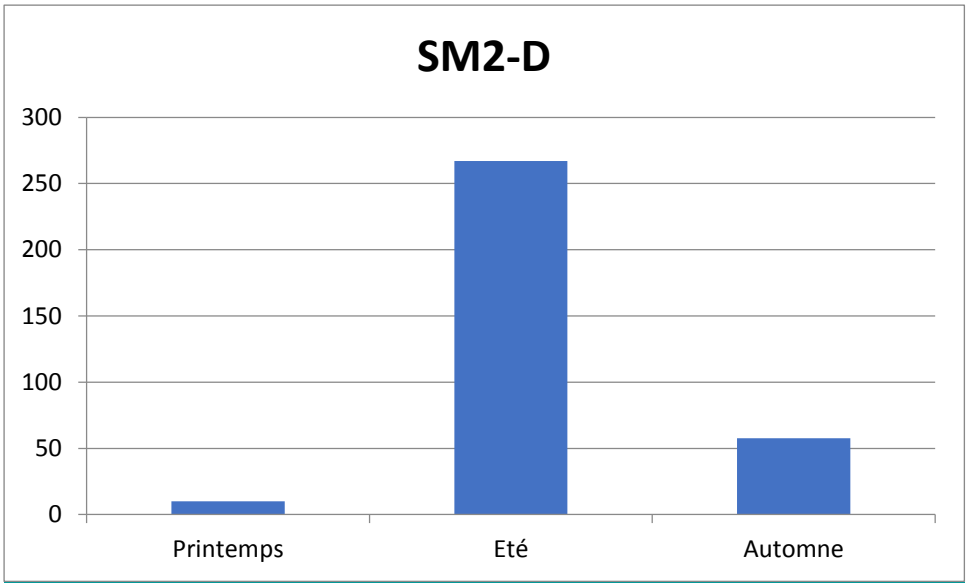


Figure 12 : Nombre moyen de contacts cumulés par nuit et pat saison pour le point SM2-D

Plus de 78 % des contacts ont été enregistrés pendant la période de reproduction. La fréquentation de ce point d'écoute est multipliée par plus de 20 du printemps à l'été. La diminution est également très sensible en automne. Les cultures sont donc occasionnellement utilisées comme zone de chasse par les Chiroptères. Néanmoins, elles sont principalement exploitées par les Pipistrelles, espèces ubiquistes capables d'exploiter des milieux dégradés et ouverts. La quantité et la qualité des ressources trophiques ne sont donc pas suffisantes pour des espèces plus exigeantes et sensibles.

3.8.3. Conclusion

Les cultures représentent un habitat peu intéressant pour la majorité des espèces. L'enjeu est faible.

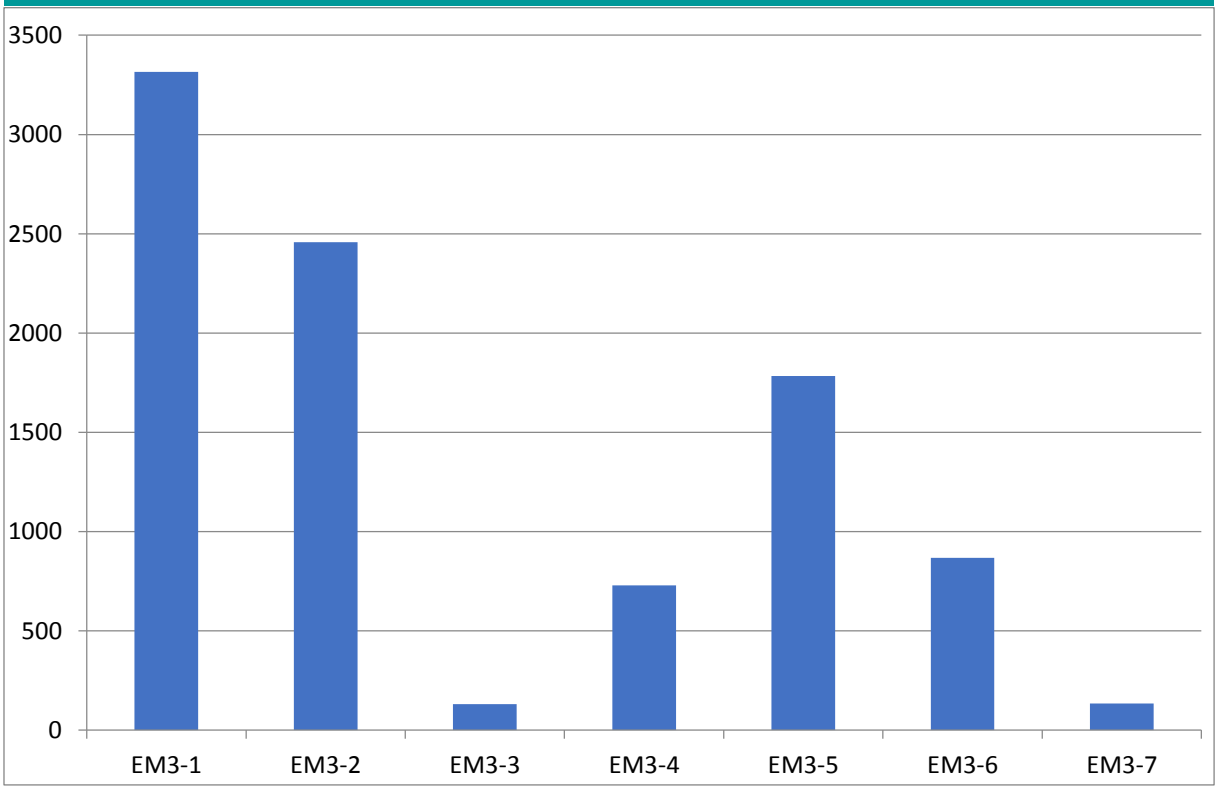
3.9. « Résultats des points d'écoute active EM3 par milieu

Les résultats présentés sont exprimés en nombre de contacts par heure pour chaque espèce au cours de chacun des passages (l'activité observée a été corrigée par application de l'indice de détectabilité propre à chaque espèce de Barataud (2012)). L'intitulé des colonnes correspond à la numérotation des points d'écoute indiqués sur la carte n°5 page 31.

Rappel des habitats de chaque point d'écoute :

EM3-1 : Mare **EM3-2 :** Ripisylve **EM3-3 :** Cultures **EM3-4 :** Prairie **EM3-5 :** Lisière **EM3-6 :** Prairie **EM3-7 :** Cultures

Figure 13 : Nombre moyen de contacts cumulés par nuit et par saison



Carte 21 : Représentation du nombre de contacts par espèce obtenu pour chaque point Em3 au cours de l'étude chiroptérologique

	Nuit du 29 au 30 avril 2015						
	EM3-1	EM3-2	EM3-3	EM3-4	EM3-5	EM3-6	EM3-7
Murin de Daubenton	0	0	0	0	183	0	0
Murin à moustaches	0	9	0	0	0	0	0
Pipistrelle de Kuhl	9	18	0	0	6	0	0
Pipistrelle commune	144	489	36	3	312	3	0
Murin sp.	0	6	0	0	0	0	0
Oreillard sp.	6	0	0	0	0	0	0

	Nuit du 21 au 22 mai 2015						
	EM3-1	EM3-2	EM3-3	EM3-4	EM3-5	EM3-6	EM3-7
Murin de Daubenton	0	6	0	0	0	0	0
Murin à moustaches	0	0	0	24	0	0	0
Pipistrelle de Kuhl	0	0	0	0	3	0	3
Pipistrelle commune	318	3	6	465	3	414	0
Murin sp.	0	0	0	12	0	6	0

	Nuit du 23 au 24 juin 2015						
	EM3-1	EM3-2	EM3-3	EM3-4	EM3-5	EM3-6	EM3-7
Barbastelle d'Europe	12	0	0	0	0	0	6
Murin de Daubenton	267	18	0	0	0	0	0
Pipistrelle de Kuhl	186	27	21	69	6	12	12
Pipistrelle commune	1188	594	63	111	198	75	21
Oreillard sp.	21	6	0	6	0	0	12

	Nuit du 15 au 16 juillet 2015						
	EM3-1	EM3-2	EM3-3	EM3-4	EM3-5	EM3-6	EM3-7
Sérotine commune	6	0	0	0	0	18	6
Murin de Daubenton	42	12	0	0	6	0	0
Murin à moustaches	0	0	0	0	0	0	9
Pipistrelle de Kuhl	3	0	0	0	0	18	0
Pipistrelle commune	246	405	18	27	138	69	30

	Nuit du 19 au 20 août 2015						
	EM3-1	EM3-2	EM3-3	EM3-4	EM3-5	EM3-6	EM3-7
Barbastelle d'Europe	12	0	0	0	0	0	0
Sérotine commune	6	0	0	0	0	0	0
Murin de Daubenton	0	0	0	6	0	12	0
Murin à oreilles échancrées	0	0	0	0	0	9	0
Murin à moustaches	15	30	0	0	39	30	9
Pipistrelle de Kuhl	9	0	0	0	6	147	3
Pipistrelle commune	282	465	0	0	501	39	24

	Nuit du 3 au 4 septembre 2015						
	EM3-1	EM3-2	EM3-3	EM3-4	EM3-5	EM3-6	EM3-7

Murin à moustaches	24	0	0	0	675	9	0
Pipistrelle commune	519	720	12	3	66	9	0

	Nuit du 24 au 25 septembre 2015						
	EM3-1	EM3-2	EM3-3	EM3-4	EM3-5	EM3-6	EM3-7
Barbastelle d'Europe	27	0	0	0	0	0	0
Murin de Daubenton	8	0	0	0	0	0	0
Noctule commune	0	3	0	0	0	0	0
Pipistrelle de Kuhl	0	0	0	6	0	0	0
Pipistrelle commune	66	0	6	18	516	33	9

	Nuit du 14 au 15 octobre 2015						
	EM3-1	EM3-2	EM3-3	EM3-4	EM3-5	EM3-6	EM3-7
Murin à oreilles échancrées	9	0	0	0	0	0	0
Pipistrelle commune	0	0	0	0	96	3	0

Les résultats des points d'écoute EM3 sont venus conforter les conclusions tirées des écoutes passives. Les zones de cultures sont largement délaissées et ne comportent que peu d'intérêt pour les chauves-souris. Les milieux humides sont les habitats les plus attractifs en raison des ressources trophiques qu'ils proposent. Les lisières sont assez fonctionnelles pour les chauves-souris, que ce soit en termes de zones de chasse ou de corridor de transit.

L'espèce la plus fréquente est la Pipistrelle commune suivie du Murin de Daubenton, bien représenté en raison d'un échantillonnage plus important des milieux humides. Les écoutes actives ont confirmé la bonne présence globale du Murin à moustaches.

Neuf espèces ont été identifiées dont une nouvelle espèce. Il s'agit de la Noctule commune, espèce de haut-vol contactée en transit au-dessus des cultures.

3.10. Intérêt patrimonial des espèces

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 / ayant subi ou subissant de fortes diminutions des populations au cours des 30 dernières années, dont l'aire de répartition morcelée fragilise l'avenir des populations / espèces menacées de disparition au niveau local / espèces vulnérables au sens de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature). Ces espèces ont souvent des exigences écologiques très importantes.

- **Modéré** : espèces parfois largement réparties, mais peu fréquentes et peu abondantes au niveau local et national. Il peut s'agir d'espèces figurant comme quasi menacées au sens de l'UICN. Espèces parfois cantonnées dans des milieux restreints.

- **Faible** : espèces très fréquentes et abondantes dans une importante diversité de milieux. Les populations de ces espèces ne connaissent pas de grosses régressions.

Enjeu réglementaire : à partir du moment où 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.

Au total, nous avons contacté 11 des 17 espèces présentes dans le département de la Mayenne.

Tableau 21 : Intérêt patrimonial des Chiroptères observés sur le site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection nationale		Directive Habitats	Listes rouges	
		Arrêté 1999	Arrêté 2007		France	Pays de la Loire
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune		2	An. IV	LC	LC
Pipistrellus khulii	Pipistrelle de Khul		2	An. IV	LC	LC
Myotis mystacinus	Murin à moustaches		2	An. IV	LC	LC
Barbastella barbastella	Barbastelle d'Europe		2	An. II et IV	LC	DD
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées		2	An. II et IV	LC	LC
Eptesicus serotinus	Sérotine commune		2	An. IV	LC	LC
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton		2	An. IV	LC	LC
Myotis nattereri	Murin de Natterer		2	An. IV	LC	LC
Plecotus sp.	Oreillard sp.		2	An. IV	LC	LC
Myotis myotis	Grand Murin		2	An. II et IV	LC	VU
Nyctalus noctula	Noctule commune		2	An. IV	NT	LC

Légende
Arrêté 1999
Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département
Arrêté 2007
Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
2 = article 2 : protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos
3 = article 3 : protection intégrale des individus
4 = article 4 : protection des individus contre la mutilation
5 = article 5 : Protection des individus contre la mutilation, mais possibilité de transport
Directive Habitats
An. II : espèce inscrite à l'annexe II de la Directive de l'Union européenne "Habitats, Faune, Flore"
An. IV : espèce inscrite à l'annexe IV de la Directive de l'Union européenne "Habitats, Faune, Flore"
An. V : espèce inscrite à l'annexe V de la Directive de l'Union européenne "Habitats, Faune, Flore"
Liste rouge
France 2009 (source "Communiqué de presse, Comité français UICN) :
CR = en danger critique, **EN** = en danger, **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 de France 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)
Monde (source "IUCN Red List of Threatened Species") :
EX = éteint, **EW** = éteint à l'état sauvage, **CR** = gravement menacé d'extinction, **EN** = menacé d'extinction, **VU** = vulnérable
LR = faible risque, **dc** = dépendant de mesures de conservation, **nt** = quasi menacé, **lc** = préoccupation mineure
DD = insuffisamment documenté
Liste rouge régionale: (Bécu et al 2007)

E= espèce en danger	espèces menacées de disparition à très court terme
V= Vulnérable	espèces en régression plus ou moins importante, mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit, mais dont la population est stable ou fluctuante
R= espèce rare	espèces à effectif plus ou moins faible, mais en progression ou espèces stables ou fluctuantes et localisées
AP= espèce à préciser	espèces communes et/ou à effectif encore important dont on ressent des fluctuations négatives
AS= espèce à surveiller	espèces communes et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourraient évoluer dans la même direction en Eure-et-Loir

3.11. Synthèse des observations par espèce

Toutes les espèces de chauves-souris bénéficient d'une protection réglementaire. Les fortes exigences écologiques et la sensibilité de certaines en font des espèces à très forte valeur patrimoniale. Généralement, ces espèces connaissent ou ont connu de très importantes diminutions de leurs effectifs au cours du temps, ou bien se trouvent en limite de leur aire de répartition, ce qui rend les populations plus fragiles.

La Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est la chauve-souris la plus fréquente et la plus abondante en France. 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, les haies ou au niveau des ouvertures de la canopée (allée forestière, boisement en cours d'exploitation). 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), ce qui en fait une victime régulière des infrastructures éoliennes. Rapportée à son importante fréquence de présence et à la densité de la population, la proportion de collision pour cette espèce est faible. C'est probablement la chauve-souris la plus commune en Mayenne et elle ne constitue aucun enjeu de conservation particulier. Sur l'aire d'étude, c'est l'espèce la plus fréquente. Elle a été particulièrement contactée au niveau de la lisière échantillonnée au point SM2-C où elle chasse de manière intensive. C'est le taxon le plus actif sur le site, **l'enjeu est fort pour la Pipistrelle commune.**

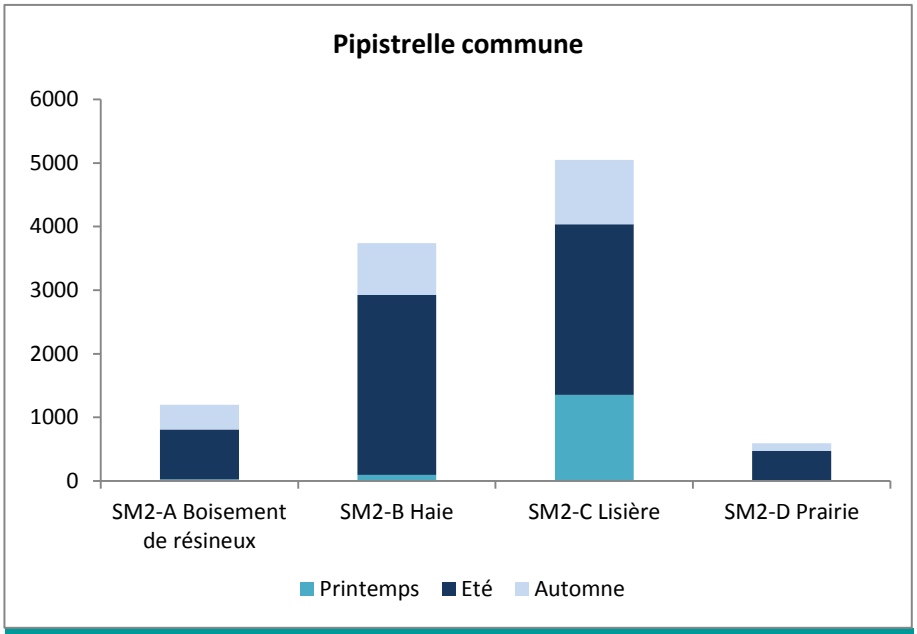


Figure 14 : Nombre de contacts de Pipistrelle commune par SM2

La Pipistrelle de Kuhl

De manière semblable à la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl est répartie sur la quasi-totalité du pays (à l'exception du Nord-Est) et fréquente une très large gamme d'habitats. Elle est particulièrement adaptable et anthropophile. Ses exigences écologiques sont très plastiques. La population française est actuellement en cours d'expansion vers le Nord-Est. Rien ne prouve cependant le caractère migratoire de cette espèce. Cette progression s'effectue lentement, via des colonisations par bonds (de ville en ville, ou le long des cours d'eau) (Arthur, 2009).

Ses techniques de vol très similaires à celles de la Pipistrelle commune en font également une victime régulière des infrastructures éoliennes. Rapportée à son importante fréquence de présence et la densité de la population, la proportion de collision pour cette espèce est très modérée.

Sa large répartition et ses faibles exigences écologiques en font une espèce ne comportant aucun enjeu de conservation particulier au niveau national. Elle est assez largement répartie en Mayenne. Au niveau de la zone d'implantation potentielle immédiate, elle est principalement présente en été dans tous les milieux. **L'enjeu est modéré pour cette espèce.**

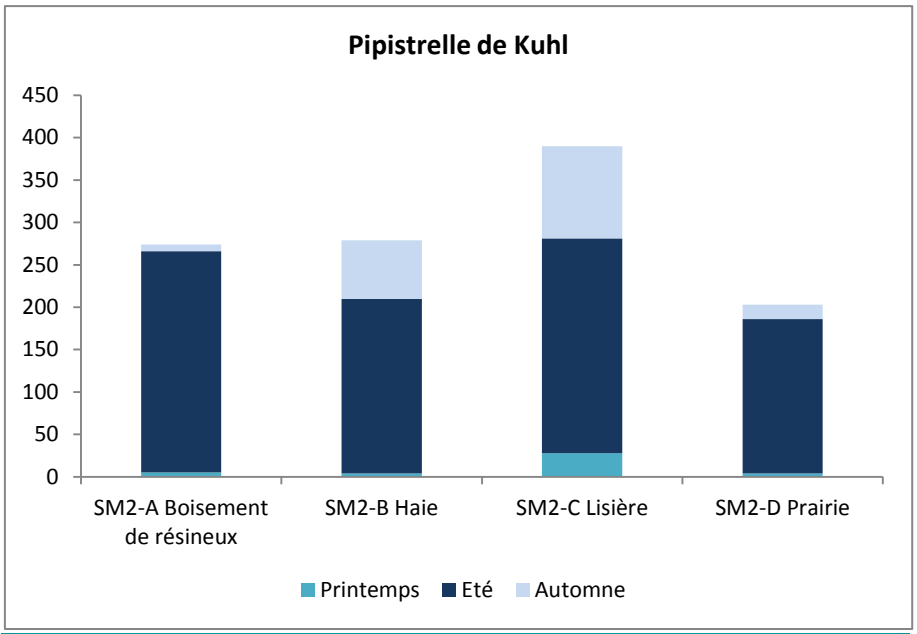


Figure 15 : Nombre de contacts de Pipistrelle de Kuhl par SM2

La Barbastelle

La Barbastelle est présente dans la quasi-totalité du pays. Les populations situées dans le nord (limite d'aire de répartition) sont faibles et très fragiles à l'image de celles de Belgique et du Luxembourg qui ont quasiment disparu. 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'UICN et de l'UE, et figure à l'annexe 2 de la Directive Habitats. La situation au niveau français étant moins critique, elle est classée en préoccupation mineure sur la Liste Rouge des espèces menacées en France.

Contactée sur les quatre points d'écoute, son activité principale est concentrée au niveau de la lisière (SM2-C) qu'elle utilise comme zone de chasse en été et comme corridor de transit en automne. Au regard de son activité moyenne sur le site, l'**enjeu pour la Barbastelle est modéré.**

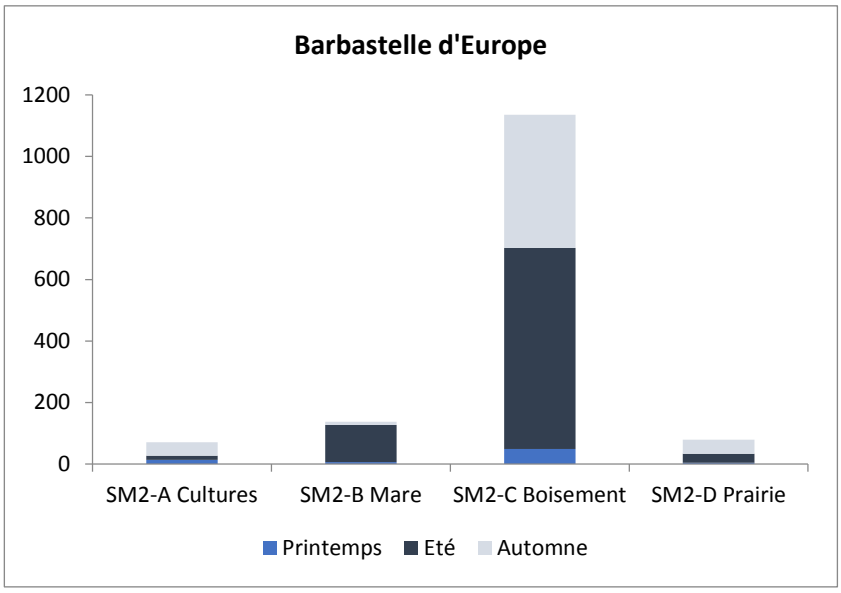


Figure 16 : Nombre de contacts de Barbastelle d'Europe par SM2

La Sérotine commune

Cette grande chauve-souris est assez commune dans la majeure partie de la France, en dehors des régions montagneuses. 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. Elle est sédentaire en France et bien présente en Pays de la Loire. Des déplacements d'une cinquantaine de km peuvent être effectués entre les gîtes de reproduction et d'hivernage (Arthur & Lemaire, 2009).

Cette chauve-souris chasse principalement le long des lisières, presque toujours à hauteur de végétation. En transit, elle peut effectuer des déplacements à plus de 20 m de haut ce qui peut l'exposer aux risques de collisions avec les éoliennes. Elle ne fait cependant pas partie des espèces les plus impactées. Elle semble partiellement délaisser le site durant les périodes de transit printanier, et a été quasi-exclusivement contactée durant la période de reproduction au niveau du point SM2-C. **L'enjeu est modéré pour cette espèce.**

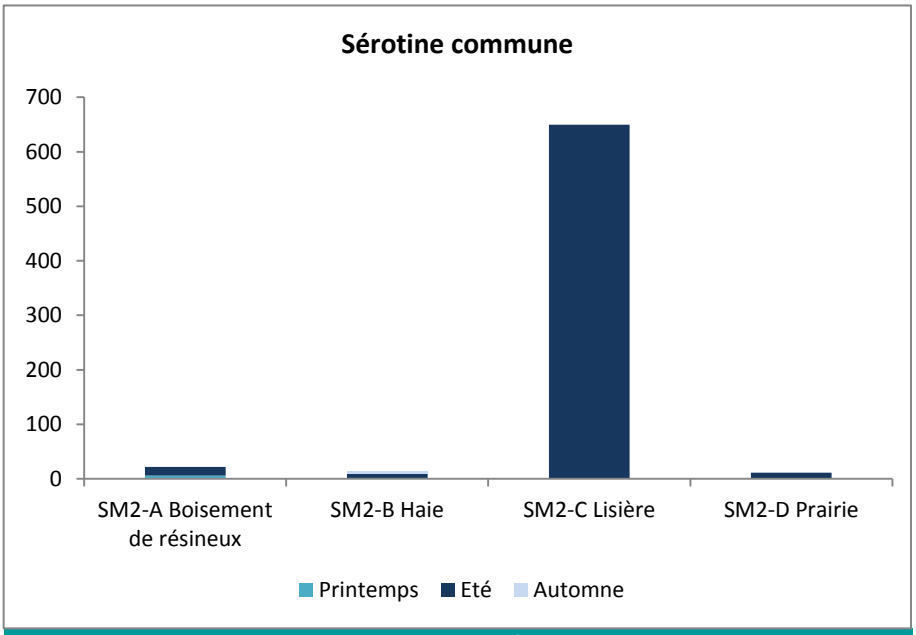


Figure 17 : Nombre de contacts de Sérotine commune par SM2

Le Murin de Daubenton

Assez strictement inféodé aux milieux aquatiques, le Murin de Daubenton est l'une des rares espèces européennes à voir ses effectifs augmenter significativement. L'eutrophisation des rivières, en permettant la pullulation de petits diptères (chironomes), semble être l'un des facteurs clés de cette évolution. De plus, il montre certaines facultés d'adaptation, notamment pour la colonisation de certaines infrastructures anthropiques (ponts). Cette espèce sédentaire chasse préférentiellement au-dessus de l'eau et au niveau de la végétation rivulaire toujours à faible hauteur (moins de 5 mètres). En transit, il suit généralement les haies et les lisières de boisement, ne s'aventurant que rarement dans des environnements dépourvus d'éléments arborés. Sa fréquentation du site concerne quasi-uniquement les lisières de boisements le long desquelles il transite en automne. Il fréquente évidemment tous les milieux humides de la ZIP. **L'enjeu est modéré pour ce Murin.**

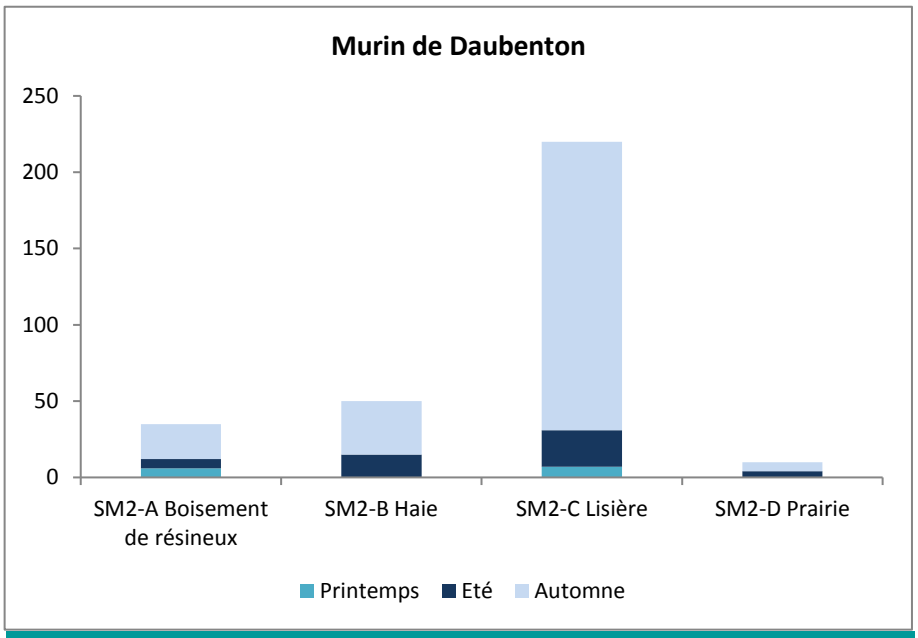


Figure 18 : Nombre de contacts de Murin de Daubenton par SM2

Le Murin à oreilles échancrées

Ce Murin, assez largement réparti en Europe (centre et ouest), trouve sa limite nord de répartition aux Pays-Bas. Mais sa répartition très hétérogène rend l'espèce localement fréquente ou très rare sans que l'on puisse clairement l'expliquer. En France elle est abondante dans le bassin de la Loire et montre de faibles effectifs dans les régions limitrophes (Auvergne, Centre). Les populations du pourtour méditerranéen montrent de forts effectifs en période de reproduction alors que très peu d'individus sont observés en hiver, ce qui montre en quelque sorte la limite des connaissances disponibles sur cette espèce. De fortes disparités d'abondance existent au sein de la répartition française. Cette méconnaissance de l'espèce couplée à une relative rareté et des exigences écologiques assez fortes, a conduit le Murin à oreilles échancrées à être inscrit à l'annexe II de la directive habitat.

Il a surtout été contacté de façon très modérée au sein du boisement, son activité dans les autres habitats est anecdotique. **L'enjeu est faible pour le Murin à oreilles échancrées.**

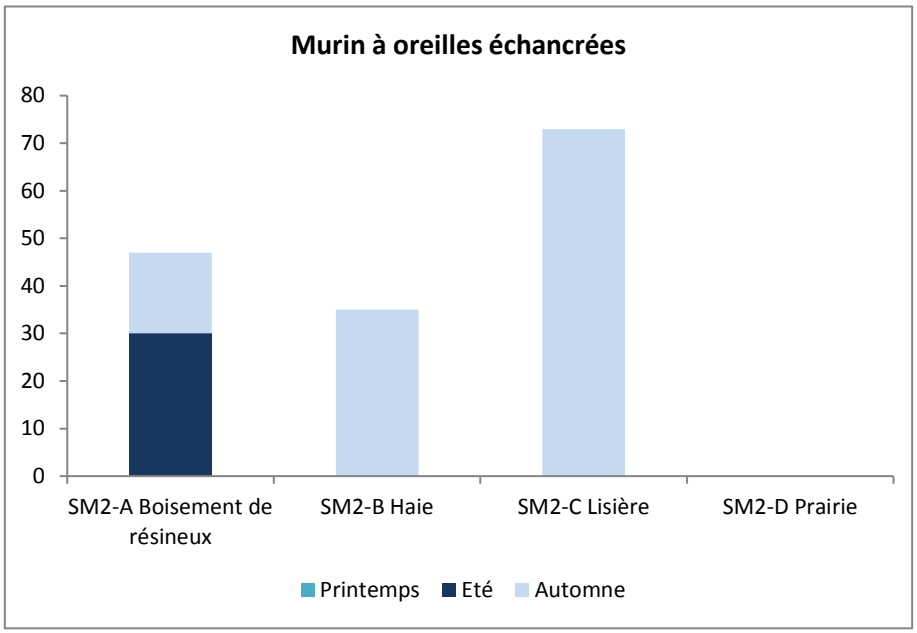


Figure 19 : Nombre de contacts de Murin à oreilles échancrées par SM2

Le Grand Murin

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 70 et 80. 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 la liste rouge de l'IUCN en 2009. Il figure néanmoins à l'annexe II de la directive habitat.

Il utilise une assez grande diversité d'habitats. Ce Murin installe généralement ses colonies de parturition au niveau des combles de bâtiments et hiverne en milieu souterrain. Il chasse généralement au niveau des lisières de boisements, le long des haies dans un contexte pastoral faisant intervenir une importante mosaïque de milieux. Le rayon moyen de dispersion d'une colonie est situé entre 10 et 15 km, exceptionnellement aux environs de 20 km (Harletaz, 1995). Le Grand Murin profite donc d'une grande capacité de déplacement.

Il fréquente la ZIP de manière très occasionnelle. **L'enjeu est faible pour cette espèce**.

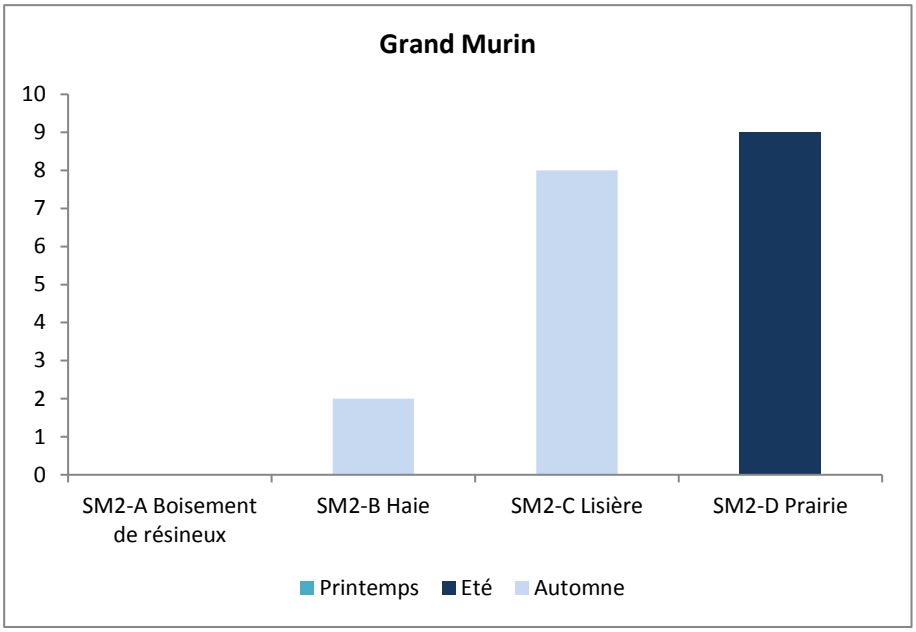


Figure 20 : Nombre de contacts de Grand Murin par SM2

Le Murin à moustaches

Cette petite chauve-souris forestière est assez largement répandue en France, particulièrement dans les départements les plus boisés ou bocagers. Le Murin à moustaches établit ses colonies au niveau d'arbres creux où il peut se faufiler dans des anfractuosités très étroites.

Il est largement réparti en région Pays-de-la-Loire et ne constitue pas un enjeu de conservation important pour la région. Les populations semblent en bon état de conservation et aucune menace particulière n'est susceptible de venir le mettre en péril.

Le Murin à moustaches chasse principalement en forêt, au niveau de la voute des arbres, le long des lisières, dans les allées forestières et le long des haies. Il ne s'éloigne quasiment jamais de la proximité de la végétation et reste à faible hauteur (10 m). Ainsi, il est très peu exposé aux risques de collisions avec les éoliennes. C'est la troisième espèce la plus fréquente de notre étude.

Sa présence sur l'aire d'étude immédiate est intéressante surtout en automne. Il fréquente préférentiellement lui aussi la lisière échantillonnée au point SM2-C. Il est très fréquent sur la ZIP. **L'enjeu est fort pour cette espèce.**

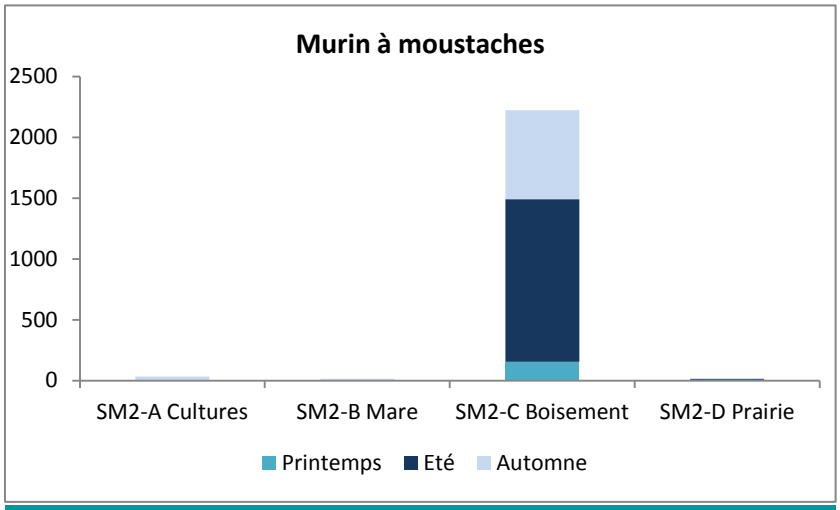


Figure 21 : Nombre de contacts de Murin à moustaches par SM2

Le Murin de Natterer

Le Murin de Natterer est présent dans l'ensemble du pays. De par ses mœurs généralement arboricoles, les gîtes occupés sont souvent difficiles à trouver et les effectifs sont rarement évalués. Les fissures étroites des arbres sont les gîtes le plus souvent occupés. Les rares colonies de mise-bas connues sont installées dans des arbres ou dans des bâtiments. Il s'agit toujours de colonies à effectifs faibles. C'est avant tout une espèce forestière, qui n'est pas rencontrée de manière très fréquente. Comme toutes les espèces forestières, le Murin de Natterer montre une certaine sensibilité aux pratiques sylvicoles intensives. En période estivale le Murin de Natterer colonise naturellement des cavités d'arbres (Meschede & Heller, 2003).

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, passe sous les ponts. Son vol bas, lent et papillonnant, lui permet de glaner ses proies dans la végétation (Mitchell-Jones *et al.*, 1999). Apparemment toute la végétation, de la strate arbustive à la strate supérieure des houppiers, est visitée (Meschede & Heller, 2003). Son alimentation est composée principalement de mouches et autres diptères (Schober & Grimberger, 1991).

Bien que commun dans le département, le Murin de Natterer est présent de manière très localisée sur le site d'étude. Nous l'avons en effet surtout contacté en lisière durant les périodes de reproduction et de transit automnal. Il est absent de nos relevés au printemps. **L'enjeu est faible pour cette espèce.**

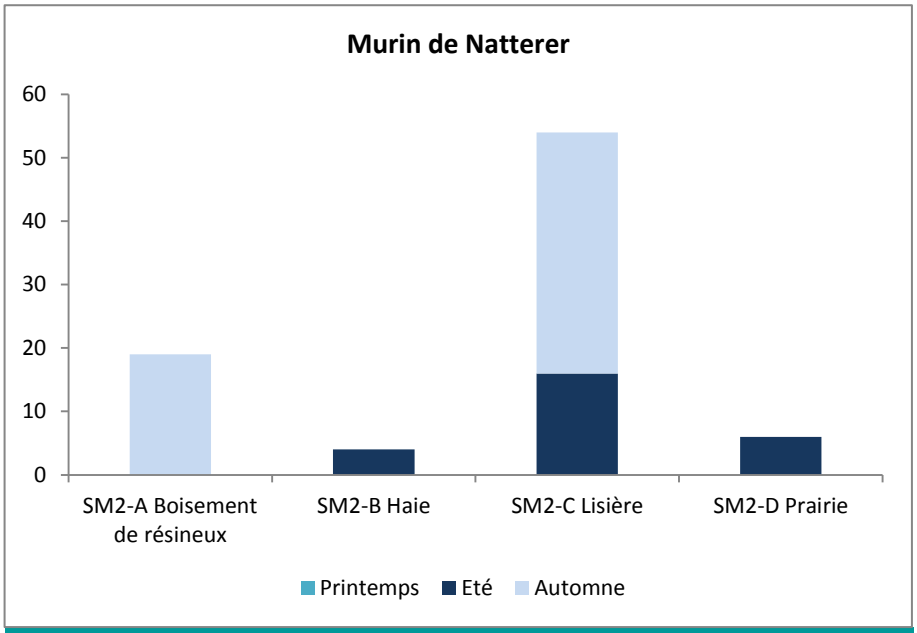


Figure 22 : Nombre de contacts de Murin de Natterer par SM2

Les Oreillards sp.

La distinction acoustique entre les deux espèces d'Oreillards potentiellement présentes en région Pays de la Loire n'a pu être établie lors de l'étude. Ces deux espèces, très proches sur le plan morphologique, le sont aussi fortement sur le plan acoustique. Les deux espèces sont largement réparties en France et en région Pays de la Loire. L'Oreillard roux est connu pour être plus forestier et arboricole que l'Oreillard gris. Les observations effectuées dans les zones bocagères et forestières se rapportent généralement à l'Oreillard roux qui est surtout arboricole. Il gîte principalement dans les cavités d'arbres (fissures verticales étroites, anciens trous de pics). Des écorces décollées sont occasionnellement adoptées (Meschede & Heller, 2003). C'est probablement cette espèce qui est présente sur la zone étudiée. C'est l'espèce la plus souvent contactée dans les cavités d'arbres.

Il est principalement observé dans des chênes, mais aussi dans d'autres feuillus (hêtre, châtaignier, tilleul) ainsi que dans certains résineux (pin sylvestre, Douglas). Les Oreillards capturent leurs proies en vol ou sur leurs supports dans la végétation (tronc, feuilles) par glanage. Ils sont capables d'utiliser le vol stationnaire pour capturer leurs proies principalement des papillons nocturnes (Noctuelles) au stade adulte, mais aussi au stade de chenille (Meschede & Heller 2003).

Considérés comme des espèces pionnières de par leurs capacités d'adaptation et leur flexibilité alimentaire, ils sont généralement parmi les premières espèces à coloniser un milieu ce qui explique leur présence dans des milieux peu favorables comme les peuplements mono spécifiques de conifères (Meschede & Heller 2003).

Dans notre étude, sur les enregistrements, ils sont surtout présents au printemps. A l'évidence les habitats de la ZIP leur sont peu favorables. **L'enjeu est faible.**

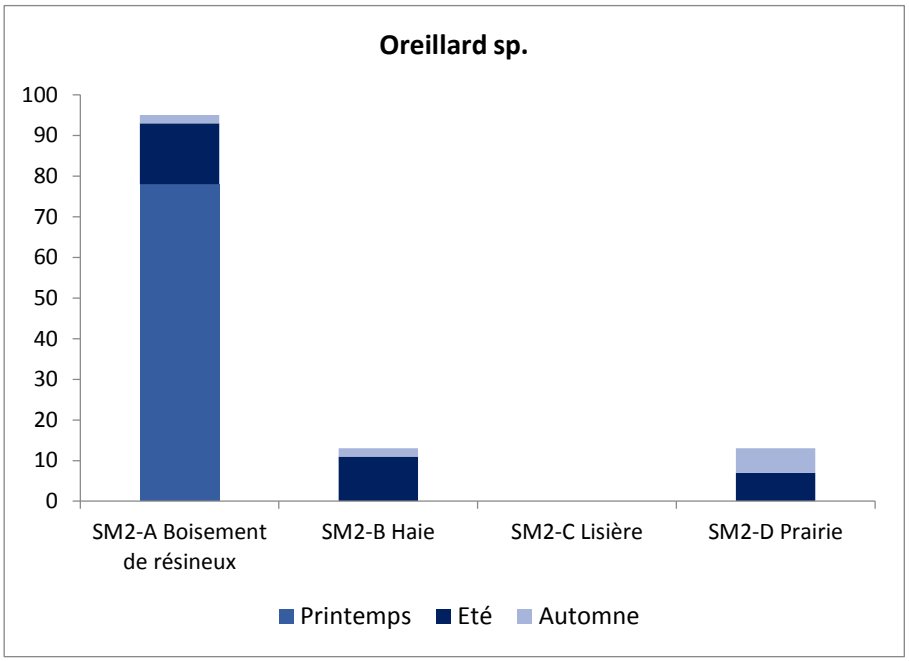


Figure 23 : Nombre de contacts d'Oreillard sp. par SM2

La Noctule commune

Cette espèce figure parmi les plus grandes de France. Elle est présente dans tout le pays, mais montre d'importantes disparités d'abondance. Elle est commune dans la moitié nord, et bien plus localisée au fur et à mesure que l'on s'approche de l'espace méditerranéen. La Noctule commune reste assez mal connue en Pays de la Loire. Cette chauve-souris affectionne les grands massifs boisés, préférentiellement caducifoliés. Elle chasse régulièrement au-dessus de la canopée des grands boisements, plus rarement au-dessus des milieux ouverts. Migratrice, les populations se reproduisant en France semblent passer l'hiver plus au sud, en Espagne et au Portugal.

Elle n'a été toutefois contactée qu'au cours des écoutes actives lors de notre étude. Il s'agissait sans doute d'un individu erratique. La zone d'implantation et ses alentours ne comportent donc pas d'intérêt particulier pour la conservation locale de cette espèce. **L'enjeu est donc faible.**

3.12. Synthèse des enjeux

Tableau 22 : Enjeux liés aux espèces

Espèce	Enjeu patrimonial national	Enjeu patrimonial régional	Présence sur le site	Enjeu sur le site
Pipistrelle commune	Faible	Faible	Forte	Fort
Pipistrelle de Khul	Faible	Faible	Modérée	Modéré
Murin à moustaches	Faible	Faible	Modérée	Fort
Barbastelle d'Europe	Faible	Modérée	Modérée	Modérée
Murin à oreilles échancrées	Faible	Faible	Faible	Faible
Sérotine commune	Faible	Faible	Faible	Modéré
Murin de Daubenton	Faible	Faible	Faible	Faible
Murin de Natterer	Faible	Faible	Faible	Faible
Oreillard sp.	Faible	Faible	Faible	Faible
Grand Murin	Faible	Fort	Faible	Faible
Noctule commune	Fort	Faible	Très faible	Faible

La patrimonialité de la Pipistrelle commune n'est pas très importante, néanmoins sa très forte fréquentation du site justifie un enjeu fort.

De même pour le Murin à moustaches qui est présent sur l'ensemble du site et dont le nombre de contacts est dans la fourchette haute des valeurs que nous rencontrons classiquement dans nos études pour ce taxon.

La Barbastelle a été régulièrement contactée sur la ZIP en particulier sur un point d'écoute (SM2-C, lisière). Associé à sa patrimonialité (espèce de l'annexe II), ce facteur motive un enjeu modéré.

La Sérotine commune est très active sur le site en été, toujours au niveau du point d'écoute SM2-C. Cela justifie un enjeu modéré.

La Pipistrelle de Kuhl est bien présente sur l'ensemble du site sans que son activité atteigne des niveaux très élevés au regard de son activité en France. L'enjeu est donc modéré.

Pour les autres taxons, l'enjeu faible est motivé par une fréquentation peu importante du site et/ou leur faible patrimonialité.

Tableau 23 : Enjeux liés aux habitats

Habitat	Activité de chasse	Activité de transit	Potentialités de gîtes	Richesse spécifique	Intérêt pour les espèces patrimoniales	Enjeu de l'habitat
Boisement de résineux (SM2-A)	Modérée	Faible	Faibles	Modérée	Faible	Modéré
Haie (SM2-B)	Modérée	Modérée	Faible	Modérée	Faible	Modéré
Lisière de boisement (SM2-C)	Forte	Modérée	Modérée	Modérée	Modéré	Fort
Culture (SM2-D)	Faible	Faible	Nulles	Modérée	Faible	Faible

La Zone d'Implantation Potentielle se distingue par une fréquentation parfois importante mais circonscrite à certains habitats (milieux humides et boisements). Les habitats les plus anthropisés sont trop peu fonctionnels (milieux dégradés, absence de ressources alimentaires) pour présenter un intérêt important pour la conservation des chauves-souris.

Carte 22 : Localisation des zones d'intérêt pour les Chiroptères

4. Autre faune

La liste des espèces observées sur le site est assez classique pour ce secteur géographique. Toutes les espèces sont relativement communes localement et régionalement.

4.1. Mammifères terrestres

Lors des inventaires réalisés dans le cadre de cette étude, quatre espèces de mammifères sauvages ont été inventoriées sur la zone d'étude (*confer* Tableau n°24 ci-dessous).

Une blaireautière occupée est présente sur le secteur d'étude. Sept chevreuils ont été observés, ainsi que deux sangliers adultes et une harde de marcassins.

Le Hérisson d'Europe, en dépit de son statut de protection nationale, est relativement commun.

Tableau 24 : Liste des mammifères non volants observés sur le site

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive Européenne	Liste rouge nationale
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	Préoccupation mineure
Sanglier	*Sus scrofa*	-	-	Préoccupation mineure
Blaireau d'Europe	*Meles meles*	-	-	-
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	X	-	Préoccupation mineure

4.2. Insectes

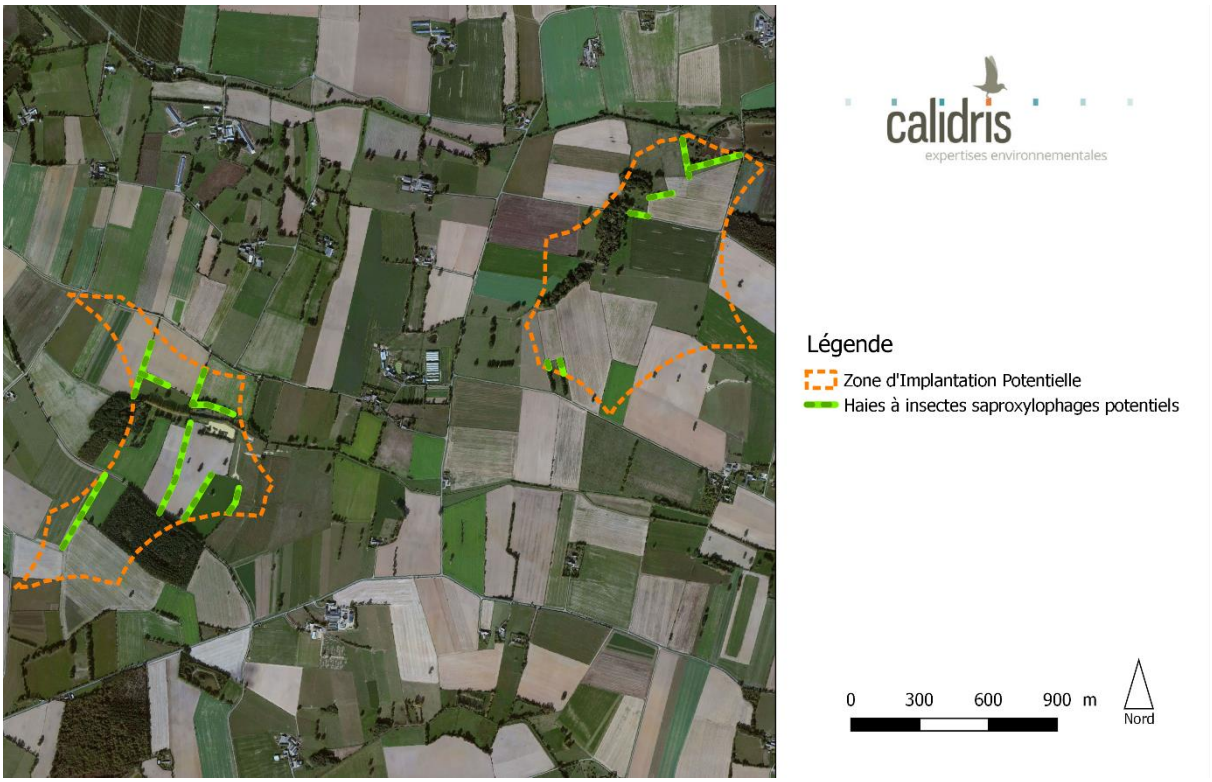
Dans le groupe des insectes, 2 espèces d'Odonates ont été observées. Toutes ces espèces sont communes en France et en région Pays-de-la-Loire et ne bénéficient pas de statut particulier.

Tableau 25 : Liste des insectes observés sur le site

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive Européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Déterminant ZNIEFF
Odonates						
Petite Nymphe au corps de feu	*Pyrrhosoma nymphula*	-	-	-	-	-
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	-	-	-	-	-

Relativement aux orthoptères (sauterelles et criquets) et aux lépidoptères (papillons de jour), aucun habitat naturel sur la ZIP ne présente de fonctionnalité écologique propre à permettre l'accueil d'espèces d'intérêt patrimonial ou protégées.

En outre, les inventaires de terrain réalisés dans le cadre du prédiagnostic (MNE, 2011) ont permis de recenser des haies présentant des arbres à cavités ou des arbres taillés en têtards qui semblent favorables à la présence d'insectes saproxyliques (Grand capricorne, Pique-prune, Cétoines ou Lucane cerf-volant). La carte suivante permet de localiser les haies concernées.



Carte 23 : Localisation des haies potentiellement intéressantes pour les insectes saproxyliques (MNE, 2011)

4.1. Amphibiens et reptiles

Pour ce qui concerne les reptiles, aucune espèce n'a été contactée.

Dans le groupe des amphibiens, une seule espèce a été observée. Le Crapaud commun (*Bufo bufo*), en dépit de son statut de protection nationale, est relativement commun.

Tableau 26 : Liste des amphibiens observés sur le site

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive Européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Déterminant ZNIEFF
Odonates						
Crapaud commun	*Bufo bufo*	X	-	Préoccupation mineure	-	-

Le Crapaud commun a été contacté de façon fortuite sur la ZIP. Cette espèce trouve sur la ZIP des zones relativement favorables à sa présence sur les zones humides lesquelles constituent des zones d'alimentation, et les zones en eau dans lesquelles elle se reproduit. Sa présence reste cependant limitée sur la ZIP où ces types de milieu naturels restent localisés.

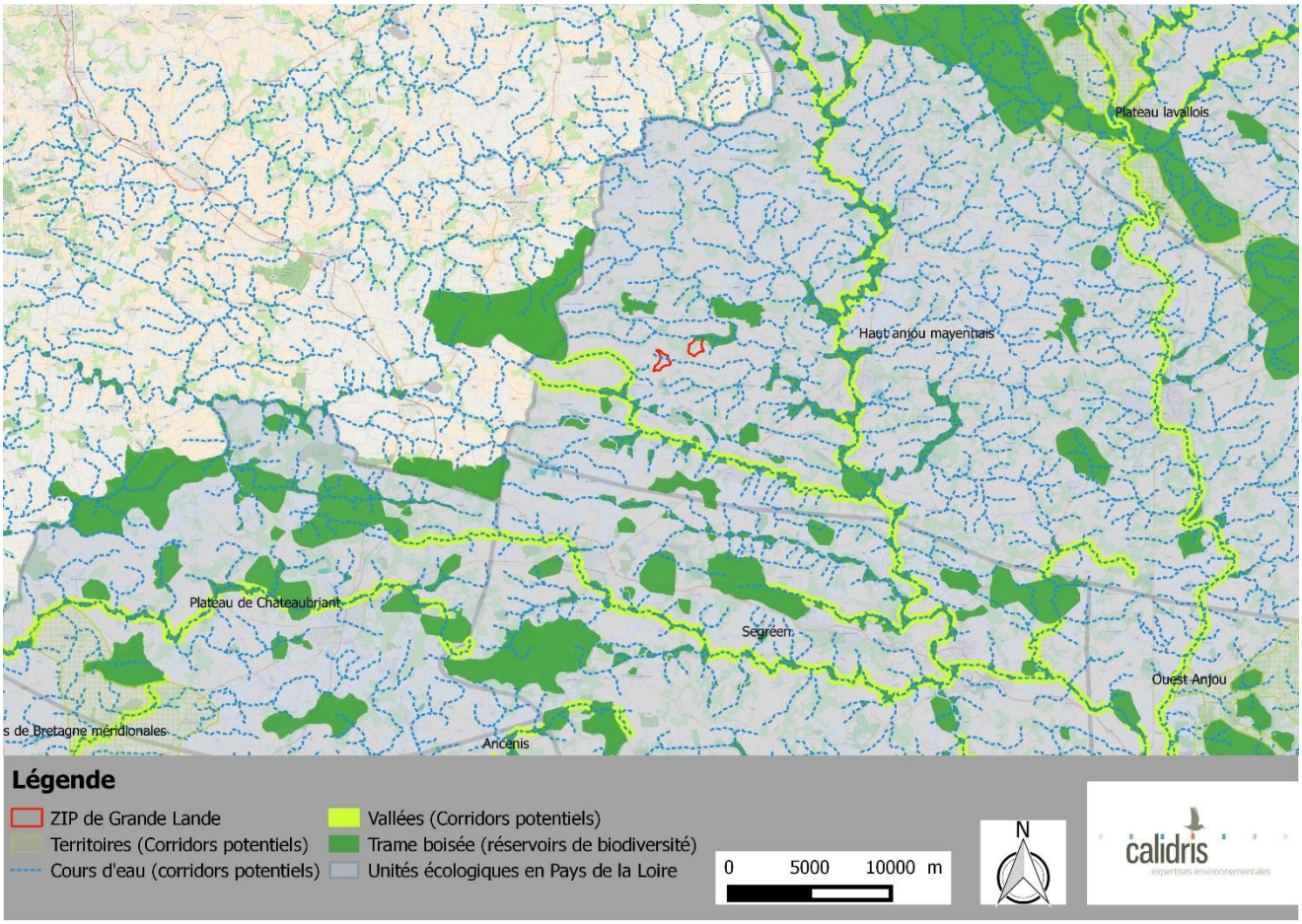
Carte 24 : Localisation des habitats de chasse et de reproduction du Crapaud commun

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 impactent.

Le SRCE (Schéma Régional de Cohérence Ecologique) de la région Pays de la Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 30 octobre 2015. Nous l'utiliserons ici pour comprendre la situation de la ZIP par rapport au contexte régional de connexion écologique.

La carte (ci-dessous) montre que la ZIP se situe au sein d'une entité géo-écologique, le « Haut Anjou Mayennais ». Cette entité se caractérise par un paysage agricole relativement ouvert où les haies bocagères sont devenues peu présentes. Le relief est peu marqué, légèrement incisé par de petites vallées. Des trames boisées (réservoirs de biodiversité) se situent à proximité de la ZIP.

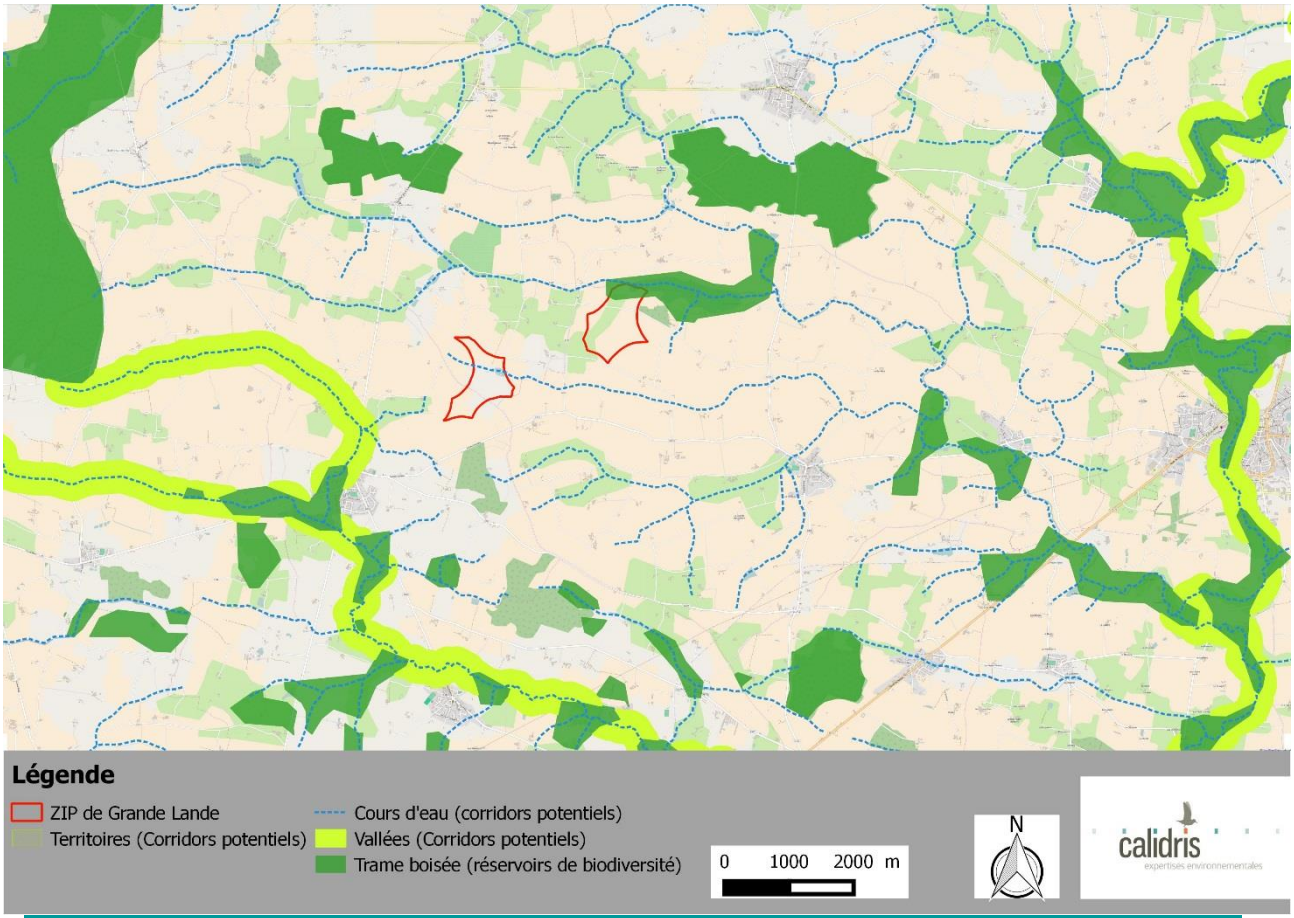


Carte 25 : Localisation de la ZIP au sein du « Haut Anjou Mayennais »

Concernant les corridors locaux à proximité de la ZIP, ce sont essentiellement les prairies et les haies (maillage bocager) qui servent de corridors écologiques terrestres aux espèces faunistiques.

Dans la ZIP, le réseau de haies est en effet encore présent. Il est assez lâche autour des parcelles et très dégradé au sein de l'entité située à l'est tandis que dans l'entité ouest, les haies sont plus présentes et mieux conservées. Quoiqu'il en soit, ces haies, au sein d'un ensemble en majorité occupé par les cultures, permettent aux espèces de se déplacer au sein de la ZIP. La trame boisée située au nord de l'entité ouest sert également de milieu relais pour la faune (notamment avifaune et mammifères).

Les ruisseaux et cours d'eau présents sur la ZIP constituent également des corridors écologiques, notamment pour la faune aquatique.



Carte 26 : Principaux corridors écologiques à proximité de la ZIP de Grande Lande

SYNTHÈSE DE L'ETAT INITIAL

Sur la ZIP, un certain nombre d'habitats naturels observés sur le site d'étude représentent un intérêt patrimonial, liés aux milieux aquatiques et aux milieux humides en présence :

- Les aulnaies-frênaies riveraines (code CORINE biotopes : 44.31 / code EUR 28 : 91E0*) ;
- Les herbiers flottants à lentilles d'eau (code CORINE biotopes : 22.41 / code EUR 28 : 3150);
- Les végétations amphibies vivaces de bordures d'étangs méso à oligotrophes (code CORINE biotopes : 22.31 / code EUR 28 : 3110) ;
- Les saulaies (code CORINE biotopes : 44.92) ;
- Les prairies pâturées mésohygrophiles méso- à eutrophes (code CORINE biotopes : 37.21) ;
- Les chênaies acidiphiles (code CORINE biotopes : 41.2) ;
- Certains fourrés (code CORINE biotopes : 31.8) ;
- Les peupleraies (code CORINE biotopes : 83.321) ;
- Les jonchaies à Jonc diffus (code CORINE biotopes : 53.5) ;
- Les végétations annuelles de bords de mares (code CORINE biotopes : 22.33) ;
- Les roselières pionnières (code CORINE biotopes : 53.14) ;
- Certaines jachères (code CORINE biotopes : 87).

Cependant, aucune espèce végétale protégée n'a été observée dans la zone d'étude.

Concernant l'avifaune, au cours du printemps, 29 espèces ont été enregistrées en migration, et 57 espèces nicheuses, dont respectivement, cinq et six considérées commes patrimoniales. Au cours des mois de septembre et octobre, 40 espèces ont été contactées. En hiver, 56 espèces ont été observées dont sept sont considérées comme patrimoniales.

La zone d'étude ne se situe pas sur un couloir de migration important et connu. De fait, les oiseaux ne sont pas concentrés et on ne peut pas parler de « front de migration ». Les expertises de terrain ont confirmé cette donnée avec un faible nombre de migrateurs contactés, notamment au printemps. A cette période, la seule donnée à enjeu concerne l'observation d'un Busard des roseaux à proximité de l'étang de la Rincerie. L'intérêt du site peut donc être considéré comme faible en période de migration prénuptiale.

En période de reproduction, l'avifaune se répartit tant du point de vue quantitatif que qualitatif de manière homogène sur le site d'étude. Ce dernier est en effet composé de divers milieux (cultures, prairies, boisements, haies, saulaies, plantation de sapins, mare de chasse et friches) formant un contexte bocager dans lequel on retrouve souvent les mêmes espèces avec très peu d'enjeux.

Quatre espèces sont inscrites à la Directive Oiseaux. L'intérêt du site à cette saison, que l'on qualifiera de globalement faible à localement modéré, repose sur la présence de quelques couples d'Alouettes lulus et de Linottes mélodieuses.

En période de migration post-nuptiale, le passage migratoire est relativement intéressant sur le plan de la diversité. A pu être notée la présence en migration de quatre espèces « patrimoniales » inscrites en Annexe I de la Directive « Oiseaux » : le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Grande Aigrette et le Faucon émerillon. Les autres espèces contactées durant ce suivi sont très communes en France et ne présentent pas d'intérêt majeur sur ce site.

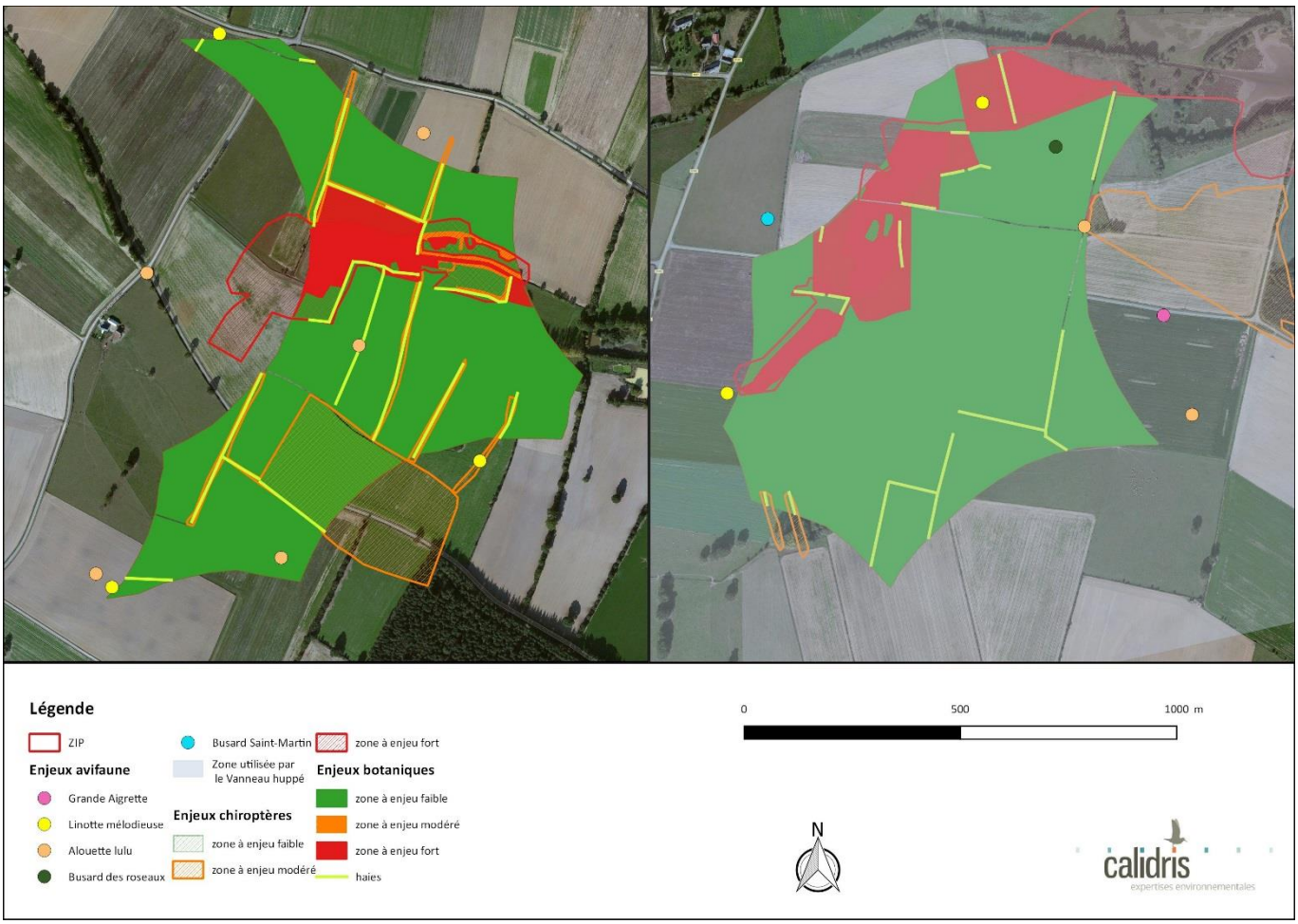
Le passage migratoire s'est concentré sur le mois d'octobre avec deux journées durant lesquelles près de 1200 oiseaux ont été comptés. Par ailleurs, en l'absence de relief marqué sur le site d'étude, la migration postnuptiale se déroule sur un large front de façon diffuse.

Enfin, en période hivernale, la région concernée par le site d'étude est attractive pour l'avifaune au vu des espèces contactées. Concernant les rapaces, bien que les effectifs ne soient pas importants, la diversité est réelle et le site convient parfaitement pour des oiseaux ayant besoin de zones ouvertes pour chasser. L'intérêt principal du site en hiver réside en la présence du Vanneau huppé dont les effectifs sont importants pour le département de la Mayenne.

Pour les chiroptères, aucun gîte arboricole n'a été découvert. D'autre part, la ZIP se distingue par une fréquentation parfois importante mais circonscrite à certains habitats (milieux humides et boisements). Les habitats les plus anthropisés sont trop peu fonctionnels (milieux dégradés, absence de ressources alimentaires) pour présenter un intérêt important pour la conservation des chauves-souris.

Enfin, concernant « l'autre faune », seulement 7 espèces ont été contactées. Aucun enjeu n'a été mis en évidence à ce niveau là. Cependant, des haies présentant des arbres à cavités ou des arbres taillés en têtards qui semblent favorables à la présence d'insectes saproxyliques (Grand capricorne, Pique-prune, Cétoines ou Lucane cerf-volant) ont été recensées dans le cadre du prédiagnostic (MNE, 2011).

Carte 27 : Carte de synthèse des enjeux écologiques au sein de la ZIP de Grande Lande



ANALYSE DE LA SENSIBILITÉ DU PATRIMOINE NATUREL VIS-À-VIS DES ÉOLIENNES

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 le cas d'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 LUCAS *et al.*, 2007 ; LANGSTON & PULLAN, 2004 ; JANSS, 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 des éoliennes, 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'Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus* 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 un potentiel alimentaire optimal 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 preferenda 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 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 & FLANERY (1992) puis THELANDER & RUGGE (2001), donnent 1 000 oiseaux par an, dont 50 % de rapaces. STERN, ORLOFF & 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, 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 elle est 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 150 m. En revanche, les publications relatives à l'impact de tours de plus de 150 m 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 dépassent ainsi 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 est le premier facteur de camouflage ;

- les tours sont maintenues debout à grand renfort de haubans qui sont très difficilement perceptibles pas 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. WINKELMAN (1992) a observé sur un site de plaine une diminution de 67 % du nombre d'oiseaux migrateurs survolant la zone indiquant clairement que les oiseaux la contournent.

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 généralement 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 *et al.*, 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 *et al.*, 2006). De même, MASDEN *et al.* (2010) 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. Aigrette garzette

KINGSLEY et WHITTAM (2003) signale qu'il y a peu de cas de collision d'Ardéidés avec les éoliennes et que ces espèces sont peu sensibles sauf si une éolienne est présente à proximité immédiate des sites de nidification, mais les auteurs soulignent que des études complémentaires doivent être menées afin de vérifier cette hypothèse. Seulement 5 cas de collision se rapportent à cette espèce sur 12 978 cas documentés en Europe. Capable en outre de s'alimenter en période internuptiale sur des zones extrêmement contraintes en terme de paysage et de proximité aux activités humaines, il semble bien que cette espèce ne présente pas d'effet en terme de perte d'habitat.

Sur le site, deux, puis trois individus ont été observés en hiver au sein de l'entité ouest de la ZIP. Par ailleurs, les données issues de la bibliographie (MNE, 2011) donnent l'espèce nicheuse, de manière épisodique, sur l'Etang de la Guiardière à Saint-Aignan-sur- Roé, lequel fonctionne en réseau avec l'Etang de la Rincerie. L'espèce ne niche donc pas au sein de la ZIP.

Sur le site, la sensibilité de l'espèce est donc faible à tout point de vue.

Tableau 27: Sensibilité de l'Aigrette garzette

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

2.2. Alouette lulu

Seulement 91 cas de collisions sont recensés pour l'Alouette lulu en Europe selon DÜRR (2014) dont 67 en Espagne et aucune en France. L'espèce semble donc peu sensible à ce risque. En période de nidification, l'Alouette lulu s'accommode très bien des éoliennes. En effet, dans le cadre de suivis que nous réalisons, nous avons pu constater à plusieurs reprises la présence de l'espèce à proximité immédiate des éoliennes, dans certains cas des oiseaux ont même été observés se nourrissant sur

les plates-formes techniques. De plus lors du suivi du parc de « Garrigue Haute » (Aude), ABIES et la LPO Aude ont relevé que l'Alouette lulu ne fuyait pas la proximité du des éoliennes. Aucun effet lié une éventuelle perte d'habitat ne semble donc affecter cette espèce.

En revanche, en phase travaux, l'espèce pourrait présenter une sensibilité certaine si ces derniers se déroulent à proximité du nid lequel est situé à terre à l'abri d'une touffe d'herbe ou d'un arbuste auprès des haies et des lisières.

Sur le site, l'espèce a été observée en période de reproduction, sur 5 points IPA : trois sur la zone « ouest » de la ZIP et deux sur la zone « est ». L'ensemble des observations a permis de constater que la zone « ouest » recueille plus de données. En effet, le milieu semble légèrement plus favorable sur cette dernière avec une stucture bocagère plus dense. Le nombre de couples nichant sur la ZIP est probablement compris entre 3 et 7 couples.

De ce fait, une sensibilité modérée est à attendre en phase travaux, si ces derniers se déroulent en période de nidification et à proximité des nids.

Tableau 28: Sensibilité de l'Alouette lulu

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

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 rapprocherait 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 significative 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, un individu a été observé au mois de mars en halte migratoire chassant aux abords de l'étang. Un autre individu a été noté sur le site le 17 septembre en migration, également. En périodes migratoires, il est probable que des individus utilisent à nouveau la ZIP à des fins de gagnage dans les années à venir. Le nombre d'oiseaux concernés est aléatoire et imprévisible.

Cependant, les habitats qu'offrent la ZIP ne permettent pas à cette espèce d'y nicher même si (comme dit précédemment), il peut utiliser des milieux cultivés pour se reproduire. En outre, l'espèce est absente nicheuse de Mayenne. Il paraît donc très peu probable que ce Busard s'installe dans les cultures de la ZIP et l'absence de zones humides favorables dans le secteur ne plaide pas en faveur d'une colonisation de l'espèce.

Sur le site, la sensibilité de l'espèce est donc nulle à tout point de vue.

Tableau 29: Sensibilité du Busard des roseaux

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Exploitation	Collision	Faible	Négligeable
	Dérangement	Modérée à forte	Nulle
	Perte d'habitat	Nulle	Nulle
	Effet barrière	Nulle	Nulle
Travaux	Dérangement	Modérée à forte	Nulle
	Destruction d'individus ou de nids	Modérée à forte	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, trois couples de Busard Saint-Martin ont mené à bien leur reproduction sur l'un des sites et huit couples

dont six ont donné des jeunes à l'envol sur le deuxième. Ces résultats sont d'autant plus importants, que sur une zone témoin de 100 000 ha, 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 (Minesota), 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'Altmont 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'Altmont 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.

DE LUCAS (2008) rapporte des résultats similaires tant du point de vue de la mortalité que de ce que l'on appelle communément la perte d'habitat sur des sites espagnols.

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'équi-répartition 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 pâles.

Ainsi, il apparaît à la lecture de la bibliographie disponible que le Busard St-Martin présente une sensibilité très faible aux éoliennes. Seul le temps au cours duquel se déroule le chantier de construction du parc éolien impacte l'occupation spatio-temporelle des sites par les oiseaux. Par ailleurs une fois les travaux terminés l'espèce revient sur les territoires temporairement délaissés.

Sur le site, un individu a été noté une fois en hivernage.

Un autre individu a été observé en période de nidification depuis le point d'écoute 11. Il s'agissait d'un mâle adulte en chasse sur l'extrémité Est de la zone d'implantation potentielle orientale. Celui-ci n'a été observé qu'à une seule reprise et aucune femelle n'est présente dans le secteur selon nos observations. La nidification au sein du périmètre rapproché (1 km) reste possible, mais n'a pas pu être confirmée. La ZIP constitue un territoire de chasse pour ce mâle et probablement tout au long de l'année pour les oiseaux migrateurs ou erratiques. L'ensemble des zones ouvertes peut être utilisé pour la recherche de nourriture par ce rapace. Si ce rapace n'a pas été rencontré comme nicheur sur la ZIP et aux alentours en 2015, cela ne signifie pas qu'il n'y nichera pas dans le futur. Un couple pourrait s'installer dans une parcelle de blé notamment.

Enfin, ce rapace a été observé à trois reprises sur le site d'étude en migration post-nuptiale.

Sur le site, la sensibilité de l'espèce est donc nulle à tout point de vue.

Tableau 30: Sensibilité du Busard Saint-Martin

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

2.1. Canard souchet

Ainsi que tous les canards, il semble que le Canard souchet présente une sensibilité limitée aux éoliennes. En effet, il est largement documenté aux Pays Bas que pour des parcs éoliens situés en marge de zones de repos importantes pour les canards, ces derniers contournent les parcs de nuit sans mortalité notable allant jusqu'à s'approcher de manière très importante des éoliennes par nuit claire. En outre, la relation à la verticalité des oiseaux en phase de repos (lorsque les oiseaux sont en remise sur les plans d'eau) apparait extrêment limitée. En effet lorsque l'on observe la manière dont les canards se remisent en hiver dans les réserves naturelles du sud ouest de la France, on constate que s'agissant d'espèces chassables, le facteur primordial de sélection d'un lieu de

gagnage apparait être l'absence de chasse, la pression verticale du site n'intervenant que de façon très marginale (obs.pers. ; Delprat com pers). Aussi sur le site la « proximité » des éoliennes à l'étang de la Rincerie ne devrait pas obérer les conditions de remise diurne pour cette espèce.

En outre, on notera que la population hivernante sur le site de la Rincerie et les 10 km autour est des plus limitées et que le site ne joue très probablement qu'un rôle très marginal pour l'espèce.

Sur le site, un mâle de Canard souchet a été observé sur l'étang de la Rincerie en migration pré-nuptiale. Ce site n'est pas favorable à la nidification de l'espèce mais des haltes migratoires concernant des dizaines d'individus est possible. En outre, les données issues de la bibliographie (MNE, 2011) montrent que le Canard souchet hiverne sur le secteur (dans un périmètre de 10 km autour de la ZIP) avec un effectif maximal observé de 189 individus. Les comptages Wetland International (2003-2001) ont permis de dénombrer, quant à eux, un effectif maximal de 52 individus sur le plan d'eau de la Rincerie et de 2 individus sur la Guiardière.

Par conséquent, la sensibilité de l'espèce aux différentes phases de développement du projet éolien apparait des plus limitées toutes phases du projet confondues.

Tableau 31: Sensibilité du Canard souchet

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

2.2. Chevêche d'Athéna

L'espèce présente une sensibilité peu marquée aux risques de collisions avec les éoliennes (quatre cas de collisions recensés en Europe (Dürr, 2013)). Il est fort probable que cette espèce qui vole à faible hauteur ne soit pas concernée par les risques de collisions. Néanmoins, les travaux d'installation des éoliennes pourraient la déranger en période de reproduction. De plus, la destruction de haie peut être préjudiciable à l'espèce.

Pour ce qui est de la perte d'habitat, cette espèce est commensale de l'homme et la relation à la verticalité n'est pas un facteur déterminant de sa présence ou non. En revanche, les disponibilités alimentaires et l'offre de zones de nification potentielles, oui. De ce fait, aucun effet en exploitation n'est attendu.

Sur le site, une Chevêche d'Athéna a été observée, au mois d'avril, au niveau du hameau « les Thibergères », situé entre les deux zones de la ZIP. Il semble donc évident que l'espèce utilise ces sites pour se nourrir, notamment les secteurs de prairie. Concernant la reproduction, il n'a pas été possible de localiser la cavité utilisée, mais le secteur est très favorable avec la présence de fermes et bâtiments anciens. Quelques cavités arboricoles sont également disponibles.

Sur le site, la sensibilité de l'espèce est donc moyenne concernant la destruction d'individus ou de nids ainsi que pour le dérangement si les travaux ont lieu en période de reproduction.

Tableau 32: Sensibilité de la Chevêche d'Athéna

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

2.3. 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 prénuptiale, 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 apparait 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 2017 n'en recense que 4 dans toute l'Europe depuis 2001 sur 12 978 collisions documentées. Le vol

à faible hauteur qu'il pratique la plupart du temps le prémunit 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 postnuptiale, 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.

Sur le site, un mâle a été observé au mois de février 2015. Un individu a également été observé alors qu'il volait vers le sud en novembre 2015.

Sur le site, l'espèce est rare. Les risques de collisions seront négligeables. En outre, l'espèce est absente en période de reproduction, la sensibilité liée au dérangement est nulle.

Tableau 33: Sensibilité du Faucon émerillon

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

2.4. Faucon pèlerin

Faucon pèlerin sur une éolienne arrêtée
Photographie : H. Touzé - Calidris

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 Faucon 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 (2013) ne recense que 12 cas de collisions en Europe.

Sur le site, un seul individu a été observé, en vol, une fois en période d'hivernage, en dehors de la ZIP.

Sur le secteur d'étude, le Faucon pèlerin est une espèce rare et de passage. En conséquence, la sensibilité sera nulle à négligeable.

Tableau 34: Sensibilité du Faucon pèlerin

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

2.5. Fuligule morillon

Des observations radar ont montré que cette espèce volait généralement au travers du parc éolien par pleine lune et contournait largement le même parc lorsque la nuit était noire aux Pays Bas. (Percival, 2003), sans pour autant qu'une mortalité spécifique soit notée. Sur le site, le flux d'oiseaux migrateurs réalisant des haltes sur l'étang de la Rincerie apparait des plus limités au vu des effectifs observés. En outre cette espèce ne semble pas réaliser de mouvements pendulaires gagnage/remise ce qui limite très fortement les risques de collision nocturne.

Enfin le facteur de sélection primordial de site de repos /alimentation en hiver pour cette espèce, tient à l'absence de chasse et non à la pression verticale du paysage. On notera qu'il est très fréquent de l'observer en hiver dans des parcs, voire, aux Pays Bas, dans des bassins tampon de bretelles autoroutières où la contrainte verticale du paysage est très forte. Ce constat est d'autant plus vrai que les effectifs observés sur le site sont faibles.

Il semble donc bien que cette espèce présente une sensibilité très limitée à l'éolien sur le site quelle que soit la phase du projet.

Sur le site, 4 individus ont été observés en halte migratoire, en mars 2015, sur l'étang de la Rincerie. Il n'est pas possible de déterminer la destination de ces individus. Ils peuvent aussi bien être issus de la population mayennaise que d'une population plus septentrionale. Il est très peu probable que l'étang de la Rincerie accueille des couples nicheurs dans le futur. L'étang est trop soumis aux dérangements anthropiques et les hydrophytes sont peu représentés. De plus, des étangs bien plus favorables sont à proximité. La Rincerie constitue donc un site de halte migratoire pour quelques individus.

En outre, les données issues de la bibliographie (MNE, 2011) montrent que le Fuligule morillon hiverne sur le secteur (dans un périmètre de 10 km autour de la ZIP) avec un effectif maximal observé de 28 individus). Les comptages Wetland International (2003-2001) ont permis de dénombrer, quant à eux, un effectif maximal de 12 individus sur le plan d'eau de la Rincerie.

Tableau 35: Sensibilité du Fuligule morillon

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

2.6. Grande Aigrette

L'espèce apparait 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.

Sur le site, un individu a été observé en hiver, sur la parcelle cultivée située à l'est de l'entité est de la ZIP, en dehors de cette dernière, et ce à trois reprises. Les données issues de la bibliographie (MNE, 2011) montrent que la Grande Aigrette hiverne effectivement sur le secteur (dans un périmètre de 10 km autour de la ZIP) avec un effectif maximal observé de 20 individus. Les comptages Wetland International (2003-2001) ont également permis de dénombrer un effectif maximal de 20 individus sur le plan d'eau de la Rincerie.

En outre, lors de l'étude de la migration post-nuptiale, 4 individus ont été observés en vol au dessus du site.

L'espèce ne nichant pas sur le site, et sa présence en hiver et en migration étant limitée à très peu d'individus exploitant des zones de gagnage disséminées à proximité de la ZIP, la sensibilité sera faible à tout point de vue (incluant le risque de collision qui montre une sensibilité des plus marginales pour cette espèce).

Tableau 36: Sensibilité de la Grande Aigrette

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

2.7. Linotte mélodieuse

En Europe, 42 cas de collisions sont répertoriés (DÜRR, 2014) 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 ; obs. pers.). 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, l'espèce a été contactée en période de nidification, sur 2 points IPA (8 et 11). D'autres observations ont été réalisées hors protocole IPA. Elles concernent des Linottes pour la plupart en vol ou en recherche de nourriture. Aucun indice de reproduction certain n'a été relevé mais il est possible qu'elles nichent dans les haies et buissons à proximité des lieux d'observation. Aucune disparité entre les deux zones de la ZIP n'est à relever concernant cette espèce. Les individus semblent très mobiles ainsi elles sont susceptibles d'être présentes sur l'ensemble du territoire en milieu ouvert.

Il y a donc un risque de dérangement en phase de travaux et de destruction de nid si des haies sont détruites.

Tableau 37: Sensibilité de la Linotte mélodieuse

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

2.8. Martin pêcheur

Le Martin pêcheur d'Europe est une espèce inféodée aux milieux aquatiques tels que les rivières. 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, du reste aucun cas de collision avec cette espèce n'est attesté à ce jour.

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

Sur le site, un individu a été observé, en avril 2015, au niveau du pont de la queue de l'étang de la Rincerie au nord-est de la ZIP. Il s'agit probablement d'un couple qui niche à proximité dans le ruisseau de l'Usure et qui vient chasser sur le site. D'après nos observations, un seul couple de Martin-pêcheur occuperait la zone de l'étang.

Le Martin-pêcheur n'a donc pas été observé au sein de la ZIP. Sa présence se limite très probablement au ruisseau de l'Usure et à l'Etang de la Rincerie, situés en dehors de la ZIP, et de fait, éloignés de toute zone d'installation potentielle des éoliennes. Ainsi, la sensibilité de l'espèce sur le site est faible à tout point de vue.

Tableau 38: Sensibilité du Martin-pêcheur

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

2.9. 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'implantation 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 ont une importance significative dans l'éloignement plus ou moins prononcé 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 (2014) ne relève que 30 cas de collisions avec les éoliennes dont 15 en Allemagne ou la population hivernante est comprise entre 2 500 et 10 000 individus.

Sur le site, deux individus ont été entendus en hiver dans un groupe de Vanneaux huppés en vol.

En outre, les données issues de la bibliographie (MNE, 2011) montrent que le Pluvier doré hiverne sur le secteur d'étude (dans un périmètre de 10 km autour de la ZIP) avec un effectif maximal observé de 300 individus.

Sur le site lui-même, les effectifs sont donc faibles en hivernage (comme en migration). De fait la sensibilité de cette espèce parait négligeable ou nulle à tout point de vue.

Tableau 39: Sensibilité du Pluvier doré

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

2.10. Vanneau huppé

Les réactions du Vanneau huppé sont très variables selon les sites. Dans certains cas, l'espèce va avoir tendance à s'éloigner des éoliennes en période de nidification (BERGEN, 2001). Mais cela n'est pas toujours le cas et les Vanneaux peuvent maintenir le site de nidification à proximité des éoliennes, dans la mesure où les habitats présents restent de bonnes qualités (Pearce-Higgins, James W.; Stephen, Leigh; Douse, Andy; *et al.*, 2012).

En période de nidification, la sensibilité à la mortalité est relativement marquée, notamment pour le risque de dérangement et de destruction des nichées, car l'espèce installe son nid au sol. On notera par ailleurs que suivant Shrubb (2007), le taux reproduction et de survie des jeunes, lorsque l'espèce se reproduit dans des zones de culture est proche de 0, du fait que les travaux agricoles viennent à détruire les couvées ou nichées en cours de cycle. Ce constat limite de ce fait très fortement l'intérêt biologique de la présence d'individus appariés en zone de culture du point de vue de la démographie des populations de cette espèce dont la dynamique est liée aux oiseaux nichant en zone naturelle (Shrubb, 2007).

En hivernage, la sensibilité semble moins marquée, mais des études montrent que cette espèce s'éloigne également des éoliennes à cette saison (HÖTKER, 2006). Cependant, ils sont parfois capables de se nourrir aux pieds des éoliennes (obs. pers.). Là encore, la qualité des milieux et notamment les ressources alimentaires présentes influent probablement fortement sur la présence ou l'absence de cette espèce à proximité des éoliennes.

Par ailleurs, d'autres études montrent que l'espèce peut fréquenter des parcs éoliens en automne et en hiver, sans qu'aucune collision ne soit répertoriée (KRIJGSVELD *et al.*, 2009). De manière générale, les cas de collision semblent rares (HÖTKER, *et al.*, 2006). DÜRR (2015) quant à lui ne recense que 22 collisions dans toute l'Europe, principalement en Allemagne.

Sur le site et ses marges, les effectifs importants en valeur absolue invitent donc à envisager de manière précise les ressorts de la réaction éthologique du Vanneau huppé face aux éoliennes en hiver.

Tout d'abord il convient de rappeler que si l'espèce est présente sur la zone est de la ZIP, ce sont environ 400 oiseaux qui onté été notés tandis que ce sont environ 2500 qui ont été dénombrés en marge de la ZIP au sud de l'étang de la Rincerie et aucun sur la zone ouest de la ZIP.

S'il est très souvent hasardeux d'expliquer le « pourquoi du comment » de la présence d'une espèce quelque part (Füller, 2012), il est, en revanche, assez aisé d'identifier les facteurs expliquant son absence ou le caractère limité de l'utilisation de telle ou telle zone.

Ainsi sur la ZIP ouest il apparait que les éléments arborés, haies et boisements, sont bien plus pregnants que sur les deux autres zones considérées, conférant à cette zone une pression verticale dans le paysage à laquelle le Vanneau répond éthologiquement par un évitement.

Sur la ZIP est, cette pression verticale se réduit et permet à un groupe plus important de se constituer, mais du fait de la présence de haies et d'arbres isolés la taille du groupe reste limitée.

En revanche, au sud est de l'étang de la Rincerie, le paysage plus plat et la présence d'une zone largement ouverte sur l'étang notament permet d'offrir localement une zone de stationnement offrant des conditions optimale eu égard à la taille du groupe d'oiseaux présent.

En effet, ainsi que le note Shrubb (2007) notamment, la taille des groupes de Vanneaux s'adapte à la pression verticale du paysage, la raison étant que plus le paysage se referme, plus d'individus se retrouvent proches des lisières et potentieleemnt le taux de survie des individus au sein du groupe diminue (Newton, 2007). En revanche, lorsque le paysage s'ouvre (que la pression verticale

diminue), le taux de survie individuel face aux prédateurs au sein du groupe augmente lorque la taile du groupe augmente.

Ces constats expliquent qu'en hiver lorsque les individus d'une espèce (cas du Vanneau huppé en l'occurrence) n'ont pas besoin de défendre un domaine vital, ces derniers adoptent le plus souvent un comportement grégaire qui permet de mutualiser les comportements de vigilance face aux prédateurs pour augmenter le temps passé à des comportements d'alimentation et de confort (Tamisier et Dehorter, 1999). Car le taux de survie à l'hivernage dépend étroitement du taux de survie face aux prédateurs mais aussi et surtout de la capacité des oiseaux à exploiter des ressources trophiques réduites à cette période de l'année.

Ainsi la taille du groupe des Vanneaux huppé résulte d'une équation biologique permettant d'optimiser la taille du groupe au risque de prédation pour permettre un meilleur accès à la ressource alimentaire.

Ainsi on constate que dans les zones ouvertes telles que la Beauce, en l'absence d'éléments verticaux, les oiseaux sont obligés de se regrouper en très larges groupes (plusieurs milliers d'oiseaux le plus souvent) tandis que dans les zones de bocage de l'ouest où refluent traditionnellement les populations de vanneaux lors de vagues de froid, les groupes sont constitués le plus souvent de quelques centaines d'oiseaux. Il ne résulte de cette différence de la taille moyenne du groupe de Vanneau, aucun impact, celle-ci illustrant simplement la capacité de l'espèce à adapter son comportement éthologique aux conditions spécifiques de chaque zone.

De manière triviale on notera que le bocage breton ne fait l'objet d'aucun défrichement spécifique pour augmenter la taille des groupes de vanneaux…

Sur la ZIP est, compte tenu de la présence d'une pression verticale importante la taille du groupe de vanneaux hivernants est déjà très contrainte et proche de l'optimal en zone « fermée ». En effet si l'on se réfère aux travaux de Reichenbach (2003), on constate que la taille moyenne des groupes de vanneaux est de l'ordre de 300 individus, soit si l'on considère que les dénombrements sont soumis à un biais de dénombrement à quelque chose près, la taille du groupe observé.

Par conséquent on peut considérer que la quantité de Vanneau huppé potentiellement présente sur la zone est de la ZIP en hiver ne sera pas significativement modifiée par la mise en œuvre du projet et que de ce fait une sensibilité faible est attendue.

Sur la zone au sud est de l'étang de la Rincerie, situe à environ 750 m de la ZIP la réponse ethologique du Vanneau huppé mérite en outre d'être évaluée précisément eu égard à la taille du groupe observé. Compte tenu de la grande taille des éoliennes par rapport aux autres éléments du paysage, il convient d'évaluer si cette différence de taille significative est susceptible ou non d'affecter l'utilisation d'un site et si la réponse éthologique du Vanneau huppé est susceptible d'être négative ou non.

Pruett (2011), indique dans son travail réalisé sur le Tétras pâle aux Etats Unis que cette espèce endémique de la grande prairie américaine montre une réaction de recul d'environ 200 m face aux éoliennes. Cette réaction de « perte d'habitat » étant aujourd'hui à notre connaissance une des plus importantes qui soit documentée.

L'originalité et l'intérêt du travail du Pruett (2011) réside dans le fait que cette réaction de recul observée face aux éoliennes est la même face aux pylones hautes tensions, aux lignes moyennes tensions, aux arbres et aux arbustes !

Ce constat illustre ainsi que la relation de l'avifaune aux éoliennes est liée à la verticalité de l'ouvrage en tant que poste de chasse potentiel pour un rapace et non à sa taille ou au mouvement des pales.

Ainsi, il semble très peu probable que la taille des groupes de Vanneaux présents au sud est de l'étang de la Rincerie diminuent de façon significative et si toutefois cela était le cas, cela ne résulterait pas d'une perte d'habitat mais de l'adaptation du niveau de grégarité des oiseaux à l'évolution du paysage laquelle ne modifiant les conditions d'accès aux ressources trophiques n'influera pas sur la survie individuelle des oiseaux en hiver.

De ce fait, si une modification de l'occupation de l'espace n'est pas improbable, celle-ci ne remettra pas en cause le bon accomplissement du cycle écologique du Vanneau huppé en période hivernale, ni sur la ZIP, ni à ses marges.

En phase travaux, il est assez probable que les oiseaux délaissent temporairement les abords des zones d'emprise des travaux. Néanmoins, en hiver, compte tenu des aptitudes phénotypiques de l'espèce et de l'offre de milieux adjacente susceptibles de permettre l'alimentation des oiseaux, cet effet n'aura pas de répercussion sur le taux de survie des oiseaux hivernants. En hiver l'espèce ne montre donc aucune vulnérabilité à la phase travaux.

En période de reproduction si l'espèce est présente en l'état, les observations ne tiennent pas à des individus nicheurs. De ce fait aucun effet n'est attendu sur la reproduction.

Sur le site, l'espèce a été notée lors des trois passages hivernants principalement dans les parcelles situées au sud de l'étang de la Rincerie et autour de l'étang. Les effectifs atteignant 2500 individus le 02/02/2015. Les données issues de la bibliographie (MNE, 2011) confirment que le Vanneau huppé hiverne sur le secteur d'étude, avec de gros effectifs contactés auprès du plan d'eau de la Rincerie et de la Guiardière et avec un effectif maximal observé de 2000 individus, (dans un périmètre de 10 km autour de la ZIP).

Un individu adulte a également été observé le 22/05/2015 au niveau du hameau « Les Grassières » au sud de la zone « est » de la ZIP. Cette observation était inattendue puisque l'espèce n'avait pas été contactée depuis le passage pré-nuptial. Cette donnée est très intéressante puisque l'espèce n'est pas connue comme nicheuse dans le sud du département, ni dans le nord de la Loire-Atlantique et ni dans l'ouest du Maine-et-Loire. Toutefois, la reproduction n'est pas prouvée, aucun indice n'a été constaté. A cette période, il peut s'agir d'un individu non apparié et erratique. En conclusion, il reste possible que l'espèce niche dans le secteur sans que cela ait été décelé dans le passé puisque la zone semble sous prospectée. Le milieu est favorable à l'espèce avec la présence de cultures et de prairies.

Sur le site, l'espèce n'est pas donnée comme nicheuse et sa reproduction n'a pas été prouvée même si elle reste possible. La sensibilité du Vanneau huppé pour cette période est donc nulle à faible. Quant à la période hivernale, l'espèce bien que présente avec des effectifs relativement importants sur la zone est de la ZIP et ses marges est, la sensibilité du Vanneau huppé pour cette période sur le site sera faible.

Tableau 40: Sensibilité du Vanneau huppé

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

2.11. Autres espèces

En reproduction

Sur la ZIP, aucune espèce à proprement parler sensible à l'éolien n'a été observée. Les différents milieux du site d'étude forment un contexte bocager au sein duquel on retrouve souvent les mêmes espèces avec très peu d'enjeux. De ce fait, la sensibilité du site n'est liée qu'à la préservation des zones de haies ou de bosquets et à leur tranquilité en phase travaux.

En hivernage

En période hivernale, le site d'étude s'inscrit dans un secteur relativement attractif pour l'avifaune au vu des espèces contactées. Néanmoins, pour les espèces présentes en effectif significatif ou d'intérêt patrimonial, sur le site aucune espèce à proprement parler sensible à l'éolien en période hivernale n'a été notée.

On notera de manière spécifique que relativement à la Mouette rieuse, les étangs ne constituent qu'une zone de dortoir, les oiseaux se nourrissant au sol de vers de terre. Par ailleurs, étant donné que cette espèce a des aptitudes phénotypiques très développées (lui permettant d'exploiter des habitats très contraints), il apparait que la présence des éoliennes ne modifera pas de manière substantielle la manière dont les mouettes rieuses réalisent leur hivernage (déplacement gagnage /remise, alimentation, …). En outre, la Mouette rieuse ayant une sensibilité de 2/4 quant au niveau de sensibilité au risque de collision (suivant les critères ministériels « Guide méthodologique pour les suivis post implantion), on comprend bien que le risque de collision associé est des plus faibles.

Par conséquent la sensibilité est globalement négligeable au cours de la période du cycle écologique de l'avifaune.

En migration

En l'absence de couloir de migration établi surla ZIP, la sensibilité de l'avifaune à ce moment du cycle écologique de l'avifaune est des plus limitée.

Tableau 41: Sensibilité autres espèces en reproduction

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

Tableau 42: Sensibilité autres espèces en hivernage

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

Tableau 43: Sensibilité autres espèces en migration

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

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 & Baker, 1981 ; Van Gelder, 1956), les routes (Jones *et al.*, 2003 ; Safi & 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 *et al.*, 1996 ; Johnson *et al.*, 2000 ; Puzen, 2002).

Les suivis de mortalité aviaire en Europe ont mis en évidence des cas de mortalité sur certaines espèces de chiroptères, entrainant 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 *et al.*, 1999 ; Bach, 2001 ; Rhamel *et al.*, 1999 ; Dürr, 2002 ; Brinkmann, 2006) et dans une moindre mesure en Espagne (Lekuona, 2001 ; Alcade, 2003 & 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 *et 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, 2010).

En Allemagne, le constat est le même, avec, au 19 avril 2013 un total de 1 895 chauves-souris retrouvées mortes (Dürr, avril 2013, base de données). A la même date, il donne en Europe un total de 4 911 chiroptères impactés dont 717 pour la seule France (Dürr, 2013).

L'impact des éoliennes sur les chiroptères a donc été observé un peu partout en Europe et aux Etats-Unis (Cosson & Dulac, 2005 ; Hötker *et al*., 2006 ; Osborn *et al*., 1996 ; Krenz & 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 n=536, 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 n=100, 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 migrateurs aux éoliennes par rapport aux chiroptères locaux. En effet, les migrateurs n'utilisent pas ou très peu leur sonar pour l'écholocation lors de leurs déplacements migratoires pour ne pas rajouter une dépense énergétique supplémentaire (Keeley *et al*., 2001 ; Van Gelder, 1956 ; Griffin, 1970 ; Crowford & 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 statiques, ces dernières entrent en collision avec les pâles d'éoliennes.

Diverses analyses viennent corroborer cette hypothèse selon laquelle les chiroptères migrateurs sont plus largement victimes des éoliennes.

Dans le Minnesota, Jhonson *et al*. (2000, 2002) notent une mortalité d'adulte de 68 % lors de leurs 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 documenté 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).

Il est à noter qu'aucune corrélation avec l'éclairage des éoliennes et la mortalité des chiroptères n'a été montrée.

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 pour les chiroptères.

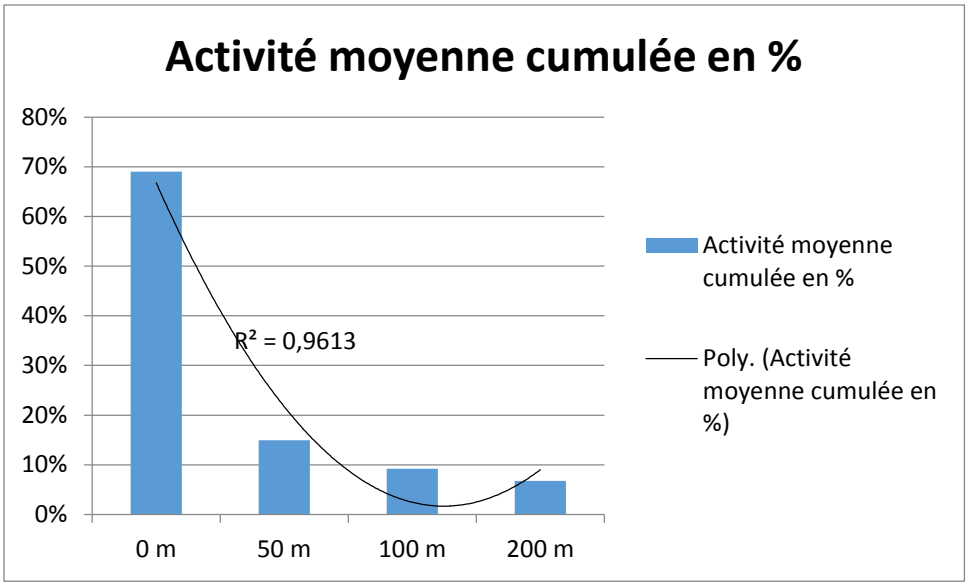
Enfin, si la mortalité est corrélée positivement à la proximité des haies et lisières, il convient de remarquer que Brinkmann (Reims, 2010) a montré que l'activité des chiroptères ne décroit plus significativement à partir de 100 m des lisières et si l'on considère seulement certaines petites espèces comme la Pipistrelle commune, la plus grande partie de l'activité de cette espèce se déroule à moins de 50 m des lisières et habitations (Jenkins *et al.*, 1998).

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.

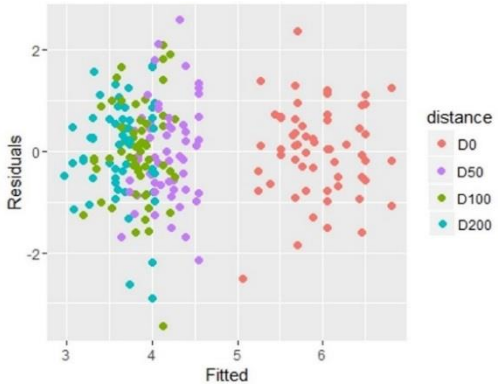
Le risque de collision ou de mortalité lié au barotraumatisme (Baerwald *et al.*, 2008), est potentiellement beaucoup plus important lorsque des alignements d'éoliennes sont placés perpendiculairement à un axe de transit, à proximité d'une colonie ou sur un territoire de chasse très fréquenté. A proximité 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.

Enfin, Calidris (à publier) a mené une étude (non pas sur le site, mais de manière générale) portant sur l'effet lisière, nommée « Etude Protocole lisière ». Elle se base sur un échantillonnage sur 58 nuits et 232 points d'écoute répartis en séries de 4 points d'écoute réalisés depuis les lisières, puis à 50m, à 100m et 200m. Un jeu de 48 940 contacts de chiroptères a ainsi été généré.



L'analyse réalisée de la répartition de l'activité en fonction de la distance aux lisières montre un coefficient de détermination particulièrement fort qui indique que l'activité suit de façon très importante la tendance établie par la régression polynomiale.

L'analyse conjointe des données via un modèle linéaire mixte montre que le minimum statistique d'activité est observé à 50m des lisières et haies. Ce résultat est illustré graphiquement par l'analyse des résidus dont ont peut voir qu'elle est très hétérogène.



Cette figure souligne le caractère très original des données récoltées sur les lisières montrant bien que le niveau d'activité observé en lisière n'est pas lié à un artéfact statistique mais que bien au contraire il est important systématiquement du fait que les conditions des lisières sont extrêmement particulières et favorables aux chiroptères et à leurs proies ;

Cette très forte singularité des données associée à un coeficient de détermination très fort indique, eu égard à la taille du jeu de données, que le résultat biologique « les chiroptères sont intimement liés à la proximité des haies et lisières » jouit d'une robustesse statistique très forte (soit que le résultat est applicable à la plus grande part des cas rencontrés). De ce fait le niveau de risque de collision ou barotraumatisme décroit de manière exponentielle avec l'éloignement aux lisières (ce dernier étant lié au niveau d'activité des chiroptères).

4. Sensibilité des espèces de chiroptères présentes sur le site

La sensibilité de chaque espèce par rapport aux collisions avec les éoliennes est déterminée en fonction des données connues et enregistrées dans la base de données Dürr (2014) (données concernant toute l'Europe) et les habitudes de vol (données issues de la bibliographie).

La **Barbastelle** a une activité moyenne sur le site du projet, concentrée au niveau de la lisière (SM2-C) qu'elle utilise comme zone de chasse en été et comme corridor de transit en automne. Ceci en fait localement un enjeu modéré. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (4 cas enregistrés). Cette espèce vole relativement bas, très souvent au niveau de la végétation. Ce comportement l'expose peu aux collisions. **Sa senbilité est donc très faible**.

Les **Pipistrelles commune et de Kuhl** sont parmi les espèces les plus souvent retrouvées aux pieds des éoliennes avec respectivement 241, 1385 et 181 cas de collision répertoriés par Dürr (2015). Ce fort taux de collision est à relativiser avec la forte fréquence de ces espèces (espèces ubiquistes). De fait, le risque de collision est défini comme « modéré » pour la Pipistrelle de Kuhl et « fort » pour la Pipistrelle commune. Sur l'aire d'étude, la Pipistrelle commune est l'espèce la plus fréquente, et particulièrement contactée au niveau de la lisière échantillonnée au point SM2-C où elle chasse de manière intensive. C'est le taxon le plus actif sur le site, l'enjeu est fort pour la Pipistrelle commune. Quant à la Pipistrelle de Kuhl, elle est principalement présente en été dans tous les milieux. L'enjeu est modéré pour cette espèce. **Ainsi, leur risque de collision par rapport au projet est jugée localement fort pour la Pipistrelle commune et modéré pour la Pipistrelle de Kuhl en raison de son activité moins importante.**

Le **Murin à moustaches,** le **Murin de Daubenton,** le **Grand Murin,** le **Murin à oreilles échancrées** et le **Murin de Natterer** sont très peu sensibles aux risques de collisions avec les éoliennes. Seulement neuf cas ont été enregistrés pour le Murin de Daubenton, cinq pour le Grand Murin et trois pour le Murin à oreilles échancrées. 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 immédiate, leur présence est globalement faible, et modérée pour le Murin à moustaches, présent surtout en automne, et fréquentant préférentiellement la lisière échantillonnée au point SM2-C. Aucune colonie n'a pu être identifiée. **Ainsi, ces Murins ne comportent pas de sensibilité particulière vis-à-vis du projet.**

A l'heure actuelle, très peu de cas de collision d'**Oreillard** avec des éoliennes ont été enregistrés en Europe (13 cas cumulés pour les deux espèces). Le caractère sédentaire de ce taxon et une

technique de chasse à basse altitude l'exposent peu à ce risque. Au niveau de la zone d'étude, **l'Oreillard gris** ne constitue pas d'enjeu de conservation particulier, et il est peu fréquent. Ainsi**, sa sensibilité par rapport au projet est faible.**

De par ses habitudes de vol à haute altitude (+de 20m), la **Sérotine commune** est assez souvent victime de collisions avec les éoliennes (67 cas documentés en Europe). Sa présence sur la zone d'étude immédiate reste relativement faible. Aucun corridor de déplacement n'a pu être identifié au niveau de la zone d'étude. **La sensibilité pour cette espèce, par rapport au projet, est donc jugée faible.**

Quant à la **Noctule commune,** si l'espèce présente une sensibilité avérée à l'éolien, on notera que, sur la zone, sa présence est anecdotique et ne concerne sur la totalité des écoutes réalisées que 3 séquences de 5 secondes au cours d'un relevé. Par conséquent sa sensibilité sur le site apparait très marginale et est qualifiée de très faible.

Tableau 44 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères

Noms vernaculaires	Sensibilité aux collisions
Grand Murin	Faible
Barbastelle d'Europe	Très faible
Pipistrelle de Kuhl	Moyenne
Pipistrelle commune	Forte
Sérotine commune	Faible
Murin de Natterer	Très faible
Murin à moustaches	Très faible
Murin de Daubenton	Très faible
Oreillard gris	Faible
Murin à oreilles échancrées	Faible
Noctule commune	Très faible

Relativement au dérangement de la phase chantier, les chiroptères ayant un rythme d'activité circadien nytiméral, aucune co-activité chantier-chiroptères n'est à craindre. De ce fait aucun effet n'est attendu.

Pour l'évaluation de la sensibilité à la destruction de gîte, cet aspect est évalué dans le chapitre impacts du fait qu'elle dépend étroitement des linéaires de haies arrasés.

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 piétinement, passages d'engins, créations de pistes, installation d'éoliennes et de postes de raccordement. 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, douze habitats d'intérêt patrimonial ont été recensés :

- Les aulnaies-frênaies riveraines (code CORINE biotopes : 44.31 / code EUR 28 : 91E0*) ;
- Les herbiers flottants à lentilles d'eau (code CORINE biotopes : 22.41 / code EUR 28 : 3150);
- Les végétations amphibies vivaces de bordures d'étangs méso à oligotrophes (code CORINE biotopes : 22.31 / code EUR 28 : 3110) ;
- Les saulaies (code CORINE biotopes : 44.92) ;
- Les prairies pâturées mésohygrophiles méso- à eutrophes (code CORINE biotopes : 37.21) ;
- Les chênaies acidiphiles (code CORINE biotopes : 41.2) ;
- Certains fourrés (code CORINE biotopes : 31.8) ;
- Les peupleraies (code CORINE biotopes : 83.321) ;
- Les jonchaies à Jonc diffus (code CORINE biotopes : 53.5) ;
- Les végétations annuelles de bords de mares (code CORINE biotopes : 22.33) ;
- Les roselières pionnières (code CORINE biotopes : 53.14) ;
- Certaines jachères (code CORINE biotopes : 87).

En revanche, aucune espèce végétale protégée en France ou en région Pays-de-la-Loire n'est présente sur le site d'étude.

La sensibilité de la flore et des habitats est donc nulle à faible sur une grande partie de la ZIP, exceptée sur les parcelles où se situent les habitats naturels d'intérêt patrimonial pour lesquelles la sensibilité est forte en phase chantier.

On notera que deux linéaires de haies seront arrasés, néanmoins ainsi que le montrent les photos suivantes, il s'agit de linéaires de haie de petite longueur et dont la fonctionalité est dégradée (haies arbustives de petite hauteur). De ce fait, la sensibilité est des plus faibles.

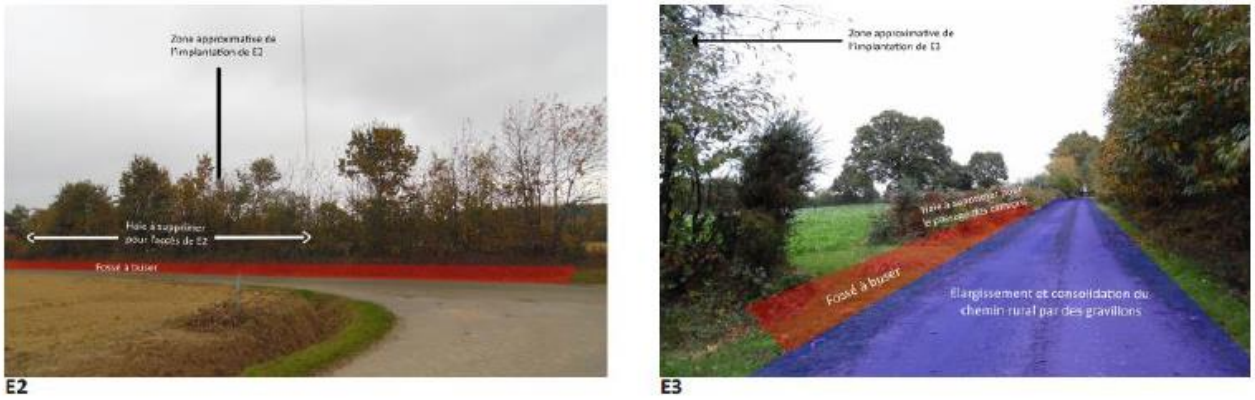


Photo 1 : Zoom sur les haies arrasées

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 de l'autre faune aux éoliennes sont indirectes et sont essentiellement dues au dérangement lors de la phase travaux ou à la destruction de leur habitat (mare, arbres creux, etc.) pour les aménagements connexes (pistes, etc.).

Sur le site, aucune espèce patrimoniale d'autre faune n'a été contactée. Cependant, un ensemble de haies a été recensé, présentant des arbres à cavités ou des arbres taillés en têtards qui semblent favorables à la présence d'insectes saproxyliques (Grand capricorne, Pique-prune, Cétoines ou Lucane cerf-volant). **La sensibilité liée à ces haies, en tant qu'habitat d'espèces pour l'entomofaune saproxylique est donc forte en phase chantier. Néanmoins ainsi que le montrent les images précédentes, les linéaires arrasés ne présentent aucune capacité d'accueil pour les insectes saproxylophages.**

Concernant les amphibiens aucune zone de reproduction (mare) n'est affectée par le projet par conséquent aucun effet n'est attendu. Enfin en ce qui concerne les reptiles, outre le fait que ce taxon est extrêmement peu représenté sur la ZIP, on constate que les deux linéaires de haies arrasés sont situés en bords de route et de ce fait ne présente qu'un intérêt très marginal pour ce taxon.

Par conséquent aucune sensibilité n'est retenue.

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 de fonctionnement. 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.

ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

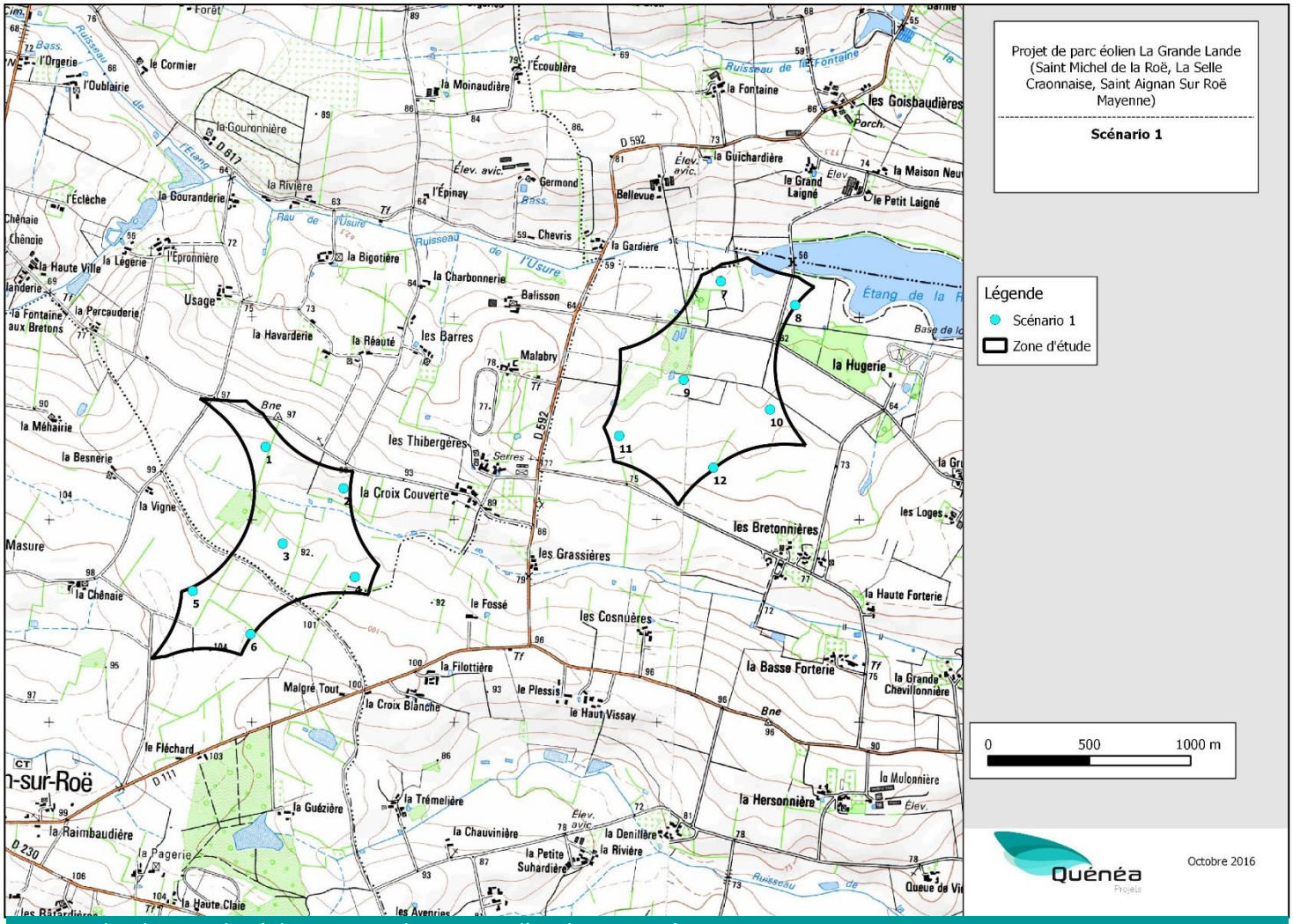
1. Analyse des variantes du projet

Sur la Zone d'Implantation Potentielle du projet de « La Grande Lande» sur les communes de Saint-Michel-de-la-Roé, Saint-Aignan-sur-Roé et la Selle-Craonnaise, six variantes d'implantation potentielles ont été envisagées. Nous analyserons dans ce chapitre les impacts éventuels de chacune de ces variantes.

Nous analyserons ensuite précisément les impacts de la variante retenue sur la faune et la flore présente sur le site. Les six variantes sont représentées sur les cartes 29 à 40 (pages suivantes).

1.1. Variante n°1

Cette variante du projet comporte 12 éoliennes, avec six éoliennes au sein de l'entité ouest de la ZIP et six autres au sein de l'entité est.



Carte 29 : localisation des éoliennes pour la Variante d'implantation n°1

Cette variante a un impact faible sur les habitats patrimoniaux. En effet, aucune éolienne ne se situe au sein d'un habitat d'intérêt patrimonial. Seule l'éolienne n°7 se situe en bordure d'un habitat d'intérêt patrimonial : en limite d'une parcelle en « jachères et friches » au sein de l'entité est de la ZIP.

En ce qui concerne la faune en général, notons tout d'abord que sur les douze éoliennes, deux d'entre elles (les éoliennes n°1 et n°6 situées au sein de l'entité ouest de la ZIP) sont implantées à proximité de haies. On peut donc s'attendre à ce que deux des douze éoliennes de la ZIP impliquent des destructions d'habitats d'espèces ou entraînent des dérangements pour la faune.

Pour les chiroptères, sept des douze éoliennes de la ZIP se situent à moins de 200 mètres de matrices boisées (recommandation Eurobats). De plus, seules sept éoliennes (éoliennes n°2, n°5, n°8, n°9, n°10, n°11 et n°12) se trouvent à plus de 50 mètres d'un boisement ou d'une haie (distance à partir de laquelle l'activité est très limitée selon nos mesures *in situ*). Or, il s'agit de la distance à partir de laquelle l'activité décline chez beaucoup d'espèces. Ainsi, cinq éoliennes sur douze se

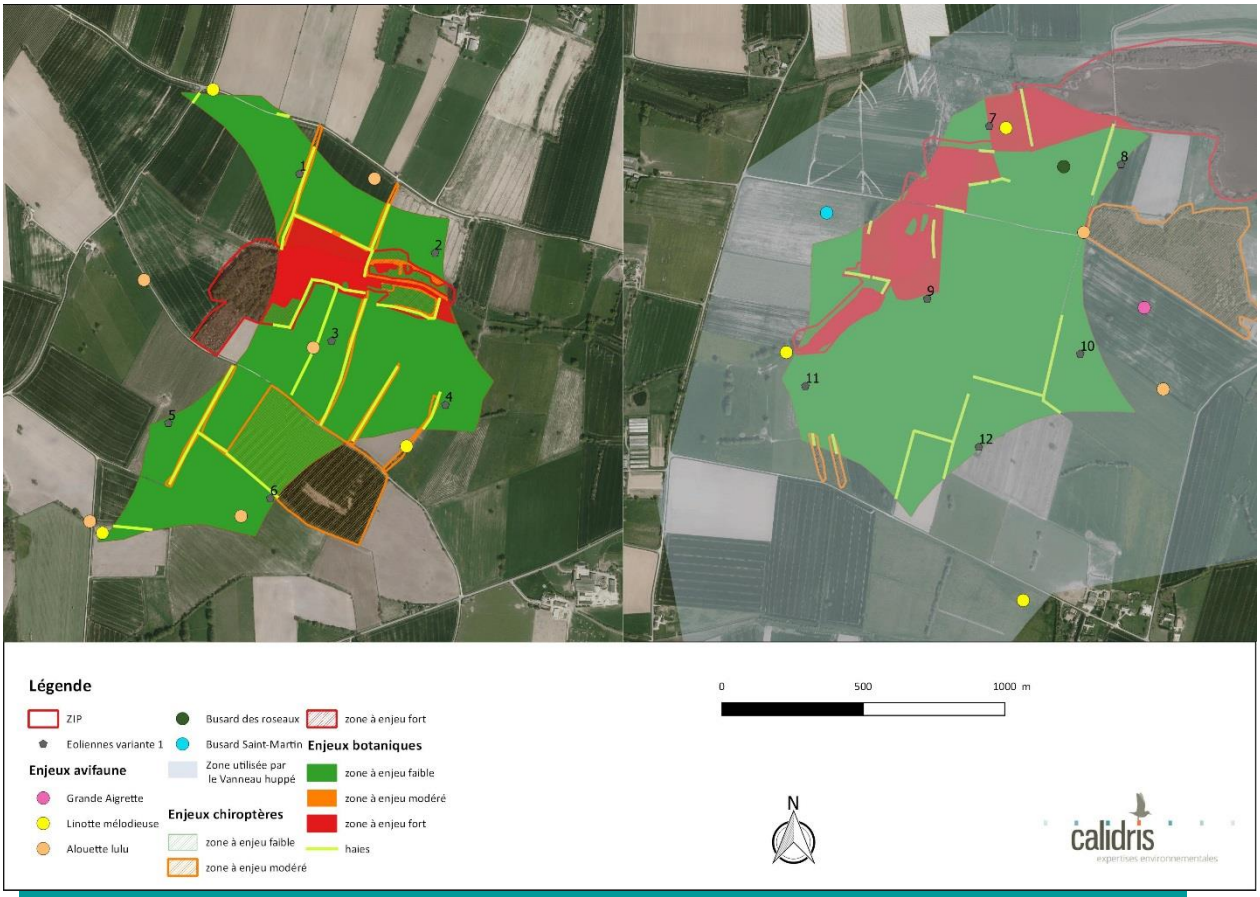
trouvent dans des secteurs où l'activité des chiroptères est moyenne à forte et pourraient avoir un impact préjudiciable.

Pour l'avifaune, cette variante du projet de parc éolien se trouve à peu près parallèle à l'axe global de migration. Bien que les flux migratoires soient anecdotiques et que l'effet barrière soit un phénomène dont l'impact est négligeable en migration, le positionnement parallèle aux voies de migration est généralement conseillé pour limiter les perturbations.

En période de reproduction, l'éolienne n°3 se situe dans un secteur où l'Alouette lulu, notamment, a été observée. En outre, l'éolienne n°7 se situe dans un secteur a priori favorable à la Linotte mélodieuse. Si ces deux espèces contactées sur ces zones ne sont globalement pas sensibles à la présence d'aérogénérateurs, des impacts peuvent apparaitre lors des travaux si ces derniers menacent des haies et ont lieu en période de nidification (dérangement, destruction de nids…).

Enfin, en hiver les sensibilités que nous avons identifiées sont faibles dans la ZIP. Les impacts de ce projet seront faibles. Pour ce qui concerne le Vanneau huppé, les effets attendus ou non tiennent essentiellemnt à la présence d'éoliennes ou non plus qu'à leur localisation, la lecture comparative des effets d'une variante à l'autre s'appréhende de ce fait en fonction du nombre d'éoliennes proposé.

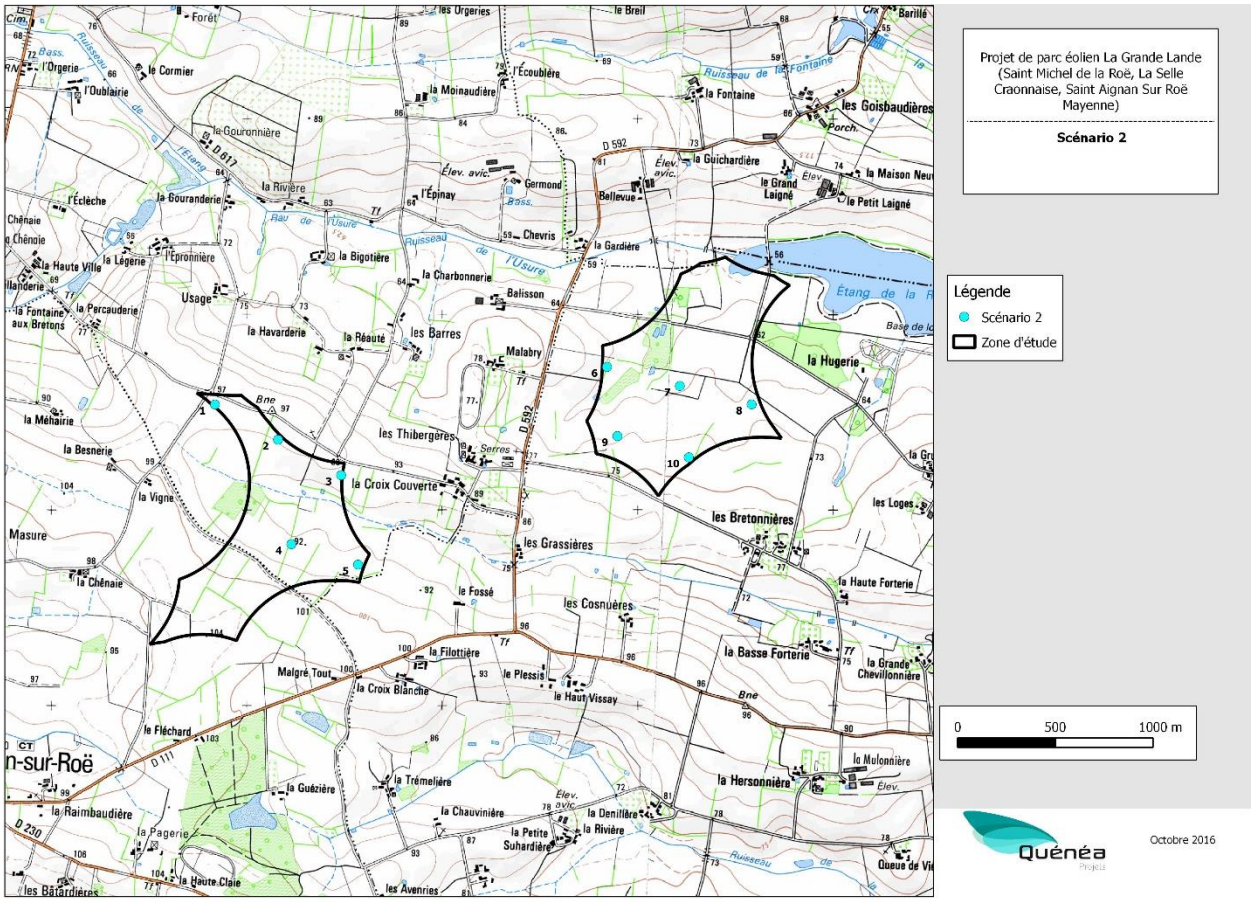
En ce qui concerne l'autre faune, les éoliennes n°1, n°4 et n°6 se situent à proximité de haies, potentiellement favorables à l'entomofaune saproxylique. Cet habitat d'espèces peut donc être impacté.



Carte 30 : synthèse des enjeux des enjeux écologiques pour la variante d'implantation n°1

1.2. Variante n°2

Cette variante du projet comporte 10 éoliennes, avec cinq éoliennes au sein de l'entité ouest de la ZIP et cinq autres au sein de l'entité est.



Carte 31 : localisation des éoliennes pour la Variante d'implantation n°2

Cette variante a un impact nul sur les habitats patrimoniaux. En effet, aucune éolienne ne se situe au sein d'un habitat d'intérêt patrimonial.

En ce qui concerne la faune en général, notons tout d'abord que sur les dix éoliennes, une d'entre elles (l'éolienne n°4 située au sein de l'entité ouest de la ZIP) est implantée à proximité d'une haie. On peut donc s'attendre à ce que cette éolienne implique des destructions d'habitats d'espèces ou entraîne des dérangements pour la faune.

Pour les chiroptères, quatre des dix éoliennes de la ZIP se situent à moins de 200 mètres de matrices boisées (recommandation Eurobats). De plus, seules sept éoliennes (éoliennes n°1, n°3, n°5, n°6, n°7, n°8 et n°9) se trouvent à plus de 50 mètres d'un boisement ou d'une haie (distance à partir de laquelle l'activité est très limitée selon nos mesures *in situ*). Or, il s'agit de la distance à partir de laquelle l'activité décline chez beaucoup d'espèces. Ainsi, trois éoliennes sur dix se trouvent dans

des secteurs où l'activité des chiroptères est moyenne à forte et pourraient avoir un impact préjudiciable.

Pour l'avifaune, cette variante du projet de parc éolien se trouve à peu près parallèle à l'axe global de migration. Bien que les flux migratoires soient anecdotiques et que l'effet barrière soit un phénomène dont l'impact est négligeable en migration, le positionnement parallèle aux voies de migration est généralement conseillé pour limiter les perturbations.

En période de reproduction, l'éolienne n°1 se situe dans un secteur a priori favorable à la Linotte mélodieuse. Si cette espèce contactée sur cette zone n'est globalement pas sensible à la présence d'aérogénérateurs, des impacts peuvent apparaitre lors des travaux si ces derniers menacent des haies et ont lieu en période de nidification (dérangement, destruction de nids…).

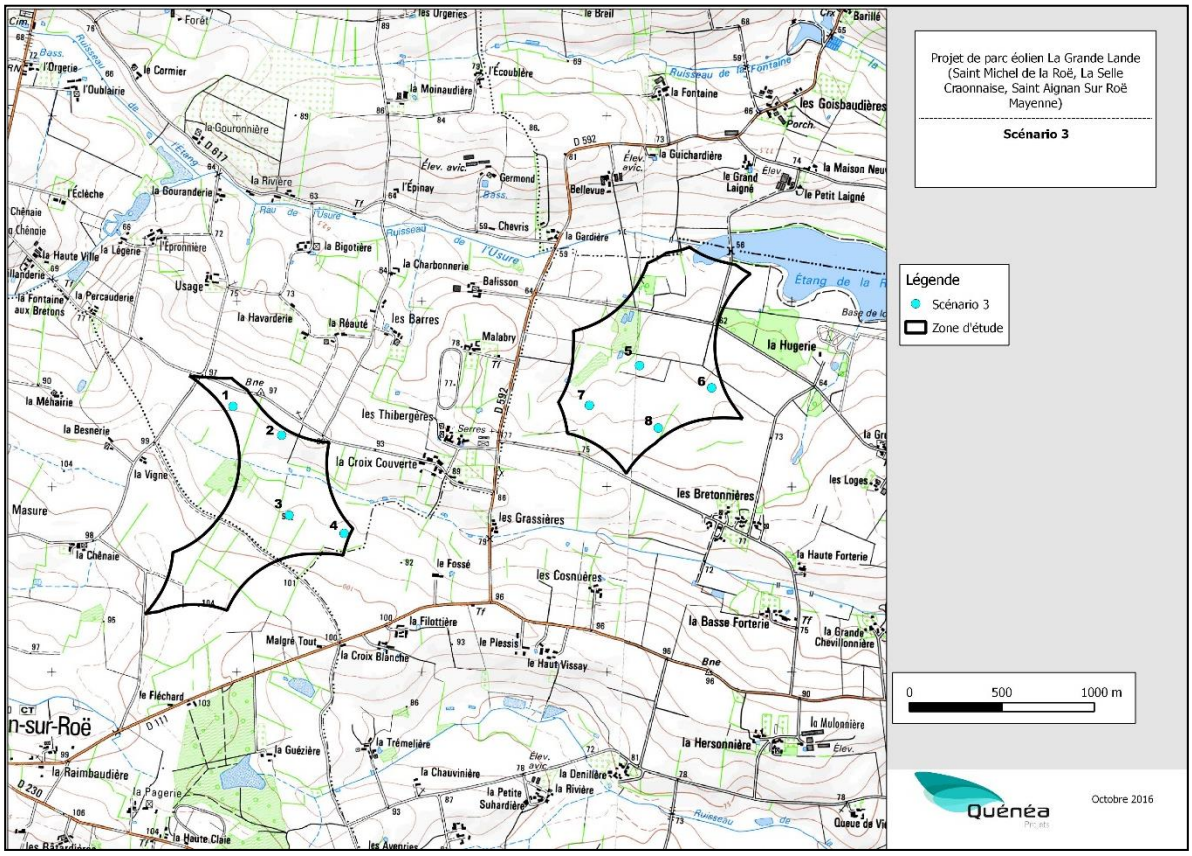
Enfin, en hiver les sensibilités que nous avons identifiées sont faibles dans la ZIP. Les impacts de ce projet seront faibles. Pour ce qui concerne le Vanneau huppé, les effets attendus ou non tiennent essentiellemnt à la présence d'éoliennes ou non plus qu'à leur localisation, la lecture comparative des effets d'une variante à l'autre s'appréhende de ce fait en fonction du nombre d'éoliennes proposé.

En ce qui concerne l'autre faune, l'éolienne n°4 se situe à proximité d'une haie, potentiellement favorable à l'entomofaune saproxylique. Cet habitat d'espèces peut donc être impacté.

Carte 32 : synthèse des enjeux écologiques pour la Variante d'implantation n°2

1.3. Variante n°3

Cette variante du projet comporte 8 éoliennes, avec quatre éoliennes dans la partie ouest et quatre à l'est.



Carte 33 : localisation des éoliennes pour la Variante d'implantation n°3

Cette variante a un impact nul sur les habitats patrimoniaux. En effet, aucune éolienne ne se situe au sein d'un habitat d'intérêt patrimonial.

En ce qui concerne la faune en général, notons tout d'abord que sur les huit éoliennes, aucune n'est implantée à proximité d'une haie. L'impact de l'implantation des éoliennes en matière de destructions d'habitats d'espèces ou de dérangements pour la faune est donc limité de ce point de vue.

Pour les chiroptères, cinq des huit éoliennes de la ZIP se situent à moins de 200 mètres de matrices boisées (recommandation Eurobats). De plus, seules quatre éoliennes (éoliennes n°1, n°3, n°6 et n°7) se trouvent à plus de 50 mètres d'un boisement ou d'une haie (distance à partir de laquelle l'activité est très limitée selon nos mesures *in situ*). Or, il s'agit de la distance à partir de laquelle l'activité

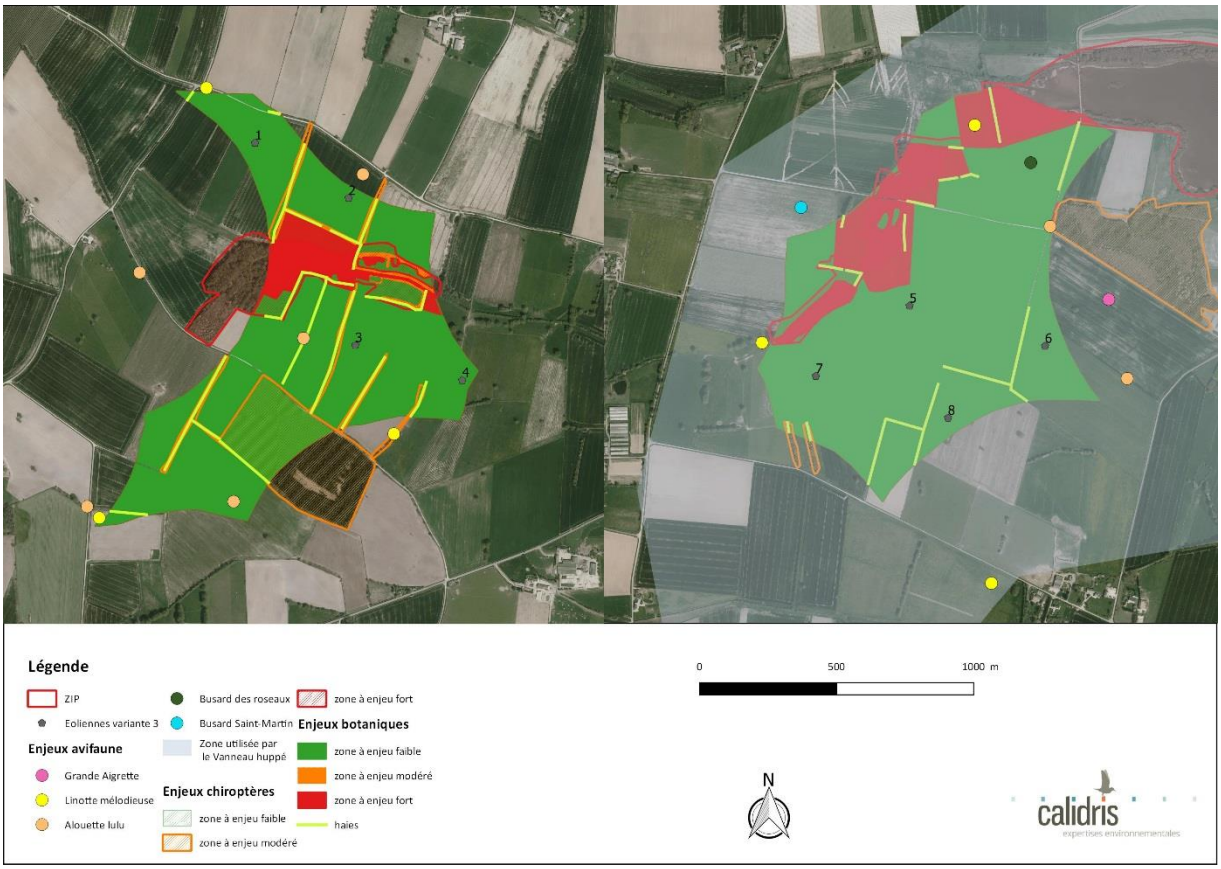
décline chez beaucoup d'espèces. Ainsi, quatre éoliennes sur huit se trouvent dans des secteurs où l'activité des chiroptères est moyenne à forte et pourraient avoir un impact préjudiciable.

Pour l'avifaune, cette variante du projet de parc éolien se trouve à peu près parallèle à l'axe global de migration. Bien que les flux migratoires soient anecdotiques et que l'effet barrière soit un phénomène dont l'impact est négligeable en migration, le positionnement parallèle aux voies de migration est généralement conseillé pour limiter les perturbations.

En période de reproduction, l'éolienne n°4 se situe dans un secteur a priori favorable à l'Alouette lulu. Si cette espèce contactée sur cette zone n'est globalement pas sensible à la présence d'aérogénérateurs, des impacts peuvent apparaitre lors des travaux si ces derniers menacent des haies et ont lieu en période de nidification (dérangement, destruction de nids…).

Enfin, en hiver les sensibilités que nous avons identifiées sont faibles dans la ZIP. Les impacts de ce projet seront faibles. Pour ce qui concerne le Vanneau huppé, les effets attendus ou non tiennent essentiellemnt à la présence d'éoliennes ou non plus qu'à leur localisation, la lecture comparative des effets d'une variante à l'autre s'appréhende de ce fait en fonction du nombre d'éoliennes proposé.

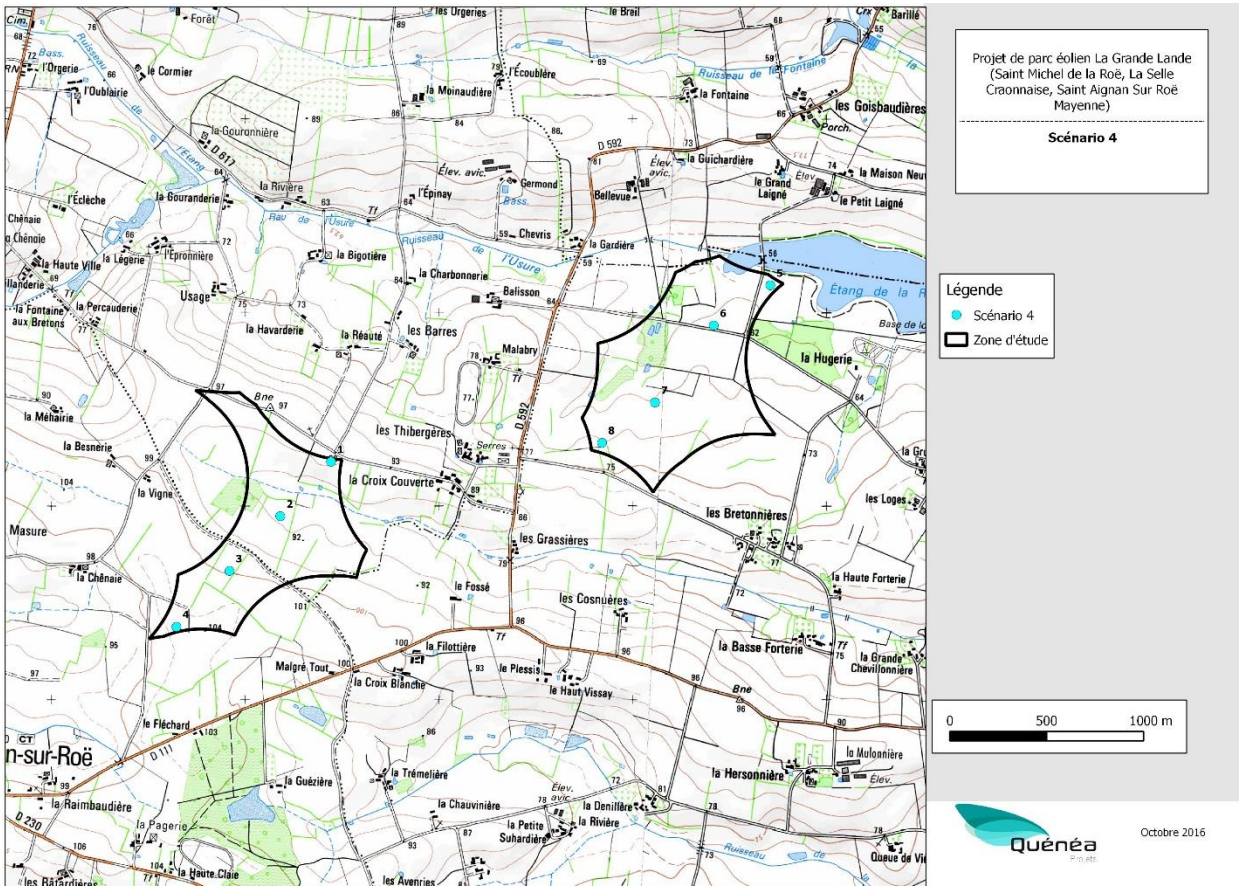
En ce qui concerne l'autre faune, aucune éolienne ne se situe à proximité d'une haie, potentiellement favorable à l'entomofaune saproxylique.



Carte 34 : synthèse des enjeux écologiques pour la Variante d'implantation n°3

1.4. Variante n°4

Cette variante du projet comporte 8 éoliennes, implantées en ligne, selon un axe nord-est / sud-ouest, avec quatre éoliennes dans la partie ouest et quatre à l'est.



Carte 35 : localisation des éoliennes pour la Variante d'implantation n°4

Cette variante a un impact nul sur les habitats patrimoniaux. En effet, aucune éolienne ne se situe au sein d'un habitat d'intérêt patrimonial.

En ce qui concerne la faune en général, notons tout d'abord que sur les huit éoliennes, deux d'entre elles (les éoliennes n°2 et n°4 situées au sein de l'entité ouest de la ZIP) sont implantées à proximité d'une haie. On peut donc s'attendre à ce que ces éoliennes impliquent des destructions d'habitats d'espèces ou entraînent des dérangements pour la faune.

Pour les chiroptères, cinq des huit éoliennes de la ZIP se situent à moins de 200 mètres de matrices boisées (recommandation Eurobats). En outre, les huit éoliennes se trouvent à plus de 50 mètres d'un boisement ou d'une haie (distance à partir de laquelle l'activité est très limitée selon nos mesures *in situ*). Or, il s'agit de la distance à partir de laquelle l'activité décline chez beaucoup d'espèces. Ainsi, les huit éoliennes sont absentes des secteurs où l'activité des chiroptères est moyenne à forte et pourraient alors avoir un impact préjudiciable.

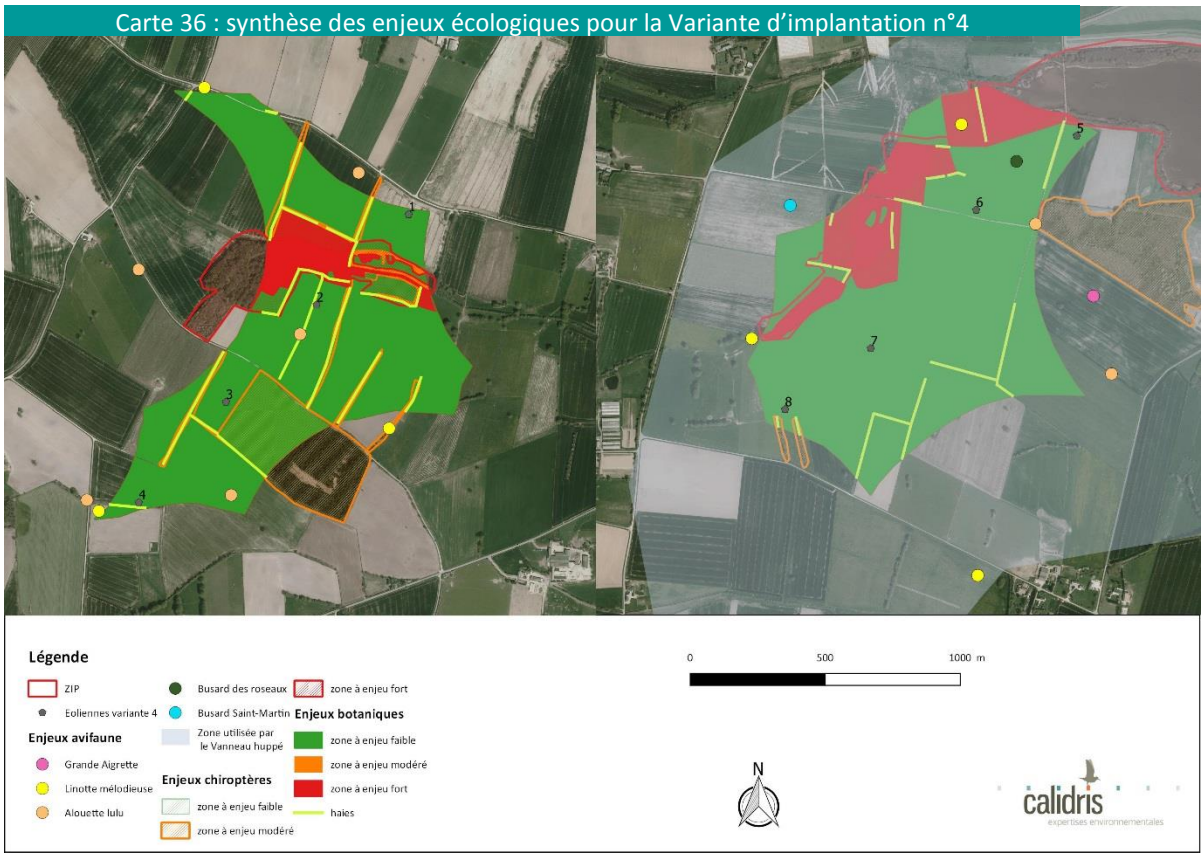
Pour l'avifaune, cette variante du projet de parc éolien se trouve à peu près parallèle à l'axe global de migration. Bien que les flux migratoires soient anecdotiques et que l'effet barrière soit un phénomène dont l'impact est négligeable en migration, le positionnement parallèle aux voies de migration est généralement conseillé pour limiter les perturbations.

En période de reproduction, l'éolienne n°4 se situe dans un secteur où l'Alouette lulu, notamment, a été observée. En outre, cette même éolienne se situe dans un secteur a priori favorable à la Linotte mélodieuse. Si ces deux espèces contactées sur ces zones ne sont globalement pas sensibles à la présence d'aérogénérateurs, des impacts peuvent apparaitre lors des travaux si ces derniers menacent des haies et ont lieu en période de nidification (dérangement, destruction de nids…).

Enfin, en hiver les sensibilités que nous avons identifiées sont faibles dans la ZIP. Les impacts de ce projet seront faibles. Pour ce qui concerne le Vanneau huppé, les effets attendus ou non tiennent essentiellemnt à la présence d'éoliennes ou non plus qu'à leur localisation, la lecture comparative des effets d'une variante à l'autre s'appréhende de ce fait en fonction du nombre d'éoliennes proposé.

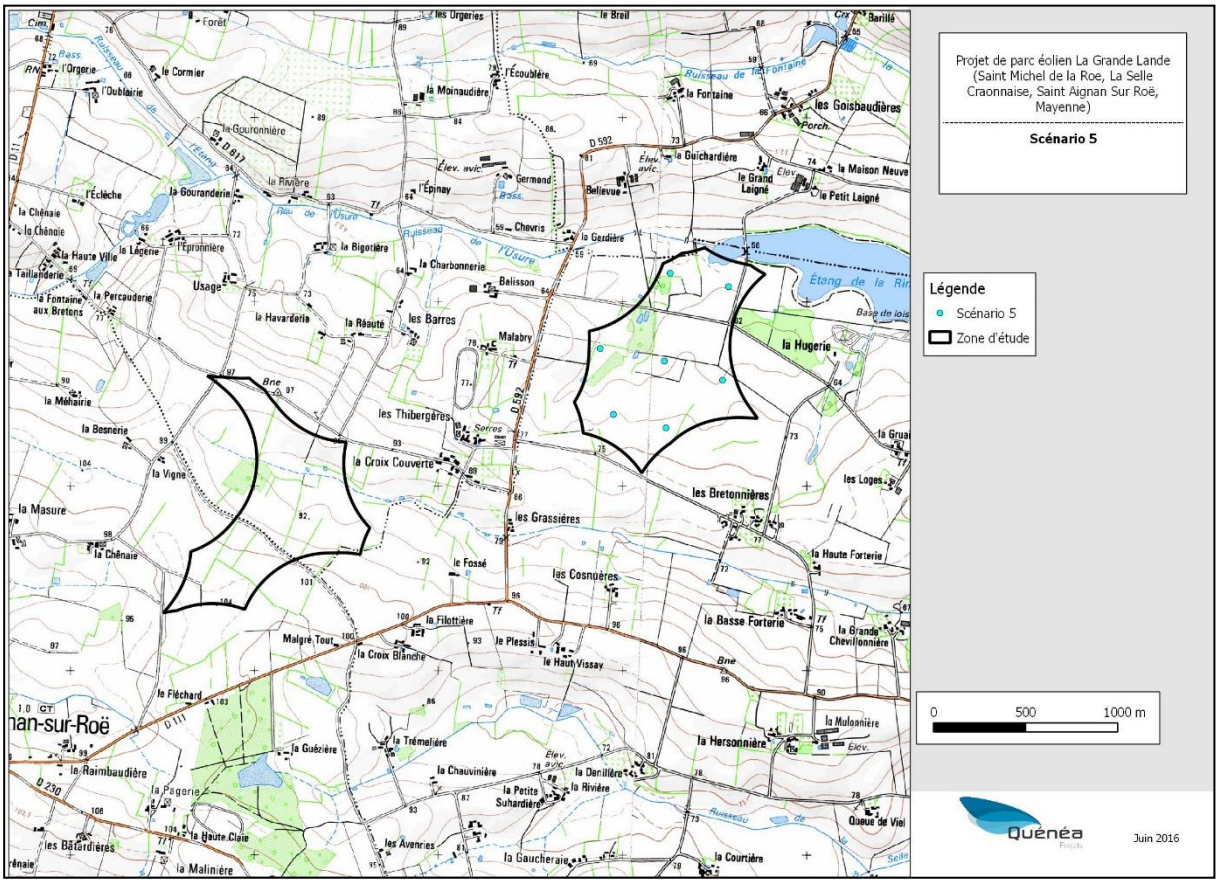
En ce qui concerne l'autre faune, les éoliennes n°2 et n°4 se situent à proximité de haies, potentiellement favorables à l'entomofaune saproxylique. Cet habitat d'espèces peut donc être impacté.

Carte 36 : synthèse des enjeux écologiques pour la Variante d'implantation n°4



1.5. Variante n°5

Cette variante du projet comporte 7 éoliennes toutes situées dans l'entité est de la ZIP.



Carte 37 : localisation des éoliennes pour la Variante d'implantation n°5

Cette variante a un impact nul sur les habitats patrimoniaux. En effet, aucune éolienne ne se situe au sein d'un habitat d'intérêt patrimonial.

En ce qui concerne la faune en général, notons tout d'abord que sur les sept éoliennes, une d'entre elles (l'éolienne n°7) est implantée à proximité d'une haie. On peut donc s'attendre à ce que cette éolienne implique des destructions d'habitats d'espèces ou entraîne des dérangements pour la faune.

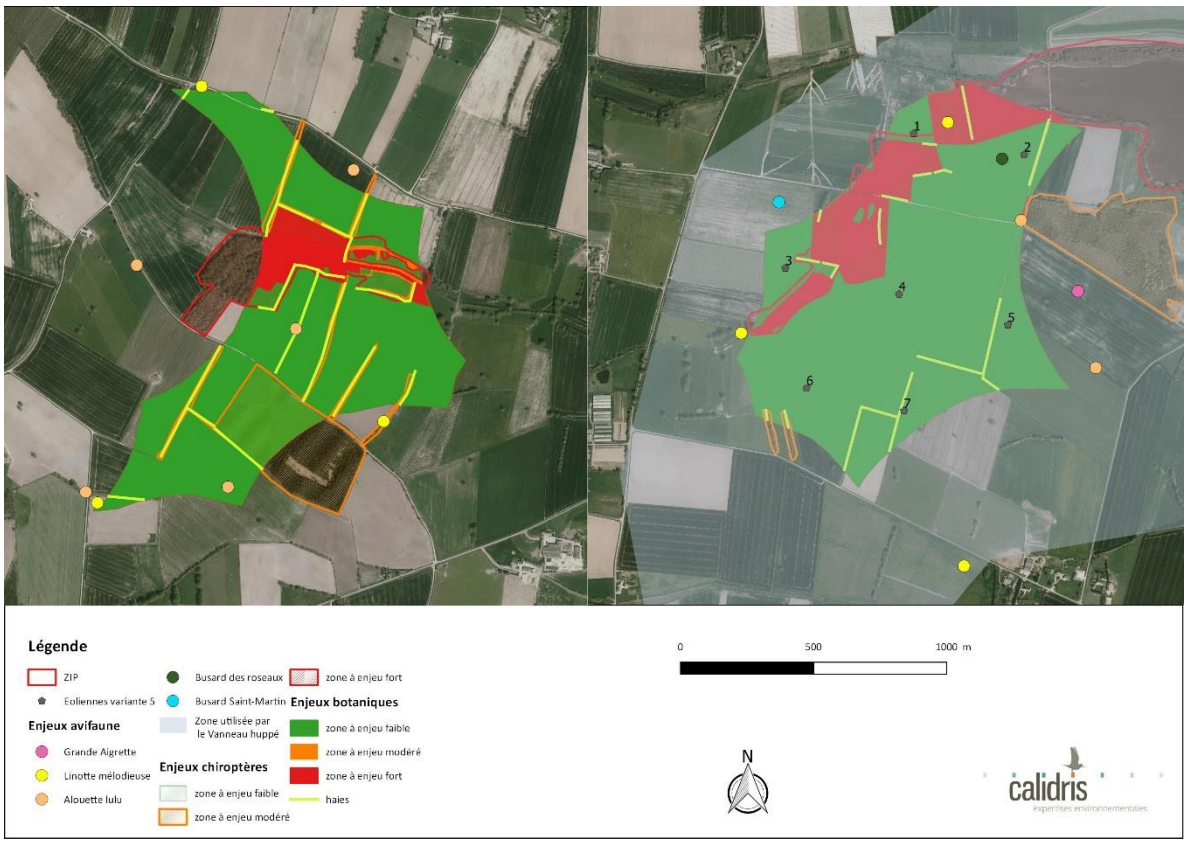
Pour les chiroptères, quatre des sept éoliennes de la ZIP se situent à moins de 200 mètres de matrices boisées (recommandation Eurobats). De plus, seules deux éoliennes (éoliennes n°4 et n°6) se trouvent à plus de 50 mètres d'un boisement ou d'une haie (distance à partir de laquelle l'activité est très limitée selon nos mesures *in situ*). Or, il s'agit de la distance à partir de laquelle l'activité décline chez beaucoup d'espèces. Ainsi, cinq éoliennes sur sept se trouvent dans des secteurs où l'activité des chiroptères est moyenne à forte et pourraient avoir un impact préjudiciable.

Pour l'avifaune, cette variante du projet de parc éolien se trouve à peu près parallèle à l'axe global de migration. Bien que les flux migratoires soient anecdotiques et que l'effet barrière soit un phénomène dont l'impact est négligeable en migration, le positionnement parallèle aux voies de migration est généralement conseillé pour limiter les perturbations.

En période de reproduction, aucune éolienne ne se situe dans un secteur a priori favorable à l'Alouette lulu et à la Linotte mélodieuse. Si ces espèces contactées sur cette zone ne sont globalement pas sensibles à la présence d'aérogénérateurs, des impacts peuvent apparaitre lors des travaux si ces derniers menacent des haies et ont lieu en période de nidification (dérangement, destruction de nids…).

Enfin, en hiver les sensibilités que nous avons identifiées sont faibles dans la ZIP. Les impacts de ce projet seront faibles. Pour ce qui concerne le Vanneau huppé, les effets attendus ou non tiennent essentiellemnt à la présence d'éoliennes ou non plus qu'à leur localisation, la lecture comparative des effets d'une variante à l'autre s'appréhende de ce fait en fonction du nombre d'éoliennes proposé.

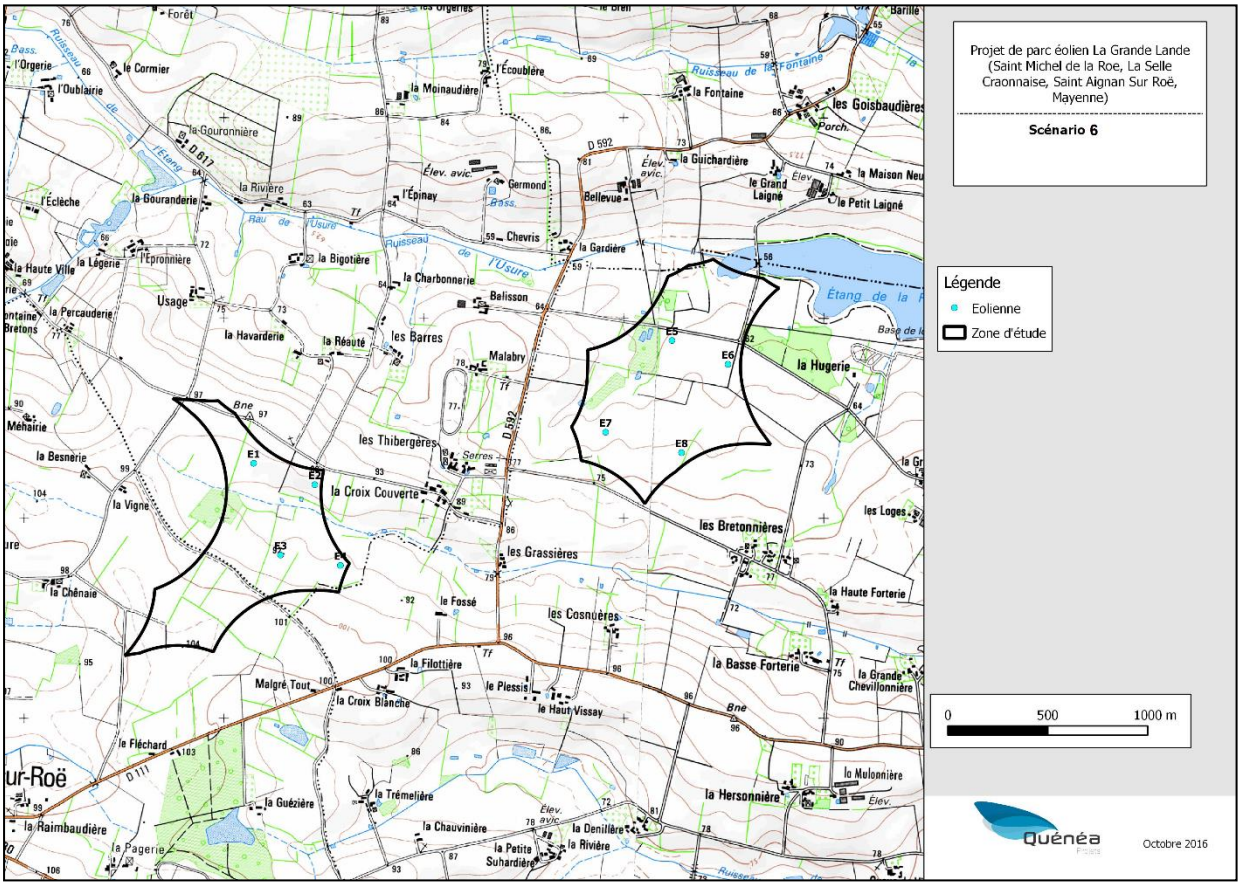
En ce qui concerne l'autre faune, l'éolienne n°7 se situe à proximité d'une haie, potentiellement favorable à l'entomofaune saproxylique. Cet habitat d'espèces peut donc être impacté.



Carte 38 : synthèse des enjeux écologiques pour la Variante d'implantation n°5

1.6. Variante n°6

Cette variante du projet comporte 8 éoliennes, avec quatre éoliennes au sein de l'entité ouest de la ZIP et quatre autres au sein de l'entité est.



Carte 39 : localisation des éoliennes pour la Variante d'implantation n°6

Cette variante a un impact nul sur les habitats patrimoniaux. En effet, aucune éolienne ne se situe au sein d'un habitat d'intérêt patrimonial.

En ce qui concerne la faune en général, notons tout d'abord que sur les huit éoliennes, aucune n'est implantée à proximité de haies. L'impact de l'implantation des éoliennes en matière de destructions d'habitats d'espèces ou de dérangements pour la faune est donc limité de ce point de vue.

Pour les chiroptères, cinq des huit éoliennes de la ZIP se situent à moins de 200 mètres de matrices boisées (recommandation Eurobats). En revanche, les huit éoliennes se trouvent à plus de 50 mètres d'un boisement ou d'une haie (distance à partir de laquelle l'activité est très limitée selon nos mesures *in situ*). Or, il s'agit de la distance à partir de laquelle l'activité décline chez beaucoup

d'espèces. Ainsi, les huit éoliennes sont absentes des secteurs où l'activité des chiroptères est moyenne à forte et pourraient alors avoir un impact préjudiciable.

Pour l'avifaune, cette variante du projet de parc éolien se trouve à peu près parallèle à l'axe global de migration. Bien que les flux migratoires soient anecdotiques et que l'effet barrière soit un phénomène dont l'impact est négligeable en migration, le positionnement parallèle aux voies de migration est généralement conseillé pour limiter les perturbations.

En période de reproduction, aucune éolienne ne se situe dans un secteur a priori favorable à l'Alouette lulu et à la Linotte mélodieuse. Si ces espèces contactées sur cette zone ne sont globalement pas sensibles à la présence d'aérogénérateurs, des impacts peuvent apparaitre lors des travaux si ces derniers menacent des haies et ont lieu en période de nidification (dérangement, destruction de nids…).

Enfin, en hiver les sensibilités que nous avons identifiées sont faibles dans la ZIP. Les impacts de ce projet seront faibles. Pour ce qui concerne le Vanneau huppé, les effets attendus ou non tiennent essentiellemnt à la présence d'éoliennes ou non plus qu'à leur localisation, la lecture comparative des effets d'une variante à l'autre s'appréhende de ce fait en fonction du nombre d'éoliennes proposé.

En ce qui concerne l'autre faune, aucune éolienne ne se situe à proximité d'une haie, potentiellement favorable à l'entomofaune saproxylique.

Carte 40 : synthèse des enjeux écologiques pour la variante d'implantation n°6

2. Comparaison des six variantes

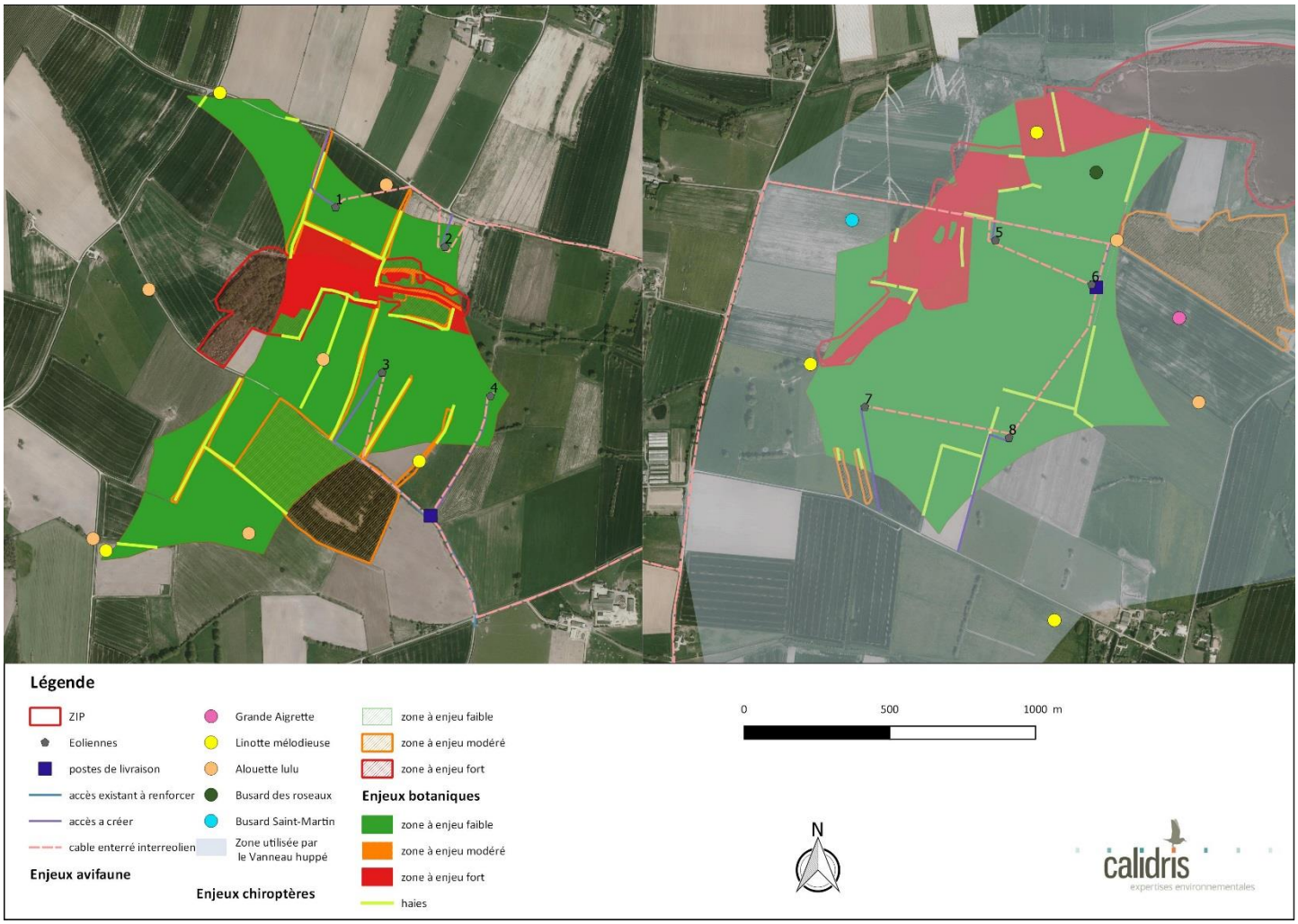
Afin de comparer l'impact des six variantes, nous utiliserons un tableau dans lequel nous attribuerons une note allant de 0 (impact nul) à 10 (impact fort) pour chaque enjeu. Ainsi, la variante obtenant le moins de points sera considérée comme la variante la moins impactante.

Tableau 45 : synthèse comparative des différentes variantes

	Variante 1			Variante 2			Variante 3			Variante 4			Variante 5			Variante 6		
Nombre d'éoliennes	12			10			8			8			7			8		
Avifaune	Migration	0	3	Migration	0	3	Migration	0	2	Migration	0	2	Migration	0	1	Migration	0	1
	Nidification	1		Nidification	1		Nidification	1		Nidification	1		Nidification	0		Nidification	0	
	Hivernage	2		Hivernage	2		Hivernage	1		Hivernage	1		Hivernage	1		Hivernage	1	
Flore	Flore patrimoniale	0	1	Flore patrimoniale	0	0	Flore patrimoniale	0	0	Flore patrimoniale	0	0	Flore patrimoniale	0	0	Flore patrimoniale	0	0
	Habitat naturel patrimonial	1		Habitat naturel patrimonial	0		Habitat naturel patrimonial	0		Habitat naturel patrimonial	0		Habitat naturel patrimonial	0		Habitat naturel patrimonial	0	
Chiroptères	Perte de gîte	0	3	Perte de gîte	0	2	Perte de gîte	0	3	Perte de gîte	0	0	Perte de gîte	0	4	Perte de gîte	0	0
	Proximité des zones potentiellement sensibles	3		Proximité des zones potentiellement sensibles	2		Proximité des zones potentiellement sensibles	3		Proximité des zones potentiellement sensibles	0		Proximité des zones potentiellement sensibles	4		Proximité des zones potentiellement sensibles	0	
Autre faune	Proximité des zones favorables à l'autre faune	2		Proximité des zones favorables à l'autre faune	1		Proximité des zones favorables à l'autre faune	0		Proximité des zones favorables à l'autre faune	2		Proximité des zones favorables à l'autre faune	1		Proximité des zones favorables à l'autre faune	0	
total	9			6			5			4			6			1		

La sixième variante est donc la moins impactante du point de vue des milieux naturels, de la faune et de la flore. Les variantes 1, 2 et 5 sont les plus impactantes au titre du milieu naturel.

Au cours de la démarche d'élaboration du projet, pour des raisons naturalistes, mais également techniques (plafond aérien et problématique d'interdistances entre les éoliennes), les variantes 1, 2 et 5 ont été écartées. Puis, les variantes 1, 3 et 6 ont fait l'objet d'une analyse multicritères et c'est finalement la variante 6 qui a été retenue par le développeur, car elle représente l'implantation optimale au regard de l'ensemble des enjeux existants. Ainsi, les impacts du projet seront étudiés avec cette variante. Le projet nécessitera sans doute des mesures d'intégration environnementale, proposées en fonction des impacts définis.



Carte 41 : synthèse des enjeux écologiques pour le projet retenu

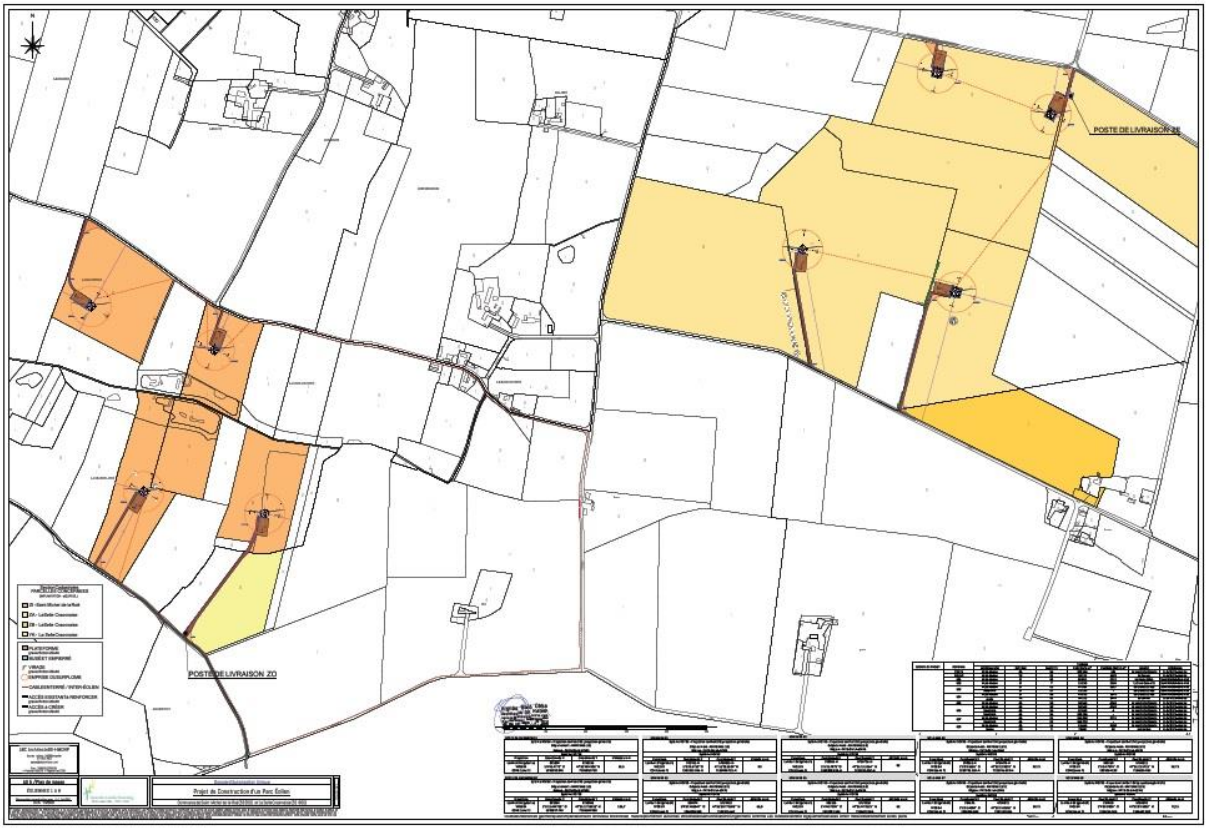
EVALUATION DES IMPACTS ET MESURES

Les impacts sont évalués sur la base des prescriptions des guides méthodologiques tant en termes d'impacts directs ou indirects que d'impacts en phases travaux et exploitation permanents ou temporaires.

La carte en page suivante permet de localiser les différents éléments composant le projet d'implantation de parc éolien sur le site de la «Grande Lande».

Le projet est donc constitué de huit éoliennes (E1 à E8), avec quatre éoliennes au sein de l'entité ouest (E1 à E4) et quatre autres au sein de l'entité est (E5 à E8) et de deux postes de livraison (PDL ZO et PDL ZE).

La carte suivante permet également de visualiser l'emprise des plates-formes et les chemins d'accès à ces dernières. Sont aussi représentées les surfaces concernées par le survol des pales. Enfin, sont localisés le passage des câbles enterrés.



Carte 42 : Projet de parc éolien sur le site de la « Grande Lande»

1. Evaluation des impacts sur l'avifaune

Note sur la définition des enjeux, sensibilités et impacts

Ce travail est réalisé par la mise en œuvre d'une démarche itérative intégrant les éléments de l'état initial, de la bibliographie, tels que : les données de l'état initial permettent l'identification et la localisation des espèces à enjeu de conservation (comprendre « espèces patrimoniales »), les données bibliographiques relatives aux aptitudes phénotypiques des espèces (comprendre « capacité des espèces à intégrer des niveaux de contrainte nouveaux dans leur environnement ») permettent la définition de la sensibilité. Le croisement des données de sensibilité et de l'état initial permet de définir le niveau de l'impact au regard des espèces présentes, de la manière dont elles occupent l'espace au sein de la ZIP et de leurs aptitudes phénotypiques, au regard de l'éolien.

1.1. Phase exploitation

1.1.1. Collision

Tableau 45 : Evaluation des impacts en termes de collision sur l'avifaune en phase exploitation

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure
Aigrette garzette	Négligeable	Non significatif	Non
Alouette lulu			
Busard des roseaux			
Busard Saint-Martin			
Canard souchet			
Chevêche d'Athéna			
Faucon émerillon			
Faucon pèlerin			
Fuligule morillon			
Grande Aigrette			
Linotte mélodieuse			
Martin pêcheur			
Pluvier doré			
Vanneau huppé			
Autres espèces nicheuses			
Autres espèces migratrices			
Autres espèces hivernantes			

1.1.2. *Dérangement/Perte d'habitats*

Tableau 46 : Evaluation des impacts en termes de dérangement/ perte d'habitat sur l'avifaune en phase exploitation

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure
Aigrette garzette	Négligeable	Non significatif	Non
Alouette lulu	Nulle	Nul	
Busard des roseaux			
Busard Saint-Martin			
Canard souchet	Nulle	Nul	
Chevêche d'Athéna	Nulle	Nul	
Faucon émerillon			
Faucon pèlerin			
Fuligule morillon	Nulle		
Grande Aigrette	Nulle	Nul	
Linotte mélodieuse	Négligeable	Non significatif	
Martin pêcheur	Nulle	Nul	
Pluvier doré			
Vanneau huppé	Négligeable	Non significatif	
Autres espèces nicheuses	Nulle	Nul	
Autres espèces migratrices			
Autres espèces hivernantes	Nulle	Nul	

1.1.3. *Effet barrière*

Tableau 47 : Evaluation des impacts en termes d'effet barrière sur l'avifaune en phase exploitation

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure
Aigrette garzette	Nulle	Nul	Non
Alouette lulu			
Busard des roseaux			
Busard Saint-Martin			
Canard souchet			
Chevêche d'Athéna			
Faucon émerillon			
Faucon pèlerin			
Fuligule morillon			
Grande Aigrette			
Linotte mélodieuse			
Martin pêcheur			
Pluvier doré			
Vanneau huppé			
Autres espèces nicheuses			
Autres espèces migratrices			
Autres espèces hivernantes			

1.2. Phase travaux

1.2.1. Dérangement

Tableau 48 : Evaluation des impacts en termes de dérangement sur l'avifaune en phase travaux

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure
Aigrette garzette	Négligeable	Non significatif	Non
Alouette lulu	Faible	Faible	Oui
Busard des roseaux	Nulle	Nulle	Non
Busard Saint-Martin	Négligeable	Non significatif	
Canard souchet	Nulle	Nul	
Chevêche d'Athéna	Modérée	Modéré	Oui
Faucon émerillon	Nulle	Nul	Non
Faucon pèlerin			
Fuligule morillon	Nulle	Nul	
Grande Aigrette	Nulle	Nul	Non
Linotte mélodieuse	Modérée	Modéré	Oui
Martin pêcheur	Négligeable	Non significatif	Non
Pluvier doré			
Vanneau huppé	Faible	Non significatif	Non
Autres espèces nicheuses	Nulle	Nul	Non
Autres espèces migratrices			
Autres espèces hivernantes	Nulle	Nul	Non

1.2.2. *Destruction d'individus*

Tableau 49 : Evaluation des impacts en termes de destruction d'individus sur l'avifaune en phase travaux

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure
Aigrette garzette	Nulle	Non significatif	Non
Alouette lulu	Modérée	Modéré	Oui
Busard des roseaux	Nulle	Nulle	Non
Busard Saint-Martin			
Canard souchet	Nulle	Nul	Non
Chevêche d'Athéna	Modérée	Modéré	Oui
Faucon émerillon	Nulle	Nul	Non
Faucon pèlerin			
Fuligule morillon	Nulle	Nul	Non
Grande Aigrette	Nulle	Nul	Non
Linotte mélodieuse	Faible	Faible	Oui
Martin pêcheur	Négligeable	Non significatif	Non
Pluvier doré			
Vanneau huppé	Nulle	Nul	Non
Autres espèces nicheuses	Nulle	Nul	Non
Autres espèces migratrices			
Autres espèces hivernantes	Nulle	Nul	Non

1.3. Synthèse

Les impacts attendus sur l'avifaune concernent la période travaux. Ils sont relatifs au dérangement des oiseaux nicheurs et pour les espèces suivantes : l'Alouette lulu, la Linotte mélodieuse et la Chevêche d'Athéna, du fait des allers et venues des engins de travaux. Un risque de destruction d'individu d'Alouette lulu et de Linotte mélodieuse est également à anticiper du fait des mouvements d'engins. En effet, ces espèces nichent au sol ou à faible hauteur dans les buissons et pourraient voir leurs couvées détruites par écrasement.

Par conséquent des mesures ERC devront être mises en place pour remédier à ces impacts.

Quant à la Chevêche d'Athéna, ce risque de destruction n'est pas avéré dans la mesure où le linéaire de haie impacté pour l'accès à E2 ne constitue pas un site de reproduction potentiel ou avéré pour l'espèce (absence d'arbre creux). Il en est de même pour l'arbre supprimé pour l'accès à E4 et le linéaire de haie buisssonante qui sera arasé à proximité de l'implantation envisagé pour E3. De ce

fait, l'impact pour la destruction d'individus et de gîte pour la Chevêche est jugé négligeable. Dans ces conditions, aucune mesure ERC ne se justifie.

2. Evaluation des impacts sur les chiroptères

2.1. Risque de collision

Le risque de collision pour les chiroptères s'analyse essentiellement sur la base de l'activité observée (et des espèces concernées) ainsi que de la distance des éoliennes aux haies, lisières, et plus généralement des zones favorables à la chasse.

Les éoliennes proposées sont implantées en zone agricole intensive ce qui limite totalement l'attractivité de ces zones pour toutes les espèces de chiroptères.

Par ailleurs, il est à noter que relativement à l'éloignement des éoliennes vis-à-vis des haies (distance entre le mât et la haie), les huit éoliennes du projet se situent au minimum à 54 m (pour E8 dans l'entité est) de la première haie. Concernant la distance entre les éoliennes et les zones identifiées comme utilisées pour la chasse par les chiroptères, la plus proche est l'éolienne E2, située au sein de l'entité ouest, à 77 m de la zone humide présente au nord de cette entité.

Sachant que le minimum statistique d'activité se situe à 50 m des haies et lisières (KELM, 2014 ; CALIDRIS à publier), il convient de considérer que l'impact des éoliennes sur le risque de mortalité est non significatif pour toutes les espèces.

Selon des travaux récents internes à Calidris et à publier, se basant sur 48 940 contacts de chiroptères répartis sur 232 points d'écoute, 58 nuits et tous les 50 m de la lisière des haies à 200 m, il apparaît que le minimum statistique de l'activité est atteint à 50 m de la lisière (l'activité ne variant plus significativement entre 50, 100, 150 et 200 m des lisières) (Cf page 137, « Note sur l'effet lisière »).

La très forte corrélation entre l'activité et la distance aux haies et lisières étant marquée par un coefficient R^2 de 0,9727.

Si compte tenu de l'activité limitée autour des huit éoliennes, toutes situées en zone de cultures, lesquelles sont délaissées par les chiroptères, les enjeux sont faibles pour celles-ci.

Si le placement de l'éolienne E5 est à relative proximité (84 m) de la lisière d'un boisement situé au milieu de l'entité est, celle-ci reste implantée dans une zone d'enjeu faible pour les chiroptères. Si l'on considère en outre que l'activité observée sur cette lisière est liée de façon extrêmement prépondérente à la Pipistrelle commune et dans une moindre mesure à la Pipistrelle de Kuhl et que l'activité des ces espcès ainsi que démontré surpra est intimement liée à la proximité immédiate

des haies et que dans le cas présent le bout de pâle restera à une distance de l'ordre de 70 m de la lisière, l'impact attendu reste biologiquement limité et ce d'autant plus que les deux espèces de Pipistrelles ne constituent pas d'enjeu de conservation particulier.

Ainsi en l'absence d'activité notable d'espèce à enjeu de conservation et sensible à l'éolien, et du fait de l'éloignement des éoliennes aux haies et lisières, il y a lieu de considérer que l'impact attendu en termes de mortalité est faible (et donc biologiquement non significatif).

Ainsi il est considéré que le niveau d'impact « risque de collision » afférent à chacune des éoliennes est négligeable pour E1, E2, E3, E4, E6, E7 et E8 et faible pour E5.

2.2. Risque de destruction de gîte

Les recherches de gîte réalisées montrent que sur la ZIP les potentialités de gîtes sont pour ainsi dire nulles. Quelques trames boisées existent. Néanmoins, la faible présence d'arbres matures ou à cavités réduit considérablement les potentialités de gîtes pour les Chiroptères. De fait, aucun gîte arboricole n'a été découvert. Les zones de gîtes potentiels sont liées aux zones habitées qui offrent dans les bâtiments d'habitation et hangars agricoles des capacités d'accueil pour les Chiroptères. Or, dans le cadre du développement du projet aucun bâtiment ne sera touché.

Quant aux linéaires de haie impacté pour l'accès aux éoliennes E2, E3 et E4, ils ne constituent pas de sites de reproduction potentiels ou avérés pour les chiroptères (absence d'arbre mature ou à cavité).

De ce fait, aucune destruction de gîte n'est à attendre. Dans ces conditions, aucune mesure ERC ne se justifie.

Photo 2 : Détail des aménagements à réaliser (arasement de haie, fossés)

Il apparait à la lecture des photos que les linéaires de haies qui seront arrasés ne contiennent aucun arbre à cavité susceptible d'offrir des conditions favorables de gîte aux chiroptères.

Aucune haie arasée

Linéaire d'arbustes arasé sans potentialité de gîte chiroptères ou insectes saproxylophages

Ronces arasées sans potentialité de gîtes chiroptères ou insectes saproxylophages

Un arbuste arasé sans potentialité de gîte chiroptères ou insectes saproxylophages

Légende

- ZIP
- Enjeux liés aux haies (gîtes de chiroptères et insectes saproxylophages)
  - Fort
  - Modéré
  - Faible
  - Nul
- Eolienne
- poste de livraison
- réseau inter-éolien
- accès existant
- accès à créer

N

0 500 1000 m

calidris
expertises environnementales

Carte 43 : Zoom sur les impacts liés aux aménagement et aux haies

2.3. Fonctionalité écologique de la zone pour les chiroptères

Les images précédentes illustrant les linéaires de haies qui seront arrasés montrent que ceux-ci présentent une fonctionalité écologique très altérée du fait de la structure non optimale des haies impactées (haies arbustives). Par conséquent, la destruction des linéaires prévus n'affectera pas la capacité du milieu à offrir aux chiroptères des conditions propres à leur permettre de réaliser leur cycle écologique avec succès sur la zone.

En outre, on notera que l'arrasement de ces linéaires de haies s'inscrit dans un environnement où les trames boisées sont assez largement répandues. Par conséquent, la perte de linéaire à fonctionalité écologique largement dégradée n'affectera pas la structure paysagère de la zone. De ce fait, aucun effet biologiquement significatif n'est attendu.

2.4. Autres risques

Du fait du développement du projet aucun autre risque potentiel afférent aux chiroptères n'est identifié, en phase chantier notamment, en particulier du fait que s'agissant d'espèces nocturnes aucune coactivité n'existe entre les chiroptères et la réalisation des travaux, expliquant ainsi l'absence de risque.

2.5. Synthèse des impacts sur les chiroptères

Tableau 50 : Synthèse des impacts sur les chiroptères -Risque de collision

Eoliennes	Distance aux lisières ou haies écologiquement fonctionnelles	Habitat d'implantation	Impact	Nécessité de mesure
E1	72 m	Culture intensive	Négligeable	Non
E2	77 m	Culture intensive	Négligeable	Non
E3	67 m	Culture intensive	Négligeable	Non
E4	101 m	Culture intensive	Négligeable	Non
E5	61 m	Culture intensive	Faible	Non
E6	100 m	Culture intensive	Négligeable	Non
E7	112 m	Culture intensive	Négligeable	Non
E8	54 m	Culture intensive	Négligeable	Non

Tableau 51 : Synthèse des impacts sur les chiroptères -Risque de destruction de gîte				
Eoliennes	Linéaire de haie impacté	Arbres coupés	Impact	Nécessité de mesure
E1	Nul	Aucun	Non significatif	Non
E2	Nul	Aucun		
E3	Nul	Aucun		
E4	Nul	Aucun		
E5	Nul	Aucun		
E6	Nul	Aucun		
E7	Nul	Aucun		
E8	Nul	Aucun		

Tableau 52 : Synthèse des impacts sur les chiroptères -Risque d'altération de la fonctionnalité écologique				
Eoliennes	Linéaire de haie impacté	Arbres coupés	Impact	Nécessité de mesure
E1	Nul	Aucun	Non significatif	Non
E2	Nul	Aucun		
E3	Nul	Aucun		
E4	Nul	Aucun		
E5	Nul	Aucun		
E6	Nul	Aucun		
E7	Nul	Aucun		
E8	Nul	Aucun		

3. Evaluation des impacts sur la flore

Concernant les implantations

Du fait que les implantations se situent en zone de culture, aucun habitat et aucune espèce floristique patrimoniale ne sont impactées par le projet. De ce fait l'impact est jugé négligeable, dans ces conditions, aucune mesure ERC ne se justifie.

Concernant le raccordement

Le réseau sous-terrain permettant le raccordement des éoliennes consituant le projet a lieu en zone de cultures. Aucun effet biologiquement sensible n'est donc attendu. De plus, sur ces habitats, aucune espèce végétale patrimoniale ou protégée n'est présente. De ce fait l'impact est jugé négligeable, dans ces conditions, aucune mesure ERC ne se justifie.

4. Evaluation des impacts sur l'autre faune

4.1. Amphibiens

Aucun habitat d'amphibien n'est impacté par le projet du fait que les implantations se situent en zone agricole. Aucune mare n'est concernée. De ce fait, aucun risque de destruction d'individus ou d'habitat d'espèce n'est envisagé. Dans ces conditions, aucune mesure ERC ne se justifie.

4.2. Reptiles

Aucun habitat favorable aux reptiles n'est impacté. Du fait que les implantations sont proposées en zone agricole, aucun impact n'est retenu et aucune mesure ERC ne se justifie.

4.3. Insectes

Concernant les implantations, aucun habitat hébergeant des insectes patrimoniaux n'est impacté. Du fait que les implantations sont proposées en zone agricole et que les linéaires de haie arasés ne concernent aucun arbre mature à cavité, aucun impact n'est retenu et aucune mesure ERC ne se justifie.

4.4. Mammifères hors chiroptères

Aucun habitat favorable à des mammifères patrimoniaux n'est impacté. Du fait que les implantations sont proposées en zone agricole, aucun impact n'est retenu et aucune mesure ERC ne se justifie.

5. Définition des mesures ERC

5.1. Mesures d'évitement

La démarche de définition du projet a pris en compte au fil du projet les préconisations liées à l'écologie. Ainsi, les zones agricoles ont été privilégiées pour définir des implantations de moindre impact sur la biocénose.

En outre, le projet prévoit la réalisation de tous les raccordements aussi bien inter-éolienne qu'au réseau en sous-terrain.

5.2. Mesures de réduction

5.2.1. MR-Avi.1 : Réduire les impacts sur les nicheurs en phase travaux (dérangement et destruction d'individus)

Afin de réduire les risques de destruction d'individus et perturbation de la reproduction en phase travaux, les travaux de terrassements et de fondations ne devront pas avoir lieu entre le 1er avril et le 31 juillet.

Dans le cas où la mesure d'évitement ne pourrait pas être mise en œuvre, un rapport sera à transmettre à l'autorité environnementale, par le porteur de projet, afin de solliciter une dérogation à la mesure initiale.

Coût de la mesure : 0 € pour le phasage des travaux

Impact résiduel : Négligeable

5.3. Mesures de compensation

Une fois mise en œuvre la mesure de réduction d'impact MR-Avi.1, l'impact résiduel du projet sur l'avifaune nicheuse apparait négligeable. De ce fait en l'absence d'effet résiduel susceptible de remettre en cause le bon accomplissement du cycle écologique des espèces présentes ou la dynamique de leurs populations, les effets du projet apparaissent suffisamment réduits suivant les termes de l'article R-122.3 du Code de l'Environnement et de ce fait ne nécessitent pas la mise en œuvre de mesures de compensation.

5.4. Mesures d'accompagnement

5.4.1. Mesures d'accompagnement liées à l'ICPE

L'exploitant du projet éolien mettra en œuvre des suivis post implantations (mortalité et activité) suivant les préconisations réglementaires en vigueur au jour de l'entrée en exploitation du parc et a minima suivant les prescriptions du guide méthodologique « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » version validée en Novembre 2015.

Ainsi, la méthodologie définie dans le cadre du « protocole national de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » est basée sur les enjeux et impacts notés dans l'étude d'impact sur l'environnement et les espèces d'oiseaux et de chauves-souris recensées. Ces enjeux et impacts permettent de définir l'intensité du suivi environnemental à mettre en œuvre pour chaque thématique : suivi de l'activité de l'avifaune, des chiroptères et suivi de mortalité.

Pour le site d'étude, l'intensité des suivis a été définie comme suit :

Suivis d'activité

Avifaune nicheuse : « au moins une espèce d'oiseau nicheuse identifiée par l'étude d'impact présente un indice de sensibilité à l'éolien de niveau 3 et un enjeu de conservation « Préoccupation mineure», **soit un indice de vulnérabilité égal à 2,5 avec un impact résiduel faible ou non significatif :** il ne sera donc pas nécessaire de réaliser un suivi de l'avifaune nicheuse.

Avifaune migratrice : « au moins une espèce d'oiseau migratrice identifiée par l'étude d'impact présente un indice de sensibilité à l'éolien de niveau 2 et un enjeu de conservation « Préoccupation

mineure», **soit un indice de vulnérabilité égal à 2 avec un impact résiduel faible ou non significatif :** Il ne sera donc pas nécessaire de réaliser un suivi de l'avifaune migratrice.

Avifaune hivernante : « au moins une espèce d'oiseau hivernante identifiée par l'étude d'impact présente un indice de sensibilité à l'éolien de niveau 3 et un enjeu de conservation « Préoccupation mineure», **soit un indice de vulnérabilité égal à 2,5 avec un impact résiduel faible ou non significatif :** Il ne sera donc pas nécessaire de réaliser un suivi de l'avifaune hivernante.

Chiroptères : « au moins une espèce de chiroptère (la Noctule commune, contactée en écoute active sur 3 séquences de 5 secondes au cours d'un relevé ; présence marginale sur le site) identifiée dans le cadre de 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 réparties sur les trois saisons d'observation (printemps, été, automne).

Suivis de mortalité : Pour les oiseaux, l'indice de vulnérabilité le plus élevé est de niveau 2,5 avec un impact résiduel faible ou non significatif. Pour les chiroptères, l'indice de vulnérabilité le plus élevé est de niveau 3,5 avec un impact résiduel faible ou non significatif. Le suivi de mortalité consistera donc à réaliser des contrôles opportunistes : une série de 4 passages par éolienne et par an à 3 jours d'intervalle, en août-septembre.

Coût de la mesure : 9000 euros par an, 1 fois au cours de la première année, puis tous les 10 ans

Par ailleurs, du fait que le projet induit l'arasement d'un linéaire de haie arborescente pour l'accès à E2 (environ 36 ml), d'un linéaire de haie buissonnante pour l'accès à E3 (environ 33 ml) et la coupe d'un arbre jeune pour le passage de camions pour l'implantation de E4 (moins de 3 ml), aucun impact significatif n'a été retenu sur la biocoenose. Néanmoins, il sera procédé à la replantation d'un linénaire équivalent à 2 fois le linéaire arrasé en essences locales (qui est d'environ 70 mètres). Cette action pourra être mise en oeuvre sur le territoire de la commune ou ses marges par le truchement d'une convention avec un organisme tiers dont la mise en œuvre de l'action relève de son objet social ou de ses compétences (association, commune,...). Cette mesure ne relève pas de l'application de l'article L 441.1 du code de l'environnement.

La plantation devra être conforme aux préconisations suivantes :

- Implantation à plus de 200 mètres des éoliennes et à moins de cinq kilomètres de la haie coupée,
- Pas d'implantation le long des axes routiers très fréquentés,
- Implantation en connections avec d'autres haies ou boisement,
- Choix des espèces parmi les espèces indigènes locales,
- Paillage naturel (paille, bois fragmenté…).

Le linéaire de haies replantées sera égal au double du linéaire coupé, soit environ 140 mètres.

Suivi de la mesure : constatation sur site de la plantation.

Coût de la mesure : estimé entre 20 et 30 euros du mètre linéaire, soit 4500 €.

5.4.2. Mesures d'accompagnement non liées à l'ICPE

MA-1 : le porteur de projet mettra à disposition de toute structure agréée « protection de la nature » ou d'une collectivité locale, une enveloppe mobilisable en une ou plusieurs fois d'un montant de 20 000 euros afin de financer les actions opérationnelles de reconquête de la biodiversité. De façon non limitative ou contractuelle, ces opérations pourront consister à : plantation et entretien de haies, création et entretien de mares, mise en place de rûchers, …

Ces actions seront localisées sur les communes concernées par le projet ou la communauté de communes dont les communes dépendent.

Coût de la mesure : 20 000 euros, sur la durée d'exploitation.

6. Tableau général de synthèse

	Tableau 53 : synthèse générale des enjeux, impacts et mesures					
	Enjeux	Sensibilité sur le site	Impact avant mesure	Mesure ERC	Mesure d'accompagnement	Impact après mesure
Oiseaux nicheurs	Faibles à modérés	Moyenne pour la Linotte mélodieuse, l'Alouette lulu et la Chevêche d'Athéna en phase travaux	Modéré pour la phase travaux	Travaux de terrassements et fondations hors période de nidification	Suivi d'activité des chiroptères et suivi de mortalité	Nul
Oiseaux hivernants	Faibles à modérés	Négligeable	Nul	Non		X
Oiseaux migrateurs	Faible	Négligeable	Nul	Non	Replantation d'un linéaire de haies	X
Chiroptères	Faible à fort	Forte pour la Pipistrelle commune, moyenne pour la Pipistrelle de Kuhl et faible à très faible pour les autres espèces	Négligeable pour E1, E2, E3, E4, E6, E7 et E8 Faible pour E5	Non	Financement d'actions opérationnelles de reconquête de la biodiversité	X
Flore	Faible	Nulle	Nul	Non		X
Autre faune	Faible	Nulle	Nul	Non		X

Il apparait que suite à la mise en œuvre des mesures ERC, en particulier la mise en œuvre d'un calendrier excluant les travaux de fondations et terrassement en période de reproduction de l'avifaune, que les impacts résiduels du projet sont évités ou suffisaments réduits pour que ne subsistent que des impacts résiduels biologiquement non significatifs.

EVALUATION DES EFFETS CUMULÉS

Les effets cumulés s'envisagent au regard des projets présents (incluant aussi bien les dossiers en instruction que ceux en exploitation) situés autour du parc éolien proposé et pour lesquels l'autorité administrative a donné un avis.

Une première lecture montre que, dans un périmètre de 20 km autour du projet, sont situés deux parcs éoliens en exploitation et deux parcs éoliens accordés. Dans le périmètre de 10 km autour de la ZIP, se situent un parc en cours d'instruction et un parc éolien accordé (Cf. carte 42).

1. Effets cumulés sur l'avifaune

1.1. Espèces nicheuses

Relativement aux espèces présentes en période de reproduction, les espèces présentes ont des territoires d'une superficie limitée (de l'ordre de quelques hectares tout au plus).

De ce fait, les individus nichant sous l'emprise du projet éolien proposé ne sont pas susceptibles de subir d'effets cumulés liés aux projets voisins.

1.2. Espèces en hivernage

En hiver, un rassemblement de 2500 Vanneaux a été observé au niveau de la ZIP. En hiver la localisation des oiseaux est aléatoire et semble peu liée à la présence ou absence d'éoliennes. Les facteurs discriminants pour le choix des zones d'hivernage sont liés à la tranquillité du site et à ses

disponibilités alimentaires. La distance des différents parcs identifiés n'est pas susceptible d'influer sur les rassemblements identifiés à proximité de la ZIP eu égard à la distance inter parcs notée (plusieurs kilomètres).

1.3. Espèces en migration

Sur la zone il n'y a aucun couloir de migration avéré ou potentiel. De plus on constate que l'espace ne présente que des parcs éoliens ponctuels, dont la juxtaposition n'est pas susceptible de représenter une contrainte forte aux déplacements des oiseaux.

Aucune barrière significative ne se présente sur la voie des migrateurs autour du projet éolien présenté.

2. Effets cumulés sur les chiroptères

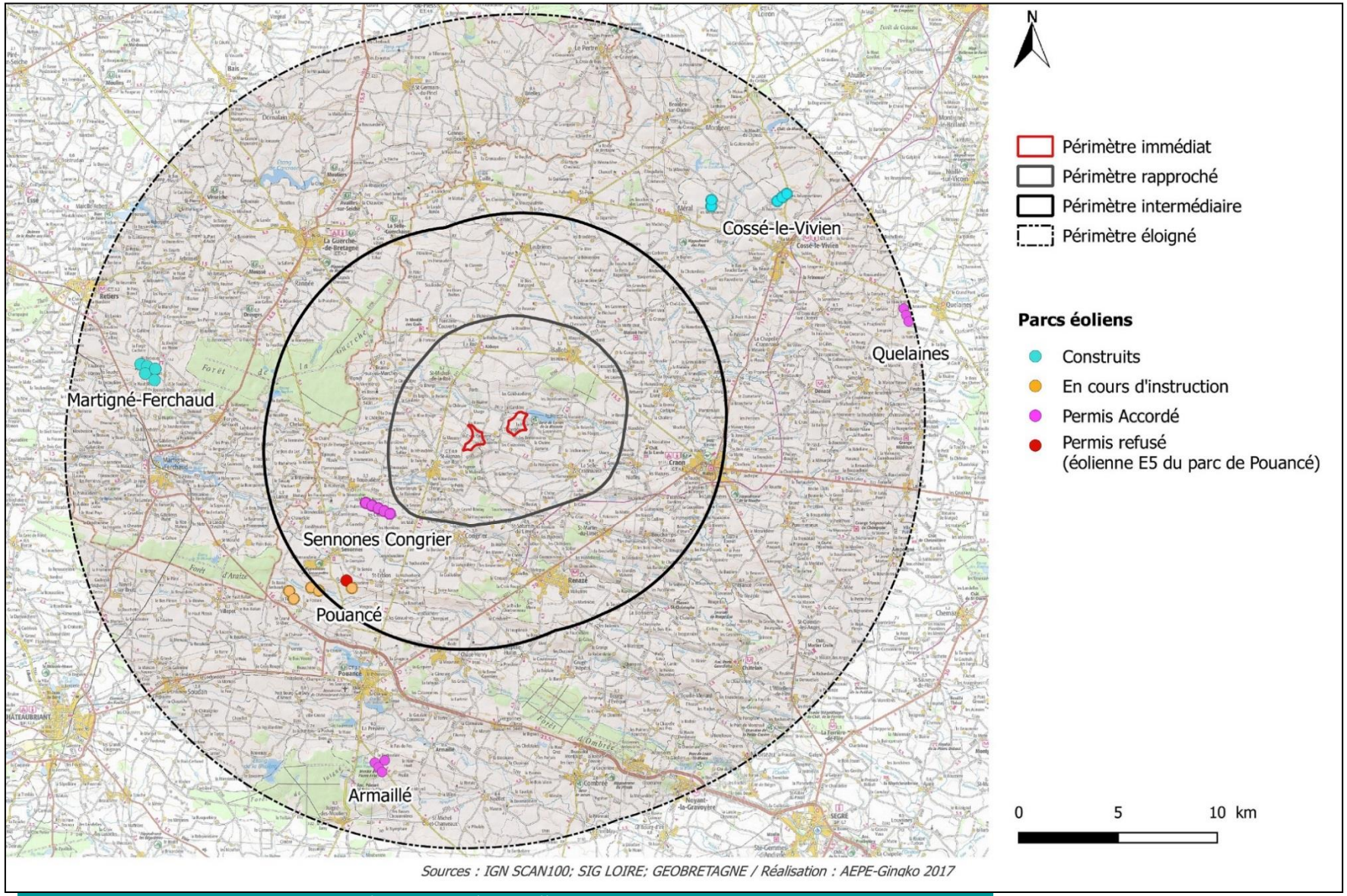
2.1. Destruction de gites

Relativement aux chiroptères aucun gîte n'est détruit ou perturbé du fait du développement du projet. De ce fait, aucun cumul d'effet n'est attendu.

2.2. Mortalité

Le projet présenté est implanté sur des zones de cultures. L'activité de chasse observée concerne pour l'essentiel des espèces dont les enjeux de conservation des populations sont aujourd'hui des plus limités (les Pipistrelles de Khul et commune étant deux des espèces les plus abondantes et les plus fréquentes).

Par conséquent aucun effet cumulé significatif n'est attendu.



Carte 44 : Localisation des projets de parc éolien localisés jusqu'à 20 km de la ZIP du projet de la « Grande Lande»

3. Effets cumulés sur l'« autre faune » et la flore

Les effets quant à ces taxons sont liés uniquement aux zones d'emprise et s'analysent donc projet par projet. Ce constat est d'autant plus approprié que les implantations proposées sont situées en zone de culture et qu'aucun effet n'est attendu quant aux haies et autres zones naturelles de la ZIP.

4. Synthèse

L'analyse des effets cumulés du projet éolien proposé avec les parcs éoliens en exploitation et/ou instruction jusqu'à 20 km, montre qu'il s'agisse de l'avifaune, des chiroptères, de l'autre faune ou de la flore, que ceux-ci apparaissent négligeables et non susceptibles de remettre en cause le bon accomplissement du cycle écologique des espèces.

De ce fait aucune mesure d'intégration environnementale supplémentaire ne se justifie.

EVALUATION DES EFFETS SUR LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

1. Analyse de la compatiblité du projet avec le SRCE

Les éléments relatifs au SRCE de la région Pays-de-la-Loire sont accessibles sur le site internet de la DREAL Pays-de-la-Loire (http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/trame-verte-et-bleue-r805.html).

Le SRCE correspond à la cartographie régionale de la Trame Verte et Bleue : les cartes identifient les continuités écologiques terrestres (trame verte) et aquatiques (trame bleue). Ces dernières sont constituées de réservoirs (zones où la biodiversité est la plus riche) reliés par des corridors écologiques facilitant ainsi le déplacement des espèces. Les objectifs du SRCE sont :

- Réduire la fragmentation et la vulnérabilité des espaces naturels
- Identifier les espaces importants pour la biodiversité et les relier par des corridors écologiques
- Rétablir la fonctionnalité écologique c'est-à-dire :
    - Faciliter les échanges génétiques entre populations
    - Prendre en compte la biologie des espèces migratrices
    - Permettre le déplacement des aires de répartition des espèces
    - Atteindre ou conserver le bon état écologique des eaux de surface
    - Améliorer la qualité et la diversité des paysages

En région Pays-de-la-Loire, le SRCE a été adopté le 30 octobre 2015. Des cartographies synthétiques existent, mais leur échelle (1/100 000ème) rend impossible leur intégration dans le présent rapport du fait d'une très faible lisibilité. En outre, compte tenu de la date d'adoption récente du SRCE, les fonds cartographiques ne sont pas encore disponibles sur les bases cartographiques interactives

comme le système Carmen du Ministère de l'Environnement. Par conséquent, il ne paraît pas possible à l'heure de la rédaction de ce rapport de visualiser cartographiquement la ZIP du projet éolien de La «Grande Lande» par rapport aux éléments de Trames Vertes et Bleues du SRCE des Pays-de-La-Loire.

Néanmoins, la consultation de la carte de synthèse du SRCE des Pays-de-La-Loire a permis de constater que la ZIP du projet éolien de La «Grande Lande» ne se situe, non pas au sein mais à proximité, d'un réservoir régional de biodiversité : la Forêt de la Guerche. Etant situé à l'écart de cours d'eau, le projet éolien de la « Grande Lande» ne perturbe aucun élément de Trame Bleue identifié par le SRCE. En outre, compte tenu de son emprise au sol limité et du fait que le linéaire de haies arasées est nul, il ne semble pas que le projet éolien de « Grande Lande» porte atteinte aux éléments de Trame Verte identifiés par le SRCE ni à leurs fonctionnalités écologiques, d'autant qu'il se situe hors de tout corridor écologique régional identifié dans le cadre du SRCE.

Ainsi, le parc éolien de La « Grande Lande» se trouve en adéquation avec le SRCE de la région Pays-de-La-Loire, et l'étang de la Rincerie en particulier.

2. Effets sur les continuités écologiques

En période hivernale, le site d'étude s'inscrit dans un secteur relativement attractif pour l'avifaune au vu des espèces contactées. En efft, situé à proximité du projet, l'étang de la Rincerie constitue avec les étangs des Roches et de la Guiaudière (lesquels sont plus éloignés de la ZIP que l'étang précédent) un ensemble de plans d'eau accueillant en hiver des populations d'oiseaux d'eau hivernants (canards et mouettes pour l'essentiel). Néanmoins, pour les espèces présentes en effectif significatif ou d'intérêt patrimonial, sur le site aucune espèce à proprement parler sensible à l'éolien en période hivernale n'a été notée.

Pour ce qui concerne la Mouette rieuse, l'espèce est présente en nombre en période inter nuptiale et utilise les différents étangs comme zones de remise nocturne (les oiseaux dorment sur l'eau pour se prémunir des prédateurs) et se disperse la journée autour de ces zones pour aller au gagnage dans les cultures pour manger des vers de terre.

Le besoin de sécurité et celle procurée par les étangs offre un gain tel en terme de survie que force est de constater que les pratiques parfois très perturbantes comme le wake board (tire fesse pour

ski nautique) ou les autres activités récréatives présentes n'ont qu'un effet aversif marginal et lié simplement au temps de la réalisation du dérangement.

En outre, compte tenu de la proximité à vol d'oiseau des différents étangs, chacun agit comme un réservoir de secours en fonction du dérangement respectif des autres.

Par conséquent, la question essentielle qui se pose quant aux éoliennes est de savoir si ces dernières sont susceptibles d'effaroucher durablement les Mouettes rieuses ou non et si le projet est susceptible provoquer une dépense énergétique non compensable par effet barrière.

Pour ce qui concerne l'effet effarouchement on se reportera aux travaux réalisés par Dulac (2008) ou Delprat (2014) et Delprat B., Touzé H. (2014) à Bouin en Vendée ou quant à l'exploitation du prototype off shore Haliade 150 implanté dans l'estuaire de la Loire.

Il apparait à la lecture du résultat de ces suivis post implantation que l'effet « épouvantail » fréquemment allégué au sujet des éoliennes n'a pas d'effet aversif et ne constitue pas un facteur discriminant dans la manière dont l'occupation spatiotemporelle de l'espace se déroule.

Si l'on considère l'effet barrière que pourraient avoir les éoliennes, en obligeant les oiseaux à contourner le parc proposé il convient de noter que suivant les travaux de Bovet et Benhamou (1991) il apparait que les déplacements des oiseaux en chasse sont expérimentalement de l'ordre de 17% supérieur à la longueur constituant le modèle de déplacement le plus ajusté. Par conséquent force est de constater que par la maitrise inconsciente de la réalisation des variables comportementales influant sur la réalisation des actions constituant le cycle écologique des individus, ces derniers sont capables de compenser des coûts énergétiques significativement supérieurs aux stratégies optimales d'approvisionnement par des mécanismes allant de la sélection des proies au bénéfice net le plus important, ou en augmentant la fréquence d'alimentation dans la limite des stocks de proies disponibles (Cezili et Benhamou, 1996).

Par conséquent aucun effet biologiquement significatif n'est attendu quant à la pertubation des échanges d'individus entre les différents étangs.

Relativement aux anatidés, la problématique est similaire à la différence près qu'il ne semble pas y avoir de fonctionnement « gagnage - remise ». Ainsi pour ce qui est de l'effet barrière ou de l'effet épouvantail une réponse similaire à celle formulée pour les Mouettes rieuses est adaptée pour les anatidés.

Les échanges ayant lieu de manière relativement aléatoire probablement liés au fait que les tailles de groupes d'oiseaux en hiver évoluent sans cesse, chaque groupe tendant vers la taille optimale (qui offre le meilleur ratio survie/compétition dans le groupe pour l'accès aux ressources). De ce fait chaque oiseau cherchant un groupe « optimal », les individus bougent sans cesse et ce d'autant plus que des unités sont indépendantes et voisines (Cezili et Benhamou, 1996).

Il convient néanmoins d'évaluer en outre la manière dont les éoliennes sont susceptibles d'influer sur l'arrivée des anatidés en migration sur la zone. En effet, si ces espèces migrent à très haute altitude (le plus souvent au-delà de 800m), un groupe d'éoliennes à proximité relative d'un plan d'eau peut constituer un obstacle l'arrivée des oiseaux qui viendraient se poser sur l'eau.

Si la question parait triviale elle n'en demeure pas moins d'importance. Afin d'y répondre il convient d'analyser les différentes composantes vectorielles des forces déterminant la trajectoire des oiseaux qui perdent de l'altitude et de confronter cette analyse théorique aux données de terrain issues de la bibliographie.

La trajectoire est liée la gestion de la vitesse tangentielle somme de la vitesse de vol de l'oiseau conjuguée au travail du poids. Ainsi un objet qui accuserait une descente régulière et constante verrait sa vitesse augmenter de manière inexorable pour atteindre un maximum à l'atterrissage, à moins de planer comme un avion et de disposer d'aérofrein (ce dont les oiseaux ne disposent pas). Ainsi sur des descentes depuis de grandes hauteurs, cette stratégie de gestion du travail du poids apparait impossible à mener.

Il est donc nécessaire pour les oiseaux de développer des stratégies alternatives. L'examen de la bibliographie met en lumière un comportement particulier. En effet, Amat (in Delprat, 1999) au Guadalquivir, ou Delprat (1999) au Marais d'Orx entre autres ont rapporté des phénomènes de pluie d'oiseaux (des Oies en l'occurrence). Les oiseaux se laissant tomber à la verticale de leurs zones de stationnement les ailes arrondies en faisant telle une feuille morte des glissés en feston sur l'aile droite puis sur l'aile gauche jusqu'à arriver à une altitude de quelque mètres où là la trajectoire finale les conduit à descendre suivant une trajectoire linéaire jusqu'à l'eau. Dans ce cas la maitrise de la vitesse liée au travail positif du poids étant maitrisée par la manœuvre de la feuille morte et en fin de trajectoire par une glissade sur les palmes à la surface de l'eau.

Dans ces conditions on comprend comment les oiseaux sont capables de se poser sur des mares de chasse isolées sans encombre par exemple ou sur des plans d'eau d'agrément en zone urbaine.

Ainsi l'effet barrière provoqué par la proximité des éoliennes ne devrait selon toute vraisemblance pas modifier la capacité des oiseaux à approcher les plans d'eau et s'y poser en période internuptiale.

Par conséquent il ne semble pas que le projet ait une influence sur le comportement des oiseaux et la fonctionnalité des différents étangs en tant que zone de halte ou de stationnement en période internuptiale.

3. Synthèse

L'analyse des effets sur les continuités écologiques du projet éolien montre que ceux-ci apparaissent négligeables et non susceptibles de remettre en cause le bon accomplissement du cycle écologique des espèces.

De ce fait aucune mesure d'intégration environnementale supplémentaire ne se justifie.

CONCLUSION

Le projet éolien de la « Grande Lande », sur les communes de Saint-Michel-de-la-Roé, Saint-Aignan-sur-Roé et la Selle-Craonnaise (53), s'inscrit dans un contexte agricole relativement ouvert où les haies bocagères sont devenues peu présentes. Le relief est peu marqué, légèrement incisé par de petites vallées : le ruisseau d'Ardennes dans l'entité sud-ouest et un petit affluent de l'étang de la Rincerie.

Si les cortèges faunistiques et floristiques observés sont communs, il a été néanmoins noté sur la durée du cycle écologique des espèces patrimoniales sur le site.

Concernant les chiroptères, la fréquentation du site est parfois importante mais circonscrite à certains habitats (milieux humides et boisements). Les habitats les plus anthropisés sont trop peu fonctionnels (milieux dégradés, absence de ressources alimentaires) pour présenter un intérêt important pour la conservation des chauves-souris. En outre, l'activité enregistrée est pour l'essentiel liée à des espèces à enjeu de conservation limité : les Pipistrelles commune et de Kuhl.

En revanche concernant l'avifaune, plusieurs espèces patrimoniales ont été localisées sur la ZIP ou en marge :

- Pour la plupart des espèces observées en hivernage ou en migration, la ZIP constituant une zone de chasse ou d'alimentation, les retours bibliographiques montrent que ces espèces sont peu sensibles au cours de leurs maraudes ;
- En ce qui concerne le Vanneau huppé, observé en rassemblement hivernal avec 2500 individus, si un effet de réduction de la taille des groupes de vanneaux est potentiellement attendu, cet effet, au regard de la bibliographie, restera marginal et n'influera pas sur la survie individuelle des oiseaux en hivernage. De ce fait l'impact biologique de l'effet anticipé est nul.
- Pour ce qui est de l'Alouette lulu, de la Linotte mélodieuse et de la Chevêche d'Athéna, la seule sensibilité retenue est liée à la phase travaux qui peut perturber la reproduction de ces espèces, autrement peu ou pas sensibles à l'éolien ;

La flore et l'autre faune ne présentent pas de sensibilité spécifique du fait de la dégradation des habitats naturels.

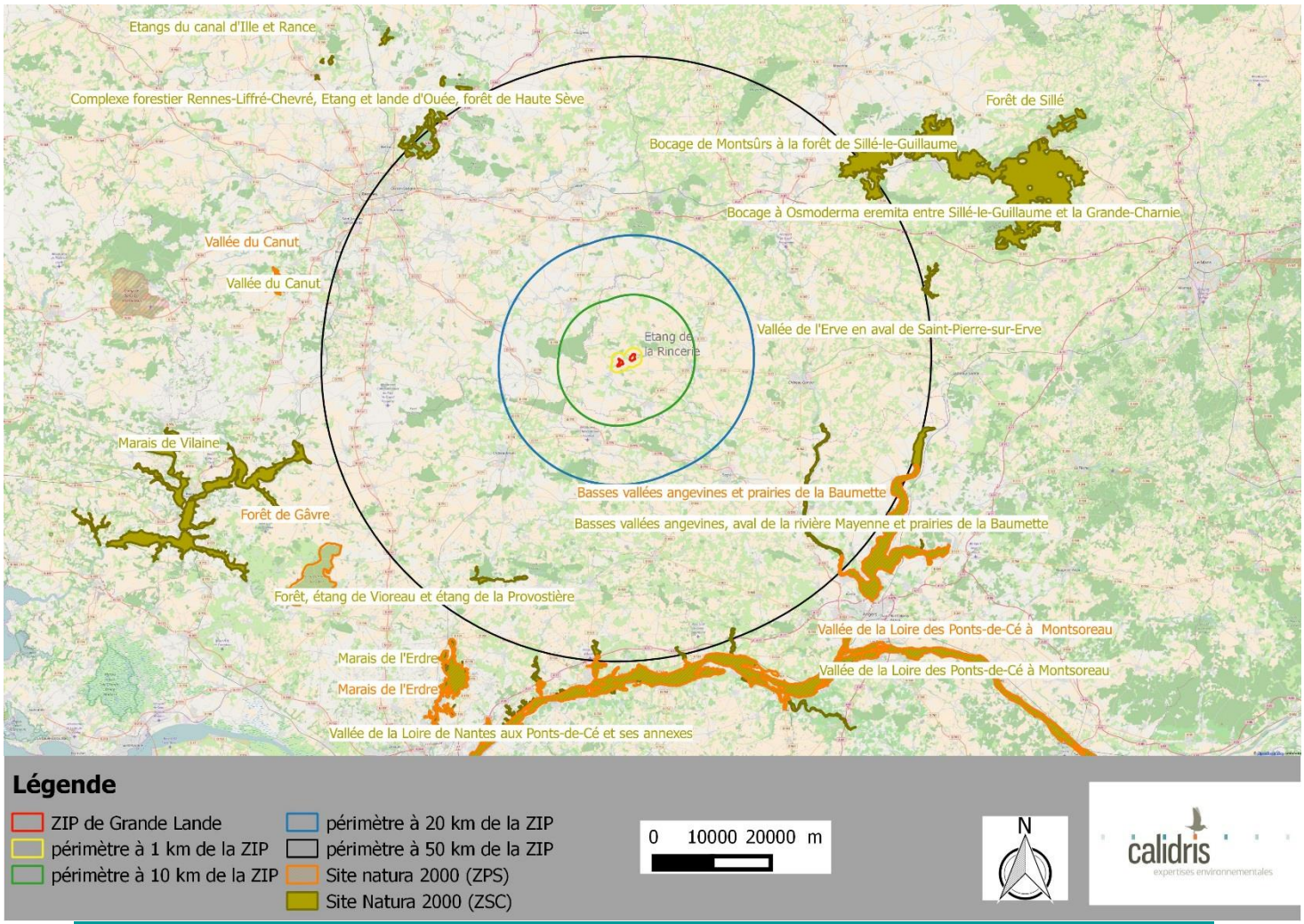
Dans ces conditions des mesures de réduction d'impact en phase travaux et d'accompagnement en phase exploitation sont proposées afin d'assurer la meilleure intégration environnementale du projet et la maîtrise des impacts anticipés.

Enfin, on notera que, eu égard à la doctrine relative à l'application de la réglementation « espèces protégées » appliquée à l'éolien terrestre de mars 2014, il apparait que le développement du projet ne requiert pas la réalisation d'un dossier CNPN.

ETUDE D'INCIDENCE NATURA 2000

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet de parc éolien ne se situe pas à proximité d'un site Natura 2000. En effet, au sein du périmètre de 20 km situé autour de la ZIP du projet, aucun site Natura 2000 n'a été recensé. Les sites natura 2000 en présence dans un périmètre plus élargi, une cinquantaine de kilomètres, correspondent à différentes entités écologiques, vallées alluviales, marais et ensembles forestiers, n'ayant aucune connexion écologique évidente et établie avec le site du projet. Ces sites sont représentés sur la carte suivante.

De fait, le projet de parc éolien n'est pas susceptible d'avoir une incidence sur un site Natura 2000.



Carte 45 : Localisation des sites Natura 2000 situés dans un périmètre de 50 km autour de la ZIP de « Grande Lande»

BIBLIOGRAPHIE

AHMED S., 2011. Wind energy : theory and practice. PHI Learning, New Delhi. 352p.

ALBOUY S., 2004. Note synthétique du suivi ornithologique Parc éolien de Névian (11)

ALBOUY S., DUBOIS Y. ET PICQ H, 2001. Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude). Abies bureau d'étude/ LPO Aude

ALCADE J.T., 2003. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella* 2: 3-6.

ALERSTAM T., 1995. Bird migration. Cambridge. 420 pp

ANONYME, 2013. *Interpretation manual of European Union habitats, EUR 28*. European Commission – DG Environment, 144 p.

ANONYME. *Chloris®-Web*. Conservatoire botanique national du Massif central, Chavaniac-Lafayette. http://www.cbnmc.fr/index.php/fr/flore. Consulté en septembre 2015.

ARRIOS L. & RODRIGUEZ A., 2004. Behavioural and environnemental correlates of soaring-birds mortality at on-shore wind turbines. Journal of applied ecology. 41 : 72 – 81

ARROYO, B.E. & BRETAGNOLLE, V. 2000. Post-fledging dependency and dispersal in hacked and wild Montagu's Harriers Circus pygargus. Ibis 142: 21-28.

AUDET, D. 1990. Foraging behavior and habitat use by agleaning bat, *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae). J. Mamm. 71(3): 420-427

AVERY M., RODERICK L., 1990. Birds and forestry. T1A Poyser. 299pp

BACH L., 2001. Fledermäuse und windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung ? Vogelkdl. Ber.

BACH L., 2005. In Acte du séminaire éolien, avifaune, chiroptères, quels enjeux ? LPO, CPIE Pays de Soulaine, DIREN Champagne Ardenne, Region Champgne Ardenne 109p

BACH L., BRINKMANN R., LIMPENS H., RAHMEL U., REICHENBACH M. & A. REICHENBACH, 1999. Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 4: 162-170.

BACH, L. & U. RAHMEL, 2004. Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 245-252.

BAERWALD, E. F., G. H. D'AMOURS, B. J. KLUG, AND R. M. R. BARCLAY. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology 18:R695–696.

BARATAUD M., 1992b. L'activité crépusculaire et nocturne de 18 espèces de Chiroptères, révélée par marquage luminescent et suivi acoustique. Le Rhinolophe 9, 23-57.

BARATAUD M., 1996. Ballades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France, Sittelle Edition.

BARATAUD M., 2002. Méthode d'identification acoustique des chiroptères d'Europe, Sittelle Edition.

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, 5p.

BARATAUD M., 2007. Variabilité acoustique et possibilités d'identification chez neuf espèces de chiroptères européens appartenant au genre Myotis.

BARATAUD M., 2012. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope, Mèze (Collection inventaires & biodiversité) ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 344p.

BARATAUD M., 1992a. Reconnaissance des espèces de Chiroptères français à l'aide d'un détecteur d'ultrasons : le point sur les possibilités actuelles. In Actes du 16e colloque francophone de mammalogie, pp. 58-68. Museum d'histoires naturelles, Grenoble.

BARDAT J. et al., 2004. Prodrome des végétations de France. Muséum National d'Histoire Naturelle, Patrimoine naturel, 61, 171 p.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU 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.

BARLEIN ET AL, 2012. Cross-hemisphere migration of a 25 g songbird. Biology Letters. Volume: 8 Issue: 4

BARLEIN, 1991. Body mass of garden Warbler on migration : ea review of field data. Vogelwarte 36:48-61

BARTONICKA, T., 2002. Habitat use of four bat species in Jablonec n.N. revealed by bat detector. Przyroda Sudetow Zachodnich Supplément (2) : 79-87.

BATTLEY P.F., PIERSMA T., 1997. Body composition of Lesser Knots (Calidris caunnutus) preparing for take of on migration from northern New Zeland. Notornis 44: 137-150

BAUCHINGER U. & BIEBACH H., 2003. Phenotipic flexibility of skeletal muscle during long distance migration of Garden Warblers: muscle changes are differentially related to body mass. Ann. N. Y. Ac. Science 1046: 271-281

BEHR O. & HELVERSEN O, 2005. Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. In *Wirkungskontrolle zum Windpark "Roßkopf" (Freiburg i. Br.)*, 37, Freiburg.

BELLMANN H. & LUQUET G. 1995. Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe Occidentale. Delachaux & Niestlé, 383 p.

BENSETTITI F, GAUDILLAT V., HAURY J., BARBIER B., PESCHADOUR F. (COORD.), 2002. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 3 : Habitats humides. La Documentation française, Paris, 457 p.

BENSETTITI F. (COORD.), 2001. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 1 : Habitats forestiers, volume 1. La Documentation française, Paris, 339 p.

BENSETTITI F. (COORD.), 2001. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 1 : Habitats forestiers, volume 2. La Documentation française, Paris, 423 p.

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C., DENIAUD J. (COORD.), 2005. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 4 : Habitats agropastoraux, volume 1. La Documentation française, Paris, 445 p.

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C., DENIAUD J. (COORD.), 2005. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 4 : Habitats agropastoraux, volume 2. La Documentation française, Paris, 487 p.

BENSETTITI, F., ET GAUDILLAT, V., 2002. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 Espèces animales. Documentation Française, Paris, 353 p.

BERGEN F., 2001. Windkraftlagen und Frühjaharsdurchzug des Kiebitz Vanellus Vanellus : eine Vorher-Nachher-Studie an einem tradionelle Rastplatz in Nordrhein-Westfalendans Windenergie und vogel: Ausmass und bewaltigung eines konfliktes. TUB

BERTHOLD ET QUERNER, 1981. Genetic basis of migrating behaviour in European warbler. Science 212:77-79

BERTHOLD ET QUERNER, 1982. Partial migration in birds : experimental proof of polymorphism as a controlling system. Experimentia (Basel) 38: 805-806

BERTHOLD P., 2010. Control of bird migration. Chapman et Hall. Milton Keyne. 354 p

BIEBACH ET BAUCHINGER, 2003. Energetic savings in organ adjustment during long migratory flights in garden Warbler (Sylvia borin). pp 269-280 in Avian migration, Berlin

BIEBACH H., 1998. Phoenotipic organ flexibility in Garden Warbler Sylvia borin during long distance migration. J.Avian Biology. 29:529-535

BIRD LIFE, 2004. Birds in Europe: populations estimates, trends and conservation status. – Cambridge UK : Bird Life International, 374p

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C. 1997. CORINE Biotopes, Types d'habitats français. E.N.G.R.E.F., 217 p.

BLONDEL, J., FERRY, C. et FROCHOT, B., 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaunc par station d'écoute. A lauda, 34 : 55-71.

BRIGHT J. A., LANGSTON R. H. W. , ANTHONY S., 2009. Mapped and written guidance in relation to birds and onshore wind energy development in England. RSPB Research Report No 35. 167p

BRINKMAN R., 2010. Colloque Eolien et biodiversité, Reims

BRINKMANN R., SCHAUER-WEISSHAHN H. & BONTADINA F., 2006. Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. *Rapport pour le Regierungspräsidium Freiburg à la demande du Naturschutzfonds Baden-Württemberg*: 66.

BRUDERER B. & BOLDT A., 2001. Flight characteristics of birds : I. radar measurements of speeds. Ibis 143, 178-204.

BRUDERER B., 1997. The study of bird migration by radar. Part 2 : major achievements. Naturwissenschaften 84: 45-54

BURFIELD I & VAN BOMMEL F. 2004. BIRDS IN EUROPE: POPULATION ESTIMATES, TRENDS AND CONSERVATION STATUS. BIRDLIFE INTERNATIONAL, 374 PAGES

BUTHLER C.J., 2003. The disproportionate effect of global warming on arrival dates of short distance migratory birds in North America. Ibis 145:484-495

C CLAIRE CHATAGNON, MNE. 2011. Prédiagnostic éolien. Saint-Aignan-sur-Roë, Saint-Michel de la Roë, La Selle Craonnaise. 23 pages

CAHIERS D'HABITATS NATURA 2000, 2012. Fiche Alouette lulu.

CALVERT A. M., BISHOP C. A., ELLIOT R. D., KREBS E. A., KYDD T. M., MACHTANS C. S. & ROBERTSON G. J., 2013. A synthesis of Human-related Avian Mortality in Canada. Avian Conservation and Ecology 8 (2), 11.

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 – Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. 242 p.

CARRETE M., SANCHEZ-ZAPATA J. A., BENITEZ J. R., LOBON M. & DONAZAR J. A., 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation 142, 2954-2961.

CARTER I. & GRICE P., 2000. Studies of re-established Red kite in England. Britih Birds n°93 p304-322

CARTER I., 2007. The Red Kite. Arlequin press. 245 p

CLARKE R., 1996. Montagu's Harrier. Arlequin press. 208 p

COLTON, H.S. 1954. An unusual accident to a broad-tailed hummingbird. Plateau 18(15):15.

COOK A. S. C. P., JOHNSTON A., WRIGHT L. J. & BURTON N. H. K., 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. BTO Research Report 618.

COSSON M. & DULAC P., 2006. Suivi évaluation du parc éolien de Bouin (Vendée) sur les oiseaux et les chauves-souris, année 2005, 93 pp. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie Pays de Loire, Région Pays de la Loire, Nantes - La Roche-sur-Yon.

COSSON M. ET DULAC P., 2003. Synthèse du rapport de suivi du parc éolien de Bouin LPO Marais Breton

COSSON. M ET 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 pages

COUZI L. & PETIT P., 2005. La Grue cendrée, histoire naturelle d'un grand migrateur. Ouest France. 189p

COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009. European Red List of Reptiles. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 34pp.

CRAMP S. & SIMMONS K.E.L., 1980. The birds of the western palearctic, Vol II Hawks to Bustards. Oxford University Press

CRAMPTON L.H. et BARCLAY R.M.R., 1998, Selection of roosting and foraging habitat by bats in different-aged aspen mixedwood stands, Conservation Biology, 12 (6) : 1347-1358.

CRAWFORD R.L. ET BAKER W.W., 1981. Bats kielled at north Florida television tower : a 25 record. Journal of Mammalogy 62 : 651-652.

DE BELLEFROID M.N., 2009. Suivis avifaunistique et chiroptérologiques des parcs éoliens de Beauce. Region Centre. 16p

DE JONG J., 1995, Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape, Acta Theriologica, 40 (3) : 237-248.

DE LUCAS M., FERRER M., BECHARD M. J. & MUNOZ A. R., 2012. Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain : Distribution of fatalities and active mitigation measures. Biological Conservation 147, 184-189.

DE LUCAS M., GUYONNE F.E. & FERRE M., 2007. Birds and wind farms, Risk assessment an mitigation. Quercus, Madrid, 275p.

DE LUCAS M., GUYONNE F.E. JANSS AND 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. AND FERRER M., 2003. The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar Department of Applied Biology.

DECEUNINCK B., MAHEO R., 2000. Synthèse des dénombrements et analyse des tendances des limicoles hivernants France 1978-1999. Rapport DNP. 54p

DECEUNINCK, B., 2005. Oiseaux d'eau dénombrés à la mi-janvier en France: importance des espaces protégés pour les stationnements hivernaux et tendances de 1983 à 2002. Aves, 42(1-2), 2005.

DEDON M., BYRNE S., AYCRIGG J. HARTMAN P. 1989. Bird mortality in relation to the Mare Island 115 Kv transmission line : progress report 1989/1989. Department of the Navy, Office of Environment management, San Bruno, California. Report 443-89.3. 150p

DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009. Catalogue permanent de l'entomofaune française, Orthoptera : Ensifera et Caelifera. Union de l'Entomologie Française, 94 p.

DEFAUT. B, 1999. Clef d'identification des orthopteroides de France. Matériaux orthoptériques et entomocénotiques. 77 p.

DELASSUS L., MAGNANON S., COLASSE V., GLEMAREC E., GUITTON H., LAURENT E., THOMASSIN G., BIORET F., CATTEAU E., CLEMENT B., DIQUELOU S., FELZINES J.-C., FOUCAULT B. DE, GAUBERVILLE C., GAUDILLAT V., GUILLEVIC Y., HAURY J., ROYER J.-M., VALLET J., GESLIN J., GORET M., HARDEGEN M., LACROIX P., REIMRINGER K., WAYMEL J., ZAMBETTAKIS C.., 2013. Classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire. Conservatoire botanique national de Brest, Brest, 262 p.

DELMAS S. & MAECHLER J., 2006. *Lepidoptera Rhopalocera* (2èmeédition). Catalogue permanent de l'Entomofaune Française. Série Nationale. Union de l'Entomologie Française.

DELORME & AL, EN COURS. Effet des lisières sur l'activité des chiroptères, quelle distance entre protection et développement éolien.

DELPRAT B., 1999. L'hivernage de l'Oie cendrée au marais d'Orx, quel avenir, quelle gestion ? La Sorbonne EPHE. 91p

DELPRAT B, 2014. Parc éolien de Bouin (85)- Suivi de l'avifaune en hiver

DELPRAT B., TOUZÉ H., 2014. Suivi environnemental Haliade 150 – Année 2014. Alstomwind 73 p

DEWALL F., 2013. Dieu, le Bonobo et nous. ELL 372 p

DIETZ C., HELVERSEN O, NILL D., 2009, L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord : Biologie, caractéristiques, protection, Delachaux et Nieslté.

DIJKSTRA K.D. & LEWINGTON R., 2006. Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé. 320 p.

DOLNICK V.R., 1990. Bird migration across arid and mountainous regions of middle asia an Kazakhstan. pp 368-386 in bird migration. physiology an ecophysiology. Berlin, Springer-Verlag

DOLNIK ET AL., 1985. Preliminary results of vernal nocturnal bird passage study over arid mountain areas of central Asia : latidinal crossing. pp 292-296 in Srping nocturnal bird passage of arid mountain areas of asia middle and Kazakhstan. Moscow, USSR, Academy of science

DORNBUSCH G., 2006. The Black Stork Ciconia nigra in Germany. Biota 7 (1 & 2), 25-30.

DREWITT A. L. & LANGSTON R. H. W., 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148, 29–42.

DREWITT, A.L.; LANGSTON, R.H.W. 2008: Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. Annals of the New York Academy of Sciences 1134: 233–266.

DU CHATENET, G., 1986. Guide des coléoptères d'Europe (Vol. 1). Delachaux et Niestlé.625 p.

DUBOURG-SAVAGE M. J., 2011. Synthèse des cas de mortalité de chiroptères dû aux éoliennes en France par région entre 2004 et 2011. Bulletin SFEMP.

DUBOURG-SAVAGE M. J.,2004. Impacts des éoliennes sur les chiroptères, de l'hypothèse à la réalité. Arvicola 16(2).

DUGUET R. et al., 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, 480 p.

DULAC P., 2008. Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes, 106 pages.

DULAC P., 2010. Bilan de 3,5 années de suivi de la mortalité des chiroptères sous les éoliennes de Bouin (Vendée), Symbioses n°25, mars 2010.

DÜRR T. & BACH L., 2004. Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen - Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 253-263.

DÜRR T., 2006. Verluste Fledermäuse (Tableau de synthèse sur la mortalité des chauves-souris en 2006)

DÜRR T., 2002. Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. Nyctalus 8(2): 115-118.

DÜRR T., 2006. Greifvögel als Opfer von Windkraftanlagen. Populationsökologie Greifvogel und Eulenarten 5 : 483-490

DÜRR T., 2007. Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen - ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus* 12(2/3): 108-114.

DÜRR T., 2013. Kollision von Fledermäuse und Vögel durch Windkraftanlagen. Daten aus Archiv der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburgs, Buckow.

DÜRR T., 2014. Kollision von Fledermäuse und Vögel durch Windkraftanlagen. Daten aus Archiv der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburgs, Buckow. Update 28/10/2014

ELKINS N. 2004. Weather and bird behaviour. T&AD Poster. 280p

ERICKSON W. ET AL, 2002. Synthesis and comparison of baseline avian end bat use, raptor nesting and mortality informations from proposed and existing developments. WEST Inc. Rapport technique, 92p

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 United Sates. NWCC report. 67p.

EUROPEAN RED LIST. 2009. The European Red List assessment of saproxylic beetles, http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/saproxylic_beetles.htm, 20/05/2009.

F AMORIM, H REBELO, L RODRIGUES Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region Acta Chiropterologica 14 (2), 439-457

FELZINES J.-C., 2012. *Contribution au prodrome des végétations de France : les* Lemnetea minoris *Tüxen* ex *O. Bolòs & Masclans 1955*. J. Bot. Soc. France, 59 : 189-240.

FERNLEY J., LOWTHER S. & WHITFIELD P., 2006. A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate. Natural Research Ltd. 18p.

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.

FISCHER J., JENNY M., JENNI L., 2009. Suitability of patches and in-field strips for Sky Lark Alauda arvensis in small parcelled mixed farmed area. Bird Study 56(1) : 43-52

FÖLLING A. & REIFENRATH R., 2002. Fledermausfunde unter Windkraftanlagen. Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz. Rundbrief 12(2): 1-2.

FOUCAULT B. DE & CATTEAU E., 2012. *Contribution au prodrome des végétations de France : les* Agrostietea stoloniferae *Oberd. 1983*. J. Bot. Soc. France, 59 : 5-131.

FOUCAULT B. DE, 2010. *Contribution au prodrome des végétations de France : les* Filipendulo ulmariae – Convolvuletea sepium *Géhu & Géhu-Franck 1987*. J. Bot. Soc. France, 53 : 73-137.

FOURNIER P., 1947. Les quatre flores de France. Corse comprise. (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale). Dunod, nouveau tirage de 2001, 1103 p.

FOX, A.D., M. DESHOLM, J. KAHLERT, T.K. CHRISTENSEN AND K. PETERSEN. 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.

FRY C.H., FERGUSSON-LEES I.J. & DOWSETT R.J., 1972. Flight muscle hypertrophy ans ecophysiological variation of Yellow Wagtail Matacilla flava races at lake Chad. J.Zool 167: 293-306

Fuller J.R., 2012. Bird and habitat, relation ships in changing landscapes. Cambridge. 542 p

FULLER R.J. ET YOUNGMAN R.E., 1979. The utilisation of farmland by Golden Plovers winterins in southern England. Bird Study, 26 : 37-46

GAILLEDRAT M., 2011. Suivi post-implantation de la mortalité des chiroptères sur le parc éolien du Rochereau (86). Vienne nature 28p

GARCÍA J.T. & ARROYO B.E. 1998. Migratory movements of western European Montagu's Harrier *Circus pygargus*: a review. Bird Study 45: 188-194. ARCHIEFGensbol, 2009

GENSBOL B., 2009. Guide des rapaces diurnes. Delachaux et Niestlé.

GEROUDET P., 1998, Les passereaux d'Europe. Tome 1 : des Coucous aux Merles. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris : 405 p.

GÉROUDET, P. 1965 – 1984. Les Rapaces diurnes et nocturnes d'Europe. Delachaux et Niestlé. 426 p.

GOODPASTURE K.A., 1975. Fall Nashville tower causalities, 1974. Migrant 46(3) :49-51

GRAND D. & BOUDOT J.P. 2007 les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Edition Biotope, collection Parthenope. 480 p.

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

GRUVER J., 2002. University of Wyoming. Communication regarding his bat research progressa t the Foot Creek Rim wind plant.

HAMPL R., BURES S., BALAZ P., BOBEK M. & POJER F., 2005. Food provisioning and nestling diet of the black stork in the Czech Republic. Waterbirds 28 (1), 35-40.

HANAK V., 1987. Bat-banding in Czechoslovakia: results of 40 years of study: 1948-1987. Poster. Fourth European Bat Research Symposium Prague, Czechoslovakia.

HAQUART, A., BAS, Y., TRANCHART, J., & LAGRANGE, H. 2012. Suivi annuel continu de l'activité des chiroptères sur 10 mats de mesure : évaluation des facteurs de risque lié à l'éolien. Présentation au colloque des Rencontres natinal sur les chiroptères à Bourges en 2012.http://www.natagora.be/fileadmin/Plecotus/site/Yves_Bas2.pdf

HARWIN, R.M. 1971. White stork: longevity record. Ostrich 42(1):81.

HAUCHECORNE, L ., RAITIERE, W. & VAIDIE, F. 2014. L'Autour des palombes. In Marchadour B. (coord.). Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Delachaux et Niestlé, Paris, 2014 : p. 136 – 137.

HEIDEMANN H. & SEIDENBUSCH R., 2002. Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse). Société Française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy.

HEMERY, D., & BLAIZE, C., 2006. Migrations postnuptiales des oiseaux au Col de Prat de Bouc (Cantal): 10 jours de suivi en octobre 2006. Le Grand Duc, 70, 15-19.

HENDERSON I. G., LANGSTON R. H. W. & CLARK N. A., 1996. The response of common terns *Sterna hirundo* to power lines : an assessment of risk in relation to breeding commitment, age and wind speed. Biological Conservation 77, 185-192.

HICKEY, J. J. AND ANDERSON D. W. 1968. Chlorinated hydrocarbons and eggshell changes in raptorial and fish-eating birds. Science, 162:271-273

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

HORN ET AL., 2008. Behavioral reponses of bats to operating wind turbines, Journal of wildlife management 72, 2008, p123-132.

HÖTKER H., THOMSEN K.-M. & KÖSTER H., 2005. Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse - Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen, 80 pp. NABU and Federal Agency for Nature Protection in Germany, Bergenhusen.

HÖTKER, H., THOMSEN, K.-M. & H. JEROMIN, 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.

HOYO (DEL), J., ELLIOTT, A. & SARGATAL, J. EDS. 1994. Handbook of the Birds of the World. Vol. 2. New World Vultures to Guineafowl. Lynx Edicions, Barcelona. 638 p.

HUET, R., ARTHUR, L., DEL GIUDICE, N & LEMAIRE, M., 2004. Territoire et habitats de chasse du Vespertilion à oreilles échancrées : premiers résultats de radiopistage dans le Cher (France). Symbioses, nouvelle série (10) : 19-20.

HÜPPOP, O., DIERSCHKE, J. EXO, K.-M., FREDRICH, E. AND HILL, R. 2006. Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. *Ibis* 148: 90–109.

HUSO M. M., DALTHORP D. H., DAIL D. A. & MADSEN L. J., 2015. Estimating wind-turbine caused bird and bat fatality when zero carcasses are observed. Ecological Applications 25 (5), 1213-1225.

ILLNER H., 2011. Comments on the report « Wind Energy Developments and Natura 2000 » edited by the European Commission in October 2010.

INDRE NATURE, DIREN CENTRE., 2009. Diagnostic de sensibilité des populations de chiroptères et projets éoliens dans l'Indre. 111 p.

ISSA & MULLER, 2015. Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO/SEOF/MNHN. Delmachaux et Niestlé, Paris 1408 p

IUCN RED LIST OF THREATENED ANIMALS. IUCN Switzerland, Gland: lv+286 p.

JABERG C., BOHNENSTENGEL T., AMSTUTZ R., et BLANT J.D., 2006. Utilisation du milieu forestier par les chauves-souris (Mammalia: Chiroptera) du canton de Neuchâtel – implications pour la gestion sylvicole, Schweizerischer Forstverein, 157 (7) : 254-259.

JAMES & HAAK, 1979. Factors affecting avian flight behavior and collision mortality at transmission lines. US Department of Energy. Oregon

JAMES R. D., 2003. Birds Observations at the Pickering Wind Turbine. Ontario Birds 21, 84-97.

JANSS G., 2000. Bird behavior in and near a wind far mat Tarifa Spain, management considerations. National avian wind power planning meeting III. 111-114

JANSSEN R.B., 1963. Destruction of birdlife in Minnesota – sept 1963. Birds killed at the Lewisville television tower. Flicker 35(4) : 110-111.

JANSSEN, R.B., 1963. Destruction of birdlife in Minnesota - Sept. 1963. Television towers in Minnesota. Flicker 35(4):113-114.

Jehl J.R., henry A.E., Ellis I.H., 2003. Optimizing migration in a reluctant and inefficient flier : the eared grebe. Avian migration p199-209

JENKINS E.V., LAINE T., COLE K.R., SPEAKMAN J.R., 1998. Roost selection in the Pipistrelle bat Pipistrellus pipistrellus in North Scotland. Animal Behaviour (56), 909-917

JIGUET F., VALLARUBIAS S., 2004. Satellite traking of breeding black stork: new incomes for spatial conservations issues. Biological conservation (120) : 157-164

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.

JOHNSON G.D., YOUNG D.P., ERICKSON W.P., DERBY C.E., STRICKLAND M.D., ET GOOD R.E., 2000. Wildlife monitoring studies at the Buffalo Ridge Wind resource area. Result of a 4 years study. Technical repport prepard for Northern State Power Co, Mineapolis. 212p

JOHNSON, G.D., W.P. ERICKSON, M.D. STRICKLAND, M.F. SHEPHERD AND D.A. SHEPHERD, 2000. Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota: Results of a 4-year study. Technical Report prepared by WEST, Inc. for Northern States Power Co., Minneapolis, MN. 212 pp.

JOHNSTON A., COOK A. S. C. P., WRIGHT L. J., HUMPHREYS E. M. & BURTON N. H. K., 2014. Modelling flight heights of marine birds to more accurately assess collision risk with offshore wind turbines. Journal of Applied Ecology 51, 31-41.

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.

JULVE Ph. 1998 bdnff. - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 8 septembre 2003. (http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm)

KALKMAN, V.J., BOUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIJF G., DYATLOVA, E., FERREIRA S., JOVIC M., OTT J., RISERVATO E. & SAHLEN G., 2010. European Red List of Dragonflies.

KEELEY B., UGORETZ S. & STRICKLAND M. D., 2001. Bat Ecologie and Wind Turbine Considerations. In National Avian-Wind Power Planning Meeting, vol. 4, 135-146.

KEELEY, B., UGORETZ, S. & STRICKLAND, D. 2001. Bat ecology and wind turbine considerations. In Scwartz, SS (Ed.), Proceedings of the national Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Carmel. CA, May 16-17, 2000, pp. 135-141. Prepared for the avian subcommittee of the national wind committee by resolve Inc, Washington, D.C. 179pp

KELM D., LENSKI J., KELM V., TOELCH U., DZIOCK F., 2014. Seasonnal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development. Acta chiroterologica, 16(1)65-73

KELM, D., LENSKI, J., KELM, V., 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, 2014.

KENWARD R.E., 2006. The Goshawk. T & A.D. , Poyser, A & C., BLACK. London. 360 p.

KIBBE D.P., 1976. The fall migration : Niagara-Champlain region. American birds 30(1) :64-66.

KINGSLEY A. & WHITTAM B., 2005. Wind turbine and birds : A background review for environmental assessment. Canadian Wildlife Service. 81p.

KINGSLEY A. ET WHITTAM B., 2005. Les éoliennes et les oiseaux Revue de la littérature pour les évaluations environnementales Environnement Canada / Service canadien de la faune

KOOPS, F.B.J., 1987. Collision victims of high-tension lines in the Netherlands and effects of marking. KEMA Report 01282-mob 86–3048.

KRENZ J.D. ET MC MILAN B.R., 2000. Final report : wind turbine related bat mortality in southwestern Minnesota. Minnesota Department of Natural Ressource, St Paul.

KRIJGSVELD K. L., AKERSHOEK K., SCHENK F., DIJK F. & DIRKSEN S., 2009 - Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea 97(3) 357-368

KUNZ T. H., ARNETT E. B., COOPER B. M., ERICKSON W. P., LARKIN R. P., MABEE T., MORRISON M. L., STRICKLAND M. D. & SZEWCZAK J. M., 2007. Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. Journal of Wildlife Management 71(8): 2449–2486.

KUSCH, J. & IDELBERGER, S., 2005. Spatial and temporal variability of bat foraging in a western European low mountain range forest. Mammalia 69 (1): 21-33.

LAFRANCHIS, T. 2000. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 448 p

LANGSTON R.H.W. ET PULLAN J.D., 2004. Effects of wind farms on birds. Conseil de l'Europe. Nature and Environnement N°139. 89p

LARSEN J. K. & GUILLEMETTE M., 2007. Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders : implications for habitat and collision risk. Journal of Applied Ecology 44, 516-522.

LEDDY K.L., HIGGINS K.F. & NAUGLE D.E., 1999. Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Programm Grassland. *Willson. Bull*. 111 :100-104

LEE, J.A., 1981. Habituation to human disturbance in nesting Accipiters. Raptor Res. 15:48-52.

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 Departmento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra.

LOIRET NATURE ENVIRONNEMENT, 2006. Suivis avifaunistiques et chiroptèrologiques des parcs éoliens de Beauce. Note de synthèse générale 1ère année de suivi.

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.

LOWTHER, STEWART. EUROPEAN PERSPECTIVE, 1998. Paper presented at the San Diego National Avian Wind Power Interaction Workshop III. May 27-29, 1998.

MADSEN J., 1987. Greylag goose, northern Europe management of population. Danish review of game biology, 12-(4) : 25-38

MALLORD J.W., DOLMAN P.M, BROWN A., SUTHERLAND W.J., 2008. Early nesting does not result in greater productivity in the multi-brooded Woodlark Lulla arborea. Bird study (55)-2: 145-151p

MAMMEN U., MAMMEN K., HEINRICHS N., RESETARITZ A., 2011. Red Kite fatalities at windturbines – why do they occur and how they are to prevent ? CWW Trondheim p 108

MAOUT, J. IN GOB (COORD.), 2012. Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne. Delachaux et Niestlé, 512 p.

MARCHADOUR B. & GRIVEL S. (COORD.), 2014. Observatoire de l'avifaune nicheuse des grèves sur le bassin de la Loire. Bilan des actions menées en 2011, 2012 et 2013 et stratégie de conservation, Coord. régionale LPO Pays de la Loire, Plan Loire Grandeur Nature 3, 181 p.

MASDEN, E. A., HAYDON, D. T., FOX, A. D., FURNESS, R. W., BULLMAN, R. & DESHOLM, M., 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. ICES Journal of Marine Science, 66, 746-753.

MAY R., REITAN O., BEVANGER K., LORENTSEN S.-H. & NYGARD T., 2015. Mitigating wind-turbine induced avian mortality : Sensory, aerodynamic and cognitive constraints and options. Renewable and Sustainable Energy Reviews 42, 170-181.

MC CARY M.D., MCKERNAN R.L. & SCHREIBER R.W., 1986. San Gorgonio wind resource area : impacts of commerciel wind turbine generator on birds, 1985 data report. Prepared for southern California Edison Company. 33p

MC CARY M.D., MCKERNAN R.L., LANDRY R.E., WAGNER W.D. & SCHREIBER R.W., 1983. Noctural avian migration assement of the San Gorgonio Wind Ressource Area, spring 1982. Prep. By Los Ageles CO. Nat.Hist.Mus., for southern Calif.Edison, Res and Development, Rosemead.

MEDD. 2007. Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - NOR : DEVN0752762A. Journal Officiel De La République Française du 6 mai 2007.

MEDD. 2014. Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres. 32p.

MEEK, RIBBANDS, CHRISTER, DAVY & HIGGINSON, 1993. The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. Bird Study Volume 40, Issue 2

MEERA SUBRAMIAN, 2012. De l'art de faire cohabiter éoliennes et oiseaux. Nature

MILLON A. & V. BRETAGNOLLE, 2004. Les populations nicheuses de rapaces en France : analyse des résultats de l'enquête Rapaces 2000. in Rapaces Nicheurs de France. Thiollay J.-M. & V. Bretagnolle (Eds), Pp 129-140. Delachaux & Niestlé, Paris

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2014. Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres.

Morley, E. 2006. Opening address to Wind, Fire and Water: renewable energy and birds. Ibis 148: 4–7.

MOTTE, G. & LIBOIS, R., 2002. Conservation of the lesser horseshoe bat (Rhinolophus hipposideros Bechstein, 1800) (Mammalia: Chiroptera) in Belgium. A case study of feeding habitat requirements. Belg. J. Zool., 132 (1) : 47-52.

MULLER S. (COORD.), 2014. *Plantes invasives en France. Coll. Patrimoines naturels, 62.* Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 168 p.

MUSTER C.J.M., NOORDERVLIET M.A.W. & TER KEURS W.J., 1996. Bird causalities caused by wind energy project in an estuary. Bird Study (43) : 124-126

NEWTON I., 2007. Population limitation in birds. Academic press. 597 pp

NEWTON I., 2008. The migration ecology of birds. Academic press. 976 pp

NICHOLSON C.P., 2001. Buffalo Moutain Windfarm bird and bat mortality monitoring report : october 2000 – september 2001. Tennessee Valley Authority, Knoxville

NICOLAÏ B, 1997. Redkite – in Hagemeijer and Blair. The EBCCC atlas of european breeding birds : their distribution an abundance.

NISBET I.C.T., 1963. Weight loss during migration. Part II. Review other estimate. Bird-Banding 34: 107-138

NÜß J.-H. & WENDLER A., 1997. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale. Société française d'odonatologie, 578 croquis, 100 cartes, 130 pages.

NWCC, 2010. Wind Turbine Interaction with Birds, Bats and their Habitats : A Summary of Research Results and Priority Questions. 8p.

OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H. 1995. Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Série Patrimoine génétique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement ; Institut d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du Patrimoine naturel. 486 p. + annexes.

ONCFS, 2004. Impact des éoliennes sur les oiseaux – Synthèse des connaissances actuelles – Conseils et recommandations.

ONCFS. http://www.oncfs.gouv.fr/Connaitre-les-especes-ru73/Le-Vanneau-huppe-ar637

ORLOFF S., FLANNERY A., 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont pass and Solano Couties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Tiburon, CA

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.

PARK, K. J. & CRISTINACCE, A., 2006. Use of sewage treatment works as foraging sites by insectivorous bats. Animal Conservation (9) : 259-268.

PAULIAN, R., et J. BARAUD. 1982. Lucanoidea et Scarabaeoidea. Lechevalier, Paris.

PAZDEROVAA. & VORISEKP. 2007. TRENDS OF COMMON BIRDS IN EUROPE, 2007 UPDATE. EUROPEAN BIRD CENSUS COUNCIL. WEB SITE: HTTP://WWW.EBCC.INFO/INDEX.PHP?ID=148 (ACCESSED JUNE 2008).

PEARCE-HIGGINGS AND STEPPHEN, 2008. THE DISTRICUTION OF BREDDING BIRDS AROUND UPLAND WIND FARM. JOURNAL OF APLLIED ECOLOGY. 9P

PEARCE-HIGGINS, JAMES W.; STEPHEN, LEIGH; DOUSE, ANDY, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology

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

PENICAUD P. & BOIREAU J., 2002. Les fissures étroites, des gîtes attractifs pour les chauves-souris arboricoles : résultats de sept années de prospection en Bretagne. Symbioses, 6 : 17-22.

PERCIVAL, 1998. PERCIVAL, S. M. 1999. Birds and wind turbines: managing potential planning issues. *In* Wind Energy Conversion 1998. Proceedings of 20th British Wind Energy Association Conference. pp. 345-350. Edited by Anderson, M. Mechanical Engineering Publications Limited, London, UK.

PERCIVAL M.S., 2003. Birds and wind farms in Ireland : a review of potential issues and impact assessment. Tech. Repport Ecology consulting 25pp

PERCIVAL S., 2005. Birds and windfarms : what are the real issues ? British Birds 98, 194-204.

PETTY S.J., 1989. Goshawks : their status, requirements and management. forestry commission. Bulletin 81. HMSO. London

PETTY, S.J., 1996. Reducing the disturbance to goshawks during the breedingseason. *Forestry Commission Research Information* Note, 267. Forestry Commission, Edinburgh.

PFEIFFER T., 2015. GPS traking of red kites (Milvus milvus) reveals fledgling number in negatively correlated with home range size. Journal of ornithology. Vol 156 pp 963-975

PIERSMA T. & GILL R.E., 1998. Gut's don't fly: small digestive organs in obese Bartailed Godwits. Auk 115 : 196-203

PIERSMA T. & JUKEMA J., 2002. Contrats in adaptative mass gains : Eurasian Golden plovers store fat before midwinter and protein before prebreeding flight. Proc. R. Soc. Lond. B. 269: 1101-1105

PIERSMA T., BEINTEMA A.J., DAVIDSON J.G., PIENKOWSKI M.W., 1987. Wader migration system in the east atlantic. W.S.G. Bull. Suppl 49 : 35-56

POJER F., 2003. Black Stork (Ciconia nigra) in the Czech Republic : Present status and conservation. Aves 40 (1-4).

POSSE B., 2000. Chronique ornithologique romande : le printemps et la nidification en 1998. – Nos Oiseaux, vol. 47 : p. 87-116. PUZEN S. C., 2002. Bat interactions with wind turbines in northeastern Wisconsin pp. Wisconsin Public Servcie Commission, Madison.

POTTS, G. R. 1980. The effects of modern agriculture, nest predation and game management on population ecology of partridges *Perdix perdix* and *Alectoris rufa*. Advances in Ecological Research 11: 2-79.

POWLESLAND R. G., 2009. Impacts of wind farms on birds : a review. Science for Conservation 289.

PRUETT J. 2011. Wind energy's subtitle effect – habitat fragmentation. CWW, Trondheim, Norvège

PRUETT J., 2012. NEF Canton, Chine

PRUNIER, D. 1999.Quelques observations sur la biologie d'Osmoderma eremita Scop. Le Coléoptériste35: 23-24.

PUZEN S. C., 2002. Bat interactions with wind turbines in northeastern Wisconsin pp. Wisconsin Public Servcie Commission, Madison.

PUZEN S.C., 1999. Personal communication. Wisconsin Public Service Corporation. Green Bay.

RAHMEL U., BACH L., BRINKMANN R., DENSE C., LIMPENS H., MÄSCHER G., REICHENBACH M. & ROSCHEN A., 1999. Windkraftplanung und Fledermäuse. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 4: 155-161.

RAPPOLE J., 2013. The avian migrant. The biology of bird migration. Columbia 435p

REICHENBACH, M., 2003. Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel Ausmaß und planerische Bewältigung, Technische Universität, Berlin.

RHAMEL U., BACH R., BRINKMANN R., DENSE C., MÂSCHER, REICHENBACH M., ROSCHEN A., 1999. Windkraftplanung und Feldermaüse, Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. Bremer Beitrage für Naturkunde aun Naturshutz, Band : 155-161ROCAMORA G. & YAETMAN-BERTHELOT D., 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. SEOF & LPO, Paris 560p

RIEGEL M ET WINKEL W., 1971. On deth causes of White storks (C. Ciconia) according to ringig recovery reports. Vogelwarte 26 (1) : 128-135

RIEGEL M. AND WINKEL W., 1971. On death causes of white storks (C. ciconia) according to ringing recovery reports. Vogelwarte 26(1):128-135. (In German; English summary.)

ROCAMORA G. & YAETMAN-BERTHELOT D., 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. SEOF & LPO, Paris 560p

ROHDE C., 2009. Funktionsraumanalyse der zwischen 1995 und 2008 besetzten Brutreviere des Schwarzstorches Ciconia nigra in Mecklenburg-Vorpommern. Orn. Rundbrief Meckl.-Vorp. Band 46, Sonderheft 2, 191-204.

ROMAO, C., 1997. Manuel d'interprétation des habitats de l'union européenne. Version EUR 15. Edition de la Commission Européenne, 109 p.

ROUE, S.Y. ET BARATAUD, M., (coord.), 1999. Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. Le Rhinolophe, vol spéc. (2) : 1-136.

ROUE, S.Y. ET BARATAUD, M., (coord.) 1999. Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. Le Rhinolophe, vol spéc. (2) : 1-136.

ROUX D., ERAUD C., LORMEE H., BOUTIN JM., TISON L., LANDRY P., & DEJ F., 2014. Suivis des populations nicheuses (1996-2014) et hivernantes (2000-2014). Réseau national d'observation « Oiseaux de passage » ONCFS-FNC-FDC.

RUTZ C. 2006. Home range size, habitat use, activity patterns and hunting behaviour of urban-breeding Northern Goshawks Accipiter gentilis. Ardea 94(2): 185–202

SAFI, K., KERTH, G., 2004. A comparative analysis of specialization and extinction risk in temperate-zone bats. Conservation Biology 18, 1293–1303.

SAUNDERS W.E., 1930. Bats in migration. Journal of Mammalogy 11 : 225

SCHAUB M. & PRADEL R., 2004. Assessing the relative importance of different sources of mortality from recoveries of marked animals. Ecology 85 (4), 930-938.

SCHOBER ET GRIMBERGER., 1991. Guide des chauves-souris d'Europe : biologie, identification, protection. Neuchâtel, Paris, Delachaux & Niestlé, 223 p.

SERIOT J., ALVES D., 2002. Les hirondelles. Delachaux et Niestlé

SERIOT, J. & ROCAMORA, G., 1992. Les rapaces et le réseau électrique aérien. Analyse de la mortalité et solutions. Rapport LPO/EDF, 19 p

SFEMP, 2012. Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des projets éoliens Proposition de la SFEPM

SHRUBB M., 2007. the Lapwing. T&AD Poyser. 231 p

SITE INTERNET DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE : http://www2.mnhn.fr

SNH, 2010. Use of avoidance rates in the SNH wind farm collision risk model.

SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE, 1989. Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France. – Paris : 191 p.

SOVACOOL B. K., 2009. Contextualizing avian mortality : A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity. Energy Policy 37, 2241–2248.

STEINBORN H., JACHMANN F., MENKE K., REICHENBACH M., 1995. Impact of wind turbines on woodland birds. CWW, Berlin.

STERN D., ORLOFF S. ET SPIEGEL L., Wind turbine collision research in the United States *in* DE LUCAS *et al*., 2007. Birds and wind farms, Risk assessment an mitigation. Quercus, Madrid, 275p.

SUBARAMIAN M., 2012. The trouble with windturbine : an ill wind. Nature, 20/06/2012

TACHA, T.C., D.C. MARTIN, AND C.G. ENDICOTT. 1978. Mortality of sandhill cranes associated with utility highlines. Pages 175-176 in: J.C. Lewis, ed. Proceedings of 2nd crane workshop, Rockport, Texas. National Audubon Society. Colorado State University Printing Service, Ft. Collins, Colorado.

TAMISIER A. ET DEHORTER O., 1999. Camargue, canards et foulques. COGard. 369 p

TERRASSE, J.F. & DAUPHIN, P. 1985.- Surveillance d'aires de rapaces menacés. Busards. Revue Fir 11: 25-26.

THELANDER C.G., RUGGE L., 2000. Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Ressource Area. Pp. 5-14 in procedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Washington D.C.

THELANDER, C. G. AND L. RUGGE. 2001. Examining relationships between bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area: a second year's progress report Pages 5-14 in S. S. Schwartz, ed., Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV. Avian Subcommittee of the National Wind Coordinating Committee, Washington, D.C., 179 pp.

THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V., 2004. Rapaces nicheurs de France, distribution effectif et conservation. Delachaux & Niestlé Paris. 175p

THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V., 2004. Rapaces nicheurs de France, distribution effectif et conservation. Delachaux & Niestlé Paris. 175p

THIOLLAY, J.M. & BRETAGNOLLE V. 2006. Rapaces nicheurs de France, distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris, 176 p.

THOMSEN ET JEROMIN, 2006. Impact 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. NABU 65 p

TIMM, R. M. 1989. Migration and molt patterns of red bats, Lasiurus borealis (Chiroptera: Vespertilionidae) in Illinois. Bulletin of the Chicago Academy of Sciences 14:1–7.

TISON J.-M. & FOUCAULT B. DE (COORD.), 2014. *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, 1 195 p.

TOLDMAN. T & LEWINGTON. R, 1999 Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du nord, traduction et adaptation de Patrice Leraut, Lausanne et paris, Delachaux et Niestlé, coll. « les guides du naturaliste ». 320p.

TOYNE 1996. Study of the ecology of the northern goshawk Accipiter gentilis in Britain. PHD Thesis, University of London

TOYNE, E.P. 1994. Studies on the ecology of the Northern Goshawk *Accipiter gentilis* in Britain. *Ph.D. dissertation, Imperial College of Science, Technology and Medicine*, London, UK.

TROLLIET B., 1986. Le prélèvement cynégétique de Vanneau huppé en France : saison 83-84. Bull.Mens. de l'ONC, 108 :79-81

TROUVILLIEZ. J., 2012. Cahiers d'habitats natura 200. Tome 8 – Oiseaux Réf. 39782110074621 3 volumes, 1160 pages.

UICN France, MNHN & SHF, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France. 8p.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France. 12p.

VACHER J. P & GENIEZ, M. (cords) 2010. Les reptiles de France Belgique et Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthonope) ; Museum national d'histoire naturelle de Paris. 544 p.

VALLANCE M. ARNAUDUC J.P., MIGOT P., 2008. Tout le gibier de France. Hachette livre. Paris. 503 p

VAN GELDER R.G., 1956. Echo-location failure in migratory bats. Transaction of the Kansas Academy of Science 59 : 220-222

VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠAŠIĆ M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTRAEL T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOF I., 2010. European Red List of Butterfies. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 48pp.

VAUGHAN R. & VAUGHAN N., 2005. The Stone Curlew *Burhinus oedicnemus*. Isabelline books, 345 p

VILLIERS, A., 1978. Faune des Coléoptères de France : Cerambycidae, Paris : Lechevalier. Volume 49, Issue 2, pages 386–394

WALZ J., 2001. Bestand, Okologie des Nahrunggserwerbs und Interaktionen von Rot- und Schwarzmilan 1996-1999 in vershiednen Landschaften mit unterschiedlicher Milandidichte : Obere Gäue, Baar und Bodense, Orns. Bad. Wurt. 17, 2001 : 1-212

WATSON D., 1977. The Hen Harrier. T&AD Pyser.307p

WEETLAND INETRENATIONAL, 2012. Bilan régoinal, comptage Weetland international 2012. 24p

WHITFIELD D. P. & MADDERS M., 2006. A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rate. Natural Research Information note 1. 32p.

WHITFIELD D.P. & MADDERS M., 2006. Deriving collision avoidance rates for Red kites Milvus milvus. Natural Research Ltd. 14p.

WHITFIELD D.P., 2009. Collision Avoidance of Golden Eagles at Wind Farms under the 'Band' Collision Risk Model. Natural Research Ltd. 35p.

WHITFIELD D.P., MADDERS M., 2005. Fleight height in the Hen Harrier Circus cyaneus and its incorporation in wind turbine collision risk modelling.Natural Research LTD. 13p

WHITFIELD D.P., MADDERS M., 2006. Deriving colision avoidance rates for red kites *Milvus milvus*.

WILLIAMSON T., 2011. Evaluation de l'impact du parc éolien du Rochereau sur l'avifaune de plaine. LPO, 138p

Wind energy developments and Natura 2000, 2011. 118p.

WINKELMAN J.E., 1992. The impact of the Sep Wind park near Oosterbierum, Friesland, the Netherlands, on birds. Noctural collision risk. Rijksinstituutboor Natuurbeheer, Arnhem. RIN-rapport 92/3

WORKING GROUP OF GERMAN STATE BIRD CONSERVANCIES, 2015. Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. Vogelschutz 51, 15-42.

YAETMAN-BERTHELOS D. & ROCAMORA G., 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. SEOF 598p

YEATMAN-BERTHELOT D., JARRY G., 1994. Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France, 1985-1989. Société Ornithologique de France : 776 pZucca M., 2010. la migration des oiseaux. Sud Ouest ed.,349pp

YOUNG D.P., ERICKSON W.P., STRICLAND M.D., GOOD R.E. AND 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 Corporation and Bureau of land Management.

ZIELIŃSKI P., 2006. The role of forest reserves in the protection of the Black Stork Ciconia nigra in central Poland. Biota 7 (1 & 2), 119-123.

ZUCCA M., 2010. La migration des oiseaux. Sud Ouest ed., 349 p

ZUKAL, J. & REHAK, Z., 2006. Flight activity and habitat preference of bats in a karstic area, as revealed by bat detectors. Folia Zool. 55(3): 273–281.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste non exhaustive des espèces végétales recensées dans la zone d'étude.

Taxon	Nom commun
Agrostis capillaris L.	Agrostis capillaire
Agrostis stolonifera L.	Agrostis stolonifère
Alisma plantago-aquatica L.	Plantain d'eau
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	Aulne glutineux
Alopecurus pratensis L.	Vulpin des prés
Anthoxanthum odoratum L.	Flouve odorante
Argentina anserina (L.) Rydb.	Potentille des oies
Athyrium filix-femina (L.) Roth	Fougère femelle
Avena fatua L.	Avoine folle
Bellis perennis L.	Pâquerette
Betula pendula Roth	Bouleau verruqueux
Betula pubescens Ehrh.	Bouleau pubescent
Callitriche stagnalis Scop.	Callitriche des eaux stagnantes
Carex hirta L.	Laîche hérissée
Carex remota L.	Laîche espacée
Castanea sativa Mill.	Châtaignier
Centaurea decipiens Thuill.	Centaurée décevante
Centaurium erythraea Rafn	Centaurée Érythrée
Cerastium fontanum Baumg.	Céraiste commun
Chenopodium album L.	Chénopode blanc
Circaea lutetiana L.	Circée de Paris
Cirsium arvense (L.) Scop.	Cirse des champs
Cirsium palustre (L.) Scop.	Cirse des marais
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	Cirse commun
Convolvulus arvensis L.	Liseron des champs
Convolvulus sepium L.	Liseron des haies
Cornus sanguinea L.	Cornouiller sanguin
Corylus avellana L.	Noisetier
Crataegus monogyna Jacq.	Aubépine à un style
Crepis setosa Haller f.	Crépide hérissée
Cynosurus cristatus L.	Crételle
Cytisus scoparius (L.) Link	Genêt à balai
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré

Taxon	Nom commun
Daucus carota L.	Carotte sauvage
Digitalis purpurea L.	Digitale pourpre
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs	Dryoptéris des Chartreux
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray	Dryoptéris dilaté
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	Fougère mâle
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv.	Pied-de-coq
Epilobium tetragonum L.	Épilobe à tiges carrées
Erigeron canadensis L.	Vergerette du Canada
Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve	Renouée liseron
Frangula alnus subsp. alnus	Bourdaine
Galium aparine L.	Gaillet gratteron
Galium palustre L.	Gaillet des marais
Geranium robertianum L.	Géranium herbe-à-Robert
Hedera helix L.	Lierre
Holcus lanatus L.	Houlque laineuse
Holcus mollis L.	Houlque molle
Hyacinthoides non-scripta (L.) Rothm.	Jacinthe des bois
Hydrocotyle vulgaris L.	Écuelle d'eau
Hypericum elodes L.	Millepertuis des marais
Hypericum pulchrum L.	Millepertuis élégant
Hypochaeris radicata L.	Porcelle enracinée
Iris pseudacorus L.	Iris jaune
Isolepis fluitans (L.) R. Br.	Scirpe flottant
Jasione montana L.	Jasione des montagnes
Juncus acutiflorus Hoffm.	Jonc acutiflore
Juncus effusus L.	Jonc diffus
Kickxia elatine (L.) Dumort.	Linaire élatine
Lemna minor L.	Petite Lentille d'eau
Leucanthemum vulgare Lam.	Marguerite commune
Linaria repens (L.) Mill.	Linaire striée
Lobelia urens L.	Lobélie brûlante
Lolium perenne L.	Ray-grass anglais
Lonicera periclymenum L.	Chèvrefeuille des bois
Lotus corniculatus L.	Lotier corniculé
Lotus pedunculatus Cav.	Lotier des marais
Lycopus europaeus L.	Lycope d'Europe
Lythrum portula (L.) D.A.Webb	Pourpier d'eau
Lythrum salicaria L.	Salicaire

Taxon	Nom commun
Mentha aquatica L.	Menthe aquatique
Mentha suaveolens Ehrh.	Menthe à feuilles rondes
Mercurialis annua L.	Mercuriale annuelle
Persicaria amphibia (L.) Gray	Renouée amphibie
Persicaria hydropiper (L.) Spach	Poivre d'eau
Phleum pratense L.	Phléole des prés
Picea sp.	Épicéa
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé
Plantago major L.	Plantain majeur
Poa nemoralis L.	Pâturin des bois
Poa trivialis L.	Pâturin commun
Polystichum setiferum (Forssk.) Woyn.	Polystic à soies
Populus sp.	Peuplier de culture
Populus tremula L.	Peuplier tremble
Potamogeton polygonifolius Pourr.	Potamot à feuilles de renouée
Potentilla reptans L.	Potentille rampante
Prunus avium L.	Merisier
Prunus spinosa L.	Prunellier
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco	Douglas
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	Fougère aigle
Quercus robur L.	Chêne pédonculé
Ranunculus acris L.	Renoncule âcre
Ranunculus repens L.	Renoncule rampante
Ribes rubrum L.	Groseillier rouge
Rosa canina L.	Églantier des chiens
Rubus sp.	Ronce
Rumex acetosa L.	Oseille sauvage
Rumex conglomeratus Murray	Patience agglomérée
Rumex crispus L.	Patience crépue
Salix atrocinerea Brot.	Saule roux
Sambucus nigra L.	Sureau noir
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort.	Fétuque faux roseau
Scutellaria minor Huds.	Petite Scutellaire
Solanum dulcamara L.	Morelle douce-amère
Sonchus arvensis L.	Laiteron des champs
Sonchus asper (L.) Hill	Laiteron rude
Sparganium erectum L.	Rubanier érigé
Spergula arvensis L.	Spergule des champs

Taxon	Nom commun
Stellaria graminea L.	Stellaire graminée
Thuya sp.	Thuya
Trifolium dubium Sibth.	Petit Trèfle jaune
Trifolium pratense L.	Trèfle des prés
Trifolium repens L.	Trèfle rampant
Tripleurospermum inodorum Sch.Bip.	Matricaire inodore
Ulex europaeus L.	Ajonc d'Europe
Ulex minor Roth	Ajonc nain
Urtica dioica L.	Ortie dioïque
Veronica persica Poir.	Véronique de Perse
Vicia sativa L.	Vesce cultivée
Vulpia bromoides (L.) Gray	Vulpie faux-brome

Annexe 2 : Liste, issue de la bibliographie, des oiseaux nicheurs contactés dans un rayon de 10 km autour du projet (MNE, 2011)

ANNEXE 1

AVIFAUNE NICHEUSE

Nom espèce	Nom latin
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*
Alouette des champs	*Alauda arvensis*
Alouette lulu	*Lullula arborea*
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*
Buse variable	*Buteo buteo*
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*
Caille des blés	*Coturnix coturnix*
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*
Chouette hulotte	*Strix aluco*
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*
Corneille noire	*Corvus corone corone*
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*
Fauvette grisette	*Sylvia communis*
Foulque macroule	*Fulica atra*
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*
Grive draine	*Turdus viscivorus*
Hibou moyen-duc	*Asio otus*
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*
Hirondelle rustique	*Hirunda rustica*
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*
Martinet noir	*Apus apus*
Merle noir	*Turdus merula*
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*
Mésange bleue	*Parus caeruleus*
Mésange charbonnière	*Parus major*
Mésange huppée	*Parus cristatus*
Moineau domestique	*Passer domesticus*
Moineau friquet	*Passer montanus*
Perdrix grise	*Perdix perdix*
Pic noir	*Dryocopus martius*
Pie bavarde	*Pica pica*
Pigeon colombin	*Columba oenas*
Pigeon ramier	*Columba palumbus*
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*
Tarier pâtre	*Saxicola torquatus*
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*
Nombre d'espèce :	**54**

Annexe 3 : Liste des espèces d'oiseaux observées sur le site

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2011)	Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Pays de la Loire	Période d'observation sur le site		
					Nidification	Migration	Hivernage
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*				X	X	X
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	X	X				X
Alouette des champs	*Alauda arvensis*				X	X	X
Alouettte lulu	*Lullula arborea*	X	« Préoccupation mineure »	« Préoccupation mineure »	X	X	X
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*		Nicheur en danger	Nicheur en danger critique		X	
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*				X	X	X
Bouscarle de Cetti	*Cettira cetti*				X		X
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*			Nicheur quasi menacé		X	
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*				X		X
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*				X		X
Busard des roseaux	*Circus aeroginosus*	X	Nicheur Vulnérable	Nicheur Vulnérable		X	
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	X	« Préoccupation mineure »	« Préoccupation mineure »	X		X
Buse variable	*Buteo buteo*				X	X	X
Canard chipeau	*Anas strepera*			Nicheur quasi menacé		X	
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*				X	X	X
Canard souchet	*Anas clypeata*		« Préoccupation mineure »	« Préoccupation mineure »		X	
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*				X	X	X
Chevalier cul-blanc	*Tringa ochropus*						X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2011)	Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Pays de la Loire	Période d'observation sur le site		
					Nidification	Migration	Hivernage
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*					X	
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*		« Préoccupation mineure »	« Préoccupation mineure »	X		
Choucas des tours	*Corvus monedula*		« Préoccupation mineure »				X
Corbeaux freux	*Corvus frugilegus*		« Préoccupation mineure »				X
Corneille noire	*Corvus corone*				X	X	X
Coucou gris	*Cucculus canorus*				X	X	
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*				X	X	X
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*				X	X	X
Faisan de colchide	*Phasianus colchicus*					X	X
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*				X	X	X
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	X	« en danger »				X
Faucon pélerin	*Falco peregrinus*	X	« Préoccupation mineure »				X
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*				X	X	X
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*				X		
Fauvette grisette	*Sylvia communis*				X		
Foulque macroule	*Fulica atra*				X		X
Fuligule milouin	*Fuligula ferina*					X	
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*		« Préoccupation mineure »	« Quasi menacé »		X	
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*				X		X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2011)	Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Pays de la Loire	Période d'observation sur le site		
					Nidification	Migration	Hivernage
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*				X	X	X
Goéland brun	*Larus fuscus*					X	X
Goéland leucophée	*Larus michaellis*		« préoccupation mineure »				X
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*					X	X
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	X	« quasi menacé »				X
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*		« préoccupation mineure »				X
Grébe huppé	*Podiceps cristatus*				X	X	X
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*				X		X
Grive draine	*Turdus viscivorus*				X	X	X
Grive litorne	*Turdus pilaris*		« préoccupation mineure »				X
Grive mauvis	*Turdus iliacus*						X
Grive musicienne	*Turdus philomelos*				X	X	X
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*					X	
Héron cendré	*Ardea cinerea*					X	X
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*				X	X	
Huppe fasciée	*Upupa epops*				X	X	
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*		« Nicheur Vulnérable »		X	X	X
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	X	« Préoccupation mineure »	« Préoccupation mineure »	X		X
Martinet noir	*Apus apus*				X	X	

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2011)	Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Pays de la Loire	Période d'observation sur le site		
					Nidification	Migration	Hivernage
Merle noir	*Turdus merula*				X	X	X
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*				X	X	X
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*				X	X	X
Mésange charbonnière	*Parus major*				X	X	X
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*				X	X	X
Mésange nonette	*Poecile palustris*				X	X	X
Moineau domestique	*Passer domesticus*				X	X	X
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*					X	X
Pic épeiche	*Dendrocopos major*				X		X
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*		« préoccupation mineure »				X
Pic noir	*Dryocopus martius*				X		
Pic vert	*Picus viridis*				X		X
Pie bavarde	*Pica pica*				X		X
Pigeon colombin	*Colomba oenas*					X	
Pigeon ramier	*Columba palumbus*				X	X	X
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*				X	X	X
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*		« Nicheur vulnérable »	« Nicheur en danger »		X	X
Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*					X	
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*					X	X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2011)	Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Pays de la Loire	Période d'observation sur le site		
					Nidification	Migration	Hivernage
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*				X	X	X
Roitelet huppé	*Regulus regulus*				X	X	X
Roitelet triple-bandeau	*Regulus ignatus*				X	X	X
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*				X		
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*				X	X	X
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*		« Nicheur vulnérable »	« Nicheur en danger »		X	X
Sitelle torchepot	*Sitta europaea*				X		X
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*				X		X
Tarin des Aulnes	*Spinus spinus*					X	
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*				X		
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*				X	X	X
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*		« Préoccupation mineure »	« Préoccupation mineure »	X	X	X
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*				X	X	X

Annexe 4 : Espèces non migratrices observées lors du suivi de la migration prénuptiale

Nom vernaculaire	Nom scientifique
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*
Alouette des champs	*Alauda arvensis*
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*
Buse variable	*Buteo buteo*
Canard colvert	*Anas plathyrynchos*
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*
Corneille noire	*Corvus corone*
Coucou gris	*Cucculus canorus*
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*
Fauvette grisette	*Sylvia communis*
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*
Grébe huppé	*Podiceps cristatus*
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*
Grive draine	*Turdus viscivorus*
Grive musicienne	*Turdus philomelos*
Héron cendré	*Ardea cinerea*
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*
Merle noir	*Turdus merula*
Mésange charbonnière	*Parus major*
Mésange huppé	*Lophophanes cristatus*
Mésange nonette	*Poecile palustris*
Moineau domestique	*Passer domesticus*
Pic vert	*Picus viridis*
Pie bavarde	*Pica pica*
Pigeon ramier	*Columba palumbus*
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*

Nom vernaculaire	Nom scientifique
Roitelet huppé	*Regulus regulus*
Roitelet triple-bandeau	*Regulus ignatus*
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*
Sitelle torchepot	*Sitta europaea*
Tarier patre	*Saxicola torquata*
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*

Annexe 5 : Matrice de distribution en fréquence du peuplement d'oiseaux du site de la Grande Lande

Nom vernaculaire	Points IPA 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Accenteur mouchet		1	1	1		1		1	1		1			1		1
Alouette des champs	3	1	1			1	1	3	2	1	3	3	2		1	
Alouette lulu		1				1		1				1	1			
Bergeronnette grise							0,5	1								
Bouscarle de Cetti															1	
Bruant jaune	1		2						2		2	2	1	1	1	
Bruant zizi			1					1								
Busard saint-Martin											0,5					
Buse variable	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	1	1			0,5	0,5		0,5	1	
Canard colvert			3											1		
Chardonneret élégant											1					
Corneille noire	1	1	0,5	1	0,5	8	1	1	2	1	0,5	1	1		0,5	0,5
Coucou gris				1							1				1	
Etourneau sansonnet			1	1				6		0,5	0,5		0,5		1	0,5
Faisan de Colchide	1	1							1							
Faucon crécerelle									0,5				0,5			
Fauvette à tête noire	1	1	1	2	1	1	1			1			1	2	2	2
Fauvette des jardins														1	1	1
Fauvette grisette	2	1	1			1			1		1	1	2	1	2	
Foulque macroule														1		
Geai des chênes	1	0,5					0,5					0,5	0,5	0,5	0,5	
Grimpereau des jardins			1	1	1			1		1		1				1
Grive draine					0,5		0,5						1			

Grive musicienne	1	1		1	1		1	1		1	2				1	1
Hirondelle rustique		0,5					1		0,5		1	1				
Linotte mélodieuse								1			1					
Merle noir	1	1	2	2	2	1	1		1	1		1	1	1	2	2
Mésange à longue queue					1		1								1	1
Mésange bleue	1	1		1						1				1		1
Mésange charbonnière		2	1	1	1	1	1		1	1			1	1	2	1
Pic épeiche				1									1		1	1
Pic noir							0,5									
Pic vert	1	1	1				1			1	1		1			1
Pie bavarde									0,5	0,5	1	1		0,5	0,5	
Pigeon ramier	1	1	1	1	2		1	0,5	1	1	2	1	1,5	2	2	2
Pinson des arbres	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	2	1	1	3	2	3
Pouillot véloce		2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1		2	3	2
Poule d'eau			0,5											0,5		
Roitelet huppé					2											
Rossignol philomèle			1													
Rouge-gorge familier		1	1	1	1					1	1	1	1	1		1
Sitelle torchepot				1												1
Tourterelle des bois												1		2	1	2
Troglodyte mignon	1	1	3	3	2		1	1		2			1	2	3	2
Verdier d'Europe			1													

Nombre d'espèces	15	20	22	18	14	11	18	15	14	16	19	16	18	20	22	20
Nombre de couples	18,5	22,5	28,5	24,5	20	18,5	18	22,5	17,5	18	23	18	19	25	30,5	27