

Maître d'ouvrage

SNC Ferme Éolienne de Gurunhuel
2 rue du Libre Echange
CS 95893
31 506 TOULOUSE Cedex 5

Maître d'œuvre

ABO
WIND



Ferme Éolienne de Gurunhuel

Commune de Gurunhuel

4.4 – ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT Volet Faune, Flore et Habitats

Bureaux d'études

B.E.T Barussaud
Expertise Territoriale

 Maison de
la **Chauve-souris**

Décembre 2016

Version modifiée en mars 2018 et en septembre 2018



ÉTUDE D'IMPACTS FAUNE, FLORE ET HABITATS PROJET DE PARC EOLIEN DE GURUNHUEL

Septembre 2018

Version actualisée suite à l'avis de l'autorité environnementale

ABO
WIND

Étude réalisée par :

SARL Barussaud Expertise Territoriale Camesquel – 56190 Arzal 06 18 47 67 74 http://bet-barussaud.fr	Prospections faune (hors chiroptères), flore et habitats Analyse faune, flore et habitats
AMIKIRO – Maison de la Chauve-Souris 1 Place de l'Église – 56540 Kernascléden 02 97 28 26 31 www.maisondelachauvesouris.com	Prospections chiroptères

Table des matières

PREMIERE PARTIE : ETAT INITIAL.....	4	6	Liste des impacts potentiels d'un parc éolien sur la faune, la flore et les habitats.....	30	
1	Contexte historique et biogéographique de la zone d'étude.....	5	6.1	Impacts potentiels sur les oiseaux.....	30
1.1	Contexte biogéographique régional.....	5	6.2	Impacts potentiels sur les chiroptères.....	30
1.2	Aire d'étude éloignée.....	5	6.3	Impacts potentiels sur les mammifères terrestres.....	30
1.3	Aire d'étude immédiate.....	7	6.4	Impacts potentiels sur les reptiles et batraciens.....	30
2	Méthodologie de l'état initial.....	8	6.5	Impacts potentiels sur les habitats et la flore.....	30
2.1	Remarques générales préalables.....	8	7	Choix d'une variante permettant d'éviter et/ou réduire les impacts.....	31
2.2	Présentation des personnes ayant réalisé les investigations de terrain.....	8	7.1	Variante 3.....	31
2.3	Sorties de terrain : dates et conditions météorologiques.....	8	7.2	Variante 2.....	31
2.4	Habitats et flore.....	9	7.3	Variante 1.....	31
2.5	Oiseaux.....	9	8	Evaluation des impacts résiduels.....	33
2.6	Chiroptères.....	10	8.1	Impacts sur les oiseaux.....	34
2.7	Mammifères terrestres.....	11	8.2	Impacts sur les chiroptères.....	36
2.8	Reptiles et batraciens.....	11	8.3	Impacts sur les mammifères terrestres.....	38
2.9	Analyse et cartographie des sensibilités.....	12	8.4	Impacts sur les reptiles et batraciens.....	38
3	Résultats de l'état initial.....	13	8.5	Impacts sur les habitats et la flore.....	38
3.1	Habitats et flore.....	13	9	Effets cumulés avec les autres parcs éoliens.....	39
3.2	Oiseaux.....	16	10	Mesures permettant d'éviter, de réduire, de compenser les impacts.....	41
3.3	Chiroptères.....	19	10.1	Mesure n°1 : Choix de la variante la plus favorable.....	41
3.4	Mammifères terrestres.....	21	10.2	Mesure n°2 : Choix d'une période de travaux limitant les impacts.....	41
3.5	Reptiles et batraciens.....	22	10.3	Mesure n°3 : Suivi de la mortalité.....	41
4	Synthèse des sensibilités écologiques.....	23	10.4	Conclusion sur les mesures et impacts résiduels.....	41
4.1	Habitats et flore.....	23	11	Tableau récapitulatif des impacts bruts et des impacts résiduels sur la faune, la flore et les habitats.....	42
4.2	Oiseaux (nicheurs et non nicheurs), hors vol > 30 m.....	23	12	Compatibilité du projet avec les objectifs de maintien des continuités écologiques (Trame Verte et Bleue).....	43
4.3	Oiseaux en vol haut (> 30m).....	24	12.1	Compatibilité avec les grands corridors écologiques à l'échelle nationale.....	43
4.4	Chiroptères.....	24	12.2	Compatibilité du projet avec le SRCE.....	43
4.5	Autre faune : mammifères, batraciens et reptiles.....	25	12.3	Espèces proposées pour la cohérence nationale de la TVB.....	44
4.6	Sensibilité écologique générale et conclusion générale.....	26	13	Incidences Natura 2000.....	45
			13.1	Liaison géographique avec le réseau des sites Natura 2000.....	45
			13.2	Impact du projet sur des espèces « Natura 2000 ».....	45
			14	Conclusion de l'étude d'impacts.....	46
DEUXIEME PARTIE : ETUDE D'IMPACTS ET MESURES.....	29		ANNEXES.....	48	
5	Méthodologie de l'étude d'impacts.....	29			
5.1	Définition des effets.....	29			
5.2	Définition des enjeux.....	29			
5.3	Evaluation des impacts.....	29			

PREMIÈRE PARTIE : ÉTAT INITIAL

1 Contexte historique et biogéographique de la zone d'étude

1.1 Contexte biogéographique régional

La Zone d'Implantation Potentielle des éoliennes se situe sur le territoire de la commune de Gurunhuel (Côtes d'Armor), commune rurale des Monts d'Arrée située à dix kilomètres au sud-ouest de Guingamp et à trente kilomètres au nord-est de Carhaix. Cette région des Monts d'Arrée se caractérise par :

- Une géologie complexe marquée par de nombreuses failles, entre chaîne cadomienne et chaîne hercynienne, d'où un réseau hydrographique très ramifié, constitué d'une multitude de petits ruisseaux au cours sinueux,
- Un relief vallonné avec des altitudes variant généralement entre 200 et 300 mètres,
- Un climat marqué par un ensoleillement plus faible et des températures estivales plus basses que dans le reste de la Bretagne
- De très faibles densités de population : moins de 50 habitant / km² contre 118 habitants / km² pour l'ensemble de la Bretagne,
- Des paysages dominés par un bocage encore bien structuré, avec une des densités de haies les plus élevées de Bretagne (plus de 60 ml/ha).

Dans le Schéma Régional de Cohérence Écologique de Bretagne (Fig. 1), le grand ensemble « Monts d'Arrée et massif de Quintin » a été identifié comme un « corridor-territoire » où existe « un niveau de connexion des milieux naturels très élevé » et une « forte densité de réservoirs régionaux de biodiversité » (SRCE, 2015). Cet ensemble joue donc un rôle particulier pour le maintien de la cohérence écologique de la Bretagne.

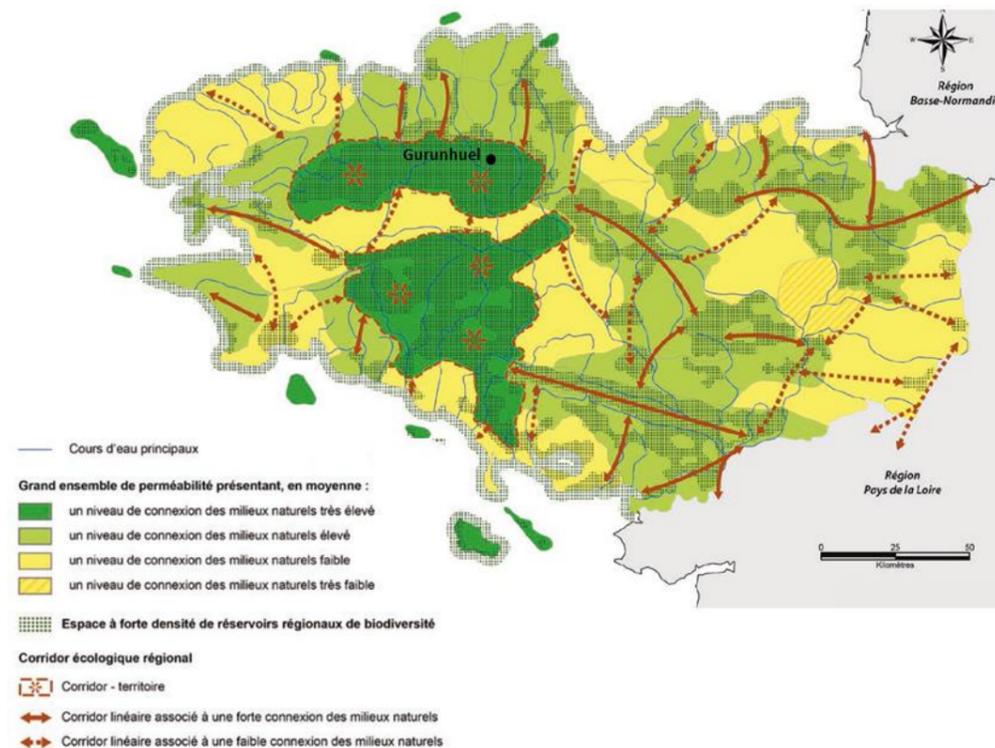


Fig. 1 : Carte de synthèse de la trame verte et bleue régionale (SRCE Bretagne, 2015)

1.2 Aire d'étude éloignée

L'aire d'étude éloignée couvre un rayon de 15 kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate. Cette distance correspond :

- à l'échelle à laquelle sont menés la plupart des inventaires faunistiques et floristiques régionaux ou nationaux : carré de 10 kilomètres de côté pour l'atlas national des oiseaux nicheurs ou l'atlas des mammifères de Bretagne, données à l'échelle de la commune pour la base de données du Conservatoire Botanique National de Brest, etc. C'est donc généralement la précision avec laquelle est connue, dans la bibliographie, la répartition des espèces.
- à l'échelle à laquelle se déroulent pour des populations animales et végétales, des phénomènes de dispersion, de colonisation, etc.
- à l'échelle à laquelle on peut appréhender les relations entre différents massifs forestiers, différentes vallées, zones humides, etc. lesquels peuvent être définis comme ZNIEFF, zones Natura 2000, etc.

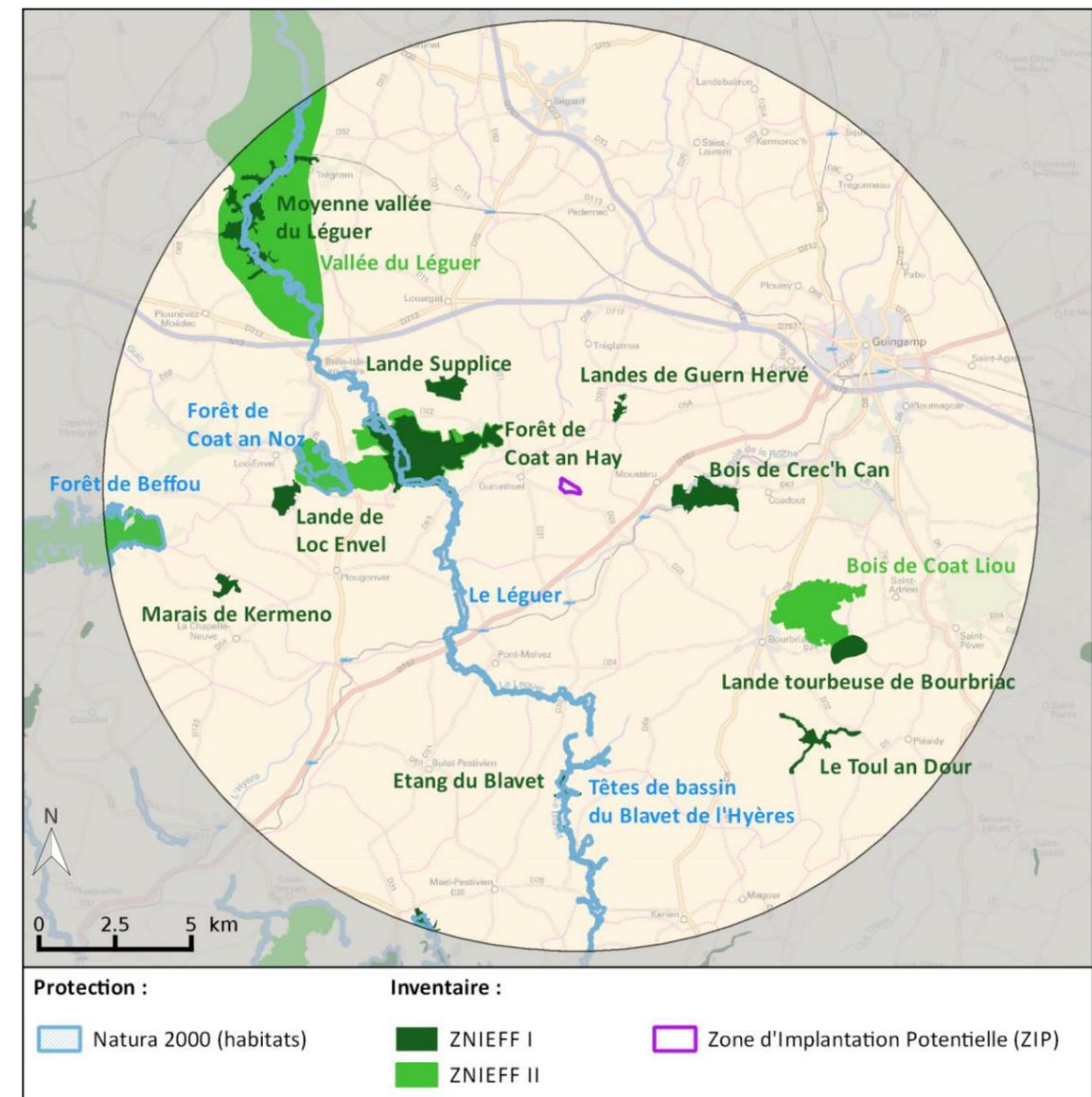


Fig. 2 : Le réseau des ZNIEFF et des sites Natura 2000 dans un rayon de 15 km autour de la zone de projet

Dans ce rayon de 15 kilomètres, on trouve treize Znieff (de type 1 ou 2) et deux zones Natura 2000 (directive Habitats). La zone d'implantation potentielle n'est couverte par aucune de ces zones d'inventaire ou de protection (Fig. 2 et Tab. 1). Elle n'est pas naturellement connectée à la vallée du Léguer qui présente les enjeux les plus importants : zone Natura 2000 de la Directive Habitats, présence de la Loutre et d'espèces de chiroptères et de poissons à fort enjeux. Elle n'a pas non plus de forte proximité avec les boisements et les landes identifiés comme ZNIEFF, tant d'un point de vue spatial (distance) qu'écologique (ressemblance des milieux).

La ZIP est donc faiblement connectée au réseau des sites Natura 2000 et de ZNIEFF à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

D'après le dernier atlas ornithologique (2009-2012), dix-sept espèces présentant un enjeu particulier nichent sur la maille (carré de 10 x 10 km) où se trouve la zone d'étude. Parmi ces dix-sept espèces, certaines sont inféodées aux massifs forestiers (forêt domaniale de Coat An Hay par exemple) et la probabilité qu'elles nichent sur la zone du projet est très faible : cas de l'Autour des palombes, du Pic mar, de la Mésange noire... Elles peuvent toutefois y être occasionnellement présentes, notamment en période inter-nuptiale. D'autres espèces correspondent mieux aux habitats présents sur la zone du projet : Alouette lulu, Bouvreuil pivoine, Fauvette grisette, Pouillot fitis, Locustelle tachetée, Bruant jaune...

Concernant les oiseaux migrateurs et hivernants, l'intérêt de la zone d'étude éloignée est plus faible. Il n'y a, en outre, pas de site connu pour abriter des stationnements importants d'oiseaux d'eau (anatidés, limicoles) ni de site où l'on observe d'importants passages d'oiseaux migrateurs. La zone peut toutefois être fréquentée en hiver par le Pluvier doré, le vanneau huppé et le Busard Saint-Martin, espèces présentes en hiver dans l'ensemble de la Bretagne.

Dans un rayon de quinze kilomètres autour de la zone d'étude, seize espèces de chauves-souris ont été historiquement inventoriées par Bretagne Vivante SEPNB (FARCY, 2011) ou par le GMB (Dubos, 2011). Toutes ces espèces sont intégralement protégées par la législation française et sont inscrites à l'Annexe IV de la Directive Habitat. Dix d'entre elles sont également déterminantes pour les ZNIEFF de Bretagne et six sont inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitat. Trois de ces seize espèces sont rares dans le département des Côtes d'Armor : le Murin de Bechstein, le Murin à Oreilles échancrées et le Grand Murin. Enfin, la Bretagne présente une responsabilité régionale significative pour la conservation de trois espèces inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats » : le Grand rhinolophe, le Murin de Bechstein et la Barbastelle d'Europe (Boireau, 2008).

La colonie d'intérêt départemental la plus proche est située sur la commune limitrophe de Belle-Isle-en-Terre, à approximativement huit kilomètres de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit d'une ancienne mine accueillant en hibernation des Grands Rhinolophes, des Petits Rhinolophes ainsi que des Murins (à moustaches, de Daubenton, de Bechstein, de Natterer et Grand Murin). La colonie d'intérêt régional la plus proche est située sur la commune de Pluzunet, à environ 13,5 kilomètres de la zone du projet. L'ancienne mine concernée est un important site d'hibernation pour le Petit Rhinolophe. Le Grand Rhinolophe et le Petit Rhinolophe sont deux espèces réputées pour être particulièrement casanières. Elles ne parcourent pas de grandes distances entre leurs différents gîtes et/ou leurs terrains de chasse.

Tab. 1 : description des ZNIEFF et des sites Natura 2000 dans un rayon de 15 km autour de la zone de projet

nom	statut	code	distance au projet	habitats	flore / faune remarquable
Forêts de Coat an Noz et Coat an Hay	Znieff 2	60000	2,5 km	Forêt	Près de 50 espèces d'oiseaux dont certaines peu fréquentes (Bondrée apivore), buxaie
Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat an Hay	Natura 2000 habitats	FR5300008	2,5 à 13 km	Forêts caducifoliées, prairies semi-naturelles humides, landes	Saumon atlantique, Loutre d'Europe, chiroptères, Vandenboschia speciosa, tourbières et landes humides
Landes de Guern Hervé	Znieff 1	730	2,5 km	Landes mésophiles et landes humides	Flore : Ranunculus omiophyllus, Pinguicula lusitanica, Drosera rotundifolia
Bois de Crec'h Can	Znieff 1	741	3 km	Massif boisé	Clairières à prairies humides oligotrophes, Escargot de Quimper
Forêt de Coat an Hay - Léguer amont	Znieff 1	721	3 km	Forêt	Hêtraie neutrophile à Aspérule, Escargot de Quimper, Loutre d'Europe
Lande Supplice	Znieff 1	625	4,5km	Landes	Flore : Centaureum portense, Platanthera chlorantha
Bois de Coat Liou	Znieff 2	4050000	7 km	Forêt	Peu renseignée. Présence de la Bondrée apivore.
Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères	Natura 2000 habitats	FR5300007	8 km	Prairies semi-naturelles humides, landes, eaux douces intérieures	Renoncules aquatiques, Loutre, Moule perlière et Ecrevisse à pattes blanches
Lande de Loc Envel	Znieff 1	60002	8,5 km	Lande sèche et fourrés pré-forestier	Linum catharticum, Aquilegia vulgaris
Étang du Blavet	Znieff 1	64	9 km	Étang	Hivernage et nidification d'oiseaux d'eau (anatidés, limicoles), plusieurs plantes menacées à l'échelle régionale
Vallée du Léguer	Znieff 2	5180000	9 km	Vallée encaissée aux versants boisés	Belles chênaies-hêtraies spontanées. Loutre, saumon, Escargot de Quimper
Lande tourbeuse de Bourbriac	Znieff 1	4050001	10 km	Landes et tourbières	Drosera rotundifolia
Le Toul an Dour	Znieff 1	720	10 km	Ruisseau	Truite, Lamproie de Planer, Loutre d'Europe, Ranunculus penicillatus
Marais de Kermeno	Znieff 1	828	11 km	Prairies humides et bois marécageux	Loutre d'Europe, plantes de milieu humide rares
Moyenne vallée du Léguer	Znieff 1	5180002	12 km	Vallées encaissées aux versants boisés	Loutre d'Europe, Saumon atlantique, Escargot de Quimper, riche flore neutrophile
Forêt de Beffou	Znieff 2	530002103	13 km	massif forestier, ruisseaux, prairies humides	hêtraie-chênaie hyperatlantique à houx et if très abondant, Luronium natans, Dryopteris aemula, Centaureum scilloides, Loutre d'Europe, Bondrée apivore, Pic mar

1.3 Aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate, aussi appelée zone d'étude naturaliste, comprend la Zone d'Implantation Potentielle dans son intégralité ainsi que ses abords immédiats (Fig. 3 Fig. 4). Elle a une superficie de 44 ha contre 17 ha pour la Zone d'Implantation Potentielle. Elle couvre ainsi l'ensemble du versant sud de ce tronçon de la vallée du Dour Meur, soit une zone écologiquement plus fonctionnelle que la seule ZIP.

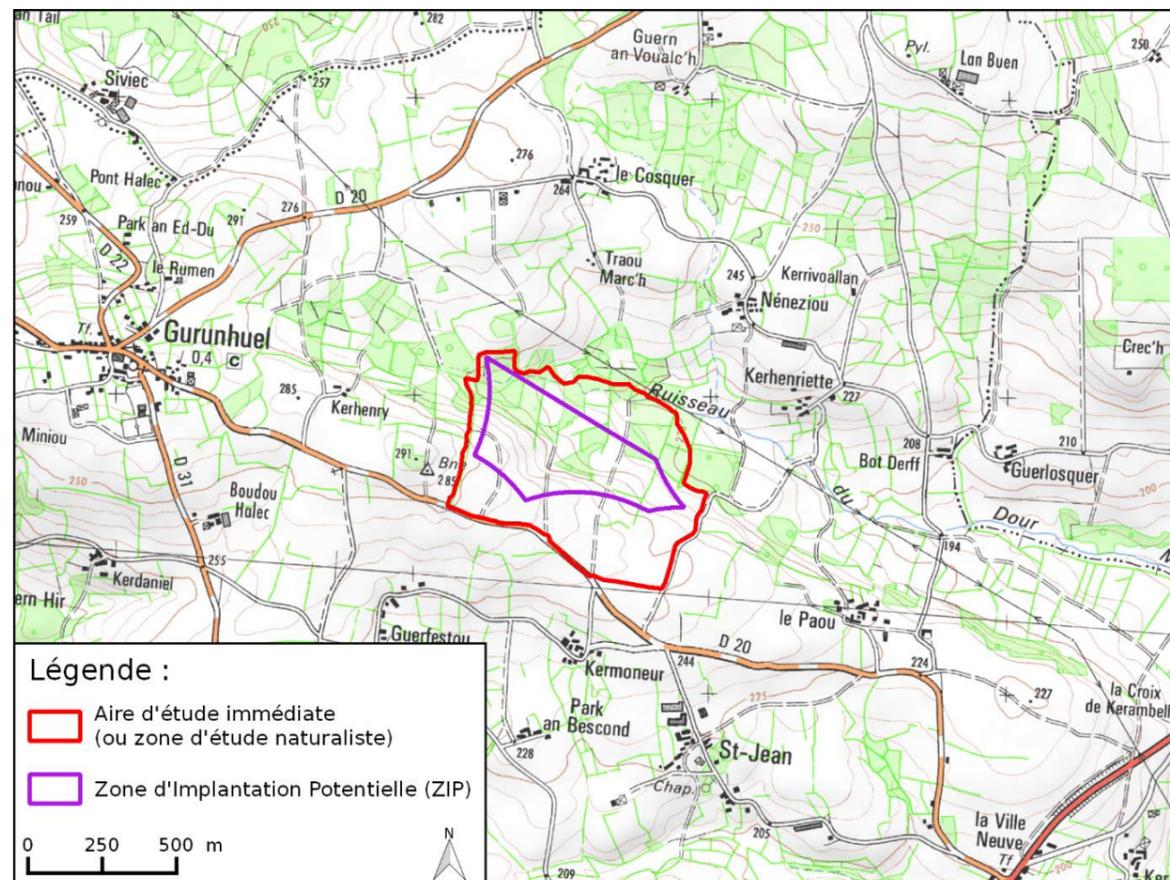


Fig. 3 : Limites de la Zone d'Implantation potentielle (ZIP) et de l'aire d'étude immédiate (ou zone d'étude naturaliste)

Cette ancienne zone de bocage vallonnée, jadis dominée par les prairies, a subi de profondes modifications dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle (Fig. 4). L'observation d'images aériennes anciennes révèle deux phénomènes principaux :

- une forte régression des haies, en lien avec le remembrement et la modernisation de l'agriculture
- parallèlement, une reconquête des prairies naturelles et des landes humides qui occupaient autrefois le fond du vallon du Dour Meur par les ligneux (saules et bouleaux essentiellement), suite à l'abandon des pratiques agricoles traditionnelles.

L'évolution de l'agriculture a donc entraîné une simplification du paysage, mais aussi, selon toute vraisemblance, de son contenu floristique et faunistique. Les espèces typiques des landes et du bocage ont régressé au profit d'espèces plus forestières et d'espèces de champs ouverts. La flore typique des sols acides a régressé au profit d'espèces nitrophiles « banales ».

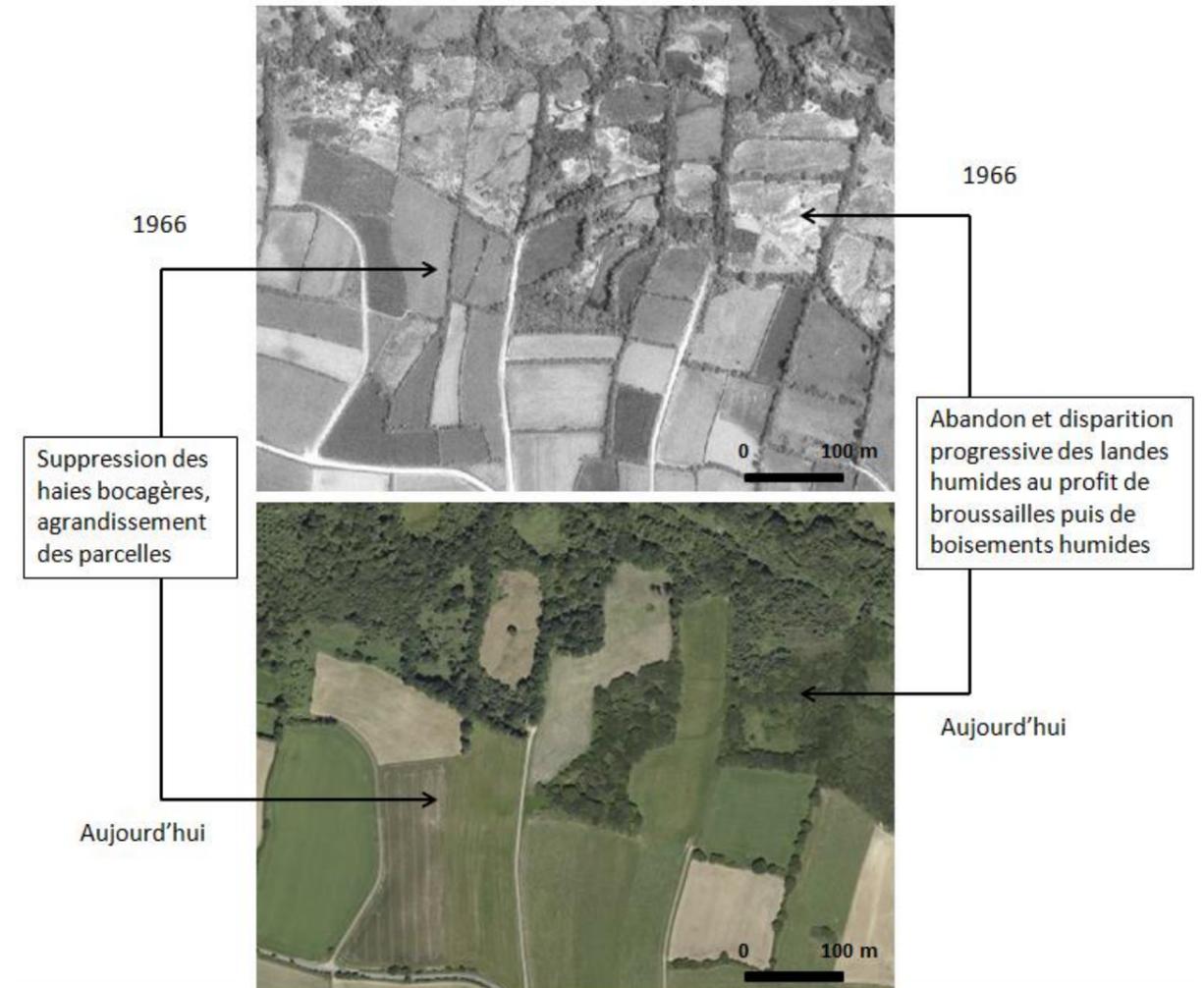


Fig. 4 : Evolution du site entre 1966 et aujourd'hui, d'après les prises de vue aériennes (source : geoportail)

2 Méthodologie de l'état initial

2.1 Remarques générales préalables

La diversité des espèces animales et végétales est telle qu'il serait illusoire de prétendre en réaliser un inventaire exhaustif, même sur une superficie limitée telle que notre aire d'étude immédiate. Les animaux vertébrés sont les mieux connus et présentent un nombre d'espèces limité : 135 espèces de mammifères, 537 espèces d'oiseaux, 38 reptiles et 29 batraciens pour la France métropolitaine (DUQUET et al., 2005). Les invertébrés comptent un nombre d'espèce sans commune mesure (39.000 insectes, 1.500 araignées, 1.000 annélides, etc.) ; beaucoup de ces espèces étant encore très mal connues. Quant au règne végétal, il comporte, en France, environ 4.400 espèces de plantes vasculaires indigènes, auxquelles s'ajoutent régulièrement de nouvelles espèces allogènes introduites par l'Homme (aujourd'hui environ 1.600 espèces) Enfin, les bryophytes (mousses), champignons et lichens comportent également des milliers d'espèces au sujet desquelles les connaissances sont souvent lacunaires. On comprend, à la lecture de ces chiffres :

- que les vertébrés constituent les seules classes animales dont il est raisonnable de chercher à établir un inventaire exhaustif,
- qu'on ne peut prétendre à l'exhaustivité parfaite en ce qui concerne les espèces végétales.

Comme le recommande le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (2010), cet état initial de la faune et de la flore doit permettre « d'expliquer le fonctionnement des écosystèmes et notamment les modalités d'occupation du site par la biocénose au long d'un cycle biologique » mais « n'a pas une vocation d'exhaustivité ». Dans ce souci de compréhension globale des écosystèmes, une carte de sensibilité écologique générale, réalisée par combinaison des sensibilités spécifiques (habitats, flore, oiseaux, chiroptères, etc.) conclue cette étude (voir paragraphe 2.9).

2.2 Présentation des personnes ayant réalisé les investigations de terrain

Emilien Barussaud a réalisé les prospections concernant les habitats, la flore et la faune, à l'exception des chiroptères. Il est titulaire d'un Master Recherche en Environnement (Université Paris 7 et Museum National d'Histoire Naturel) et d'un Master Professionnel en Géomatique et S.I.G. Durant ses études universitaires, il s'est spécialisé en biogéographie et a réalisé des relevés floristiques dans différentes régions de France. Il pratique également l'ornithologie de terrain depuis vingt ans et contribue aux bases de données et aux enquêtes naturalistes en Bretagne et Pays de la Loire (plus de 6500 données transmises à ce jour). Chargé d'études à l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (2008-2010) puis consultant indépendant en environnement, cartographie et S.I.G (depuis 2010) il a déjà réalisé plusieurs dizaines d'études comportant relevés de terrain, analyse, cartographie et rédaction de rapports.

Roxane Druésne est écologue naturaliste, titulaire d'un Master Gestion de la biodiversité (Université Paul Sabatier de Toulouse). Elle s'est spécialisée en chiroptérologie mais est également compétente en ornithologie et herpétologie. Elle a réalisé de nombreuses études réglementaires et environnementales (états initiaux, études d'impact, pré-diagnostic) incluant inventaires faunistiques, analyse des enjeux écologiques avec évaluation d'incidences et proposition de mesures réductrices d'impact. Elle travaille actuellement sur les diagnostics chiroptérologiques de sept projets éoliens en Bretagne, un suivi de parc éolien en fonctionnement, et un inventaire de site.

2.3 Sorties de terrain : dates et conditions météorologiques

Concernant les prospections diurnes (habitats, flore, oiseaux, mammifères, batraciens, reptiles), treize sorties de terrain d'une journée chacune ont été réalisées, de mars 2015 à janvier 2016, de manière à couvrir un cycle biologique complet (Tab. 2).

Tab. 2 : Dates, conditions météorologiques et thèmes des sorties de terrain diurnes

date	température en °C	vent	ensoleillement	thème				
				flore	oiseaux	batraciens	reptiles	mammifères terrestres
16/03/2015	5 à 10	faible, de sud	couvert	espèces précoces	migration pré-nuptiale			
07/04/2015	10 à 15	faible, d'est	soleil					
20/04/2015	10 à 20	faible, de nord-est	couvert, puis éclaircies et soleil					
07/05/2015	10	nul, puis modéré, de sud	éclaircies puis couvert					
21/05/2015	10 à 15	modéré, d'ouest	couvert, puis éclaircies et soleil	espèces tardives	nidification			
03/06/2015	15 à 20	modéré, d'ouest, puis nul	soleil					
15/06/2015	15 à 20	faible puis modéré, de nord-ouest	éclaircies puis couvert					
17/08/2015	10 à 20	faible, de nord	soleil					
15/09/2015	10 à 20	fort par rafales, de sud-ouest	éclaircies		migration post-nuptiale			
20/10/2015	10 à 15	modéré, quelques rafales, de nord	couvert puis éclaircies					
23/11/2015	5 à 10	nul	soleil					
16/12/2015	10 à 15	fort par rafales, de sud	couvert					
21/01/2016	5	faible, de sud-est	couvert		hivernage			

Pour l'étude des chauves-souris, une sortie de repérage préalable a été réalisée en mars 2015, suivie de huit sorties de terrain d'avril à octobre 2015 (Tab. 3). Trois sorties ont été réalisées en période d'estivage (juin, juillet, août) et cinq en période de migration. La migration ainsi que l'activité globale des chauves-souris étant plus marquées à l'automne qu'au printemps, le choix a été fait d'exercer une plus forte pression d'observation à l'automne. Trois sorties ont ainsi été réalisées à cette saison (septembre, octobre) et deux au printemps (avril, mai). Pour atteindre une détectabilité optimale, les sorties ont été programmées dans des conditions météorologiques favorables (vent faible, température douce et absence de pluie).

Les sorties dédiées aux chiroptères ont également permis de recenser les rapaces nocturnes présents sur le site (identification des chants).

Tab. 3 : Dates, conditions météorologiques et thèmes des sorties de terrain dédiées aux chiroptères

Date	Travaux réalisés	T°C	Couverture nuageuse	Vitesse du vent	Précipitation
19/03/2015	- Analyse de la structure paysagère - Etude de la disponibilité en gîtes - Positionnement des points d'écoute	∅	∅	∅	∅
08/04/2015	Inventaire actif (migration)	8°C	5/8	Moyenne	0/3
20/05/2015	Inventaire actif (migration)	9 à 7°C	0/8	Nulle à Faible	0/3
16/06/2015	Inventaire actif (estivage)	12°C	1/8	Moyenne	0/3
17/07/2015	Inventaire actif (estivage)	17°C	4/8	Faible	0/3
28/08/2015	Inventaire actif (estivage)	14 à 12°C	1/8	Faible	0/3
03/09/2015	Inventaire actif (migration)	15°C	6/8	Moyenne	0/3
27/09/2015	Inventaire actif (migration)	16 à 13°C	0/8	Faible	0/3
15/10/2015	Inventaire actif (migration)	13°C	8/8	Moyenne	0/3

Tab. 4: Rappel des périodes d'expertise recommandées (guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens) et sorties de terrain réalisées

	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Flore				▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼		
Oiseaux nicheurs	▼		▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼			▼
Oiseaux migrateurs		▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Oiseaux hivernants	▼										▼	▼
Chauves-souris	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Amphibiens	▼		▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼		
Reptiles			▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼		
Mammifères terrestres	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Invertébrés terrestres			▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼		

Période principale d'expertise

Période favorable aux expertises (selon régions et types de milieux)

▼ sorties de terrain

2.4 Habitats et flore

Suite aux deux premières sorties de terrain, une première cartographie des habitats a été réalisée, de manière à orienter les prospections sur les espaces présentant potentiellement les enjeux les plus élevés (en termes d'espèces végétales mais aussi animales). Puis, tout au long de l'année, la flore de chaque habitat a été observée, de manière à prendre en compte aussi bien les espèces à développement vernal que celles à développement

estival. Pour chaque habitat, on a noté toutes les espèces observées, avec une estimation de leur abondance (espèce dominante, espèce abondante ou simplement présente). Les habitats sont caractérisés à partir des exigences écologiques des espèces végétales (eau, nutriments, pH...), des pratiques agricoles observées (fauche, engrais, pâturage...) et des données « historiques » (images aériennes anciennes, registre parcellaire graphique des dernières années). Chaque habitat est rattaché à une classe de la nomenclature Corine Biotope. Par ailleurs, l'intérêt des habitats pour la faune invertébrée a également été estimé au cours des prospections de terrain, sans toutefois réaliser d'inventaire spécifique pour ce groupe d'espèce extrêmement vaste et complexe.

Limites de la méthode : les mousses, champignons et lichens comportent des milliers d'espèces dont la connaissance est encore lacunaire (voir paragraphe 2.1), aussi les prospections se sont elles limitées à la flore vasculaire. La fauche et le pâturage limitent la possibilité de déterminer la totalité des espèces, notamment les graminées qui n'atteignent pas un stade de développement suffisant. L'inventaire des espèces végétales n'est donc pas parfaitement exhaustif, mais toutefois suffisant pour une bonne caractérisation des habitats.

2.5 Oiseaux

Des recherches bibliographiques (atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne, fiches descriptives des ZNIEFF et des zones Natura 2000 situées à proximité) ont été menées en amont des prospections de terrain de manière à orienter les recherches.

Un inventaire exhaustif de l'avifaune a été réalisé plutôt qu'une méthode relative par échantillon (type IPA ou IKA). En effet, ces méthodes relatives sont surtout adaptées au suivi des populations d'oiseaux sur des temps longs et sur de vastes territoires (maille de 10x10 km, commune, région...). Dans le cadre d'un projet éolien, il convient de localiser les oiseaux, en particulier les espèces à enjeux, avec le plus de précision géographique possible. Compte-tenu de la superficie limitée de la zone d'étude naturaliste (44 ha), il a été possible de la parcourir **dans son intégralité** à chaque sortie de terrain.

Lors de chacune des treize sorties de terrain (Tab. 2), toutes des espèces présentes dans le périmètre d'étude sont notées avec leurs effectifs spécifiques. Durant la période favorable, des **indices de nidification** sont recherchés : mâle chanteur, couple, parade nuptiale, construction d'un nid, transport de nourriture, jeunes dépendants, etc. **Les observations sont reportées sur une image aérienne emmenée sur le terrain.** A l'issue des prospections menées en période de nidification, on peut ainsi, par superposition des données, définir les territoires de nidification et estimer le nombre de couples nicheurs pour chaque espèce, selon la méthode des « plans quadrillés » simplifiée. Une attention particulière est portée aux espèces présentant une forte sensibilité.

Par ailleurs, durant chaque sortie de terrain, des **sessions d'observation des déplacements aériens**, d'une durée allant de 30 minutes à 1 heure, sont réalisées plusieurs fois dans la journée (au moins une le matin et une autre l'après-midi). Sur les 13 sorties de terrain **24,5 heures ont été strictement dédiées à ces observations.** Lors de chaque session, l'observateur note, pour chaque espèce, le nombre de contacts établis avec des oiseaux volant à plus de 30 mètres d'altitude. On obtient ainsi, à chaque date, un nombre de contact par heure ainsi qu'un classement des espèces qui fréquentent le plus l'espace aérien.

Le seuil de 30 mètres d'altitude correspond à la limite supérieure des grands arbres qui servent ainsi de repère. Déterminer l'altitude précise d'un oiseau en vol est un exercice très difficile, d'autant plus que, pour beaucoup d'espèces, cette altitude varie au cours du vol (cas des oiseaux planeurs comme la Buse variable mais aussi des Hirondelles, Martinet noir, Alouette des champs, etc.). Au-delà de 200 mètres d'altitude, la plupart des espèces deviennent difficile à détecter. Cette fourchette allant de 30 à 200 mètres est dans l'ordre de grandeur de l'emprise aérienne des pales d'une éolienne.

Les observations ont été réalisées depuis des points hauts du paysage (Fig. 6), ce qui permet une bonne visibilité de l'ensemble de la zone d'étude.



Légende :

- Parcours type de prospection naturaliste
- ★ Point d'observation des oiseaux en vol haut (> 30m)
- Zone d'étude naturaliste
- Zone d'implantation potentielle

Fig. 5 : parcours type d'une journée de prospections naturalistes et localisation des points d'observation pour les oiseaux en vol haut (>30m)

Limites de la méthode : on peut considérer comme exhaustif l'inventaire des oiseaux nicheurs car ces derniers demeurent cantonnés sur le site pendant plusieurs mois et se manifestent par des chants, des cris d'alarme, etc. Quelques espèces migratrices peuvent n'avoir stationné que quelques jours sur le site, entre deux passages de l'observateur, échappant par conséquent à l'inventaire. Il s'agit dans ce cas d'espèces occasionnelles, dont la présence, variable d'une année sur l'autre, est scientifiquement anecdotique. Les sessions d'observation des déplacements aériens présentent une limite dans l'identification précise de l'espèce lorsque les conditions sont défavorables (vol haut, à contre-jour ou par faible luminosité, oiseau silencieux). Ainsi, on a par exemple noté « fringille sp. » les oiseaux de la famille des fringillidés non déterminés, ou encore « goéland sp. » lorsque la distinction entre Goéland brun et Goéland argenté était incertaine (cas des immatures notamment).

2.6 Chiroptères

La méthode retenue, à savoir le **suivi ultrasonore par point d'écoute**, s'appuie sur les recommandations de la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères (SFEPM, 2013) et d'Eurobats (Dulac et al, 2008). Toutes les chauves-souris européennes utilisent le principe du sonar pour se déplacer et repérer leurs proies. Les différentes espèces possèdent des gammes de signaux qui leur sont propre, aussi est-il possible d'identifier l'espèce émettrice d'une séquence ultrasonore.

L'utilisation du détecteur à ultrason permet :

- d'identifier les espèces contactées dans la plupart des cas (voir « limites de la méthode » ci-après)
- d'établir un niveau d'activité chiroptérologique, en fonction du nombre de contacts par heure
- de connaître le comportement des individus contactés : chasse, transit, distance par rapport aux obstacles, degré de curiosité pour son environnement de vol...

L'appareil utilisé est un détecteur à ultrasons nouvelle génération de type SoundChaser Expert (Cyberio®) couplé à un micro Ultramic250K (Dodotronic®). Ce système associe l'expansion de temps à l'hétérodyne et est muni d'un système de rétroaction restant actif lors des enregistrements. Les séquences dont l'identification sur le terrain n'est pas certaine sont ainsi sauvegardées pour ensuite être analysées à l'aide du logiciel Batsound (Pettersson Elektronik®).

Neuf points d'écoute ont été disposés sur la zone d'étude (Fig. 6), en fonction de deux critères :

- L'analyse du potentiel de la zone d'étude, réalisée en mars, a permis de définir les secteurs les plus favorables à la chasse et aux déplacements des chiroptères et les habitats les plus attractifs.
- L'activité de chasse des chauves-souris se manifeste préférentiellement dès le coucher du soleil puis décroît à mesure que la nuit avance. Certaines espèces marquent alors une pause dans leur activité de chasse et regagnent aussi bien des gîtes diurnes que des gîtes nocturnes de transit (Mc Aney et Fairley, 1988, Bontidona et al, 2001). **L'ensemble des points d'écoute doit donc pouvoir être réalisé dans les trois heures qui suivent le coucher du soleil.** On comprend donc que l'on ne peut réaliser qu'un nombre limité de points d'écoute – ici, en l'occurrence, neuf – si l'on veut éviter que les relevés soient biaisés. La position des points d'écoute a été définie afin de quadriller avant tout les secteurs pouvant théoriquement accueillir une éolienne, c'est-à-dire la Zone d'Implantation Potentielle (voir Fig. 3). L'ordre de passage sur les différents points d'écoute a été changé d'une date à l'autre pour éviter un éventuel biais (décroissance de l'activité lorsque l'heure avance).

En parallèle des points d'écoute, un SM3Bat, détecteur enregistreur d'ultrasons automatique, a été placé au nord-ouest de la zone d'étude lors des 4 premières soirées d'inventaire afin d'étudier un secteur plus difficile d'accès.

La probabilité d'être contacté lors des écoutes ultrasonores varie grandement d'une espèce à l'autre. Pour interpréter le nombre de contacts / heure et le traduire en terme d'activité, il convient donc de se référer à des valeurs de seuils, présentées (Tab. 5).

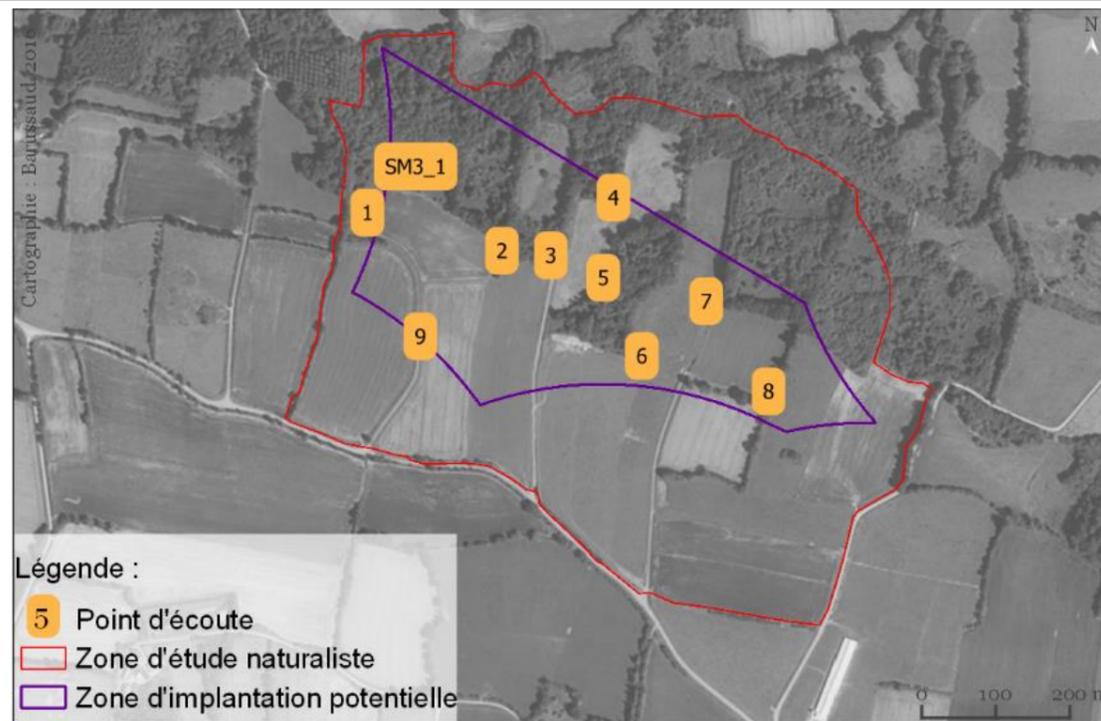


Fig. 6 : Localisation des points d'écoute pour l'étude des chiroptères

Tab. 5 : Détectabilité et seuils d'activité des différentes espèces de chiroptères

Espèce	Détectabilité (BARATAUD, 2012)	Niveau d'abondance en Bretagne	Seuil d'activité (n = nombre de contacts/h)				
			Très faible à nulle	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Pipistrelle commune	Moyenne	Très commune	$n < 7$	$7 \leq n < 28$	$28 \leq n < 52$	$52 \leq n < 84$	$84 \leq n$
Pipistrelle de Kuhl	Moyenne	Commune	$n < 3$	$3 \leq n < 12$	$12 \leq n < 22$	$22 \leq n < 36$	$36 \leq n$
Pipistrelle de Nathusius	Moyenne	Peu commune	$n < 0,6$	$0,6 \leq n < 2$	$2 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7$	$7 \leq n$
Barbastelle d'Europe	Faible	Peu commune	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$3 \leq n$
Sérotine commune	Forte	Commune	$n < 4$	$4 \leq n < 16$	$16 \leq n < 29$	$29 \leq n < 48$	$48 \leq n$
Grand Rhinolophe	Très faible	Assez commun	$n < 0,4$	$0,4 \leq n < 1,6$	$1,6 \leq n < 3$	$3 \leq n < 4,8$	$4,8 \leq n$
Petit Rhinolophe	Très faible	Peu commun	$n < 0,1$	$0,1 \leq n < 0,5$	$0,5 \leq n < 1$	$1 \leq n < 1,5$	$1,5 \leq n$
Oreillard indéterminé	Forte	Assez commun	$n < 0,8$	$0,8 \leq n < 3$	$3 \leq n < 6$	$6 \leq n < 10$	$10 \leq n$
Noctule de Leisler	Très forte	Rare	$n < 0,3$	$0,3 \leq n < 1,2$	$1,2 \leq n < 2,3$	$2,3 \leq n < 3,6$	$3,6 \leq n$
Noctule commune	Très forte	Rare	$n < 0,3$	$0,3 \leq n < 1,2$	$1,2 \leq n < 2,3$	$2,3 \leq n < 3,6$	$3,6 \leq n$
Murin d'Alcathoe	Faible	Rare	$n < 0,1$	$0,1 \leq n < 0,5$	$0,5 \leq n < 1$	$1 \leq n < 1,5$	$1,5 \leq n$
Murin de Bechstein	Faible	Peu commun	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$3 \leq n$
Murin à oreilles échanquées	Faible	Peu commun	$n < 0,2$	$0,2 \leq n < 1$	$1 \leq n < 2$	$2 \leq n < 3$	$3 \leq n$
Murin de Natterer	Faible	Assez commun	$n < 0,6$	$0,6 \leq n < 2$	$2 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7$	$7 \leq n$
Murin à moustache	Faible	Assez commun	$n < 0,6$	$0,6 \leq n < 2$	$2 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7$	$7 \leq n$
Murin de Daubenton	Faible	Assez commun	$n < 0,6$	$0,6 \leq n < 2$	$2 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7$	$7 \leq n$
Grand Murin	Moyenne	Peu commun	$n < 0,6$	$0,6 \leq n < 2$	$2 \leq n < 4$	$4 \leq n < 7$	$7 \leq n$

Limites de la méthode : Les différentes espèces possèdent des gammes de signaux qui leur sont propres, aussi est-il possible d'identifier l'espèce émettrice d'une séquence ultrasonore. Il existe toutefois des recouvrements entre les gammes de différentes espèces. En fonction du contexte, plusieurs espèces peuvent ainsi être amenées à émettre des cris présentant les mêmes caractéristiques, rendant la détermination parfois délicate (Boonman et al., 1995, Siemers et Schnitzler, 2000). Le cas se présente dans cette étude avec la détection de Murins dont l'appartenance spécifique n'a pas pu être déterminée avec certitude.

2.7 Mammifères terrestres

La majorité des espèces de mammifères étant nocturnes et discrètes, leur observation directe est difficile. L'inventaire des mammifères terrestres repose donc essentiellement sur la recherche d'indices de présence : traces, fèces, restes de repas, etc.

Limites de la méthode : il existe de nombreuses espèces de petits rongeurs (arvicolidés et muridés) qu'il est difficile d'identifier sur la base de ces seuls indices (un examen du crâne est souvent nécessaire). Toutefois, parmi les rongeurs présents dans la région, seules deux espèces présentent un enjeu particulier : le Campagnol amphibie et le Rat des moissons. Le premier peut être identifié avec certitude à partir de ses crottes et le second à partir de son nid, voire par observation directe.

2.8 Reptiles et batraciens

Les batraciens sont recherchés sous toutes leurs formes (adulte, larves, pontes) au niveau des zones humides. Pour les anoues, le chant peut également permettre la détection.

Les reptiles sont recherchés par temps ensoleillé. L'observateur progresse lentement (2 à 3 km/h) en scrutant les milieux favorables : lisière ensoleillée, talus, lande... Ces milieux étant peu étendus, leur prospection a été menée avec une pression suffisante.

Limites de la méthode : l'inventaire des batraciens peut être considéré comme exhaustif en ce qui concerne la phase aquatique (œufs, larves, têtards), en revanche, les déplacements des adultes ont essentiellement lieu la nuit et peuvent donc passer inaperçus. L'inventaire des reptiles peut difficilement être exhaustif en raison de la discrétion des serpents.

2.9 Analyse et cartographie des sensibilités

Des cartes de sensibilité sont réalisées pour chaque groupe d'espèces (voir chapitre 4, p. 23). La sensibilité est définie, sur une échelle allant de 0 (nulle) à 5 (très forte), en fonction :

- des espèces directement observées, en particulier les espèces à enjeux
- du potentiel que présentent les milieux pour le déplacement (corridors biologiques), l'alimentation ou la reproduction des espèces – en particulier des espèces à enjeux – compte-tenu des exigences écologiques de ces dernières

Par exemple :

Soit deux parcelles de lande à ajoncs, distantes de 100 mètres. Sur la première, plusieurs espèces d'oiseaux à enjeux (Bruant jaune, Fauvette pitchou, Linotte mélodieuse...) sont observées : on attribue à cette parcelle une sensibilité forte. Si, en revanche, aucune de ces espèces n'est notée sur la seconde parcelle de lande, cette dernière se voit tout de même attribuer une sensibilité moyenne car elle présente un potentiel intéressant pour des oiseaux qui peuvent facilement venir la coloniser (faible distance et milieu similaire).

Autre exemple :

Entre deux haies bocagères, celle qui relie deux boisements à forte sensibilité aura une sensibilité supérieure à celle qui « s'arrête » au milieu d'un grand espace ouvert cultivé. De même, une haie continue, bien structurée, possédant une strate arborée, une strate arbustive et une strate herbacée présentera une sensibilité supérieure à une haie discontinue, « abîmée », ou monospécifique.

Tab. 6 : Définition des six niveaux de sensibilité potentielle

sensibilité très forte	5	milieux particulièrement rares et bien conservés abritant d'importantes populations d'espèces à enjeu de conservation régional, national ou européen, "bastions" régionaux d'espèces rares ou corridors régionaux pour ces espèces
sensibilité forte	4	milieux abritant des espèces à enjeu de conservation régional, national ou européen, corridors écologiques importants
sensibilité moyenne	3	milieux exploités de manière peu intensive abritant, entre autres, des espèces peu fréquentes et caractéristiques de ces milieux, corridors écologiques d'importance locale
sensibilité faible	2	milieux anthropisés conservant un attrait pour les espèces communes, avec toutefois des densités limitées
sensibilité très faible	1	milieux fortement anthropisés et simplifiés n'abritant que des espèces "banales" (ubiquistes pour les animaux, rudérales, nitrophiles et/ou invasives pour la flore)
sensibilité nulle	0	milieux entièrement artificialisés, absence ou quasi-absence de faune et de flore

Note : une sensibilité « nulle » ne peut se rencontrer que dans des cas très particuliers de surface entièrement artificialisées (zones commerciales, certains quartiers des grande métropoles, serres de maraîchage, etc.)

Seule la sensibilité des **oiseaux en vol haut** (>30 m) est définie différemment. En effet, plus leur hauteur de vol augmente, plus les oiseaux « s'affranchissent » des éléments présents au sol. Ils peuvent certes suivre le cours d'un grand fleuve ou bien le littoral lors de leur migration mais des éléments de petites dimensions (haies, bois, parcelle cultivée) n'ont pas d'incidence particulière sur leur vol. Ainsi, si des couloirs de déplacements aériens (ou des zones de vol préférentielles) sont mis en évidence lors de l'étude, une sensibilité sera attribuée à chaque couloir (ou zone). Dans le cas inverse, une seule et même sensibilité sera attribuée à l'ensemble du site.

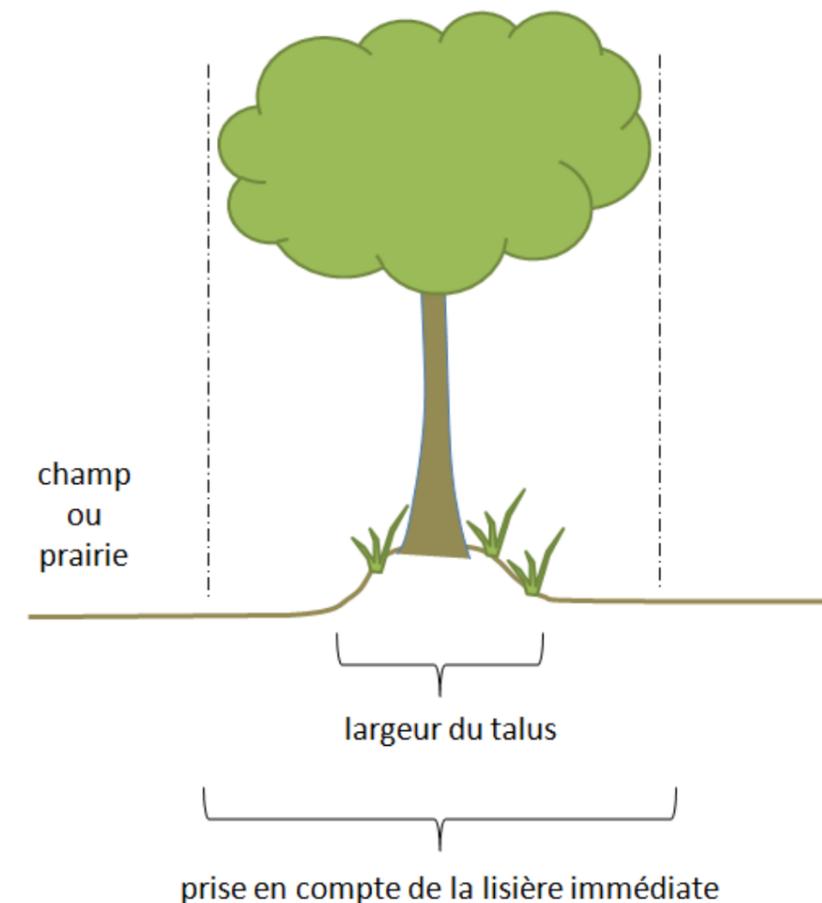
Une **sensibilité écologique générale** est calculée en retenant, pour chaque secteur, **la sensibilité maximale entre les cinq sensibilités de groupe**, dont chacune varie de 0 à 5 :

Sensibilité générale = MAX (sensibilité flore/habitat, sensibilité oiseaux, sensibilité oiseaux en vol haut, sensibilité chiroptères, sensibilité autre faune)

Cette cartographie de la sensibilité écologique générale répond à la nécessité, exprimée dans le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (2010), de « s'appuyer sur la notion d'éco-complexe » en « reliant entre elles les différentes études naturalistes ».

Concernant l'effet de lisière, il a été choisi de rattacher aux éléments boisés, notamment aux haies, leur lisière immédiate, à savoir la part de champ ou de prairie qui se trouve sous le houppier. Il en résulte que les haies constituées de vieux arbres très développés ont une largeur bien supérieure à celles qui sont constituées de petits arbres. Ce rapport de largeur peut aller du simple au triple. Au-delà de la lisière immédiate ainsi définie, on ne peut raisonnablement pas matérialiser (cartographier) l'effet de lisière, car celui-ci dépend de multiples critères : un effet lisière pour quelle espèce ? À quelle saison ? Etc. Ajoutons que l'attractivité des lisières pour la faune est un phénomène progressif dans l'espace, bien traduit par la notion d'écotone, et que l'on ne saurait représenter que par un gradient. Autrement dit, il n'est pas possible de quantifier l'effet de lisière dans l'absolu. Cela ne peut se faire qu'espèce par espèce et saison par saison. A fortiori, on ne peut le représenter par un zonage sur une carte de synthèse. Notons enfin que cette dernière opération se compliquerait encore du fait que les différents effets de lisières se superposent, ce qui générerait des cartes illisibles et certainement incohérentes.

S'il ne peut être cartographié dans l'absolu, pour toutes les espèces à la fois et sur l'ensemble du site, l'effet de lisière – notamment de lisière « lointaine » – sera discuté dans l'étude des impacts, en fonction des espèces concernées et de l'emplacement précis des éoliennes par rapport aux éléments boisés.



3 Résultats de l'état initial

3.1 Habitats et flore

La zone d'étude naturaliste (44 ha) se divise schématiquement en deux grands secteurs : le sud, dominé par de grandes parcelles de cultures temporaires, et le nord, plus humide, où alternent boisements, landes et prairies permanentes (Fig. 7).

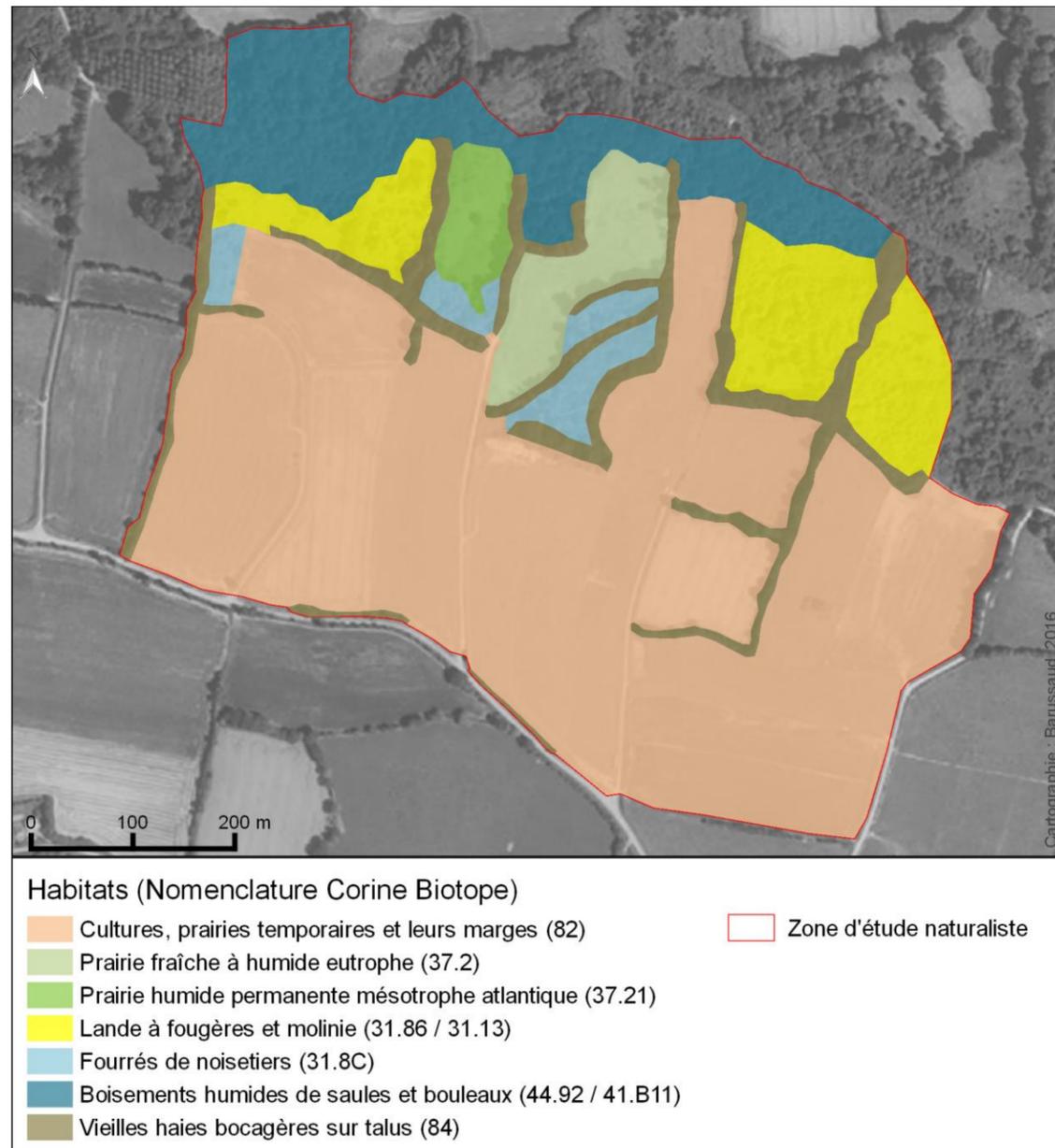


Fig. 7 : Habitats présents sur la zone d'étude naturaliste

3.1.1 Les cultures temporaires

Surface : 26,5 ha, code Corine 82

Il s'agit essentiellement de prairies temporaires, certaines années remplacées par du blé ou du maïs. Ces milieux fortement artificialisés (remembrement, intrants agricoles) présentent un faible intérêt écologique. Le cortège classique des espèces végétales rudérales et nitrophiles se développe sur leurs marges ou entre deux périodes de développement des cultures : *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Eupatorium cannabinum*, *Galium aparine*, *Heracleum sphondylium*, *Stellaria media*, etc. Au total, 41 espèces associées à ce milieu ont été inventoriées (Tab. 7).



3.1.2 Les prairies permanentes

Surface : 1,8 + 0,9 ha, codes Corine 37.2 et 37.21

Les deux prairies permanentes occupent des sols humides. L'une, dont la flore est appauvrie et dominée par des espèces nitrophiles (*Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus repens*, *Taraxacum officinale*), s'apparente aux **prairies eutrophes**. L'autre, à tendance plutôt mésotrophe, abrite une flore plus diversifiée (20 espèces) et plus « typique » de zone humide, avec notamment *Cardamine pratensis*, *Dactylorhiza maculata*, *Lychnis flos-coculi*, *Scorzonera humilis*... Elle peut être rattachée à la **prairie humide atlantique** (code Corine 37.21) et, localement, à la prairie à Jonc diffus (*Juncus effusus*), espèce dont la présence est favorisée par le pâturage (code Corine 37.217).



3.1.3 Les haies bocagères

Surface : 4 ha, code Corine 84

Ces haies, généralement implantées sur des talus, parfois doublés de fossés, sont dominées par le Hêtre (*Fagus sylvatica*) pour la strate arborée et le Noisetier (*Corylus avellana*) pour la strate arbustive. La strate basse varie en fonction de l'exposition de la haie. On peut y retrouver des espèces caractéristiques des boisements atlantiques acidiphiles (*Vaccinium myrtillus*, *Teucrium scorodonia*, *Ilex aquifolium*, *Blechnum spicant*, bryophytes, etc.) ou des espèces plus héliophiles (*Cytisus scoparius*, *Erica cinerea*, *Ulex europaeus*, etc.). Ces haies, pour la plupart anciennes, présentent un intérêt écologique important : diversité des espèces végétales (29 espèces relevées), rôle d'abri et de corridor pour la petite faune terrestre, importance des vieux arbres pour l'alimentation et la nidification des oiseaux...



3.1.4 Les landes à fougères et à molinie

Surface : 4,3 ha, code Corine : 31.86 et 31.13

Issues de la déprise agricole dans le nord de la zone d'étude, ces landes constituent l'un des stades de la dynamique spontanée de la végétation, probablement à mi-chemin entre la lande basse et le boisement de feuillus. Ces landes présentent un cortège floristique relativement pauvre car la Fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*) et la Molinie bleue (*Molinia caerulea*), dominant quasi-exclusivement la strate basse. Des feuillus pionniers (*Salix atrocinerea*, *Betula verrucosa*, *Frangula alnus*) apparaissent progressivement, signe de l'évolution du milieu vers un boisement. Ce milieu est d'un intérêt écologique moyen : si sa diversité floristique est faible, il accueille plusieurs espèces d'oiseaux, dont le Pouillot fitis ou le Bruant jaune.



3.1.5 Les boisements humides de saules et bouleaux

Surface : 5,4 ha, code Corine : 44.92 et 41.B11

Ces boisements occupent la marge nord de la zone d'étude, qui correspond au fond de la vallée du Dour Meur. La strate supérieure, très dense, est dominée par *Salix atrocinerea* et *Betula verrucosa*, avec localement *Corylus avellana*. La strate basse est riche en espèce hydrophiles, souvent également acidiphiles : *Angelica sylvestris*, *Carex paniculata*, *Carex laevigata*, *Filipendula ulmaria*, *Galium palustre*, *Lysimachia nemorum*, *Ænanthe crocata*, *Osmunda regalis*, *Valeriana repens*, etc. Ce milieu présente un intérêt écologique assez élevé en raison de sa diversité floristique (31 espèces identifiées) et de son rôle de corridor humide et boisé le long du Dour Meur.



3.1.6 Les fourrés de Noisetiers

Surface : 1,3 ha, code Corine 31.8C

Ces boisements moyennement humides se trouvent à l'interface entre les cultures ouvertes du sud de l'aire d'étude et les boisements hygrophiles situés au nord. Exploités sous forme de taillis, ils sont dominés par le Noisetier (*Corylus avellana*). Le sous-bois est peu développé et localement envahi de ronces (*Rubus fruticosus*). L'intérêt écologique de ce milieu est limité, comme en témoigne notamment sa faible diversité floristique (12 espèces identifiées). Le boisement situé au cœur de l'aire d'étude est utilisé comme piste de moto-cross et, par conséquent, dégradé. En revanche, il est bordé et traversé de vieilles haies qui, elles, présentent un intérêt supérieur.



3.1.7 Flore

Sur les 98 espèces identifiées (Tab. 7), aucune ne bénéficie d'une protection nationale ou régionale et aucune n'est déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Bretagne.

Des mesures de protection ou de réglementation existent pour *Osmunda regalis* (l'Osmonde royale) dans de nombreux départements français, dont le Finistère et l'Ille-et-Vilaine mais pas dans les Côtes d'Armor. Sur la zone d'étude, cette espèce se cantonne aux abords immédiats du Dour Meur.

Tab. 7 : Présence et abondance des espèces végétales (flore vasculaire) par habitat

Légende : + espèce présente ; ++ espèce abondante ou localement dominante ; +++ espèce dominante

	cultures, prairies temporaires, et leurs marges (82)	prairie fraîche à humide eutrophe (37.2)	prairie humide permanente mésotrophe atlantique (37.21)	lande à fougères et molinie (31.86 / 31.13)	fourrés de Noisetiers (31.8C)	boisements humides de saules et bouleaux (44.92 / 41.B11)	vieilles haies bocagères sur talus (84)
<i>Anemone nemorosa</i>						+	+
<i>Angelica sylvestris</i>	+					+	
<i>Ajuga reptans</i>			+				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		++	++				
<i>Achillea millefolium</i>	+						
<i>Betula verrucosa</i>				+	+	+++	
<i>Blechnum spicant</i>						+	++
<i>Calluna vulgaris</i>				+			+
<i>Cardamine flexuosa</i>						+	
<i>Cardamine pratensis</i>		+	++				

	cultures, prairies temporaires, et leurs marges (82)	prairie fraîche à humide eutrophe (37.2)	prairie humide permanente mésotrophe atlantique (37.21)	lande à fougères et molinie (31.86 / 31.13)	fourrés de Noisetiers (31.8C)	boisements humides de saules et bouleaux (44.92 / 41.B11)	vieilles haies bocagères sur talus (84)
<i>Carex echinata</i>						+	
<i>Carex flacca</i>			++				
<i>Carex laevigata</i>						+	
<i>Carex paniculata</i>						+	
<i>Cerastium glomeratum</i>	+	+	+				
<i>Cirsium palustre</i>		+	+				
<i>Cirsium vulgare</i>	+						
<i>Conopodium majus</i>	+						+
<i>Corylus avellana</i>				+	+++	++	+++
<i>Cruciata laevipes</i>	+						
<i>Cytisus scoparius</i>							+
<i>Dactylis glomerata</i>	++	+++	+				
<i>Dactylorhiza maculata</i>			+				
<i>Digitalis purpurea</i>							+
<i>Erica cinerea</i>							+
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+						
<i>Euphorbia amygdaloides</i>					+		+
<i>Fagus sylvatica</i>					+	+	+++
<i>Ficaria verna</i>					+	+	
<i>Filipendula ulmaria</i>						+	
<i>Frangula alnus</i>				+			
<i>Fumaria officinalis</i>	+						
<i>Galium aparine</i>	++						
<i>Galium mollugo</i>	+						
<i>Galium palustre</i>						+	
<i>Geranium robertianum</i>						+	+
<i>Glechoma hederacea</i>	+					+	
<i>Hedera helix</i>					+	+	+
<i>Heracleum sphondylium</i>	+						
<i>Holcus lanatus</i>		++	++				
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	+				+		+
<i>Hypericum pulchrum</i>							+
<i>Ilex aquifolium</i>						+	+
<i>Jacoba vulgaris</i>	+						
<i>Juncus acutiflorus</i>			+				
<i>Juncus conglomeratus</i>			+				
<i>Juncus effusus</i>			++			+	
<i>Lapsana communis</i>	+						
<i>Lonicera periclymenum</i>					++	++	+
<i>Lotus corniculatus</i>	+						
<i>Luzula campestris</i>			+				
<i>Lychnis flos-cuculi</i>			+				
<i>Lysimachia arvensis</i>	+						
<i>Lysimachia nemorum</i>						+	+
<i>Malva moschata</i>	+						

	cultures, prairies temporaires, et leurs marges (82)	prairie fraîche à humide eutrophe (37.2)	prairie humide permanente mésotrophe atlantique (37.21)	lande à fougères et molinie (31.86 / 31.13)	fourrés de Noisetiers (31.8C)	boisements humides de saules et bouleaux (44.92 / 41.B11)	vieilles haies bocagères sur talus (84)
<i>Matricaria discoidea</i>	+						
<i>Mentha aquatica</i>						+	
<i>Molinia caerulea</i>				+++		+	
<i>Myosotis discolor</i>	+						
<i>Nasturtium officinale</i>	+						
<i>Oenanthe crocata</i>	+	+			+	+	
<i>Osmunda regalis</i>						+	
<i>Oxalis acetosella</i>						+	
<i>Pinus sylvestris</i>				+			
<i>Plantago lanceolata</i>	++	+++					
<i>Plantago major</i>	+						
<i>Poa trivialis</i>			++				
<i>Polygonatum multiflorum</i>						+	+
<i>Polygonum aviculare</i>	+						
<i>Potentilla erecta</i>	+		+				
<i>Prunus spinosa</i>							+
<i>Pteridium aquilinum</i>				+++	+	+	
<i>Quercus robur</i>						+	+
<i>Ranunculus flammula</i>			+				
<i>Ranunculus repens</i>	+	++					
<i>Rubus fruticosus</i>	+			+	++	++	
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+				
<i>Rumex acetosella</i>	+						+
<i>Rumex obtusifolius</i>		++					
<i>Salix atrocinerea</i>			+	+	+	+++	+
<i>Sambucus nigra</i>							+
<i>Scorzonera humilis</i>			++				
<i>Senecio vulgaris</i>	+						
<i>Silene dioica</i>							+
<i>Sonchus asper</i>	+						
<i>Spergula arvensis</i>	+						
<i>Stachys sylvatica</i>	+						
<i>Stellaria graminea</i>	+						
<i>Stellaria holostea</i>	+						+
<i>Stellaria media</i>	++						
<i>Taraxacum officinale</i>	++	+++	+				
<i>Taxus baccata</i>							+
<i>Teucrium scorodonia</i>						+	+
<i>Ulex europaeus</i>				++			+
<i>Urtica dioica</i>	++	+					
<i>Valeriana repens</i>						+	
<i>Vaccinium myrtillus</i>							+
<i>Viola arvensis</i>	+						
NOMBRE D'ESPECES	41	13	20	10	12	31	29

Légende : + espèce présente ; ++ espèce abondante ou localement dominante ; +++ espèce dominante

Les habitats présentent un potentiel variable pour les **invertébrés** : intérêt des milieux humides du fond de vallée pour les odonates, intérêt des rares prairies permanentes pour les orthoptères et les lépidoptères ou encore des vieux boisements – notamment les haies sur talus – pour certains coléoptères. En revanche, les cultures ne présentent pas d'intérêt pour ces espèces.

En conclusion, une large part (60 %) de l'aire d'étude immédiate est couverte par des grandes parcelles de cultures dont l'intérêt floristique, et plus généralement écologique, est faible. Les haies, pour la plupart bien conservées et riches en espèces, ainsi que les habitats humides (bois de saules et bouleaux, prairies humides) présentent le principal intérêt, notamment pour leur rôle de corridors écologiques (trame verte et bleue locale).

3.2 Oiseaux

3.2.1 Espèces nicheuses :

Des indices de nidification au sein du périmètre d'étude ont été obtenus pour 30 espèces d'oiseaux. Dans l'ensemble, le cortège est assez typique des paysages agricoles bretons où persistent des boisements. Les espèces typiques de grandes forêts, des marais et du littoral sont logiquement absentes, d'où cette diversité limitée.

Parmi ces 30 espèces, 23 sont protégées, deux sont considérées comme « quasi-menacées » à l'échelle nationale, quatre (dont les deux précédentes) figurent sur la liste rouge régionale des oiseaux nicheurs dont deux pour lesquelles la Bretagne a une « responsabilité biologique élevée » ; enfin, aucune ne figure à l'annexe I de la Directive Européenne concernant la conservation des oiseaux sauvages (Tab. 8).

L'espèce présentant l'enjeu de plus élevé est le **Pouillot fitis**, espèce considérée comme « quasi-menacée » à l'échelle nationale, ses effectifs nicheurs ayant chuté de moitié depuis 1989. En Bretagne, où il est rare et disséminé, le Pouillot fitis est considéré comme « en danger ». Cette espèce migratrice, présente de fin-mars à fin-septembre, niche dans les landes arbustives, les clairières de feuillus et les coupes forestières. Sur la zone d'étude, chacun des deux secteurs de landes (nord-ouest et nord-est) abrite un couple (Fig. 8).

Le **Bruant jaune** est considéré comme « quasi-menacé » à l'échelle nationale (-55% de nicheurs depuis 1989) comme à l'échelle régionale. Il reste toutefois assez répandu au nord de la Loire. Il fréquente les milieux semi-ouverts : bocage, friches et landes arborées. Bien qu'il puisse être plus ou moins sédentaire en France, le Bruant jaune n'a pas été observé sur la zone d'étude en dehors de sa période de nidification (fin mars à août). La zone d'étude abrite deux couples.

La **Mésange nonnette** a connu un net déclin de ses effectifs nationaux à la fin du XXème siècle, compensé depuis par une forte remontée (+49% depuis 2001). En Bretagne, où elle reste peu abondante, elle est considérée comme « quasi-menacée ». Cette espèce affectionne les boisements humides et le bocage. Il y a deux couples sur la zone d'étude.

Enfin, l'**Épervier d'Europe** est l'un des rapaces les plus abondants de France, avec 30.000 à 50.000 couples dont quelques milliers en Bretagne. Malgré la chute de ses effectifs dans les années 1950-1970 (remembrement agricole, insecticides) et une nouvelle tendance à la baisse notée depuis 2001, il ne semble pas actuellement menacé. Reste que la Bretagne a une responsabilité biologique élevée pour cette espèce. L'Épervier d'Europe niche dans les boisements de toutes tailles. La zone d'étude abrite un couple nicheur dans les bois humides riverains du Dour Meur.

Tab. 8 : Les espèces nichant sur la zone d'étude naturaliste et leurs statuts de protection et de conservation

espèce	nombre de couples	présence hors nidification	Annexe I Directive UE "Oiseaux"	Protection Nationale (arrêté du 29/10/09)	Liste rouge nicheur France 2011	Liste rouge régionale Bretagne 2015 NICHEUR	Responsabilité biologique régionale Bretagne 2015 NICHEUR
Accenteur mouchet	2	oui		oui			
Alouette des champs	2	oui					
Bruant jaune	2	non		oui	quasi-menacé	quasi-menacé	
Buse variable	1	oui		oui			
Chouette hulotte	1	oui		oui			
Corneille noire	1	oui					
Coucou gris	1	non		oui			
Epervier d'Europe	1	oui		oui			élevée
Fauvette à tête noire	3	non		oui			
Fauvette des jardins	2	non		oui			
Geai des chênes	1	oui					
Grimpereau des jardins	2	oui		oui			
Grive musicienne	1	oui					
Merle noir	2	oui					
Mésange à longue queue	1	oui		oui			
Mésange bleue	1	oui		oui			
Mésange charbonnière	2	oui		oui			
Mésange huppée	1	non		oui			
Mésange nonnette	2	non		oui		quasi-menacé	
Pic épeiche	1	oui		oui			
Pigeon ramier	2	oui					
Pinson des arbres	2	oui		oui			
Pouillot fitis	2	non		oui	quasi-menacé	en danger	élevée
Pouillot véloce	4	non		oui			
Roitelet à triple-bandeau	1	oui		oui			
Rougegorge familier	4	oui		oui			
Sittelle torchepot	2	oui		oui			
Tarier pâtre	1	oui		oui			
Tourterelle des bois	1	non					
Troglodyte mignon	3	oui		oui			

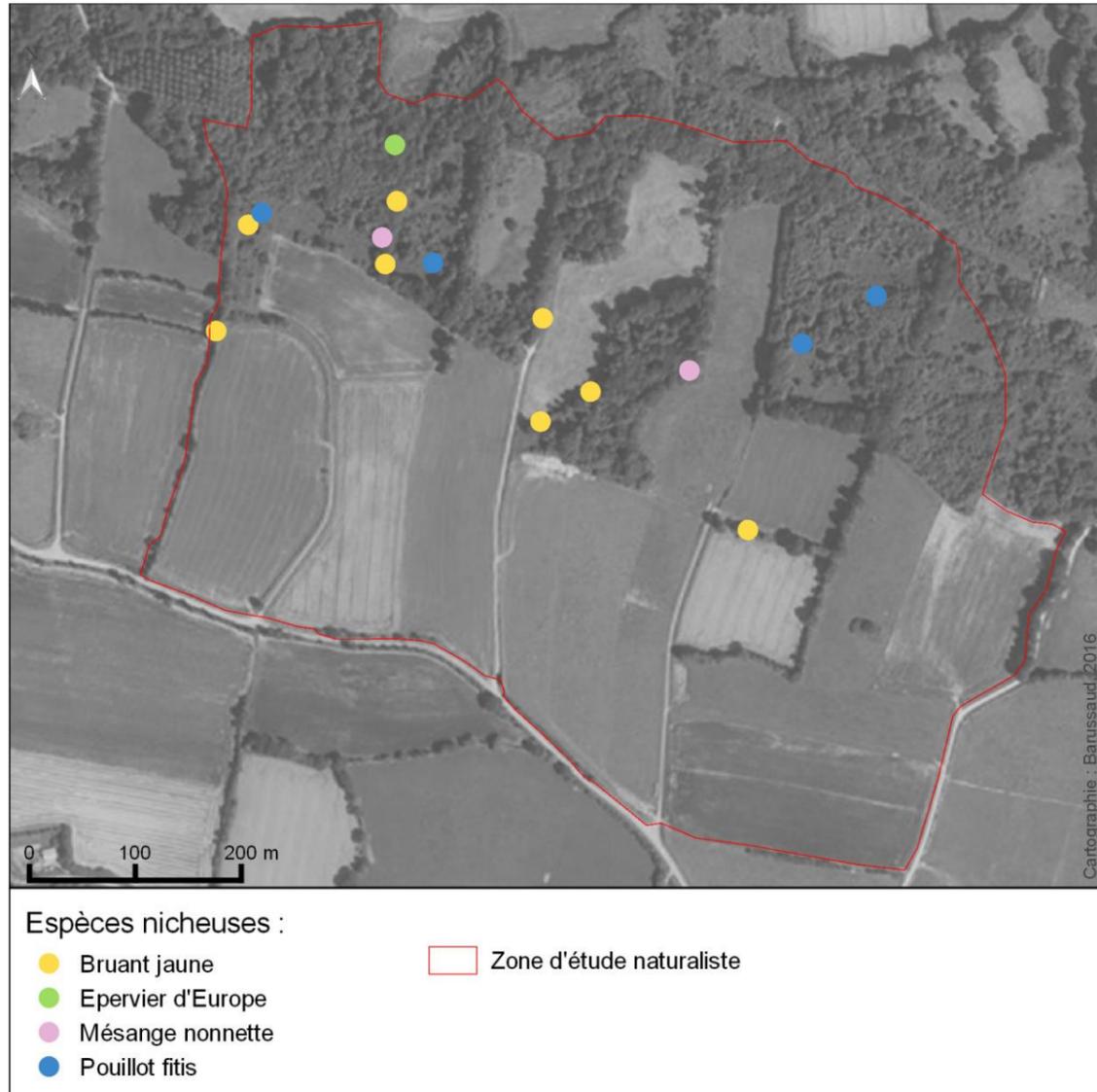


Fig. 8 : Localisation des indices de nidification obtenus pour les différentes espèces d'oiseaux présentant un enjeu particulier

3.2.2 Espèces non nicheuses

Aux 30 espèces nicheuses sur la zone d'étude s'ajoutent 15 espèces pour lesquelles la nidification est exclue. Il s'agit, entre autres, d'espèces hivernantes (Grive litorne, Grive mauvis, Pipit farlouse) ou d'espèces migratrices de passage (Traquet motteux). Dix de ces espèces sont protégées. Aucune de ne figure sur la liste rouge nationale ou régionale des oiseaux migrateurs ou hivernants. Aucune ne figure à l'annexe I de la Directive Européenne concernant la conservation des oiseaux sauvages (Tab. 9). Ce groupe d'espèces présente donc un enjeu faible, d'autant plus que les effectifs spécifiques sont limités : seul l'Etourneau sansonnet dépasse la barre des 10 individus observés simultanément.

Tab. 9 : Les espèces non-nicheuses notées sur la zone d'étude naturaliste et leurs statuts de protection et de conservation

espèce	effectif maximum observé	Annexe I Directive UE "Oiseaux"	Protection Nationale (arrêté du 29/10/09)	Liste rouge hivernant France 2011	Liste rouge migrateur France 2011	Liste rouge régionale Bretagne 2015 MIGRATEUR	Responsabilité biologique régionale Bretagne 2015 MIGRATEUR
Bergeronnette grise	2		oui				
Bouvreuil pivoine	2		oui				
Chardonneret élégant	1		oui				
Etourneau sansonnet	35						
Faucon crécerelle	1		oui				
Grive draine	10						
Grive litorne	2						
Grive mauvis	9						
Hirondelle rustique	8		oui				
Linotte mélodieuse	8		oui				
Pic vert	1		oui				
Pie bavarde	2						
Pipit farlouse	8		oui				
Roitelet huppé	5		oui				
Traquet motteux	1		oui				

3.2.3 Déplacements aériens à plus de 30 mètres

En 24,5 heures d'observations strictement dédiées aux déplacements aériens à plus de 30 m, 789 contacts avec des oiseaux ont été établis, soit une moyenne de **32,2 contacts / heure**. Les valeurs tournent autour de 20 contacts / heure pendant la plus grande partie de l'année (Fig. 9). Seule la période de migration post-nuptiale se distingue avec des valeurs plus élevées : 78 contacts / heure le 20 octobre, pic à 140 contacts / heure le 23 novembre puis redescende à 45 contacts / heure le 16 décembre. Comme c'est souvent le cas en France, la migration pré-nuptiale est bien moins marquée, avec un très léger « pic » à 30 contacts par heure le 07 avril.

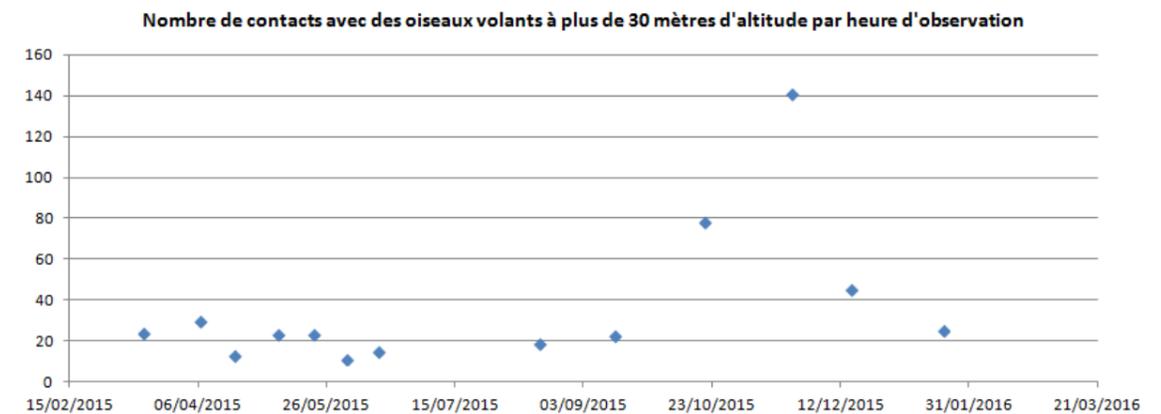


Fig. 9 : Nombre de contacts par heure d'observation avec des oiseaux volant à plus de 30 mètres d'altitude

Pour comparaison, sur les sites où l'on suit régulièrement le passage des oiseaux migrateurs (littoral de la Manche et de l'Atlantique, cols des Vosges, des Pyrénées ou des Alpes, Massif central), des valeurs supérieures à 1.000 contacts / heure ne sont pas rares en période migratoire, surtout lors de la migration post-nuptiale.

Les 789 contacts établis concernent 34 espèces différentes (Tab. 10). Les six espèces les plus fréquentes représentent plus de 50 % des contacts. Il s'agit de six espèces très communes à l'échelle nationale et régionale, dont une seule – l'Hirondelle rustique (8,4 % des contacts) – est protégée.

Tab. 10 : Les espèces d'oiseaux observées en vol haut (>30 m) au-dessus de la zone d'étude naturaliste, classées par ordre d'abondance décroissante

espèce	nombre de contacts total de l'espèce	% du total des oiseaux observés	niveau de sensibilité aux éoliennes (2012)	Protection Nationale (arrêté du 29/10/09)
Etourneau sansonnet	92	11,7	0	
Grive musicienne	68	8,6	0	
Hirondelle rustique	66	8,4	0	oui
Pigeon ramier	64	8,1	1	
Alouette des champs	62	7,9	0	
Corneille noire	60	7,6	0	
Goéland sp.	51	6,5	2 ou 3	oui
Grive mauvis	46	5,8	0	
Goéland argenté	42	5,3	3	oui
Buse variable	35	4,4	2	oui
Fringille sp.	34	4,3	0	oui
Goéland brun	30	3,8	2	oui
Pinson des arbres	28	3,5	0	oui
Pipit farlouse	26	3,3	0	oui
Linotte mélodieuse	20	2,5	0	oui
Grive draine	10	1,3	1	
Choucas des tours	8	1,0	0	oui
Courlis corlieu	7	0,9	?	
Faucon crécerelle	5	0,6	3	oui
Martinet noir	5	0,6	1	oui
Bergeronnette grise	4	0,5	0	oui
Geai des chênes	4	0,5	0	
Pie bavarde	4	0,5	0	
Epervier d'Europe	3	0,4	2	oui
Tourterelle turque	3	0,4	0	
Héron cendré	2	0,3	2	oui
Hirondelle de fenêtre	2	0,3	0	oui
Merle noir	2	0,3	0	
Alouette lulu	1	0,1	1	oui
Autour des palombes	1	0,1	1	oui
Grive litorne	1	0,1	0	
Mésange charbonnière	1	0,1	0	oui
Mouette rieuse	1	0,1	2	oui
Pipit des arbres	1	0,1	0	oui

Si l'on croise les données d'abondance et de sensibilité aux éoliennes des différentes espèces, les principaux enjeux qui se dégagent sont la présence des **Goélands argentés et bruns** (123 contacts) et de la **Buse variable**

(35 contacts). Les autres espèces *a priori* sensibles ne sont que rarement notées en vol haut : Faucon crécerelle (5 contacts), Epervier d'Europe (3), Héron cendré (2) et Mouette rieuse (1).

Les **goélands** semblent présents toute l'année (Fig. 10). Ils se déplacent en fonction de l'état des parcelles agricoles dans les environs (les terrains récemment labourés étant particulièrement recherchés) et au gré des dérangements. Parmi ces individus erratiques qui se tiennent loin de la côte, on note une part importante d'oiseaux juvéniles (1^{ère} ou 2^{ème} année) qui, par conséquent, ne se reproduisent pas.

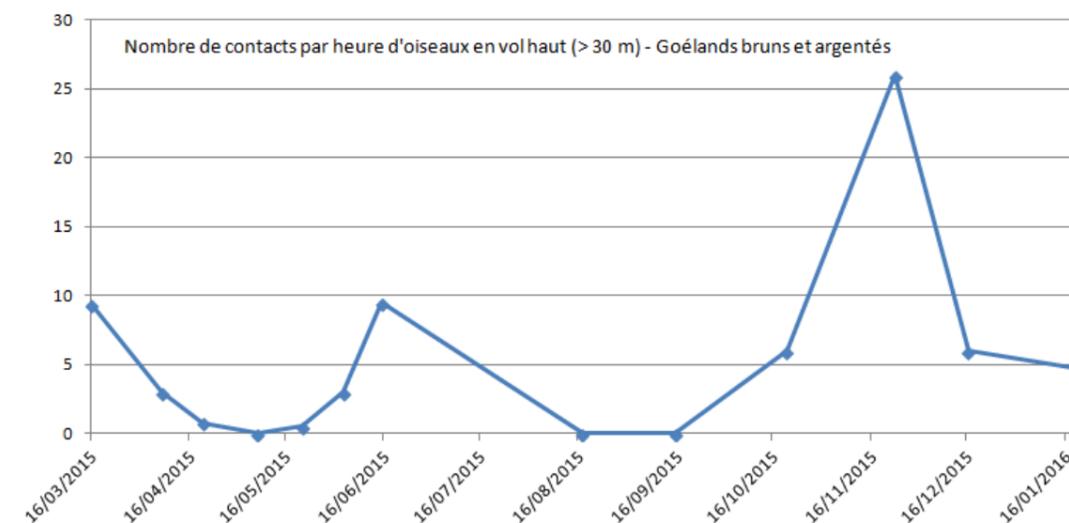


Fig. 10 : Variation de l'abondance des Goélands bruns et argentés en vol haut (>30m) au cours du suivi

Quant à la **Buse variable** (Fig. 11), bien que présente toute l'année sur le site, elle est particulièrement active dans les airs au printemps (parade nuptiale, oiseaux à la recherche d'un territoire...). Cinq individus ont été observés dans le ciel simultanément le 16 mars. La fauche des prairies a également tendance à attirer ce rapace.

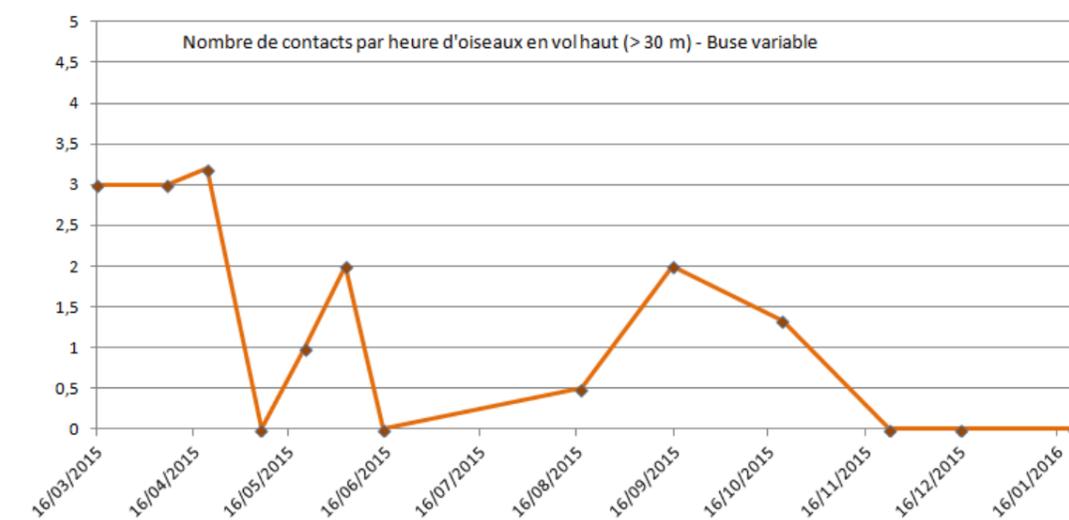


Fig. 11 : Variation de l'abondance de la Buse variable en vol haut (>30m) au cours du suivi

Enfin, les déplacements aériens constatés, toutes espèces confondues, ont lieu sur l'ensemble du site, sans direction préférentielle. Aucun axe de migration particulier ne se dégage sur ou à proximité de la zone d'étude.

3.3 Chiroptères

3.3.1 Activité chiroptérologique générale

Au total, toutes dates et toutes espèces confondues, 1217 contacts ont été établis au détecteur à ultrasons (615 en écoute active et 602 en écoute passive), soit **une moyenne de 53,6 contacts par heure**, ce qui correspond à **une activité chiroptérologique moyenne**. Les résultats détaillés par point d'écoute et par date sont présentés en annexe (voir annexe 2). Cette activité est faible lors de la première sortie (avril) puis connaît un pic lors de la seconde (mai) avant de se stabiliser autour de la moyenne par la suite (Fig. 12).

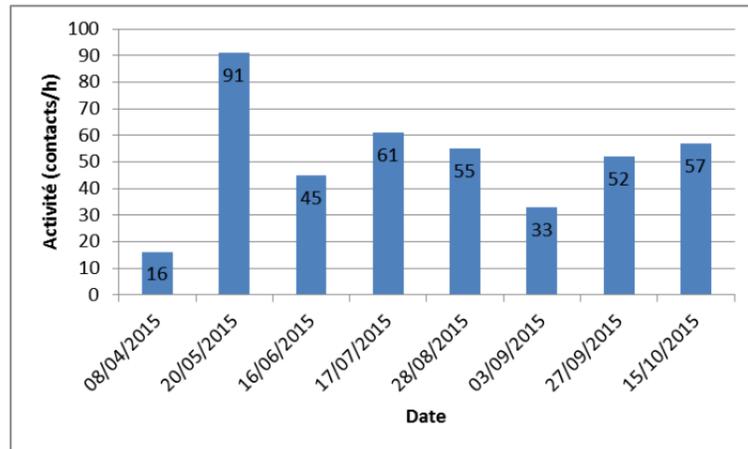


Fig. 12 : Activité générale des chiroptères, toutes espèces confondues, au cours des huit sorties de terrain

94 % des contacts ont fait état d'un comportement de chasse, les 6% restant concernant des animaux en transit. Cela démontre le bon potentiel de la zone d'étude en tant que territoire de chasse. En revanche, **aucune observation ne laisse supposer l'existence d'un passage migratoire notable**.

Sept espèces de chiroptères ont été inventoriées, ce qui représente une **forte diversité spécifique**. Des individus appartenant aux groupes des Murins (*Myotis sp.*) ont également été détectés sans avoir pu être déterminés jusqu'à l'espèce. Sur les 1217 contacts obtenus, 1100 (soit 90 %) concernent la **Pipistrelle commune**. Cette espèce est la seule à avoir été notée sur tous les points d'écoute. La combinaison du niveau d'activité et du niveau de diversité spécifique permet de mettre en évidence l'intérêt chiroptérologique de chaque point (Fig. 13 et Fig. 14). L'ensemble des données collectées mettent en évidence une plus forte activité des chauves-souris dans la partie nord-ouest, composée de vieilles haies et de landes à fougères, milieux favorables à la chasse. Le boisement central ainsi que le nord-est (point 5, 6 et 7) présentent un intérêt plus modéré.

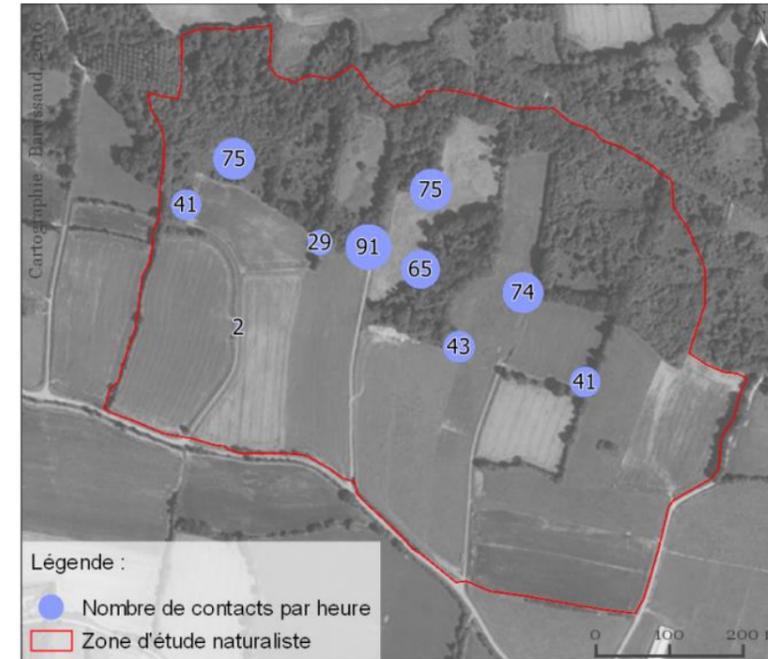


Fig. 13 : Nombre de chiroptères contactés par heure (moyenne sur l'ensemble des 8 dates)

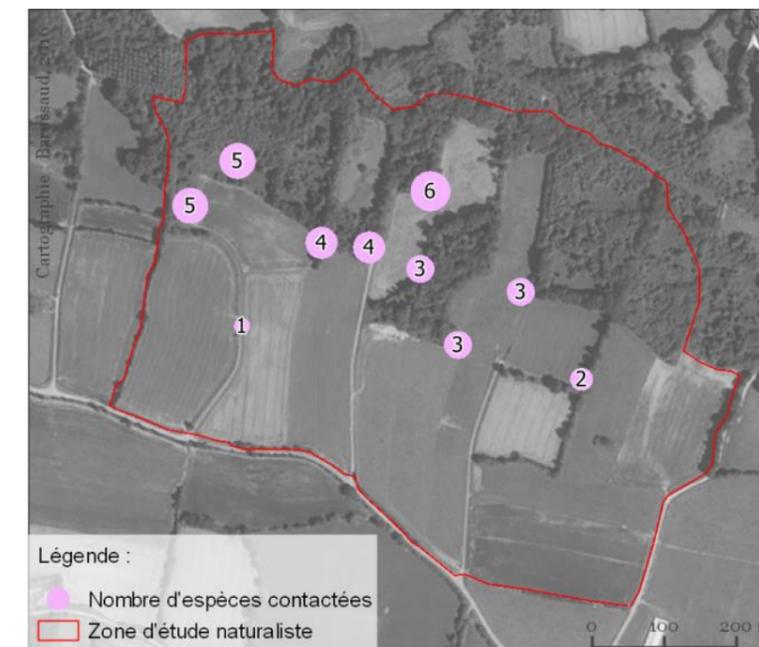


Fig. 14 : Nombre d'espèces contactées pour chaque point d'écoute

3.3.2 Analyse détaillée par espèce et par point d'écoute

Le nombre de contacts / heure ne se traduit pas en niveau d'activité de la même manière en fonction des espèces (voir paragraphe 2.6, p.10). Ainsi, les 0,8 contacts / heure de la Barbastelle d'Europe correspondent à un niveau d'activité supérieur aux 2,1 contacts / heure de la Pipistrelle de Kuhl.

Tab. 11 : Les espèces de chiroptères détectées sur la zone d'étude naturaliste, leur niveau général d'activité et leurs statuts de protection et de conservation

Espèce	nombre de contacts / heure sur la zone d'étude	niveau d'activité général sur la zone d'étude	espèce d'intérêt communautaire (Natura 2000)	espèce protégée (arrêté du 23 avril 2007)	liste rouge France	déterminant Znieff Bretagne
Pipistrelle commune	45,8	moyen		oui		
Pipistrelle de Kuhl	2,1	très faible		oui		
Sérotine commune	1	très faible		oui		
Barbastelle d'Europe	0,8	faible	oui	oui		oui
Murin à moustaches	< 0,1	très faible		oui		oui
Murin de Daubenton	0,1	très faible		oui		
Oreillard gris	0,1	très faible		oui		

Parmi les 7 espèces déterminées (Tab. 11), aucune ne figure sur la liste rouge nationale. Une seule figure à l'annexe II de la Directive européenne « Habitats » (Natura 2000) : il s'agit de la **Barbastelle d'Europe**. Bien qu'elle ne soit pas directement menacée en France, l'UICN la considère comme « quasi-menacée » à l'échelle mondiale, en raison du déclin constaté dans d'autres pays (Belgique, Allemagne...). Cette espèce, typiquement sylvoicole, est sensible à la modification de son habitat. Les quelques individus contactés suggèrent l'existence d'une population dans un secteur proche car l'espèce exploite généralement un périmètre limité. Elle est surtout active au nord-ouest de la zone d'étude (Fig. 15).

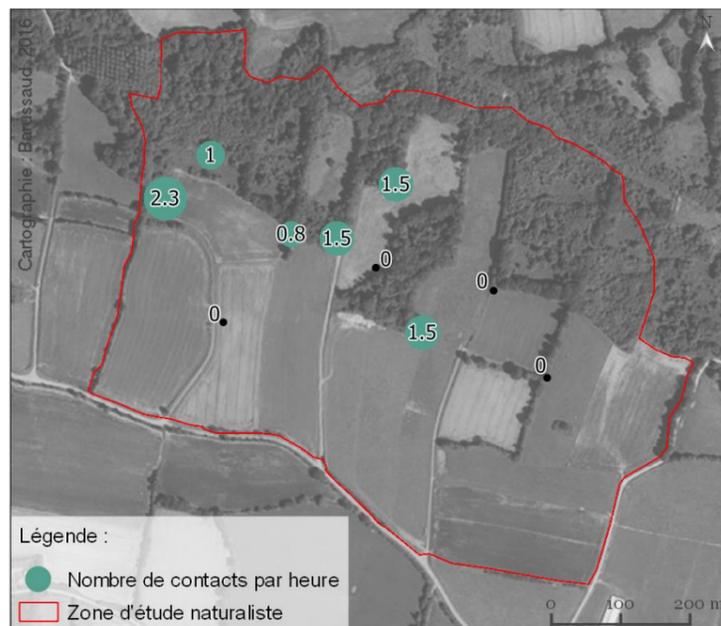


Fig. 15 : Activité constatée de la Barbastelle d'Europe sur les différents points d'écoute

Si le niveau d'activité reste globalement faible à très faible pour toutes les espèces hormis la Pipistrelle commune, le détail de l'activité par point d'écoute suggère une activité localement plus intense, par exemple au point 1 pour la Barbastelle d'Europe et l'Oreillard gris, au point 3 pour la Pipistrelle commune (Tab. 12).

Tab. 12 : Activité des espèces de chiroptères aux différents points d'écoute

Point d'écoute	Espèce (contacts/h)						
	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl	Sérotine commune	Barbastelle d'Europe	Murin de Daubenton	Murin à moustaches	Oreillard gris
1	27	6	-	2,3	1,5	-	4,5
2	25	2,3	1,5	0,8	-	-	-
3	88	-	-	1,5	-	0,8	0,8
4	60	7,5	1,5	1,5	-	-	3
5	61	0,8	6,7	-	-	-	-
6	37	4,5	-	1,5	-	-	-
7	68	-	3	-	-	-	3
8	39	1,5	-	-	-	-	-
9	2,3	-	-	-	-	-	-
SM3_1	70	2,5	1,3	1	-	-	0,8

Légende

- activité nulle ou très faible
- activité faible
- activité moyenne
- activité forte
- activité très forte

3.4 Mammifères terrestres

Neuf espèces de mammifères terrestres ont été inventoriées sur la zone d'étude (Tab. 13). Toutes sont largement répandues et abondantes tant en Bretagne qu'à l'échelle nationale. La seule espèce protégée est le **Hérisson d'Europe** (Fig. 16), espèce encore abondante mais dont les populations sont fragilisées par la disparition des haies et la mortalité routière. Enfin, le Lièvre d'Europe est une espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF en Bretagne. Observée dans une lande à fougères cette espèce fréquente potentiellement l'ensemble du site.

Note : aucun indice de présence de la Loutre d'Europe ou du Campagnol amphibie (deux espèces aquatiques à enjeux) n'a été trouvé malgré des recherches le long du Dour Meur.

Tab. 13 : Les espèces de mammifères terrestres détectées sur la zone d'étude naturaliste et leurs statuts de protection et de conservation

espèce	espèce d'intérêt communautaire	espèce protégée (arrêté du 23 avril 2007)	liste rouge France	déterminant ZNIEFF Bretagne
Blaireau d'Europe				
Campagnol sp. (genre "Microtus")				
Chevreuril européen				
Hérisson d'Europe		oui		
Lièvre d'Europe				oui
Rat surmulot				
Renard roux				
Sanglier				
Taupe d'Europe				



Fig. 16 : Localisation des observations et indices de présence du Hérisson d'Europe et du Lièvre d'Europe

3.5 Reptiles et batraciens

Quatre espèces de batraciens et deux espèces de reptiles ont été notées sur la zone d'étude (Tab. 14 et Fig. 19). Parmi les batraciens, trois sont protégées, mais seule la quatrième, la **Grenouille rousse**, est considérée comme menacée à l'échelle régionale. En effet, cette espèce est dépendante des prairies inondables pour sa reproduction (Fig. 17), milieu qui a considérablement régressé au cours de dernières décennies (drainage, arrêt du pâturage, mise en culture). Huit pontes ont été trouvées en janvier 2016 sur les prairies inondées de la zone d'étude. Cette espèce ne bénéficie pourtant que de la protection légale la plus faible puisque seuls sont interdits sa mutilation, sa naturalisation, son colportage, sa vente ou son achat (article 5 de l'arrêté du 19 novembre 2007). Les trois autres espèces sont communes en Bretagne. Elles sont liées aux zones boisées ou bocagères présentant des points d'eau, même temporaires et de petites dimensions.

Concernant les reptiles, les deux espèces inventoriées figurent sur la liste rouge régionale : le Lézard vivipare est « quasi-menacé » et la Vipère péliade « en danger ». Toutefois, cette dernière ne bénéficie pas d'une protection à l'échelle nationale. Le Lézard vivipare est relativement abondant dans la moitié nord du site, notamment au niveau des haies sur talus exposés au sud (maximum de 8 individus notés le 7 avril). Quant à la Vipère péliade, elle a été notée en lisière de boisement. Elle apprécie les zones humides et ensoleillées (Fig. 18).

Tab. 14 : Les espèces de batraciens et de reptiles détectées sur la zone d'étude naturaliste et leurs statuts de protection et de conservation

espèce	espèce d'intérêt communautaire	espèce protégée (arrêté du 19 novembre 2007)	habitat protégé (arrêté du 19 novembre 2007, art.2)	liste rouge France	liste rouge régionale Bretagne 2015	responsabilité biologique régionale Bretagne 2015
Grenouille agile		oui	oui			
Grenouille rousse					quasi-menacé	
Salamandre tachetée		oui				
Triton palmé		oui				
Lézard vivipare		oui			quasi-menacé	
Vipère péliade					en danger	très élevée



Fig. 17: Habitats de la Grenouille rousse (prairie inondée) et de la Salamandre tachetée (mare temporaire dans un boisement de feuillus)



Fig. 18 : Habitats du Lézard vivipare (haie sur talus en bordure de prairie humide) et de la Vipère péliade (lisière de bois ensoleillée)

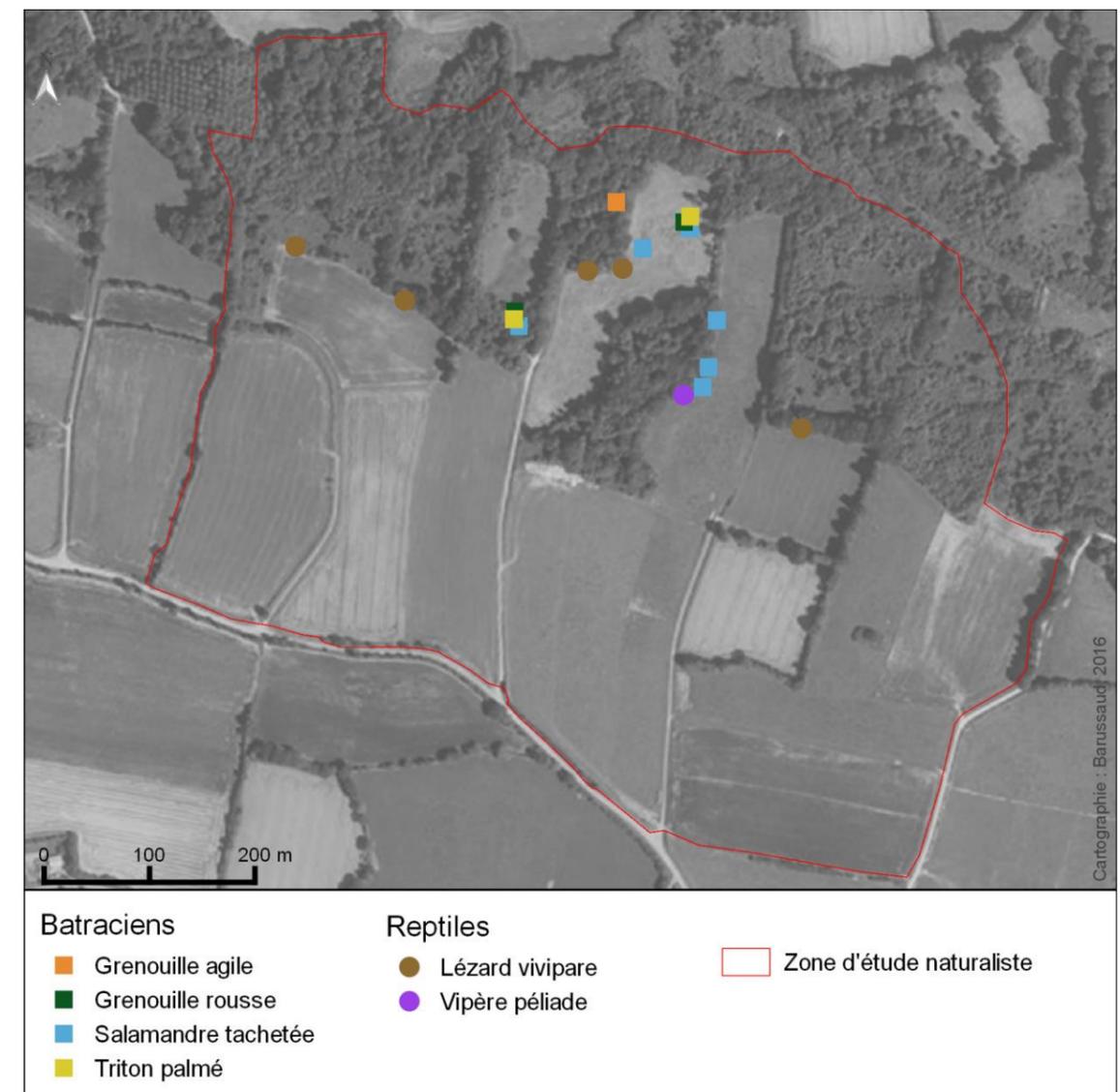


Fig. 19 : Localisation des observations de batraciens et reptiles

4 Synthèse des sensibilités écologiques

4.1 Habitats et flore

Les **haies** bien conservées et riches en espèces ainsi que les **habitats humides** (bois de saules et bouleaux, prairie humide atlantique) présentent le principal intérêt, notamment pour leur rôle de corridors écologiques (trame verte et bleue locale) (Fig. 20). Ces habitats sont aussi les plus favorables aux invertébrés.

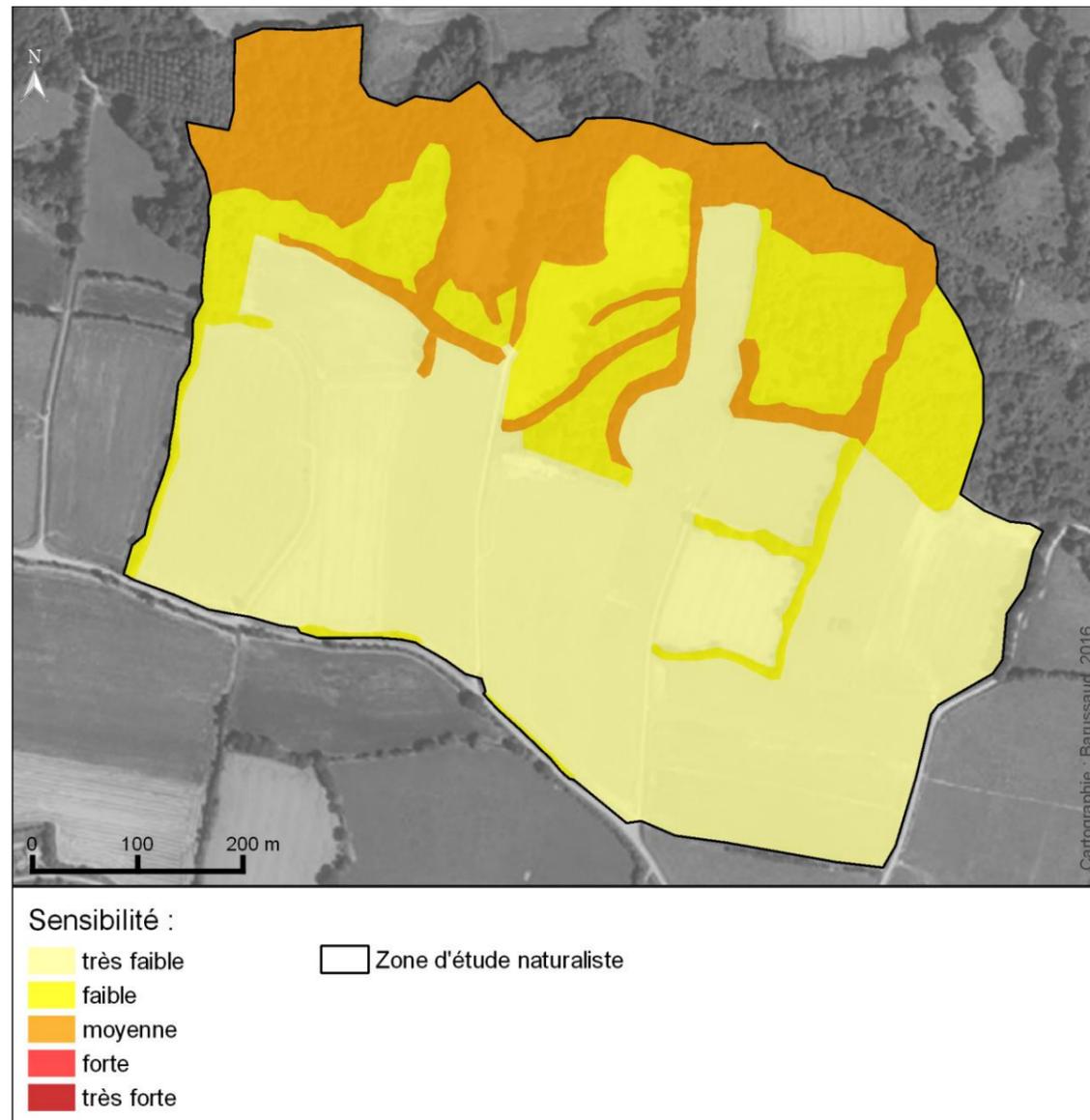


Fig. 20 : Carte de synthèse des sensibilités pour les habitats et la flore

4.2 Oiseaux (nicheurs et non nicheurs), hors vol > 30 m

Les 45 espèces observées sur la zone d'étude – dont 30 nicheurs – constituent une diversité relativement faible qui traduit le potentiel limité de la zone d'étude. La moitié sud, constituée de grandes parcelles ouvertes, est particulièrement pauvre en espèces. Les enjeux se concentrent sur les landes à fougères et les boisements de la partie nord, lesquels abritent le **Pouillot fitis** – espèce en danger à l'échelle régionale – et trois autres espèces à enjeu plus modéré (Mésange nonnette, Bruant jaune, Épervier d'Europe) (Fig. 21).

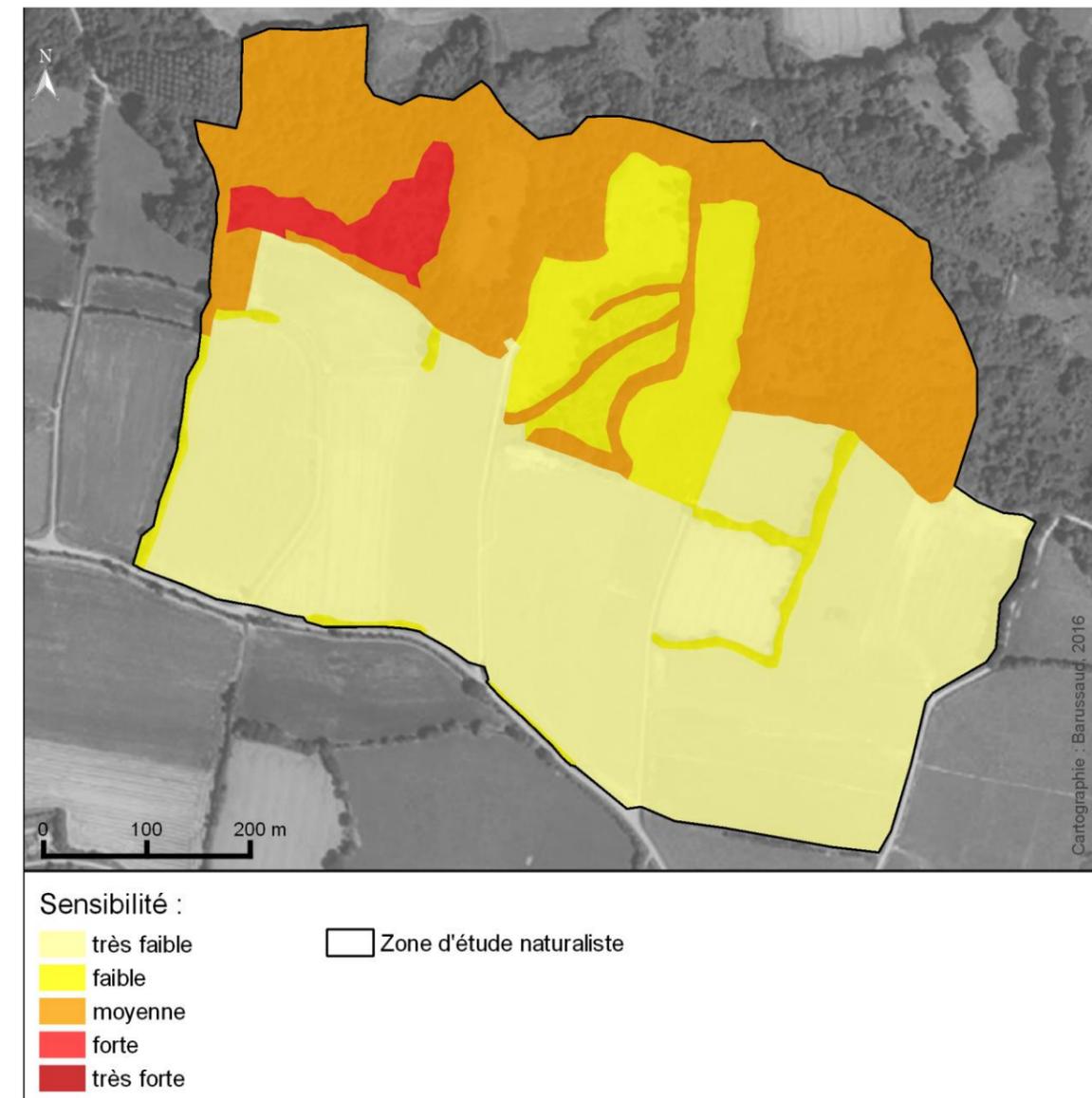


Fig. 21 : Carte de synthèse des sensibilités pour les oiseaux (hors oiseaux en vol > 30 m)

4.3 Oiseaux en vol haut (> 30m)

L'activité aérienne est globalement faible, avec toutefois une différence entre la période de migration post-nuptiale (maximum de 140 contacts/h en novembre) et le reste de l'année, durant lequel on ne dépasse jamais les 50 contacts/heure. Ces valeurs sont bien en deçà de celles que l'on observerait sur un site de passage migratoire (plusieurs centaines à plusieurs milliers de contacts par heure). Les espèces qui survolent majoritairement le site présentent peu d'enjeu et ne sont guère sensibles au risque de collision (Étourneau sansonnet, Grive musicienne...). Les Goélands bruns et argentés ainsi que la Buse variable constituent un enjeu moyen : ces espèces protégées sont sensibles au risque de collision ; toutefois elles sont abondantes et non menacées à l'échelle régionale et nationale. Enfin, aucun axe migratoire et aucune zone de survol préférentielle ne se dégage : **la sensibilité est donc considérée comme faible pour l'ensemble de la zone** (Fig. 22).

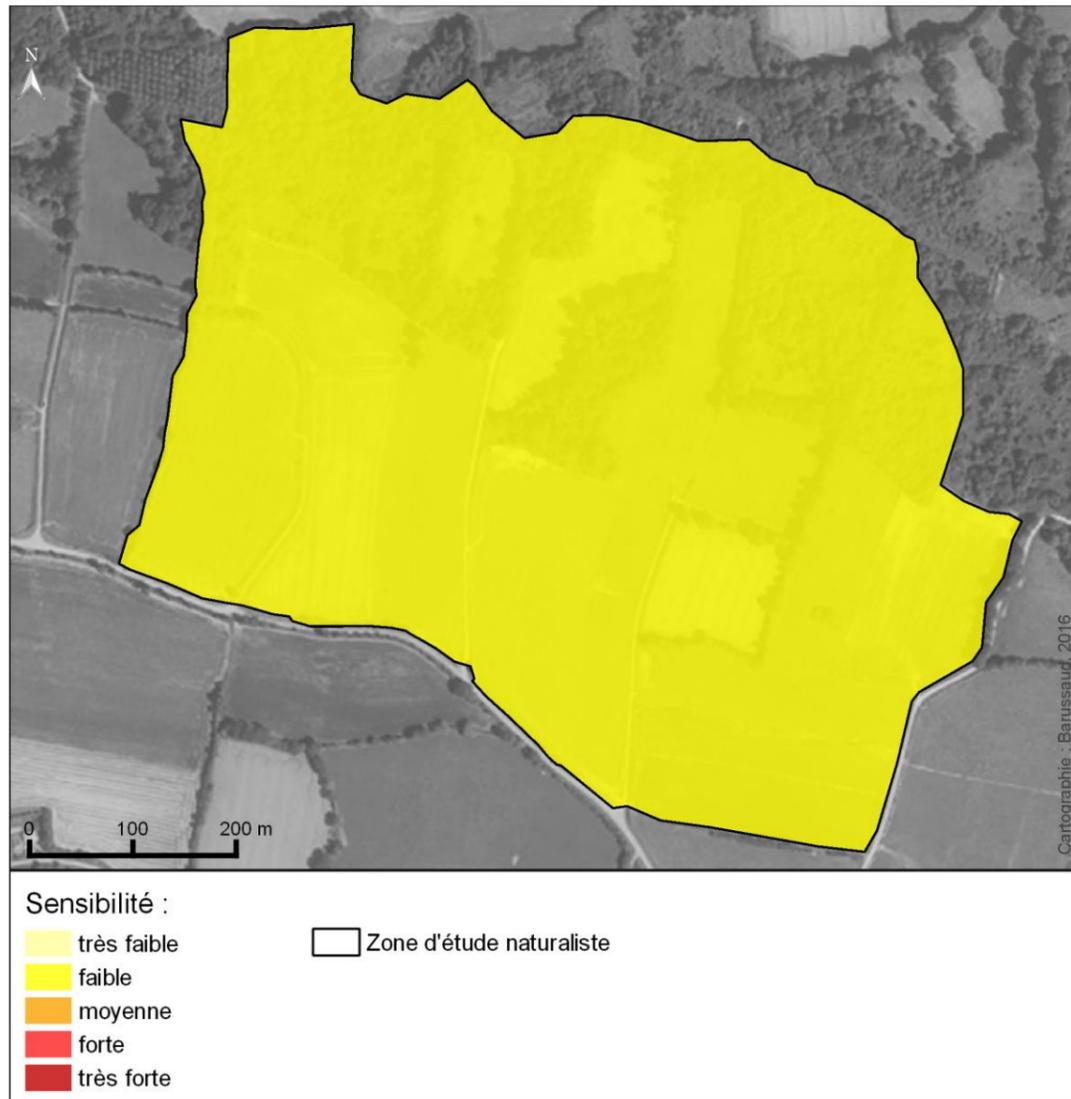


Fig. 22 : Carte de synthèse des sensibilités pour les oiseaux en vol haut (>30 m)

4.4 Chiroptères

L'activité est moyenne sur l'ensemble des points d'écoute. Aucun passage migratoire notable n'a été détecté. 90 % des contacts concernent la Pipistrelle commune, espèce la plus répandue en France et en Bretagne qui, de surcroît, vole le plus souvent à moins de 10 mètres d'altitude (voir paragraphe 7.2.1). Parmi les six autres espèces identifiées, la **Barbastelle d'Europe**, essentiellement présente au nord-ouest de l'aire d'étude, constitue l'enjeu principal. Les autres espèces ont un niveau d'activité général très faible (Fig. 23).

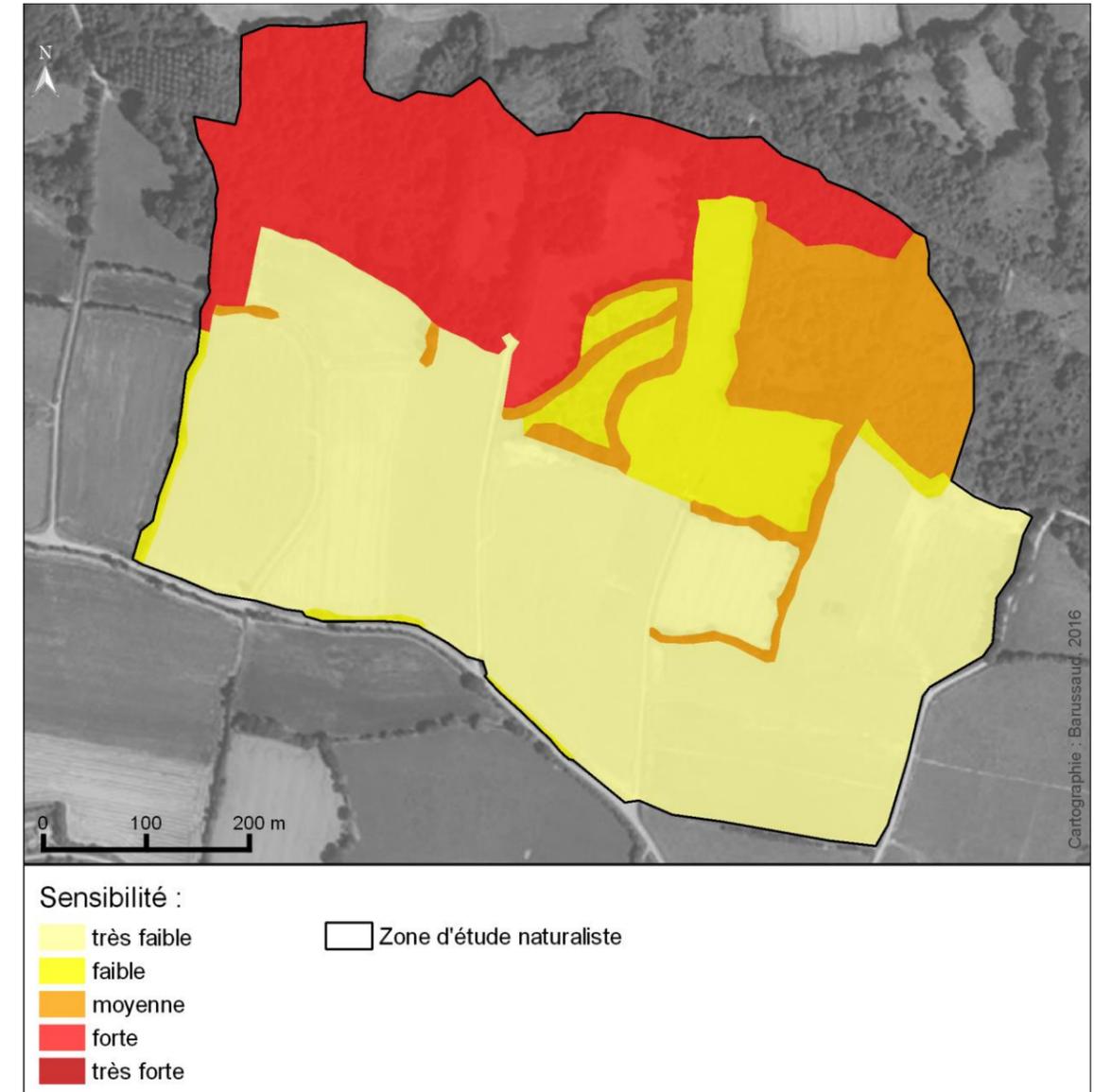


Fig. 23 : Carte de synthèse des sensibilités pour les chiroptères

4.5 Autre faune : mammifères, batraciens et reptiles

Les mammifères ne présentent guère d'enjeux (une seule espèce protégée) au contraire des batraciens et des reptiles qui totalisent quatre espèces protégées et trois plus ou moins fortement menacées à l'échelle régionale. Les prairies humides et les vieilles haies sur talus constituent les habitats les plus favorables (Fig. 24).

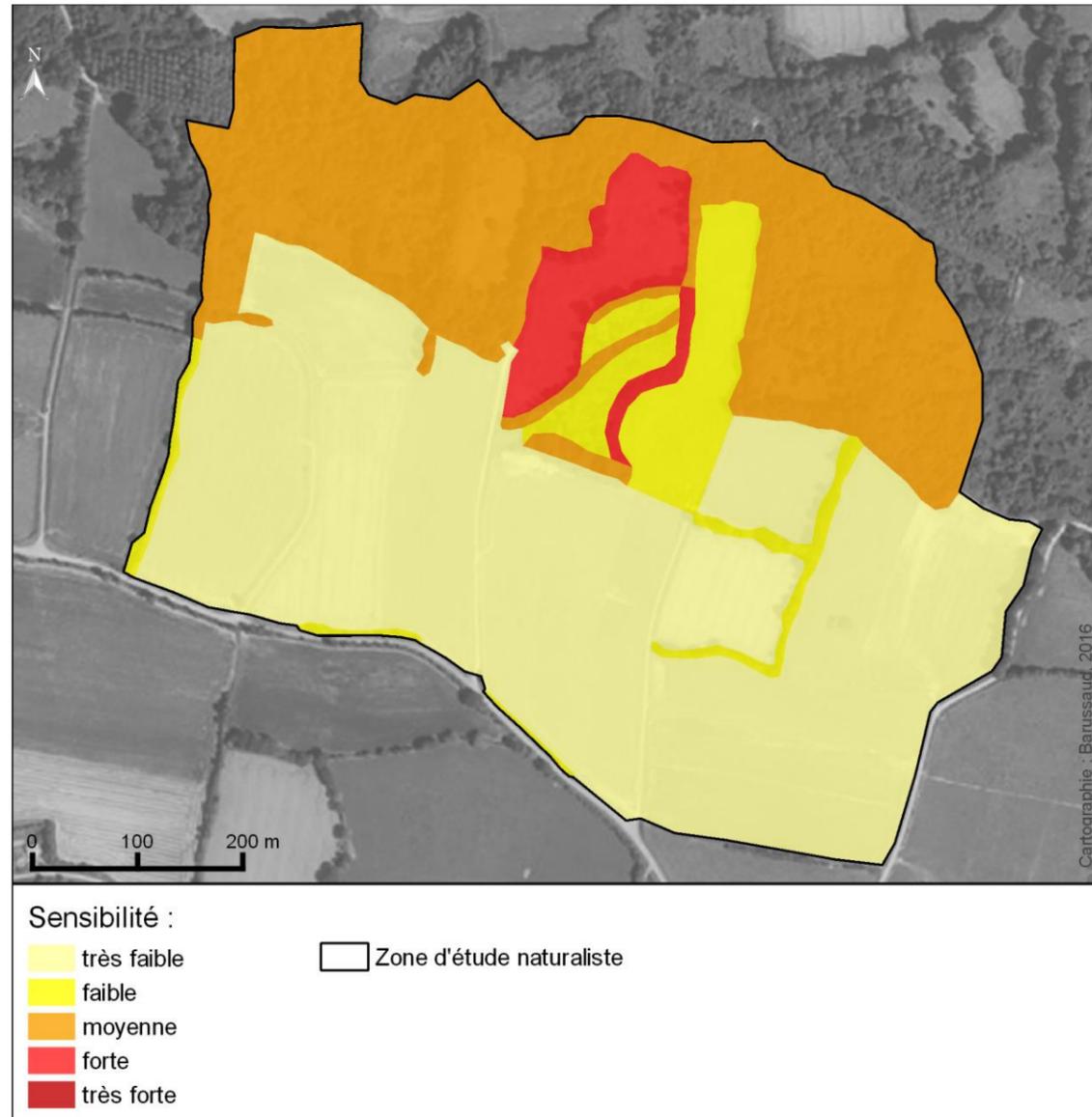


Fig. 24 : Carte de synthèse des sensibilités pour les mammifères, batraciens et reptiles

4.6 Sensibilité écologique générale et conclusion générale

La sensibilité écologique générale retenue est **la plus forte** parmi les cinq thèmes de l'étude naturaliste.

Sensibilité générale = MAX (sensibilité flore/habitat, sensibilité oiseaux, sensibilité oiseaux en vol haut, sensibilité chiroptères, sensibilité autre faune)

La sensibilité est donc faible dans la moitié sud et moyenne à forte dans la moitié nord.

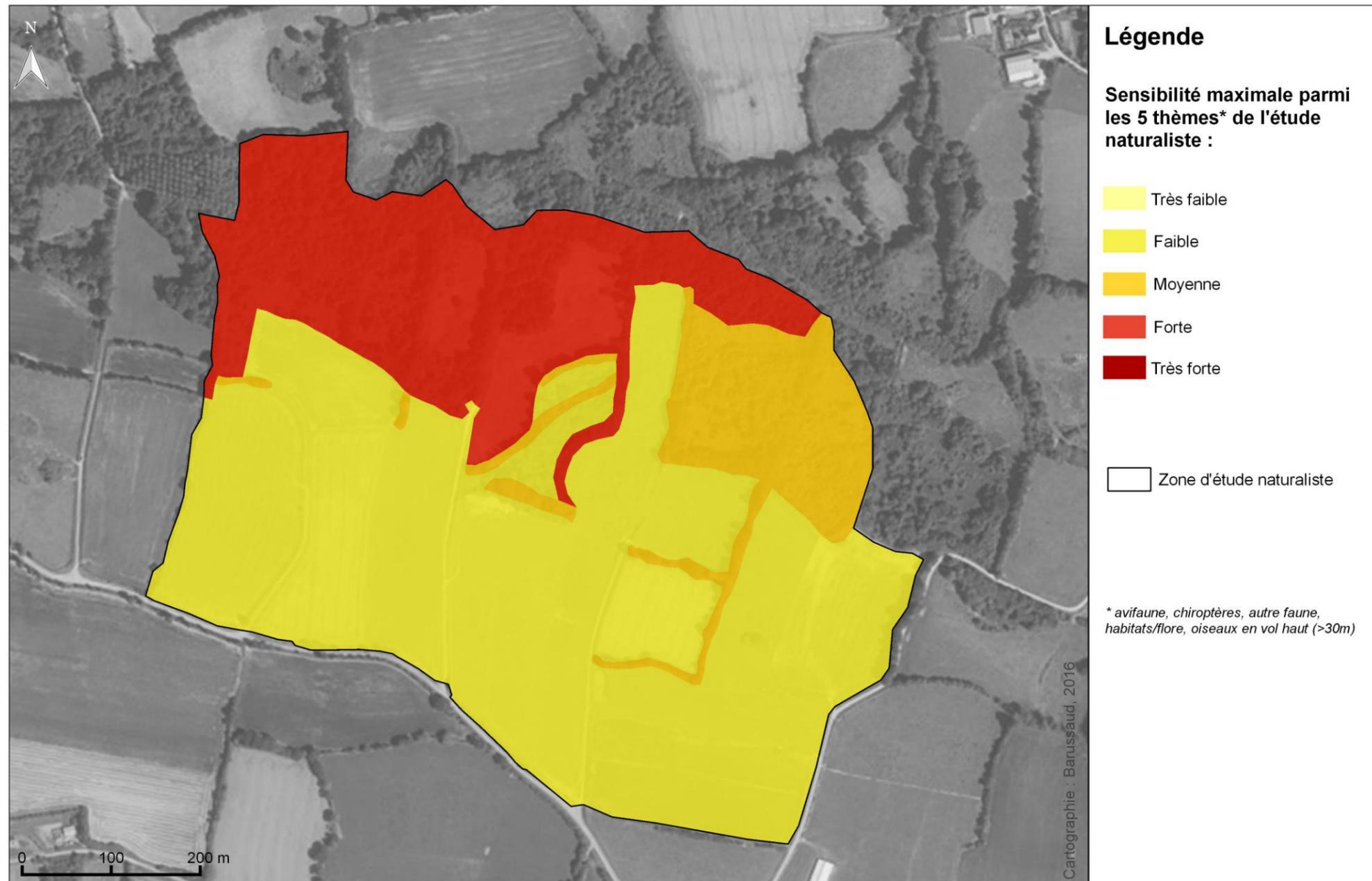


Fig. 25 : Carte de synthèse de la sensibilité écologique générale

En conclusion de cet état initial, les caractéristiques de la zone d'étude naturaliste sont les suivantes :

- Elle se situe, à l'échelle régionale, dans l'un des territoires-clefs de la trame verte et bleue de Bretagne : le grand ensemble « *Monts d'Arrée et massif de Quintin* » identifié par le SRCE, avec ses densités humaines faibles, son réseau dense de bocages et de bois et son climat particulier. A une échelle plus fine, on note *a contrario* que la zone d'étude naturaliste est **peu connectée au réseau des sites naturels remarquables** (ZNIEFF et Natura 2000).
- Les observations de terrain, menées sur un cycle biologique complet, ont permis de mettre en évidence la **présence d'espèces à enjeux dans la moitié nord, boisée et humide**. Les plus remarquables sont le Pouillot fitis, la Barbastelle d'Europe, le Léopard vivipare et la Vipère péliade. **La moitié sud, remembrée et appauvrie, est, à l'inverse, quasiment dépourvue d'enjeu.**
- Enfin, sa situation géographique la tient à **l'écart des grands passages migratoires d'oiseaux et de chiroptères**, ce que confirment les observations de terrain.

DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE D'IMPACTS ET MESURES

5 Méthodologie de l'étude d'impacts

5.1 Définition des effets

Les **effets** sont les conséquences objectives du projet sur l'environnement, indépendamment du territoire affecté. Ils dépendent :

- de la localisation, de l'emprise et de la nature des travaux pour la phase travaux, dont les effets sont **temporaires** ;
- de la configuration du parc éolien (hauteur et position des éoliennes, câblage, poste de livraison, plateformes, voies d'accès) pour la phase d'exploitation dont les effets sont **permanents**.

Des effets prévisibles existent dès lors qu'il y a interaction entre le projet et des éléments de l'écosystème. Par exemple entre les oiseaux et les chiroptères en vol et les pales des éoliennes. Ou encore entre les oiseaux nichant au sol et les travaux de terrassement.

5.2 Définition des enjeux

Les **enjeux** sont définis pour les espèces animales, végétales et pour les habitats en fonction de leur protection réglementaire ainsi que de leur statut de conservation à l'échelle régionale, nationale ou européenne. Une espèce représentera un enjeu d'autant plus élevée qu'elle sera protégée et/ou menacée (voir chapitre 3.).

5.3 Evaluation des impacts

L'impact est la combinaison d'un effet et d'un enjeu. L'effet et l'enjeu sont évalués de manière indépendante. Par exemple, une espèce sensible au risque de collision avec les pales des éoliennes (effet fort) peut être très commune et non protégée (enjeu faible).

L'importance de l'impact est donc calculée sur une échelle et 0 à 25 par multiplication de l'effet (de 0 à 5) et de l'enjeu (de 0 à 5) (Tab. 15).

Selon le principe de proportionnalité, l'étude d'impacts consacre une place plus importante aux impacts majeurs du projet, en l'occurrence les impacts concernant les oiseaux et les chiroptères.

Tab. 15 : Matrice de calcul des impacts à partir des effets et des enjeux

		Effet					
		0	1	2	3	4	5
Enjeu	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	1	2	3	4	5
	2	0	2	4	6	8	10
	3	0	3	6	9	12	15
	4	0	4	8	12	16	20
	5	0	5	10	15	20	25

code couleur	
	nul
	très faible
	faible
	moyen
	fort
	très fort

6 Liste des impacts potentiels d'un parc éolien sur la faune, la flore et les habitats

6.1 Impacts potentiels sur les oiseaux

L'impact le plus visible et le plus étudié est la mortalité directe, provoquée par la collision des oiseaux avec les pales des éoliennes. Les résultats des suivis réalisés dans différents pays montrent que seuls les parcs éoliens situés dans des zones particulièrement sensibles (couloirs et cols de migration, secteurs fréquentés par les grands rapaces) enregistrent un nombre important de collisions. Pour la plupart des parcs, la mortalité est inférieure à 5 oiseaux / éolienne / an, que cela soit en Europe (PERCIVAL S.M. 2000) ou en Amérique du Nord (ERICKSON W. P., JOHNSON G. D., YOUNG D. P. Jr. 2005). En Europe, les espèces les plus sensibles au risque de collision sont les rapaces (Vautours, Milans, Aigles) et, dans une moindre mesure, les laridés (Goélands, Mouettes, Sternes) ; les autres espèces, notamment les passereaux, sont également touchées (Fauvette à tête noire, Etourneau sansonnet, Grive musicienne) mais dans de très faibles proportions eu égard à l'importance de leurs populations (DÜRR T. 2012).

La perte d'habitat par effarouchement, effet indirect, est également souvent évoquée, mais plus difficile à mettre en évidence. Pour certaines espèces comme les échassiers, cet effet est avéré sur certains parcs. A l'inverse, l'observation de l'avifaune sur les parcs éoliens bretons dans le cadre du suivi post-implantation semble montrer que la plupart des espèces communes des paysages agricoles s'accoutument de la présence des éoliennes. Ainsi, lors du suivi de 8 parcs éoliens de Bretagne entre 2012 et 2014, 43 espèces ont été observées dans un rayon de 100 mètres autour des éoliennes et 26 espèces dans un rayon de 50 mètres (E.BARUSSAUD, observations personnelles). Les abords immédiats des éoliennes sont donc loin d'être désertés par l'avifaune dans son ensemble, ce qui n'exclut pas un effet sur telle ou telle espèce en particulier. De manière plus générale, remarquons que les cas de mortalité par collision prouvent déjà à eux seuls que les oiseaux s'approchent des éoliennes.

Enfin, les projets éoliens engendrent également des destructions d'habitats temporaires (phase de travaux) ou permanentes (phase d'exploitation). L'impact est généralement limité dans la mesure où les milieux concernés présentent un faible intérêt pour l'avifaune (cultures intensives) et où les superficies impactées sont faibles. Notons par ailleurs que des espèces de milieux ouverts telles que la Bergeronnette grise ou le Pipit farlouse viennent parfois se nourrir sur les plateformes des éoliennes.

6.2 Impacts potentiels sur les chiroptères

Là encore, le principal impact mis en évidence est la mortalité, par collision ou par barotraumatisme (variation rapide de pression liée à la rotation des pales). Les espèces le plus souvent touchées en Europe sont la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune, suivies de la Noctule de Leisler, de la Sérotine commune, de la Sérotine bicolore, du Vespère de Savi et de la Pipistrelle de Kuhl (d'après les données européennes de mortalité, EUROBATS, 2012). Toutefois, en l'absence d'estimation de la population européenne des différentes espèces, on ne peut affirmer que les espèces précédemment citées sont plus sensibles au risque de collision, leur surreprésentation parmi les victimes pouvant être due uniquement à leur abondance générale, comme c'est probablement le cas pour la Pipistrelle commune, espèce la plus abondante d'Europe. Concernant les Noctules, la forte mortalité peut s'expliquer par le fait qu'elles volent souvent à haute altitude. Pour l'ensemble des chiroptères, une mortalité plus élevée est généralement constatée à la fin de l'été et au début de l'automne, période de migration (DULAC, 2008 ; BRINKMAN et al. 2006).

Le phénomène d'évitement des parcs éoliens (déplacement d'un couloir de vol, abandon d'une zone de chasse) paraît en revanche négligeable chez les chiroptères. Il y aurait même, à l'inverse, un phénomène d'attraction, la lumière et la chaleur émises par les éoliennes attirant les insectes nocturnes, lesquels attirent à leur tour les chauves-souris qui s'en nourrissent.

Enfin, lors de la construction des parcs éoliens, des éléments boisés utiles aux chiroptères, notamment des haies, peuvent être détruits. La destruction de vieux arbres à cavités est particulièrement préjudiciable dans la mesure où ils offrent des gîtes pour de nombreuses espèces.

6.3 Impacts potentiels sur les mammifères terrestres

Les impacts des parcs éoliens sur les mammifères autres que les chiroptères ont été très peu étudiés. Ils sont *a priori* faibles en phase d'exploitation, dans la mesure où ces animaux n'utilisent pas l'espace aérien. Un effet d'effarouchement par le mouvement des pales ou le bruit ne peut pas être exclu mais il est jusqu'ici peu connu.

En phase de travaux, des impacts ponctuels et temporaires peuvent exister avec une destruction possible d'espèces souterraines (rongeurs, taupes) lors des opérations de creusement ou encore l'effarouchement des espèces de grande taille (cervidés par exemple) par les travaux.

Enfin, la destruction de haies ou de bandes enherbées le long des chemins peut être préjudiciable aux mammifères.

6.4 Impacts potentiels sur les reptiles et batraciens

Comme pour les mammifères terrestres, les impacts des parcs éoliens sur ces espèces sont peu connus et *a priori* limités. Ces espèces n'étant pas sensibles à l'effarouchement ou au risque de collision, les principaux impacts se limitent au risque de piégeage involontaire lors des opérations de creusement, au risque d'écrasement par des véhicules de chantier et à l'altération de certains habitats (talus, zones humides).

6.5 Impacts potentiels sur les habitats et la flore

Une destruction d'habitats et de végétaux, généralement de faible ampleur (surface limitée, parcelles agricoles sans grands enjeux) accompagne nécessairement un projet éolien. Cet impact direct peut éventuellement s'accompagner d'impacts indirects, importants si le réseau hydrographique est impacté durant les travaux mais négligeables sinon. Les opérations de déblais / remblais renouvellent localement la flore à partir des graines contenues dans le sol et les plateformes peuvent être colonisées par des espèces végétales adaptées.

7 Choix d'une variante permettant d'éviter et/ou réduire les impacts

Trois variantes ont été étudiées du point de vue de leur impact écologique prévisible (voir Fig. 26, page suivante). Les éoliennes sont nommées E1, E2 et E3. Notons d'emblée que, dans chaque variante, toutes les éoliennes sont implantées dans des parcelles cultivées à sensibilité écologique faible d'après l'état initial.

7.1 Variante 3

Dans la variante 3, trois éoliennes sont implantées, contrairement aux versions 2 et 1 qui n'en proposent que deux. Outre ce nombre d'éoliennes plus élevé – qui augmente de manière arithmétique le risque d'impact – cette version 3 présente l'inconvénient de placer E1 relativement proche d'une zone à forte sensibilité pour les chiroptères : 46 mètres contre 100 mètres ou plus pour les autres variantes. Cette éolienne n°1 se trouve également à proximité relative d'une zone à forte sensibilité pour les oiseaux : 136 mètres contre 180 mètres pour la variante 2 et 171 mètres pour la variante n°1. Enfin, la liaison entre E2 et E3 (câblage) nécessite la traversée de la haie qui les sépare et impacte donc ce boisement linéaire. Enfin, la variante 3 utilise des éoliennes dont la hauteur en bas de pale est respectivement de 40, 55 et 70 mètres contre 36 et 62 mètres pour les éoliennes des variantes 1 et 2. La différence est minime et ne devrait guère modifier le risque de collision, même s'il est intéressant que cette hauteur en bas de pale soit la plus élevée possible, notamment vis-à-vis des chiroptères (voir paragraphe 7.2).

7.2 Variante 2

Par rapport à la variante 3, la variante 2 présente plusieurs avantages : deux éoliennes au lieu de trois et une plus grande distance entre les éoliennes et les zones de forte sensibilité (oiseaux et chiroptères). Toutefois, cette variante 2 présente l'inconvénient d'implanter une éolienne (E2) à proximité immédiate (5 mètres) d'une haie. Même si cette haie est d'un intérêt écologique limité (strates basse et buissonnante très discontinues), elle peut constituer un axe de déplacement pour la faune, notamment les chiroptères et présente quelques vieux arbres (Hêtres et Chênes) qui seraient nécessairement impactés par les travaux.

7.3 Variante 1

Cette variante permet à la fois de minimiser le nombre d'éoliennes (2 au lieu de 3), de rester à bonne distance des zones à forte sensibilité pour les chiroptères (100 mètres) et les oiseaux (171 mètres) et enfin, de s'éloigner des haies et lisières (85 mètres pour E1 et 40 pour E2). L'éolienne E2 se trouve à seulement 54 mètres d'une zone à sensibilité forte, mais il s'agit d'une sensibilité liée à la petite faune terrestre (reptiles, batraciens, mammifères terrestres), un groupe moins mobile et moins sensible aux éoliennes que les chiroptères ou les oiseaux. Enfin, notons que, comme pour les deux autres variantes, la distance entre les éoliennes et le fond de vallée (qui constitue un axe de la trame verte et bleue locale) est élevé : 270 mètres pour E1, 325 mètres pour E2.

Du point de vue de l'impact écologique prévisible, c'est donc la variante n°1 qui offre le meilleur compromis. Son choix permet d'éviter d'impacter les structures boisées et de réduire les risques vis-à-vis des oiseaux et chiroptères (voir Tab. 16).

Tab. 16 : Tableau récapitulatif des éléments de comparaison entre les 3 variantes en termes d'impacts écologiques (sur chaque ligne, la valeur la plus défavorable apparaît en rouge)

	variante 1		variante 2		variante 3		
	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E3
sensibilité TOTALE de la zone d'implantation	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible
proximité sensibilité forte TOTALE	100	54	166	100	46	79	293
proximité sensibilité forte avifaune	171	308	180	365	136	252	550
proximité sensibilité forte chiroptères	100	148	166	198	46	104	377
proximité sensibilité forte autre faune	223	54	168	100	258	79	293
proximité sensibilité oiseaux vol haut	-	-	-	-	-	-	-
proximité sensibilité forte habitat / flore	-	-	-	-	-	-	-
proximité d'une haie ou d'une lisière	85	40	120	5	40	45	57
proximité du fond de vallon (ruisseau)	270	325	305	320	235	330	310
impact des travaux sur des boisements	non		oui (éolienne 2)		oui (câblage)		
nombre d'éoliennes	2		2		3		
hauteur en bas de pale	36	62	36	62	40	55	70

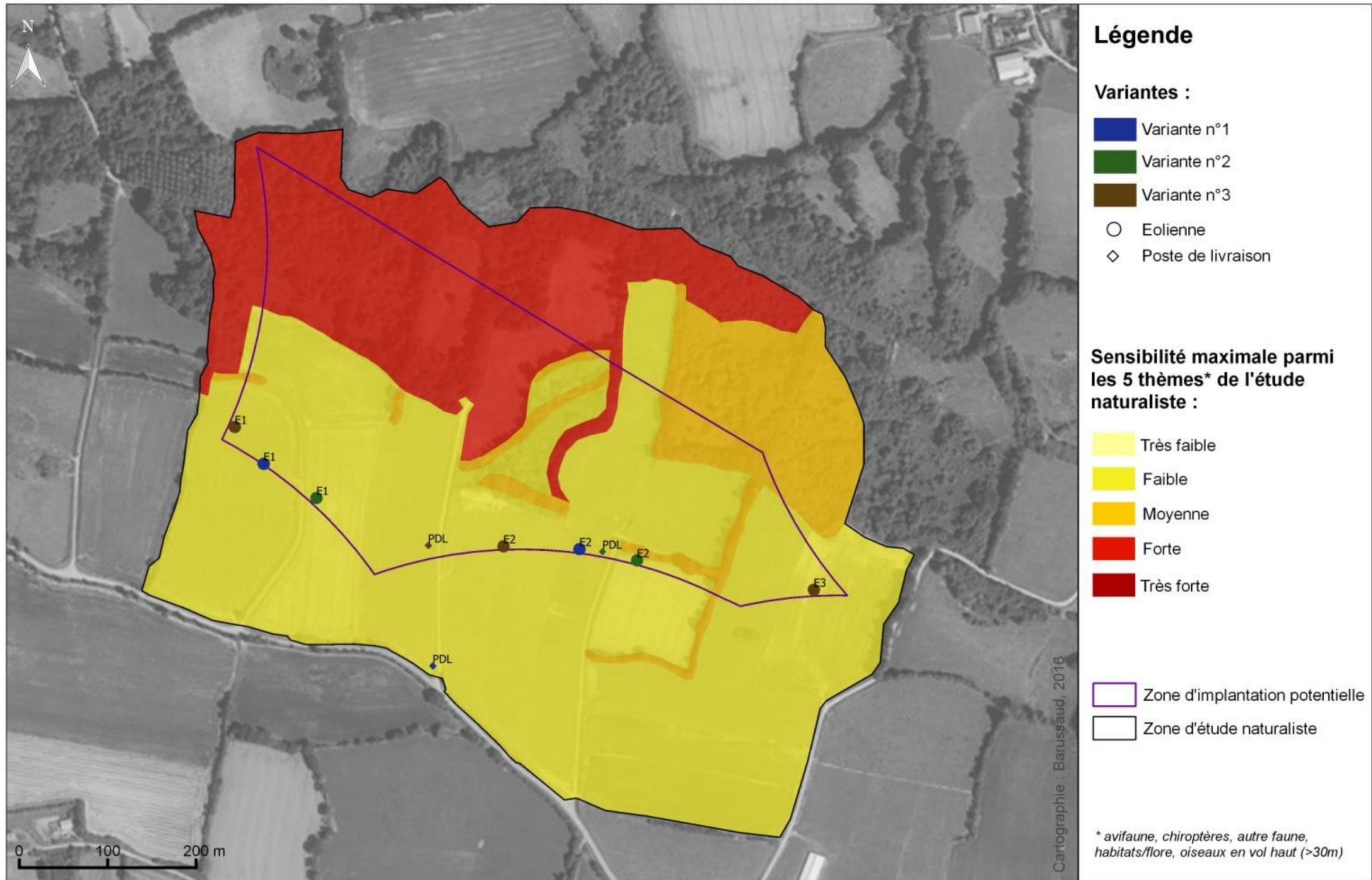


Fig. 26 : Variantes d'implantation et sensibilité écologique totale

8 Evaluation des impacts résiduels

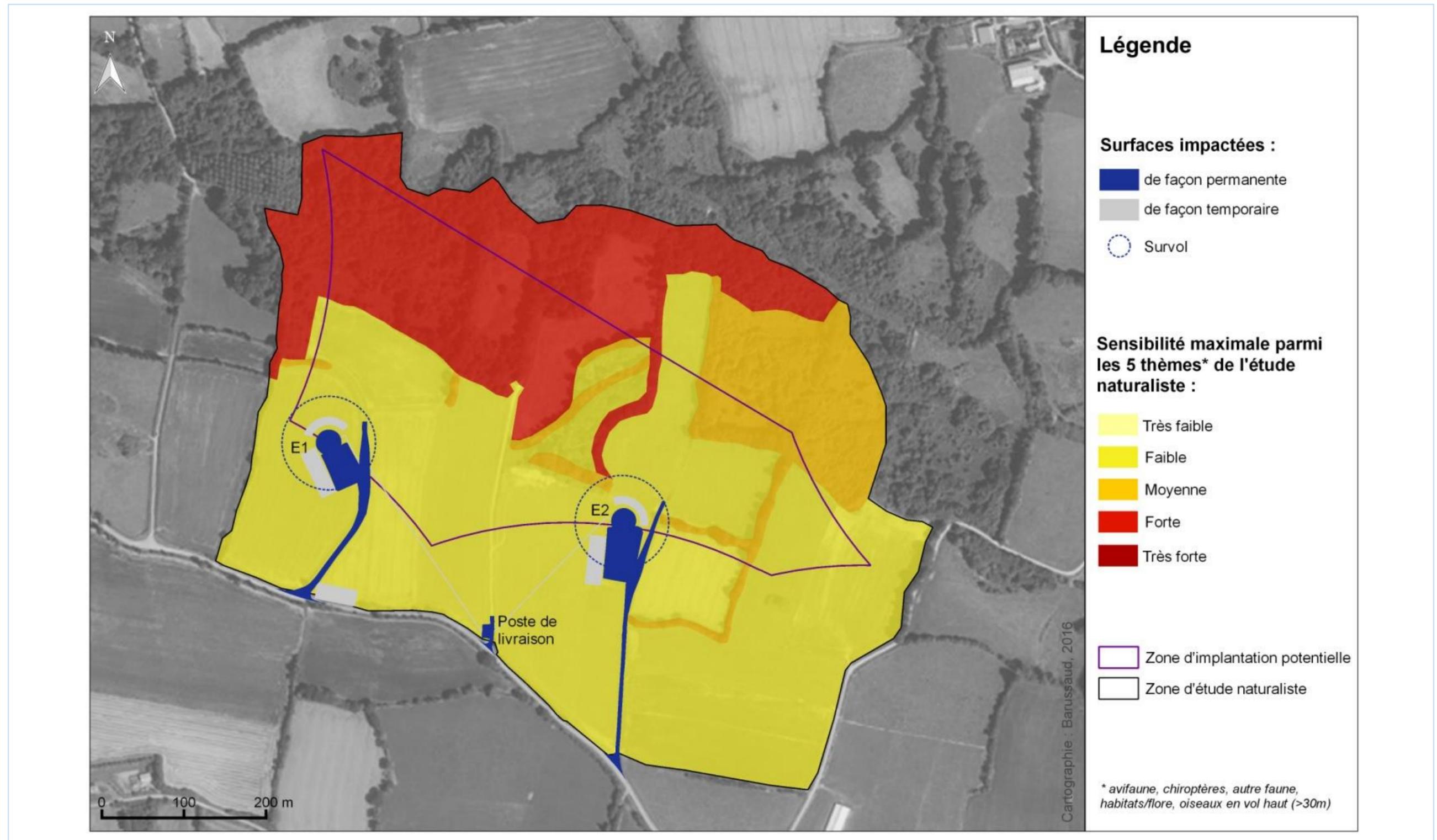


Fig. 27 : Superposition des surfaces impactées par le projet retenu (variante 1) et de la sensibilité écologique totale

8.1 Impacts sur les oiseaux

8.1.1 Mortalité

Les observations d'oiseaux en vol haut (> 30 m) réalisées lors de l'état initial (voir paragraphe 3.2.3) ont mis en évidence que le risque de collision concernait essentiellement les Goélands bruns et argentés ainsi que la Buse variable, deux espèces survolant fréquemment la zone d'étude et sensibles au risque de collision. Les autres espèces sont peu sensibles au risque de collision (Etourneau sansonnet, Grive musicienne...), ou bien présentes de manière très occasionnelle au-dessus du site (Faucon crécerelle, Epervier d'Europe, Héron cendré...) (voir Tab. 17).

Pour **les Goélands** et **la Buse variable**, il y a donc un effet potentiel (risque de collision) ainsi qu'un enjeu, ces espèces étant protégées. On notera toutefois que **ces espèces ne sont pas menacées à l'échelle nationale ou européenne**.

La **Buse variable**, avec 130.000 à 160.000 couples nicheurs au milieu des années 2000, est le **rapace le plus abondant de France**. Ses effectifs sont stables sur les dernières décennies. En hiver, on compte 400.000 à 800.000 oiseaux hivernants, avec un afflux variable d'oiseaux étrangers venant du nord et de l'est de l'Europe.

La situation est plus contrastée pour le **Goéland argenté**, actuellement considéré comme un nicheur « vulnérable » en Bretagne. Cette espèce a connu une forte progression en France au cours du XX^{ème} siècle, passant de 35.000 à 90.000 couples entre 1969 et 1988, s'installant notamment en milieu urbain. Un déclin léger mais constant est noté depuis et l'effectif nicheur est aujourd'hui estimé à 75.000 couples. Le déclin est marqué, notamment en Bretagne, dans les milieux naturels, tandis que les colonies urbaines se maintiennent.

La situation du **Goéland brun** est comparable : très rare au début du XX^{ème} siècle (seulement deux colonies en Bretagne), il compte ensuite 1.000 couples en 1955, 13.000 en 1978 et 23.000 en 1988. Comme pour le Goéland argenté, la situation s'inverse ensuite. On dénombre ainsi 19.000 couples en 2010. Le déclin actuel de ces deux espèces fait donc suite à une augmentation spectaculaire au cours du XX^{ème} siècle, liée à sa protection et à l'augmentation de la ressource alimentaire. Notons que **la zone d'étude ne se situe pas à proximité d'une colonie de Goélands bruns ou argentés**, les plus proches se situant sur le littoral, à plus de 30 kilomètres.

Tab. 17 : Les espèces d'oiseaux observées en vol haut (>30 m) au-dessus de la zone d'étude naturaliste, classées par ordre d'abondance décroissante

espèce	nombre de contacts total de l'espèce	% du total des oiseaux observés	niveau de sensibilité aux éoliennes (2012)	Protection Nationale (arrêté du 29/10/09)
Etourneau sansonnet	92	11,7	0	
Grive musicienne	68	8,6	0	
Hirondelle rustique	66	8,4	0	oui
Pigeon ramier	64	8,1	1	
Alouette des champs	62	7,9	0	
Corneille noire	60	7,6	0	
Goéland sp.	51	6,5	2 ou 3	oui
Grive mauvis	46	5,8	0	
Goéland argenté	42	5,3	3	oui
Buse variable	35	4,4	2	oui
Fringille sp.	34	4,3	0	oui
Goéland brun	30	3,8	2	oui
Pinson des arbres	28	3,5	0	oui
Pipit farlouse	26	3,3	0	oui
Linotte mélodieuse	20	2,5	0	oui
Grive draine	10	1,3	1	
Choucas des tours	8	1,0	0	oui
Courlis corlieu	7	0,9	?	
Faucon crécerelle	5	0,6	3	oui
Martinet noir	5	0,6	1	oui
Bergeronnette grise	4	0,5	0	oui
Geai des chênes	4	0,5	0	
Pie bavarde	4	0,5	0	
Epervier d'Europe	3	0,4	2	oui
Tourterelle turque	3	0,4	0	
Héron cendré	2	0,3	2	oui
Hirondelle de fenêtre	2	0,3	0	oui
Merle noir	2	0,3	0	
Alouette lulu	1	0,1	1	oui
Autour des palombes	1	0,1	1	oui
Grive litorne	1	0,1	0	
Mésange charbonnière	1	0,1	0	oui
Mouette rieuse	1	0,1	2	oui
Pipit des arbres	1	0,1	0	oui

Le risque de destruction directe existe aussi durant la phase de travaux. Elle concerne cette fois des nids et des jeunes non volants. Compte-tenu des milieux impactés par les travaux (voir Fig. 7), seuls **l'Alouette des champs** et, dans une moindre mesure, **le Tarier pâtre**, sont concernés, ces deux espèces pouvant nicher au sol au niveau des cultures ou des marges à végétation spontanée (voir Tab. 8 : Les espèces nichant sur la zone d'étude naturaliste et leurs statuts de protection et de conservation). Ces deux espèces présentent des statuts différents : le Tarier pâtre est une espèce protégée mais non menacée, l'Alouette des champs n'est pas considérée comme menacée sur les listes rouges régionale ou nationale mais elle est chassée (plus d'un million d'oiseaux prélevés en France chaque année) et en déclin (effectifs en baisse de 33 % depuis 1989). **Le risque de destruction de nichée est toutefois limité à la période de reproduction**. Celle-ci va du début avril à la fin août pour les deux espèces. Des travaux réalisés hors de cette période n'ont pas d'impact sur ces espèces.

8.1.2 Perte d'habitats

Qu'elle soit définitive ou temporaire (phase travaux), la perte d'habitat pour les oiseaux dans le cadre de ce projet aura un impact négligeable sur l'avifaune locale. Tout d'abord parce que le milieu impacté est un milieu banal (cultures intensives et leurs marges), abondamment présents aux alentours. Ensuite parce que la surface impactée de manière temporaire (0,45 ha) et définitive (1,07 ha) est limitée. Enfin, parce que les oiseaux peuvent continuer à utiliser les nouveaux milieux créés, comme par exemple les plateformes des éoliennes sur lesquelles des espèces comme la Bergeronnette grise ou le Pipit farlouse viennent parfois se nourrir (E.BARUSSAUD, observations personnelles).

8.1.3 Effarouchement

Le phénomène d'effarouchement est difficile à appréhender. On sait que la distance de fuite des oiseaux varie d'une espèce à l'autre, mais aussi en fonction des saisons, du type de dérangement ou encore de la taille des groupes d'oiseaux. De manière générale, les petits oiseaux des paysages agricoles sont peu sensibles au dérangement, contrairement, par exemple, aux gros oiseaux évoluant dans des milieux naturels (milieux humides, montagne, etc.).

Le tableau ci-après (Tab. 18) indique les espèces les plus couramment observées à proximité immédiate des éoliennes lors du suivi de 8 parcs éoliens de Bretagne entre 2012 et 2014 (E.BARUSSAUD, observations personnelles). On remarque que 43 espèces ont été observées et que toutes les espèces communes sont bien représentées, en premier lieu les petits passereaux associés aux cultures (Bergeronnette grise, Pipit farlouse, Alouette des champs, Tarier pâtre), mais aussi ceux qui fréquentent les bois et les haies (Accenteur mouchet, Rougegorge familier, Grives, etc.). La Buse variable est également notée occasionnellement à proximité immédiate des éoliennes, ce qui traduit une certaine familiarisation avec ces structures, d'où, par ailleurs, un risque possible de collision. Les espèces moins souvent notées sont des espèces généralement moins communes (Perdrix grise, Bouvreuil pivoine, Tarier des prés) ou liées à des habitats que l'on retrouve peu autour des éoliennes (milieu forestier pour les Roitelets et la Sittelle, milieux humides pour la Bergeronnette des ruisseaux ou le Héron cendré).

Ce retour d'expérience sur des parcs éoliens bretons en exploitation nous permet de prévoir un effet d'effarouchement faible sur l'avifaune à Gurunhuel. Sur les 45 espèces, nicheuses ou non-nicheuses, présentes sur la zone d'étude (voir paragraphe 3.2) 34 figurent dans le tableau suivant. Ce qui signifie que **75 % des espèces présentes sur la zone d'étude ont déjà été observées à proximité immédiate d'éoliennes en fonctionnement en Bretagne**. Pour les 25 % restant, l'absence de données ne signifie pas pour autant qu'elles évitent spécialement les abords des éoliennes.

Par ailleurs, les observations de terrain n'ont pas mis en évidence de voie de migration risquant d'être détournée par le projet. Il n'y a du reste pas d'axe migratoire majeur connu dans l'intérieur des terres des Côtes d'Armor.

Tab. 18 : Les espèces d'oiseaux observées à proximité immédiate des éoliennes sur 8 parcs éoliens de Bretagne (E.BARUSSAUD, 2012-2014).

En gras, les espèces présentes à Gurunhuel sur la zone d'étude.

espèce	nombre d'observations (en 36 sorties, sur 8 parcs éoliens de Bretagne)	
	dans un rayon de 50 m autour des éoliennes	dans un rayon de 100 m autour des éoliennes
Pinson des arbres	10	21
Merle noir	4	18
Pipit farlouse	9	15
Rougegorge familier	5	15
Alouette des champs	5	14
Troglodyte mignon	8	13
Bergeronnette grise	9	12
Accenteur mouchet	3	11
Corneille noire	3	10
Grive musicienne	4	10
Pouillot véloce	2	10
Etourneau sansonnet	2	9
Mésange charbonnière	3	9
Pigeon ramier	2	9
Mésange bleue	4	8
Tarier pâtre	2	7
Alouette lulu	1	6
Buse variable		6
Geai des chênes		6
Grive draine	1	6
Bruant zizi		4
Chardonneret élégant	1	3
Fauvette à tête noire	2	3
Grive litorne		3
Grive mauvis	1	3
Linotte mélodieuse	1	3
Sittelle torchepot		3
Verdier d'Europe	1	3
Gobemouche gris		2
Grimpereau des jardins	1	2
Perdrix grise	1	2
Bergeronnette des ruisseaux		1
Bouvreuil pivoine	1	1
Bruant jaune		1
Faucon crécerelle		1
Fauvette des jardins		1
Héron cendré		1
Mésange à longue queue		1
Mouette rieuse		1
Pic épeiche		1
Roitelet huppé		1
Roitelet triple-bandeau		1
Tarier des prés		1

8.2 Impacts sur les chiroptères

Le principal impact potentiel du projet est le risque de collision ou par barotraumatisme (voir paragraphe 6.2) car le choix de la variante n°1 permet d'éviter d'impacter les structures boisées (voir paragraphe 7.3). La question de la mortalité par barotraumatisme est traitée conjointement à celle de la mortalité par collision dans la mesure où ces deux phénomènes impactent des individus qui passent à proximité immédiate des pales.

8.2.1 Mortalité par collision ou par barotraumatisme

Les deux éoliennes E1 et E2 se trouvent respectivement à 85 et 40 mètres d'une lisière et à 100 et 148 mètres d'une zone à forte sensibilité pour les chiroptères. En cela, la variante n°1 est le meilleur compromis entre les trois variantes étudiées. Une « distance de sécurité » de 200 mètres par rapport aux éoliennes est souvent évoquée (SFPEM, 2016). Outre qu'elle est difficilement applicable en Bretagne en raison de la densité du maillage bocager, cette recommandation peut être discutée d'après les observations réalisées sur le terrain afin de s'adapter à la zone étudiée. Dans notre cas, nous pouvons nous baser en particulier sur les résultats des relevés chiroptérologiques réalisés sur les points d'écoute n°1, 2 et 9 (voir paragraphe 3.3). Le point d'écoute n°9 est situé dans un milieu ouvert (cultures) *a priori* peu propice aux chiroptères (voir Fig. 28). Il est distant de 130 mètres de la haie la plus proche et de respectivement 180 et 160 mètres des points d'écoute n°1 et 2 qui se trouvent au niveau de lisières. L'activité générale des chiroptères est de seulement **2 contacts / heure** sur ce point d'écoute en milieu ouvert alors qu'elle est respectivement de 41 et 29 contacts/heure sur les points n°1 et 2, ce qui signifie une diminution d'un facteur 15 ou 20 de l'activité chiroptérologique. Par ailleurs, le nombre d'espèce est respectivement de 5 et 4 pour les points n°1 et 2 (milieux boisés) contre une seule espèce, la Pipistrelle commune, au point n°9 (milieu ouvert). On peut donc conclure à **une baisse rapide de l'attractivité des milieux ouverts dès lors que l'on s'éloigne de la lisière**, ce qui est d'autant plus probable que, disposant des nombreux milieux favorables à proximité (landes, boisements, fond de vallon humide), les chiroptères n'ont *a priori* pas de raison de fréquenter des milieux ouverts, d'autant plus que le vent y souffle plus fortement qu'en zones abritées.

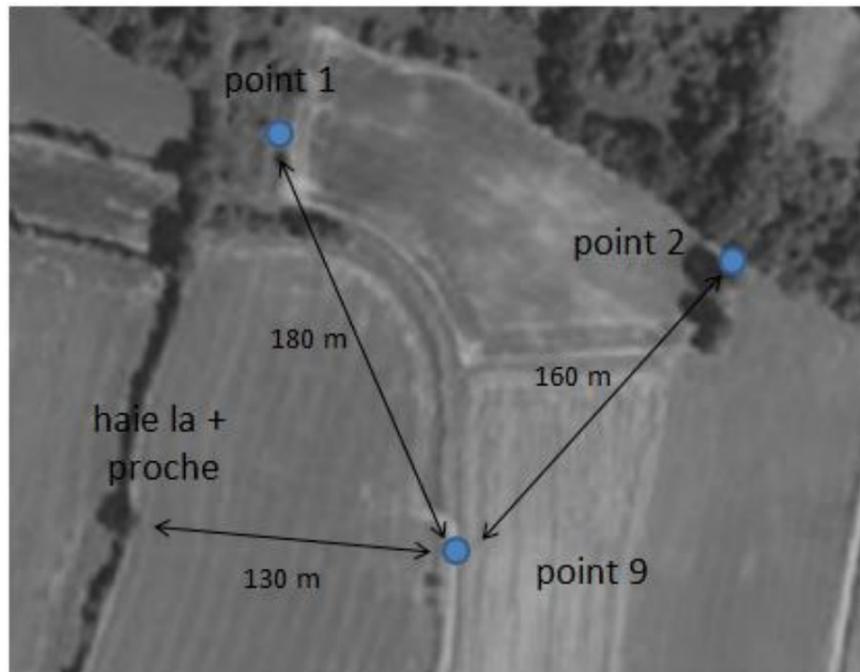


Fig. 28 : positions relatives des points d'écoute 1, 2 et 9

On peut donc s'attendre à une activité chiroptérologique limitée aux abords des éoliennes. Par ailleurs, notons que 94 % des contacts ont fait état d'un comportement de chasse, les 6% restant concernant des animaux en transit. Or, les chiroptères en chasse évoluent généralement à une hauteur assez faible, le plus souvent comprise entre 2 et 15 mètres pour les espèces ici présentes (voir Tab. 19). Cela n'exclut toutefois pas que des individus puissent s'élever à des hauteurs supérieures. Aucun couloir migratoire n'a, en revanche, été mis en évidence sur la zone d'étude.

Tab. 19 : Hauteur de vol des espèces de chiroptères présentes sur la zone d'étude

espèce	hauteur de vol (en chasse)	
	d'après Duquet et al., 1992	d'après Rico, Desbas et Bas, 2013
Pipistrelle commune	2 à 6 m	4 à 7 m
Pipistrelle de Kuhl	"biologie semblable à P.commune"	3 à 8 m
Sérotine commune	6 à 10 m	6 à 13 m
Barbastelle d'Europe	"vol à hauteur moyenne" (≈ 5 à 15 m)	x
Murin à moustaches	1 à 3 m	3 à 6 m
Murin de Daubenton	"jusqu'à 2 m"	2 à 5
Oreillard gris	1 à 6 m	10 à 15 m

Enfin, notons que les hauteurs en bas de pales sont de 36 mètres pour l'éolienne E1 et de 62 mètres pour l'éolienne E2 (voir paragraphe 7.3). **Ainsi, l'éolienne la plus proche d'une lisière (40 mètres) est aussi plus haute, ce qui permet de réduire encore le risque de collision (Fig. 30).**

Le critère pour caractériser la distance réelle entre la pale et la végétation est couramment appelée « **distance oblique** ». Ce critère apporte une vision en trois dimensions plus fine que la simple distance entre le mât et la végétation (distance latérale, vision en deux dimensions). Au Royaume-Uni, l'organisme public « Natural England » préconise le respect d'une distance oblique entre la pale et la végétation (haie, arbre ou lisière de boisement) supérieure à 50 mètres, dans le cadre du développement de projet éolien en Angleterre.

Le tableau ci-après donne la distance oblique calculée en 3 dimensions entre les pales de chaque éolienne et la végétation proche, en considérant que la végétation est composée d'arbres de 15 mètres de haut au maximum et en tenant compte de la topographie du terrain :

Tab. 20 : Tableau des distances obliques

Eolienne	Localisation de la végétation proche	Description de la végétation proche	Distance latérale entre le mât et la végétation [m]	Hauteur en bas de pale [m]	Distance oblique à la haie/lisière [m]	Respect d'une distance oblique supérieure à 50 m ?
E1	Ouest E1	haie	85	36	75	Oui
	Nord E1	haie	90	36	84	Oui
E2	Nord-Ouest E2	lisière de bosquet	40	62	56	Oui
	Est E2	haie	50	62	62	Oui



Fig. 29 : Localisation des distances obliques

Les distances obliques calculées pour chaque éolienne vis-à-vis des structures arborées (haies ou lisières) les plus proches apparaissent supérieures à 50 mètres, ce qui correspond aux recommandations de Natural England (2014).

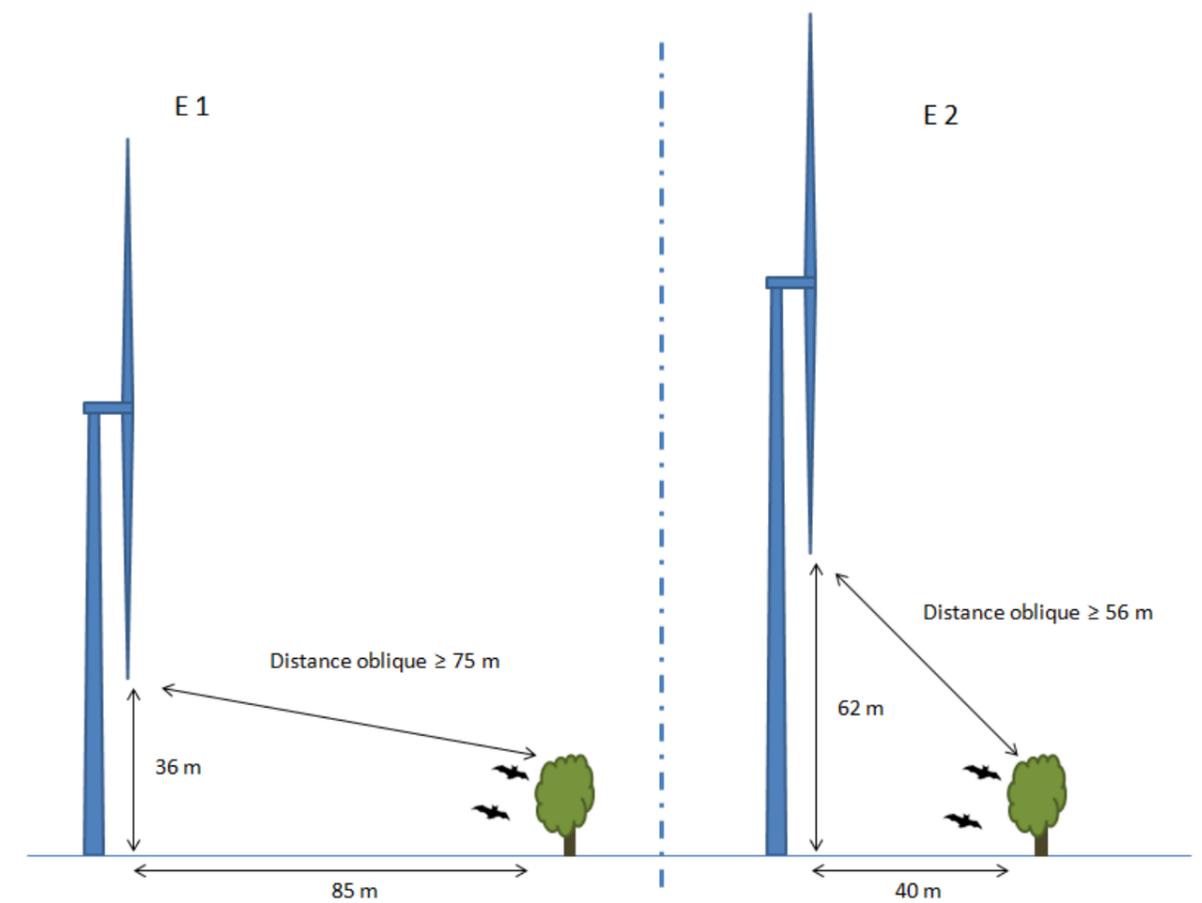


Fig. 30 : Position des éoliennes par rapport aux structures boisées dont les abords peuvent être fréquentés par les chiroptères

En conclusion, le **risque de mortalité des chiroptères par collision ou par barotraumatisme**, seul impact potentiel significatif sur les chiroptères, reste néanmoins **faible**.

Il est associé à un enjeu moyen : toutes les espèces de chiroptères sont protégées, mais 90 % des contacts établis sur la zone d'étude concernent la Pipistrelle commune, espèce la plus abondante de Bretagne et de France.

8.2.2 Perte d'habitats

Le choix de la variante n°1 permet de ne pas impacter les structures boisées qui sont utilisées par les chiroptères. Les changements qui interviennent au niveau des parcelles cultivées, habitat très peu utilisé par ces espèces, n'a pas d'effet sur les populations de chauve-souris présentes sur la zone d'étude.

8.2.3 Effarouchement

Le phénomène d'effarouchement concerne *a priori* très peu les chiroptères qui auraient, dans certains cas, plutôt tendance au contraire à être attirés par la présence d'insectes aux abords des éoliennes (chaleur, lumière). Par ailleurs, il n'y a pas de voie de déplacement qui risque d'être déviée par la présence des éoliennes sur la zone d'étude.

8.3 Impacts sur les mammifères terrestres

8.3.1 Mortalité

La mortalité en phase d'exploitation est exclue (animaux non volants). La mortalité en phase travaux devrait être limitée à quelques animaux creusant des galeries comme les Campagnols ou la Taupe. La plupart des autres espèces fréquentent très peu les grandes parcelles ouvertes (cas du Hérisson d'Europe, seule espèce protégée, lié aux structures boisées) ou bien ont la capacité de fuir (Lièvre d'Europe, Chevreuil...). Ajoutons que la plupart des espèces ont une activité nocturne, ce qui limite fortement le risque de collision avec des véhicules lors des travaux.

8.3.2 Perte d'habitats

Les parcelles de cultures ouvertes ne constituent pas un habitat particulièrement attractif. De plus, ce milieu est largement disponible dans les environs et les surfaces touchées sont faibles. Les structures boisées, utiles à ces espèces, ne sont pas impactées par le projet.

8.3.3 Effarouchement

Le phénomène d'effarouchement par les éoliennes n'est pas particulièrement connu pour les espèces présentes sur la zone d'étude et n'a, *a priori*, pas d'impact significatif. Le risque de dérangement en phase de travaux existe mais la plupart des espèces ont une activité essentiellement nocturne (Blaireau, Hérisson, Renard...) et sont accoutumées à la présence d'engins et d'hommes, liée à l'activité agricole.

8.4 Impacts sur les reptiles et batraciens

8.4.1 Mortalité

La mortalité en phase d'exploitation est exclue (animaux non volants). La mortalité en phase travaux devrait être quasi-nulle compte tenu du fait que les espèces concernées ne fréquentent pas les parcelles où seront réalisés les travaux. Les milieux favorables à ces espèces se trouvent tous dans la partie nord de la zone d'étude et les déplacements saisonniers se font selon toute vraisemblance dans le fond de vallon, selon l'axe du Dour Meur. Ajoutons que les déplacements des batraciens ont lieu essentiellement la nuit, ce qui limite les éventuels risques d'écrasement par des véhicules de chantier.

8.4.2 Perte d'habitats

Les parcelles de cultures ouvertes ne constituent pas un habitat attractif pour les batraciens et les reptiles. Les aux structures boisées et les zones humides, utiles à ces espèces, ne sont pas impactées par le projet.

8.4.3 Effarouchement

Les espèces considérées ne sont pas sensibles à un effarouchement à longue distance. Seules une présence à proximité immédiate des animaux peut provoquer leur fuite (reptiles essentiellement).

8.5 Impacts sur les habitats et la flore

Les zones touchées par le projet ne présentent pas d'intérêt écologique particulier. La flore qui y est associée est une flore banale, rudérale et nitrophile. Les espèces qui seront touchées ne sont nullement menacées. Elles sont au contraire parmi les plus répandues à l'échelle régionale et nationale : *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Galium aparine*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, etc.

Le projet n'affectant pas le réseau hydrographique, il n'y aura pas d'effets indirects sur les milieux humides et leur flore.

9 Effets cumulés avec les autres parcs éoliens

Il n'y a **aucune éolienne dans un rayon de 2 kilomètres** autour du projet de parc de Gurunhuel. Les effets cumulés sont donc nuls pour les nombreuses espèces animales peu mobiles qui exploitent des domaines vitaux réduits : les reptiles, les batraciens, les invertébrés, les petits mammifères terrestres, mais aussi les oiseaux, cantonnés en période de reproduction sur des territoires de taille réduite (quelques centaines de m² pour les petits passereaux à une centaine d'hectares pour la Buse variable).

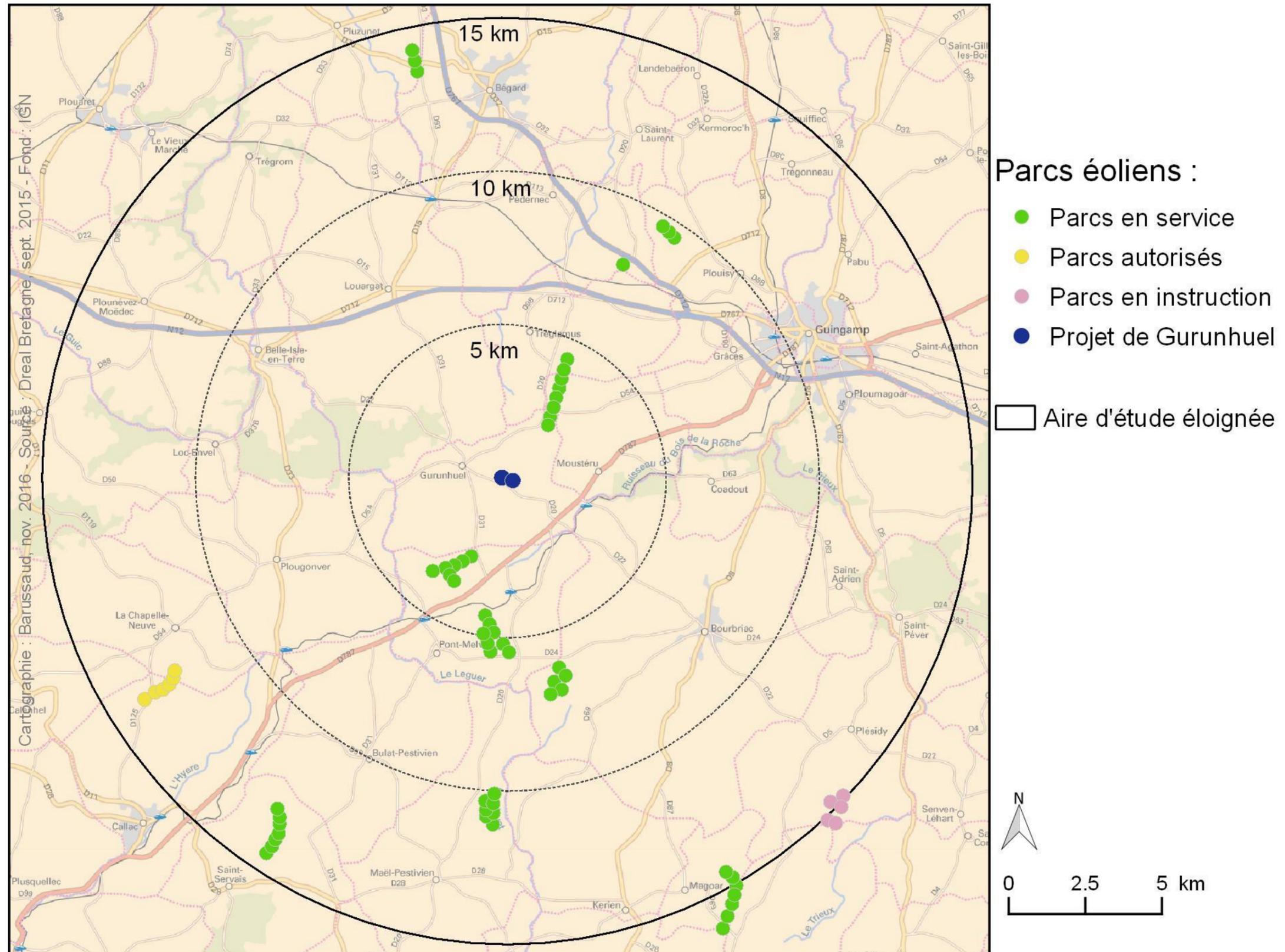
Il y a en revanche plusieurs parcs situés sur les communes alentour (Fig. 31). On trouve ainsi **19 éoliennes en service dans un rayon de 5 kilomètres**, 32 éoliennes en service dans un rayon de 10 kilomètres et 51 éoliennes en service, 6 autorisées et 3 en instruction dans un rayon de 15 kilomètres, qui correspond à l'aire d'étude éloignée. Il peut donc y avoir un effet cumulé pour les espèces qui utilisent un vaste domaine vital comme les grands mammifères, les oiseaux migrateurs et erratiques hors période de reproduction et certaines chauve-souris.

Concernant les grands mammifères, l'effet des parcs éoliens est *a priori* limité. En outre, le risque de mortalité est nul et les corridors boisés ne sont pas impactés par le projet de Gurunhuel.

Concernant les oiseaux migrateurs, il n'y a pas d'axe de migration majeur dans l'intérieur des terres des Côtes d'Armor. Par ailleurs, la configuration du parc éolien de Gurunhuel n'induit ni n'accentue un éventuel « effet barrière » vis-à-vis des migrateurs puisque les deux éoliennes ne se trouvent pas dans le prolongement d'un parc existant. Notons que de vastes espaces dépourvus d'éoliennes existent à l'est comme à l'ouest des parcs existants (voir Fig. 31) permettant ainsi des mouvements nord/sud à l'écart des parcs.

Concernant les chiroptères, les axes de migration sont moins connus et les observations réalisées sur la zone d'étude ne mettent pas en évidence ce phénomène. On peut toutefois faire le même raisonnement que pour les oiseaux migrateurs et conclure à la faiblesse des effets cumulés.

Fig. 31 : Parcs éoliens dans les environs de la zone du projet



10 Mesures permettant d'éviter, de réduire, de compenser les impacts

10.1 Mesure n°1 : Choix de la variante la plus favorable

L'évitement et la réduction des impacts est principalement permis par le choix de la variante n°1 :

- Évitement du risque de collision lié à une troisième éolienne
- Évitement de l'impact direct sur les haies
- Réduction du risque d'impact écologique général (oiseaux, chiroptères, habitats, trame verte et bleue...) en plaçant les éoliennes dans des parcelles cultivées éloignées des zones à enjeux forts

A l'issue du choix de la variante n°1, la plupart des impacts potentiels listés (voir chapitre 6.) ont été évités ou fortement réduits. Sur une échelle de 0 à 25 (impact = effet x enjeu), la plupart des impacts sont compris entre 0 et 6 (voir Tab. 21, page suivante). Il reste deux impacts obtenant une note de 9/25 : la collision avec les éoliennes pour la Buse variable et les Goélands bruns et argentés ainsi que le risque de destruction directe d'individus en phase de travaux pour l'Alouette des champs et le Tarier pâtre. Le choix d'une période de travaux adaptée va permettre d'éviter ce second impact.

10.2 Mesure n°2 : Choix d'une période de travaux limitant les impacts

L'Alouette des champs et le Tarier pâtre sont deux espèces dont les nids (et donc les œufs ou les jeunes non volants) sont susceptibles d'être détruits par des engins en phase de travaux car ils sont situés au sol. **En réalisant les travaux qui impactent directement les cultures et leurs marges enherbées entre septembre et mars inclus, on évite ce risque** car la période de nidification va du début avril à la fin août pour les deux espèces. Notons que les autres travaux, c'est-à-dire ceux qui ne nécessitent pas d'impacter les cultures et les marges enherbées, peuvent être réalisés durant cette période.

Ce choix de période pour les travaux permet également de diminuer l'impact du phénomène d'effarouchement en phase de travaux (voir Tab. 21, page suivante). En effet, l'effarouchement est moins préjudiciable en période inter-nuptiale durant laquelle les animaux sont plus mobiles et moins cantonnés à un territoire donné.

10.3 Mesure n°3 : Suivi de la mortalité

En application de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'énergie éolienne, le suivi ICPE doit permettre notamment « d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs » (art.12). S'il existe un impact prévisible pour ces groupes, seul le suivi permet de mettre en évidence un impact réel ou une absence d'impact réel.

Compte-tenu du fait que les impacts liés au risque de collision sont les impacts résiduels les plus significatifs pour ce projet (voir Tab. 21), un suivi particulier, dont le protocole détaillé est présenté en annexe (voir annexe 3), sera réalisé sur un cycle complet et débutera **au cours de la première année de fonctionnement** du parc (année N). Conformément au « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » (version mars 2018), ce suivi de mortalité sera couplé à un suivi d'activité en hauteur des chiroptères, sur l'ensemble de leur période d'activité, c'est-à-dire d'avril à octobre. Un enregistrement de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle en continu (sans échantillonnage) est proposé d'être mis en œuvre sur la nacelle de l'éolienne E2 uniquement (au minimum un point d'écoute pour 8 éoliennes), du fait de l'homogénéité du parc éolien (relief, végétation, exposition aux effets d'aérodynamique, habitats potentiels...).

Conformément à la réglementation, un 2^{ème} suivi débutera à l'année N+10 et un 3^{ème} suivi à l'année N+20. Chaque suivi permettra d'évaluer la mortalité réelle provoquée par les éoliennes sur l'ensemble des espèces d'oiseaux et de chiroptères, en ciblant tout particulièrement la **Buse variable** et les **Goélands bruns et argentés**.

En fonction des résultats de chaque suivi, des mesures supplémentaires de réduction ciblées pourront être mises en place, si l'impact réel s'avère non négligeable.

La mise en place de chaque suivi aura un coût d'environ 20.000 euros HT, hors frais de déplacement, répartis de la manière suivante :

- 10.000 euros HT pour les 20 sorties de terrain réparties sur une année (20 journées x 500 euros),
- 8.000 euros HT pour l'enregistrement de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle de l'éolienne E2,
- 2.000 euros HT pour l'analyse, la correction des biais et la rédaction du rapport (4 journées x 500 euros).

L'ensemble des trois suivis prévus auront un coût total d'environ **60.000 euros HT**, hors frais de déplacement.

10.4 Conclusion sur les mesures et impacts résiduels

Le **choix de la variante n°1** (mesure n°1) et **l'évitement de la période de nidification** pour les travaux impactant directement les cultures et leurs marges enherbées (mesure n°2) permettent d'obtenir **des impacts résiduels globalement très faibles à faibles** (1 à 6 sur une échelle de 0 à 25).

Seul le **risque de collision pour la Buse variable et les Goélands bruns et argentés** reste évalué à un niveau d'impact prévisible relativement moyen (9 sur une échelle de 0 à 25).

Le suivi mis en place permettra une évaluation de la mortalité et ainsi **une vérification de l'impact résiduel réel**. Ce suivi particulier réalisé dès la première année d'exploitation (mesure n°3) permettra, si nécessaire, de mettre en place d'éventuelles mesures de réduction ciblées sur ces espèces.

Aucune autre mesure n'est à prévoir au regard des impacts résiduels du projet.

11 Tableau récapitulatif des impacts bruts et des impacts résiduels sur la faune, la flore et les habitats

Tab. 21 : Tableau récapitulatif des impacts bruts et résiduels.

		Effet					
		0	1	2	3	4	5
Enjeu	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	1	2	3	4	5
	2	0	2	4	6	8	10
	3	0	3	6	9	12	15
	4	0	4	8	12	16	20
5	0	5	10	15	20	25	

code couleur	
	nul
	très faible
	faible
	moyen
	fort
	très fort

Matrice de calcul des impacts à partir des effets et des enjeux (Impact = effet x enjeu)

type d'impact	espèces concernées	effet (0 à 5)	explication	enjeu (0 à 5)	explication	impact brut (0 à 25)	mesure d'évitement	impact résiduel (0 à 25)	mesures de suivi et coûts
collision avec les éoliennes (impact direct, permanent)	Buse variable, Goélands brun et argenté	3	espèces assez sensibles au risque de collision	3	espèces protégées mais communes	9		9	évaluation de la mortalité oiseaux et chiroptères au cours de la 1^{ère} année de fonctionnement du parc éolien Coût : 60 000 euros H.T. pour 3 ans de suivis
	autres espèces d'oiseaux	1	espèces très peu sensibles au risque de collision ou très peu présentes en vol haut sur le site	2 à 4	espèces à enjeu variable	2 à 4		2 à 4	
	chiroptères	2	espèces volant généralement entre 1 et 15 mètres d'altitude, phénomène migratoire quasi-inexistant sur le site, éoliennes placées en milieu ouvert	3	espèces toutes protégées mais non menacées en France	6		6	
destruction d'individus en phase de travaux (impact direct, temporaire)	Alouette des champs, Tarier pâtre (nichent au sol dans les cultures ou sur leurs marges)	3	risque de destruction de nichées limité par la faible surface impactée	3	Tarier pâtre = espèce protégée ; Alouette des champs = espèce en déclin	9	travaux hors période de nidification	0	
	espèces d'oiseaux fréquentant les parcelles agricoles sans y nicher	1	risque de destruction quasi-nul compte tenu de la mobilité des oiseaux	2 à 3	espèces à enjeu variable	2 à 3		2 à 3	
	mammifères	2	animaux généralement mobiles, habitués aux travaux des champs	1	la seule espèce protégée (Hérisson) fréquente très peu les grandes parcelles ouvertes	1		1	
	reptiles et batraciens	1	ces espèces ne fréquentent les grands champs ouverts que très occasionnellement	3 à 4	espèces présentant des enjeux relativement élevés (Vipère péliade, Lézard vivipare, Grenouille rousse)	3 à 4		3 à 4	
	plantes liées aux cultures	2	faible surface impactée	1	espèces rudérales et nitrophiles très courantes	2		2	
perte d'habitats en phase de travaux puis d'exploitation (impact indirect, en partie permanent)	toutes espèces liées aux cultures	1	faible surface impactée par rapport à la surface de cultures disponible, surface modifiée encore exploitable pour certaines espèces (plateformes des éoliennes)	1 à 3	les espèces présentes dans les cultures ouvertes ne présentent pas d'enjeu fort	1 à 3		1 à 3	
effarouchement en phase de travaux (impact indirect, temporaire)	oiseaux et mammifères	2	espèces plus ou moins fortement accoutumées à la présence d'engins et d'hommes (agriculture)	1 à 3	les espèces présentes dans les cultures ouvertes ne présentent pas d'enjeu fort	2 à 6	travaux hors période de nidification	1 à 3	
effarouchement en phase d'exploitation (impact indirect, permanent)	oiseaux	2	les espèces communes des paysages agricoles continuent de fréquenter les abords des éoliennes	2 à 3	les espèces présentes dans les cultures ouvertes ne présentent pas d'enjeu fort	4 à 6	Coût : inclus aux coûts du chantier	4 à 6	
	autres espèces animales	1	pas d'effet d'effarouchement connu pour ces espèces	1 à 3	les espèces présentes dans les cultures ouvertes ne présentent pas d'enjeu fort	1 à 3		1 à 3	

12 Compatibilité du projet avec les objectifs de maintien des continuités écologiques (Trame Verte et Bleue)

La trame verte et bleue (TVB) est l'un des projets phares du Grenelle de l'Environnement. Elle vise à maintenir ou à reconstituer un réseau d'échanges sur les territoires pour que les espèces animales et végétales puissent communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer, en d'autres termes assurer leur survie. La trame verte et bleue doit ainsi contribuer à freiner le déclin de la biodiversité, dont l'une des causes principales est la fragmentation des habitats naturels.

Les lois Grenelle I (3 août 2009) et Grenelle II (12 juillet 2010) instaurent dans le droit français la création de la trame verte et bleue comme outil d'aménagement durable du territoire destiné à enrayer la perte de biodiversité. Elles précisent le cadre de sa mise en œuvre, qui repose sur plusieurs niveaux emboîtés :

- des orientations nationales, par lesquelles l'Etat précise le cadre méthodologique retenu pour appréhender les continuités écologiques à diverses échelles spatiales ;
- des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE), respectant les orientations nationales ;
- des documents de planification et des projets d'aménagement ou d'urbanisme, portés par les collectivités locales ou leurs groupements (SCoT, PLU, cartes communales, etc.), prenant en compte le SRCE.

12.1 Compatibilité avec les grands corridors écologiques à l'échelle nationale

L'échelle nationale n'est pas celle à laquelle se déplacent les animaux au cours de leur cycle biologique, à l'exception notable des espèces migratrices. Le projet n'affecte pas de cours d'eau présentant un enjeu pour les **poissons migrateurs amphihalins**. La zone d'étude ne se situe pas sur un axe de migration connu pour les **oiseaux** ou pour les **chiroptères**, ce que confirment les observations de terrain (voir paragraphes 3.2 et 3.3).

12.2 Compatibilité du projet avec le SRCE

Dans le Schéma Régional de Cohérence Écologique de Bretagne (Fig. 32), le grand ensemble « *Monts d'Arrée et massif de Quintin* » a été identifié comme un « *corridor-territoire* » où existe « *un niveau de connexion des milieux naturels très élevé* » et une « *forte densité de réservoirs régionaux de biodiversité* » (SRCE, 2015). Cet ensemble joue donc un rôle particulier pour le maintien de la cohérence écologique de la Bretagne.

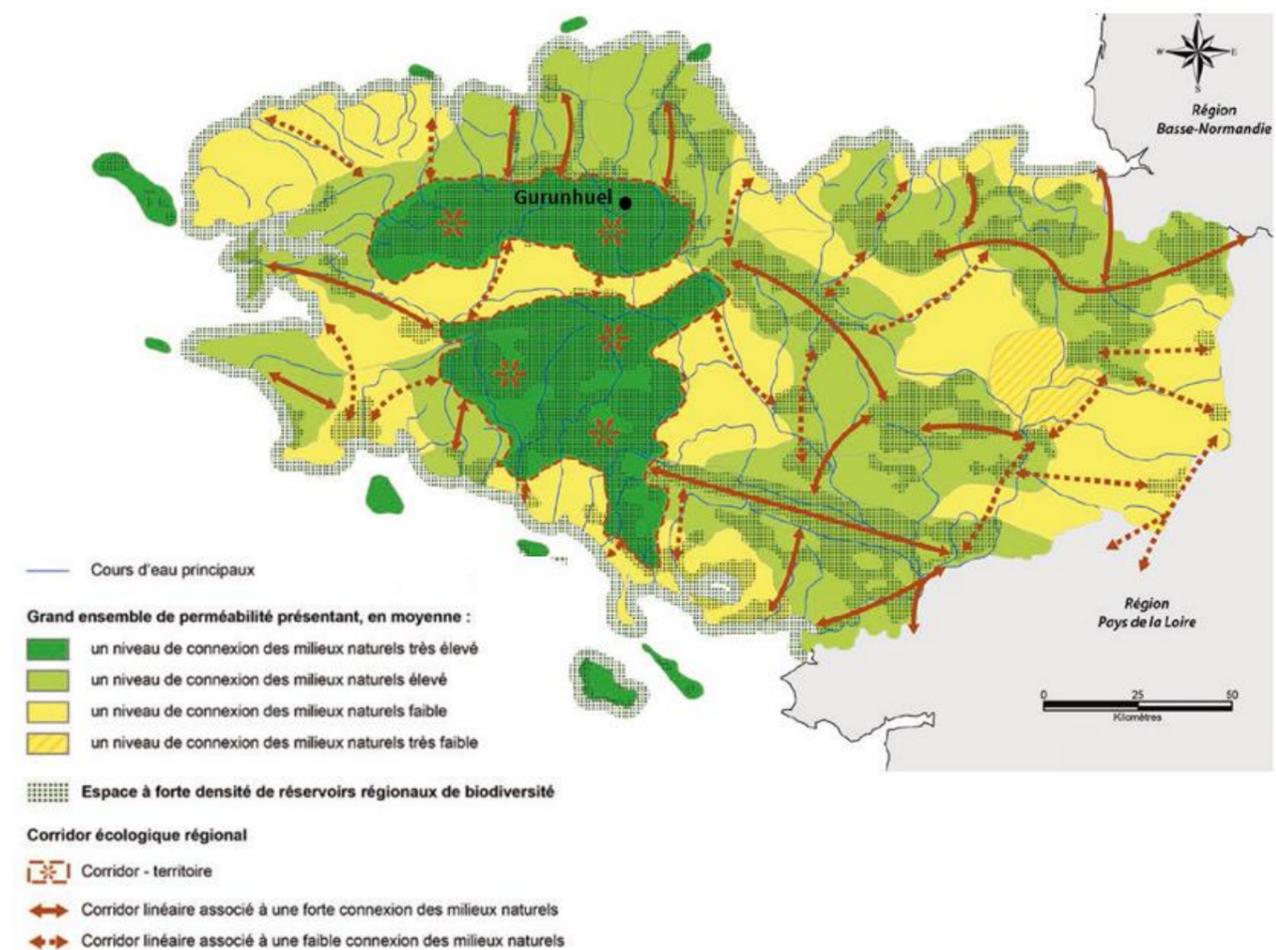


Fig. 32 : Carte de synthèse de la trame verte et bleue régionale (SRCE Bretagne, 2015)

Le projet doit donc veiller à ne pas introduire de discontinuités au sein du réseau des milieux « naturels » pris en compte par le SRCE, à savoir ici : les prairies humides, les landes, les boisements humides et le réseau de haies bocagères.

Le choix d'implanter les éoliennes en limite sud de la ZIP permet de les éloigner au maximum des milieux constitutifs de la trame verte et bleue (Fig. 33). **La connexion entre les milieux naturels n'est donc pas affectée par le projet.**

12.3 Espèces proposées pour la cohérence nationale de la TVB

Les orientations nationales ont défini une liste d'espèces dont les besoins au regard des continuités écologiques doivent être pris en compte par le SRCE. Certaines de ces espèces sont présentes sur la zone d'étude naturaliste :

- le Bouvreuil pivoine (non nicheur sur le site), espèce liée aux boisements, en particulier aux boisements humides (saules, bouleaux), habitats qui ne sont pas impactés par le projet.
- le Pipit farlouse (non nicheurs sur le site), lié à des milieux particuliers en période de reproduction (prairies et landes humides) mais beaucoup plus ubiquiste en période inter-nuptiale (notamment parcelles cultivées). Le projet n'affecte pas de milieux favorables à la reproduction de cette espèce et n'aura qu'un effet marginal sur l'espèce en période migratoire ; en effet, les effectifs notés sur le site sont faibles et l'espèce ne semble ni effarouchée par les éoliennes (voir paragraphe 8.1.3), ni sensible au risque de collision (voir paragraphe 8.1.1)
- le Lézard vivipare dont les habitats (lande humide, haies sur talus en bordure de prairies humides) ne sont nullement impactés par le projet
- et la Vipère péliade dont les habitats (lisières, haies, landes, zones humides) ne sont nullement impactés par le projet

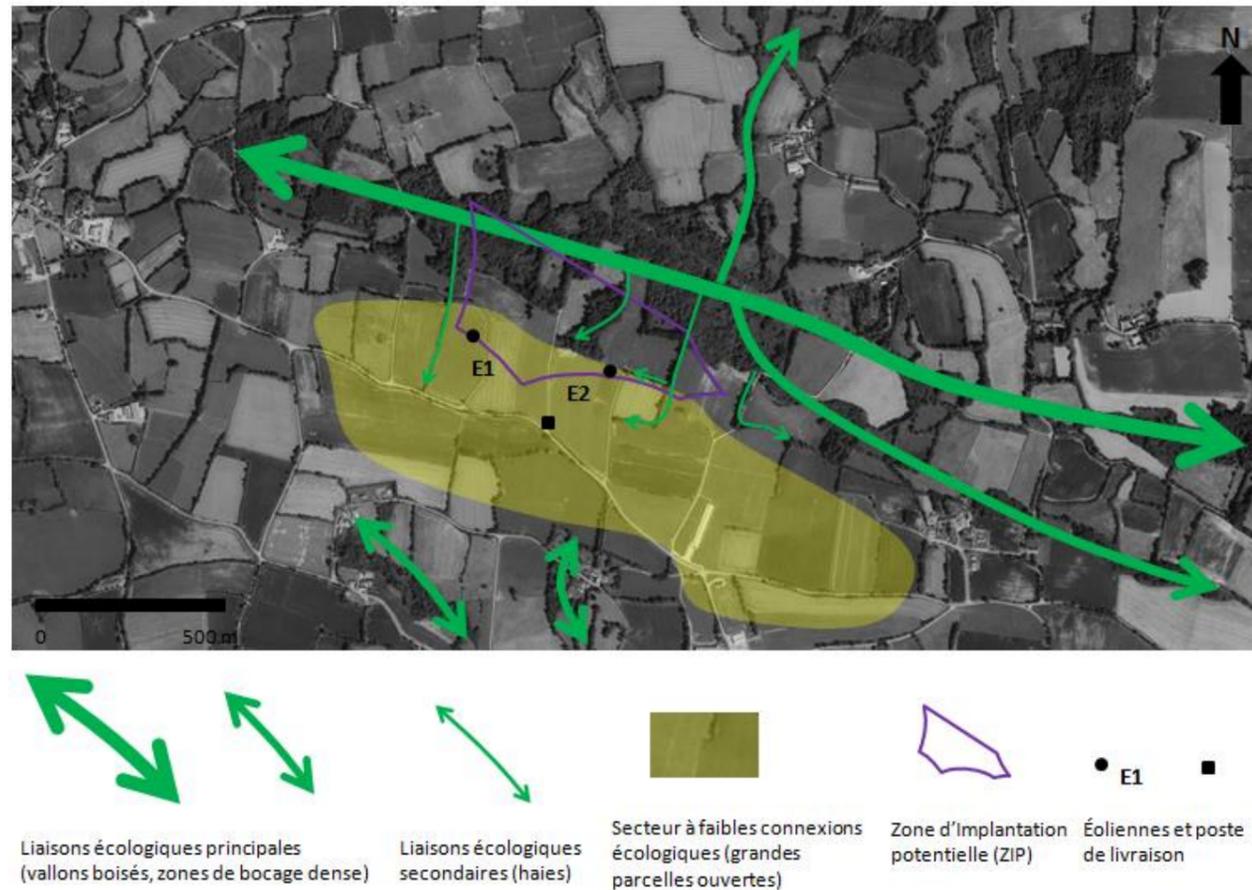


Fig. 33 : Le projet de parc éolien de Gurunhuel dans la trame verte et bleue locale

13 Incidences Natura 2000

13.1 Liaison géographique avec le réseau des sites Natura 2000

Le projet n'impacte aucune zone Natura 2000 au titre de la Directive Habitats ou de la Directive Oiseaux (Fig. 34).

Les sites Natura 2000 les plus proches sont :

- L'ensemble « **Rivière Léguer forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat an Hay** » (FR5300008) dont les différentes entités sont distantes de 2,5 à 13 kilomètres de la zone d'étude.
- Le site « **Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères** » (FR5300008) dont la partie amont se trouve à 8 kilomètres.

Il n'existe pas de connexion hydrographique entre le Dour Meur (au nord de la zone d'étude) et les cours d'eau faisant partie du réseau Natura 2000. Il n'y a pas non plus de continuité entre les boisements situés au nord de la zone d'étude et les boisements faisant partie du réseau Natura 2000. **La connexion géographique entre la zone d'étude et les sites Natura 2000 est donc très faible et le projet n'aura pas d'impact physique sur ces sites.**

13.2 Impact du projet sur des espèces « Natura 2000 »

Parmi les espèces animales et végétales ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 précédemment cités, une seule a été également identifiée sur la zone d'étude naturaliste, il s'agit de la **Barbastelle d'Europe**. Les individus présents sur les deux sites Natura 2000 sont *a priori* peu susceptibles de venir chasser à proximité des éoliennes de Gurunhuel car cette espèce forestière dispose de secteurs plus favorables à l'intérieur ou à proximité immédiate des sites Natura 2000, notamment les forêts de Coat an Hay, Coat an Noz et Beffou ainsi que les bois de Crec'h Can et de Coat Liou (Fig. 34). En revanche, il est très probable que les populations présentes sur les sites Natura 2000 soient en interaction (phénomène de *swarming* notamment) avec celles de la zone d'étude d'impact. Ces dernières devraient par ailleurs être faiblement impactées par le projet de parc éolien (voir paragraphe 8.2).

En conclusion, le projet devrait avoir un impact nul ou négligeable sur les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 voisins.

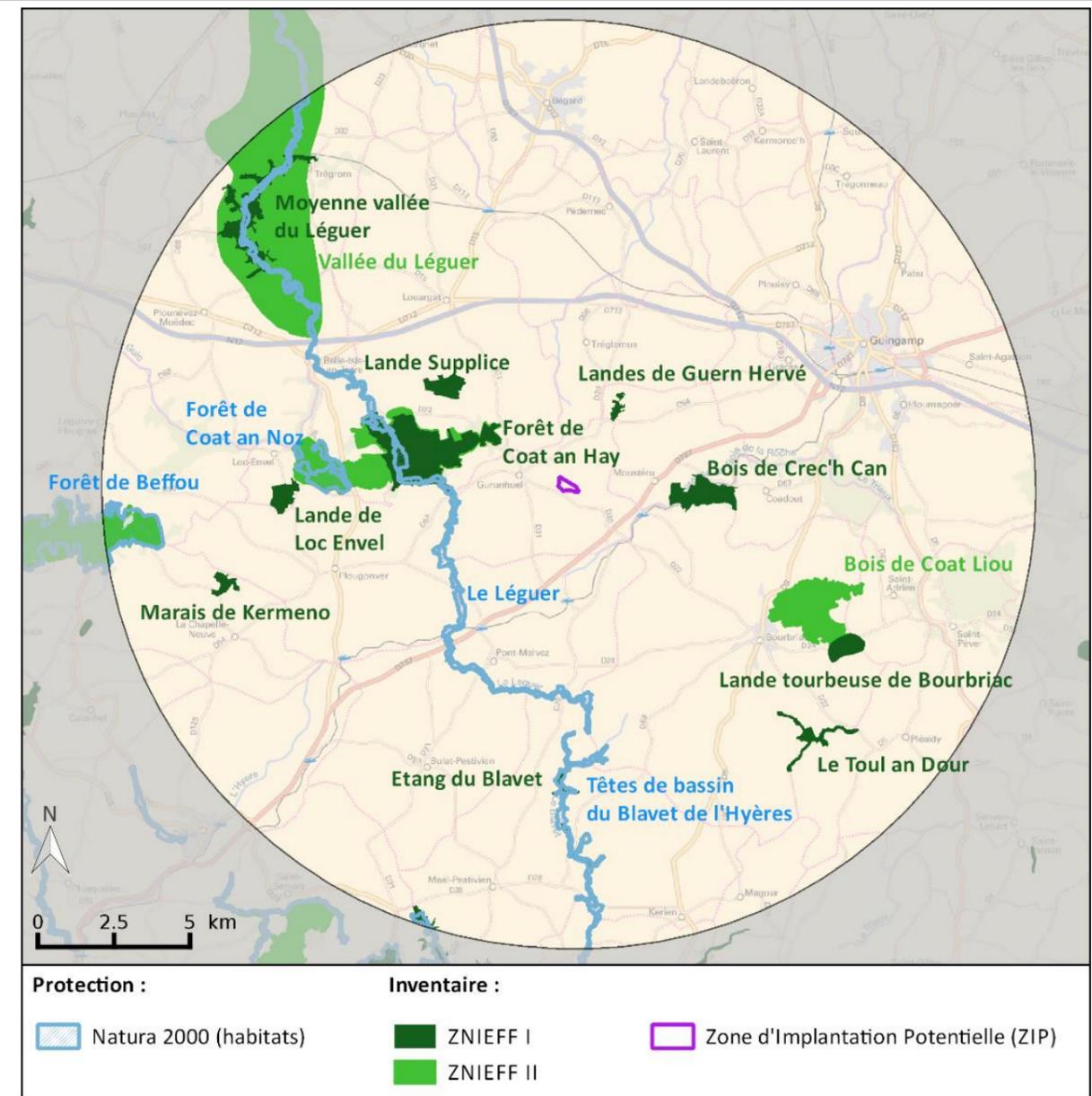


Fig. 34 : Le réseau des ZNIEFF et des sites Natura 2000 dans un rayon de 15 km autour de la zone de projet

14 Conclusion de l'étude d'impacts

Dans les chapitres précédents, il a été analysé les impacts du projet de la Ferme éolienne de Gurunhuel sur la faune, la flore et les habitats et il a été suivi la doctrine relative à la **séquence « éviter, réduire et compenser »** les impacts sur le milieu naturel (MEDDE, 2013).

La mesure n°1 a été de retenir la variante d'implantation de **moindre impact sur son environnement**, constituée seulement de 2 éoliennes de nouvelle génération, limitant de fait l'emprise au sol nécessaire et permettant de proposer un projet de production d'électricité renouvelable d'origine éolienne, respectant les fondements du **développement durable** et finalement d'un **faible impact global sur son environnement**.

Plus précisément, les **impacts prévisibles résiduels** du projet de la Ferme Eolienne de Gurunhuel seront :

- **négligeables à l'échelle régionale**, dans la mesure où le projet n'affecte aucune voie de migration pour la faune, n'a pas d'incidence sur le réseau Natura 2000 et ne remet pas en cause la cohérence de la trame verte et bleue au sein du grand ensemble « *Monts d'Arrée et massif de Quintin* » identifié par le SRCE ;
- **généralement faibles à très faibles à l'échelle de la zone d'étude naturaliste**, car la variante d'implantation retenue permet de s'éloigner au maximum des zones écologiquement les plus sensibles (situées au nord) et de ne pas impacter les structures boisées, évitant ainsi sensiblement les impacts sur les chiroptères notamment. De plus, la mesure de limitation de la période de travaux annule le risque de destruction d'individus pour les espèces pouvant être concernées et réduit encore l'impact de l'effarouchement (mesure n°2) ;
- **moyens, uniquement en ce qui concerne le risque de collision pour trois espèces d'oiseaux**, à savoir la Buse variable et les Goélands bruns et argentés. Néanmoins, le projet n'altérera pas significativement l'état de conservation de ces espèces, celles-ci restant relativement communes et n'étant pas menacées à l'échelle nationale ou européenne.

L'impact réel du parc éolien, une fois mis en service, sur les espèces d'oiseaux et de chiroptères sera évalué par un suivi mis en place conformément à la réglementation. Ce suivi sera réalisé dès la première année de fonctionnement du parc éolien (mesure n°3), ce qui permettra, si nécessaire, de proposer et de mettre en place d'éventuelles mesures de réduction ciblées supplémentaires sur les espèces réellement impactées.

ANNEXES

Annexes

Annexe 1 : Glossaire

Aire d'étude : Zone géographique potentiellement soumise aux effets temporaires et permanents, directs et indirects du projet.

Biodiversité : Variété des espèces vivantes peuplant un écosystème donné.

Ecosystème : Unité écologique fonctionnelle douée d'une certaine stabilité, constituée par un ensemble d'organismes vivants (biocénose) exploitant un milieu naturel déterminé (biotope).

Effet : Conséquence objective d'un projet sur l'environnement, indépendamment du territoire affecté. On distingue les effets cumulés, directs, indirects, permanents, temporaires.

Enjeu : élément d'un écosystème (une espèce, un milieu) pouvant être affecté par un projet. On distingue des enjeux plus ou moins élevés selon le statut de protection et de conservation de l'élément en question.

Etat initial : Etat de référence de l'environnement physique, naturel, paysager et humain du site d'accueil avant que le projet ne soit implanté. Il constitue ainsi le document de référence pour apprécier les conséquences du projet sur l'environnement et la remise en état du site à la fin de l'exploitation.

Impact : combinaison d'un effet et d'un enjeu. Il peut être plus ou moins fort, direct ou indirect, permanent ou temporaire.

Sensibilité écologique : combinaison des enjeux présents sur un milieu ou un secteur donné, de manière à connaître son importance pour tel ou tel groupe (oiseaux, chiroptères, etc.) ou son importance générale (sensibilité générale) par combinaison des sensibilités particulières à chaque groupe.

Suivi environnemental : Ensemble des moyens d'analyse, de mesures et de surveillance des impacts du fonctionnement des installations sur l'environnement. Ces moyens peuvent être proposés par le maître d'ouvrage dans le cadre de l'étude d'impact. Ils relèvent alors des mesures d'accompagnement du projet.

Variantes : Ensemble des possibilités (notamment techniques) qui s'offrent au maître d'ouvrage et qui sont étudiées tout au long du projet.

Annexe 2 : Résultats détaillés des écoutes ultrasonores des chiroptères

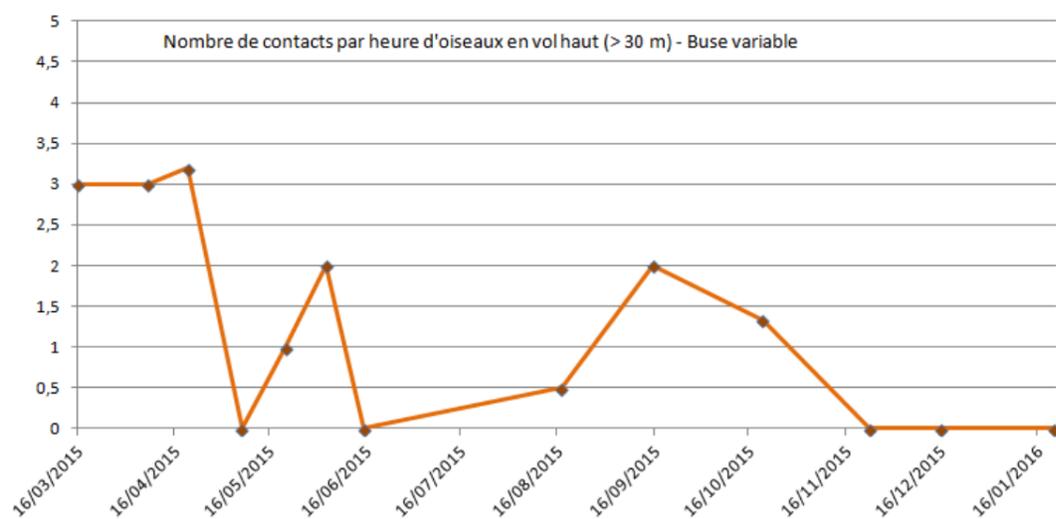
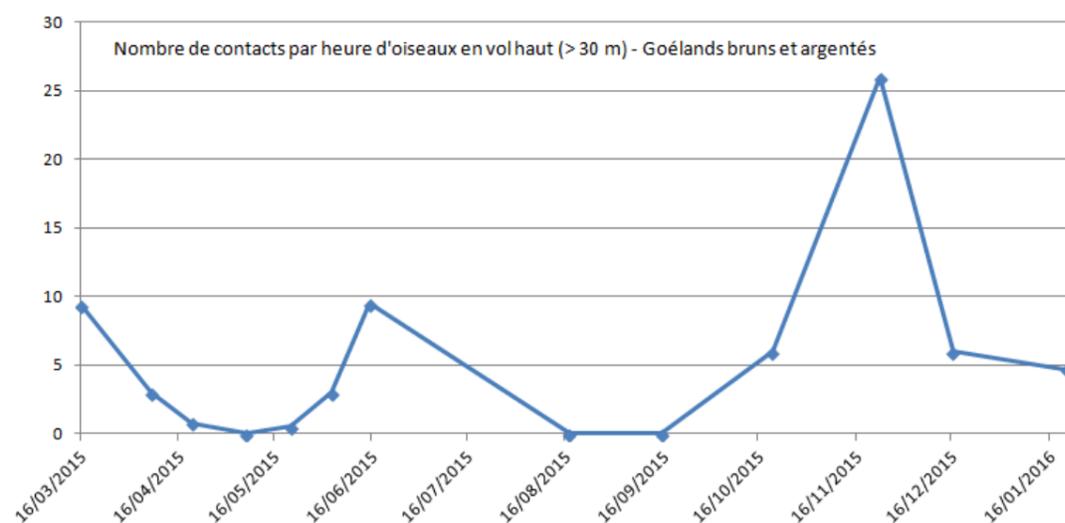
Légende :	
t : transit	c : chasse
Espèces :	
Pp : <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Mm : <i>Myotis mystacinus</i>
Pk : <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Bb : <i>Barbastella barbastellus</i>
Es : <i>Eptesicus serotinus</i>	Plaus. : <i>Plecotus austriacus</i>
Md : <i>Myotis daubentonii</i>	Msp : <i>Myotis</i>

pt d'écoute	Espèce	08/04/2015		20/05/2015		16/06/2015		17/07/2015		28/08/2015		03/09/2015		27/09/2015		15/10/2015		Total			Activité par point	Activité par heure
		c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	c	t	Tt		
1	Pp			1		7		2	1	8		6		1	1	9		34	2	36	55	41
	Pk									2						2	4	4	4	8		
	Bb			1				1								1		3	0	3		
	Plaus					2				1						3		6	0	6		
	Md				2													0	2	2		
2	Pp	3		4		4		1	2			11		1	1	7		30	3	33	39	29
	Pk									2								3	0	3		
	Es					1		1										2	0	2		
	Bb											1						1	0	1		
3	Pp	5		56		1		24		10		6		12		3		117	0	117	121	91
	Bb												2					2	0	2		
	Plaus							1										1	0	1		
	Mm															1		1	0	1		
4	Pp		1			13		18		7		3		23		15		79	1	80	100	75
	Pk					3		4					1		2		10	0	10			
	Es			2													2	0	2			
	Bb			1				1									2	0	2			
	Plaus					1				1		2					4	0	4			
	Msp												2				2	0	2			
5	Pp			21	8			13		29			4	2	3	1	70	11	81	87	65	
	Pk														1		1	0	1			
	Es			2				1				2					5	0	5			
6	Pp	2		9	4	12		3		5		8	1	4		1	44	5	49	57	43	
	Pk			2				3								1	6	0	6			
	Bb			1						1							2	0	2			
7	Pp	7		14		21		5		12	2	6		6	3	14	1	85	6	91	99	74
	Es			1				2								1	4	0	4			
	Plaus					1						2		1			4	0	4			
8	Pp	4		6				8		3		1	12	2	16		49	3	52	54	41	
	Pk					2											2	0	2			
9	Pp	2		1													3	0	3	3	2	
Sous-total		23	1	122	14	68	0	88	3	81	2	47	2	69	9	80	6	578	37	615		51
Total		24		136		68		91		83		49		78		86		615				
Activité par heure		16		91		45		61		55		33		52		57		51				
Niveau d'activité		Faible		Fort		Moyen		Moyen		Moyen		Faible		Moyen		Moyen		Moyen				
SM3_1	Pp	43		126		207		182									558	0	558	602	75,3	
	Pk			14		5		1									20	0	20			
	Plaus	2						4									6	0	6			
	Bb			6		2											8	0	8			
	Es			2		5		3									10	0	10			

Annexe 3 : Proposition d'un protocole de suivi de la mortalité (oiseaux et chiroptères) provoquée par les éoliennes

A. Période et surface de prospection

Les mois d'août, septembre et octobre constituent une période où les risques de collisions avec les éoliennes sont accrus pour les oiseaux comme pour les chiroptères. C'est durant cette période qu'ont lieu la migration postnuptiale pour les oiseaux, l'émancipation des jeunes puis la migration automnale pour les chiroptères. C'est donc généralement sur cette période que l'évaluation de la mortalité provoquée par un parc éolien donne les résultats les plus élevés, comme le montrent des études menées en Rhône-Alpes (1) et en Vendée (2). La période allant de mars à avril, qui correspond, entre autres, à la migration pré-nuptiale des oiseaux, doit également être prise en compte dans le cas de Gurunhuel en raison de la forte présence de la Buse variable et, dans une moindre mesure, des Goélands bruns et argentés dans l'espace aérien (voir ci-dessous).



Le suivi se composera donc de deux sessions : une en automne (août, septembre, octobre) et une au printemps (mars, avril).

L'évaluation de la mortalité se fait par une **recherche régulière de cadavres d'oiseaux et de chiroptères** aux pieds des éoliennes. Sur le parc éolien de Bouin, en Vendée, 15 % à 55 % des cadavres disparaissent en une semaine, les taux les plus élevés étant notés en hiver et pour les oiseaux de petite taille (2). Une étude américaine (3) montre quant à elle que les cadavres restent sur place entre 4 et 7 jours, avec, là aussi, une probable variabilité saisonnière. Il ne faut donc pas excéder un délai d'une semaine entre deux prospections. **Conformément aux préconisations récemment établies en France, pour les oiseaux (7) et les chiroptères (8), les sorties de prospection seront réalisées à 3 jours d'intervalle.**

Lors des suivis de mortalité, les recherches se font sur une surface d'environ un hectare : un carré de 100 mètres de côté a été retenu dans l'étude menée à Bouin (2), un rayon de 60 mètres a été considéré comme « *largement suffisant* » dans une étude menée en Belgique (4). Lors d'une étude sur la mortalité des chiroptères dans le district de Fribourg (5), alors qu'un rayon de 50 mètres avait été retenu pour les recherches, les 45 cadavres retrouvés l'ont été à moins de 37 mètres des mâts. En Rhône-Alpes, alors qu'un carré de 100 mètres de côté avait été retenu, la distance moyenne à laquelle ont été retrouvés les cadavres de chiroptères est de 19,5 mètres sur un premier parc éolien et de 30 mètres sur un second. Des tests ont par ailleurs montré qu'un cadavre d'oiseau tombant depuis la hauteur d'une éolienne atterrissait toujours à moins de 50 mètres du mât (3). Enfin, lors du suivi de 6 parcs éoliens de Bretagne intérieure, 87,5 % des cadavres (oiseaux et chiroptères confondus) ont été retrouvés à une distance au mât comprise entre 20 et 40 mètres (E. BARUSSAUD, observations personnelles).

Pour le parc de Gurunhuel, la recherche de cadavres se fera dans **un rayon de 60 mètres** autour du mât de chaque éolienne, soit une surface de 1,13 ha par éolienne.

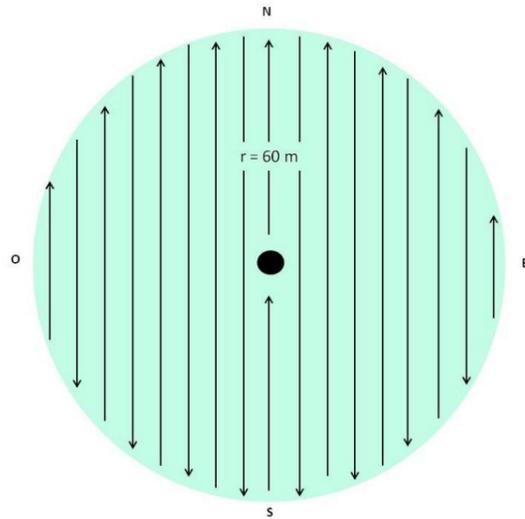
Cinq séries de quatre sorties seront réalisées, concernant à la fois oiseaux et chiroptères :

- **Période postnuptiale** : 4 sorties à trois jours d'intervalle en août, puis en septembre, puis en octobre, soit un total de 12 sorties.
- **Période pré-nuptiale** : 4 sorties à trois jours d'intervalle en mars, puis en avril, soit un total de 8 sorties.

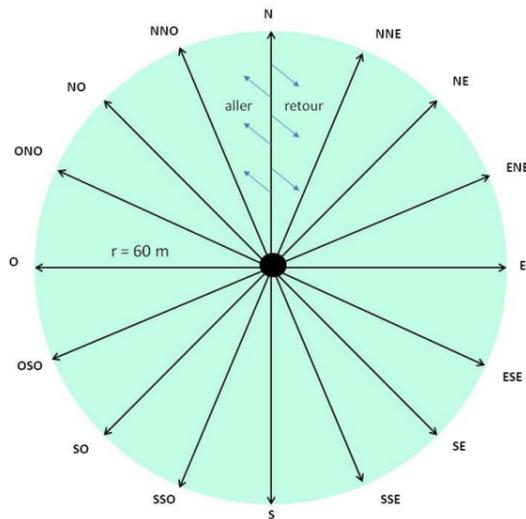
Au total, sur une année de suivi, 20 sorties de terrain seront réalisées, permettant de couvrir les 5 mois où les risques de collision sont les plus élevés.

La surface de prospection est parcourue à pieds, selon deux méthodes en fonction de la configuration des lieux :

- dans le cas où des sillons existent, l'observateur utilise ces derniers pour quadriller efficacement le terrain



- dans le cas d'un terrain uniforme : l'observateur réalise des allers/retours de 60 mètres orientés depuis le mât selon 16 directions. L'observation se fait d'un côté de l'axe à l'aller et de l'autre au retour.



Lors de chaque passage, l'observateur note, dans le rayon de 60 mètres à prospector, le pourcentage que représente chaque type de surface :

- **surface de type A** : surface où la prospection se fait dans des conditions idéales, c'est-à-dire avec une végétation nulle ou quasi-nulle. Cela peut par exemple être le cas sur les plateformes des éoliennes et les chemins d'accès.
- **surface de type B** : surface à végétation basse, clairsemée ou sous forme de chaumes bas. La prospection y est possible mais moins efficace que sur une surface de type A.
- **surface de type C** : surface où la prospection est impossible en raison de la hauteur et de la densité du couvert végétal (bois, broussailles denses, champ de maïs...)

Les variables A, B et C désigneront par la suite le pourcentage qu'occupe chaque type de surface dans la surface totale de prospection.



Exemples de surfaces de type B



Exemples de surfaces de type A (à gauche) et de surface de type C (à droite)

B. Correction des biais

Plusieurs biais doivent être corrigés pour estimer la mortalité à partir du nombre de cadavres découverts :

- la probabilité que le cadavre disparaisse avant la recherche (prédation)
- la probabilité pour l'observateur de détecter le cadavre
- le pourcentage de surface où la prospection est possible dans le rayon de 60 mètres défini précédemment

Winkelman (6) propose la formule suivante :

$$N_{\text{estimé}} = N / (P \times Z \times S)$$

N est le nombre de cadavres découverts, P le taux de prédation, Z l'efficacité de l'observateur et S le coefficient de correction de surface prospectée.

Les valeurs P et Z disponibles dans la littérature scientifique seront retenus.

• Coefficient P :

Sur le parc éolien de Bouin (2), le taux de disparition des cadavres d'**oiseaux** varie entre 15 % et 55 % au bout de sept jours. Si l'on considère que ce taux de disparition varie de manière linéaire en fonction du temps, on peut établir un taux de disparition moyen (sur j-1, j-2 et j-3) compris entre 4,2 % et 15,7 %. Le coefficient de correction est donc compris entre **0,84** et **0,96**. Quant à Osborn (3), il a calculé le temps que mettait un cadavre pour disparaître. Ce temps varie entre 4,4 et 6,3 jours. Ce qui signifierait qu'avec un passage tous les trois jours, on retrouverait la totalité des cadavres d'oiseaux. Nous pouvons donc, pour les oiseaux, retenir la fourchette suivante :

$$P_{\text{min oiseaux}} = 0,84$$

$$P_{\text{max oiseaux}} = 1$$

Concernant les **chiroptères**, leur taux de disparition paraît plus élevé, mais aussi plus variable. Sur un parc éolien du Morbihan, les deux cas suivants se sont présentés (E.BARUSSAUD, observations personnelles) : un cadavre, découvert « frais » le 16 août, a été retrouvé, en partie décomposé mais toujours visible, le 19 août, puis le 22 août, puis le 25 août (soit 9 jours plus tard) ; le second, semblable au premier, découvert « frais » le 18 septembre, avait déjà disparu le 21 septembre, soit 3 jours plus tard. Cet exemple, s'il n'est pas statistiquement exploitable, traduit cette grande variabilité du taux de disparition. En Allemagne (5), des tests réalisés avec des cadavres de souris montrent un taux de disparition de 16 % le premier jour (min = 10 %, max = 22 %), de 52 % le second jour (min = 36 %, max = 68 %) et de 62 % le troisième jour (min = 51 %, max = 73 %). Le taux de disparition moyen est donc de 43 % avec un minimum de 32 % et un maximum de 54 %. On obtient donc une fourchette assez large :

$$P_{\text{min chiroptères}} = 0,46$$

$$P_{\text{max chiroptères}} = 0,68$$

• Coefficient Z :

Dans l'étude menée par Osborn (3), l'efficacité de l'observateur varie entre 63,5 % et 87,8 %, soit un coefficient compris entre **0,635** et **0,878**. Sur le parc éolien de Bouin, elle est comprise entre 47 % et 57 % pour les petits oiseaux et entre 57 % et 87 % pour les grands oiseaux, soit des coefficients de correction respectivement compris entre **0,47** et **0,57** et entre **0,57** et **0,87**. En Allemagne (5), des tests réalisés avec des chauves-souris artificielles (fausse fourrure) pour estimer l'efficacité des recherches donnent des taux de découverte de 84 % pour une végétation ouverte, de 77 % pour une végétation clairsemée et de 40 % pour une végétation abondante, soit des coefficients de **0,84**, **0,77** et **0,40**. En Rhône-Alpes, le taux d'efficacité – testé avec des cadavres de poussins et de cailles – varie entre **0,8** et **1** sur le parc de La Répara où la prospection a lieu en milieu essentiellement ouvert. En revanche, elle peut chuter à 0,41 ou 0,30 sur le parc du Pouzin où la prospection se fait dans des milieux essentiellement fermés (1). Dans l'étude du parc de Gurunhuel, nous décidons de ne pas prospecter les zones à végétation abondante (ce biais de surface non prospectée est corrigé par le coefficient S). On peut donc exclure une efficacité de l'observateur inférieure à 50 %, de tels chiffres étant obtenus dans des conditions très défavorables. On retiendra donc pour le coefficient Z une fourchette allant de **0,5** à **0,9**.

Ce coefficient ne sera pas appliqué aux surfaces où les conditions de recherche sont idéales, à savoir les surfaces de type A décrites précédemment. En effet, compte-tenu de la visibilité parfaite sur ces zones, l'efficacité de l'observateur peut y être estimée à 100 %. Le coefficient appliqué sera donc pondéré par le rapport entre surface de type A et surface de type B :

$$Z_{\text{min pondéré}} = [B / (A+B)] * 0,5 + [A / (A+B)]$$

$$Z_{\text{max pondéré}} = [B / (A+B)] * 0,9 + [A / (A+B)]$$

• Coefficient S :

Le coefficient de correction de surface prospectée est le rapport entre la surface effectivement prospectée (type A et type B) et la surface totale de prospection.

$$S = (A+B) / (A+B+C)$$

C. Références bibliographiques utilisées pour établir ce protocole :

- (1) CORNUT J., VINCENT S., 2010. Suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes. LPO Drôme. 43 p.
- (2) DULAC P. 2008. *Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de cinq 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.
- (3) OSBORN R., Higgins K.F., Usgaard R.E., Dieter C.D. & Neiger R.D. 2000. *Bird Mortality Associated with Wind Turbines at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota.* American Midland Naturalist 143 (1) : 41-52.
- (4) CLOTUCHE E. 2006. *Observations ornithologiques sur les sites éoliens de Saint-Vith et de Perwez.* Aves, 43(2) 2006 : p.103 – 109.
- (5) BRINKAMN R., SCHAUER-WEISSHAHN H. & BONTADINA F. – 2006 - *Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg.* Regierungspräsidium Freiburg - Referat 56, Naturschutz und Landschaftspflege gefördert durch Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg, 66 pages. (traduction Marie-Jo Dubourg-Davage)
- (6) WINKELMAN J. E. 1989. *Birds and the wind park near Urk : collision victims and disturbance of ducks, geese and swans.* RIN Rep. 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem (Pays-Bas).
- (7) *Protocole de suivi des parcs éoliens terrestres* (version mars 2018), reconnu par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie le 5 avril 2018.
- (8) Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016. *Suivi des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de Chiroptères, Version 2.1* (février 2016). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 17 pages.

Annexe 4 : Tableaux des résultats détaillés des prospections avifaune (avifaune locale et oiseaux en vol haut)

Abréviations : ch. = chanteur ; trn. = transport de nourriture ; cp. = couple ; al. = cris d'alarme

Avifaune locale (mars à juin 2015) :

espèce	16/03/2015	07/04/2015	20/04/2015	07/05/2015	21/05/2015	03/06/2015	15/06/2015
Accenteur mouchet		1 ch.		1 ch.	1		
Alouette des champs	5 à 6 (2 ch.)	1 ch.	3 (2 ch.)	2 ch.	3 (1 trn. 1 ch.)	4 (2 ch.)	6 (2 ch.)
Bergeronnette grise	1 à 2						
Bouvreuil pivoine							
Bruant jaune	2 ch.	2 (1 cp.)		2	1		1 ch.
Buse variable	5 à 6		3 à 4	2		3	2
Chardonneret élégant							
Chouette hulotte	chant entendu régulièrement lors des relevés nocturnes (chiroptères)						
Corneille noire	2 à 4			2			3
Coucou gris		1 ch.					
Epervier d'Europe		2		1			
Etourneau sansonnet							
Faucon crécerelle						1	
Fauvette à tête noire		2 (1 ch.)	5 (2 cp. 1 ch.)		1 ch.		1 al.
Fauvette des jardins				2 ch.	1 al.	2 ch.	1 ch.
Geai des chênes	2	4	2	3		3	2
Grimpereau des jardins	2 ch.	1 ch.	2 (1 ch.)	1 ch.	1 ch.	1 ch.	1 ch.
Grive draine	2						
Grive litorne							
Grive mauvis	2						
Grive musicienne	15 à 20	1 ch.	1 ch.		1 ch.		1
Hirondelle rustique			6 à 7	5	3	1	
Linotte mélodieuse						1	
Merle noir	2 à 3 (2 ch.)	1	2 ch.	1 ch.	3 (2 ch.)	1 ch.	2 (1 ch.)
Mésange à longue queue	4 (1 trn.)	2 (1 cp.)	1	1			
Mésange bleue	1		2 (1 cp.)				
Mésange charbonnière	3 (1 cp.)	3 (1 cp.)	3 (1 cp.)				4 (2 al.)
Mésange huppée		2 (1 cp.)					
Mésange nonnette	1		3 (1 cp.)		2 (1 trn. 1 al.)		
Pic épeiche	1	1 à 2	1	1	1 al.	1	
Pic vert	1 (1 ch.)	1 ch.					
Pie bavarde						2	1
Pigeon ramier	2 à 3 (1 ch.)	1 ch.	4 à 5 (1 ch.)	2 ch.	4 à 6 (2 ch.)	2 ch.	1 ch.
Pinson des arbres	2 ch.	2 (1 cp.)	4 (2 ch.)	2 ch.	3 (2 ch.)	2 ch.	2 ch.
Pipit farlouse	3						
Pouillot fitis			1 ch.		1 ch.	1 ch.	1 ch.
Pouillot véloce	3 ch.	3 ch.	5 (4 ch.)	5 (1 trn. 3 ch.)	3 ch.	2 ch.	2 ch.
Roitelet à triple-bandeau		1 ch.	1 ch.	1 ch.		1 ch.	1 ch.
Roitelet huppé							
Rougegorge familier	3 ch.	2 ch.	2 ch.	3 (1 trn. 2 ch.)	5 (4 ch.)	3 ch.	2 ch.
Sittelle torchepot	1 à 2	1	2	1		2	1
Tarier pâtre	1				4 (3 juv.)	5	3
Tourterelle des bois					1 ch.	2 ch.	
Traquet motteux							
Troglodyte mignon	4 (3 ch.)	1 ch.	4 ch.	3 ch.	3 ch.	1 ch.	3 ch.

Avifaune locale (août 2015 à janvier 2016) :

espèce	17/08/2015	15/09/2015	20/10/2015	23/11/2015	16/12/2015	21/01/2016
Accenteur mouchet				2	1	
Alouette des champs	2		2	5		
Bergeronnette grise						
Bouvreuil pivoine	2			1		
Bruant jaune	2 (1 ch.)					
Buse variable	1	1				
Chardonneret élégant						1
Chouette hulotte						
Corneille noire	2	2	2	2	2	
Coucou gris						
Epervier d'Europe						
Etourneau sansonnet				35	6	
Faucon crécerelle			1			
Fauvette à tête noire	1					
Fauvette des jardins						
Geai des chênes	4	1	1	1	1	
Grimpereau des jardins		2	1	1	1	
Grive draine	10		1			1
Grive litorne				2		
Grive mauvis				9		
Grive musicienne			1	2		2
Hirondelle rustique	8					
Linotte mélodieuse	8					
Merle noir				3	1	2
Mésange à longue queue		1	6			
Mésange bleue	2	3		2	1	
Mésange charbonnière		1				
Mésange huppée						
Mésange nonnette					1	
Pic épeiche		1	1			1
Pic vert	1					
Pie bavarde	2		1	2		
Pigeon ramier	2 (1 ch.)	2	1			1
Pinson des arbres	1		2	5	1	
Pipit farlouse			3	2	8	15
Pouillot fitis						
Pouillot véloce	3					
Roitelet à triple-bandeau				2		
Roitelet huppé				5	1	
Rougegorge familier		2	2	2	2	
Sittelle torchepot	2	3	2	3	2	1
Tarier pâtre				1		1
Tourterelle des bois						
Traquet motteux	1					
Troglodyte mignon	2	1		4	1	1

Oiseaux en vol haut (> 30 m) :

espèce	16/03/2015	07/04/2015	20/04/2015	07/05/2015	21/05/2015	03/06/2015	15/06/2015	17/08/2015	15/09/2015	20/10/2015	23/11/2015	16/12/2015	21/01/2016
Alouette des champs	3	4	4	5	3	4	6	1		19	12	1	
Alouette lulu											1		
Autour des palombes							1						
Bergeronnette grise	2									1	1		
Buse variable	9	6	8		2	4		1	3	2			
Choucas des tours											8		
Corneille noire	4	17	3		4	3	2	3	2	5	11	2	4
Courlis corlieu				7									
Epervier d'Europe		2		1									
Etourneau sansonnet										32	14	32	14
Faucon crécerelle						1			1	1			2
Fringille sp.	2	1		1		1		2		17	7		3
Geai des chênes				3				1					
Goéland argenté	4	3					11			3	8	6	7
Goéland brun	23						7						
Goéland sp.	1	3	2		1	6	1			6	31		
Grive litorne											1		
Grive mauvis										1	45		
Grive musicienne	15									4	48		1
Grive draine								6		2			2
Héron cendré	1										1		
Hirondelle de fenêtre					2								
Hirondelle rustique		3	5	9	7			20	22				
Linotte mélodieuse		12				2			6				
Martinet noir				2	3								
Merle noir				1							1		
Mésange charbonnière										1			
Mouette rieuse												1	
Pie bavarde	1										3		
Pigeon ramier	2	6	10	14	24	1	2	3		1	1		
Pinson des arbres		2								8	15	3	
Pipit des arbres				1									
Pipit farlouse	4									14	3		5
Tourterelle turque				3									
TOTAL	71	59	32	47	46	22	30	37	34	117	211	45	38

Annexe 5 : Bibliographie

- **DUBOIS Ph. J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. et YESOU P. (2008).** *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux & Niestlé, 560 p.
- **GOB (coord.), 2012.** *Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne*. Groupe Ornithologique breton, Bretagne Vivante
- **Groupe Mammalogique Breton, 2015.** *Atlas des mammifères de Bretagne*. Locus Solus, 303 p.
- **LE GARFF B. (Coord.), 2014.** *Atlas des amphibiens et des reptiles de Bretagne et de Loire-Atlantique*. Penn Ar Bed n°216, 217, 218 : 200p.
- **DUQUET M et al., 2005.** *Inventaire de la faune de France*. Nathan, 415 p.
- **RICO, R., DESBAS, J-B. and BAS, Y. 2013.** *Modelling Bat Mortality Risk on a Railway Using Acoustic Flight Path*. International Bat Research Conference.
- **BARATAUD M., 2012.** *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe – Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Biotope, Mèze (Collection Inventaire & biodiversité) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 344p.
- **BONTIDONA, SCHOFIELD & NAEF-DAENZER, 2001.** *Radio-tracking reveals that Lesser Horseshoe bats (Rhinolophus hipposideros) forage in woodland*. The Zoological Society of London. J. Zool. Lond. (2002) 258, 281-290.
- **BOONMAN, M. 1995.** Voedselkeuze grootoorvleermuis. Zoogdier, 6(2): 19 - 22.
- **SIEMERS BM, SCHNITZLER H-U. 2000.** Natterer's bat (Myotis nattereri Kuhl, 1818) hawks for prey close to vegetation using echolocation signals of very broad bandwidth. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 47 : 400-412.
- **MC ANEY C.-M. & FAIRLEY J.-S. 1988.** Activity patterns of the lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* at summer roosts. Journal of zoology of London. Numéro 216. Pages 352-338.
- **BRINKAMN R., SCHAUER-WEISSHAHN H. & BONTADINA F. – 2006.** *Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg*. Regierungspräsidium Freiburg - Referat 56, Naturschutz und Landschaftspflege gefördert durch Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg, 66 pages. (traduction Marie-Jo Dubourg-Davage)
- **ERICKSON W. P., JOHNSON G. D., YOUNG D. P. Jr. 2005.** *A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions*. USDA Forest Service General Technical Report. PSW-GTR-191
- **PERCIVAL, S.M. 2000.** *Birds and wind turbines in Britain*. British Wildlife 12 : 8-15.
- **Société française pour l'étude et la protection des Mammifères (SFPEM). 2016.** Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres, version 2.1. (actualisation février 2016).
- **UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2011).** La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- **UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS (2009).** La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- **UICN France, MNHN & SHF (2009).** La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France
- **UICN France, FCBN & MNHN (2012).** La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique.
- **NATURAL ENGLAND, 2014.** *Bats and onshore wind turbines – Interim Guidance*. Natural England Technical Information Note - TIN051. 9 p.

- Directive Européenne du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages (79/409/CEE)
- Liste des espèces déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Bretagne, validée par le CSRPN le 20 janvier 2004

- <http://www.developpement-durable.gouv.fr>
- <http://www.tvb-bretagne.fr>
- Résultats du programme STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs) : <http://vigienature.mnhn.fr/page/resultats-par-especes>

Annexe 6 : Tables

Table des figures

Fig. 1 : Carte de synthèse de la trame verte et bleue régionale (SRCE Bretagne, 2015)5

Fig. 2 : Le réseau des ZNIEFF et des sites Natura 2000 dans un rayon de 15 km autour de la zone de projet.....5

Fig. 3 : Limites de la Zone d'Implantation potentielle (ZIP) et de l'aire d'étude immédiate (ou zone d'étude naturaliste)7

Fig. 4 : Evolution du site entre 1966 et aujourd'hui, d'après les prises de vue aériennes (source : geoportail)7

Fig. 5 : parcours type d'une journée de prospections naturalistes et localisation des points d'observation pour les oiseaux en vol haut (>30m)10

Fig. 6 : Localisation des points d'écoute pour l'étude des chiroptères.....11

Fig. 7 : Habitats présents sur la zone d'étude naturaliste13

Fig. 8 : Localisation des indices de nidification obtenus pour les différentes espèces d'oiseaux présentant un enjeu particulier17

Fig. 9 : Nombre de contacts par heure d'observation avec des oiseaux volant à plus de 30 mètres d'altitude17

Fig. 10 : Variation de l'abondance des Goélands bruns et argentés en vol haut (>30m) au cours du suivi18

Fig. 11 : Variation de l'abondance de la Buse variable en vol haut (>30m) au cours du suivi18

Fig. 12 : Activité générale des chiroptères, toutes espèces confondues, au cours des huit sorties de terrain19

Fig. 13 : Nombre de chiroptères contactés par heure (moyenne sur l'ensemble des 8 dates)19

Fig. 14 : Nombre d'espèces contactées pour chaque point d'écoute.....19

Fig. 15 : Activité constatée de la Barbastelle d'Europe sur les différents points d'écoute.....20

Fig. 16 : Localisation des observations et indices de présence du Hérisson d'Europe et du Lièvre d'Europe.....21

Fig. 17: Habitats de la Grenouille rousse (prairie inondée) et de la Salamandre tachetée (mare temporaire dans un boisement de feuillus).....22

Fig. 18 : Habitats du Lézard vivipare (haie sur talus en bordure de prairie humide) et de la Vipère péliade (lisière de bois ensoleillée).....22

Fig. 19 : Localisation des observations de batraciens et reptiles22

Fig. 20 : Carte de synthèse des sensibilités pour les habitats et la flore.....23

Fig. 21 : Carte de synthèse des sensibilités pour les oiseaux (hors oiseaux en vol > 30 m).....23

Fig. 22 : Carte de synthèse des sensibilités pour les oiseaux en vol haut (>30 m)24

Fig. 23 : Carte de synthèse des sensibilités pour les chiroptères.....24

Fig. 24 : Carte de synthèse des sensibilités pour les mammifères, batraciens et reptiles.....25

Fig. 25 : Carte de synthèse de la sensibilité écologique générale26

Fig. 26 : Variantes d'implantation et sensibilité écologique totale.....32

Fig. 27 : Superposition des surfaces impactées par le projet retenu (variante 1) et de la sensibilité écologique totale33

Fig. 28 : positions relatives des points d'écoute 1, 2 et 936

Fig. 29 : Localisation des distances obliques37

Fig. 30 : Position des éoliennes par rapport aux structures boisées dont les abords peuvent être fréquentés par les chiroptères37

Fig. 31 : Parcs éoliens dans les environs de la zone du projet40

Fig. 32 : Carte de synthèse de la trame verte et bleue régionale (SRCE Bretagne, 2015)43

Fig. 33 : Le projet de parc éolien de Gurunhuel dans la trame verte et bleue locale44

Fig. 34 : Le réseau des ZNIEFF et des sites Natura 2000 dans un rayon de 15 km autour de la zone de projet.....45

Table des tableaux

Tab. 1 : description des ZNIEFF et des sites Natura 2000 dans un rayon de 15 km autour de la zone de projet 6

Tab. 2 : Dates, conditions météorologiques et thèmes des sorties de terrain diurnes..... 8

Tab. 3 : Dates, conditions météorologiques et thèmes des sorties de terrain dédiées aux chiroptères 9

Tab. 4: Rappel des périodes d'expertise recommandées (guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens) et sorties de terrain réalisées..... 9

Tab. 5 : Déteabilité et seuils d'activité des différentes espèces de chiroptères 11

Tab. 6 : Définition des six niveaux de sensibilité potentielle..... 12

Tab. 7 : Présence et abondance des espèces végétales (flore vasculaire) par habitat 14

Tab. 8 : Les espèces nichant sur la zone d'étude naturaliste et leurs statuts de protection et de conservation 16

Tab. 9 : Les espèces non-nicheuses notées sur la zone d'étude naturaliste et leurs statuts de protection et de conservation 17

Tab. 10 : Les espèces d'oiseaux observées en vol haut (>30 m) au-dessus de la zone d'étude naturaliste, classées par ordre d'abondance décroissante..... 18

Tab. 11 : Les espèces de chiroptères détectées sur la zone d'étude naturaliste, leur niveau général d'activité et leurs statuts de protection et de conservation 20

Tab. 12 : Activité des espèces de chiroptères aux différents points d'écoute 20

Tab. 13 : Les espèces de mammifères terrestres détectées sur la zone d'étude naturaliste et leurs statuts de protection et de conservation 21

Tab. 14 : Les espèces de batraciens et de reptiles détectées sur la zone d'étude naturaliste et leurs statuts de protection et de conservation 22

Tab. 15 : Matrice de calcul des impacts à partir des effets et des enjeux 29

Tab. 16 : Tableau récapitulatif des éléments de comparaison entre les 3 variantes en termes d'impacts écologiques (sur chaque ligne, la valeur la plus défavorable apparaît en rouge) 31

Tab. 17 : Les espèces d'oiseaux observées en vol haut (>30 m) au-dessus de la zone d'étude naturaliste, classées par ordre d'abondance décroissante..... 34

Tab. 18 : Les espèces d'oiseaux observées à proximité immédiate des éoliennes sur 8 parcs éoliens de Bretagne (E.BARUSSAUD, 2012-2014)..... 35

Tab. 19 : Hauteur de vol des espèces de chiroptères présentes sur la zone d'étude 36

Tab. 20 : Tableau des distances obliques..... 36

Tab. 21 : Tableau récapitulatif des impacts bruts et résiduels. 42