

Projet de parc éolien Les Sables (36)
Communes de Bazaiges et Vigoux

Étude d'impact sur l'environnement Volet « Chiroptères »



Maître d'ouvrage : Centrale Eolienne Les Sables
Assistant au maître d'ouvrage : VOL-V Électricité Renouvelable

Sarl EXEN

RD64, route de Buzeins, 12310 VIMENET
0581630599 / 0681822742
ybeucher.exen@gmail.com
www.sarlexen.fr

Août 2018

Projet de parc éolien Les Sables (36)

Étude d'impact sur l'environnement

Volet « Chiroptères »

Août 2018

Rapport final

Visites de terrain : F. Albespy, J. Dechartre, C. Guiraud

Organisation, méthodes, recueil et analyses des données : F. Albespy, Y. Beucher, F. Bonnet

Rédaction, relecture : F. Bonnet, F. Albespy

Table des matières

1	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	8	4.1.3	Évolution des niveaux d'activité entre les visites (saisonnalité, phénologies)	48
1.1	DEVELOPPEMENT EOLIEN ET POLITIQUE ENERGETIQUE NATIONALE ET INTERNATIONALE	8	4.1.4	Activité au sol en fonction du type de milieu	49
1.2	CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	9	4.1.5	Fonctionnalité du site	53
1.3	OBJECTIFS DE L'ETUDE	10	4.1.6	Résultats des recherches de gîtes	55
2	PRE-DIAGNOSTIC	12	4.2	SUIVI PASSIF EN HAUTEUR EN CONTINU (MAT DE MESURE)	58
2.1	AIRES D'ETUDE DE L'EXPERTISE CHIROPTEROLOGIQUE	12	4.2.1	Diversité	58
2.1.1	Analyse biogéographique	12	4.2.2	Continuité	60
2.1.2	Délimitation des aires d'études chiroptérologiques	15	4.2.3	Chronologie de l'activité au niveau des BCBoxes sur mât de mesure (5 m et 65 m)	63
2.2	ESPACES NATURELS REPERTORIES ET PROTEGES	17	4.2.4	Influence de la vitesse du vent	69
2.2.1	Zones d'inventaires écologiques	17	4.2.5	Influence de la direction du vent	70
2.2.2	Zones naturelles protégées	19	4.2.6	Influence de la température	71
2.3	CONSULTATIONS NATURALISTES	23	4.2.7	Rythme d'activité nocturne	72
2.3.1	Indre Nature	23	4.2.8	Différences générales des niveaux d'activité entre la proximité du sol et la hauteur	73
2.3.2	Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)	26	5	ANALYSE DES RISQUES D'IMPACTS	74
2.3.3	SRCAE-SRE	26	5.1	SYNTHESE DES ENJEUX AU NIVEAU DU SITE	74
2.4	CONTINUITES ECOLOGIQUES	27	5.1.1	Patrimonialité des espèces du site	74
2.4.1	Echelle régionale	27	5.1.2	Fonctionnalités générales du site	75
2.4.2	Echelle locale	29	5.1.3	Fonctionnalités du site par espèce	78
2.5	ENJEUX POTENTIELS AU REGARD DES HABITATS DISPONIBLES	30	5.2	SYNTHESE DES SENSIBILITES GENERALES VIS-A-VIS DE L'EOLIEN	84
2.5.1	Habitats disponibles	30	5.2.1	Les impacts éoliens sur les chauves-souris : généralités	84
2.5.2	Synthèse des perspectives de fréquentation possible du site par les chauves-souris	30	5.2.2	Synthèse schématique des différents types de risques d'impacts éoliens sur les chiroptères	85
2.5.2			5.2.3	Analyse des sensibilités générales par espèce	87
3	METHODOLOGIE	33	5.3	DETERMINATION DES RISQUES D'IMPACTS	94
3.1	L'ETUDE DES CHAUVES-SOURIS	33	6	PREMIERES PRECONISATIONS	101
3.1.1	Recueil de données	33	6.1	MESURES PREVENTIVES D'IMPACTS	101
3.1.2	Introduction	33	6.1.1	Choix de l'implantation des éoliennes	101
3.1.3	L'écoute des ultrasons	33	6.1.2	Choix de la taille des éoliennes	101
3.1.4	Le matériel	33	6.1.3	Mesures pour éviter le risque de destruction d'espèces ou d'habitat d'espèces en phase travaux	101
3.2	METHODE DU SUIVI ACTIF (AU SOL)	35	6.2	MESURES REDUCTRICES D'IMPACTS	102
3.2.1	Définition des points d'écoute et transects	35	6.2.1	Veiller à l'absence d'éclairage du parc	102
3.2.2	Évaluation de l'activité	36	6.2.2	Limiter l'attractivité des éventuels bâtiments liés au projet éolien	102
3.2.3	Recherche de gîtes	38	6.2.3	Mesure de régulation de l'activité des éoliennes	102
3.2.4	Calendrier du suivi	39	7	ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET EOLIEN LES SABLES	103
3.2.5	Localisation des points d'écoutes et transects	39	7.1	ÉVOLUTION DES DIFFERENTES VARIANTES DU PROJET ET ANALYSE DES RISQUES D'IMPACTS POUR LES CHIROPTERES	103
3.3	METHODE DU SUIVI PASSIF (EN CONTINU)	41	7.1.1	Description de la variante n°1	103
3.3.1	Description du suivi	41	7.1.2	Description de la variante n° 2	105
3.3.2	Plage / pression de suivi en hauteur	41	7.1.3	Description de la variante finale du projet (variante n°3)	107
3.4	LIMITES DE LA METHODE	43	7.1.4	Le projet final	109
3.4.1	Suivi actif (au sol)	43	7.2	ANALYSE THEMATIQUE DES RISQUES D'IMPACTS DE LA VARIANTE FINALE AVANT MESURES	110
3.4.2	Suivi passif (Batacorder au sol ou en altitude)	43	7.2.1	À propos du nombre d'éoliennes	110
3.4.3	Difficultés d'identification acoustique de certaines espèces	43	7.2.2	À propos des risques de mortalité des espèces de lisières le long de leurs corridors d'activité régulière	110
3.4.4	Détection des chiroptères	44	7.2.3	À propos des risques de mortalités liées à la proximité de zones humides	112
4	DIAGNOSTIC	45	7.2.4	À propos des risques de mortalités liées à des prises d'altitude ponctuelles d'espèces de lisières	112
4.1	SUIVI ACTIF (AU SOL)	45	7.2.5	À propos des espèces de haut-vol	112
4.1.1	Diversité	45	7.2.6	À propos du risque de destruction de gîtes	113
4.1.2	Abondance	48	7.2.7	Impacts attendus vis-à-vis des continuités écologiques	113
			7.3	ÉVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS LE PROJET	116
			7.3.1	Évolution de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	116
			7.3.2	Évolution de l'environnement avec la mise en œuvre du projet	116
			7.4	RISQUES D'EFFETS CUMULATIFS ET CUMULES	116

7.4.1	Risques d'effets cumulatifs.....	116
7.4.2	Risques d'effets cumulés	117
7.5	TABLEAU DE SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DES ENJEUX, DES SENSIBILITÉS ET RISQUES DU PROJET ÉOLIEN RETENU AVANT MESURES.....	119
8	MESURES ET IMPACTS RESIDUELS	121
8.1	MESURES D'ÉVITEMENT D'IMPACTS.....	121
8.2	MESURES REDUCTRICES D'IMPACTS.....	121
8.2.1	Éviter les phénologies les plus vulnérables des chiroptères pour les travaux les plus impactants (défrichement notamment).....	121
8.2.2	Mesure pour réduire le risque de destruction d'espèces ou d'habitat d'espèces en phase de travaux.....	123
8.2.3	Veiller à réduire l'attractivité lumineuse du parc.....	123
8.2.4	Choix de la taille des éoliennes.....	123
8.2.5	Autres mesures pour limiter la fréquentation des chauves-souris autour des éoliennes	124
8.2.6	Mesures de régulation de l'activité des éoliennes	124
8.3	MESURES RÉGLEMENTAIRES ET/OU COMPENSATOIRES.....	127
8.3.1	Suivi de la mortalité ICPE croisé avec le suivi en continu de l'activité en nacelle	127
8.3.2	Plantation de haies arborées ou arbustives.....	128
8.4	TABLEAU DE SYNTHÈSE GÉNÉRALE DES ENJEUX, SENSIBILITÉS, RISQUES ET MESURES RETENUES VIS-A-VIS DES CHIROPTÈRES.....	129
9	ÉVALUATION D'INCIDENCES AU TITRE DE NATURA 2000	132
9.1	OBJET.....	132
9.2	CADRE RÉGLEMENTAIRE	132
9.2.1	Le réseau NATURA 2000.....	132
9.2.2	Transposition en droit français.....	132
9.2.3	Principes de l'évaluation d'incidences pour le projet éolien	133
9.3	PRE-DIAGNOSTIC.....	133
9.3.1	Description du projet.....	133
9.3.2	Présentation large des sites Natura 2000.....	134
9.4	PRÉSENTATION DES SITES NATURA 2000	136
9.4.1	Zone Spéciale de Conservation « Vallée de la Creuse et affluents ».....	136
9.4.2	Zone Spéciale de Conservation « Vallée de l'Anglin et affluents »	139
9.5	DIAGNOSTIC.....	145
9.5.1	Risques d'incidences sur les espèces à grand rayon d'action	145
9.5.2	Risques d'incidences sur les espèces à faible et moyen rayon d'action.....	145
9.5.3	Risques autres que celui de la mortalité.....	146
10	BIBLIOGRAPHIE.....	147
10.1	LIVRES, ARTICLES, ÉTUDES	147
10.2	SITES INTERNET.....	147
11	ANNEXES.....	148
1.1	ANNEXE 1 : PROFILS ET EXPÉRIENCE DES AUTEURS (ÉQUIPE EXEN)	148
	L'ÉQUIPE D'EXEN	149
11.1	ANNEXE 2 : MODALITÉ DE DÉTERMINATION DES ESPÈCES	152
11.2	ANNEXE 3 : ABBREVIATIONS ET ESPÈCES.....	153

Table des illustrations

Figure 1 : Cliché des milieux ouverts au nord de la zone ouest	12	Figure 30 : Clichés des lunettes de vision nocturne (Big25) et de l'endoscope numérique.....	34
Figure 2 : Cliché des milieux ouverts à l'extérieur de la zone d'implantation potentielle au sud de la zone ouest.....	12	Figure 31 : Schéma caractérisant le paramètre « posttrigger » (ici configuré sur 400 ms).....	36
Figure 3 : Cliché des zones humides à l'extérieur de la zone d'implantation potentielle au nord de la zone est.....	12	Figure 32 : Tableau de synthèse des modes d'utilisation et intérêts des outils de suivis actifs et semi-actifs	37
Figure 4 : Cliché des zones humides de la zone est.....	12	Figure 33 : Calendrier et conditions de l'échantillon de visites de terrain	39
Figure 5 : Cliché des milieux ouverts à l'est de la zone est.....	13	Figure 34 : Localisation des points d'écoutes, du transect et de l'emplacement des Batcorders lors du suivi actif au sol : visites « classiques » par points d'écoute et transects.....	40
Figure 6 : Cliché des milieux ouverts à l'ouest de la zone est.....	13	Figure 35 : Clichés du positionnement d'une BCBox sur mât de mesure	41
Figure 7 : Cliché d'un chemin enherbé et du bocage sur la zone est	13	Figure 36 : Synthèse des plages de fonctionnement des BCBoxes en continu	41
Figure 8 : Cliché des milieux ouverts de la zone est.....	13	Figure 37 : Localisation des points de suivi passif (sur mât de mesure)	42
Figure 9 : Carte de la localisation des clichés des paysages du site étudié	14	Figure 38 Exemple de recouvrements dans les signaux de plusieurs espèces (En haut : le groupe des Fréquences Modulées Aplanie >30KHz, en bas : le groupe des « Sérotules »).....	44
Figure 10 : Carte de situation des différentes aires d'étude utilisées au cours de l'expertise	16	Figure 39 Liste des espèces de chiroptères par ordre d'émission décroissante, avec leur distance de détection et le coefficient de détectabilité qui en découle selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois (Barataud, 2015).....	44
Figure 11 : Tableau de synthèse des ZNIEFF de type 1 de l'aire d'étude à 30 km concernées par des enjeux chiroptères	18	Figure 40 : Tableau recensant l'ensemble des espèces contactées lors des suivis au sol.....	45
Figure 12 : Tableau de synthèse des ZNIEFF de type 2 de l'aire d'étude à 30 km concernées par des enjeux chiroptères	18	Figure 41 : Carte des contacts effectués au D240X sur l'ensemble de la période de suivi (Pipistrelle commune uniquement)	46
Figure 13 : Tableau de synthèse des ZSC de l'aire d'étude à 30 km concernées par des enjeux chiroptères	19	Figure 42 : Carte des contacts effectués au D240X sur l'ensemble de la période de suivi (Autres espèces)	47
Figure 14 : Carte des espaces naturels inventoriés concernant des chiroptères au sein de l'aire d'étude à 30 km (ZNIEFF de type 1 et ZNIEFF de type 2).....	21	Figure 43 : Valeur d'activité totale (corrigée à l'aide des coefficients correcteurs de M. Barataud) enregistrée avec les Batcorders « manuels » durant la totalité des nuits de suivi d'activité (en secondes d'activité cumulée).....	48
Figure 15 : Carte des espaces protégés concernant les chiroptères à l'échelle de l'aire d'étude à 30 km	22	Figure 44 : Valeur d'activité moyenne par Batcorder enregistrée par les Batcorders « manuels » par visite	48
Figure 16 : Liste et statut des espèces répertoriées au sein de l'aire d'étude éloignée (Indre Nature)	23	Figure 45 : Valeur d'activité moyenne enregistrée par les Batcorders « manuels » selon le type de milieu (en secondes par nuit).....	49
Figure 17 : Carte de répartition des gîtes estivaux de chiroptères (Indre Nature)	23	Figure 46 : Carte et valeur d'activité moyenne relevée au D240X (méthode Barataud) selon les points d'écoute.....	50
Figure 18 : Carte de répartition des gîtes estivaux d'intérêt départemental, régional et national à proximité du site (Indre Nature).....	24	Figure 47 : Carte de synthèse de l'activité moyenne (en secondes par nuit) par espèce, relevée sur les points Batcorder lors du suivi d'activité.....	51
Figure 19 : Carte de répartition des gîtes hivernaux d'intérêt local et départemental (Indre Nature).....	24	Figure 48 : Carte de synthèse de l'activité moyenne (en secondes par nuit) par espèce, relevée sur les points Batcorders lors de la recherche de gîte	52
Figure 20 : Carte de répartition des contacts de chiroptères à « vol bas » (Indre Nature).....	25	Figure 49 : Carte de synthèse des types de comportements relevés pour les contacts de chauves-souris enregistrés au sol lors des transects (D240X)	54
Figure 21 : Carte de répartition des contacts de chiroptères à « vol haut » sur une échelle large (Indre Nature).....	25	Figure 50 : Inventaire des gîtes découverts dans un rayon d'1 km autour de la ZIP lors des enquêtes (gîte certain, probable ou possible)	55
Figure 22 : Carte des contraintes pour la définition des zones favorables au développement de l'énergie éolienne (extrait du SRE, 2012).....	26	Figure 51 : Inventaire des gîtes découverts dans un rayon d'1 km autour de la ZIP au D240X (gîte certain, probable ou possible).....	55
Figure 23 : Carte de synthèse du SRCE du Centre-Val de Loire (2013).....	27	Figure 52 : Inventaire des gîtes découverts dans un rayon d'1 km autour de la ZIP au Batcorder (gîte certain, probable ou possible)	56
Figure 24 : Carte de la Trame Vert et Bleue à l'échelle au 1 / 100000 ^{ème} (SRCE 2013).....	28	Figure 53 : Carte de synthèse des gîtes avérés et potentiels recensés par les trois méthodes de recherche (Diurne, D240X et Batcorders).....	57
Figure 25 : Carte des continuités écologiques à l'échelle locale	29	Figure 54 : Tableau recensant l'ensemble des espèces contactées au cours du suivi en hauteur	58
Figure 26 : Carte des principaux types d'habitats de la zone d'implantation potentielle, de leurs fonctions potentielles pour les chiroptères et des autres éléments de paysages susceptibles d'influencer leur activité	32		
Figure 27 : Roland -05 (enregistreur numérique) et D240X (Détecteur à ultrason)	34		
Figure 28 : Cliché d'un Batcorder « manuel » sur le terrain.....	34		
Figure 29 : Modules « BC Box » du Batcorder installés sur un mât de mesure.....	34		

Figure 55 : Proportion d'activité par groupe d'espèces relevée au niveau des points d'enregistrement en continu sur mât de mesure.....	59	Figure 75 : Tableau de synthèse des sensibilités vis-à-vis de l'éolien de façon générale pour les espèces détectées sur le site d'étude	93
Figure 56 : Tableau de continuité de présence de chaque espèce sur site au cours du suivi en continu proche du sol (5 m) sur mât de mesure (en seconde d'activité par période).....	61	Figure 76 : Grille de calcul des niveaux de risques d'impacts éoliens pour les chauves-souris (inspiré du protocole SER/SFEPM 2010).....	95
Figure 57 : Tableau de continuité de présence de chaque espèce sur site au cours du suivi en continu en hauteur (65 m) sur mât de mesure (en seconde d'activité par période)	62	Figure 77 : Tableau de synthèse des enjeux, des sensibilités et des risques vis-à-vis d'un projet éolien pour les espèces détectées sur le site d'étude.....	96
Figure 58 : Grille de hiérarchisation EXEN du niveau d'activité relevé par les Batcorders utilisés proche du sol ou en hauteur sur mât de mesure (en seconde d'activité par nuit)	63	Figure 78 : Carte de synthèse des risques de mortalité, vis-à-vis du projet éolien Les Sables (sur fond de carte IGN).....	97
Figure 59 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par espèce (ou groupe d'espèces) relevée par la BCBox sur le mât de mesure (65 m).....	64	Figure 79 : Carte de synthèse des risques de mortalité, vis-à-vis du projet éolien Les Sables (sur fond ortho-photo).....	98
Figure 60 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par groupe de vol relevée par la BCBox sur le mât de mesure (65 m).....	65	Figure 80 : Carte de synthèse des risques de destruction d'habitat, vis-à-vis du projet éolien Les Sables (sur fond de carte IGN).....	99
Figure 61 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par espèce (ou groupe d'espèces) relevée par la BCBox sur le mât de mesure (5 m).....	67	Figure 81 : Carte de synthèse des risques de destruction d'habitat, vis-à-vis du projet éolien Les Sables (sur fond ortho-photo).....	100
Figure 62 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par groupe de vol relevée par la BCBox sur le mât de mesure (5 m).....	68	Figure 82 : Caractéristiques principales des variantes étudiées (source : VOL-V).....	103
Figure 63 : Corrélation inverse entre la vitesse du vent et l'activité cumulée des chauves-souris au niveau du mât de mesure (sur la base des données à 65 m).....	69	Figure 83 : Variante n°1 du projet éolien Les Sables sur fond de carte des risques chiroptérologiques (mortalités en vol).....	104
Figure 64 : Graphique présentant la direction du vent en fonction de l'activité totale relevée (en haut à gauche), en fonction de l'occurrence sur le site (en haut à droite), en fonction de l'activité régulière (en bas à gauche), et en fonction des pics d'activité (en bas à droite) – (sur la base des données à 65 m)....	70	Figure 84 : Variante n°1 du projet éolien Les Sables sur fond de carte des risques chiroptérologiques (destruction d'habitat).....	104
Figure 65 : Décomposition de l'activité cumulée des chauves-souris en hauteur (65 m) au niveau du mât de mesure en fonction de la température relevée sur ce même mat (115 m)	71	Figure 85 : Variante n°2 du projet éolien Les Sables sur fond de carte des risques chiroptérologiques (mortalités en vol).....	106
Figure 66 : Décomposition de l'activité moyenne (en seconde d'activité par nuit) des chauves-souris au niveau de la BCBox en hauteur et celle proche du sol en fonction de l'écart avec le lever ou le coucher du soleil	72	Figure 86 : Variante n°2 du projet éolien Les Sables sur fond de carte des risques chiroptérologiques (destruction d'habitat)	106
Figure 67 : Décomposition de l'activité cumulée des chauves-souris au niveau des BCBoxes en fonction de l'heure du contact.....	73	Figure 87 : Variante n°3 du projet éolien Les Sables sur fond de carte des risques chiroptérologiques (mortalités en vol).....	108
Figure 68 : Activité nocturne moyenne (secondes de contacts par nuit) comparée entre la proximité du sol (Batacorders manuels) et les BCBoxes (à 5 m et à 65 m, sur mât de mesure)	73	Figure 88 : Variante n°3 du projet éolien Les Sables sur fond de carte des risques chiroptérologiques (destruction d'habitat)	108
Figure 69 : Tableau de synthèse des valeurs patrimoniales (Mondiale, Européenne, Nationale et Régionale) de chaque espèce recensée au niveau de la zone d'implantation potentielle.....	74	Figure 89 : Carte du projet éolien Les Sables sur fond de carte IGN.....	109
Figure 70 Histogramme de l'activité et du nombre d'espèce à risque ou non en fonction de la distance à la lisière la plus proche (V. Kelm 2013, sur la base d'une analyse comparative de 5 types de lisières en Allemagne).....	75	Figure 90 : Carte du projet éolien Les Sables sur fond de carte ortho-photo.....	109
Figure 71 : Tableau de synthèse des enjeux chiroptérologiques par espèces au niveau de la zone d'implantation potentielle	81	Figure 91 : Histogramme de l'activité et du nombre d'espèce à risque ou non en fonction de la distance au sol à la lisière la plus proche (V. Kelm 2013, sur la base d'une analyse comparative de 5 types de lisières en Allemagne).....	110
Figure 72 : Carte de synthèse des fonctionnalités chiroptérologiques au niveau de la zone d'implantation potentielle	83	Figure 92 : Schéma théorique de l'activité des chiroptères selon le type de vol, et problématiques liées aux différents types d'implantation d'éolienne (forêt, lisière ou milieu ouvert)	111
Figure 73 : Bilan européen et français des mortalités avérées de chauves-souris sous les éoliennes (T. Dürr Août 2017).....	84	Figure 93 Schéma de représentation des distances des éoliennes (mât et rotor) aux lisières les plus proches.....	112
Figure 74 : Schéma théorique de l'activité des chiroptères selon le type de vol, et problématiques liées aux différents types d'implantation d'éolienne (forêt, lisière ou milieu ouvert).....	86	Figure 94 : Tableau de calcul des distances entre rotor et corridors de déplacements des espèces de lisières.....	112
		Figure 95 : Carte de la confrontation entre les continuités écologiques à l'échelle locale et les zones de défrichement du projet éolien Les Sables	113
		Figure 96 : Variante finale d'implantation sur fond de carte des risques de mortalité chiroptérologiques	115
		Figure 97 : Variante finale d'implantation sur fond de carte des risques de destruction d'habitat chiroptérologiques	115
		Figure 98 : Tableau des parcs éoliens autorisés au sein de l'aire d'étude éloignée	116

Figure 99 : Tableau des parcs éoliens en instruction ou en cours de contentieux au sein de l'aire d'étude éloignée117

Figure 100 : Tableau des parcs éoliens en instruction ou en cours de contentieux au sein de l'aire d'étude éloignée (source : VOL-V).....118

Figure 101 : Tableau de synthèse des enjeux, sensibilités et risques potentiels pour le projet éolien retenu avant mesures119

Figure 100 : Carte des aménagements envisagés pour le projet éolien Les Sables avec les types de haies à défricher122

Figure 102 : Calendrier de mise en place du pattern de régulation retenu.....127

Figure 103 : Tableau de synthèse générale des enjeux chiroptérologiques, sensibilités à l'éolien, risques liés au projet et mesures retenues130

Figure 104 : Tableau de synthèse des zones Natura 2000 concernées par des enjeux chiroptérologiques au sein de l'aire d'étude éloignée134

Figure 105 Carte de localisation des zones Natura 2000 dans un rayon de 20 km autour du projet éolien Les Sables135

Figure 106 Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE de la ZSC « Vallée de la Creuse et affluents »137

Figure 107 Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE de la ZSC « Vallée de l'Anglin et affluents»140

Figure 108 Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE de la ZSC « Vallée de la Creuse »143

Tous les clichés présentés dans ce rapport ont été pris sur le site d'étude.
 Ils sont protégés par le droit d'auteur (art. L. 112-2 du Code de la Propriété Intellectuelle).
 Leur utilisation est limitée à la mission d'étude d'impact sur l'environnement.

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

1.1 Développement éolien et politique énergétique nationale et internationale

A l'échelle **internationale**, les **Sommets de la Terre** sont des rencontres décennales entre dirigeants mondiaux organisées depuis 1972 par l'ONU, avec pour but de définir les moyens de stimuler le développement durable au niveau mondial. Le premier sommet a eu lieu à Stockholm (Suède) en 1972, le deuxième à Nairobi (Kenya) en 1982, le troisième à Rio de Janeiro (Brésil) en 1992, et le quatrième à Johannesburg (Afrique du Sud) en 2002. Le dernier Sommet de la Terre, appelé Rio+20, a également eu lieu à Rio de Janeiro en 2012.

Preuve du développement d'une culture mondiale de respect de l'environnement, les sommets de la Terre présentent un enjeu symbolique important. Ils visent à démontrer la capacité collective à gérer les problèmes planétaires et affirment la nécessité du respect des contraintes écologiques. Le sommet de 1972 a donné naissance au Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), tandis que le sommet de 1992 a lancé la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) dont les pays signataires se rencontrent annuellement depuis 1995.

Cela a pris une année pour que les pays membres de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques décident que la Convention devait être agrémentée d'un accord avec des exigences plus strictes pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. La **Convention** prit effet en 1994 et en 1995 les gouvernements avaient entamé des négociations pour un protocole, un accord international lié à la Convention existante, mais autonome. Le texte du **Protocole de Kyoto** fut adopté à l'unanimité en 1997.

La principale caractéristique du Protocole est qu'il dispose d'objectifs obligatoires sur les émissions de gaz à effet de serre pour les pays économiquement forts qui l'ont accepté. Ces objectifs vont de - 8 % à + 10 % par rapport aux émissions individuelles des pays en 1990 "en vue de réduire leurs émissions globales d'au moins 5 % par rapport aux niveaux de 1990 dans la période d'engagements 2008 à 2012. Dans presque tous les cas, même pour ceux disposant de + 10 % par rapport aux niveaux de 1990, ces limitations proposent des réductions significatives dans les émissions actuellement prévues. Les futurs objectifs obligatoires prévoient d'établir les périodes d'engagements de l'après 2012.

En France, le projet de **loi d'orientation sur l'énergie**, devenu projet de loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique, a été voté définitivement le 23 juin 2005 par l'Assemblée Nationale et le Sénat. Il s'inscrit dans le cadre de la politique européenne dans ce domaine. Il fixe des orientations en matière de diversification des sources de production énergétiques, de sécurité d'approvisionnement et de protection de l'environnement, avec notamment le développement des énergies électriques et thermiques renouvelables, (dont l'éolien).

Ces orientations étaient alors assorties d'objectifs ambitieux et concrets concernant :

- la réduction de l'intensité énergétique finale à un rythme qui sera porté à 2 % par an d'ici à 2015 ;
- la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre à un rythme de 3 % par an pour atteindre une division par quatre d'ici à 2050 ;
- une production d'électricité d'origine renouvelable à hauteur de 21 % de consommation contre 14 % aujourd'hui ;
- une augmentation des énergies renouvelables thermiques ;
- l'incorporation de biocarburants avec des objectifs qui furent revus au niveau de la Loi Grenelle de 2008 (cf. en suivant).

L'ensemble de ces dispositions s'inscrit dans la politique énergétique européenne, de diversification des sources de production d'énergie, mais aussi d'économie d'énergie, et de respect de ses engagements de Kyoto.

Depuis début 2008, l'aboutissement du **Grenelle de l'Environnement** s'est aussi traduit par des objectifs et mesures allant dans le sens d'une plus grande part de production et consommation d'énergies renouvelables dans notre société. Il est ainsi prescrit [...] *d'équilibrer la production énergétique française en adossant au réseau centralisé des systèmes décentralisés permettant davantage d'autonomie. Il s'agit aussi de réduire encore le contenu en carbone de l'offre énergétique française, et dans un premier temps d'atteindre l'objectif de 20% (voire 25%) d'énergies renouvelables (énergie finale) en 2020, dans de bonnes conditions environnementales et de faisabilité.* [...] (Conclusions du Grenelle de l'Environnement, actualisées le 09 janvier 2008). Le développement éolien fait partie intégrante des cinq solutions envisagées pour atteindre ces objectifs. La programmation Pluriannuelle des Investissements sur la période 2009-2020 rejoint les objectifs du Grenelle de l'environnement, à savoir 19 GW d'éolien terrestre et 6 GW en mer à l'horizon 2020.

La loi **Grenelle 1** de 2009 est une loi française de programmation qui formalise les 268 engagements du Grenelle de l'environnement. En 2010, la loi portant sur l'engagement national pour l'environnement « **Grenelle 2** » a été adoptée à l'assemblée nationale. Globalement le Grenelle 2 confirme les orientations nationales vers un engagement vers les énergies renouvelables, et en particulier vis-à-vis de l'éolien, avec un objectif de rythme de développement gravé dans la loi d'un minimum de 500 éoliennes construites par an. Mais le projet de loi relatif à l'éolien crée aussi un ensemble de nouvelles obligations à respecter :

- des schémas régionaux de l'éolien ont été créés pour définir les zones propices, et les zones à éviter ;
- un seuil minimal de cinq éoliennes par parc avait été retenu ;
- un seuil de distance minimum entre les installations d'éoliennes et les habitations a été introduit, avec au moins à 500 mètres des zones urbaines d'habitations ;
- l'implantation des éoliennes est également rentrée sous le régime d'autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ;

- enfin, lorsque l'exploitation d'un parc éolien est terminée, le démantèlement devra désormais faire en sorte que les paysages seront restitués dans un état conforme à la situation d'avant implantation. La constitution de garanties financières est imposée dès le début de l'exploitation.

La loi n° 2013-312 du 15 avril 2013 visent à préparer la transition vers un système énergétique sobre et portent diverses dispositions sur la tarification de l'eau et sur les éoliennes, dite « Loi Brottes ». Ce texte a notamment permis un allègement du cadre réglementaire relatif à l'éolien et des dérogations à la loi littoral et au Code de l'urbanisme afin de faciliter l'implantation et le raccordement d'énergies marines renouvelables. En particulier, cette Loi a supprimé les zones de développement de l'éolien (ZDE) qui faisaient doublon avec les schémas régionaux éoliens (SRE), inscrits en annexe des schémas régionaux climat air énergie (SRCAE). Le SRE est donc devenu le schéma de référence pour l'instruction des dossiers éoliens. Par ailleurs, le seuil de cinq mâts pour la construction d'un parc éolien a également disparu.

L'article 26 a également introduit des dérogations au code de l'urbanisme pour la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, La Réunion et Mayotte. Celui-ci prévoit que, dans ces territoires, « l'extension de l'urbanisation doit se réaliser soit en continuité avec les agglomérations et villages existants, soit en hameaux nouveaux intégrés à l'environnement ». La loi Brottes autorise certaines dérogations « en dehors des espaces proches du rivage », pour les activités agricoles et forestières mais aussi pour l'implantation d'éoliennes, ces activités étant jugées « incompatibles avec le voisinage des zones habitées ».

Par ailleurs, la Loi Brottes a également instauré des dérogations à la Loi littorale, afin de faciliter le raccordement sous-marin de parcs éoliens ou hydroliens offshore dans des zones littorales remarquables.

Enfin, le projet de **loi de Transition Énergétique** pour la croissance verte a été adopté à l'Assemblée nationale le 14 octobre 2014. Cette loi a par la suite été promulguée le 17 août 2015. Elle a été publiée au Journal officiel du 18 août 2015.

La loi fixe les objectifs de la transition énergétique. Les émissions de gaz à effet de serre devront être réduites de 40 % à l'horizon 2030 et divisées par quatre d'ici 2050. La consommation énergétique finale sera divisée par deux en 2050 par rapport à 2012 et la part des énergies renouvelables sera portée à 32 % en 2030.

La loi plafonne à 63,2 Gigawatts la production d'électricité d'origine nucléaire et fixe la part du nucléaire dans l'électricité à 50 % en 2025 (elle est actuellement de 75 %). Il renforce la sûreté nucléaire et l'information des citoyens sur le nucléaire. En nouvelle lecture, la Sénat a refusé de fixer une date butoir. L'objectif de réduire à terme la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % est conservé mais sans déterminer de date pour atteindre cet objectif.

La loi prévoit de multiplier par deux d'ici 2030 la part de la production d'énergies renouvelables pour diversifier les modes de production d'électricité et renforcer l'indépendance énergétique de la France.

1.2 Contexte réglementaire et prescriptions techniques

Les études préalables à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages qui peuvent porter atteinte à l'environnement sont soumises à autorisation et doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences (Art. L.122.1 du code de l'Environnement).

Le décret n°2006-629 du 30 mai 2006 relatif à la déclaration de projet indique que :

- les projets d'une hauteur supérieure à 50 mètres font l'objet d'une étude d'impact (article R. 122-8 du code de l'environnement, au 15° du II) et d'une enquête publique (annexe I de l'article R. 123-1 du code de l'environnement, à la rubrique 40) ;
- pour les projets d'une hauteur inférieure ou égale à 50 mètres, l'étude d'impact sur l'environnement peut être réclamée au cas par cas après examen de l'autorité environnementale (Décret no 2011-2019 du 29 décembre 2011).

Depuis août 2011, les projets éoliens relèvent désormais du régime des **Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)**. À ce titre, chaque nouveau parc éolien installé doit faire l'objet d'un suivi écologique post-implantation.

En terme de procédure, précisons que l'article 145 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte généralise à l'ensemble de la France **l'expérimentation permis unique** depuis le 2 novembre 2015, dont l'objectif principal vise une refonte et une simplification des procédures d'autorisation des ICPE et des IOTA pour ramener à 9 mois le délai total d'instruction des demandes d'autorisation.. L'autorisation unique résulte de la fusion en une seule et même procédure de plusieurs décisions qui peuvent être nécessaires pour la réalisation de ces projets : autorisation ICPE, permis de construire, et éventuellement autorisation de défrichement, dérogation « espèces protégées » et autorisation au titre du code de l'énergie. A noter que cette procédure a été expérimentée en région Midi-Pyrénées.

La **Réforme de l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes** (Ordonnance n° 2016-1058 du 3 août 2016, Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016) a amplifié et clarifié les règles applicables pour remédier aux difficultés et inconvénients résultant des dispositions et pratiques existantes :

- améliorer l'articulation entre les évaluations environnementales de projets différents, d'une part, et entre l'évaluation environnementale des projets et celle des plans et programmes, d'autre part ;
- assurer la conformité de ces règles au droit de l'Union européenne, en transposant la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, dans sa rédaction résultant de la directive 2014/52/UE du Parlement européen et du Conseil, du 16 avril 2014.

Pour les points forts de cette réforme, nous noterons qu'elle :

- redéfinit certaines notions et notamment celle de l'« évaluation environnementale », qui renvoie désormais clairement à un processus constitué de plusieurs étapes – dont la réalisation d'un rapport d'incidences environnementales, mais également la consultation du public ;
- implique l'obligation de décrire l'évolution de l'environnement en cas de réalisation du projet (« scénario de référence ») et en l'absence de celui-ci ; une description plus ciblée de l'état initial de l'environnement, puisque ne devront être décrits, parmi les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1, que ceux qui seront susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet ;
- implique l'obligation de décrire les incidences du projet sur le climat mais également, à l'inverse, de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- précise que l'évaluation environnementale devra être mise à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique ou (en l'absence d'enquête) de la participation du public par voie électronique.

Enfin, l'**ordonnance du 27 janvier cadre la mise en place du régime de l'autorisation environnementale unique**. Le changement le plus important est la dispense de permis de construire prévue par le nouvel article R. 425-29-2 du code de l'urbanisme.

En effet, contrairement à ce qui était prévu pour les autorisations uniques délivrées sous l'empire du régime expérimental résultant de l'ordonnance n°2014-355 du 20 mars 2014, la nouvelle autorisation environnementale ne vaut plus permis de construire pour les éoliennes.

Elle ne regroupe désormais que les autorisations suivantes :

- l'autorisation ICPE ;
- les autorisations ou dérogations nécessaires au titre des espèces protégées ;
- l'autorisation de défrichement prévue par le code forestier ;
- l'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité en application de l'article L. 311-1 du code de l'énergie ;
- les autorisations requises au titre des obstacles à la navigation aérienne et des servitudes militaires (en application des articles L. 5111-6, L. 5112-2 et L. 5114-2 du code de la défense ; des articles L. 5113-1 du même code et L. 54 du code des postes et des communications électroniques ; de l'article L. 6352-1 du code des transports) ;
- les autorisations prévues lorsque le projet se situe aux abords de monuments historiques ou de sites patrimoniaux remarquables (autorisation prévue aux articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine).

D'après les données techniques fournies par le développeur éolien, et dans ce contexte réglementaire, le projet de parc éolien Les Sables est soumis à étude d'impact sur l'environnement.

Le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (version 2010 actualisée en 2016) a été édité par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie pour apporter des réponses techniques sur les attentes des services instructeurs à propos des méthodes et de la rigueur des études préalables à mener.

1.3 Objectifs de l'étude

VOL-V Electricité Renouvelable (VOL-V ER) est une filiale du Groupe VOL-V qui assure les missions opérationnelles pour la branche d'activité « électricité ». Dans le cadre du projet de parc éolien Les Sables, VOL-V ER a joué le rôle d'assistant à maître d'ouvrage pour le compte de la société de projet.

VOL-V ER porte un projet éolien dont la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) est située sur les communes de Bazailles et de Vigoux dans le département de l'Indre (36). VOL-V ER lance donc une procédure globale d'analyse des potentialités et contraintes locales susceptibles de faire évoluer le projet. Elle souhaite notamment être en mesure d'apprécier les incidences potentielles d'un tel projet sur les chiroptères localement et envisager les possibilités d'intégration du projet dans ce contexte.

L'impact d'éoliennes sur les chiroptères est très variable et dépend du site, de son utilisation par les chauves-souris, du niveau d'activité et de la sensibilité des espèces présentes. Il dépend également du type d'éoliennes, de leur organisation, de leur fonctionnement, de la configuration du parc éolien, de son environnement et des conditions climatiques. Avant toute réflexion, il convient d'avoir une bonne connaissance de l'état initial du site, de son intérêt chiroptérologique et de son utilisation par les chauves-souris. Le suivi chiroptérologique d'une année complète est préconisé pour couvrir les principales phases d'activité du cycle biologique des chauves-souris aux différentes saisons (sortie d'hibernation, transits et migrations printanières, mise-bas, envol des jeunes, parades automnales, transits et migrations automnales, vers les gîtes d'hiver).

Au cours de ce suivi annuel, et sur la base des principales sensibilités phénologiques avérées des chauves-souris vis-à-vis des éoliennes (cf. préconisations du guide du MEEDDM 2010), les investigations de terrain se sont focalisées sur :

- Le suivi de la période d'activité printanière 2016 (transits et migrations),
- Le suivi de la période estivale 2016 (espèces résidentes, période des parturitions, envol des jeunes),
- Le suivi de la période automnale 2016 (swarming, transits et migrations).

Les objectifs du présent rapport sont de :

- faire un cadrage préalable, avec la localisation de la zone d'implantation potentielle dans le contexte des zones protégées et d'inventaires, et des enjeux écologiques à partir du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et du Schéma Régional Eolien (SRE) ;
- faire une consultation naturaliste des associations locales afin de compléter la base de données et de connaître des éventuels enjeux dans les alentours de la zone d'implantation potentielle ;
- synthétiser les résultats obtenus pour chacune des 3 principales phases du cycle biologique des chauves-souris (migrations de printemps, période estivale de mise bas, et période automnale de

migration et de swarming), tant dans le traitement statistique, cartographique ou l'analyse des enjeux ;

- synthétiser une vision globale des enjeux et des sensibilités chiroptérologiques dans l'espace et dans le temps afin d'aider le porteur de projet à développer son projet en prenant autant que possible en compte les enjeux et sensibilités mises en évidence pour les chiroptères ;
- faire une analyse des continuités écologiques au niveau de la zone d'implantation potentielle à différentes échelles, à partir du Schéma Régionale de Cohérences Ecologique (SRCE) et des trames vertes et bleues issues des lois Grenelles.

Notre prestation est conforme à la réglementation en vigueur. Elle respecte les prescriptions techniques de l'actualisation 2010 et 2016 du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement de parcs éoliens. Elle se veut également en accord avec les prescriptions du Groupe Technique Eolien de la SFPEM (Guides de 2016).

2 PRE-DIAGNOSTIC

2.1 Aires d'étude de l'expertise chiroptérologique

2.1.1 Analyse biogéographique

2.1.1.1 Situation

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) est située sur les communes de Bazaiges et de Vigoux, au sud du département de l'Indre. Elle est localisée de part et d'autre de l'autoroute A20.

2.1.1.2 Description du paysage

Globalement, une première lecture biogéographique témoigne de la diversité des types de milieux environnants de la zone d'implantation potentielle et donc de la diversité des habitats potentiels pour la faune sauvage. Le relief est légèrement vallonné, et le paysage est marqué par la succession de zones cultivées ou prairiales plus ou moins bocagères, des zones boisées et des zones humides. Le réseau de haies arborées ou arbustives est également assez dense au sein de la zone d'implantation potentielle.

Les clichés suivants permettent une meilleure perception des éléments structurants du paysage au niveau de la zone d'implantation potentielle et son entourage.

Figure 1 : Cliché des milieux ouverts au nord de la zone ouest



Figure 2 : Cliché des milieux ouverts à l'extérieur de la zone d'implantation potentielle au sud de la zone ouest



Figure 3 : Cliché des zones humides à l'extérieur de la zone d'implantation potentielle au nord de la zone est



Figure 4 : Cliché des zones humides de la zone est



Figure 5 : Cliché des milieux ouverts à l'est de la zone est



Figure 8 : Cliché des milieux ouverts de la zone est



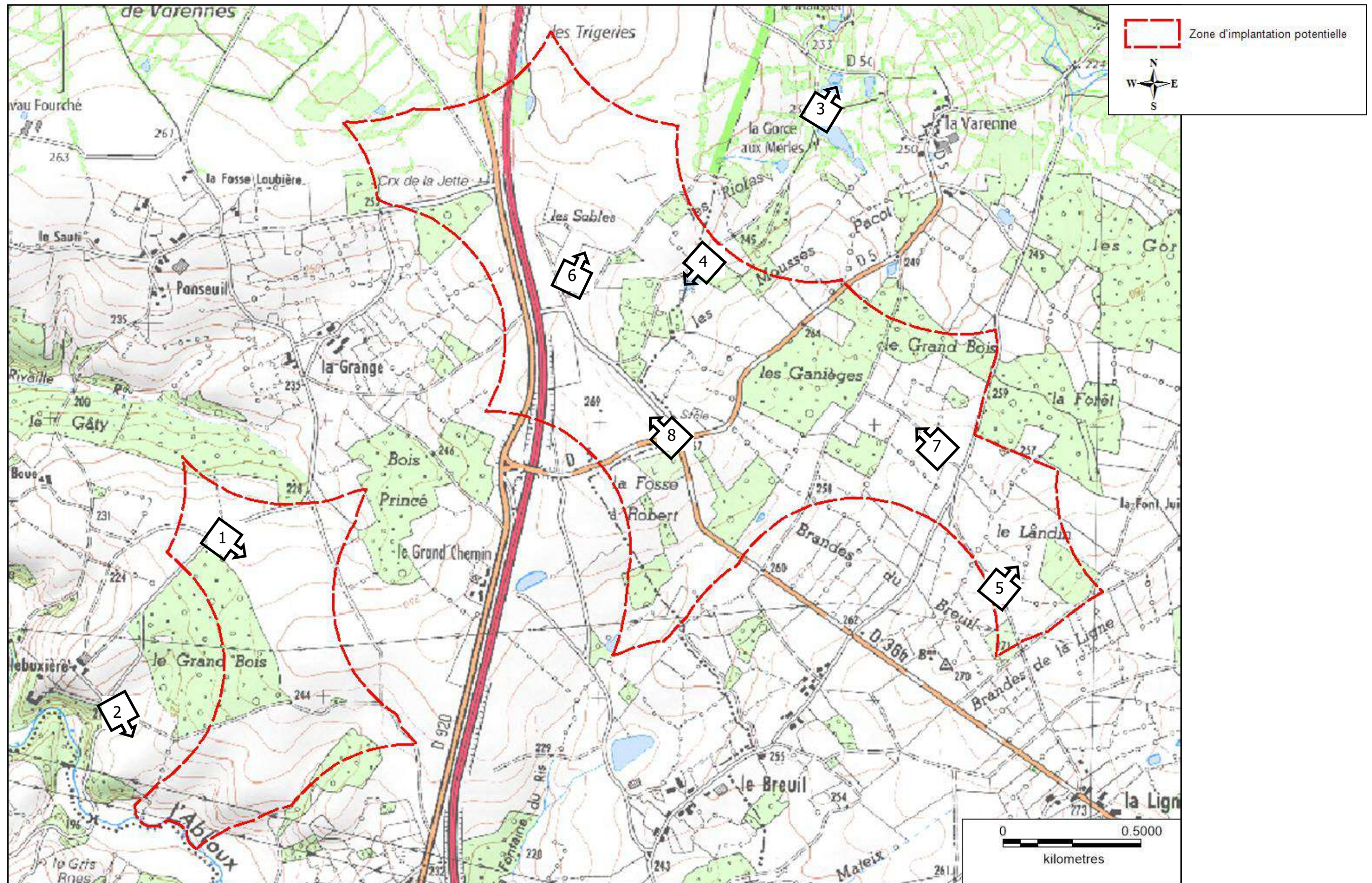
Figure 6 : Cliché des milieux ouverts à l'ouest de la zone est



Figure 7 : Cliché d'un chemin enherbé et du bocage sur la zone est



Figure 9 : Carte de la localisation des clichés des paysages du site étudié



2.1.2 Délimitation des aires d'études chiroptérologiques

La carte de localisation des différentes aires d'étude est représentée en Figure 10 page 16.

2.1.2.1 Zone d'implantation potentielle

Comme son nom l'indique, la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) correspond au périmètre au sein duquel l'implantation des éoliennes est envisagée. Sur ce périmètre sont menées notamment les études géologiques et géotechniques, les investigations naturalistes sur un cycle biologique complet (inventaires des habitats et espèces patrimoniales durant une année), l'évaluation des risques naturels et technologiques, etc.

Dans notre cas précis, la zone d'implantation potentielle est composée de deux secteurs qui couvrent 306 hectares. Plus précisément, le secteur ouest s'étale sur environ 67,3 hectares et est orienté dans un axe nord / sud sur environ 1,4 km de long. Le secteur ouest a une superficie de 238,7 hectares dans un axe nord-ouest / sud-est. Il fait environ 3,2 km de long et 1,6 km de large.

Il s'agit de l'aire dans laquelle l'essentiel des investigations de terrain a été effectué tout au long de la campagne de suivi annuel. On notera qu'un élargissement de cette zone a été effectué afin de recenser les divers gîtes (avérés ou potentiels) de chiroptères environnant la zone d'implantation potentielle (gîtes de reproduction, d'hibernation, ou de swarming¹) ainsi que les principales voies de transit.

2.1.2.2 Aire d'étude éloignée

L'Aire d'Étude Éloignée (AEE) englobe l'ensemble des effets potentiels du projet éolien. Cette aire d'étude intègre les grandes caractéristiques physiques (entités géomorphologiques, bassins versants, etc.), paysagères, socio-économiques (bassin de vie et d'emploi, etc.), structurelles (infrastructures majeures), fortement patrimoniales, culturelles et identitaires du territoire.

L'aire d'étude éloignée a été retenue à une distance de 20 km autour de la zone d'implantation potentielle. Elle doit permettre d'apprécier des enjeux chiroptérologiques sur une large échelle autour du site d'aménagement envisagé.

2.1.2.3 Aire d'étude à 30 km

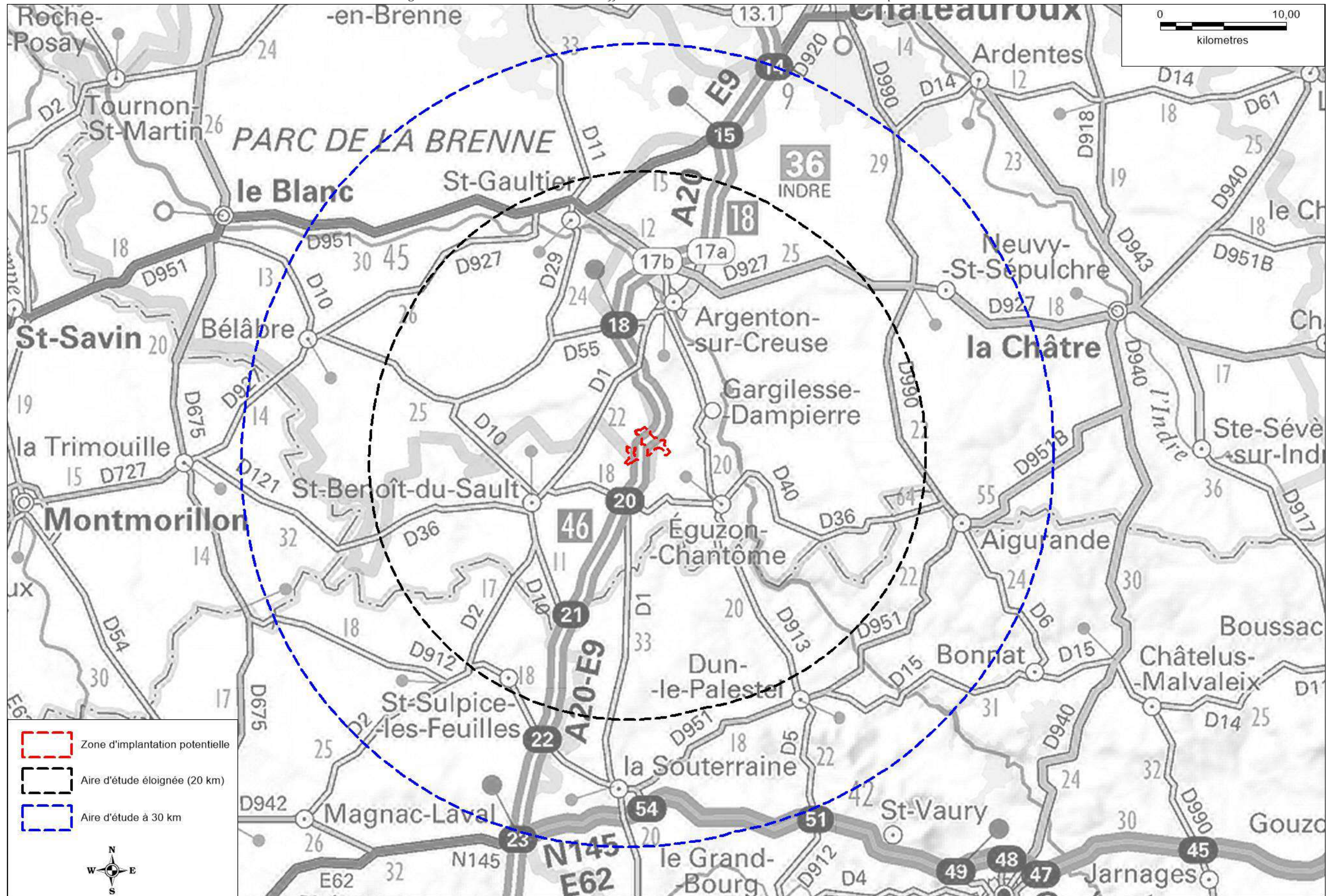
Conformément au protocole SER / SFPEM (2016), et dans la mesure où nous nous attendons à ce que ce site soit fréquenté par quelques espèces à grand territoire vital (comme le Minioptère de Schreibers), une aire d'étude a été retenue à une distance de 30 km des limites de la zone d'implantation potentielle.

Cette échelle d'analyse vise à replacer le site d'étude dans un contexte biogéographique suffisamment large pour apprécier des notions de corridors et de niches écologiques. Elle permet notamment de prendre en compte les espèces à grand territoire vital, en supposant les voies de transit entre différents gîtes connus. Elle permet également de lister l'ensemble des gîtes de reproduction, de regroupements automnaux ou d'hibernation connus dans le secteur ainsi que les éventuelles voies de transits.

C'est également à cette échelle que seront replacés les différents zonages de protection et d'inventaires concernant les chiroptères (ZSC, réserves naturelles, Arrêtés de protection de Biotope, ZNIEFF...).

¹ Sites de swarming : secteurs de rassemblements plurispécifiques de chiroptères pour les pariades et les accouplements en fin d'été-début automne.

Figure 10 : Carte de situation des différentes aires d'étude utilisées au cours de l'expertise



2.2 Espaces naturels répertoriés et protégés

L'analyse des données disponibles sur le site Internet de la DREAL² Centre-Val de Loire permet de mettre en évidence les zones naturelles remarquables ou sensibles qui font l'objet d'inventaires ou de mesures de protection en termes de biotope ou de biocénose dans l'entourage du projet éolien.

2.2.1 Zones d'inventaires écologiques

Outils de la connaissance scientifique du patrimoine naturel, les inventaires scientifiques n'ont pas de valeur juridique directe, mais permettent une meilleure prise en compte de la richesse patrimoniale dans l'élaboration de projets susceptibles d'avoir un impact sur le milieu naturel.

Conformément au protocole SER/SFEPM (2010), la carte de la page 21 permet une représentation synthétique des espaces naturels inventoriés à 30 km du site éolien (d'après les données de la DREAL Centre-Val de Loire et les fiches FSD de l'INPN).

2.2.1.1 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Floristique ou Faunistique (ZNIEFF)

Une ZNIEFF est un secteur particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. Une ZNIEFF de type 1, en général de surface restreinte, est d'un intérêt biologique remarquable. Une ZNIEFF de type 2 couvre de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elle regroupe souvent plusieurs ZNIEFF de type 1.

Les tableaux des Figures 11 et 12 de la page 15 font la synthèse de ces ZNIEFF au sein de l'aire d'étude à 30 km en précisant la typologie des intérêts qui les caractérisent et les distances mesurées avec la zone d'implantation potentielle. Les données sont classées en fonction de la distance (du zonage le plus proche au plus éloigné). Ne sont représentées que les ZNIEFF dont l'inventaire comporte des chiroptères.

On note qu'aucune ZNIEFF de type 1 ou de type 2 ne concerne directement la zone d'implantation potentielle. Par ailleurs, 75 ZNIEFF de type 1 (dont 8 avec des enjeux chiroptérologiques), et 11 ZNIEFF de type 2 (dont 7 avec des enjeux chiroptérologiques) sont localisées au sein de l'aire d'étude à 30 km.

Concernant les enjeux chiroptérologiques évoqués par ces ZNIEFF, on note qu'ils sont assez diversifiés, évoquant :

- des espèces arboricoles (Noctule de Leisler, Noctule commune, Barbastelle d'Europe, Oreillard roux, Murin de Bechstein, Pipistrelle de Nathusius...);
- des espèces exploitant à la fois les cavités souterraines et les vieux bâtis selon la période de l'année (Murin à oreilles échancrées, rhinolophidés, Grand murin, Sérotine commune...).

Ces espèces ont comme point commun une caractéristique de vol plutôt bas et de rayon d'action plutôt faible, mis à part quelques espèces au comportement de vol particulier (Grand / Petit murin, Noctule de Leisler, Noctule commune...).

La **Noctule de Leisler** et la **Noctule commune** sont mentionnées dans plusieurs ZNIEFF. Ces espèces possèdent un comportement de vol haut et un rayon d'action important (jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres en migration).

Le **Grand murin** et le **Petit murin** ont aussi un grand rayon d'action (10-15 km en moyenne entre les gîtes et les terrains de chasse, et plusieurs dizaines de kilomètres entre le gîte d'été et le gîte d'hiver) mais leurs vols sont en très grande majorité proches du sol.

² DREAL: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

Figure 11 : Tableau de synthèse des ZNIEFF de type 1 de l'aire d'étude à 30 km concernées par des enjeux chiroptères

Nom	N°ID	Type	Intérêts patrimoniaux	Types d'enjeux naturalistes	Distance vis-à-vis de la ZIP	Orientation vis-à-vis de la ZIP
Boisement frais de la Vallée de la Clavière, de Chateaubrun, des Lèzes et du Champ des Roches	240030153	ZNIEFF de type 1	Faune, Flore	Chiroptères : Petit rhinolophe Autres : Amphibiens, Invertébrés, Mammifères, Oiseaux, Reptiles	5 km	E
Site à chauves-souris : ruines de Crozant (vallée de la Creuse)	740007669	ZNIEFF de type 1	Faune, Flore	Chiroptères : Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin de Natterer, Grand murin, Petit murin, Noctule commune, Murin de Bechstein Autres : Oiseaux, Insectes	11,3 km	SE
Bois thermophiles de Chabenet	240030047	ZNIEFF de type 1	Faune, Flore	Chiroptères : Grand rhinolophe Autres : Invertébrés	14,7 km	N
Etang de la petite et de la grande Gorce	240031430	ZNIEFF de type 1	Faune, Flore	Chiroptères : Sérotine commune, Pipistrelle de Kuhl Autres : Oiseaux, Reptiles	22,7 km	N
Etang neuf de Vaulnier	240031438	ZNIEFF de type 1	Faune, Flore	Chiroptères : Pipistrelle de Kuhl Autres : Oiseaux, Amphibiens, Reptiles	23,5 km	NO
Etang du grand et du petit riau	240031437	ZNIEFF de type 1	Faune, Flore	Chiroptères : Grand Rhinolophe Autres : Oiseaux, Amphibiens, Mammifères, Reptiles, Insectes	24,6 km	NO
Site à chauves-souris : mine d'or de la Celle-Dunoise	740007670	ZNIEFF de type 1	Faune	Chiroptères : Petit rhinolophe, Murin de Daubenton	26,3 km	SE
Etang du Grand Mez	240000563	ZNIEFF de type 1	Faune, Flore	Chiroptères : Murin à oreilles échancrées, Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Kuhl Autres : Amphibiens, Insectes, Oiseaux, Reptiles	27,5 km	N

Figure 12 : Tableau de synthèse des ZNIEFF de type 2 de l'aire d'étude à 30 km concernées par des enjeux chiroptères

Nom	N°ID	Type	Intérêts patrimoniaux	Types d'enjeux naturalistes	Distance vis-à-vis de la ZIP	Orientation vis-à-vis de la ZIP
Haute vallée de la Creuse et affluents	240000602	ZNIEFF de type 2	Faune, Flore	Chiroptères : Petit rhinolophe Autres : Ambiens, Insectes, Oiseaux, Mammifères, Reptiles	3,6 km	SE
Haut bassin versant de l'Anglin et du Portefeuille	240031265	ZNIEFF de type 2	Faune, Flore	Chiroptères : Barbastelle d'Europe, Grand murin, Grand rhinolophe Autres : Amphibiens, Reptiles, Insectes, Oiseaux, Poissons	7,9 km	O
Vallée de la Creuse de Fresselines à Crozant	740006105	ZNIEFF de type 2	Faune, Flore	Chiroptères : Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Murin de Natterer, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe Autres : Amphibiens, Insectes, Mammifères, Oiseaux, Reptiles	12,3 km	SE
Basse Vallée de la Bouzanne	240000603	ZNIEFF de type 2	Faune, Flore	Chiroptères : Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin Autres : Amphibiens, Insectes, Mammifères, Oiseaux, Reptiles	14,5 km	N
Grande Brenne	240000600	ZNIEFF de type 2	Faune, Flore	Chiroptères : Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Murin de Bechstein, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux, Oreillard gris, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe Autres : Amphibiens, Insectes, Mammifères, Oiseaux, Reptiles	21,6 km	NO
Vallée de la Grande Creuse	740000089	ZNIEFF de type 2	Faune, Flore	Chiroptères : Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Grand murin, Murin de Daubenton Autres : Insectes, Mammifères, Oiseaux, Reptiles	25,3 km	SE
Vallée de la Petite Creuse de Chenier à Malval	740006108	ZNIEFF de type 2	Faune, Flore	Chiroptères : Petit rhinolophe, Grand murin, Murin de Bechstein Autres : Insectes, Mammifères, Oiseaux, Poissons	26,9 km	SE

2.2.2 Zones naturelles protégées

La carte de la Figure 15 page 22 permet une représentation synthétique des espaces naturels protégés sur et autour du site éolien (d'après les données des DREAL Centre-Val de Loire). Les espaces naturels faisant l'objet de mesures de protection peuvent être des Zones Natura 2000, des arrêtés préfectoral de protection de biotope, des parcs et réserves naturelles. Les tableaux de la page 19 synthétisent ces zonages en précisant les enjeux naturalistes concernés et la distance avec la zone d'implantation potentielle.

2.2.2.1 NATURA 2000

Le réseau Européen Natura 2000 regroupe :

- des zones spéciales de conservation (ZSC) et des Sites d'Intérêt communautaires (SIC) visant à assurer la conservation des habitats naturels et habitats d'espèces au titre de la « Directive Habitats Faune-Flore » du 21 mai 1992 ;
- des zones de protection spéciales (ZPS) visant à assurer la conservation des espèces d'oiseaux au titre de la Directive Oiseaux du 2 avril 1979.

Dans la mesure où les chiroptères ne sont ciblés que par la Directive Habitats Faune Flore, nous ne traiterons pas ici les zones Natura 2000 relevant de la Directive Oiseaux.

➤ Site d'Intérêt Communautaire (SIC) ou Zone Spéciale de Conservation (ZSC)

Les Sites d'Intérêt Communautaires (SIC) découlent de la phase d'élaboration du programme Natura 2000 (Réseau Européen institué pour la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore). Les Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) représentent ainsi une étape de sélection des zones naturelles d'intérêt majeur concernant les enjeux de conservation des espèces et habitats relevant de la Directive Habitats, et qui, après validation Européenne, sont ensuite voués à être intégrés au réseau Natura 2000 sous la désignation finale de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Dans notre cas précis, aucun SIC mentionnant des chiroptères n'est concerné par l'aire d'étude à 30 km, mais 6 ZSC concernant les

chiroptères sont situées dans la zone des 30 km autour du site. Elles concernent toutes les trois des enjeux liés principalement aux chauves-souris à vol bas et à petit rayon d'action (sauf pour le Grand murin qui peut parcourir de plus grandes distances, en moyenne entre 10 et 15 km entre le gîte et les terrains de chasse, mais dont les vols sont en grande majorité proches du sol).

Figure 13 : Tableau de synthèse des ZSC de l'aire d'étude à 30 km concernées par des enjeux chiroptères

Nom	N° ID	Type	Groupe d'espèces concerné	Type d'enjeux faunistiques	Distance vis-à-vis de la ZIP (km)	Orientation vis-à-vis de la ZIP
Vallée de la Creuse et Affluents	FR2400536	ZSC	Habitat, faune, flore	Chiroptères: Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Rhinolophe euryale, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe Autres : Mammifères, Amphibiens, Reptiles, Poissons,	1,9 km	E
Vallée de l'Anglin et affluents	FR2400535	ZSC	Habitat, faune, flore	Chiroptères: Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Rhinolophe euryale, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe Autres : Mammifères, Amphibiens, Reptiles, Invertébrés	5,1 km	O
Vallée de la Creuse	FR7401129	ZSC	Faune et flore	Chiroptères: Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Grand murin Autres : Mammifères, Poissons, Amphibiens, Invertébrés	8,7 km	SE
Grande Brenne	FR2400534	ZSC	Habitat, faune, flore	Chiroptères: Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Grand rhinolophe Autres : Mammifères, Amphibiens, Reptiles, Poissons,	21,8 km	NO
Gorges de la Grande Creuse	FR7401130	ZSC	Faune et flore	Chiroptères: Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Grand murin Autres : Mammifères, Poissons, Amphibiens, Reptiles,	24,8 km	SE
Vallée du Corchon	FR5400459	ZSC	Faune et flore	Chiroptères: Grand rhinolophe, Petit rhinolophe Autres : Poissons, Reptiles, Invertébrés	27 km	O

2.2.2.2 RAMSAR

La Convention sur les zones humides d'importance internationale, appelée Convention de Ramsar, est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. Négocié tout au long des années 1960 par des pays et des organisations non gouvernementales préoccupés devant la perte et la dégradation croissantes des zones humides qui servaient d'habitats aux oiseaux d'eau migrateurs, le traité a été adopté dans la ville iranienne de Ramsar, en 1971, et est entré en vigueur en 1975.

La Convention est le seul traité mondial du domaine de l'environnement qui porte sur un écosystème particulier et les pays membres de la Convention couvrent toutes les régions géographiques de la planète.

Une zone RAMSAR est localisée à environ 8,5 km au nord de la zone d'implantation potentielle. Elle s'étale sur une grande surface de 138 300 hectares, comprenant principalement les étangs de la Brenne. Le site est donc localisé à l'écart des zones humides du réseau principal ciblé par cette zone RAMSAR.

Il s'agit de la « Brenne », un éco-complexe caractérisé par un grand nombre d'étangs (plus de 2000), des landes, des friches, des bois, s'inscrivant dans un contexte de prairies plus ou moins sèches, sur substrat acide, gérées extensivement. Dotée d'une faible densité humaine (moins de 6 hab / km²), la Brenne fait l'objet d'une activité agricole (élevage), piscicole, cynégétique, forestière et de tourisme de nature.

2.2.2.3 Parc Naturel National (PNN)

Aucun Parc Naturel National n'est concerné par l'aire d'étude à 30 km autour de la zone d'implantation potentielle.

2.2.2.4 Parc Naturel Régional

Un Parc Naturel Régional (PNR) vise la préservation du patrimoine naturel et culturel d'un territoire. L'objectif est de concilier activité et développement économique avec la gestion des milieux naturels. La zone d'implantation potentielle est localisée en partie dans le Parc Naturel Régional de la Brenne. Au sein du parc, la diversité spécifique pour les chiroptères est de 22 espèces.

2.2.2.5 Arrêté de protection de biotope

Aucun Arrêté Préfectoral de Protection de Biotopie n'a été mis en évidence au sein de l'aire d'étude à 30 km.

2.2.2.6 Réserves Naturelles

Aucune réserve naturelle n'a été mise en évidence au sein de l'aire d'étude à 30 km.

Figure 14 : Carte des espaces naturels inventoriés concernant des chiroptères au sein de l'aire d'étude à 30 km (ZNIEFF de type 1 et ZNIEFF de type 2)

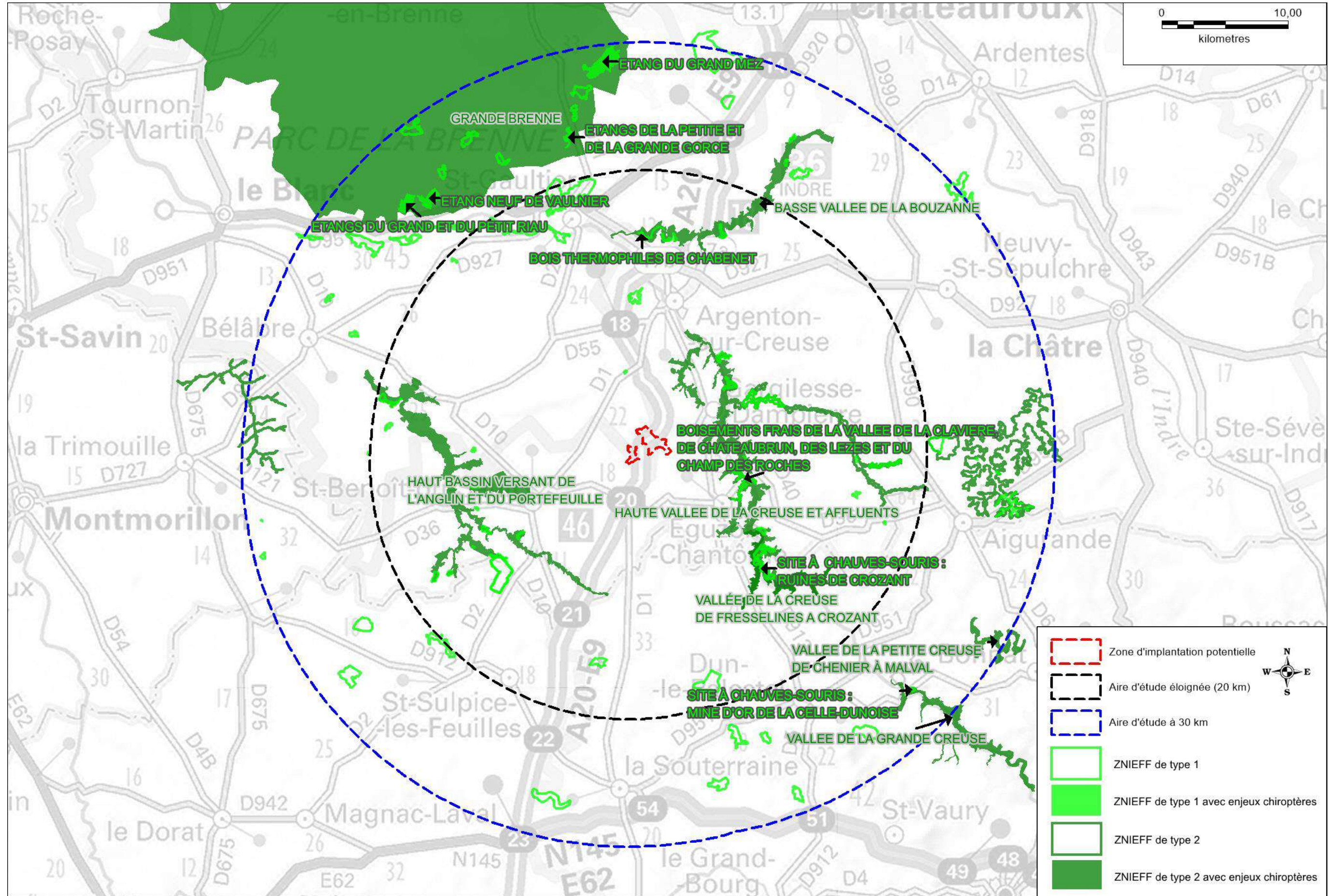
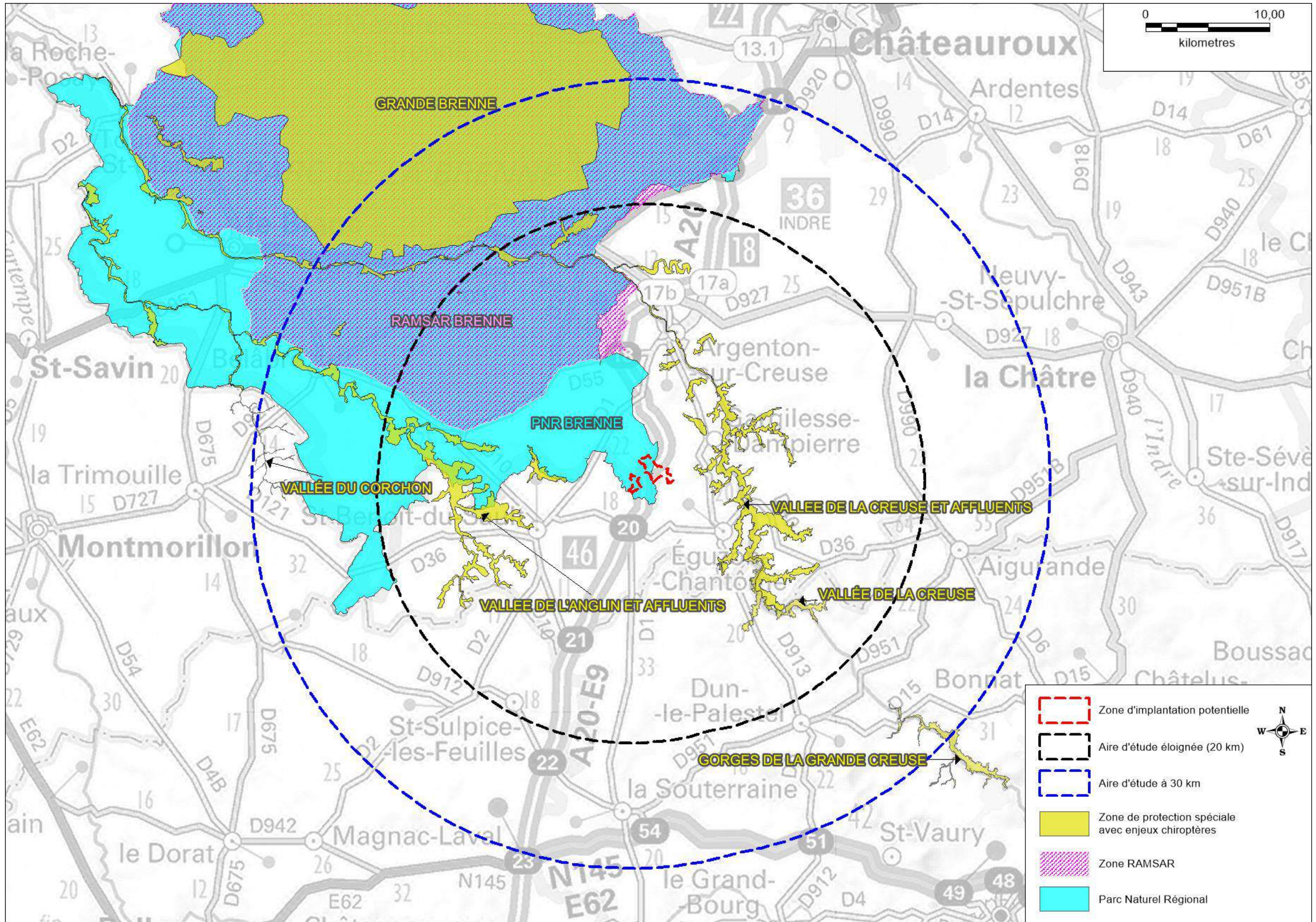


Figure 15 : Carte des espaces protégés concernant les chiroptères à l'échelle de l'aire d'étude à 30 km



2.3 Consultations naturalistes

Au-delà des éléments de cadrage préalable liés aux éléments bibliographiques précédents, afin de compléter les données disponibles importantes à prendre en compte vis-à-vis des effets du projet éolien, nous basons aussi généralement nos investigations sur une consultation de naturalistes locaux ou associations de référence localement. Il s'agit de comparer nos observations avec celles relevées dans l'entourage du site d'étude. Dans notre cas précis, nous avons consulté l'association Indre nature, la liste d'espèces recensée par l'INPN et le SRCAE-SRE.

2.3.1 Indre Nature

Les données fournies par Indre nature sont comprises dans un rayon de 20 km autour de la zone d'implantation potentielle, soit à l'échelle de l'aire d'étude éloignée. Elles résultent d'une extraction des informations contenues dans les bases de données de l'association de 2000 à 2015, issues de suivis acoustiques, de suivis de gîtes et de captures.

- Espèces présentes

La liste d'espèces qui nous a été transmise (voir Figure 16) comprend 19 espèces au total. Mis à part l'Oreillard gris, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune et le Minioptère de Schreibers, toutes sont déterminantes ZNIEFF et 8 d'entre elles sont déterminantes pour le réseau Natura 2000 (Barbastelle d'Europe, Grand murin, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Rhinolophe Euryale et Minioptère de Schreibers).

Figure 16 : Liste et statut des espèces répertoriées au sein de l'aire d'étude éloignée (Indre Nature)

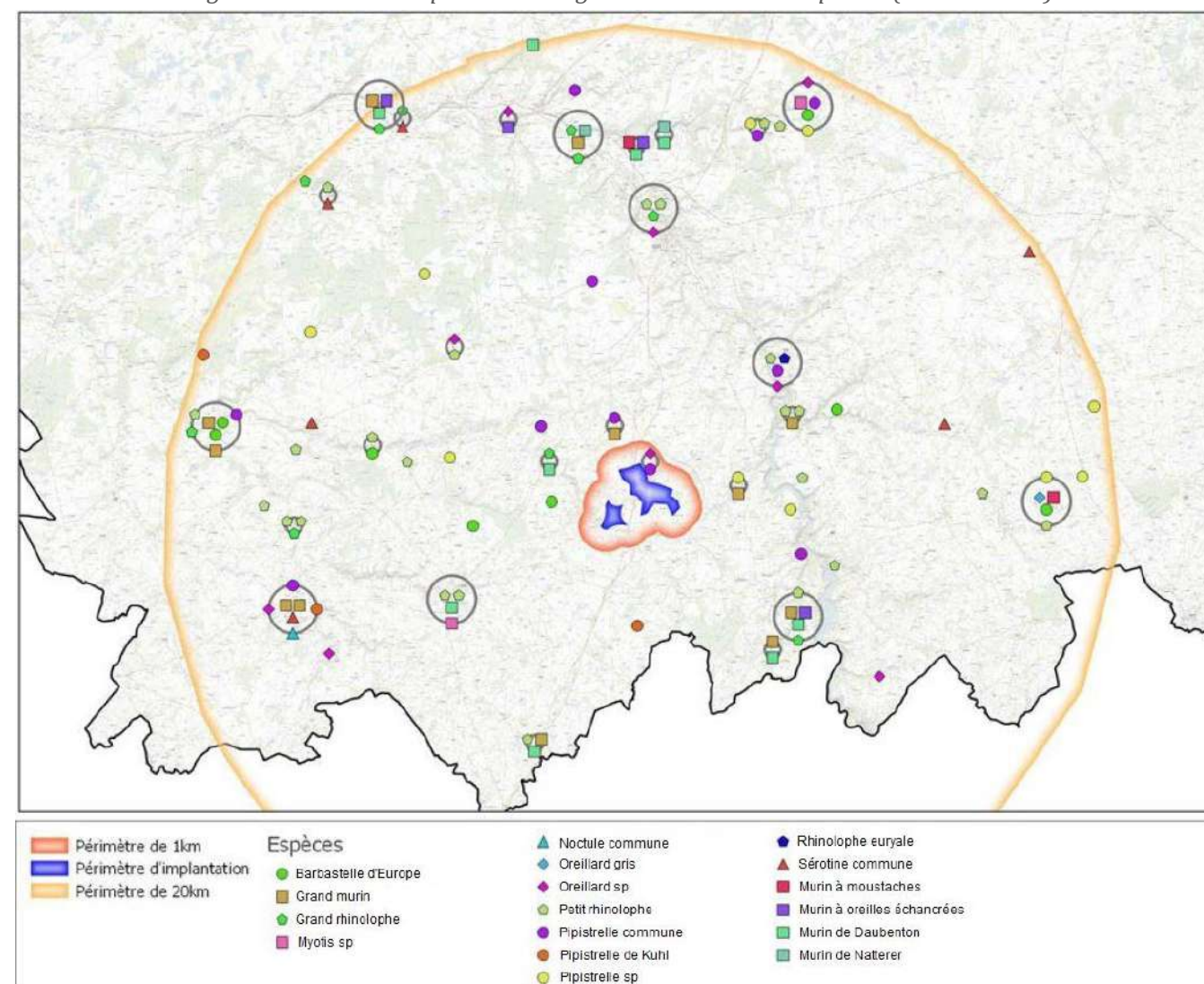
Espèce	Acoustique	Gîte d'été	Gîte d'hiver	N2000	ZNIEFF	LRR	LRN
Barbastelle	X		X	X	X	NT	LC
Grand Murin		X	X	X	X	LC	LC
Grand Rhinolophe	X		X	X	X	NT	NT
Noctule commune	X				X	NT	NT
Noctule de Leisler	X				X	NT	NT
Oreillard gris			X			LC	LC
Petit Rhinolophe		X	X	X	X	NT	LC
Pipistrelle commune	X	X	X			LC	LC
Pipistrelle de Kuhl	X	X				LC	LC
Pipistrelle de Nathusius	X				X	NT	NT
Sérotine commune	X	X				LC	LC
Murin à moustaches			X		X	NT	LC
Murin à oreilles échancrées	X	X	X	X	X	LC	LC
Murin de Bechstein	X			X	X	DD	NT
Murin de Brandt	X		X		X	DD	LC
Murin de Daubenton	X		X		X	NT	LC
Murin de Natterer	X		X		X	LC	LC
Rhinolophe euryale	X			X	X	VU	NT
Minioptère de Schreibers	X			X		Nab	VU

- Gîtes estivaux

La carte suivante présente l'ensemble des gîtes estivaux connus dans un rayon de 20km autour de la zone d'implantation potentielle. 14 espèces sont répertoriées comme gitanes dans cette zone. Il s'agit d'espèces à petit rayon d'action (Barbastelle d'Europe, Grand et Petit rhinolophe, Rhinolophe Euryale, Murin à moustaches, à oreilles échancrées, de Daubenton et de Natterer), à rayon d'action intermédiaire (Pipistrelle commune, Oreillard, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune) et à plus grand rayon d'action (Grand murin, Noctule commune).

Les connaissances sur les colonies estivales d'espèces communes telles que la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl ou la Sérotine commune sont assez médiocres. Cependant, au vu des structures paysagères présentes dans la zone d'étude, il est fort probable que des colonies de mise bas de ces espèces soient présentes à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle selon Indre Nature.

Figure 17 : Carte de répartition des gîtes estivaux de chiroptères (Indre Nature)

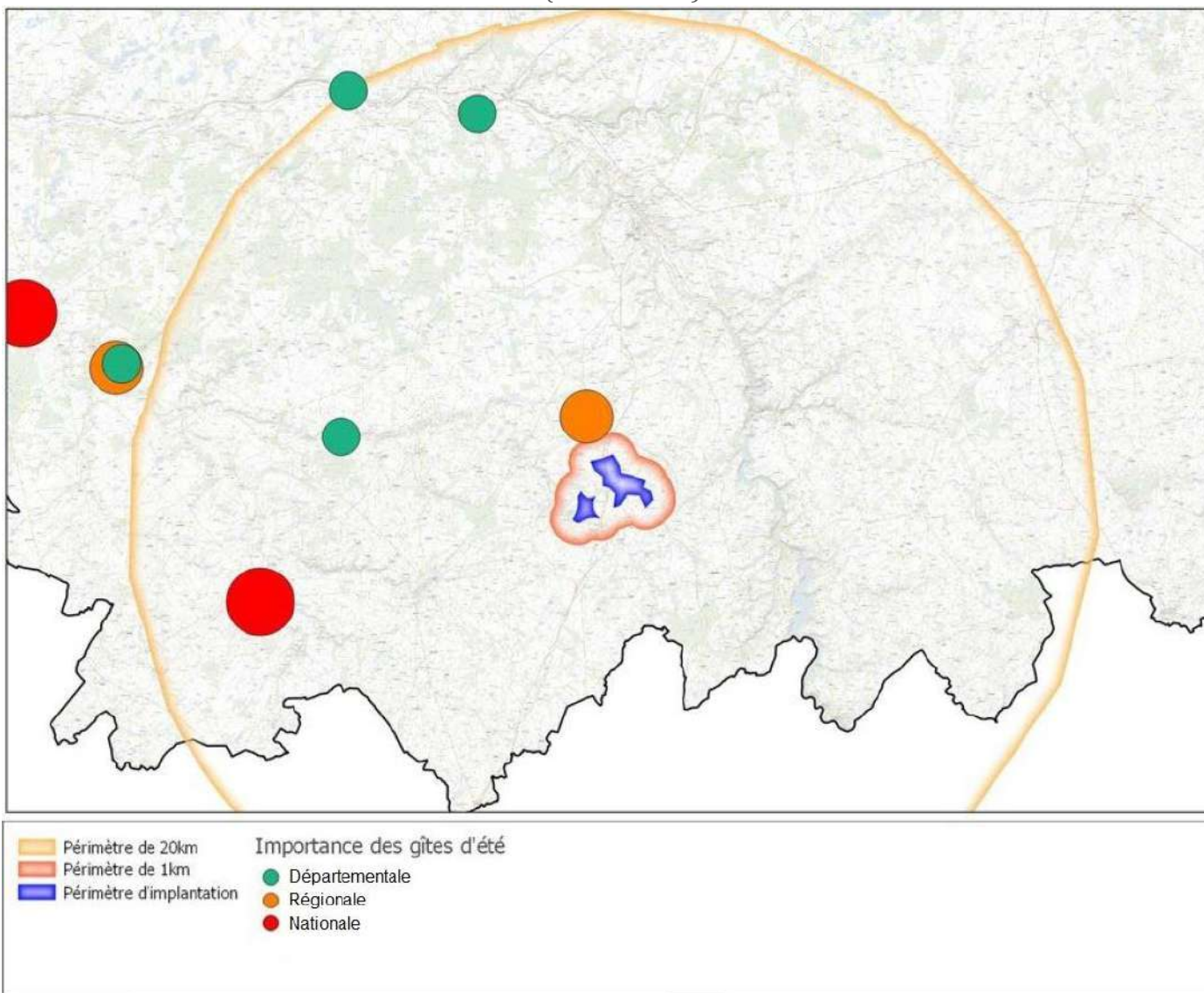


- Importance des gîtes estivaux et hivernaux

L'importance des gîtes hivernaux et estivaux peut être hiérarchisée selon une méthodologie nationale (BIEGALA & al., 2013). Cette méthode met en évidence 8 gîtes estivaux d'intérêt remarquable (4 d'intérêt départemental, 2 d'intérêt régional et 2 d'intérêt national) (Figure 18).

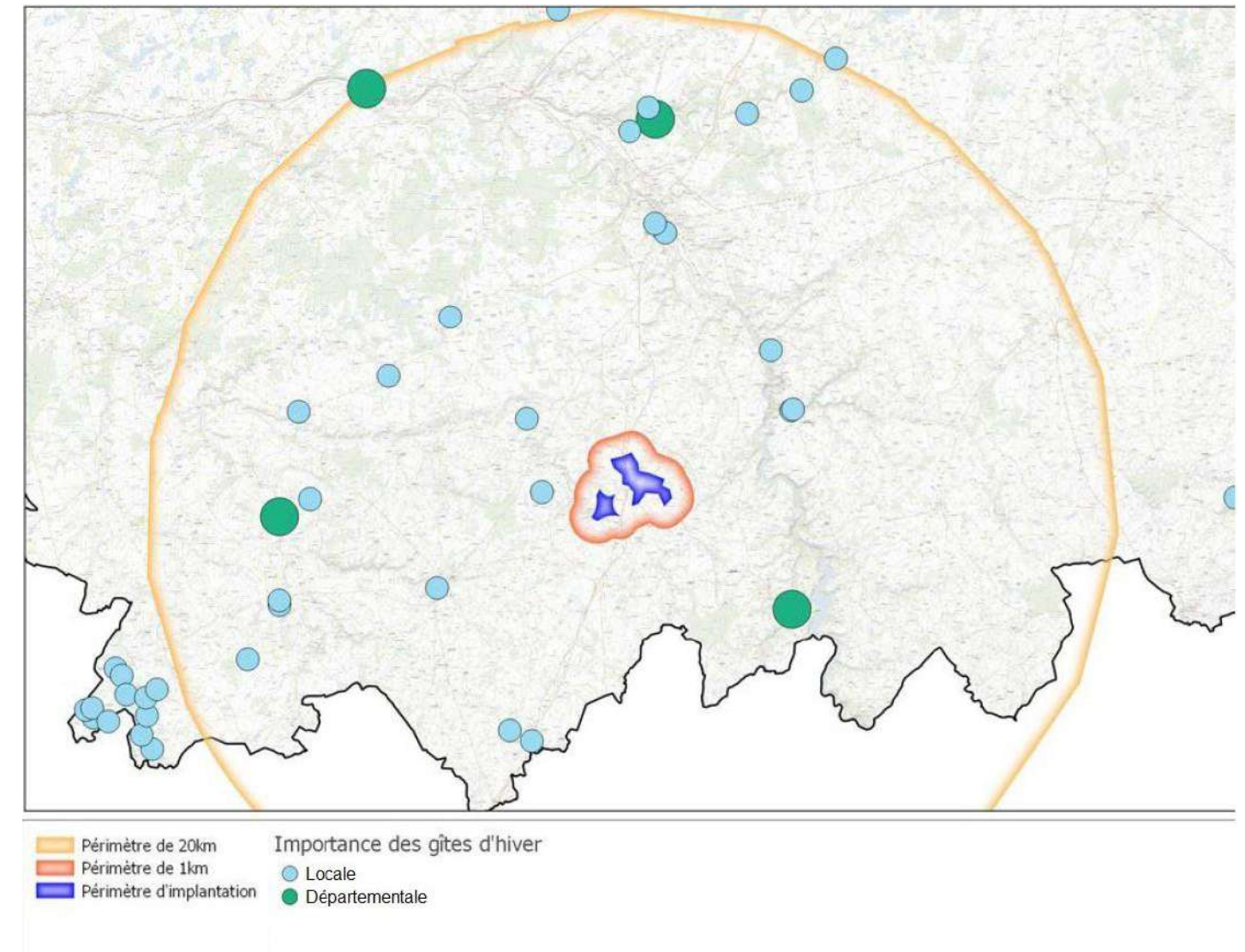
Le gîte de mise bas le plus proche de la zone d'implantation potentielle est celui de Vigoux (d'importance régionale) situé à environ 2 km du site. Il accueille une colonie de 100 à 200 individus de Grand murin, une espèce dont le rayon d'action est assez grand pour lui permettre d'utiliser le site.

Figure 18 : Carte de répartition des gîtes estivaux d'intérêt départemental, régional et national à proximité du site (Indre Nature)



En ce qui concerne les gîtes hivernaux (Figure 19), la région n'offre que peu de potentialité pour l'hivernation en nombre de chauves-souris. Seulement 4 sites d'importance départementale sont répertoriés sur la zone, le plus proche étant situé à 7 km à l'est de la zone d'implantation potentielle, sur la commune d'Eguzon-Chantôme. Une cinquantaine d'individus de Grand murin, Grand Rhinolophe et Petit Rhinolophe y sont recensés en hiver.

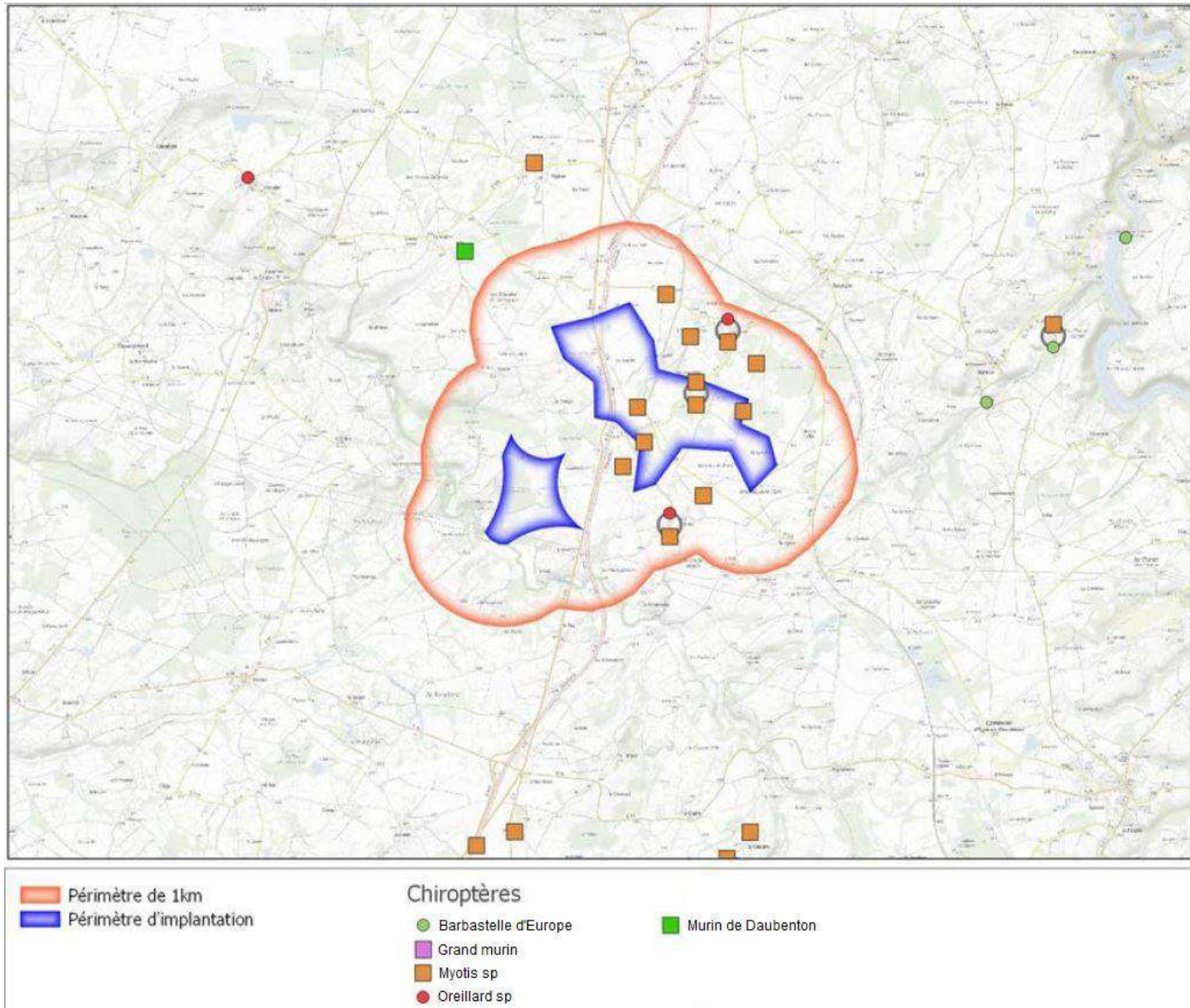
Figure 19 : Carte de répartition des gîtes hivernaux d'intérêt local et départemental (Indre Nature)



- Contact d'espèces de « vol bas »

La carte suivante présente la répartition des contacts issus de suivis acoustiques et de captures d'espèces de « vol bas » connus par Indre Nature au sein de l'aire d'étude éloignée. Au moins 5 espèces de « vol bas » ont été contactées dans cette zone. On note plusieurs contacts de *Myotis* sp dans la zone d'implantation potentielle. Des *Oreillard* sp ont également été contactés dans un rayon de 1 km autour de la ZIP. Ces espèces sont généralement considérées comme assez peu sensibles à l'éolien.

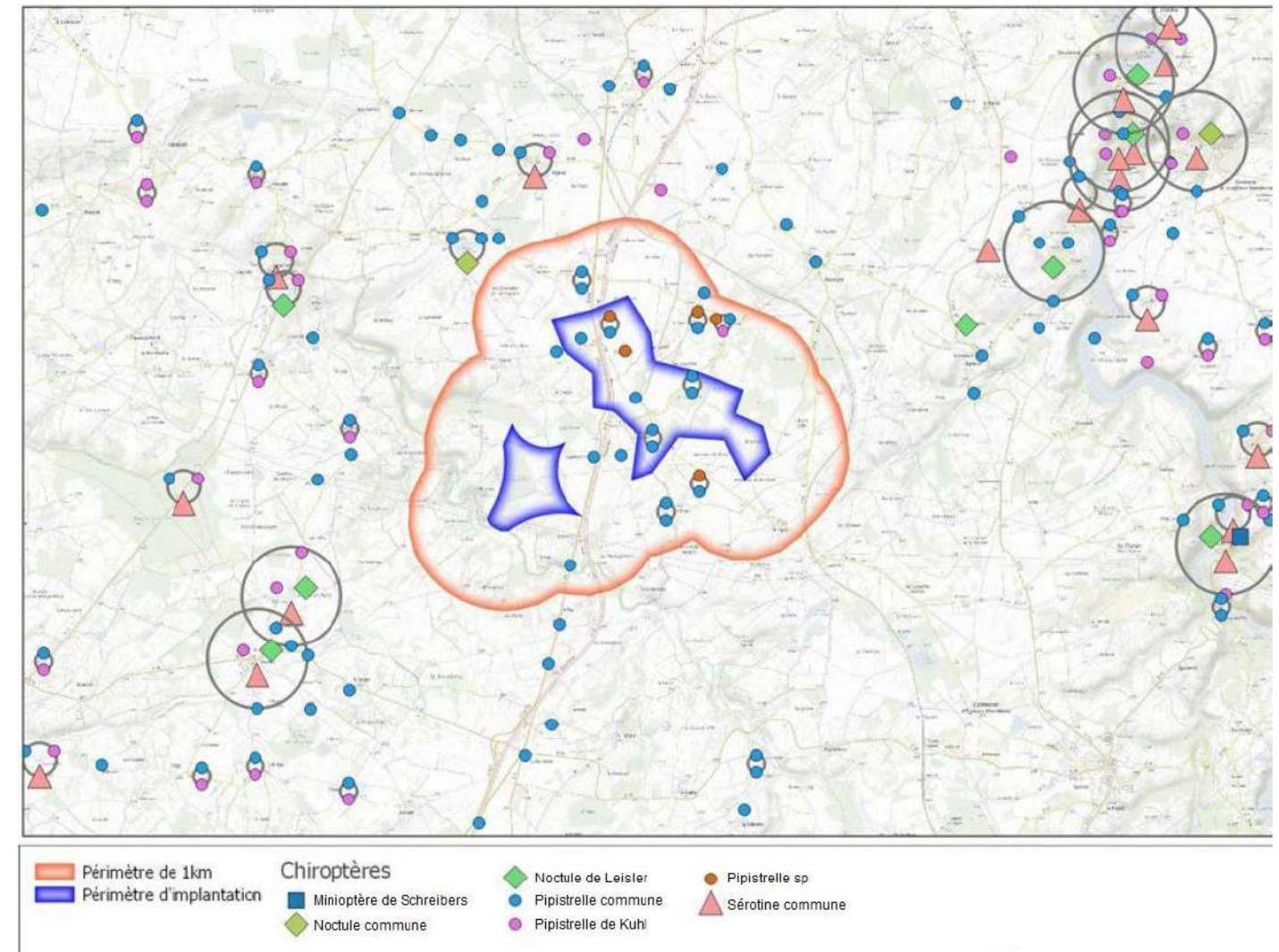
Figure 20 : Carte de répartition des contacts de chiroptères à « vol bas » (Indre Nature)



- Contact d'espèces de « vol haut »

La carte suivante présente la répartition des contacts issus de suivis acoustiques et de captures d'espèces de « vol haut » connus par Indre Nature au sein de l'aire d'étude éloignée. Au moins 6 espèces de « vol haut » ont été contactées dans cette zone. Au niveau de la zone d'implantation potentielle, on note la présence de la Pipistrelle commune. La Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune ont également été contactées aux abords du site. Leur absence au sein même de la ZIP provient probablement d'un effort de prospection moindre dans cette zone. Ces espèces sont considérées comme sensibles à l'éolien car leur vol correspond, au moins sous certaines conditions (migration, transit, chasse selon les espèces) avec la zone à risque (champ de rotation des pales des éoliennes).

Figure 21 : Carte de répartition des contacts de chiroptères à « vol haut » sur une échelle large (Indre Nature)



2.3.2 Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)

Les données communales fournies par le site de l'INPN (Vigoux et Bazaiges) ne précisent pas la présence de chiroptères.

2.3.3 SRCAE-SRE

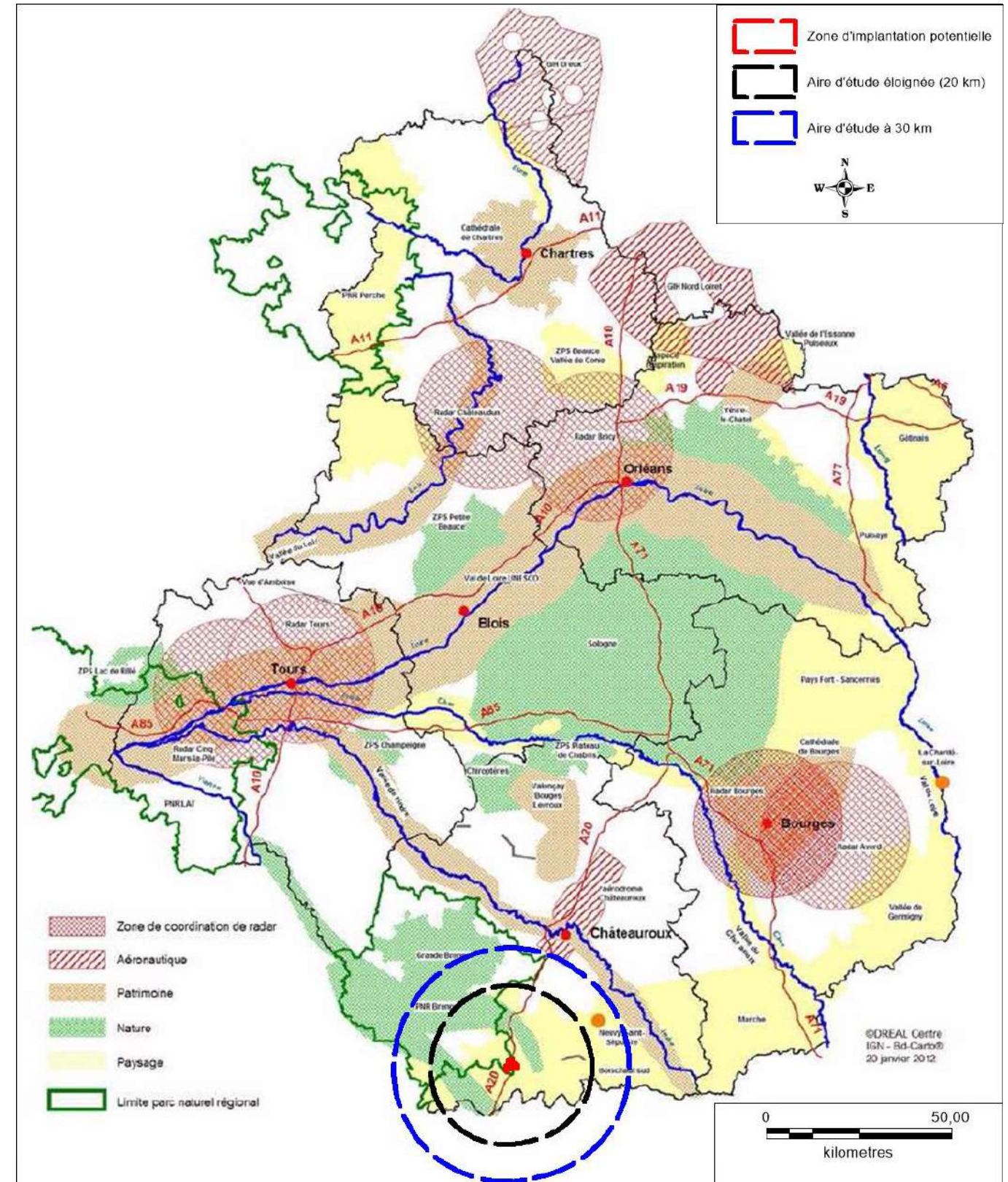
La loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite « Loi Grenelle 2 ») prévoit l'élaboration d'un Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) par l'Etat et le Conseil Régional. Un schéma régional éolien (SRE), constituant un volet annexé au SRCAE, définit en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne.

Le SRE a ainsi pour vocation de contribuer à la planification d'un développement harmonieux de l'énergie éolienne, prenant en considération les différents enjeux du territoire, notamment les enjeux naturalistes. Le schéma doit permettre d'identifier la contribution régionale à l'atteinte des objectifs arrêtés au niveau national.

D'après le Schéma Régional Eolien (SRE) de la figure ci-contre, la zone d'étude est située dans un secteur à enjeu « paysage », mais ne concerne pas les enjeux « nature ». Elle est également localisée en partie au sein du PNR de la Brenne et à proximité de la Grande Brenne.

Même si la zone d'implantation potentielle reste en limite des principaux enjeux naturalistes à l'échelle régionale, il se peut que les secteurs des alentours, comme la Grande Brenne, aient une influence sur les enjeux et les observations au niveau de la zone d'étude. Les contraintes « nature » pour le développement éolien entourent le site au nord, à l'ouest et à l'est. Un lien ne peut donc être exclu entre ces secteurs à travers la zone d'implantation potentielle. L'étude de l'état initial pourra apporter des précisions et confirmer ou non ces possibles liens à large échelle.

Figure 22 : Carte des contraintes pour la définition des zones favorables au développement de l'énergie éolienne (extrait du SRE, 2012)



2.4 Continuités écologiques

Le projet du parc éolien Les Sables est placé dans ce contexte de continuités écologiques à deux échelles géographiques : régionale et locale. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la région Centre-Val de Loire (initialement région Centre) et l'Atlas régional cartographique des composantes de la Trame verte et bleue (2013) sont à la base de l'analyse.

2.4.1 Echelle régionale

D'après la carte de synthèse du SRCE du Centre-Val de Loire ci-contre (2013), la zone d'implantation potentielle concerne des éléments de la **trame verte** (réservoirs de biodiversité et corridors des sous-trames terrestres) et de la **trame bleue** (réservoirs de biodiversité et corridors de la sous-trame des milieux humides).

Plus précisément, la carte de la 0 page 28 précise à l'échelle au 1 / 100000^{ème} que la zone d'implantation potentielle est localisée au niveau :

- d'une zone de **corridors diffus** à préciser localement par rapport aux **milieux humides** ;
- de **corridors écologiques** potentiels concernant les **milieux humides** ;
- d'une zone de **corridors diffus** à préciser localement par rapport à la **sous-trame terrestre** ;
- d'un **réservoir de biodiversité** par rapport aux **cours d'eau** inscrit au SRCE.

Le détail de la Trame Verte et Bleue permet de préciser que les enjeux vis-à-vis de la sous-trame terrestre et des milieux humides concernent :

- **les milieux prairiaux**. Il s'agit d'une zone à corridors diffus qu'il faut préciser localement, qui concerne presque toute la zone d'implantation potentielle ;
- **les milieux boisés**. Il s'agit d'une zone à corridors diffus qu'il faut préciser localement, qui concerne l'ensemble de la zone d'implantation potentielle ;
- **les milieux humides**. Il s'agit d'un corridor écologique potentiel qu'il faut préserver ;
- **des cours d'eau**. Des cours d'eau classés liste 1 (en très bon état écologique) sont à préserver au sud de la zone ouest.

Il faudra donc vérifier à une échelle plus locale que le projet n'impactera pas les sous trames terrestres et les milieux humides qui sont à préserver.

Figure 23 : Carte de synthèse du SRCE du Centre-Val de Loire (2013)

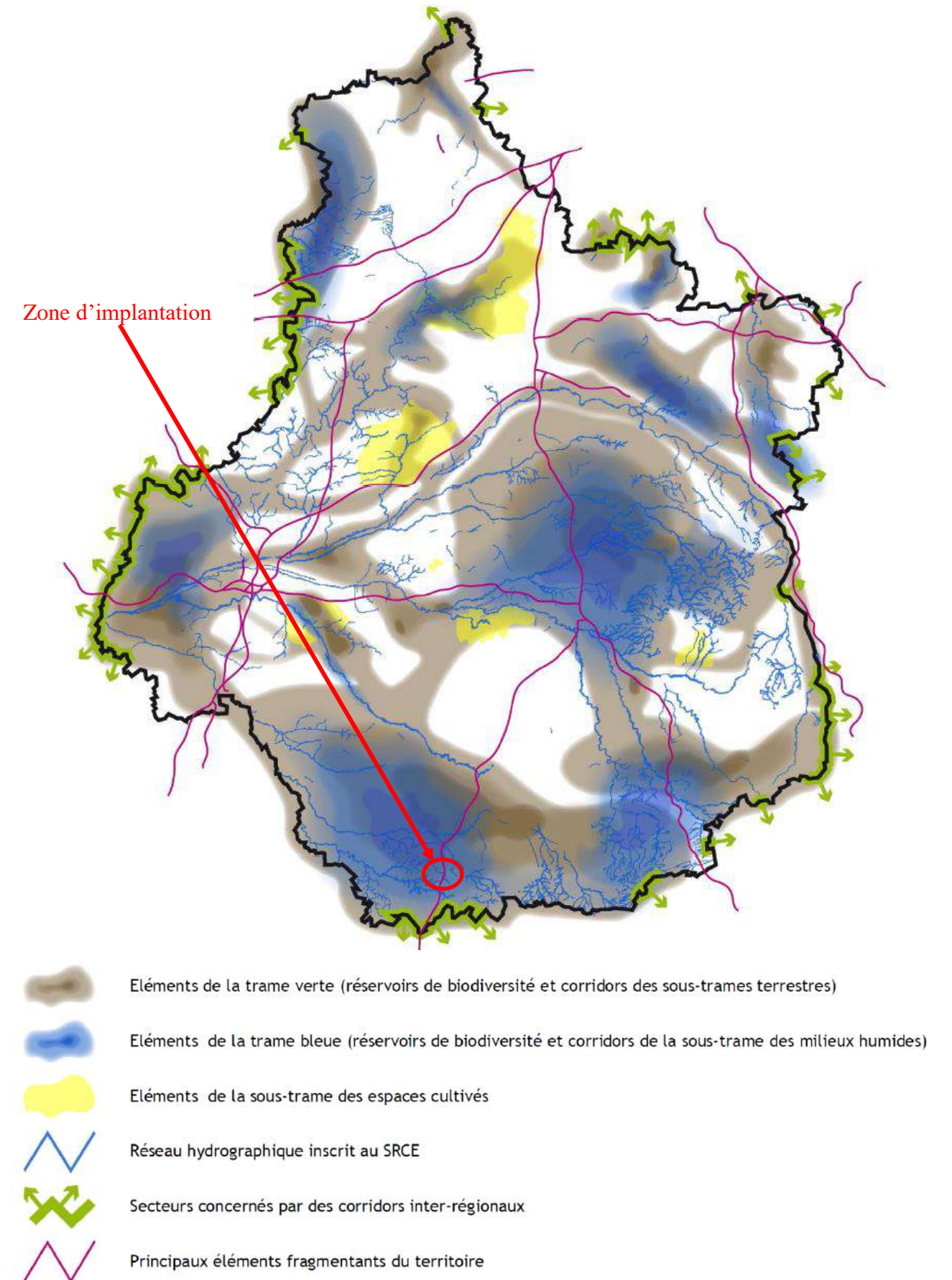


Figure 24 : Carte de la Trame Vert et Bleue à l'échelle au 1 / 100000^{ème} (SRCE 2013)

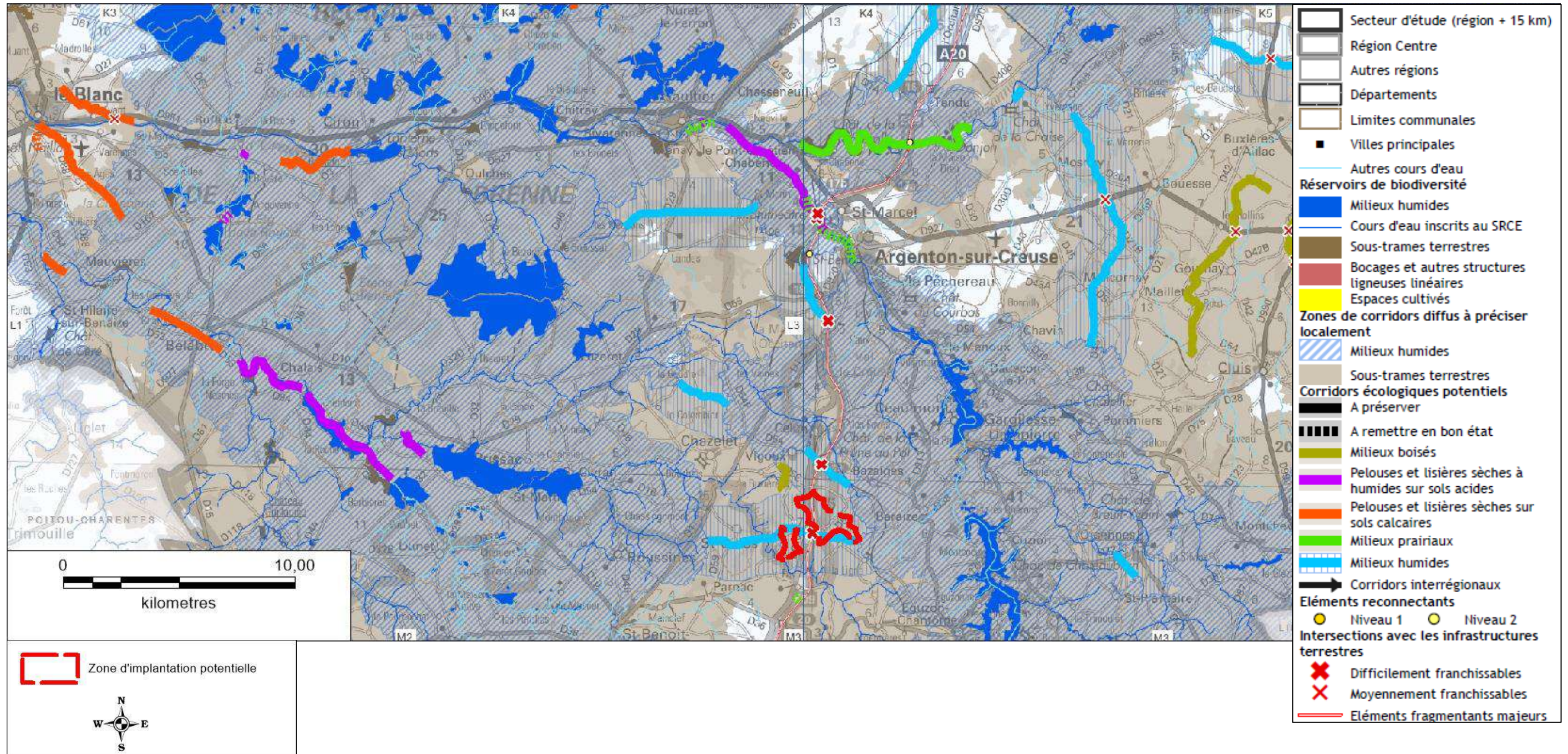


Figure 25 : Carte des continuités écologiques à l'échelle locale

2.4.2 Echelle locale

A l'échelle locale de la zone d'implantation potentielle, les continuités écologiques sont représentées par :

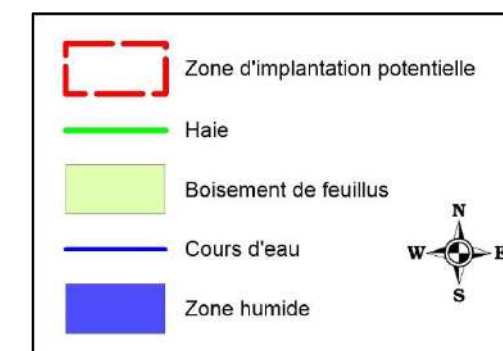
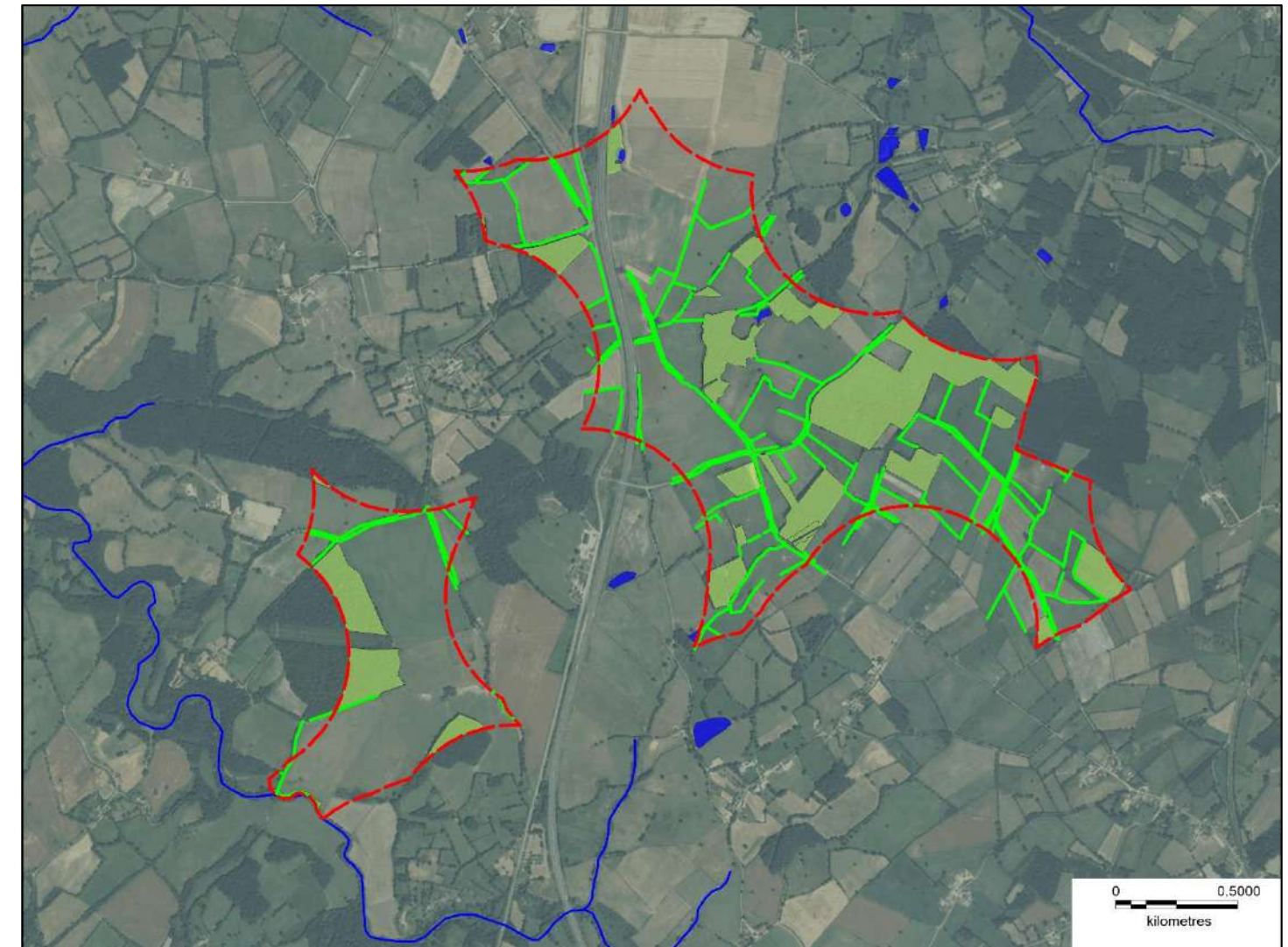
- les boisements ;
- les haies ;
- les cours d'eau.

Il faudra donc veiller à limiter la fragmentation au niveau :

- des milieux boisés de l'ensemble de la zone d'implantation potentielle ;
- du réseau de haies de l'ensemble de la zone d'implantation potentielle ;
- de l'ensemble du réseau hydraulique.

Les milieux prairiaux sont également ciblés par la sous trame terrestre, mais ils ne représentent pas de niche écologique particulière localement, avec un habitat assez abondant dans les alentours.

A l'échelle locale, l'enjeu pour la **trame bleue** est assez **faible**, avec un seul cours d'eau concerné en limite sud de la zone ouest. En revanche, il est **faible à modéré** pour la **trame verte**, avec un réseau assez dense de haie entre les boisements. Il faudra donc veiller à ce que le projet éolien ait un impact limité sur les différents corridors linéaires ou réservoirs de biodiversité ciblés par la Trame Verte et Bleue (cours d'eau, boisements et haies).



2.5 Enjeux potentiels au regard des habitats disponibles

2.5.1 Habitats disponibles

La carte de la Figure 26 page 32 synthétise l'ensemble des principaux habitats recensés au niveau de la zone d'implantation potentielle. Pour chaque type d'habitat peuvent être associées une ou plusieurs fonctionnalités pour les chauves-souris.

2.5.1.1 Routes, chemins et sentiers

Les chemins et sentiers peuvent être utilisés comme corridors de déplacements (notamment s'ils sont bordés de haies ou de boisements) et permettent de relier des zones de chasse entre elles, ou les secteurs de gîtes aux zones de chasse. Ces chemins (souvent bordés de bandes enherbées) présentent aussi une fonction de réservoirs d'insectes et donc de nourriture pour les chiroptères qui viennent chasser le long de ces structures.

Dans notre cas précis, nous notons qu'au vu du caractère diversifié de la zone d'implantation potentielle, ces chemins et sentiers (souvent bordés de haies) constitueront certainement des voies de transit et d'activité préférentielles pour les chiroptères dans ces secteurs.

1.1.1.1 Boisements, haies et arbres isolés

➤ Boisements à dominante de feuillus

Plusieurs secteurs de feuillus au sein de la zone d'implantation potentielle sont considérés comme plutôt favorables à l'établissement de gîtes diurnes d'espèces arboricoles. Ces secteurs seront donc des secteurs potentiels pour les gîtes d'espèces telles que certains myotis, les noctules, la Barbastelle ou encore la Pipistrelle de Nathusius.

➤ Haies arborées ou arbustives

Les haies peuvent être utilisées comme corridors de déplacements et permettent de relier des zones de chasse entre elles ou les secteurs de gîtes et les zones de chasse. Ces haies sont aussi importantes comme réservoirs d'insectes et donc de nourriture pour les chiroptères qui peuvent venir chasser le long de ces structures arborées ou arbustives. Si les haies sont composées d'arbres creux, elles peuvent aussi accueillir des gîtes d'espèces arboricoles.

Dans notre cas précis, nous notons que le réseau de haies est assez riche sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle, et principalement à l'est et au sud de la partie est.

2.5.1.2 Complexes humides (boisement, mare, étang, ruisseau, prairie ...)

Les complexes humides sont souvent l'origine de l'émergence de nombreuses espèces d'insectes. Même si le caractère humide est temporaire, ces secteurs seront ainsi très régulièrement utilisés par les chiroptères comme zones de chasse et d'abreuvement. Selon la localisation de la zone humide, elle pourra concentrer une diversité d'espèces de chiroptères aux exigences écologiques très variées, qu'il s'agisse d'espèces de milieux forestiers, de lisières ou de milieux plus ouverts.

Dans notre cas précis, plusieurs mares et étangs sont présents au sein de la zone d'implantation potentielle. On notera aussi quelques secteurs de prairies humides qui seront autant de secteurs favorables à la chasse pour les chiroptères. Les secteurs de boisements humides offrent également une opportunité de chasse préférentielle, ainsi qu'une potentialité de gîtes arboricoles.

2.5.1.3 Cultures, prairies et pâturages

Ces parcelles correspondent à des milieux plutôt ouverts. Elles seront surtout utilisées pour la chasse :

- si elles sont de petite taille principalement par des espèces spécialisées dans la chasse en lisière (Pipistrelles, Sérotines...)
- si elles sont de plus grande taille, elles formeront des zones plus ouvertes qui pourront être potentiellement le terrain de chasse des espèces de milieux ouverts, typiquement les noctules mais aussi les « grands » murins, et plutôt délaissées par les espèces de lisières.

Dans notre cas précis, on retrouve principalement des parcelles de grande taille dans la partie ouest ainsi qu'au nord et en bordure ouest de la partie est, et des parcelles plus petites mais avec un réseau de haies plus dense à l'est et au sud de la partie est.

2.5.2 Synthèse des perspectives de fréquentation possible du site par les chauves-souris

De façon générale, il faut s'attendre à ce que la diversité des types de milieux au sein de la zone d'implantation potentielle entraîne une certaine hétérogénéité de l'activité des chauves-souris tout au long de l'année. Sur la base de cette première lecture des habitats potentiels, nous nous attendons à ce que les intérêts chiroptérologiques les plus marqués se trouvent plutôt au niveau des zones humides, des milieux de lisières et le long des secteurs de haies. Les secteurs plus ouverts peuvent être des zones de chasse d'espèces de haut vol ou bien d'espèces spécialisées comme le Grand murin. D'ailleurs, il est aussi possible que les milieux ouverts les plus exposés au soleil en journée soient aussi à l'origine d'autres fonctionnalités particulières s'ils favorisent la formation d'ascendances thermiques de nuit, et donc des prises d'altitudes d'émergences d'insectes... En termes de niveau d'activité, nous nous attendons à ce que ce site apparaisse comme un site de chasse plurispécifique assez marqué au niveau des zones humides de l'aire d'étude.

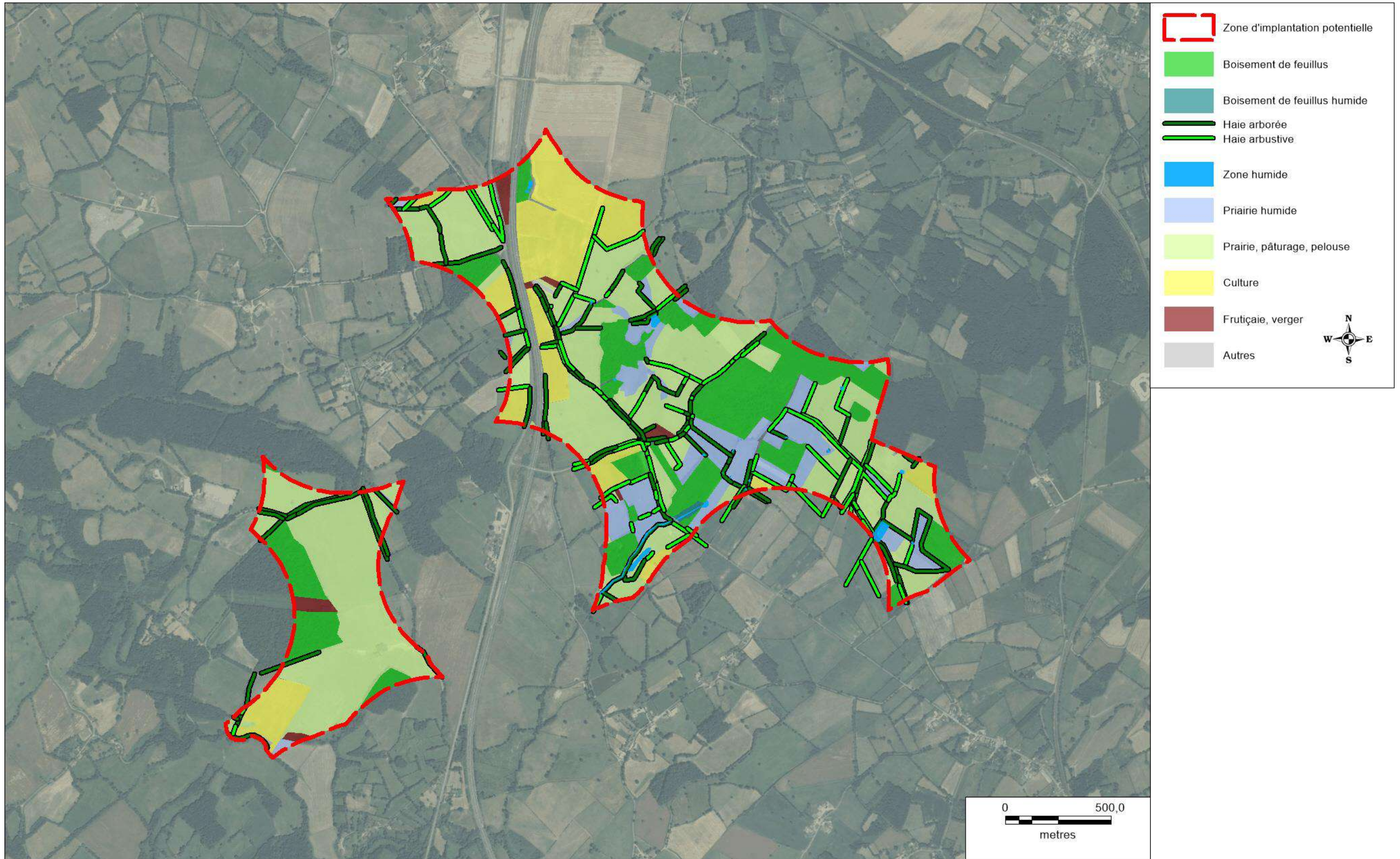
En ce qui concerne les gîtes diurnes, on s'attend à ce que la plupart des espèces qui fréquentent le site exploitent des gîtes qui seraient plutôt situés dans l'entourage de la zone d'implantation potentielle.

Ce sera bien sûr le cas des **espèces strictement cavernicoles**, dont les gîtes potentiels sont très peu nombreux et situés à plusieurs dizaines de kilomètres de la zone d'implantation potentielle. On ne s'attend donc pas à ce que le site soit utilisé par ce type d'espèce.

Ce sera également le cas **d'espèces anthropophiles** qui devraient surtout gîter au niveau des hameaux situés en périphérie de la zone d'implantation potentielle (pipistrelles, sérotines, voire grand murin, et rhinolophidés en période d'activité...).

En ce qui concerne les **espèces arboricoles** (Noctules, Pipistrelle de Nathusius, Oreillards, Barbastelle...), les boisements de feuillus présents sur la zone d'implantation potentielle (et notamment les peuplements les plus âgés) pourraient présenter des potentialités d'accueil plutôt favorables. Les peuplements plus jeunes seront beaucoup moins favorables car la présence de trous de pic est peu probable (taille des arbres insuffisante)

Figure 26 : Carte des principaux types d'habitats de la zone d'implantation potentielle, de leurs fonctions potentielles pour les chiroptères et des autres éléments de paysages susceptibles d'influencer leur activité



3 METHODOLOGIE

3.1 L'étude des chauves-souris

3.1.1 Recueil de données

Le recueil des **données bibliographiques** locales a été présenté précédemment. Le référentiel bibliographique utilisé pour appréhender les sensibilités des espèces présentes vis-à-vis d'un projet éolien sera évoqué dans la phase d'analyse des impacts.

En ce qui concerne le **recueil de données de terrain réalisé par la société EXEN**, le choix des méthodologies mises en œuvre est adapté à la fois aux caractéristiques du site et aux sensibilités des espèces potentiellement présentes. Le «principe de proportionnalité», principe fondamental de la réactualisation du Guide méthodologique de l'étude d'impact des parcs éoliens sur l'environnement, (MEEDDM 2016) repose sur les éléments du cadrage préalable présentés précédemment. Ce ciblage méthodologique est favorisé à la fois par l'expérience d'EXEN en termes de suivis d'impacts post-implantations, celles de ses partenaires écologues Franco-Allemands tels que KJM Conseil, spécialisés dans le développement éolien, et les références bibliographiques internationales de la littérature spécialisée. Les méthodologies retenues sont détaillées par la suite, par saisons et par thèmes d'étude.

Le recueil des données de terrain repose sur les investigations partagées de plusieurs chiroptérologues professionnels expérimentés au cours de la période de suivi afin de favoriser le regard croisé des expériences de chacun, essentiel à toute approche scientifique objective. Au niveau de l'équipe EXEN, les chiroptérologues ayant travaillé sur ce site sont Frédéric ALBESPY, Jérémy DECHARTRE et Chloé GUIRAUD.

3.1.2 Introduction

Les chauves-souris sont des mammifères aériens nocturnes difficiles à étudier. Du XVI^e siècle jusqu'au début du XIX^e siècle, les premiers naturalistes décrivent ces mammifères sur la base de critères morphologiques basés sur des observations de cadavres ou dans des gîtes. À partir du XIX^e siècle, des programmes de baguage se mettent en place afin de mieux connaître leur cycle de vie, et notamment pour savoir si les chauves-souris effectuent des migrations comme les oiseaux.

Malgré ces études, un mystère persistait sur la capacité des chiroptères à voler avec une grande habileté en pleine nuit. C'est seulement en 1938 que Griffin découvre que les chauves-souris sont capables d'émettre des ultrasons inaudibles par l'homme et qu'elles s'en servent pour se déplacer dans l'obscurité.

A l'heure actuelle et depuis quelques dizaines d'années, l'étude des chauves-souris peut se faire par de la capture au filet, en déterminant les espèces selon des critères morphologiques. Il est également possible

d'équiper certains individus d'émetteurs afin de suivre leurs déplacements par télémétrie. Cette méthode est efficace pour le suivi, elle permet de visualiser les déplacements des individus durant plusieurs nuits (localisation de zone de chasse, de zone de transit, des gîtes...). Cependant, cette méthode est coûteuse en temps (suivi sur plusieurs nuits d'affilée), en main d'œuvre (présence de plusieurs équipes sur le terrain) et entraîne un stress pour les chauves-souris lors de la capture.

Dans notre cas précis, pour des études d'impacts, ce type de suivi assez lourd n'est pas nécessaire. Nous avons choisi de baser le suivi sur l'écoute et l'enregistrement des ultrasons, méthode moins coûteuse et sans conséquence pour les chiroptères. Cela permet d'étudier ces mammifères dans leur milieu naturel sans les déranger et permet aussi de localiser les gîtes, les zones de transits, de chasse.

3.1.3 L'écoute des ultrasons

Les ultrasons n'étant pas audibles par l'oreille humaine, des détecteurs spécialisés permettent de rendre ces sons audibles : c'est le principe de l'hétérodyne. Les sons sont captés par le détecteur et sont retransmis simultanément à des fréquences audibles par l'utilisateur. Certains détecteurs permettent aussi d'enregistrer de courtes séquences ultrasonores et de restituer cette séquence en « expansion de temps », c'est à dire avec des sons audibles ralentis dix fois. En effet, les cris des chauves-souris étant de l'ordre des millisecondes, l'expansion de temps permet de décomposer le cri pour mieux l'analyser aussi bien à l'oreille que par la suite par mesures des sonogrammes sur ordinateur. Il est en effet aussi possible, via l'utilisation d'un enregistreur numérique, de sauvegarder les séquences enregistrées pour les visualiser par la suite sur des logiciels d'analyses de son (Batsound, Syrinx...).

Il existe aussi du matériel permettant d'effectuer des enregistrements en continu durant une période plus ou moins longue (d'une nuit à plusieurs mois). Ces enregistreurs sont donc placés sur le terrain et enregistrent tous les contacts de chauves-souris durant la période retenue. Les enregistrements sont stockés sur des cartes mémoires puis analysés sur ordinateur à l'aide de logiciels adaptés.

3.1.4 Le matériel

Plusieurs types d'outils permettent donc de percevoir et d'analyser les ultrasons des chauves-souris, soit de façon ponctuelle avec analyse directe et manuelle sur le terrain, soit en continu par des enregistreurs automatiques avec analyse en différé au bout de plusieurs mois.

Le détecteur ultrason manuel D240X (Pettersson®) permet d'écouter les sons en direct en hétérodyne et de repasser des séquences courtes de 1,7 à 3,4 secondes en expansion de temps directement sur le terrain. L'enregistreur numérique -05 (Roland®) permet alors d'enregistrer et stocker les enregistrements difficiles à déterminer sur le terrain pour analyse postérieure. L'analyse informatique est alors réalisée à l'aide du logiciel Batsound.

Figure 27 : Roland -05 (enregistreur numérique) et D240X (Décteur à ultrason)



En ce qui concerne les enregistrements en continu, nous utilisons le système « Batcorder », développé par la société Eco-Obs (All.).

Nous utilisons alors :

- soit des Batcorders « manuels » (EcoObs) pour des suivis sur une nuit.
- soit le module « BC Box » (EcoObs) pour des enregistrements en continu sur des périodes plus longues, système autonome en énergie (panneau solaire et module GSM), destiné à un positionnement en altitude sur un mât de mesure, ou dans un arbre, en haut de la canopée.

Figure 28 : Cliché d'un Batcorder « manuel » sur le terrain



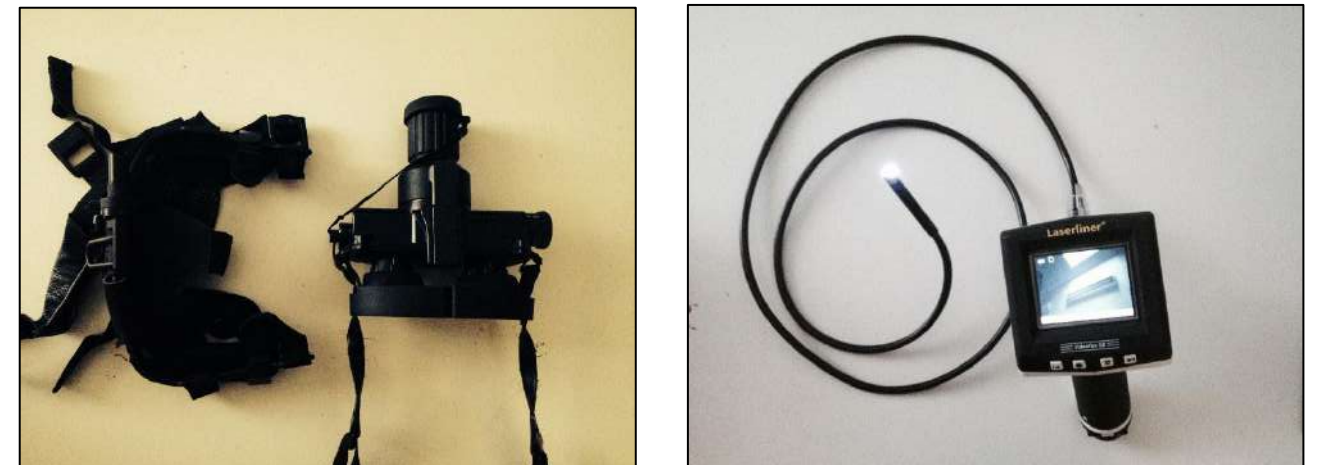
Figure 29 : Modules « BC Box » du Batcorder installés sur un mât de mesure



Nous utilisons également régulièrement des lunettes de vision nocturne en complément des suivis au D240X (Big 25 Vectronix Leica). Il s'agit d'un matériel militaire éclaircisseurs de lumière utilisé pour observer les chauves-souris en vol ou dans les gîtes. Ce type d'outil permet de préciser certains comportements, les hauteurs de vols, les corridors de déplacements, voire même certains comportements sociaux et les fréquentations de gîtes....

Enfin, l'endoscope numérique est également utilisé pour observer et apprécier la taille des colonies dans les anfractuosités les plus fines (arboricoles, rocheuses, vieux bâtis...).

Figure 30 : Clichés des lunettes de vision nocturne (Big25) et de l'endoscope numérique



En ce qui concerne les données enregistrées par Batcorders, l'analyse des enregistrements est effectuée grâce à un groupe de logiciels développés par Eco-Obs (BC Admin, BC Analyse et Bat Ident). Ces logiciels permettent :

- d'importer les enregistrements, de les organiser,
- d'effectuer une analyse semi-automatique basée sur une sonothèque de référence (détermination des groupes d'espèces)
- et d'effectuer ensuite une analyse manuelle plus fine de chaque séquence d'enregistrement via des mesures classiques, pour valider ou corriger les résultats de l'approche semi-automatique.

L'identification semi-automatisée des espèces est basée sur des algorithmes de classement et des analyses statistiques relevant du logiciel R. Elle nous permet d'obtenir un dégrossissement des séquences que nous analysons par la suite manuellement pour contrôler et corriger les erreurs d'identification.

3.2 Méthode du suivi actif (au sol)

Le suivi nocturne au sol consiste à effectuer des points d'écoute de 10 min ou des transects à pied ou en voiture à l'aide du détecteur manuel D240X. Ce suivi actif s'opère principalement dans la première ou dans la seconde partie de nuit en fonction de la phénologie des espèces et des thèmes à étudier. Il vise notamment à apprécier les fonctionnalités du site d'étude pour les espèces, par l'appréciation d'indices comportementaux (signaux de chasse ou de transit), des corridors de déplacements et zones de chasse, voire de l'orientation des vols...

À chaque visite nocturne, nous remplissons une fiche de terrain qui précise :

Avant chaque suivi :

- Le nom du site d'étude,
- La date,
- Les conditions météorologiques (couverture nuageuse, force et direction du vent),
- La température,
- Le nom de l'observateur.

Durant le suivi :

- Le numéro du point d'écoute ou du transect,
- L'heure
 - de début et de fin du point d'écoute ou du transect,
 - du contact d'un ultrason,
- L'activité
 - Nombre d'individu (s),
 - Contact d'ultrasons par tranche de 5 secondes,
- Paramètre du signal
 - Fréquence maximale d'énergie (FME),

- Structure : Fréquence Modulée Abrupte (FMAb), Fréquence constante (FC), Fréquence Modulée Aplanie (FMAp) ou Quasi Fréquence Constante (QFC),
- Rythme : régulier ou irrégulier,
- Intensité : faible, moyen, fort,
- L'espèce supposée (estimation à l'hétérodyne ou expansion de temps sur terrain),
- Le numéro de l'enregistrement (si le contact ultrasonore est enregistré),
- Le niveau d'encombrement du milieu du contact (ouvert, lisière, fermé),
- Le type de comportement : chasse, transit ponctuel, cris sociaux,...

Lorsqu'un doute intervient sur l'identification de l'espèce, la séquence est enregistrée et sera analysée informatiquement par la suite.

Par ailleurs, environ une heure avant le coucher du soleil, au moins 3 Batcorders sont répartis sur la zone d'implantation potentielle afin d'enregistrer l'activité de chaque espèce sur ces points tout au long de la nuit. Ces batcorders fonctionnant pour la nuit sont placés dans les différents types d'habitats potentiels de l'aire d'étude, positions qui resteront les mêmes durant tout le suivi annuel, afin de pouvoir apprécier l'évolution de l'activité dans ces différents milieux en fonction des saisons. C'est donc notamment via ces outils qu'il est possible d'apprécier les statuts biologiques des espèces et l'importance de comportements migratoires vis-à-vis de l'activité des espèces résidentes. Au cours d'une nuit entière de suivi d'activité, ces enregistreurs permettent aussi de mettre en évidence l'évolution de cette activité au cours de la nuit (« rythme d'activité nocturne »), ce qui peut permettre d'apprécier des pics d'activité de début ou de fin de nuit, suggérant la proximité de gîtes diurnes dans l'entourage. Durant les mois de juin-Août, 2 visites sont particulièrement ciblées sur la recherche de gîtes de parturition (mise-bas). Pour cela, les 4 Batcorders peuvent être placés à des endroits différents de ceux utilisés pour le reste de l'année, de manière à essayer de localiser les principaux gîtes de mise-bas.

3.2.1 Définition des points d'écoute et transects

Le choix de la répartition des points d'écoute et des transects est retenu selon 3 critères :

- Que l'échantillon de points permette de couvrir l'ensemble de la zone d'implantation potentielle,
- Que l'échantillon de points permette de prendre en compte la diversité locale des habitats potentiels,
- Que l'échantillon de point soit facilement accessible de nuit (chemins, routes) en un minimum de temps pour permettre des inventaires et comparaisons dans les premières heures de la nuit.

Les transects à pied sont surtout réalisés lorsque l'accès à une partie de la zone d'implantation potentielle est plus difficile en voiture. Souvent, le trajet d'un point à un autre se fait en gardant actif le D240X, et ce, même en voiture sur des chemins forestiers. Les enregistrements continus sur une nuit entière sont aussi réalisés selon les mêmes critères (accessibilité et diversité des milieux disponibles).

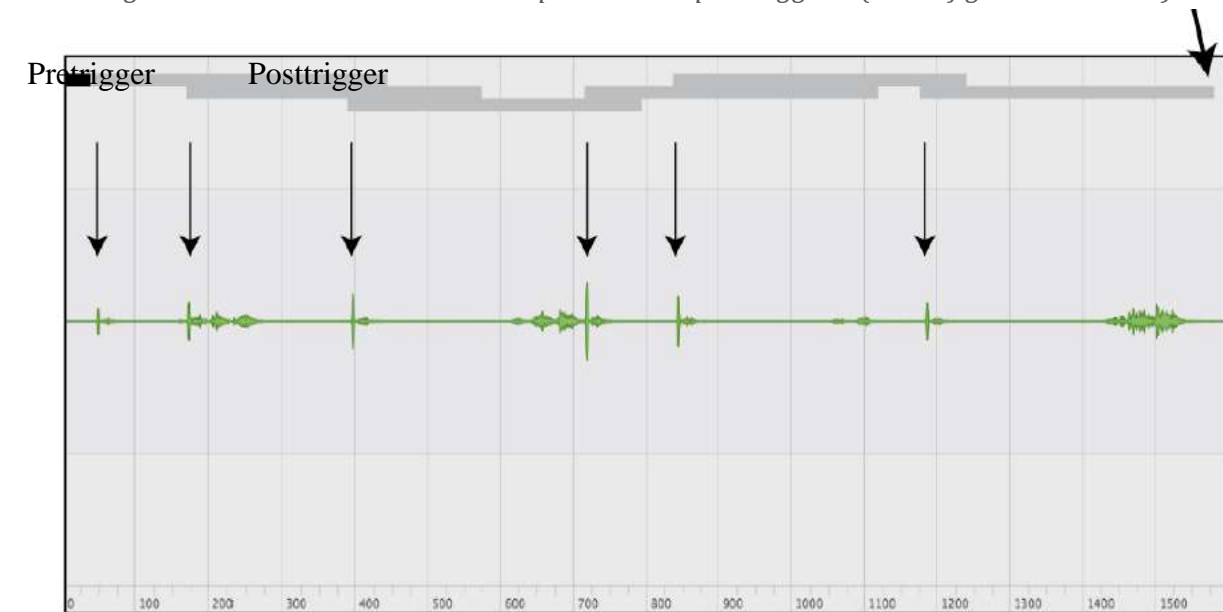
3.2.2 Évaluation de l'activité

L'évaluation de l'activité s'effectue de deux façons différentes selon qu'on utilise le D240X ou le Batcorder.

En ce qui concerne le D240X, l'appréciation du niveau d'activité (nombre de contacts par unité de temps) est basée sur la méthode conventionnelle proposée par Michel Barataud. Il s'agit alors de noter l'activité pour chaque espèce. L'activité d'un individu relevée pendant moins de 5 secondes autour du point d'écoute correspond à une valeur de 1. Si l'individu est détecté plus de 5s, un indice est noté pour chaque plage de 5s d'activité supplémentaire (ex : pour un individu qui reste 15s autour du point d'écoute, on notera un indice d'activité de 3). Cet indice vaut pour chaque individu, donc si deux individus de la même espèce chassent en même temps pendant 15s, on notera un indice d'activité de $3 \times 2 \text{ individus} = 6$.

Pour ce qui est du Batcorder, il enregistre des séquences pour chaque contact de chiroptère. Mais comme tout enregistreur automatique, selon la récurrence des signaux, le Batcorder peut être amené à décomposer le passage d'un individu sur plusieurs séquences, notamment lorsque la récurrence est faible (l'intervalle de temps entre chaque signal émis est important). Il s'agit alors de veiller à ne pas considérer ces différentes séquences comme plusieurs passages distincts, mais bien comme celui d'un individu émettant des signaux espacés dans le temps. C'est notamment important à prendre en compte pour valoriser des notions de rythme (régularité des intervalles entre signaux successifs), ou d'alternance (alternance de la structure des signaux entre Quasi Fréquence Constante (QFC) / Fréquence modulée aplanie (Fmap))³, notions souvent essentielles pour faciliter la distinction de certaines espèces. La configuration du matériel peut donc permettre de limiter ce biais. Il s'agit notamment de faire le choix d'une valeur importante du paramètre « posttrigger », qui se définit comme le temps maximal suivant un signal ultrason à partir duquel l'enregistreur stoppe l'enregistrement si aucun autre nouvel ultrason n'est perçu. Le schéma suivant caractérise ce paramètre, configuré ici pour une valeur de 400ms.

Figure 31 : Schéma caractérisant le paramètre « posttrigger » (ici configuré sur 400 ms)



Pour comparer l'activité mesurée avec plusieurs enregistreurs Batcorders, il est donc important de garder les mêmes valeurs de paramètres pour chaque enregistreur et tout au long du suivi annuel.

La comparaison fine des niveaux d'activité entre plusieurs types de matériels est toutefois délicate au vu de la diversité des types d'enregistreurs disponibles sur le marché (Batacorder, SM2 bat, EM3, Batlogger, Anabat...), avec des caractéristiques techniques et possibilités de paramétrages tout aussi diversifiées, sans compter les biais d'étalonnage des micros. Ce constat a déjà fait l'objet de débats au niveau national (Rencontres nationales de la SFPEM de Bourges de 2012). Certaines méthodes de simplification de l'analyse telles que la « Minute positive »⁴ sont proposées pour rendre plus homogène la perception des niveaux d'activité perçus par les différents matériels. Mais, si statistiquement ce type de méthode permet de rendre plus objective la comparaison de niveau d'activité entre les différents outils disponibles, elle engendre une perte importante d'information parfois essentielle pour caractériser un risque dans le cadre d'un projet éolien. En effet, elle lisse considérablement les courbes chronologiques d'activité des chauves-souris et perd l'information d'une activité à plusieurs individus en simultanée. Or, pour des espèces patrimoniales et potentiellement sensibles à l'éolien qui ont l'habitude d'évoluer parfois en groupes (Molosse de Cestoni, Vespère de Savi...), ce type de détails est important à noter. Finalement, pour permettre l'analyse critique la plus objective et limiter l'influence du paramétrage (posttrigger notamment),

³ QFC : Fréquence quasi constante. Structure de sons généralement utilisée par les chiroptères évoluant en milieux ouverts, dont l'intérêt est une portée d'émission importante au détriment de la précision de l'écho.

FMab: Fréquence modulée abrupte. Structure de sons qui exploite une large bande de fréquence, généralement utilisée par les chiroptères évoluant en milieux fermés, cherchant à privilégier la précision de l'information plutôt que la perception d'objets lointains.

FMapl : Fréquence modulée aplanie. Structure de sons intermédiaire entre les deux précédentes, pour un compromis entre perception d'objets assez éloignés et précision de détails.

⁴ Méthode de la « Minute positive » : méthode consistant à ne relever que la présence / absence des différentes espèces pour chaque minute d'enregistrement.

il nous semble évident de baser plutôt l'analyse de l'activité sur la durée des séquences plutôt que sur leur nombre. L'activité mesurée par les Batcorder sera donc exprimée en durée de contacts cumulée par unité de temps (par exemple : 2,3 secondes d'activité d'une espèce par heure ou par nuit).

Les données d'activité relevées par le D240X et le Batcorder ne peuvent pas être comparées de façon fine, et ce même si on choisissait de garder une appréciation de l'activité du Batcorder par plages de 5s d'activité cumulée (convention Barataud). D'une part, parce que le nombre de contacts relevé par un D240X est plus élevé que celui enregistré par un Batcorder (caractéristiques très différentes des micros directionnels ou multidirectionnels). Et d'autre part, parce que ces enregistrements continus sont un mode de recensement « semi-actif » (le micro est dans une seule direction et ne bouge pas). De façon générale, les comparaisons d'activité entre plusieurs types de détecteurs à ultrasons sont soumises à de nombreux biais et doivent être considérées avec prudence.

Finalement, dans notre cas précis, l'analyse est basée sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle et son entourage ... :

- Sur le suivi actif au D240 X (points d'écoute et transects aux premières heures de la nuit), des niveaux d'activité (convention Barataud), mais aussi des indices comportementaux (cris sociaux, buzz de chasse, comportements des vols, corridors de déplacements...). Les niveaux d'activité sont comparés entre les points et toute au long du suivi annuel. Ils peuvent aussi être comparés avec d'autres sites sur la base d'un des outils les plus fréquemment utilisés par les chiroptérologues.
- Sur le suivi semi-actif au Batcorder pour la nuit, des niveaux d'activité (durée d'activité par espèce par heure ou par nuit), du rythme d'activité nocturne (chronobiologie) et autres indices comportementaux (buzz de chasse, cris sociaux). Les niveaux d'activité sont comparés entre les points et tout au long du suivi annuel. Ils peuvent aussi être comparés avec d'autres sites suivis avec des Batcorders. Mais la comparaison avec d'autres enregistreurs est plus délicate, mais possible sur la base de la durée cumulée d'activité spécifique par unité de temps (et non pas nombre de contacts par espèce et par unité de temps).

Le tableau suivant récapitule les outils utilisés depuis le sol pour l'échantillon des visites nocturnes retenu.

Figure 32 : Tableau de synthèse des modes d'utilisation et intérêts des outils de suivis actifs et semi-actifs

	Détecteur à ultrasons manuel	Enregistreur à ultrasons automatique
Modèle	D 240 X (Pettersson)	Batcorder (EcoObs)
Mode de fonctionnement	Utilisé en mode hétérodyne et expansion de temps. Fréquence modulée manuellement.	Enregistrements automatiques multifréquences de qualité
Type de micro	Directionnel (il faut « suivre » le vol des chiroptères).	Multidirectionnel
Utilisation sur le terrain	Points d'écoute de 10 min, dans les premières heures de la nuit (voire en fin de nuit), transects à pied et en voiture. Possibilité d'utiliser les lunettes de vision nocturne pour préciser les vols et comportements.	Pose de Batcorders le long des lisières, sur buissons... pour la nuit entière.
Méthode d'analyse	Analyse à l'hétérodyne sur place. Enregistrement des sons en expansion de temps pour les espèces à fort recouvrement et analyse a posteriori sur ordinateur (via le logiciel Batsound)	Suite de logiciels (BC admin, BC analyse, BC Ident) pour acquisition, tris et pré analyse statistique (sur la base d'une sonothèque de référence, l'utilisation du logiciel R et plus d'une centaine de critères d'analyse pour chaque signal). Détermination des espèces séquence par séquence en validant ou corrigeant les résultats de la pré analyse statistique.
Intérêt pour l'étude	Approche géographique des secteurs d'activité (niveau d'activité), fonctionnalités des habitats, précision sur l'origine des gîtes en début de nuit, ou poursuite des retours en fin de nuit, suivi des types de vols (hauteur), localisation des corridors de chasse ou de transit, comportements sociaux ou de chasse...	Appréciation de l'évolution saisonnière du niveau d'activité par point. Appréciation de l'évolution de l'activité au cours de la nuit. Perception de la proximité des gîtes diurnes en fonction de l'activité mesurée en début et fin de nuit par rapport à celle du reste de la nuit. Cris sociaux, buzz de chasse...

3.2.3 Recherche de gîtes

La recherche de gîtes est menée de trois manières complémentaires :

- **Recherche de gîtes potentiels en journée**, en prospectant des bâtiments ou arbres à trous pouvant être favorables à l'établissement des chiroptères. Il s'agit aussi de mener une «enquête» auprès des mairies et des riverains du projet pour exploiter toute information disponible laissant supposer la présence de gîtes. Sur cette base, une visite des sites potentiels est menée soit en journée (recherche de chiroptères à la lampe ou à l'endoscope, ou d'indices de présence : guano, traces d'urine...) soit en début de nuit au détecteur manuel (D240X) afin de suivre la sortie de gîte.
- **Poursuites acoustiques et visuelles en début et/ou fin de nuit :**
 - en début de nuit (sortie de gîtes), il s'agit de visualiser les individus contactés (à la lumière du jour, ou à l'aide des lunettes de vision nocturne Big 25), d'apprécier d'où ils viennent, et remonter la piste (si plusieurs individus se suivent) jusqu'au gîte. Par expérience, il est difficile d'obtenir des résultats significatifs lorsqu'on n'est pas plusieurs observateurs à se relayer pour remonter ce flux de sortie de gîte. Sans compter que cette technique suppose que les chiroptères suivent tous la même direction de vol en phase de dispersion vespérale. Ce qui est loin d'être le cas (notamment pour les espèces de haut vol).
 - les chiroptérologues du bureau d'étude EXEN préfèrent donc plutôt baser cette recherche de gîte sur des poursuites acoustiques et visuelles en fin de nuit, au moment des rassemblements en direction des gîtes diurnes. A l'origine du développement de cette méthode en France, ils ont pu montrer son efficacité à plusieurs reprises en localisant, sans capture, les premiers gîtes de mise-bas de la Grande noctule en France (Auvergne). Depuis, les recherches de gîtes sont donc réalisées en période de mise bas (juin-août), depuis 4h du matin jusqu'au lever du jour, par transects au D240X (en voiture ou à pied). Les contacts les plus tardifs de chaque espèce sont localisés rapidement sur système SIG de Smartphone, et permettent de supposer la proximité d'un gîte. Il est même régulièrement possible d'observer le retour dans le gîte avant le lever du soleil ou aux lunettes éclaircissantes. Par la suite, l'utilisation de l'endoscope en matinée permet de localiser précisément le gîte en question, et d'apporter des précisions sur le groupe (nombre d'individus, présence / absence de jeunes...).
- **Analyse du rythme d'activité d'une nuit entière enregistré par un Batcorder positionné proche d'un gîte potentiel.** Si l'activité est clairement marquée en début et/ou en fin de nuit, on peut supposer qu'un gîte est situé à proximité du point d'enregistrement. Toutefois, toute conclusion doit aussi prendre en compte une certaine diversité dans la chronobiologie des espèces. Les noctules, grands rhinolophes, Vespère et pipistrelles pourront ainsi partir et revenir au gîte en tout début et fin de nuit (voire même en plein jour), alors que les petites espèces (Petit rhinolophes, petits murins) ou les minioptères partiront et rejoindront leur gîte plutôt en pleine nuit. La lecture du profil d'activité de la nuit permet alors de localiser les pics d'activités qui pourraient faire penser à des mouvements de début ou fin de nuit.

3.2.4 Calendrier du suivi

La figure ci-contre synthétise l'échantillon de visites réalisées au cours de l'année 2016 pour caractériser l'état initial par suivi actif au sol. Pas moins de **8 passages de chiroptérologues** auront été menés de façon diurne et nocturne. Ce dénombrement ne compte qu'un seul passage pour chacune des visites en début et fin de nuit organisées sur deux jours consécutifs. Cet échantillon de visites correspond à **presque 20 heures de suivi acoustique cumulées de chiroptérologues sur site** (au D240X), dont :

- 6 visites « classiques » de points d'écoute de 10 min et transects en première partie de nuit, réparties sur les 3 principales périodes d'activité
 - 2 visites en phase de transits printaniers (avril, mai 2016),
 - 2 visites en période de reproduction (juin, juillet 2016),
 - 2 visites en période de parades, transits et migrations automnales (août, septembre 2016).
- 2 visites ciblées sur la recherche de gîtes de mise-bas en période estivale (juin-juillet), via des suivis principalement ciblés sur la fin de nuit (phase de retours aux gîtes) et le début de nuit, mais aussi une phase de recherche de gîte diurne via la prospection des bâtiments proches de la zone en journée.

Le tableau suivant montre que les dates de visites furent retenues à la faveur des conditions climatiques plutôt favorables.

Au-delà des suivis « manuels » menés par les chiroptérologues, il faut rajouter la pression de suivi portée par la pose de 2 à 5 enregistreurs automatiques à ultrasons pour chaque nuit. Cela équivaut ainsi à une pression de suivi de **28 nuits via les Batcorders au sol**, ce qui correspond à **plus de 300 h de suivi** compte tenu de l'évolution de l'éphéméride au fil des saisons.

En plus de ce suivi acoustique au sol, deux BCBoxes mises en place pour le suivi passif ont été installées entre le 27 mars et le 23 octobre 2017 sur mât de mesure, permettant ainsi de couvrir l'ensemble des principales phases d'activité des chauves-souris. Cela représente ainsi **209 nuits et plus de 2700 h** de suivi cumulées pour le point de suivi en continu et sans échantillonnage en hauteur (à 65 m), et **202 nuits soit plus de 2600h** de suivi cumulées pour le point de suivi en continu et sans échantillonnage proche du sol (à 5 m).

Finalement, si on cumule le temps passé au suivi manuel au D240X, les nuits suivies par Batcorder en points fixes au sol, ou le suivi en continu par les deux BCBoxes sur mât de mesure, on aboutit à un **total de plus de 5600h de relevés acoustiques pour cette étude**.

Figure 33 : Calendrier et conditions de l'échantillon de visites de terrain

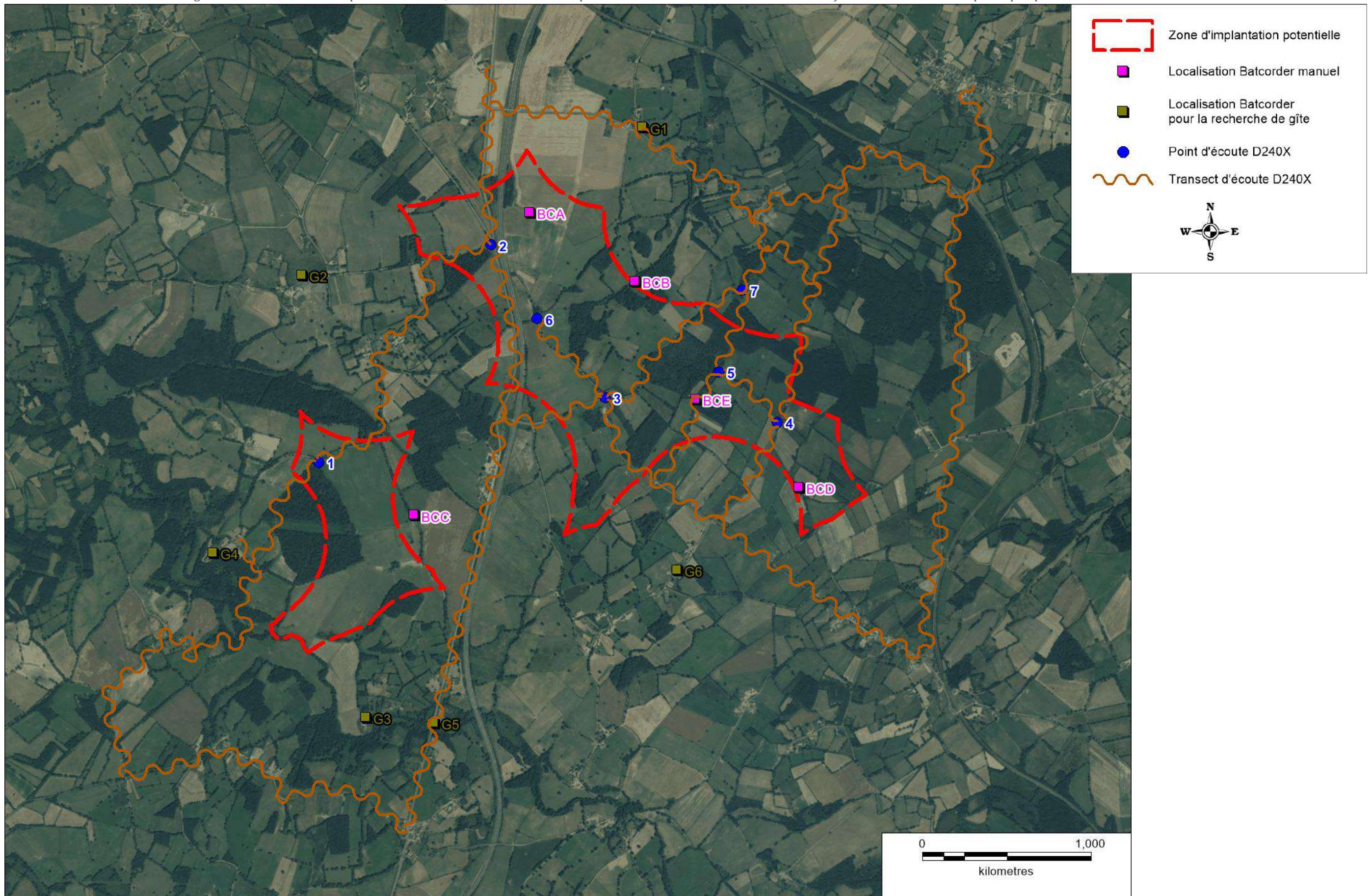
Date	Conditions climatiques				Début de suivi	Durée du suivi	Observateur	Thèmes d'investigations ciblés sur les chiroptères			
	Précipitations, nébulosité...	Température	Force du vent	Direction du vent				Transects et points d'écoute	Recherche de gîtes (diurne et nocturne)	Nombre de Batcorders utilisés en points fixes	Total d'heures suivies par Batcorders fixes
20-avr.-16	Couvert, quelques gouttes de pluie à 20:40	16°C à 13 °C	Faible	NE	20:40	02:50	F. Albespy	X		5	61
17-mai-16	Beau temps	15°C	Très faible	NO	22:10	02:20	C. Guiraud	X		4	40
8-juin-16	Très beau temps	19°C	Nul	–	21:30	02:40	J. Dechartre	X		2	22,5
21-juin-16	Très beau temps	22°C	Très faible	NNO	22:00	01:00	C. Guiraud		X	4	40
22-juin-16	Très beau temps	17°C	Faible	SSE	04:40	01:05					
5-juil.-16	Très beau temps	16°C	Nul	–	21:45	02:15	J. Dechartre	X			
26-juil.-16	Beau temps	22°C	Faible	NNO	21:30	01:30	C. Guiraud		X	3	31
27-juil.-16	Très beau temps	10°C	Très faible	NNO	05:40	00:35				4	
10-août-16	Couvert	11°C	Faible	NNO	21:22	02:50	C. Guiraud	X		4	60
13-sept.-16	Couvert, orageux	24°C	Nul	–	20:19	01:45	J. Dechartre	X		2	53,5
		Total	Durée du suivi actif	19h50	Nombre de visites (Nombre de Batcorders utilisés au total)		8 visites (28 Batcorders)	Durée du suivi Batcorder fixe		311 h	

3.2.5 Localisation des points d'écoutes et transects

La Figure 34 page 40 représente la localisation des points d'écoute et des transects utilisés lors des différentes visites de suivi au sol, ainsi que la localisation des Batcorders « manuels » placés pour la nuit au cours de ces mêmes visites et pendant les phases de recherches de gîtes (en juin et juillet).

La position des points d'écoute et des Batcorders fut notamment retenue ici pour prendre en compte la diversité des milieux (boisements, zone humide, milieu ouvert, lisières...) et donc des habitats potentiels ou des secteurs à fonctionnalités particulières pour les chiroptères.

Figure 34 : Localisation des points d'écoutes, du transect et de l'emplacement des Batcorders lors du suivi actif au sol : visites « classiques » par points d'écoute et transects



3.3 Méthode du suivi passif (en continu)

3.3.1 Description du suivi

Le suivi automatique en altitude permet d'étudier l'activité des chauves-souris en continu dans un secteur qui pourrait être concerné par le champ de rotation de futures pales d'éoliennes. Il se justifie d'abord par la grande disparité d'activité altitudinale. Il permet notamment de rechercher efficacement l'éventuelle présence d'une activité migratoire, de transit ou bien de haut vol, perception très difficile depuis le sol selon les espèces et selon les obstacles acoustiques. Mais il représente aussi une réponse adaptée aux importants biais de l'échantillonnage ponctuels quand on sait combien l'activité des chauves-souris est très hétérogène dans le temps (d'une nuit à l'autre) sous l'influence d'un cumul de facteurs bioclimatiques.

Le suivi automatique en altitude est réalisé à l'aide d'enregistreurs d'ultrasons automatiques qui peuvent fonctionner en autonomie complète sur de longues durées. C'est notamment le cas des Batcorders avec le module « BCBox ». L'ensemble se présente sous la forme d'un Batcorder « manuel » à l'intérieur d'une boîte étanche, équipé d'une batterie de forte capacité, relié à un module GSM permettant l'envoi quotidien de SMS et à un panneau photovoltaïque pour l'alimentation électrique.

Figure 35 : Clichés du positionnement d'une BCBox sur mât de mesure



Ces BCBoxes enregistrent automatiquement les ultrasons sur une carte mémoire sur une plage nocturne prédéfinie. Le module GSM permet d'envoyer un SMS tous les matins à l'opérateur pour le renseigner sur le nombre de contacts enregistrés durant la nuit précédente, l'espace mémoire restant disponible sur la carte SD et l'efficacité du micro (autoévaluation par émission d'ultrason automatique en fin de chaque session d'enregistrement). Ce dernier paramètre est particulièrement important à surveiller dans le cadre d'un fonctionnement à long terme. Ces renseignements quotidiens transmis par SMS permettent de vérifier

le bon fonctionnement du matériel et rendent possible une intervention rapide avant tout problème (carte mémoire saturée, dégradation de l'efficacité du micro...).

Dans notre cas précis, le suivi passif sans échantillonnage a été effectué grâce à 2 BCBoxes positionnées en parallèle sur mât de mesure (Figure 37) pour permettre des comparaisons d'activité sur le gradient altitudinal.

- Un module autonome a été installé à 5 m de hauteur en 2017, au niveau d'un mât de mesure de vent situé en milieu bocager au nord du secteur est de la zone d'implantation potentielle,
- Un module autonome a été installé à 65 m de hauteur sur la même période en 2017, et au niveau du même mât de mesure de vent.

A 5 m du sol, la BCBox peut aussi bien capter des individus volant proche du sol que des individus volant en plein ciel. Il sera donc difficile de faire la différence entre une activité de haut vol et une activité de lisière. Mais elle permet de visualiser les périodes de plus forte activité et notamment si des pics d'activité apparaissent et s'ils correspondent à ceux relevés par la BCBox en hauteur.

L'analyse des données enregistrées par les BCBoxes est effectuée à la fin du suivi lorsque les cartes mémoire sont récupérées. L'analyse des sons est effectuée à l'aide des logiciels développés par EcoObs (voir paragraphe 3.1 L'étude des chauves-souris, « notre matériel »).

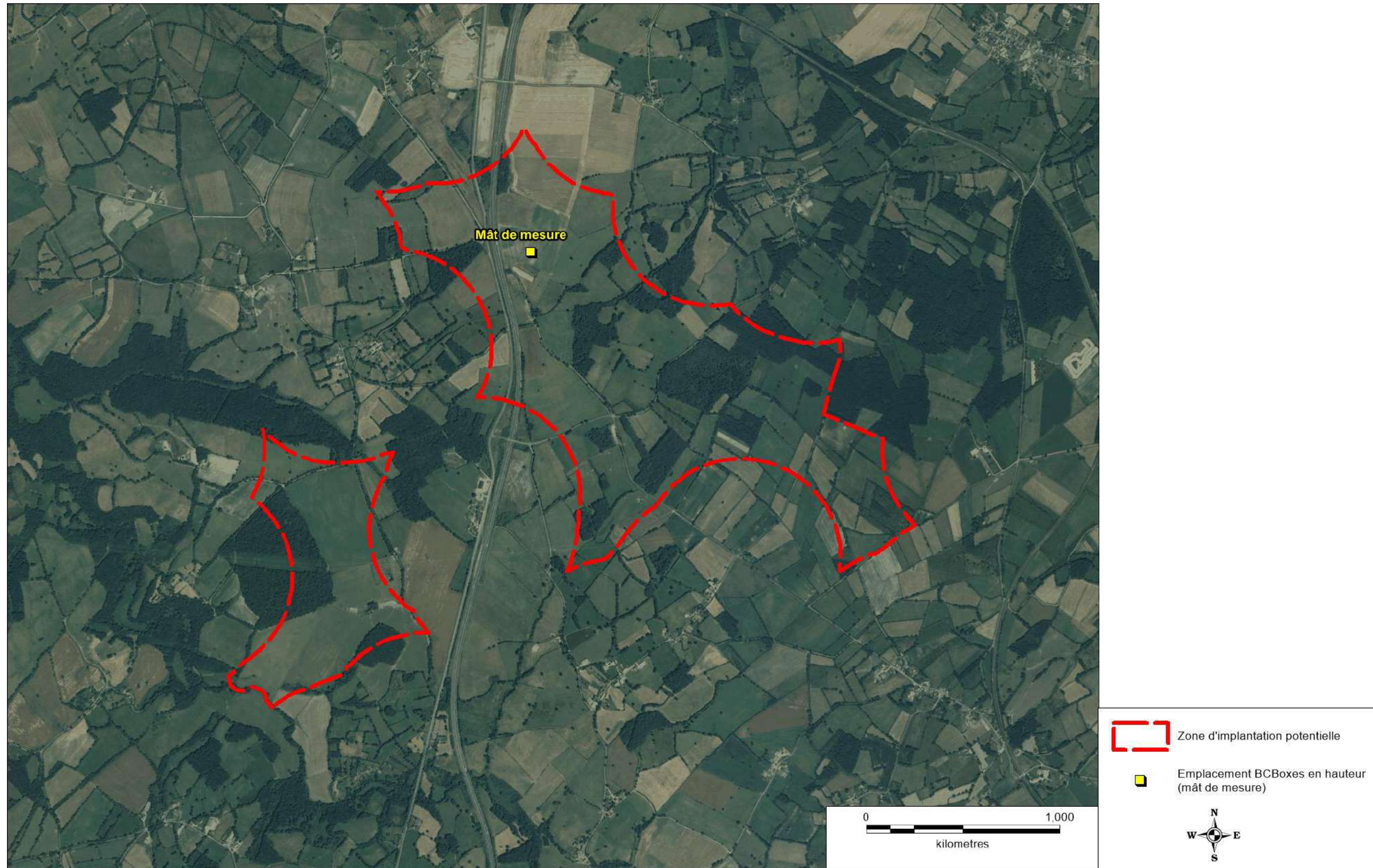
3.3.2 Plage / pression de suivi en hauteur

Les BCBoxes ont été positionnées sur le mât de mesure pendant la période allant du 27 mars au 23 octobre 2017, couvrant ainsi l'ensemble des principales périodes d'activité des chiroptères. Dans la nuit du 22 juin, la carte mémoire étant pleine, la BCBox positionnée à 5 m a arrêté d'enregistrer. Le remplacement de la carte mémoire a été effectué le 29 juin pour permettre le redémarrage du suivi en continu jusqu'au 23 octobre.

Figure 36 : Synthèse des plages de fonctionnement des BCBoxes en continu

Nom BCBox	Date de l'intervention	Type d'intervention
BCBox (5 m)	27/03/2017	Installation
	22/06/2017	Arrêt de la BCBox (carte mémoire pleine)
	29/06/2017	Changement carte mémoire
	18/07/2017	Maintenance
	23/10/2017	Désinstallation
BCBox (65 m)	27/03/2017	Installation
	23/10/2017	Désinstallation

Figure 37 : Localisation des points de suivi passif (sur mât de mesure)



3.4 Limites de la méthode

3.4.1 Suivi actif (au sol)

Ce type de suivi étant ponctuel dans le temps (8 visites sur l'année) et dans l'espace (seuls quelques points d'écoutes et transects sont effectués), on ne peut que supposer que les visites effectuées soient représentatives de ce qu'il se passe réellement sur le terrain durant le reste de l'année. Mais certains facteurs peuvent influencer fortement cette perception, notamment les facteurs météorologiques (force et direction du vent, température...). De plus, certaines espèces dont l'intensité d'émission est faible peuvent passer inaperçues durant le suivi.

Aussi, le choix des conditions de visites les plus favorables est essentiel pour que chaque visite permette de recueillir le plus large éventail de données possible pour le site en question. Mais ce n'est pas toujours évident même en prenant en compte les prévisions météorologiques. Aussi, il est important de limiter les risques en basant l'analyse sur un échantillon de visites important.

Dans notre cas précis, le tableau de la Figure 33 page 39 témoigne de visites réalisées dans des conditions globalement favorables. Le nombre relativement important de visites permet également de pallier ce type de biais.

3.4.2 Suivi passif (Batcorder au sol ou en altitude)

Le suivi passif est ponctuel dans l'espace car les Batcorders au sol ou en altitude sont placés sur un point fixe et ne peuvent donc capter que les chiroptères qui volent à proximité de ce dernier (selon les espèces : entre 5m et 200m). Il en est de même pour les Batcorders « manuels » placés au sol.

De plus, les BCBoxes sont placées lors des périodes d'activité principales des chiroptères, on ne peut pas exclure que certaines espèces très précoces ou tardives aient pu être en activité durant la période hivernale par exemple.

Théoriquement, on considère qu'une BCBox placée en hauteur peut très bien enregistrer des sons d'individus volant à quelques mètres du sol s'il s'agit d'espèces à grande portée d'émission (Noctules notamment, qui peuvent émettre à plus de 100 m). Et inversement, une BCBox placée à 5m de hauteur peut enregistrer des passages d'individus évoluant à haute altitude. Toutefois, pour un individu évoluant sous le niveau de la BCBox la plus haute et émettant des signaux vers le bas, on pourra ne relever le passage que via la BCBox la plus basse. Inversement, un contact enregistré au niveau de la BCBox la plus haute suppose un passage à haute altitude.

Enfin, la qualité, l'usure et le calibrage des micros interviennent aussi sur la quantité d'enregistrements réalisés par les BCBoxes. Pour limiter ce biais, l'ensemble des micros du parc de Batcorder du bureau d'étude EXEN est renvoyé chaque hiver au constructeur EcoObs pour un test et un recalibrage.

3.4.3 Difficultés d'identification acoustique de certaines espèces

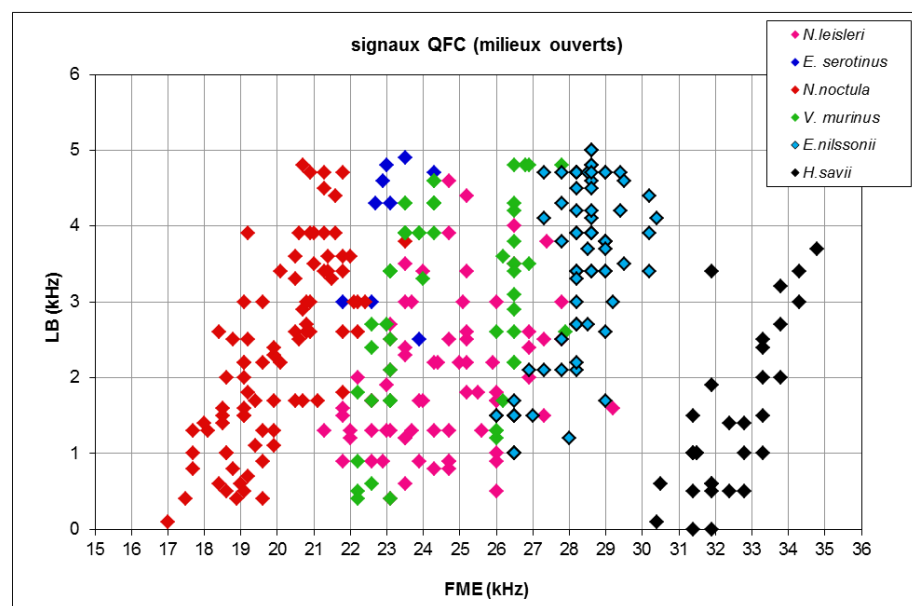
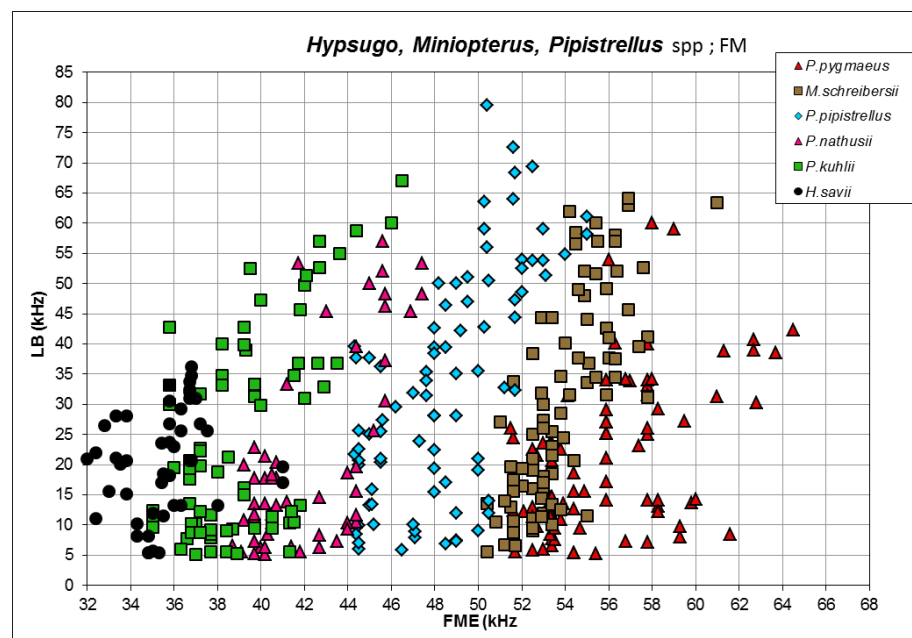
L'identification acoustique des chiroptères est une science encore en évolution et qui bénéficie d'avancées récurrentes ces dernières années. La plupart des espèces peuvent être déterminées précisément.

Toutefois, il faut reconnaître que certaines d'entre elles émettent des ultrasons à des fréquences très proches, et aux caractéristiques acoustiques comparables dans certaines conditions. C'est par exemple le cas des difficultés de différenciation entre *Myotis myotis* et *Myotis blythii* (Barataud, 2012). C'est aussi souvent le cas de certains petits murins, où l'analyse ne peut se faire bien souvent qu'à l'oreille (caractéristiques acoustiques non décelables sur sonogrammes), ce qui implique un niveau d'expertise supplémentaire de la part du chiroptérologue.

Dans le cadre d'un projet éolien, ce biais de distinction acoustique de certaines espèces est peu pénalisant, car la plupart des difficultés concerne des petites espèces à faible hauteur de vol et donc assez peu concernées par les risques de mortalité. Aussi, lorsque des données de ce type d'espèces apparaissent dans les bases enregistrées sur le long terme, leur relative rareté permet d'y porter une attention particulière. Certaines séquences, notamment les myotis, ne sont pas déterminées jusqu'à l'espèce.

Ci-dessous, sont représentés deux exemples de recouvrements dans les mesures des signaux pour des espèces telles que les « Sérotules » (sérotines et noctules) ou même des espèces plus communes comme les « Pipistrelles ».

Figure 38 Exemple de recouvrements dans les signaux de plusieurs espèces (En haut : le groupe des Fréquences Modulées Aplanie >30KHz, en bas : le groupe des « Sérotules »)



3.4.4 Détection des chiroptères

La détection des chiroptères n'est pas aussi efficace pour toutes les espèces. Certaines espèces dont les signaux sont courts et dans les hautes fréquences (les « petits » murins) sont beaucoup moins bien détectées que des espèces dont les signaux sont longs et dans les basses fréquences (les noctules) qui peuvent être détectées à plus de 100m. Pour remédier à ce problème, nous appliquons un coefficient de détectabilité présenté sur la Figure 39. Mais ce coefficient ne peut s'appliquer que si l'espèce a été contactée au moins une fois. Avec ce coefficient, on va donc corriger une partie de ce biais, mais on ne l'élimine pas complètement. Par conséquent, comme nous l'avons vu précédemment, les espèces non contactées ne sont pas forcément absentes du site. Il est possible qu'elles n'aient tout simplement pas été détectées. Toutefois, avec l'échantillon de visite ainsi que les enregistrements continus, si une espèce réellement présente sur le site n'est pas détectée, c'est que son activité n'est a priori pas importante sur le site.

Figure 39 Liste des espèces de chiroptères par ordre d'émission décroissante, avec leur distance de détection et le coefficient de détectabilité qui en découle selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois (Barataud, 2015)

milieu ouvert ou semi-ouvert				sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	distance de détection (m)	coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr./eur./meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp.</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,13
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,13
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr./eur./meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67	
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25	<i>Myotis oxygnathus</i>	15	1,67	
	<i>Plecotus spp.</i>	20	1,25	<i>Myotis myotis</i>	15	1,67	
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20	1,25	
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00	<i>Miniopterus schreibersii</i>	20	1,25	
moyenne	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00	
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00	
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00	
forte	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63	<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83	
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63	<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83	
très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	
	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50	
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	

4 DIAGNOSTIC

4.1 Suivi actif (au sol)

Les cartes des Figure 41 et Figure 42 pages 46 et 47 représentent l'ensemble des contacts relevés lors des 8 visites du suivi actif (au sol), qu'il s'agisse des points d'écoutes et transects de début de nuit ou bien des contacts relevés au cours des transects de fin de nuit en phase de recherche de gîte.

Les cartes des Figure 47 et Figure 48 pages 51 et 52 représentent l'activité par espèce (ou groupe d'espèces) relevée par les Batcorders « manuels » au sol lors des 6 visites de suivi de l'activité au sol.

Le tableau présenté en annexe 3 page 81 présente la correspondance entre les abréviations et les espèces (ou groupes d'espèces) du site. Il présente aussi le regroupement par type de vol de chaque espèce ou groupe d'espèce ainsi que les coefficients correcteurs issu de la synthèse de M. Barataud 2015.

4.1.1 Diversité

Le tableau suivant synthétise le cortège d'espèces détecté au sol sur l'ensemble du suivi (à partir du D240X et des Batcorders au sol), au sein de la zone d'implantation potentielle et aux alentours. Les lignes grisées correspondent aux 13 espèces de chauves-souris déterminées de façon discriminante (en ce qui concerne les oreillards, au moins une des deux espèces est présente de manière certaine), soit une diversité modérée. Les abréviations proposées pour chaque groupe d'espèces correspondent aux abréviations données par les logiciels (BC Admin, BatIdent...) se rapportant aux Batcorders.

Un certain nombre d'enregistrements n'est pas identifié jusqu'au niveau de l'espèce. Les modalités de détermination sont présentées en annexe 2 page 152.

Figure 40 : Tableau recensant l'ensemble des espèces contactées lors des suivis au sol
(En blanc sont représentées les espèces dont la détermination reste incertaine : Minioptère de Schreibers et Sérotine bicolore ; Au moins une des deux espèces d'Oreillard est présente)

Espèce	Nom scientifique	Abréviation
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Bbar
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Mmyo
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rfer
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Misch
Murin de Natterer	<i>Myotis Nattereri</i>	Mnat
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	Myotis
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Nnoc
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nlei
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Paus
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Paur
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hyposideros</i>	Rhip
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ppip
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pkuh
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pnat
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Ppyg
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Vmur
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Eser

Figure 41 : Carte des contacts effectués au D240X sur l'ensemble de la période de suivi (Pipistrelle commune uniquement)

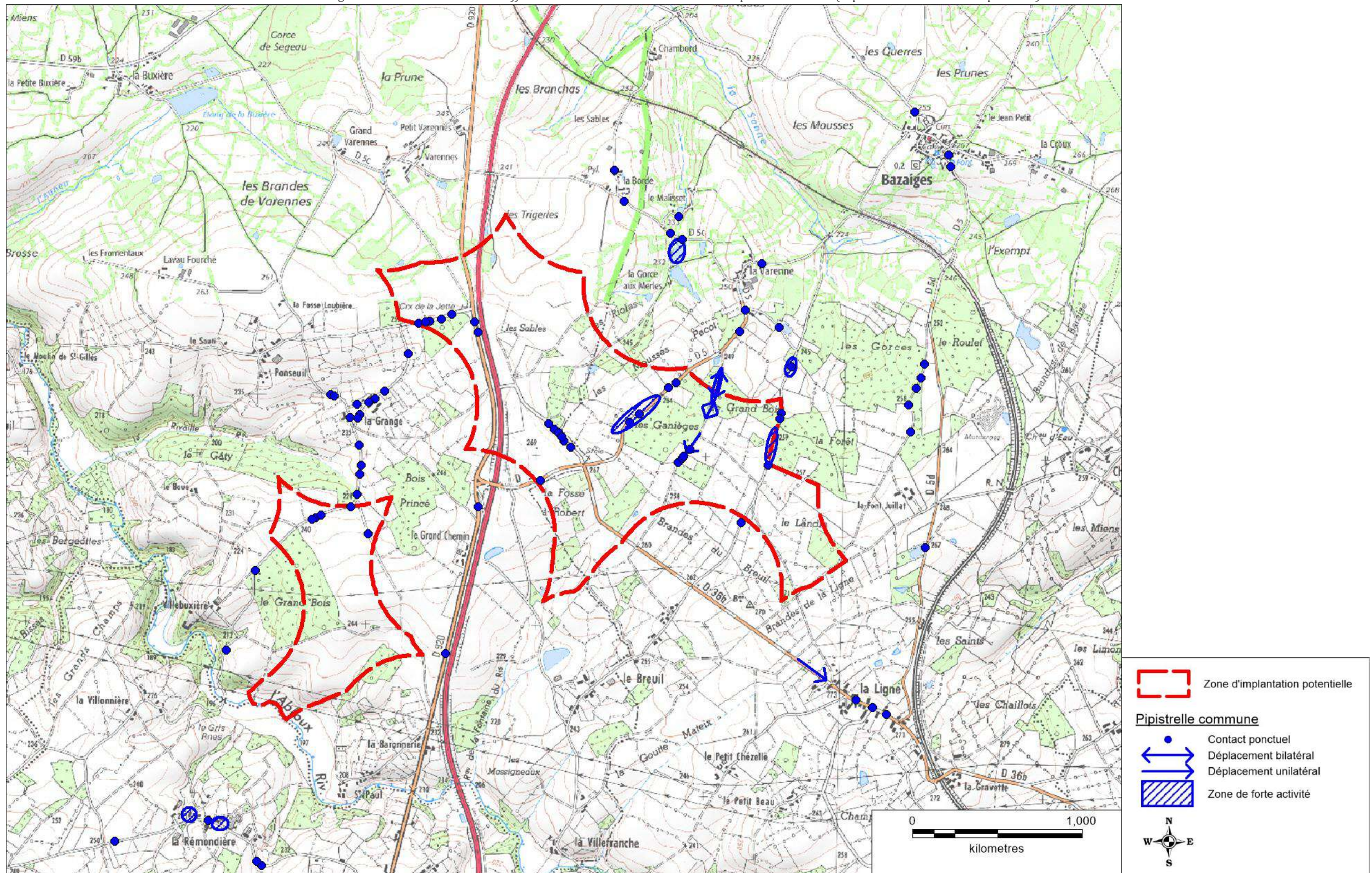
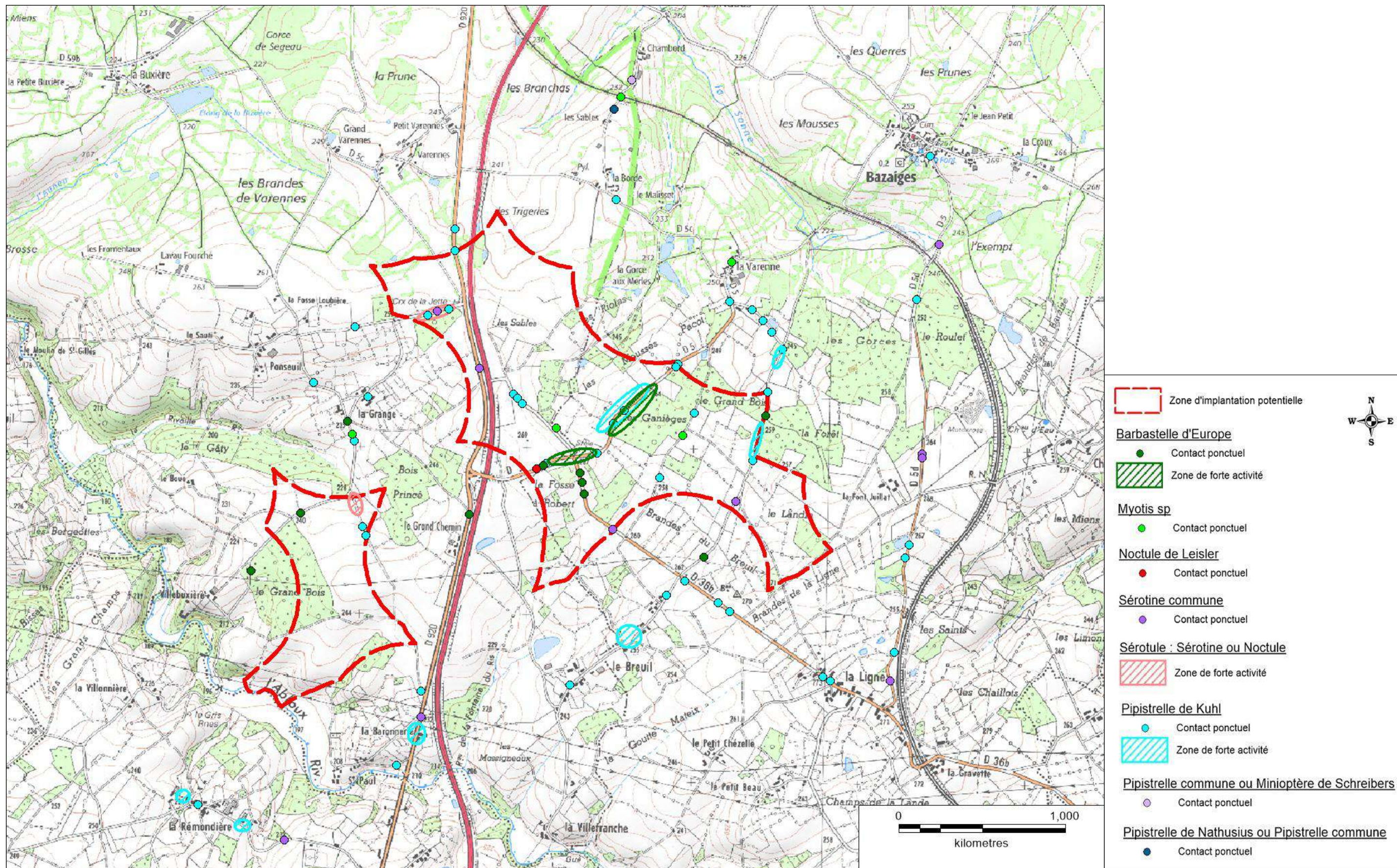


Figure 42 : Carte des contacts effectués au D240X sur l'ensemble de la période de suivi (Autres espèces)

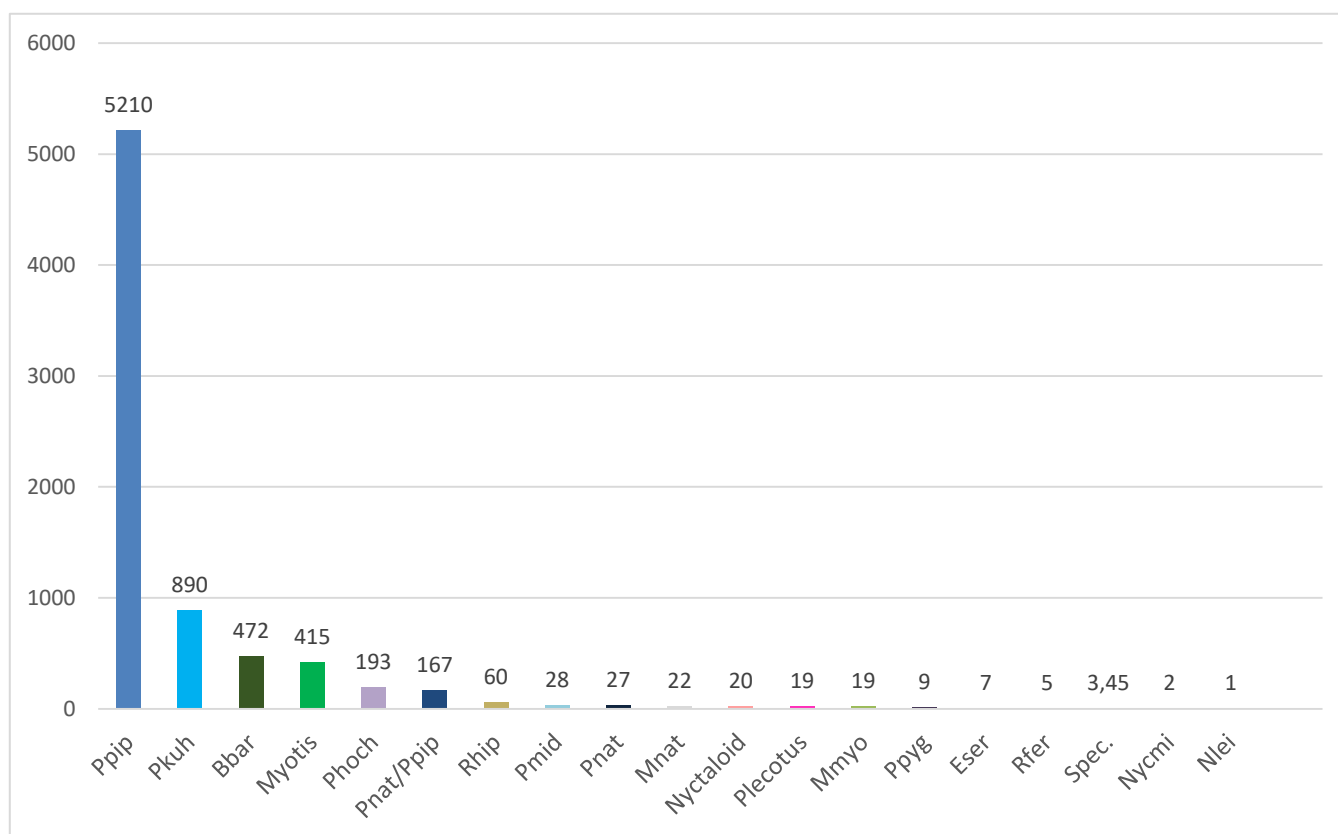


4.1.2 Abondance

La figure 42 synthétise l'activité totale mesurée en unité de temps et par espèce à partir des Batcorders manuels répartis sur l'ensemble du site ou à proximité immédiate (quelques Batcorders pour la recherche de gîtes) et pour l'ensemble des visites.

On observe ainsi que le peuplement de chiroptères est dominé très largement par la Pipistrelle commune. Les autres espèces présentent une activité cumulée nettement plus faible. La Pipistrelle de Kuhl, la Barbastelle d'Europe et les Murins sp. sont les 3 espèces les plus actives après la Pipistrelle commune. Concernant la Barbastelle d'Europe, il est cependant à noter que près de 90% de l'activité a été mesurée à proximité d'un gîte probable (voir chapitre 4.1.6.3 page 56).

Figure 43 : Valeur d'activité totale (corrigée à l'aide des coefficients correcteurs de M. Barataud) enregistrée avec les Batcorders « manuels » durant la totalité des nuits de suivi d'activité (en secondes d'activité cumulée).



4.1.3 Évolution des niveaux d'activité entre les visites (saisonnalité, phénologies)

Le graphique de la Figure 44 témoigne de l'évolution des niveaux d'activité moyens au cours des visites (moyenne des résultats obtenus pour les différents enregistreurs utilisés pour la nuit). Pour permettre une comparaison, il prend seulement en compte les 6 visites de transects et de points d'écoute (les Batcorders utilisés lors des visites de recherche de gîtes ayant souvent été posés dans des milieux différents, notamment dans des hameaux).

L'activité semble hétérogène d'une visite à une autre. On note cependant que l'activité a été plus forte au printemps sur l'échantillon de visites réalisé.

Pour les visites de transects et points d'écoute, les valeurs d'activité sont jugées de niveau fort pour 1 visite (17 mai 2016), modéré à fort pour 1 visite (20 avril 2016), faible à modéré pour 1 visite (10 août 2016), faible pour 1 visite (13 septembre 2016) et très faible pour 2 visites (8 juin et 5 Août 2016).

Le site témoigne donc d'une activité fluctuante. On enregistre en moyenne sur l'année presque 200 secondes d'activité par nuit et par Batcorder, ce qui correspond à un niveau global modéré.

Cette évolution des niveaux d'activité entre les différentes visites s'explique en partie par l'évolution de la phénologie des espèces, mais aussi très largement par l'influence d'un cumul de facteurs climatiques dont les chauves-souris, et leurs proies respectives, sont très dépendantes.

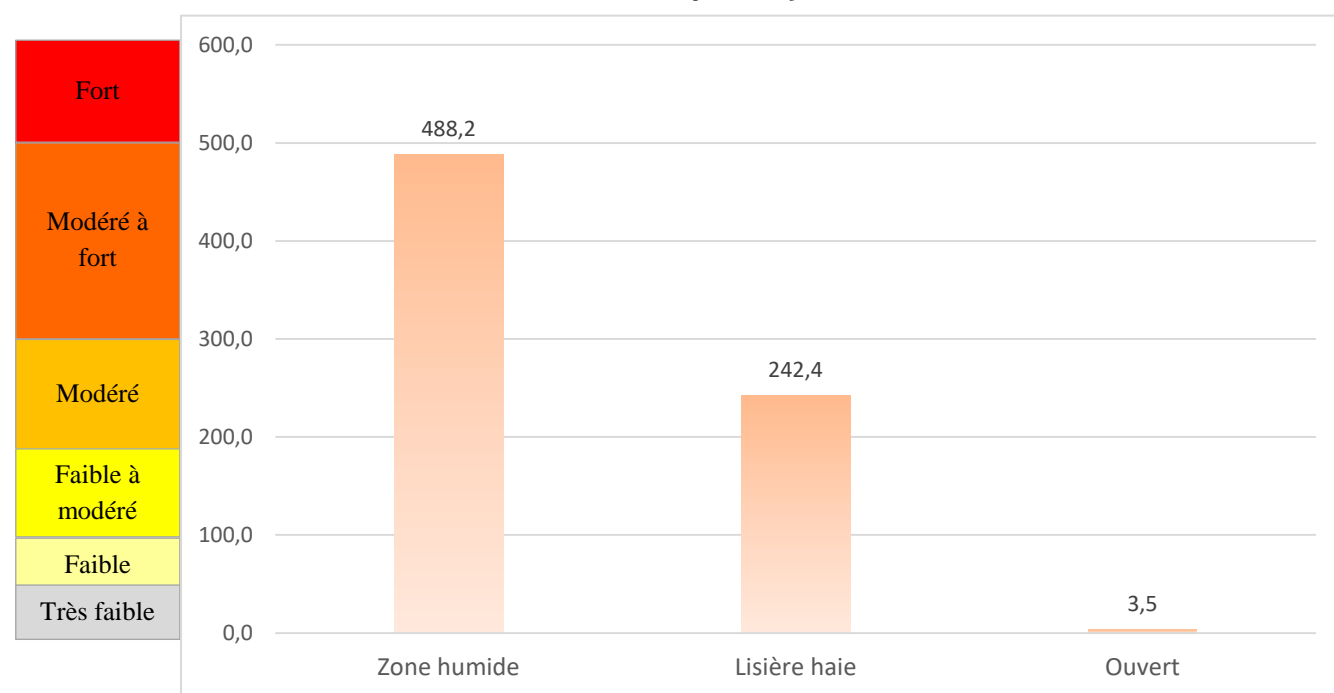
Figure 44 : Valeur d'activité moyenne par Batcorder enregistrée par les Batcorders « manuels » par visite



4.1.4 Activité au sol en fonction du type de milieu

Le graphique suivant distingue les niveaux d'activité en fonction des types de milieu avoisinant la position des Batcorders placés pour une nuit lors de chaque visite au sol.

Figure 45 : Valeur d'activité moyenne enregistrée par les Batcorders « manuels » selon le type de milieu (en secondes par nuit)



On peut considérer que l'ensemble de ces milieux a été suivi assez souvent pour permettre une comparaison :

- « Zone humide » : il s'agit d'un point situé à proximité d'une mare temporaire, entourée de boisements de feuillus
- « Lisière haie » : il s'agit de points situés sur des haies (ici arborées) donnant sur un milieu ouvert (prairie ou culture)
- « Ouvert » : il s'agit d'un point situé au milieu d'une culture

Quelques points ont aussi été effectués dans d'autres types de milieux mais n'ont pas été placés assez souvent pour intégrer une analyse sur des moyennes.

Le graphique de la Figure 45 témoigne d'une activité chiroptérologique **modérée à forte au niveau de la zone humide, modérée au niveau des lisières de haie, et très faible en milieu ouvert**. Il s'agit là de niveaux d'activité moyens.

De manière générale, des fluctuations importantes d'activité d'une nuit à l'autre sont notées sur chacun des points Batcorder (à l'exception du milieu ouvert où l'activité enregistrée a été très faible à chaque relevé). Cette activité plus importante lors de certaines nuits peut s'expliquer par une présence plus importante d'insectes proies. Il est donc possible que des essaimages aient eu lieu dans le secteur du site, mais aussi plus ponctuellement sur des secteurs plus restreints. Ces essaimages exploités par les chiroptères entraînent une activité plus importante lors de certaines nuits ou au niveau de certains secteurs.

Au niveau des points d'écoute D240X (voir Figure 45 page suivante), on note une similitude avec ce qui est relevé avec les Batcorders « manuels ». Les chauves-souris semblent en effet utiliser les lisières de haie (points 3, 4, 6 et 7), avec une préférence pour les haies arborées par rapport aux haies arbustives. Le point situé à proximité d'une zone humide (mare au point 7) est celui qui a enregistré le plus d'activité. Les lisières de boisement (points 1, 2 et 5) sont également utilisées par une diversité d'espèces comparable mais avec des niveaux d'activité qui semblent légèrement plus faible.

Figure 46 : Carte et valeur d'activité moyenne relevée au D240X (méthode Barataud) selon les points d'écoute

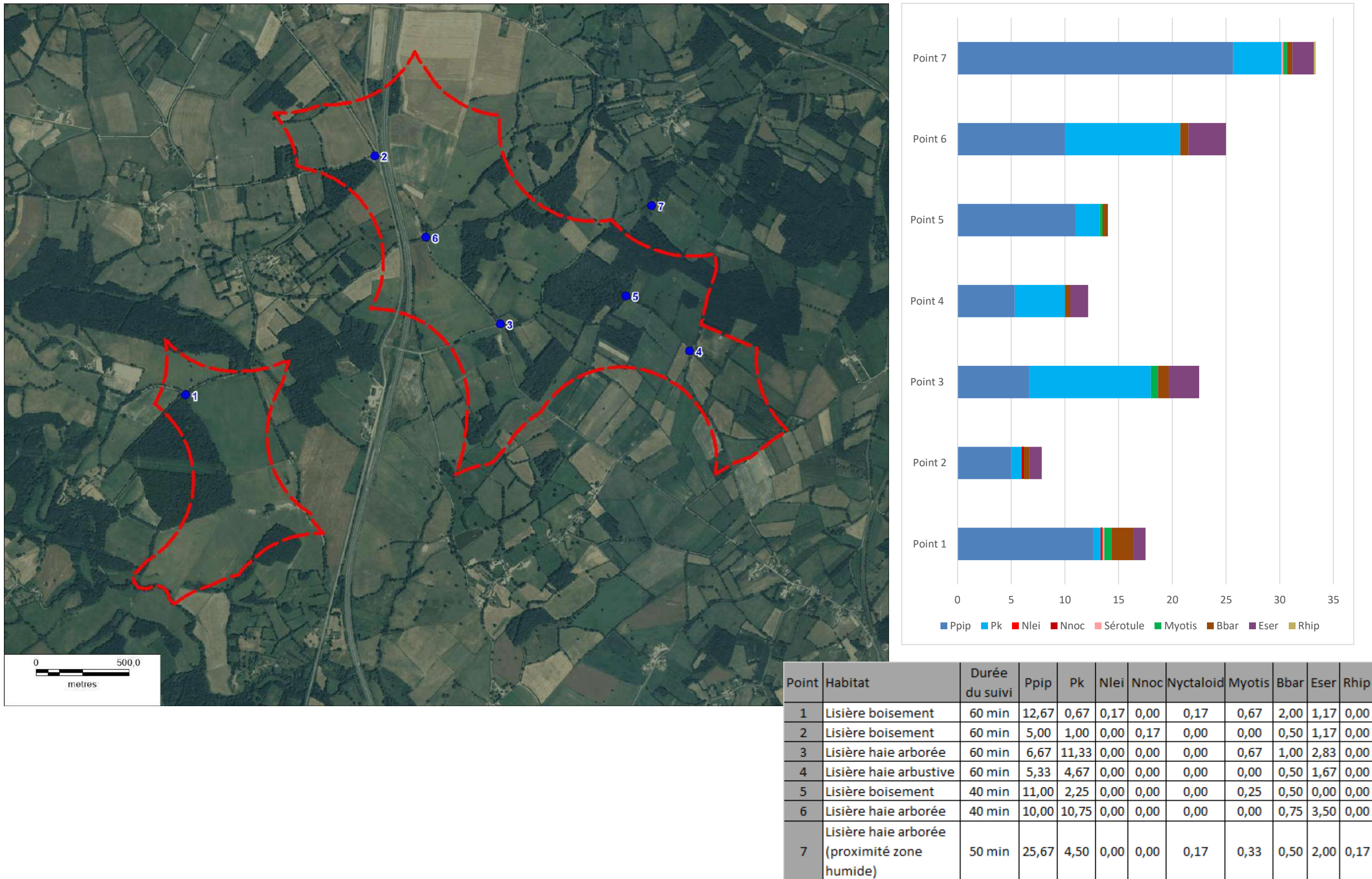
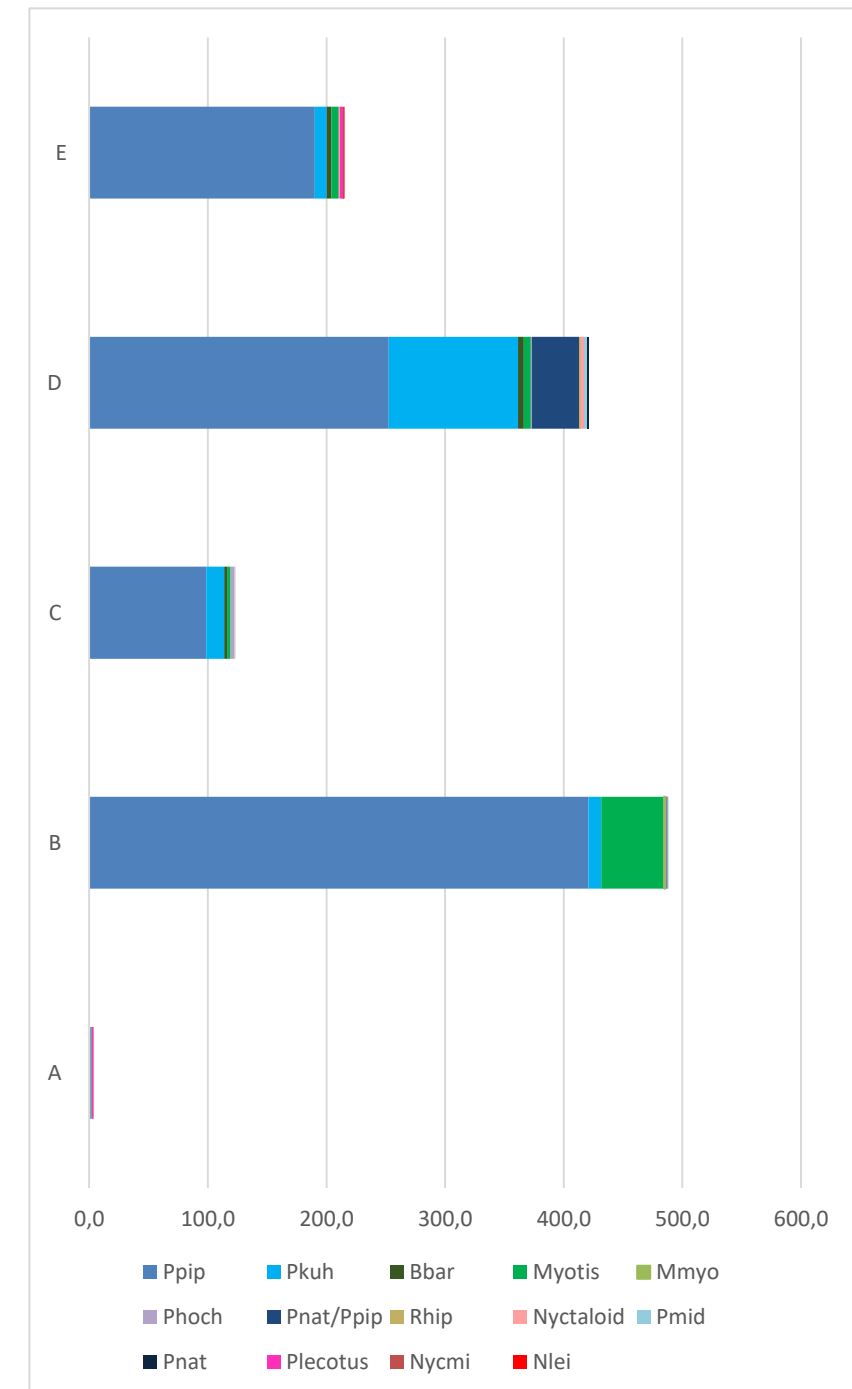
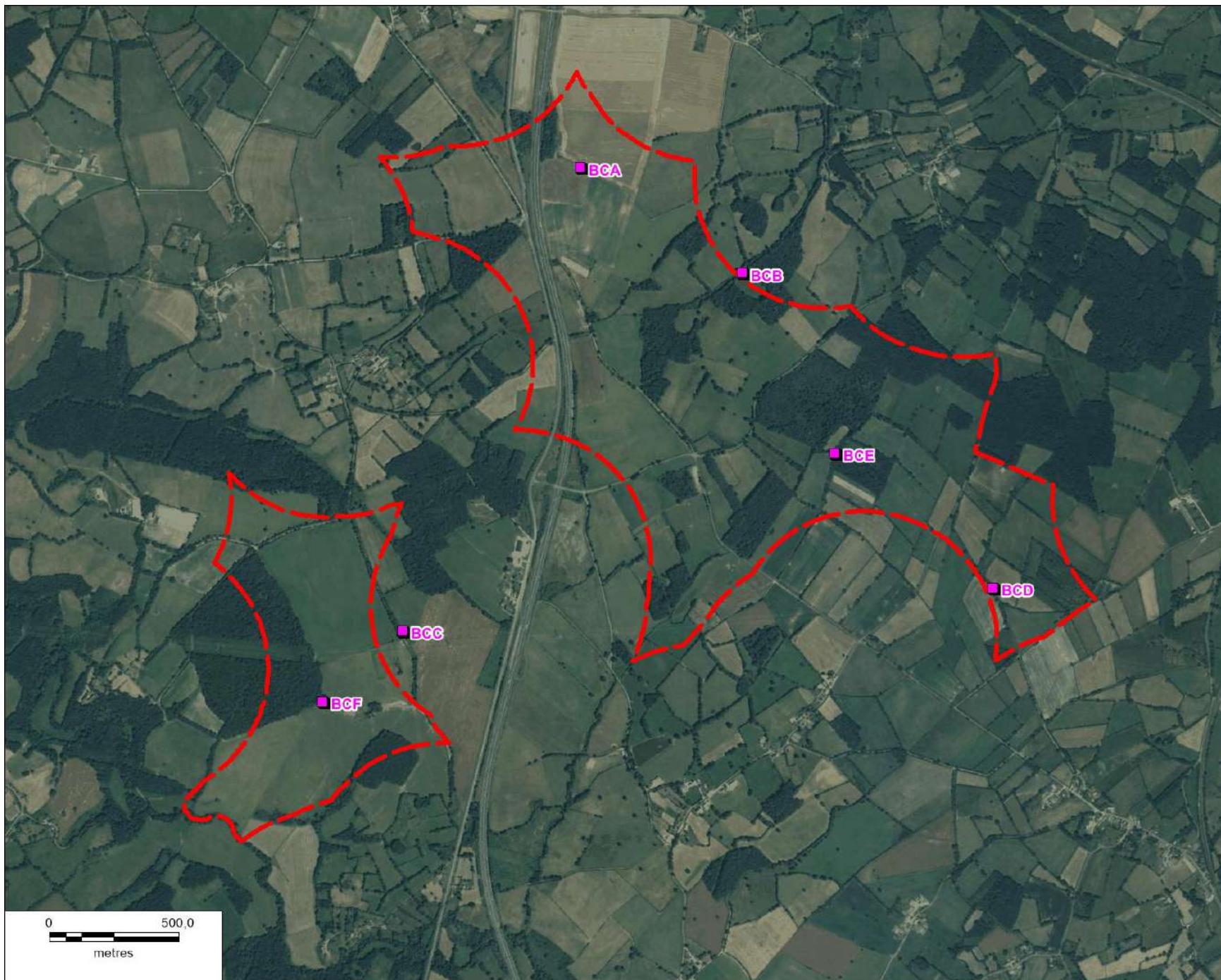
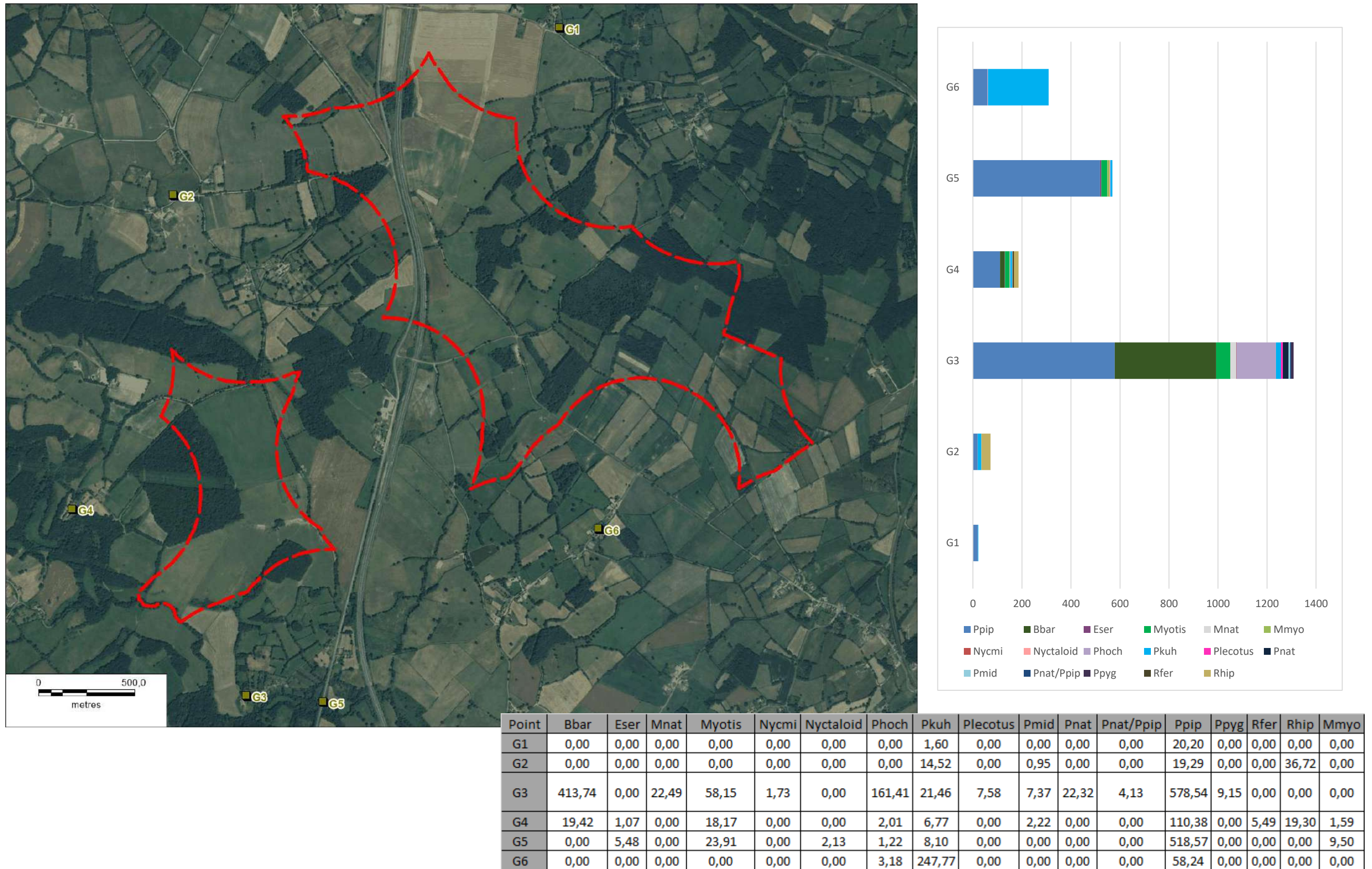


Figure 47 : Carte de synthèse de l'activité moyenne (en secondes par nuit) par espèce, relevée sur les points Batcorder lors du suivi d'activité



Point	Nombre de sessions	Habitat	Bbar	Myotis	Nlei	Nycmi	Nyctaloid	Phoch	Pkuh	Plecotus	Pmid	Pnat	Pnat/Ppip	Ppip	Rhip	Mmyo
A	6	Ouvert	0,00	0,46	0,05	0,00	0,00	0,00	0,19	1,45	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00
B	5	Zone humide	0,00	52,96	0,00	0,00	0,14	0,81	10,76	0,00	0,51	0,00	0,73	420,77	0,00	1,51
C	6	Lisière haie arborée	2,43	2,93	0,00	0,00	0,64	3,02	14,91	0,00	0,43	0,00	0,00	98,78	0,00	0,00
D	4	Lisière haie arborée	4,99	5,86	0,00	0,00	3,14	0,77	108,84	0,00	2,99	1,22	39,87	252,57	1,10	0,00
E	1	Lisière boisement	3,85	6,22	0,54	0,24	1,01	0,00	10,15	3,20	0,00	0,00	0,00	190,08	0,00	0,00

Figure 48 : Carte de synthèse de l'activité moyenne (en secondes par nuit) par espèce, relevée sur les points Batcorders lors de la recherche de gîte



4.1.5 Fonctionnalité du site

La carte page 54 distingue les contacts enregistrés au détecteur manuel D240X en fonction du type de comportement qui aura pu être précisé sur le terrain :

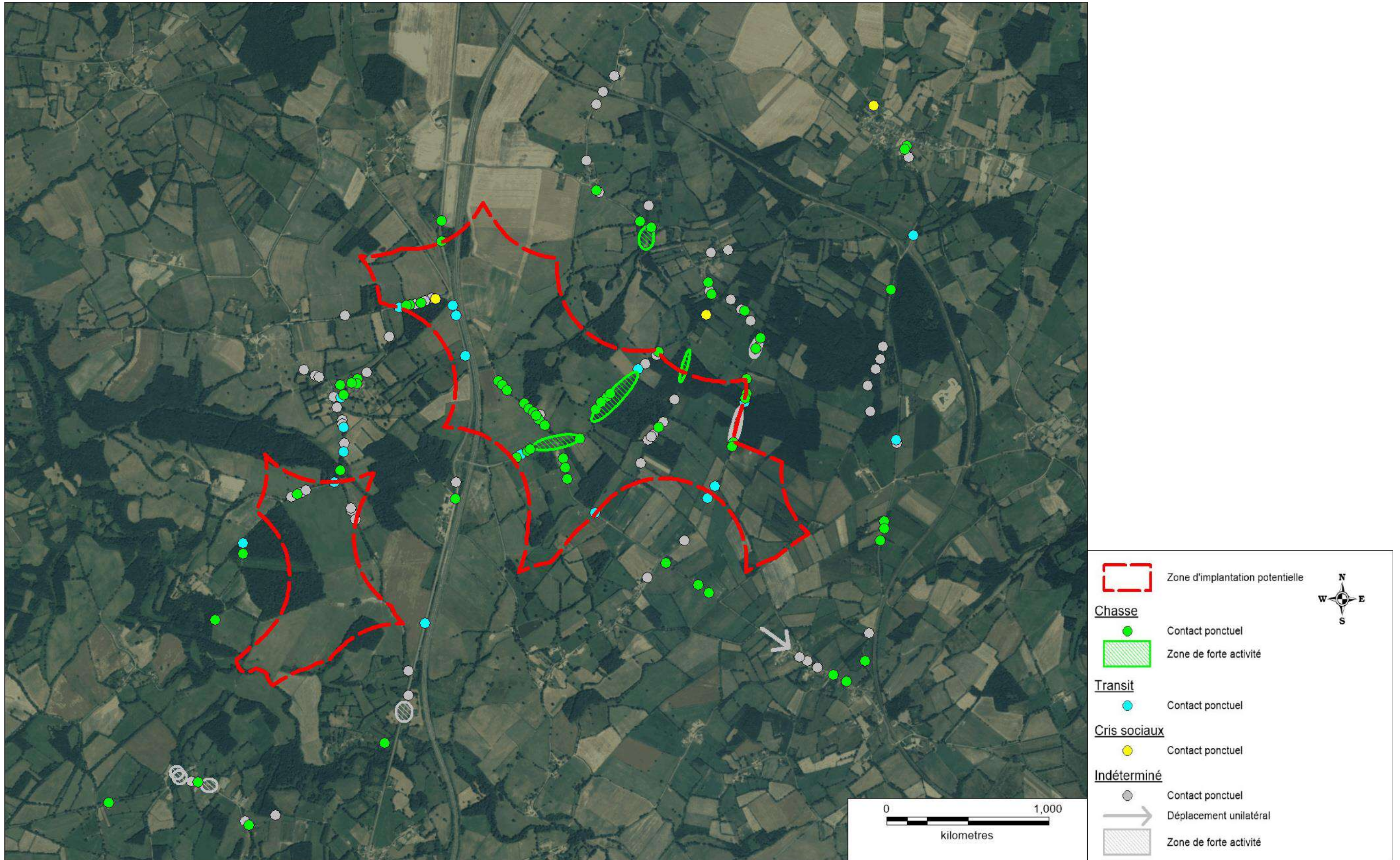
- **Comportements de chasse** : séquences caractérisées par une accélération de la récurrence des signaux pouvant se terminer par un « buzz » typique de capture de proie. Ce type de précision comportementale permet de confirmer une utilisation de l'entourage du point d'écoute comme zone de chasse.
- **Comportements de transit** : contacts furtifs au niveau du point d'écoute avec une récurrence des signaux plus faible. La perception de ces transits peut être confirmée de visu selon les conditions, et au besoin à l'aide d'un projecteur, ou des lunettes de vision nocturne (éclaircisseurs de lumières).
- **Cris sociaux** : signaux spécifiques à chaque espèce souvent à des fréquences plus basses que les signaux d'écholocation et servant à la communication intra spécifique. Ces cris sociaux sont souvent détectés dans des secteurs de concentration d'activité tout au long de la période d'activité. Il peut s'agir de communication au niveau de secteurs de chasse utilisés par plusieurs individus ou espèces, mais aussi à proximité des secteurs de gîte.

La carte de la page suivante montre que la majorité des contacts enregistrés témoigne de comportements de chasse voire de chasse/transit (l'individu chasse tout en se déplaçant le long d'une lisière sans forcément faire des aller et retours). Ces comportements sont principalement observés au niveau des haies et des lisières de boisement.

Le site semble donc être plutôt utilisé comme secteur de chasse même si les zones plus ouvertes apparaissent comme des voies de transit.

Plusieurs secteurs préférentiels de chasse ont été identifiés sur et aux alentours du site et notamment le long des lisières de boisement dans la zone Est.

Figure 49 : Carte de synthèse des types de comportements relevés pour les contacts de chauves-souris enregistrés au sol lors des transects (D240X)



4.1.6 Résultats des recherches de gîtes

4.1.6.1 Recherches en journée et enquêtes auprès des riverains

La phase de recherche menée en journée (enquêtes) dans les hameaux, bourgs et bâtis isolés autour de la zone d'implantation potentielle a permis de localiser plusieurs gîtes à chauves-souris (voir figure 49). Au moins quatre espèces ont pu être identifiées au niveau de ces gîtes : Pipistrelle commune, Petit rhinolophe, Oreillard sp et Murin sp. Des indices de présence (guano) ont également été découverts dans deux bâtiments, ne permettant pas d'identifier l'espèce. Les gîtes mentionnés par les propriétaires qui n'ont pas pu faire l'objet de vérification de notre part sont notés comme probables.

On notera que les colonies de pipistrelles sont généralement très difficiles à repérer puisqu'elles se trouvent dans des anfractuosités (toitures, fissures de mur) et restent très discrètes hormis pour les colonies de reproduction les plus populeuses.

Figure 50 : Inventaire des gîtes découverts dans un rayon d'1 km autour de la ZIP lors des enquêtes (gîte certain, probable ou possible)

Lieu	Date	Espèce	Gîte (certain, probable, possible, potentiel...)	Type de gîte (bâti, arbre, cavité, pont...)	Remarque sur la découverte
Au Sud de la Varenne	-	Petit rhinolophe	Probable	Bâti (cave)	Entre 10 et 15 individus uniquement en hibernation selon le propriétaire
Au Sud de la Varenne	21/06/2016	Murin sp (Murin de Natterer ?)	Certain	Bâti (cave)	1 individu dans une fissure de pierre
Au Sud de la Varenne	21/06/2016	Chiroptère sp (grande taille)	Certain	Bâti (cave)	Présence de guano frais
La Borde	-	Petit rhinolophe	Probable	Bâti (cave)	1 individu uniquement en hibernation selon le propriétaire
La Borde	21/06/2016	Oreillard sp	Probable	Bâti	"1 juvénile trouvé mort et identifié par un centre de soin, des chauves-souris volent le soir, des chauves-souris entre les fissures de poutre du garage"
La Font Juillat	26/07/2016	Pipistrelle commune	Certain	Bâti	Guano de petite taille, frais et plus ancien, en petits tas éparés le long des poutres, 1 Pipistrelle commune vue
La Gorce aux Merles	-	Chiroptère sp	Certain	Bâti	Présence de guano frais éparse : reposoir nocturne

Lors de cette phase, des boisements autour et sur la zone d'implantation potentielle ont également été prospectés afin de rechercher des secteurs favorables (arbres à trous ou fissurés, écorces décollées). Nous

avons ainsi pu constater la présence de quelques micro habitats arboricoles plutôt favorables au niveau des boisements de feuillus, même si la présence d'individus n'a pu être vérifiée (gîtes potentiels inaccessibles sans grimper). Il s'agit d'arbres à trous, habitats potentiellement favorables aux noctules, voire d'arbres fissurés. Cette disponibilité en gîtes arboricoles ne signifie toutefois pas qu'elle soit exploitée. Les secteurs agés avec des peuplements de hêtres ou de chênes sont généralement plus favorables.

4.1.6.2 Poursuite acoustique au D240X

Les recherches au D240X de début et surtout de fin de nuit ont permis de mettre en évidence plusieurs gîtes à chauves-souris au niveau de hameaux, de bourgs et de bâtis isolés autour et sur la zone d'implantation potentielle (voir figure 50). Deux espèces ont pu être identifiées au niveau de ces gîtes : la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl.

Les recherches sur les secteurs de boisement favorables découverts en journée ont également permis de mettre en évidence un gîte probable de Noctule de Leisler dans un boisement au sud de la Croix de Jette, où plusieurs arbres à trous de pic ont été découverts. La Pipistrelle commune et la Barbastelle d'Europe ont également été contactées durant ces recherches, laissant supposer l'utilisation comme gîte de certains arbres à proximité des points de contact.

Figure 51 : Inventaire des gîtes découverts dans un rayon d'1 km autour de la ZIP au D240X (gîte certain, probable ou possible)

Lieu	Date	Espèce	Gîte (certain, probable, possible, potentiel...)	Type de gîte (bâti, arbre, cavité, pont...)	Remarque sur la découverte
Au Sud de la Croix de la Jette	17/05/2016	Noctule de Leisler	Probable	Arbre	
Villebuxière	08/06/2016	Pipistrelle commune	Certain	Bâti	Au moins 4 individus
La Varenne	21/06/2016	Pipistrelle commune	Certain	Bâti	Plus de 4 individus sortis, cris sociaux
La fosse Loubière	21/06/2016	Pipistrelle commune	Certain	Bâti	Plus de 3 individus
Ponseuil	21/06/2016	Pipistrelle commune	Certain	Bâti	Plus de 15 individus en essaimage, entrée dans un trou du mur au niveau du toit
Ponseuil	21/06/2016	Pipistrelle commune	Certain	Bâti	Une dizaine d'individus en essaimage est entrée dans le faitage
La Rémondière	26/07/2016	Pipistrelle commune	Certain	Bâti	3 individus sortis
La Rémondière	26/07/2016	Pipistrelle de Kuhl	Probable	Bâti	1 individu vu voler près du bâti
La Gravette	26/07/2016	Pipistrelle de Kuhl	Probable	Bâti	1 individu vu disparaître derrière la maison, cris sociaux vers le toit
La Baronnerie	26/07/2016	Pipistrelle de Kuhl	Possible	Bâti	Contact au lever du soleil
Le Grand Bois	10/08/2016	Pipistrelle commune	Possible	Arbre	Contacts moins de 30 min avant le coucher du soleil
Le Grand Bois	10/08/2016	Barbastelle d'Europe	Possible	Arbre	Contact 37 min après le coucher du soleil

4.1.6.3 Activité crépusculaire ou à l'aurore, mesurée aux Batcorders

Le rythme d'activité nocturne mesuré au niveau des enregistreurs peut être apprécié par tranches horaires. Si une activité importante est constatée en tout début et / ou en toute fin de nuit, cela suppose qu'un gîte est situé à proximité du point d'enregistrement (appréciation à moduler selon les capacités de déplacement de l'espèce).

Les Batcorders positionnés au niveau de hameaux, de bourgs ou de bâtis isolés sur la zone d'étude et son entourage lors des deux visites axées sur la recherche de gîtes ont permis de confirmer leur utilisation par plusieurs espèces (Pipistrelle commune notamment). Ils ont également permis d'identifier un gîte probable de Barbastelle d'Europe (voir Figure 51 et Figure 53).

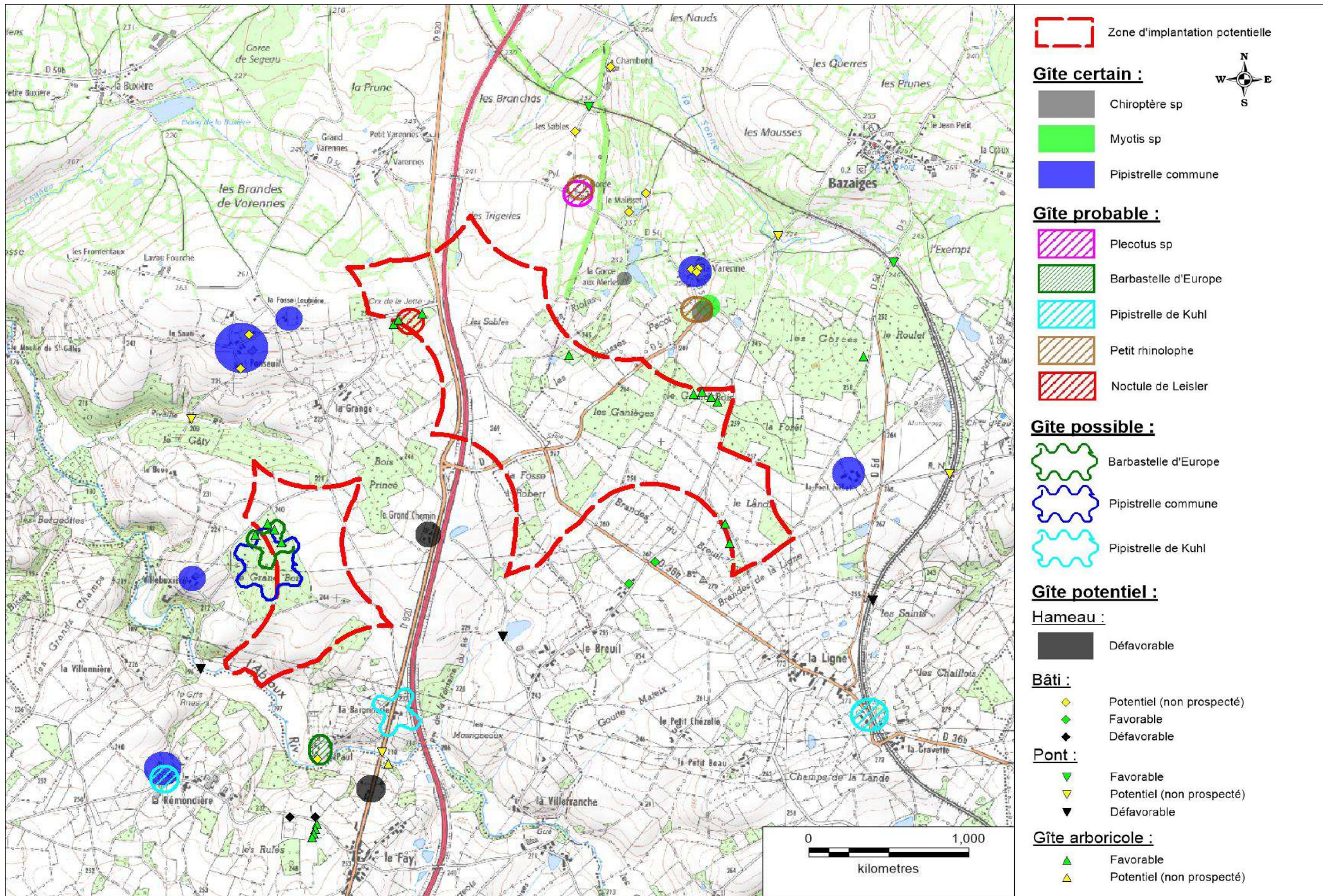
Concernant les espèces anthropophiles (pipistrelles, sérotines, rhinolophes, voire myotis et oreillards), la plupart des hameaux ou bourgs environnant l'aire d'étude apparaissent donc logiquement comme les principales zones de repos diurnes des populations qui viennent exploiter la zone d'implantation potentielle comme zone de chasse et de transit la nuit. Il est probable que ces hameaux soient utilisés comme refuges diurnes tout au long de l'année.

Les Batcorders positionnés sur la zone d'implantation potentielle lors des six visites de suivi actif ont quant à eux permis de mettre en évidence une activité principalement concentrée sur les heures de pleine nuit, très peu de contacts ayant été réalisés en tout début ou en toute fin de nuit. Cela confirme l'hypothèse d'une **fréquentation du site principalement comme zone de transit et de chasse à l'écart des principaux secteurs de gîtes** (plutôt localisés dans les hameaux environnants), même si on a vu que quelques secteurs de gîtes sont probablement présents au sein de la zone d'implantation potentielle (Figure 53).

Figure 52 : Inventaire des gîtes découverts dans un rayon d'1 km autour de la ZIP au Batcorder (gîte certain, probable ou possible)

Lieu	Date	Espèce	Gîte (certain, probable, possible, potentiel...)	Type de gîte (bâti, arbre, cavité, pont...)	Remarque sur la découverte
Saint-Paul	21/06/2016	Barbastelle d'Europe	Probable	Bâti	Plusieurs contacts moins de 30 min après le coucher du soleil et 37 min avant le lever du soleil

Figure 53 : Carte de synthèse des gîtes avérés et potentiels recensés par les trois méthodes de recherche (Diurne, D240X et Batcorders)



4.2 Suivi passif en hauteur en continu (mât de mesure)

4.2.1 Diversité

Le tableau suivant synthétise le cortège d'espèces détecté à partir des enregistreurs automatiques en continu placés au niveau du mât de mesure (BCBox proche du sol à 5 m et BCBox en hauteur à 65m).

Figure 54 : Tableau recensant l'ensemble des espèces contactées au cours du suivi en hauteur
(En blanc sont représentées les espèces dont la détermination reste incertaine : Sérotine bicolore ; au moins une des deux espèces d'Oreillard est présente)

Espèce	Nom scientifique	Abréviation	Espèce contactée à 5 m	Espèce contactée à 65 m
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Bbar	X	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Eser	X	(X)
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	Myotis	X	
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nlas		X
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nlei	X	X
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Nnoc	X	X
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Paur	(X)	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Paus	(X)	
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pkuh	X	X
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pnat	X	X
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ppip	X	X
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Vmur	(X)	(X)

Dix espèces ont ainsi été contactées de manière discriminante, ce qui correspond à moins de diversité que ce qui a été mis en évidence par le suivi par échantillon de visites au sol même si le cortège d'espèces est assez comparable. On note la présence de la Grande noctule qui n'a pas été contactée lors des visites au sol.

Pour une meilleure lisibilité, un regroupement des espèces selon leur comportement de vol est réalisé. 6 groupes peuvent être dissociés, il s'agit :

- **Du groupe des espèces de lisière** qui comprend l'ensemble des pipistrelles (hormis la Pipistrelle de Nathusius), la Sérotine commune et les Oreillards sp.. On notera que ce groupe d'espèces correspond aux espèces évoluant à des hauteurs de vol modérées (moins de 50m) la plupart du temps en suivant les éléments structurants du paysage (lisières de boisement, haies, chemins...). Cependant il est possible de retrouver ponctuellement ce groupe d'espèces plus en hauteur, notamment lors de poursuite en altitude d'essaimages d'insectes présents en hauteur (ascendance thermique ou dynamique). Il arrive donc que ces espèces se retrouvent à des hauteurs de vol plus importantes.

- **Du groupe des espèces de vol haut en période de migration/transit**, qui comprend la Pipistrelle de Nathusius. En effet, la Pipistrelle de Nathusius semble avoir un comportement similaire aux autres pipistrelles lors de ses vols réguliers de chasse (espèce de lisière) mais lors de ses transits ou en période migratoire (printemps et automne), elle utilise volontiers le plein ciel.
- **Du groupe des espèces de vol haut**, qui comprend l'ensemble des noctules (Noctule de Leisler, Noctule commune et Grande noctule), et la Sérotine bicolore. Ce sont donc des espèces qui utilisent les secteurs plus ouverts et donc régulièrement des hauteurs de vol plus importantes même lors de vols de chasse.
- **Du groupe des espèces de vol bas** qui comprend le groupe des murins sp et la Barbastelle d'Europe. Il s'agit d'espèces surtout liées aux milieux fermés (forestiers) voire de lisière, mais dont les caractéristiques de vol ne les entraînent que très rarement à des hauteurs importantes.

Certaines identifications d'enregistrement ne pouvant aboutir à une espèce précise, des groupes intermédiaires sont donc créés, il s'agit :

- **Du groupe des espèces de vol haut ou de lisière**, qui comprend le groupe des Nyctaloid qui peut correspondre soit à la Sérotine commune (espèce de lisière) soit à des noctules ou Sérotine bicolore (espèces de vol haut).
- **Du groupe des espèces de vol haut en migration/transit ou de lisière**, qui comprend le groupe des Pmid correspondant soit à la Pipistrelle de Nathusius (espèce de vol haut en migration/transit) soit à la Pipistrelle de Kuhl (espèce de lisière).

Les graphiques de la Figure 55 témoignent de la proportion de chacun des 6 grands groupes d'espèces dans l'activité totale relevée au niveau des BCBoxes. Rappelons toutefois qu'il s'agit ici d'une approche des proportions d'activité spécifique par rapport à l'activité totale. On note globalement que le cortège d'espèces est **dominé par les espèces de lisière, et ce, aussi bien pour le point de suivi proche du sol qu'en altitude**. Les principales différences relevées entre le sol et l'altitude sont liées :

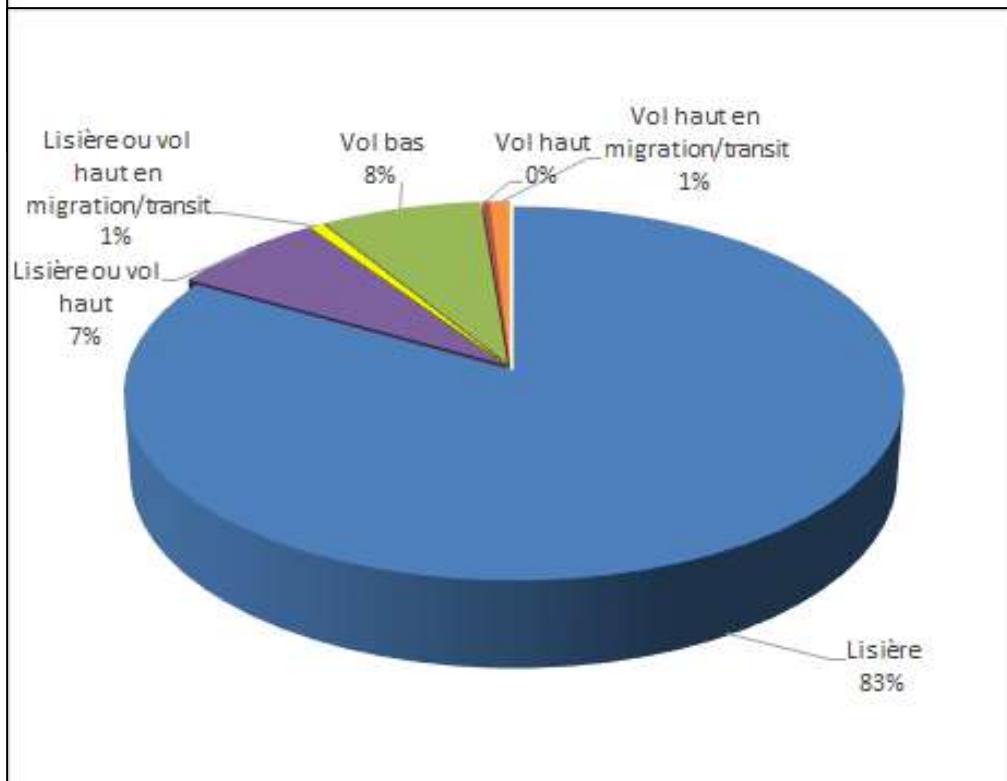
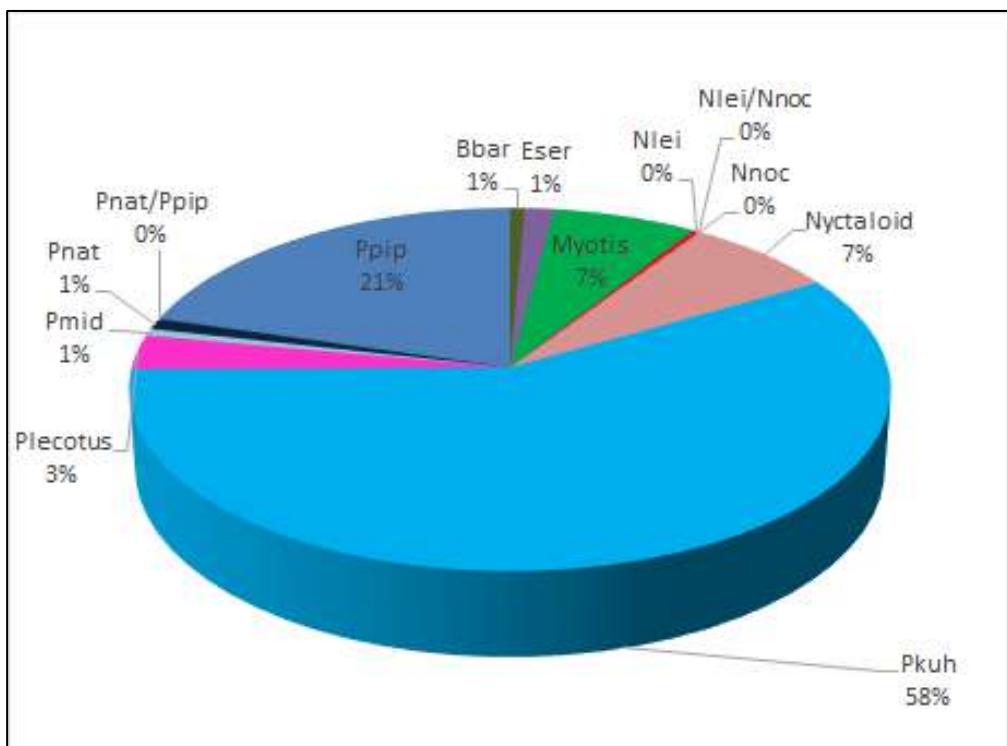
- A une **proportion plus marquée d'espèces de haut-vol en altitude** qu'au sol (groupe des noctules),
- A une **proportion plus marquée d'espèces de vol bas proche du sol** (Barbastelle d'Europe, groupe des Murins).

Ce constat est finalement assez logique, mais permet de souligner une **répartition altitudinale de l'activité relativement bien marquée**.

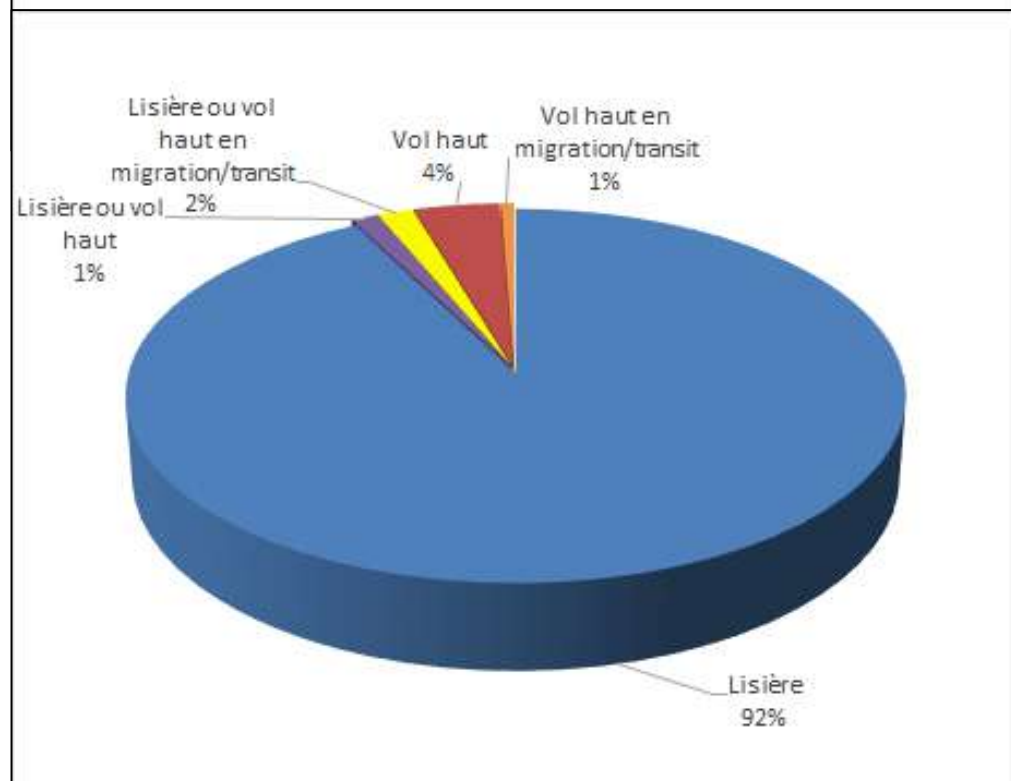
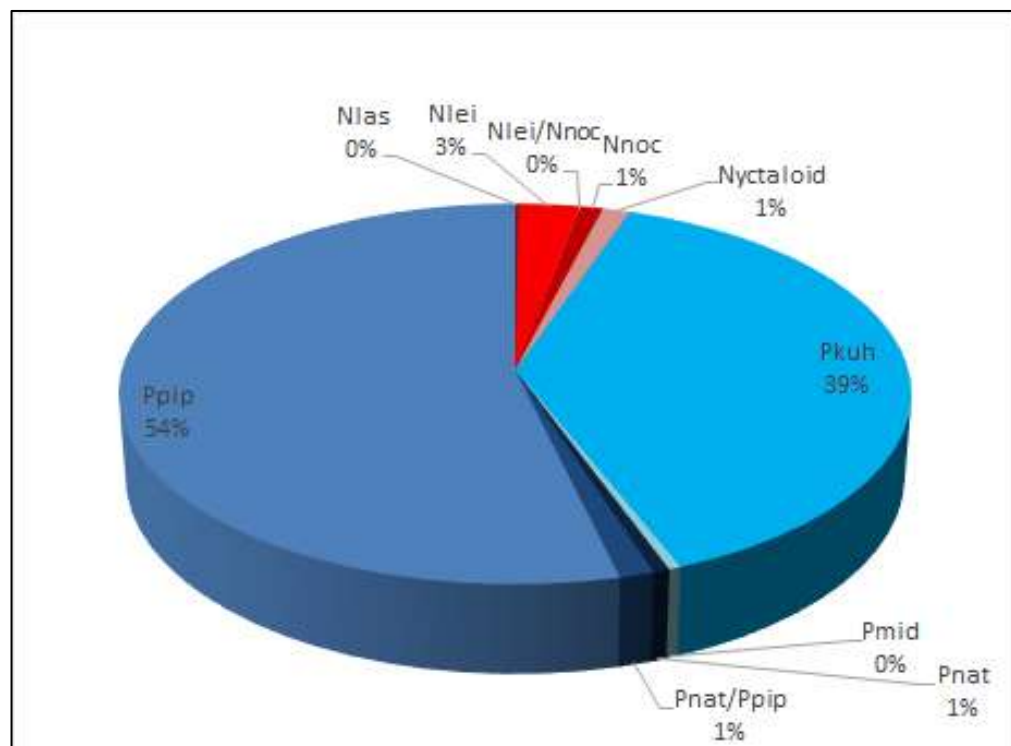
Les différences des niveaux d'activité entre sol et hauteur sont traitées dans la partie 4.2.8 page 73.

Figure 55 : Proportion d'activité par groupe d'espèces relevée au niveau des points d'enregistrement en continu sur mât de mesure
 (En haut détail par espèce, en bas par groupe d'espèces, à gauche proche du sol (5 m), à droite en hauteur (65 m))

**BCBox Mât de mesure
(5 m)**



**BCBox Mât de mesure
(65 m)**



4.2.2 Continuité

La continuité représente la régularité de présence de l'espèce (ou du groupe d'espèces) sur le site tout au long de la période de suivi. Cette perception repose sur l'analyse de données recueillies sur les enregistreurs en continu. Les tableaux de la page suivante synthétisent cette notion sur l'ensemble du suivi en continu en hauteur (suivi passif), en distinguant l'activité enregistrée proche du sol (5 m) de l'activité en hauteur (65 m). Les notions de niveaux d'activité sont aussi représentées au niveau des tableaux, mais elles ne sont pas l'objet principal de ce type d'analyse. Ainsi, une espèce pourra par exemple fréquenter le site d'étude très régulièrement (continuité importante), mais présenter une faible activité.

Ces tableaux (Figure 56 et Figure 56) montrent que plusieurs espèces sont contactées très régulièrement tout au long de la période d'activité sur le mât de mesure (à la fois sur le point de suivi proche du sol à 5 m et sur celui positionné en hauteur à 65 m). Il s'agit de la **Pipistrelle commune**, de la **Pipistrelle de Kuhl** et de la **Noctule de Leisler**. Les **Murins sp** et les **Oreillards sp** sont également contactés de façon très régulière uniquement sur la BCBox à 5 m.

En ce qui concerne les autres espèces, on note que la **Noctule commune** n'est contactée qu'à partir de la fin de la période estivale, mais de façon régulière jusqu'à mi-octobre. Cette absence d'activité pendant le reste du suivi par cette espèce migratrice laisse supposer une faible activité migratoire au niveau du site.

De même, la **Pipistrelle de Nathusius** n'est contactée qu'en périodes printanière et automnale, laissant supposer la présence d'une faible activité migratoire pour cette espèce sur le site.

Enfin, on note la présence très ponctuelle de la **Grande noctule**, qui est contactée sur une seule nuit début septembre.

Figure 56 : Tableau de continuité de présence de chaque espèce sur site au cours du suivi en continu proche du sol (5 m) sur mât de mesure (en seconde d'activité par période)
(Mars-1 : première quinzaine du mois de mars ; les couleurs sont arbitraires mais les couleurs foncées représentent un niveau d'activité plus important)

		Période de transit/migration				Période de mise-bas et d'élevage des jeunes						Période transit/migration et de swarming				
Type de vol	Espèce ou groupe d'espèces	Mars-2	Avril-1	Avril-2	Mai-1	Mai-2	Juin-1	Juin-2	Juil-1	Juil-2	Aout-1	Aout-2	Sept-1	Sept-2	Oct-1	Oct-2
Lisière	Pipistrelle commune	0,79	0,06	1,02	0,86	1,60	6,56	4,11	2,01	1,76	6,46	7,76	1,20	8,83	18,27	4,64
	Pipistrelle de Kuhl	1,18	1,84	1,41	2,38	2,40	3,79	2,70	5,39	67,41	50,71	22,34	3,30	3,24	3,72	0,42
	Sérotine commune					0,14	0,05			2,86	1,08					
	Oreillard sp				0,41	0,51	0,24			0,20	1,00	1,15	0,46	2,76	2,08	0,94
Vol haut	Noctule commune									0,05		0,01			0,02	
	Noctule de Leisler	0,14	0,02	0,05	0,02		0,10		0,02		0,08	0,06	0,07	0,05	0,09	0,08
	Noctule commune / Noctule de Leisler										0,23					
Vol haut en migration/transit	Pipistrelle de Nathusius	0,55								0,96	0,60	0,32		0,16	0,59	
Vol bas	Barbastelle d'Europe										0,50	0,32	0,38	0,63	0,24	
	Murin sp	2,93	0,59	0,35		0,33	0,37	0,75	2,25	3,30	1,64	1,49	2,09	5,14	1,56	0,36
Lisière ou vol haut	Sérotule	0,55	0,02	0,07	0,05	1,03	0,50	0,08	0,94	12,05	3,89	1,03	0,61	0,37	0,19	0,35
Lisière ou vol haut en migration/transit	Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle de Kuhl		0,16	0,24	0,09	0,05	0,06	0,27		0,70	0,35					
	Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle commune								0,09					0,07		

Légende (en sec d'activité totale sur 15 jours) :

0 à 1 1 à 5 5 à 10 10 à 20 20 à 30 > 30

Figure 57 : Tableau de continuité de présence de chaque espèce sur site au cours du suivi en continu en hauteur (65 m) sur mât de mesure (en seconde d'activité par période)
(Mars-1 : première quinzaine du mois de mars ; les couleurs sont arbitraires mais les couleurs foncées représentent un niveau d'activité plus important)

		Période de transit/migration				Période de mise-bas et d'élevage des jeunes						Période transit/migration et de swarming				
Type de vol	Espèce ou groupe d'espèces	Mars-2	Avril-1	Avril-2	Mai-1	Mai-2	Juin-1	Juin-2	Juil-1	Juil-2	Aout-1	Aout-2	Sept-1	Sept-2	Oct-1	Oct-2
Lisière	Pipistrelle commune			0,17	1,00	1,14	1,42	0,62	0,11		0,22	1,02	0,06	4,64	12,44	0,12
	Pipistrelle de Kuhl	0,66			0,14	4,99	2,31	0,20	0,31	0,06	0,19		0,08	1,96	5,81	
Vol haut	Grande noctule												0,08			
	Noctule commune								0,01	0,10	0,07	0,13	0,07		0,03	
	Noctule de Leisler		0,04		0,02		0,08	0,15	0,04	0,02	0,20	0,14	0,10	0,12	0,11	0,36
	Noctule commune / Noctule de Leisler										0,02					
Vol haut en migration/transit	Pipistrelle de Nathusius		0,09												0,17	
Lisière ou vol haut	Sérotule		0,02			0,06	0,07		0,03	0,02		0,14	0,08	0,04		0,14
Lisière ou vol haut en migration/transit	Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle de Kuhl	0,43											0,07			
	Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle commune						0,41					0,12				

Légende (en sec d'activité totale sur 15 jours) :

0 à 1	1 à 2	2 à 5	5 à 10	10 à 15	> 15
-------	-------	-------	--------	---------	------

4.2.3 Chronologie de l'activité au niveau des BCBoxes sur mât de mesure (5 m et 65 m)

Les graphiques des Figure 59 à Figure 61 page 64 à page 65 synthétisent la chronologie de l'activité relevée par la BCBox en hauteur et sur le mât de mesure (à 65 m) et la BCBox proche du sol et sur le mât de mesure (à 5 m), tout au long de la période de suivi (du 27 mars au 23 octobre 2017, avec une coupure du 22 juin au 29 juin pour la BCBox à 5 m). Les niveaux d'activité sont comparés aux classes des grilles référentielles d'EXEN pour l'activité au sol (pour le micro situé à la base du mât) et pour l'activité en hauteur sur mât de mesure (pour le micro situé à 65m), présentées dans la Figure 57.

L'analyse fine de ces graphiques est essentielle pour comprendre les modalités de fréquentation du site pour chaque espèce sur un gradient altitudinal. C'est donc le socle de la démarche d'analyse du risque d'impact éolien. Elle peut se faire selon diverses approches complémentaires :

- par une approche large des principales périodes d'activité (par semaine ou mois) ou bien au contraire par une approche plus fine des pics ponctuels d'activité (nocturnes, ou horaires),
- par une approche des conditions climatiques influençant l'activité plus en hauteur (vitesse du vent, température...).

De façon générale, à propos des profils généraux des histogrammes d'activité, on note qu'ils témoignent de la **très forte hétérogénéité de l'activité des chauves-souris d'une nuit à l'autre**, et donc de l'importance marquée des conditions climatiques et de la phénologie des espèces pour faire évoluer cette activité. Cela justifie le suivi en continu et sans échantillonnage de l'activité des chauves-souris au fil des saisons, en complément de l'appréciation basée sur un échantillon de visites ponctuelles au sol, menées plus ou moins « à l'aveugle » vis-à-vis de ce cumul de facteurs d'influence. Les pics d'activité sont souvent très ponctuels dans le temps, et s'étalent sur seulement quelques minutes ou quelques heures d'activité.

4.2.3.1 BCBox sur mât de mesure à 65 m

L'activité relevée en altitude (65 m) est globalement très faible voire faible au niveau du mât de mesure. Elle est largement dominée par le groupe des espèces de lisières, l'activité des espèces de haut vol étant globalement très faible mais assez régulière. On observe **trois pics d'activité**, dont un au printemps et deux à l'automne (le 31 mai, le 4 octobre et le 9 octobre).

- **Au cours de la nuit du 31 mai, le pic d'activité enregistré relève d'une activité qualifiée de modérée**, presque modérée à forte, selon la grille de référence EXEN. Ce pic d'activité a eu lieu sur une plage de temps très courte, puisque la totalité de l'activité a été enregistrée sur 2 heures (de 23h à 1h du matin), laissant supposer l'exploitation d'un essaimage ponctuel d'insectes en hauteur. Les espèces présentes sont principalement la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Deux contacts de Nyctaloid ont également été enregistrés (Sérotule : noctule ou sérotine). La vitesse du vent durant ce pic d'activité a varié de 3,5 à presque 5 m/s avec une direction d'est.

- Le **pic d'activité du 4 octobre** représente le plus gros pic d'activité enregistré durant le suivi en hauteur (à 65 m). Il **relève d'une activité qualifiée de modérée à forte** selon la grille de hiérarchisation EXEN. L'activité la plus forte a été enregistrée en début de nuit entre 20h et 21h (soit entre 30 min et 1h20 après le coucher du soleil), puis l'activité décroît jusqu'à 23h30. Les espèces présentes sont principalement la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl, et plus faiblement la Noctule de Leisler (un seul contact). A cette période de l'année (automne), l'expérience montre que ce type de concentration d'activité en hauteur pourrait s'expliquer soit par la poursuite et l'exploitation ponctuelle d'un essaimage d'insectes, soit par des comportements sociaux. Dans notre cas précis, plusieurs « buzz » de chasse de pipistrelles ont été enregistrés, qui laissent penser à l'exploitation d'un essaimage d'insectes au niveau du mât de mesure. En revanche, aucun cri social n'a été enregistré. Ce pic est intervenu avec des vitesses de vent comprises entre 2 et 3 m/s, venant majoritairement de nord-est.
- Le **pic d'activité du 9 octobre** relève d'une activité qualifiée de modérée. L'activité a été mesurée entre 18h et 3h du matin, mais a été maximale entre 23h et minuit. La Pipistrelle commune est l'espèce la plus contactée lors de ce pic, mais la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule de Leisler étaient également présentes. Plusieurs cris sociaux de Pipistrelle commune, ainsi que des « buzz » de chasse, ont été enregistrés lors de cette nuit. Comme pour le 4 octobre, ce pic pourrait avoir été déclenché par un essaimage d'insectes ou par des comportements sociaux. Il est intervenu alors que les vents venaient majoritairement d'ouest et de sud-ouest, avec des vitesses comprises entre 1,8 et presque 4 m/s/

Au-delà de ces pics d'activité, les relevés en hauteur témoignent d'une très faible à faible activité générale, qui semble plus importante entre fin mai et début juin, et entre mi-septembre et mi-octobre lors de la période de suivi.

Figure 58 : Grille de hiérarchisation EXEN du niveau d'activité relevé par les Batcorders utilisés proche du sol ou en hauteur sur mât de mesure (en seconde d'activité par nuit)

Pour Batcorder proche du sol		Pour Batcorder en hauteur	
Niveau d'activité	Secondes d'activité par nuit	Niveau d'activité	Secondes d'activité par nuit
Très faible	0 - 50	Très faible	0 - 5
Faible	50 - 100	Faible	5 - 10
Faible à modéré	100 - 200	Faible à modéré	10 - 50
Modéré	200 - 300	Modéré	50 - 100
Modéré à fort	300 - 500	Modéré à fort	100 - 200
Fort	500 - 1000	Fort	200 - 500
Très fort	>> 1000	Très fort	>> 500

Figure 59 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par espèce (ou groupe d'espèces) relevée par la BCBox sur le mât de mesure (65 m)

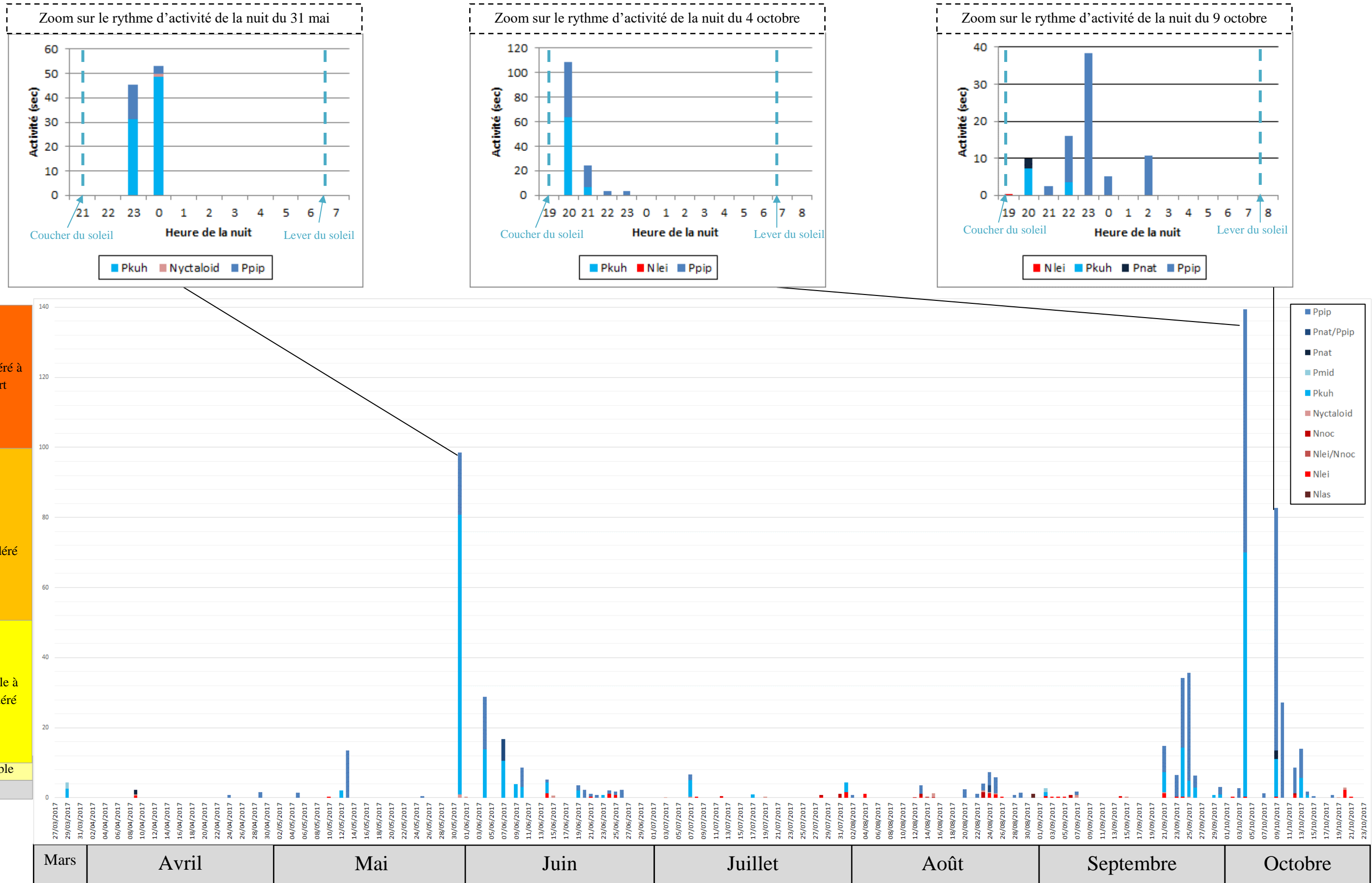
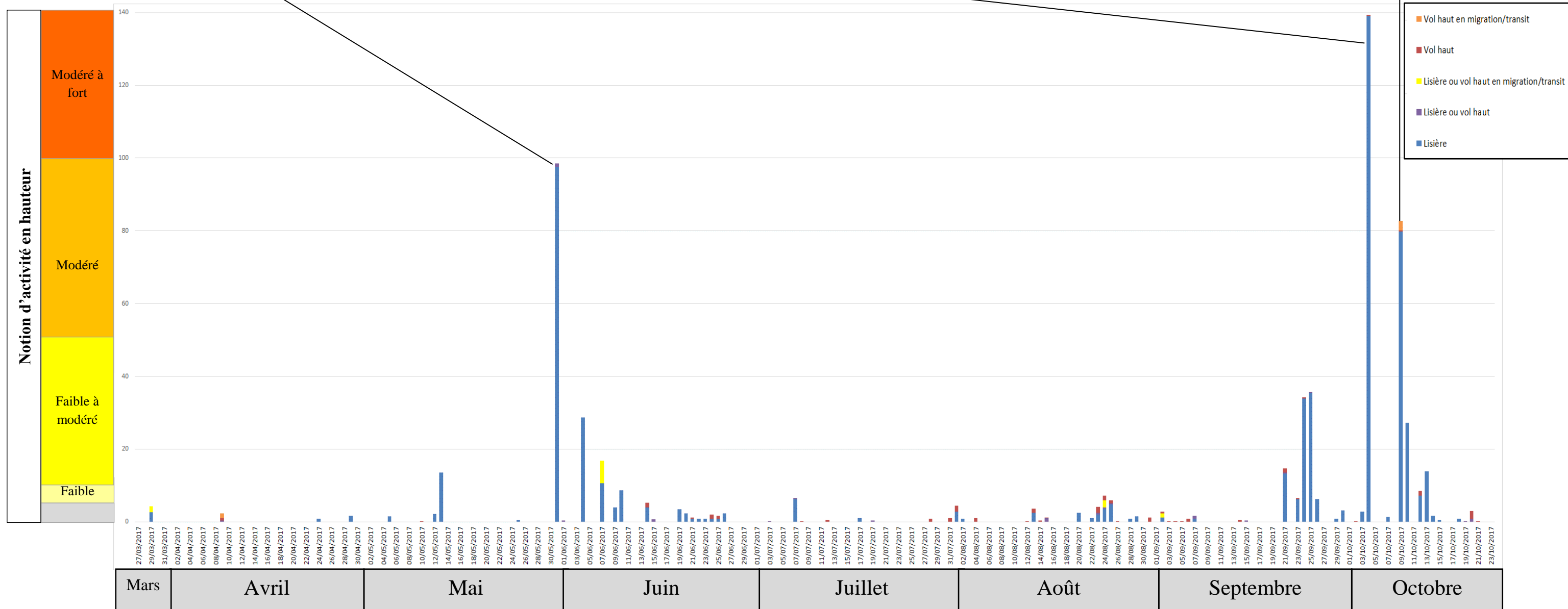
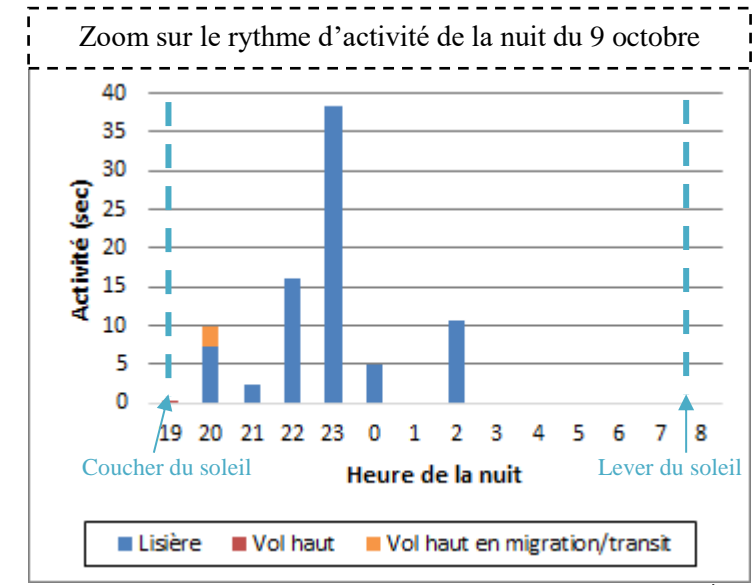
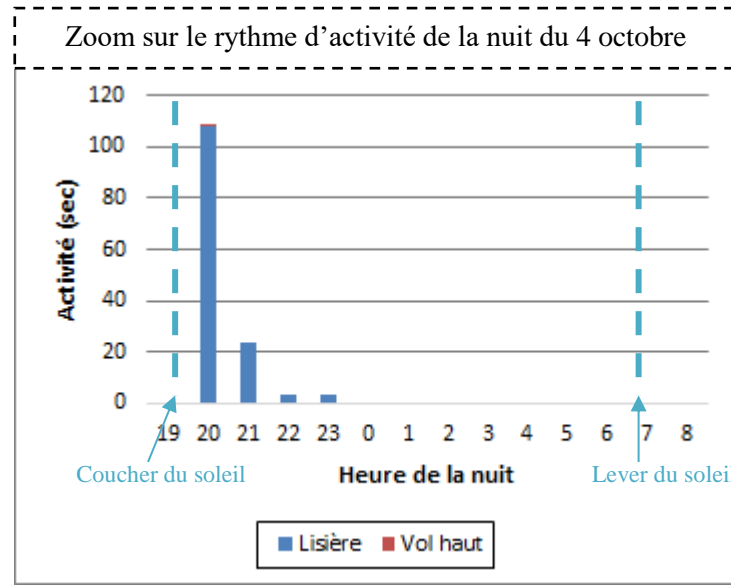
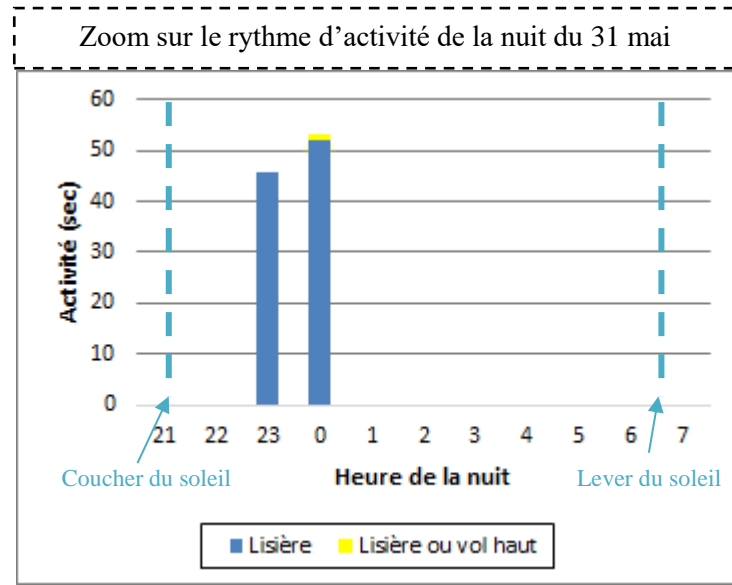


Figure 60 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par groupe de vol relevée par la BCBox sur le mât de mesure (65 m)



4.2.3.2 BCBox sur mât de mesure à 5 m

Les histogrammes des pages suivantes montrent que l'activité relevée par la BCBox proche du sol (à 5 m) est très faible tout au long de l'année. Les pics d'activité les plus importants sont d'un niveau qualifié de modéré (le 7 août), modéré à fort (le 4 août), voire très fort (le 31 juillet). Comme pour les pics relevés en hauteur (à 65 m), il est possible que cette activité soit liée à des comportements de chasse.

Quatre pics d'activité principaux ont ainsi été relevés : le 31 juillet, le 4 août, le 7 août et le 22 août. **Ces dates de plus forte activité nocturne proche du sol ne correspondent pas aux pics d'activité relevés en altitude** (où des niveaux d'activité très faibles ont été relevés lors de ces quatre nuits). De même, **l'activité enregistrée proche du sol a été très faible lors des nuits où des pics d'activité ont été relevés en altitude** (le 31 mai, le 4 octobre et le 9 octobre). Autrement dit, les pics d'activité en hauteur ne sont que très peu perceptibles au sol et inversement. Ainsi, l'activité en altitude semble déconnectée de l'activité au sol. Cela suppose des **modalités de fréquentation du site par les chauves-souris assez différentes sur ce gradient altitudinal**. Cela confirme bien l'intérêt d'un point de suivi en hauteur pour réellement percevoir l'activité en plein ciel au plus proche des hauteurs de rotors d'éoliennes.

Au niveau du point d'enregistrement proche du sol (à 5 m), le plus gros pic d'activité a été relevé lors de la nuit du 31 juillet avec un niveau d'activité qualifié de très fort. La Pipistrelle de Kuhl a été l'espèce la plus active (comme ça a été le cas pour les trois autres pics d'activité). La Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune (la plupart des sons identifiés en Nyctaloid appartiennent aussi probablement à cette espèce), la Noctule commune et les Murins sp étaient également présents. L'activité était principalement concentrée en début de nuit, entre 22h et minuit (soit entre 30 minutes et 3h après le coucher du soleil). Les vitesses de vent étaient majoritairement comprises entre 3 et 5 m/s et le vent venait du nord.

En ce qui concerne les trois autres pics d'activité, d'un niveau modéré à fort le 4 août, modéré le 7 août et faible à modéré le 22 août, l'activité a été maximale en début de nuit sauf pour la nuit du 7 août, où l'activité a été maximale en milieu de nuit entre 1h et 2h du matin. Pour l'ensemble de ces pics, les vitesses de vent étaient faibles, allant de 1 à 5 m/s. La direction du vent était variable en fonction des nuits mais venait majoritairement du sud (voire sud-est, sud-ouest).

De manière générale, et contrairement à ce qui a été relevé en altitude (à 65 m), l'activité a été plus importante pendant la période estivale (juillet et août). Elle semble également augmenter à l'automne, entre fin septembre et mi-octobre.

Figure 61 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par espèce (ou groupe d'espèces) relevée par la BCBox sur le mât de mesure (5 m)

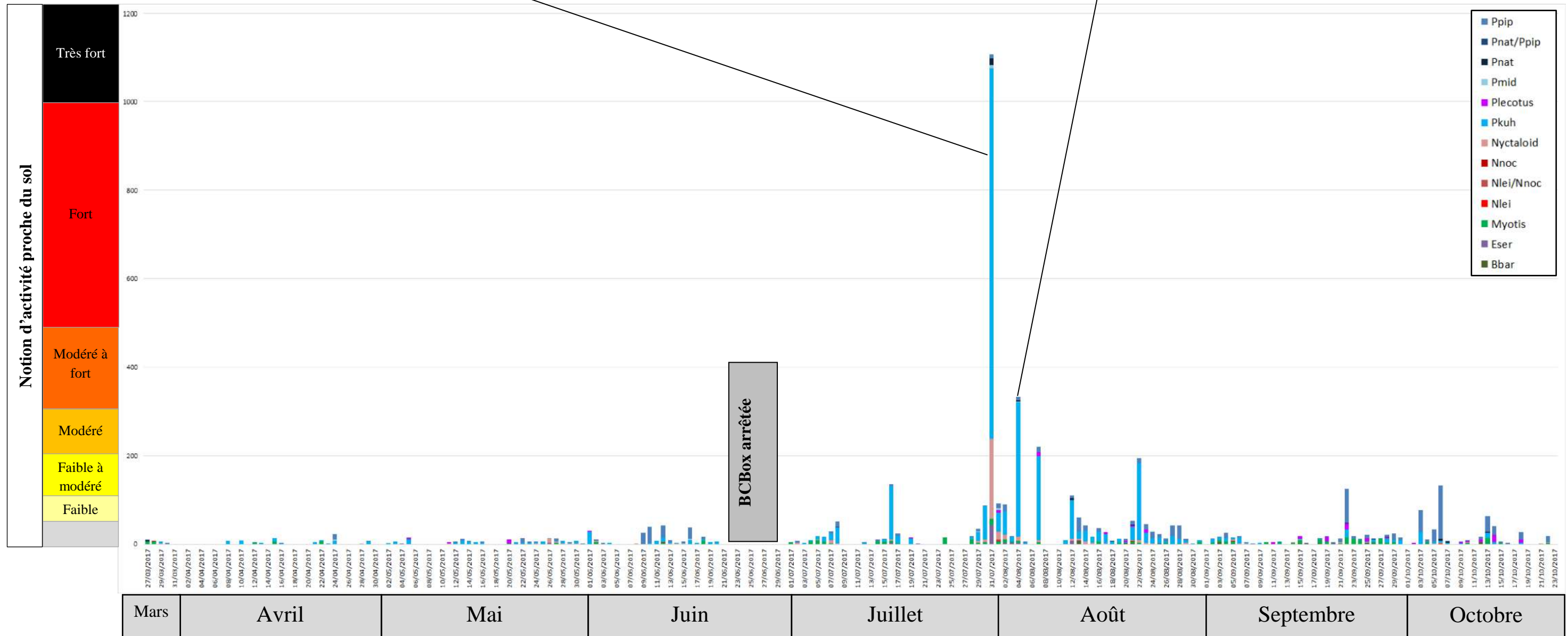
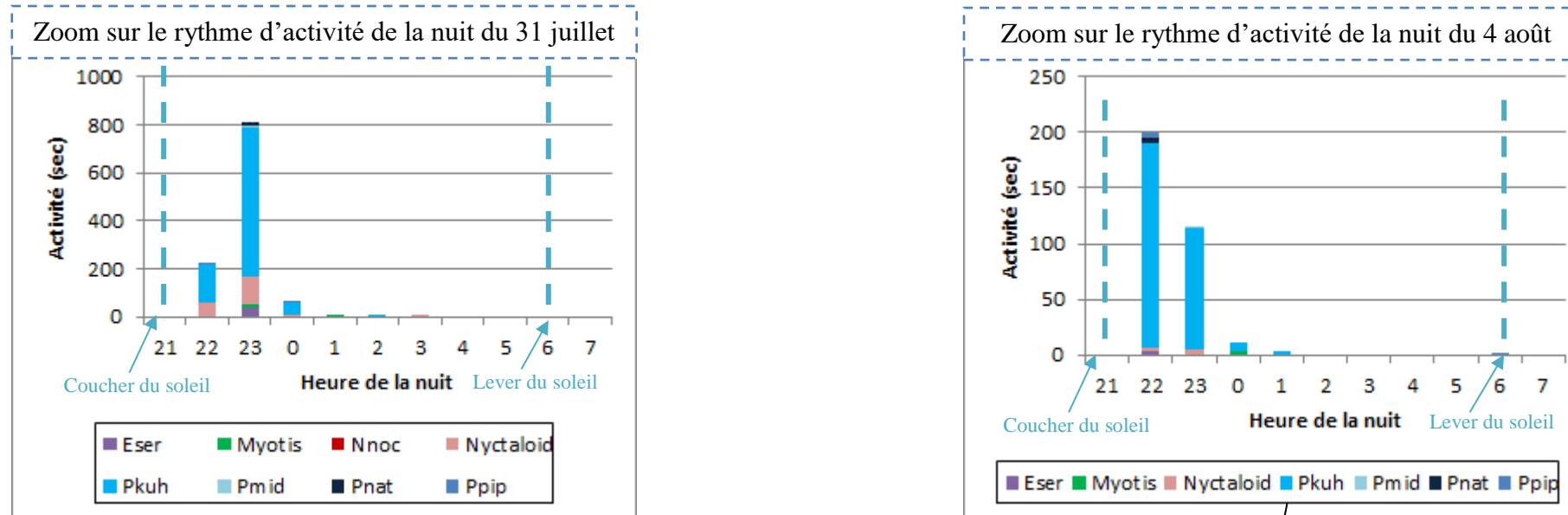
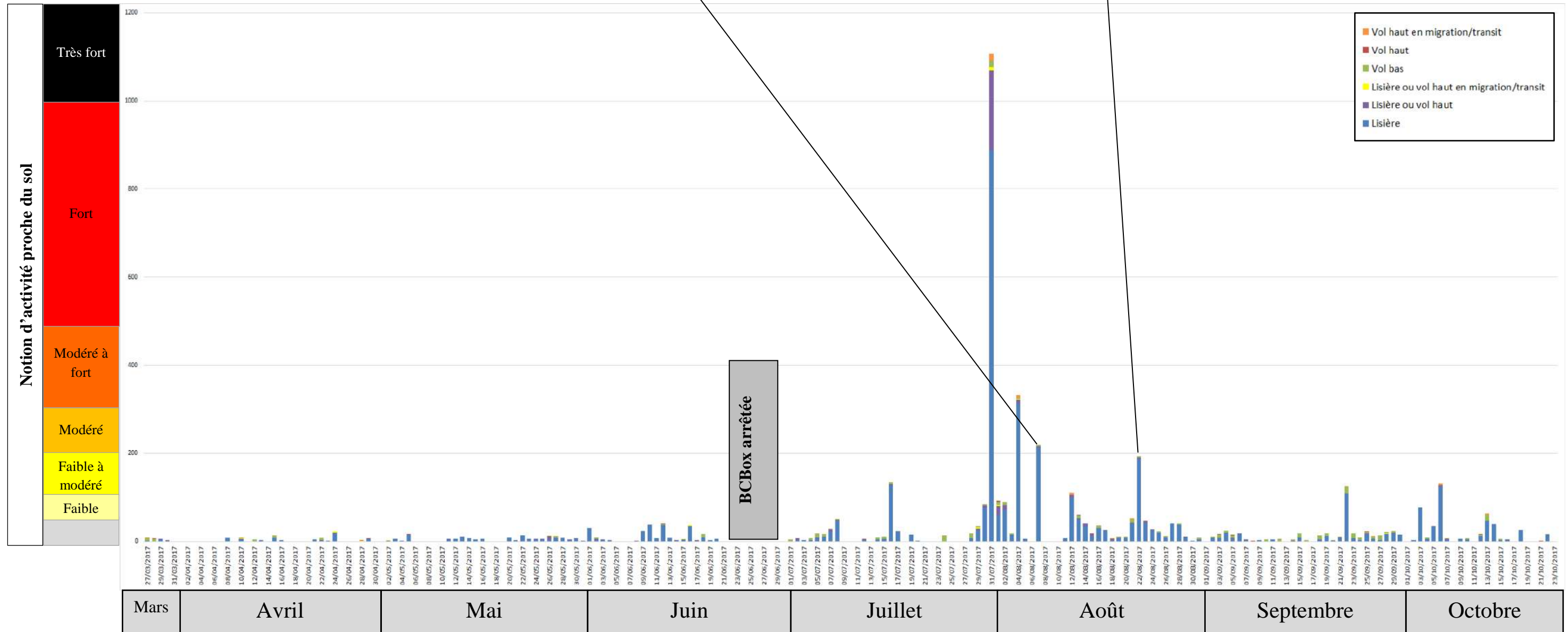
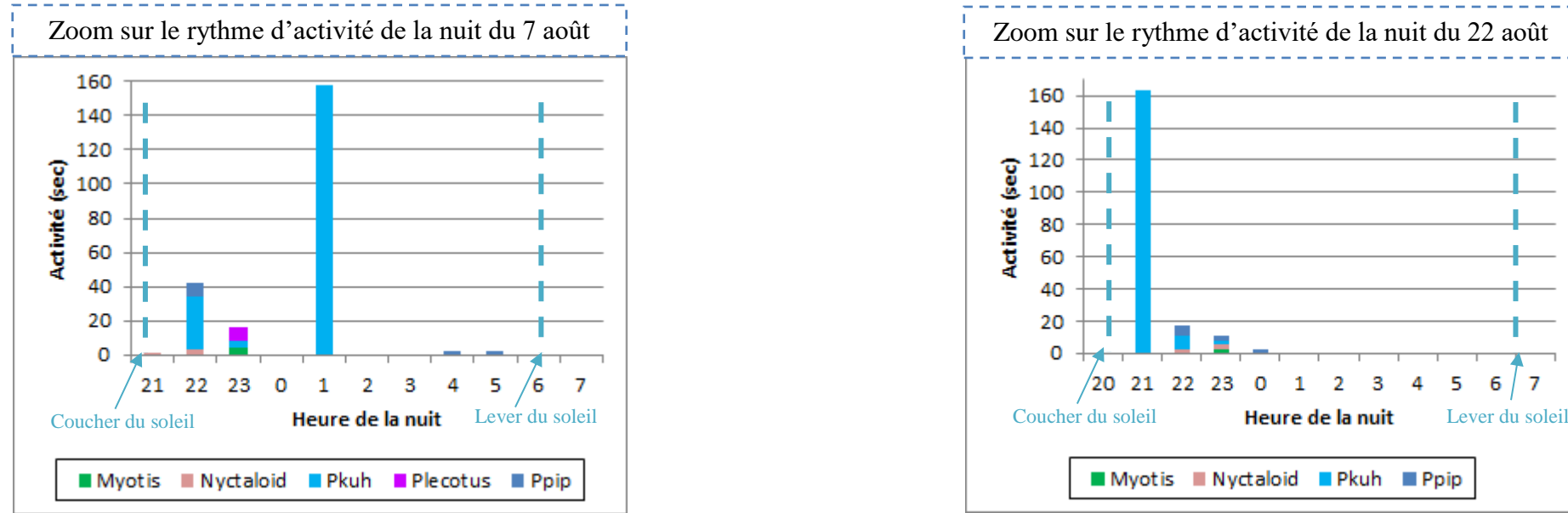


Figure 62 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par groupe de vol relevée par la BCBox sur le mât de mesure (5 m)



4.2.4 Influence de la vitesse du vent

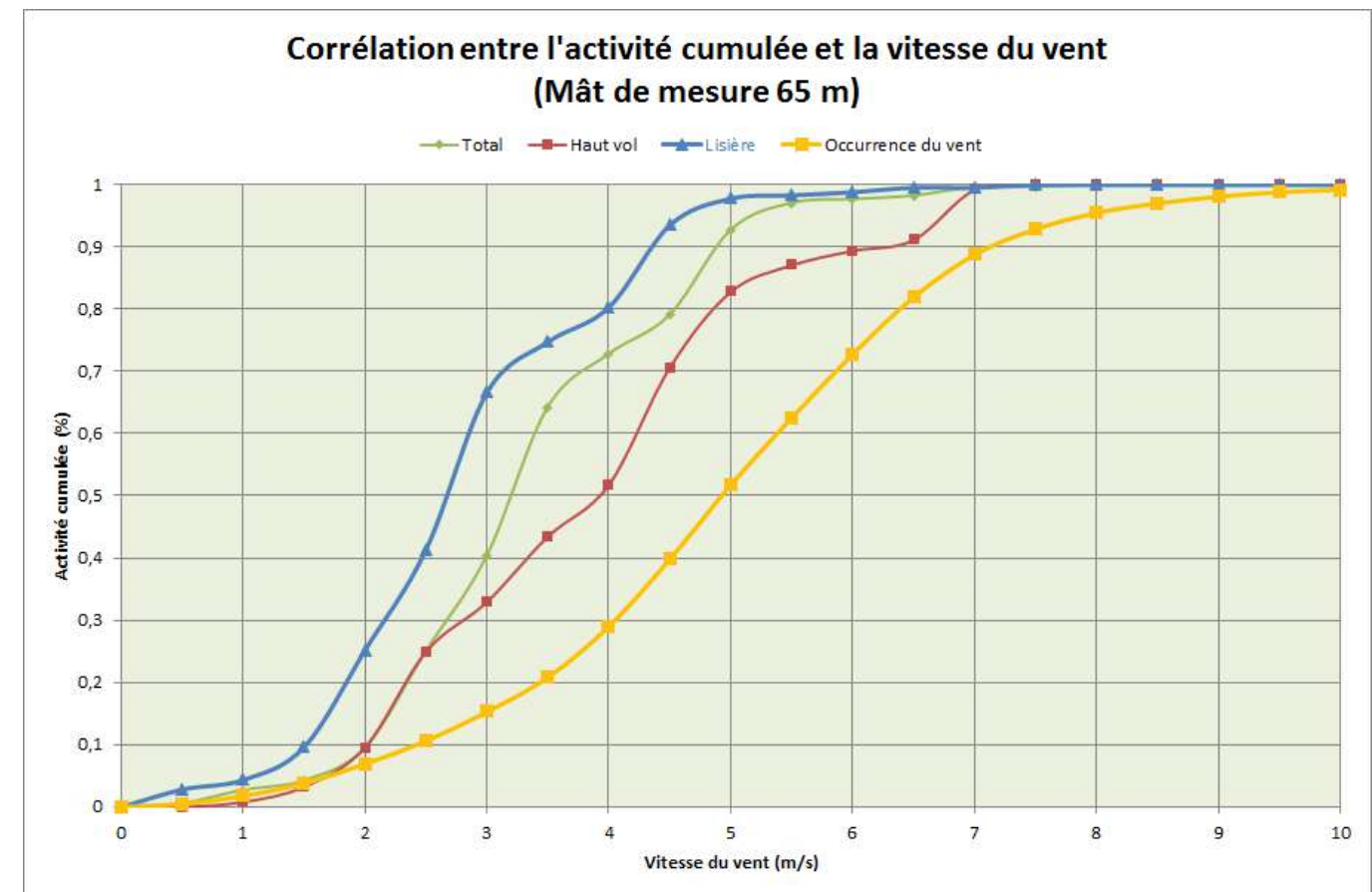
Le principal paramètre avancé à ce jour comme facteur d'influence de l'activité des chauves-souris est la vitesse du vent. L'expérience montre en effet que l'activité des chauves-souris chute de façon corrélée à l'augmentation de la vitesse du vent. Cela s'explique surtout par le fait que les vents forts limitent l'activité des insectes-proies et donc l'activité de chasse des chauves-souris. Selon la taille des insectes, ces vitesses de vent ont une influence différente. Ce qui explique aussi qu'en fonction de la spécialisation du type de proies, l'activité de chasse des chauves-souris sera aussi influencée de façon variable. Il est communément admis que les espèces les plus grosses sont capables de voler par les vents les plus forts.

En réalité, il faut plutôt considérer que les espèces de chauves-souris les plus grosses chassent aussi des proies de plus grande taille susceptibles de voler dans des conditions de vents plus forts. Cette distinction entre influence des vitesses de vent sur les proies de chauves-souris et influence des vitesses de vent sur les chauves-souris elles-mêmes est importante à garder à l'esprit. En effet, sur la base de nombreux sites étudiés dans les mêmes conditions depuis 2009, nous relevons régulièrement que des espèces de taille relativement modeste sont parfois détectées en hauteur par des vents forts voire très forts (ex pipistrelle commune jusqu'à plus de 12m/s). Cela peut alors s'expliquer soit par une activité déconnectée de celle des insectes (comportements sociaux, de transits ou de migration), soit par des situations particulières liées à des phénomènes d'aérodynamique favorisés par le vent (ascendances dynamiques), et entraînant des insectes en hauteur et donc les chauves-souris qui les chassent. Autrement dit, si l'activité cumulée des chauves-souris diminue généralement avec la vitesse de vent, ces précisions montrent qu'il faut aussi rester prudent sur des perspectives de phénomènes ponctuels particuliers moins sensibles à ce paramètre.

Dans notre cas précis, la situation en altitude (à 65 m) du mât de mesure correspond à un très faible à faible niveau d'activité global sur la période de suivi avec toutefois des pics d'activité d'un niveau plus élevé (31 mai, 4 octobre et 9 octobre). Le graphique ci-contre témoigne des corrélations entre l'activité cumulée des chauves-souris en ordonnée (1 = 100% d'activité cumulée) et les notions de vitesse de vent en abscisse (en m/s). C'est ce type de graphique qui permet généralement d'apprécier le seuil de vent à partir duquel l'activité des différents groupes de chauves-souris diminue de façon significative. Généralement, ce type de graphique montre que l'activité des espèces de lisière diminue plus vite que celle des espèces de haut vol lorsque la vitesse de vent augmente. C'est le cas ici. Le graphique témoigne en effet d'une activité cumulée d'espèces de lisière à un niveau de 80% pour des vents d'environ 4 m/s. **Autrement dit, 80 % de l'activité des espèces de lisière a lieu pour des vitesses de vent inférieures à 4 m/s. En ce qui concerne les espèces de haut vol, 80 % de leur activité a lieu pour des vitesses de vent inférieures à environ 5 m/s.**

On constate donc que les espèces de haut vol, correspondant principalement au groupe des noctules, volent bien ici par des vitesses de vent plus importantes que les espèces de lisière représentées principalement par les pipistrelles.

Figure 63 : Corrélation inverse entre la vitesse du vent et l'activité cumulée des chauves-souris au niveau du mât de mesure (sur la base des données à 65 m)



4.2.5 Influence de la direction du vent

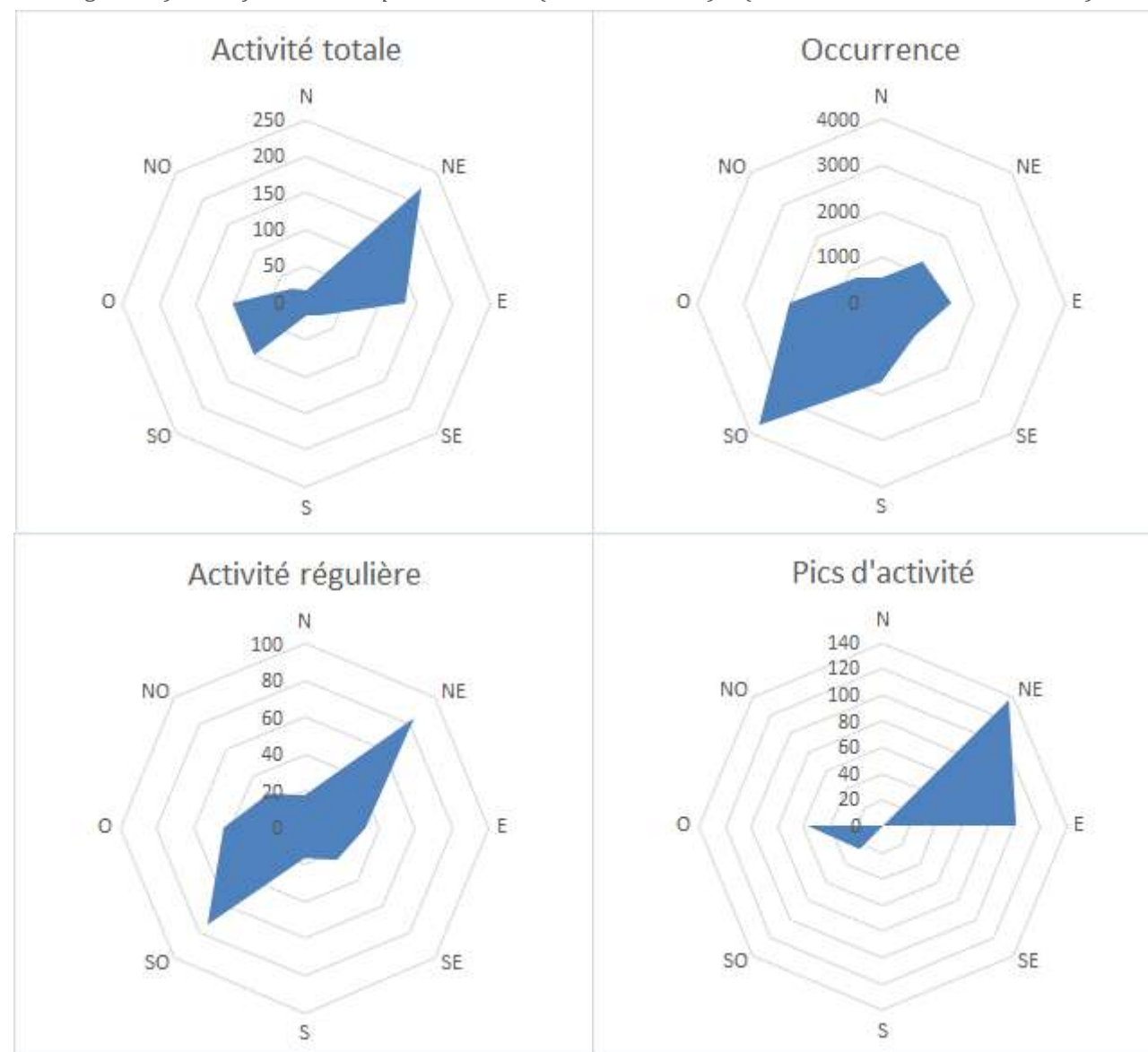
La direction du vent peut parfois aussi être un facteur d'influence de l'utilisation du site par les chauves-souris. Cette influence est recherchée au niveau des graphiques de la page suivante (Figure 64) qui permettent une comparaison entre :

- l'orientation générale des vents sur le site au cours de la période suivie (occurrence),
- l'orientation du vent liée à l'activité cumulée des chauves-souris en hauteur (à 65 m),
- l'orientation des vents correspondant exclusivement aux principaux pics d'activité relevés (à 65 m).
- l'orientation des vents correspondant à l'activité des chauves-souris en excluant celle liée aux pics d'activité (activité régulière).

On remarque que l'activité est généralement la plus importante par vents d'est et de nord-est. Cette activité ne semble pas liée à l'occurrence du vent, puisque les vents dominants viennent du sud-ouest. Le même constat est réalisé quand on ne tient compte que de l'activité régulière (quand on retire les pics d'activité en hauteur dans l'analyse), puisque cette activité est plus importante par vents de nord-est. L'activité régulière est également notable par vents de sud-ouest. Les pics d'activité ont été enregistrés par des directions de vent variables (nord-est, est et ouest). Lors du plus important pic d'activité, le 4 octobre, les vents venaient majoritairement du nord-est.

Ainsi, il est possible que les vents de nord-est et d'est charrient des essaimages d'insectes sur le site, ce qui induirait une activité plus importante des chiroptères. La vallée humide à l'est du site pourrait remplir cette fonctionnalité.

Figure 64 : Graphique présentant la direction du vent en fonction de l'activité totale relevée (en haut à gauche), en fonction de l'occurrence sur le site (en haut à droite), en fonction de l'activité régulière (en bas à gauche), et en fonction des pics d'activité (en bas à droite) – (sur la base des données à 65 m)



4.2.6 Influence de la température

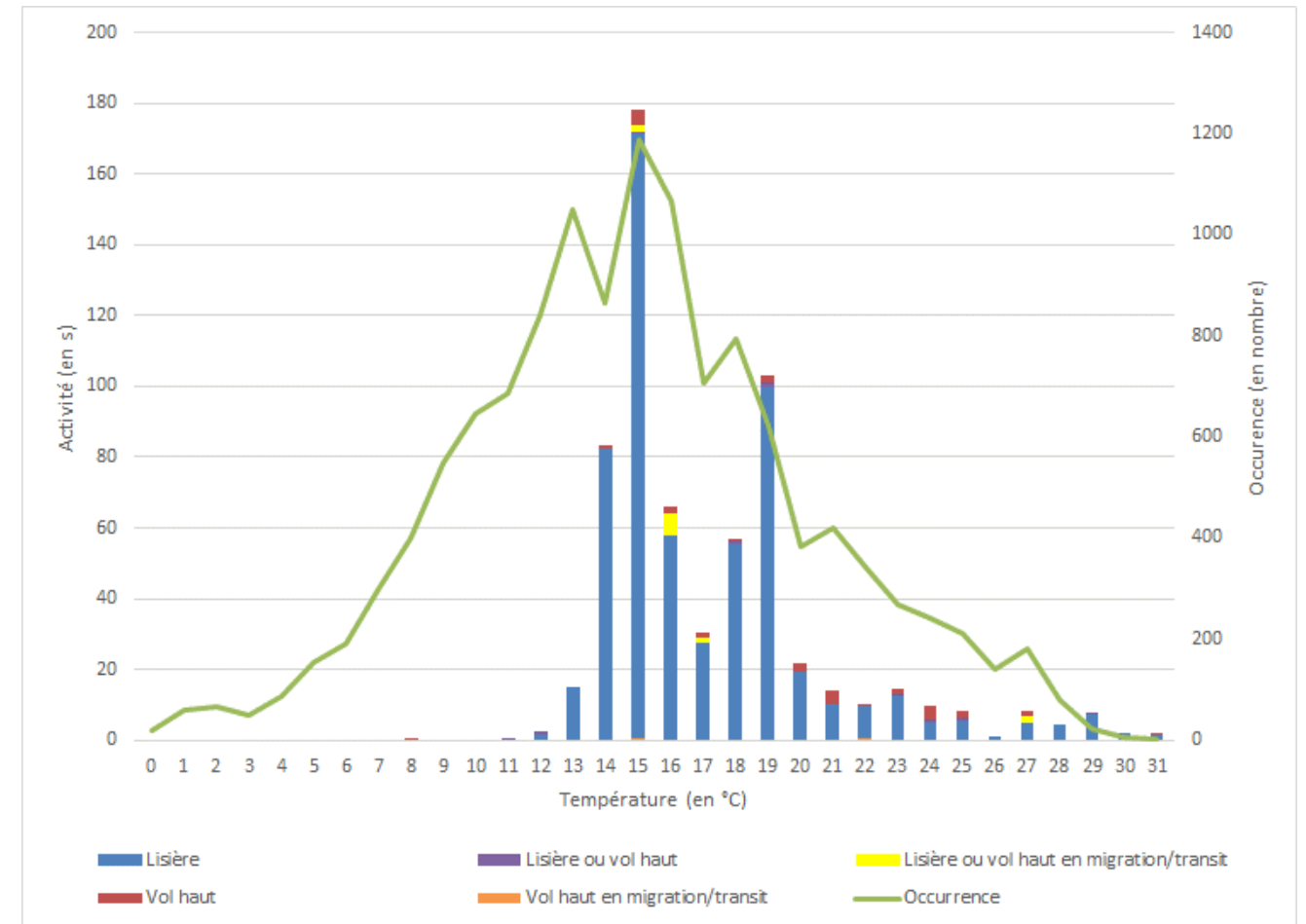
La température apparaît également comme un paramètre parfois important à prendre en compte pour expliquer les modalités de fréquentation des chauves-souris. On note que les périodes de chaleur s'accompagnent généralement d'une activité des chauves-souris plus importante que le reste de l'année. Dans ce contexte ces conditions de température élevée sont cohérentes avec les périodes d'essaimage de beaucoup d'espèces d'insectes (fin de printemps et début d'été principalement). Il est d'ailleurs logique que cette période corresponde aussi assez bien à la phase de mise-bas de la plupart des espèces de chauves-souris, phase où il est important que les mères puissent trouver une nourriture abondante aussi bien en phase de gestation que de lactation. Si on ajoute à cette notion d'influence de température, le fait que cette période de chaleur peut encore plus favoriser la formation d'ascendances thermiques (après échauffement diurne des milieux ouverts exposés), on comprend que ces conditions pourront favoriser plusieurs modalités d'exploitation des essaimages pour différentes espèces entre le sol et les altitudes plus élevées.

Dans notre cas précis, le graphique ci-contre montre que plus de 95% de l'activité des chauves-souris en hauteur s'effectue par des températures supérieures à environ 13°C. On note que le profil de l'histogramme coïncide assez bien avec la courbe d'occurrence des températures pour des températures supérieures à 14°C. En revanche, pour des températures inférieures à 14°C, on remarque que l'activité est très faible malgré une occurrence des températures parfois importantes.

L'activité mesurée par les températures les plus faibles (jusqu'à 11°C) correspond à des contacts du groupe des Sérotules (Noctules et Sérotines). Ces contacts ont eu lieu durant les mois de septembre et d'octobre, période probable de migration pour ces espèces. Il s'agit donc d'une activité certainement déconnectée de l'influence des conditions météo.

Si on s'intéresse aux températures relevées au moment des pics d'activité, elles sont d'environ 19 °C pour le pic du 31 mai et de 14 à 16°C pour les deux autres. Il ne s'agit pas de températures particulièrement élevées et qui ne dénotent pas vraiment avec les températures des nuits de la veille ou du lendemain de ces pics. Ça limite l'hypothèse d'explication de l'ascendance thermique pour expliquer les essaimages d'insectes en hauteur. **L'influence plus marquée de l'orientation nord-est de vents traduit alors plus l'hypothèse d'ascendances dynamiques que d'ascendances thermiques pour expliquer ces phénomènes.**

Figure 65 : Décomposition de l'activité cumulée des chauves-souris en hauteur (65 m) au niveau du mât de mesure en fonction de la température relevée sur ce même mat (115 m)



4.2.7 Rythme d'activité nocturne

D'après les graphiques ci-contre, sur l'ensemble de la période de suivi, la plupart des données ultrasonores ont été enregistrées en première partie de nuit et en milieu de nuit, aussi bien au sol qu'en hauteur, de façon trop tardive ou précoce pour correspondre à des phases de sortie ou de retour aux gîtes diurnes de proximité (Figure 66). Ainsi, environ 99% de l'activité a été mesurée entre 1h après le coucher du soleil et 1h avant le lever du soleil. Cela suppose que **ces gîtes diurnes sont plutôt situés à l'écart du site d'étude, et que ce dernier est alors plus fréquenté comme zone de chasse (voire de transit).**

Seuls quelques contacts ponctuels ont cependant été enregistrés moins de 30 minutes (voire 15 minutes) après le coucher du soleil, principalement de Noctule commune durant deux nuits en août et octobre, laissant supposer la présence de gîtes utilisés ponctuellement par cette espèce à proximité immédiate du site.

Figure 66 : Décomposition de l'activité moyenne (en seconde d'activité par nuit) des chauves-souris au niveau de la BCBox en hauteur et celle proche du sol en fonction de l'écart avec le lever ou le coucher du soleil

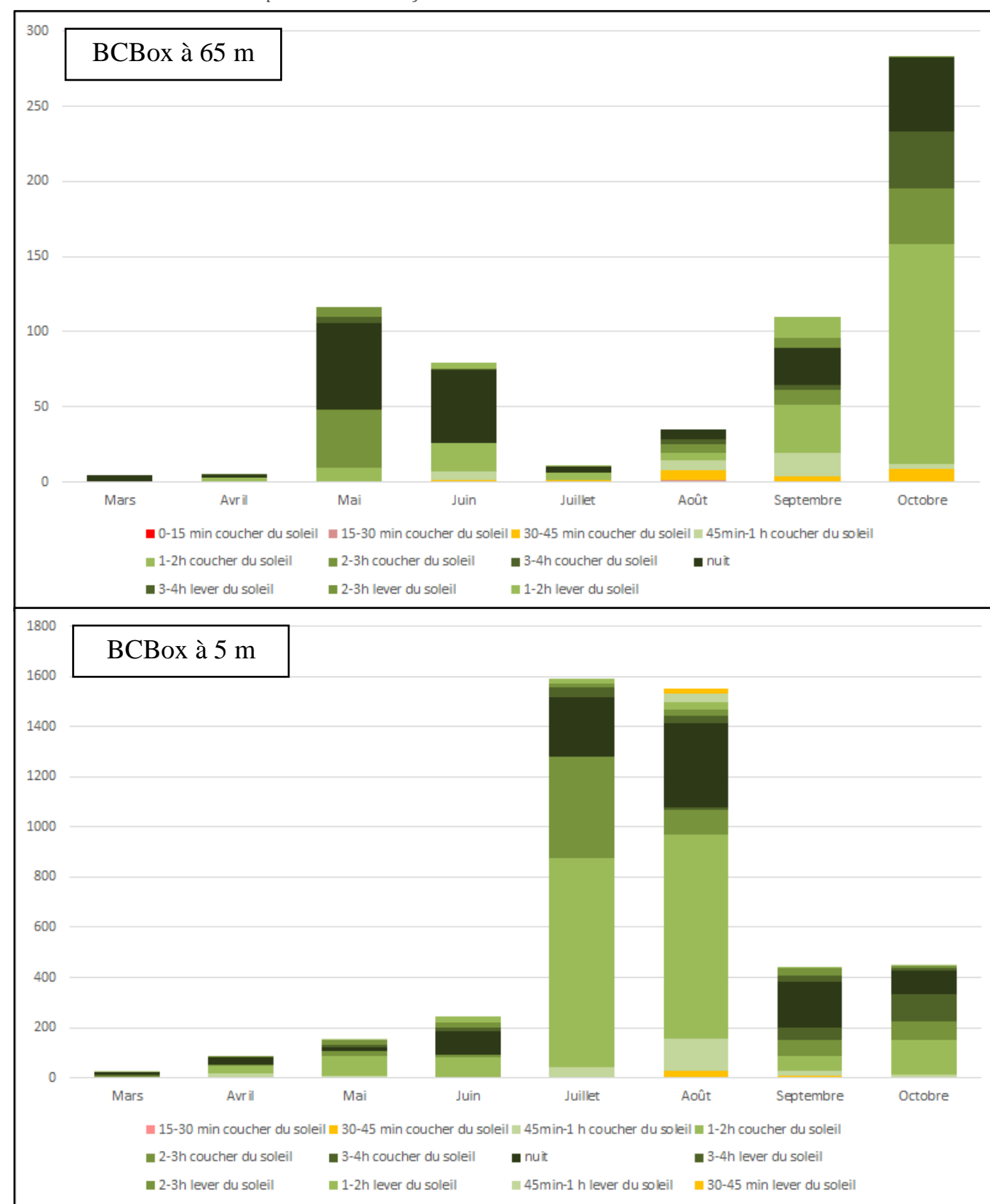
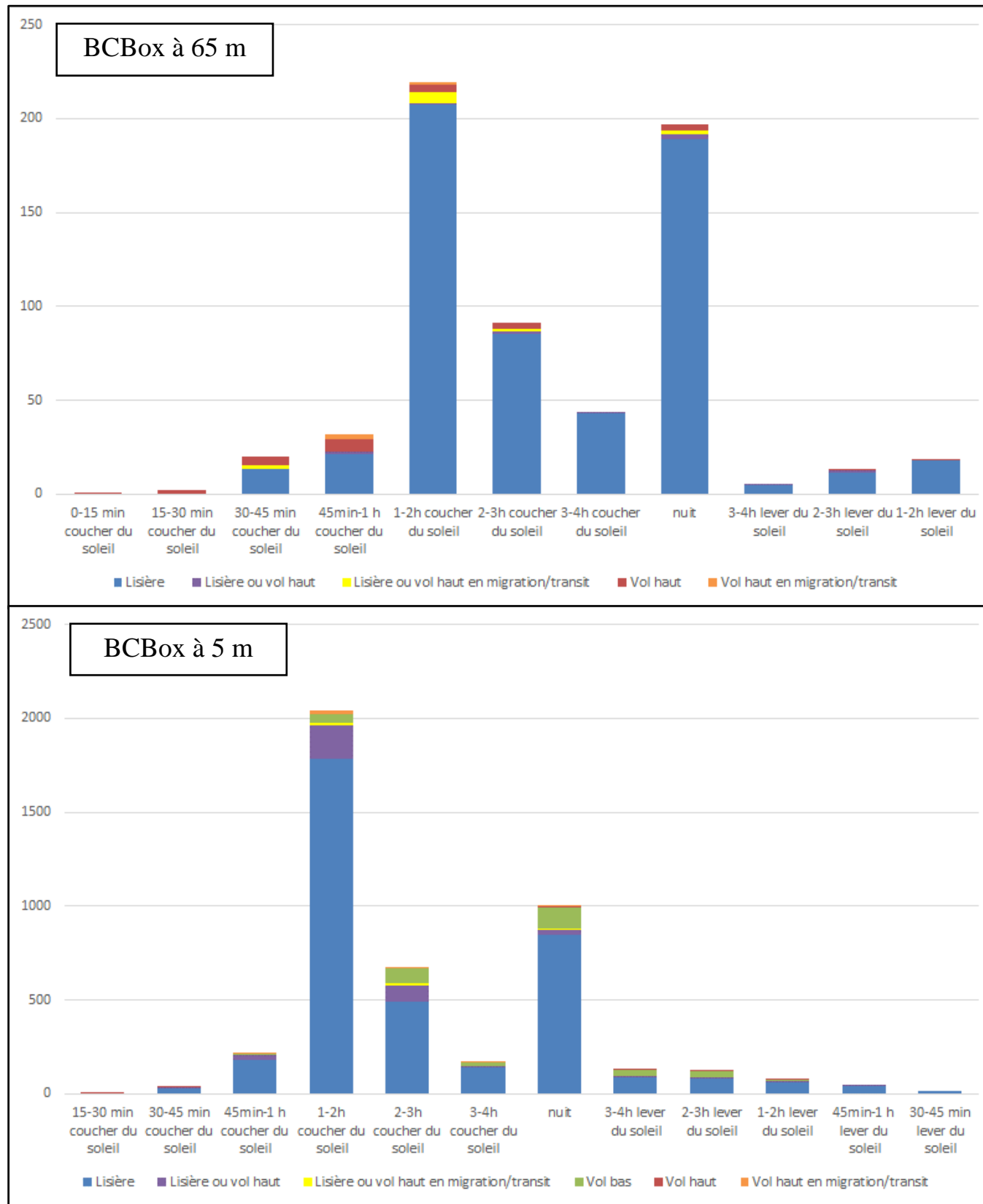


Figure 67 : Décomposition de l'activité cumulée des chauves-souris au niveau des BCBoxes en fonction de l'heure du contact

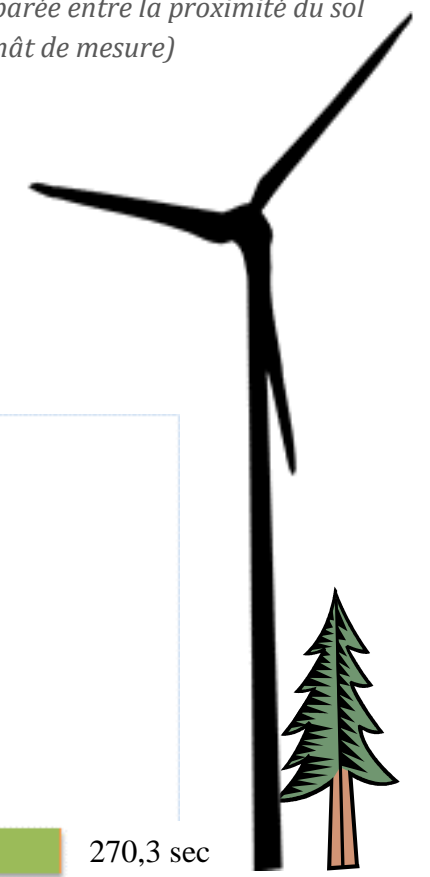
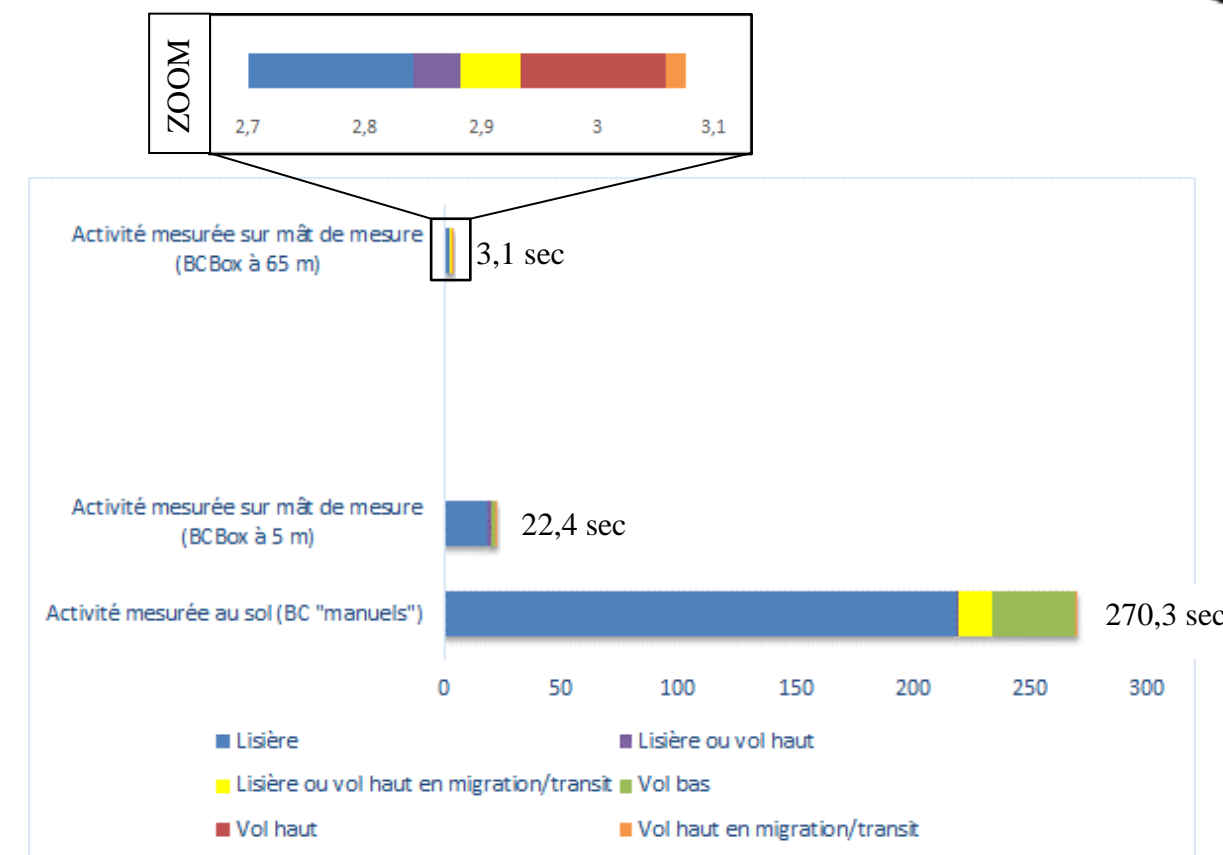


4.2.8 Différences générales des niveaux d'activité entre la proximité du sol et la hauteur

Globalement, sur la Figure 68 ci-dessous, on constate que **l'activité des chauves-souris mesurée en hauteur** (à 5 m et à 65 m) **est bien plus faible que celle relevée au sol** lors des visites de terrain (BC « manuels »). De plus, **l'activité relevée à 65 m est plus faible que celle relevée à 5 m**, avec une différence moindre par rapport au sol. Il est cependant important de noter que les BCBox ont enregistré l'activité même par conditions défavorables alors que les BC « manuels » ont été globalement posés par des conditions plutôt favorables à l'activité des chiroptères.

Le schéma de la figure suivante caractérise cette différence en rapport avec la taille d'une éolienne et d'un arbre. À ce titre, nous verrons que la taille des machines, et notamment la distance qui sépare le bas du champ de rotation des pales des premières structures arborées sera un paramètre important à prendre en compte, notamment concernant la problématique des espèces de lisières qui utilisent ces structures arborées comme supports d'écholocation (pipistrelles, sérotines...).

Figure 68 : Activité nocturne moyenne (secondes de contacts par nuit) comparée entre la proximité du sol (Batcorders manuels) et les BCBoxes (à 5 m et à 65 m, sur mât de mesure)



5 ANALYSE DES RISQUES D'IMPACTS

5.1 Synthèse des enjeux au niveau du site

5.1.1 Patrimonialité des espèces du site

La Figure 68 synthétise le cortège d'espèces de chauves-souris contactées au travers des différents suivis, et le statut de protection et de conservation de chaque espèce.

Nous restons ainsi sur la distinction de 15 espèces identifiées de façon certaine (au moins une des deux espèces d'Oreillard est présente) et de 2 espèces potentielles supplémentaires (dont la fréquentation ne peut être totalement écartée ; voir chapitre 4.1.1 page 45) : la Sérotine bicolore et le Minioptère de Schreibers.

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées. 4 des espèces identifiées de façon certaine sur le site ou aux alentours, ainsi qu'une des espèces dont la présence reste incertaine sont listées à l'annexe 2 de la directive Habitats. Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, du Grand rhinolophe, du Petit rhinolophe, du Grand murin et du Minioptère de Schreibers. A l'exception du Grand murin, ces espèces présentent également des statuts de conservation parmi les plus défavorables.

Seuls la Pipistrelle de Kuhl, le Murin de Natterer et les Oreillards présentent un statut de conservation plutôt favorable.

Figure 69 : Tableau de synthèse des valeurs patrimoniales (Mondiale, Européenne, Nationale et Régionale) de chaque espèce recensée au niveau de la zone d'implantation potentielle
(En blanc sont représentées les espèces dont la détermination reste incertaine : Sérotine bicolore et Minioptère de Schreibers ; au moins une des deux espèces d'oreillards est présente mais un recouvrement existe entre ces deux espèces)

(Protec. Fr. : P = Protégée en France. Protec. U.E. : H2 = Directive habitat annexe 2 ; H4 = Directive habitat annexe 4. Conv Berne : les chiffres indiqués correspondent aux numéros d'annexes de la convention de Berne)lk

(X : espèce déterminée de façon certaine ; (X) : espèce non déterminée de façon certaine)

Espèce	Nom scientifique	Abréviation	Protec. Fr.	Protec. U.E.	Conv Berne	Liste rouge UICN (Mondiale)	Liste rouge UICN (Europe)	Liste rouge nationale (Nov 2017)	Centre (2012)	Espèce contactée au sol	Espèce contactée à 5 m	Espèce contactée à 65 m
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Bbar	P	H2 et H4	2	Quasi menacé	Vulnérable	Préoc. Mineure	Quasi menacé	X	X	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Mmyo	P	H2 et H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Preoc. Mineure	X	(X)	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rfer	P	H2 et H4	2	Quasi menacé	Quasi menacé	Préoc. Mineure	Quasi menacé	X		
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nlas	P	H4	2	Vulnérable	Données insuffisantes	Vulnérable				X
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Misch	P	H2 et H4	2	Quasi menacé	Quasi menacé	Vulnérable	Non Applicable	(X)		
Murin de Natterer	<i>Myotis Nattereri</i>	Mnat	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Preoc. Mineure	X	(X)	
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	Myotis	P		2					X	X	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Nnoc	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Vulnérable	Quasi menacé	(X)	X	X
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nlei	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Quasi menacé	X	X	X
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Paus	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Preoc. Mineure	(X)	(X)	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Paur	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Données insuffisantes	(X)	(X)	
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hyposideros</i>	Rhip	P	H2 et H4	2	Quasi menacé	Quasi menacé	Préoc. Mineure	Quasi menacé	X		
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ppip	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Preoc. Mineure	X	X	X
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pkuh	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Preoc. Mineure	X	X	X
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pnat	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Quasi menacé	X	X	X
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Ppyg	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Données insuffisantes	X		
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Vmur	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Données insuffisantes	Non Applicable	(X)	(X)	(X)
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Eser	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Preoc. Mineure	X	X	(X)

5.1.2 Fonctionnalités générales du site

5.1.2.1 Chasse et transit sur le site

5.1.2.1.1 Secteurs préférentiels

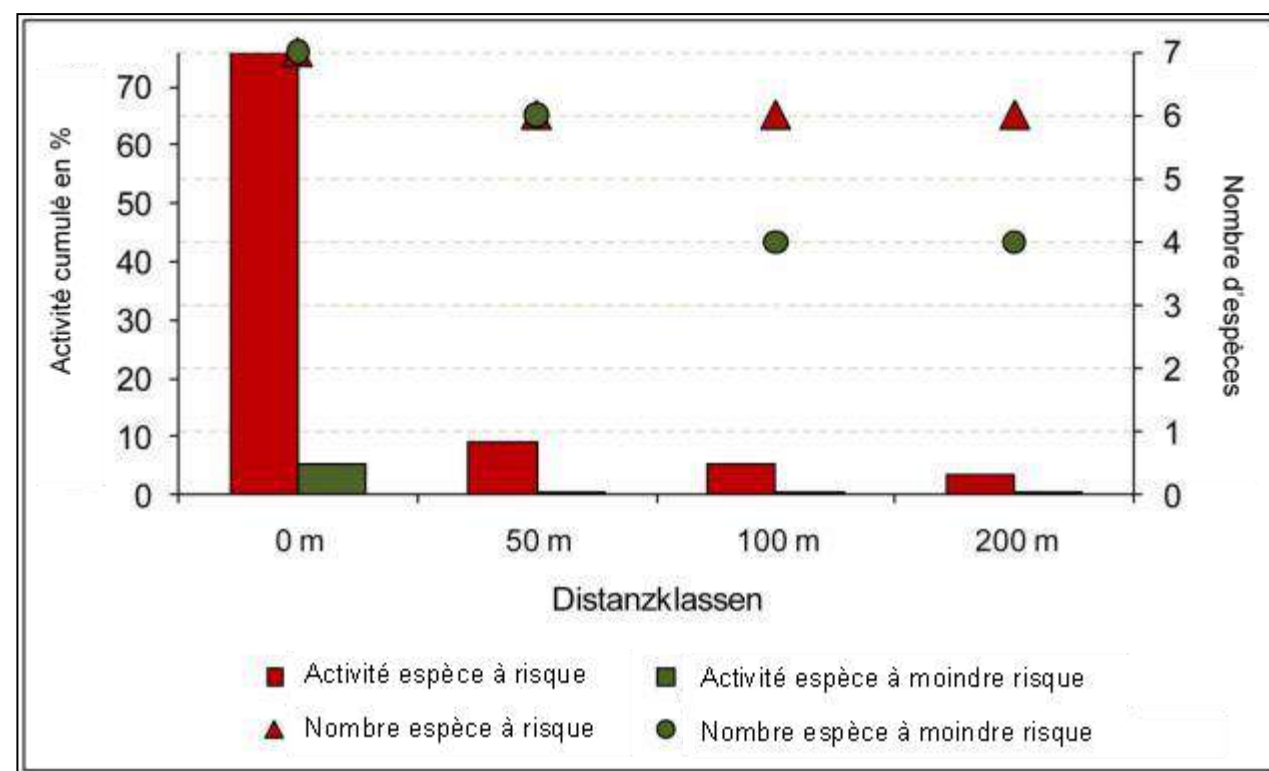
Les secteurs de chasse sont préférentiellement situés sur les zones humides ainsi que le long des structures arborées, notamment les haies et les lisières de boisement.

Les espèces de lisières sont largement majoritaires sur le site et leurs secteurs préférentiels correspondent donc aux secteurs les plus utilisés.

On sait que les espèces de lisières, comme les pipistrelles, présentent une activité qui diminue très fortement à plus de 50 m des lisières (cf. figure suivante). Les visites réalisées sur la zone d'implantation potentielle confirment cette information et permettent de constater une utilisation de milieux plus ouverts mais de manière plus modérée.

L'activité plus importante au niveau des secteurs où le réseau de haie est plus important confirme aussi cette affirmation.

Figure 70 Histogramme de l'activité et du nombre d'espèce à risque ou non en fonction de la distance à la lisière la plus proche (V. Kelm 2013, sur la base d'une analyse comparative de 5 types de lisières en Allemagne)



Les secteurs de transit peuvent correspondre à des secteurs de chasse, notamment en ce qui concerne les espèces de lisières. Les haies et les lisières de boisement constituent des structures arborées le long desquelles les espèces de lisières se déplacent. Il est néanmoins possible qu'elles utilisent des secteurs plus ouverts, notamment lorsque des haies sont discontinues ou entre deux boisements.

En définitive, au niveau de la zone d'implantation potentielle :

- Les complexes humides (notamment les mares présentes sur le site) constituent des secteurs de chasse privilégiés pour l'ensemble des espèces.
- Les secteurs de lisière (boisements ou haies arborées) sont utilisés autant comme secteurs de chasse que de transit. Il n'est pas rare d'observer des individus (notamment les pipistrelles) effectuer des allers et retours le long d'une même lisière avec un comportement de chasse/transit. L'ensemble des espèces utilise ces lisières, et les haies arborées semblent plus utilisées que les lisières de boisement sur le site. Les structures de haies arbustives sont principalement utilisées pour les déplacements.
- Les secteurs ouverts sont beaucoup moins utilisés et en grande majorité par des individus en transit.
- Les secteurs boisés sur le site n'ont pas fait l'objet d'un suivi spécifique, mais ils sont en général utilisés par des espèces de lisières (pipistrelles notamment) voire des espèces de milieux plus fermés (barbastelles, murins...). Lorsque ces milieux possèdent un sous-bois clair et un caractère humide, ils peuvent constituer des zones de chasse préférentielles pour plusieurs espèces.

5.1.2.1.2 Rythme d'activité nocturne sur le site

L'activité sur le site est en grande majorité de milieu de nuit. Les Batcorders « manuels » placés lors des visites de transects et points d'écoute ont enregistré 80 % de l'activité entre 1h après le coucher du soleil et 1h avant le lever du soleil. Presque 8 % de l'activité totale a été enregistrée moins de 30 minutes après le coucher du soleil ou avant le lever du soleil. Il est ainsi probable que certains batcorders aient été placés à proximité de secteurs de gîte (notamment sur les points B et C), et ces zones correspondent à des zones de chasse de début de nuit.

Au niveau des Batcorders placés en continu sur le mât de mesure, environ 99 % de l'activité totale a été enregistrée entre 1h après le coucher du soleil et 1h avant le lever du soleil.

En définitive, il est probable que quelques gîtes arboricoles soient présents au sein de la zone d'implantation potentielle, mais la majorité de l'activité est relevée en milieu de nuit soit de 1h après le coucher du soleil à 1h avant le lever du soleil.

5.1.2.2 Fonctionnalité de gîte

5.1.2.2.1 Gîtes anthropophiles

Aucun bâtiment favorable n'est présent dans la zone d'implantation potentielle. Plusieurs secteurs de gîtes anthropophiles ont été découverts à proximité, dans un rayon de 1 km autour de la zone d'implantation potentielle. Les espèces utilisant ces gîtes de manière certaine sont la Pipistrelle commune et les Murins

sp. La Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle de Kuhl, le Petit rhinolophe ainsi qu'une espèce d'Oreillard utilisent probablement également ces secteurs.

5.1.2.2.2 *Gîtes arboricoles*

Aucun gîte arboricole n'a pu être localisé précisément, ni au sein de la zone d'implantation potentielle, ni à proximité. Cependant, un gîte probable de Noctule de Leisler a été mis en évidence dans un boisement de feuillus au sud de la Croix de la Jette (au nord-ouest de la partie est de la zone d'implantation potentielle, à l'ouest de l'A20), où plusieurs arbres à trous de pic ont par la suite été découverts. De même, le boisement sur le lieu-dit « le Grand Bois » (dans la partie ouest de la zone d'implantation potentielle) pourrait accueillir des gîtes de Barbastelle d'Europe et de Pipistrelle commune, plusieurs contacts en début et fin de nuit de ces deux espèces ayant eu lieu dans ce secteur (Figure 53 page 57).

D'autres secteurs favorables ont été découverts, notamment au sud de la Varenne à l'extérieur de la zone d'implantation potentielle. Il n'est cependant pas possible, à l'échelle de l'état initial, de réaliser un inventaire exhaustif des micro habitats arboricoles et de leurs modalités de fréquentation pour l'ensemble des boisements à l'échelle de la zone d'implantation potentielle, les surfaces à prospecter étant trop importantes.

5.1.2.2.3 *Gîtes cavernicoles*

Plusieurs cavités souterraines sont présentes au nord de la zone d'implantation potentielle, mais aucune au sein même du site. D'après le site du BRGM, ces cavités apparaissent comme étant de petite taille et donc peu favorables pour l'établissement de gîtes utilisés pour un grand nombre d'individus. Ces cavités peuvent néanmoins être utilisées ponctuellement par les espèces cavernicoles contactées sur le site (notamment les rhinolophes) comme gîtes de repos diurne.

5.1.2.3 Typologie de l'activité et phénologie des espèces sur le site

De façon générale, lorsqu'on étudie l'activité des chiroptères en continu en altitude, il est possible de dissocier trois principaux types d'activité :

- **L'activité dite « régulière »** qui correspond à l'activité moyenne relevée par nuit, que l'on peut assimiler à une sorte de « bruit de fond ». Il s'agit donc de l'activité relevée pour la majorité des nuits. Ce niveau d'activité peut être plus ou moins important selon les sites et le milieu dans lequel est placé la BCBox. Il témoigne généralement de l'activité de populations cantonnées dans l'entourage de l'aire d'étude et qui viennent la survoler plus ou moins régulièrement dans leurs activités quotidiennes (transits, chasse, comportements sociaux...).
- o Cela peut alors être le cas d'espèces de lisière dans leurs comportements classiques c'est-à-dire plutôt « connectées » au corridor de lisières, mais dont une faible partie de l'activité acoustique peut parfois être détectée en hauteur (lors de vols un peu plus hauts que les autres ou pour une catégorie de sons de milieux ouverts qui portent plus loin...)

- o Cela peut être aussi le cas d'une activité régulière, mais souvent assez faible d'espèces de haut-vol et rapide, à grand territoire vital, et susceptibles de survoler le site en transit, ou chasse.

- **L'activité dite « ponctuelle »** qui correspond à des phénomènes ponctuels qui ne durent généralement que quelques minutes ou quelques heures et qui aboutissent à un pic d'activité important et qui peut concerner un cortège d'espèces plus riche que celui à l'origine de l'activité régulière. Ce pic d'activité se démarque ainsi de l'activité « régulière » qui est d'un niveau bien plus faible. Ces pics d'activité sont généralement la conséquence de phénomènes ponctuels utilisés par les chiroptères (essaimage d'insectes, ascendances thermiques ou dynamiques, comportements sociaux...),
- **L'activité dite « de transits et de migrations »**, relevée pour les espèces qui peuvent effectuer des déplacements sur de plus grandes distances. Cette activité migratoire peut être mise en évidence via une vision globale des périodes de présence de l'espèce sur le site, lorsqu'une espèce connue migratrice est absente lors de la période estivale et que son activité augmente aux périodes printanières et/ou automnales. Il est alors difficile de préciser si cette activité liée aux périodes de transits migratoires correspond à des vols passifs difficilement détectables (passages très ponctuels, parfois hauts) ou si l'activité correspond plutôt à l'exploitation active de fonctionnalités particulières du site pour ces espèces alors présentes à ces périodes de l'année.

5.1.2.3.1 *Activité régulière*

Dans notre cas précis, aussi bien au niveau de la BCBox proche du sol que de la BCBox en hauteur sur le mât de mesure, l'activité régulière enregistrée est d'un niveau considéré comme très faible.

Le cortège d'espèces relevé lors des nuits où l'activité peut correspondre à une activité régulière est assez diversifié et peut autant correspondre aux pipistrelles qu'aux murins, aux oreillards ou aux noctules. On considérera ainsi autant l'activité des pipistrelles qui viennent chasser sur site presque quotidiennement, que celle des noctules, probablement cantonnées dans l'entourage de la zone d'implantation potentielle, et qui viennent plus ponctuellement, mais régulièrement, survoler le site au gré des opportunités climatiques et trophiques.

5.1.2.3.2 *Activité ponctuelle*

Nous avons vu que les pics d'activité **relevés en altitude à 65 m sont relevés à la fin de la période printanière et en période automnale**, et correspondent probablement à des phénomènes d'essaimage d'insectes dans l'entourage du mât de mesure entraînant une activité de chasse des chiroptères en hauteur. L'expérience nous amène toutefois à penser que la période printanière peut évoluer d'une année à l'autre entre **mai et juin (voire juillet)** en fonction du caractère plus ou moins précoce des conditions climatiques favorables. Ces pics d'activité correspondent à des niveaux d'activité jugés modérés voire modérés à forts. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont les espèces les plus présentes lors de ces pics, mais on note également la présence de la Noctule de Leisler ainsi que de la Pipistrelle de Nathusius (le 9

octobre). Ces pics sont généralement brefs dans le temps (1 à 2 heures) mais peuvent également durer plus longtemps et être enregistrés sur une bonne partie de la nuit, comme c'est le cas pour la nuit du 9 octobre.

L'activité mesurée au niveau de la BCBox proche du sol (à 5 m) est assez régulière, et les pics sont principalement relevés en période estivale (fin juillet et août). Cette activité semble donc déconnectée de celle relevée en hauteur. Ces pics d'activité correspondent à des niveaux d'activité jugés modérés, modérés à forts, voire très forts. La Pipistrelle de Kuhl est l'espèce la plus contactée lors de ces pics (c'est également l'espèce la plus contactée lors de l'activité régulière), mais la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune, les Murins sp, les Oreillard sp et la Noctule commune sont également notés.

5.1.2.3.3 Activité de transits et de migrations

L'activité de certaines espèces relevée au niveau de la BCBox en hauteur semble correspondre à des individus en migration.

C'est notamment le cas de la **Noctule commune**, dont la présence n'a été notée qu'à partir de la fin de la période estivale et en période automnale (principalement entre fin juillet et début septembre).

Une partie de l'activité de la **Noctule de Leisler** pourrait également correspondre à de la migration. En effet, son activité révèle sa présence tout au long de l'année mais son activité semble plus régulière et augmenter légèrement au printemps et à l'automne.

La **Pipistrelle de Nathusius** est également principalement contactée sur le site lors de ces périodes de transit et de migration, au printemps et à l'automne.

On notera également l'utilisation ponctuelle du site par la **Grande noctule**.

En définitive, la phénologie et les niveaux d'activité relevés pour ces espèces ainsi que le relief peu marqué du site laissent supposer la présence d'une migration diffuse et de faible intensité.

5.1.2.4 Evolution de l'activité en fonction des conditions climatiques

5.1.2.4.1 Influence de la vitesse du vent

Le principal paramètre avancé à ce jour comme facteur d'influence de l'activité des chauves-souris est la vitesse du vent. Nous avons vu en effet qu'en hauteur, l'activité des chauves-souris chutait de façon corrélée avec l'augmentation de la vitesse du vent. Au niveau du mat de mesure, la corrélation entre l'activité des chauves-souris et la vitesse du vent montre logiquement que l'activité des espèces de lisière diminue plus vite que celle des espèces de haut vol lorsque la vitesse de vent augmente.

Cette corrélation témoigne d'une activité cumulée d'espèces de lisière à un niveau de 80% pour des vents d'environ 4 m/s. Autrement dit, **80 % de l'activité des espèces de lisière a lieu par des vitesses de vent**

inférieures à 4 m/s. En ce qui concerne **les espèces de haut vol, 80 % de leur activité a lieu pour des vitesses de vents inférieures à 5 m/s.**

5.1.2.4.2 Influence de la température

La température apparaît également comme un paramètre parfois important à prendre en compte pour expliquer les modalités de fréquentation des chauves-souris. De façon générale, on note que les périodes de chaleur s'accompagnent d'une activité des chauves-souris plus importante que le reste de l'année.

Sur ce site, en pourcentage d'activité, on note que **plus de 95 % de l'activité des chauves-souris en hauteur s'effectue par des températures supérieures à environ 13°C.** Les pics d'activité ponctuels en hauteur s'expriment par des températures de l'ordre d'environ 19°C (le 31 mai) et de 14 à 16°C (les 4 et 9 octobre).

5.1.3 Fonctionnalités du site par espèce

Le tableau de la Figure 71 page 81 synthétise les enjeux liés aux fonctionnalités du site d'étude pour les chauves-souris et les croise aux valeurs patrimoniales des espèces en question.

- Barbastelle d'Europe

La Barbastelle d'Europe est présente sur le site à un faible niveau d'activité.

Elle utilise préférentiellement les secteurs de lisière le long des chemins forestiers ou entre un boisement et un secteur plus ouvert pour la chasse. Elle est contactée sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle avec des secteurs de forte activité dans la partie est, notamment le long de la D5.

Espèce évoluant peu en altitude, elle est logiquement contactée au niveau de la BCBox proche du sol (5 m), mais pas au niveau de la BCBox en hauteur (65 m).

Elle utilise des gîtes arboricoles ou en bâti. Les boisements de feuillus de la zone d'implantation potentielle sont favorables pour cette espèce qui recherche simplement des écorces décollées afin de s'y glisser derrière pour giter. Des contacts en début de nuit font soupçonner un gîte arboricole dans « le Grand Bois » situé à dans la partie ouest de la zone d'implantation potentielle. De même, un gîte en bâti est probablement utilisé dans le hameau « Saint-Paul » à l'extérieur de la zone d'implantation potentielle.

- Grande noctule

La Grande noctule est présente sur le site à un niveau d'activité très faible.

Elle n'a été contactée qu'au niveau de la BCBox en hauteur à 65 m. Cinq séquences sonores enregistrées dans la nuit du 31 août concernent cette espèce, dans un intervalle de temps d'environ 20 secondes. Il est donc probable qu'il s'agisse du passage d'un seul individu. Cette espèce ne semble donc utiliser le site que de manière très ponctuelle.

Aucun gîte n'a été découvert sur le site. Les boisements de feuillus de la zone d'implantation potentielle sont favorables pour cette espèce mais au vu de son activité très faible et ponctuelle sur le site, il est peu probable que des gîtes soient présents.

- Grand rhinolophe

Le Grand rhinolophe n'a été contacté qu'à 2 reprises, son niveau d'activité apparaît donc comme très faible.

Les deux contacts ont été réalisés en milieu de nuit à moins de 600 mètres à l'ouest de la zone d'implantation potentielle, dans le hameau de Villebuxière. C'est une espèce à large rayon d'action dont les émissions sonores sont de faible portée. Il est donc probable, même si elle n'a pas été détectée sur la

zone d'implantation potentielle lors de l'échantillon de visites, qu'elle utilise le site ponctuellement en chasse ou en transit (certainement le long des haies ou des lisières).
Aucun contact de Grand rhinolophe n'a été enregistré au niveau des BCBoxes sur mât de mesure lors du suivi en continu.

Aucun gîte n'a été découvert pour cette espèce, mais il est possible qu'elle utilise des gîtes anthropophiles ou des grottes autour du site.

- Minioptère de Schreibers

Cette espèce n'a pas été détectée de façon discriminante sur le site.

La présence du Minioptère de Schreibers n'a pas pu être démontrée de façon certaine. 23 contacts identifiés en Phoch au sol au sein de la ZIP mais également à l'extérieur en zone bâtie pourraient correspondre à cette espèce, mais il est plus probable qu'il s'agisse de pipistrelles (Pipistrelle commune ou Pipistrelle pygmée). Le Minioptère de Schreibers est une espèce qui chasse généralement le long des lisières.

Aucun contact pouvant appartenir à cette espèce n'a été relevé lors du suivi en continu (à 5 m et à 65 m).

Aucun gîte n'a pu être mis en évidence pour cette espèce strictement cavernicole.

- Myotis sp (dont Grand murin et Murin de Natterer)

Les murins sp. sont présents sur le site à un faible niveau d'activité, voire faible à modéré ponctuellement.

Ils utilisent en grande majorité les secteurs de lisières et les zones humides comme secteurs de chasse. Ils sont présents tout au long de l'année sur la zone d'implantation potentielle mais les plus fortes activités ont été enregistrées sur zone humide au printemps.

Les murins étant des espèces de vol bas, ils sont logiquement contactés uniquement sur la BCBox proche du sol (5 m) lors du suivi en continu.

Un gîte certain a été découvert en bâti au Sud de la Varenne à proximité de la zone d'implantation potentielle. Les boisements de feuillus présents sur la ZIP pourraient également potentiellement accueillir des gîtes de murin.

- Noctule commune

La Noctule commune est présente sur le site à un niveau d'activité très faible.

Elle n'a été contactée qu'à une reprise lors des visites de transects et de points d'écoute au niveau du point d'écoute 2, le 13 septembre, au nord de la partie est de la zone d'implantation potentielle en lisière de boisement.

Lors du suivi en continu, elle a été contactée régulièrement de mi-juillet à mi-octobre, principalement sur la BCBox en hauteur à 65 m. Cette activité uniquement en période automnale pourrait témoigner de la présence d'une faible activité migratoire au niveau du site pour cette espèce.

Aucun secteur de gîte de Noctule commune n'a été découvert durant cette étude. Quelques contacts ponctuels en tout début de nuit sur les BCBoxes laissent supposer la présence de gîtes diurnes ponctuels utilisés en périodes de transits à proximité du site (arboricoles).

- Noctule de Leisler

La Noctule de Leisler présente une activité considérée comme très faible mais régulière sur le site.

Au sol lors du suivi manuel, elle a été contactée principalement sur les points en lisière de boisement sur les deux parties de la zone d'implantation potentielle. Un contact en milieu ouvert a également été réalisé.

Lors du suivi en continu, elle a été contactée tout au long de la période de suivi, aussi bien sur la BCBox proche du sol à 5 m que sur la BCBox en hauteur à 65 m. Elle semble avoir une activité plus régulière au printemps et à l'automne, laissant supposer la présence d'une faible activité migratoire. Quant à sa présence durant la période estivale, sous nos latitudes, elle sous-entend qu'il s'agit probablement de mâles erratiques, pendant que les femelles mettent bas dans le nord-est de l'Europe (même si certaines colonies de mise-bas sont aussi possibles en France).

Des contacts en début et en fin de nuit ont permis de mettre en évidence un secteur de gîte probable au sein de la zone d'implantation potentielle, dans un boisement de feuillus situé au nord-ouest de la partie est à l'ouest de l'A20 (sud de la Croix de la Jette). Le secteur est favorable avec plusieurs arbres à trous.

- Oreillards sp.

Les Oreillards sp. présentent une activité considérée comme très faible sur le site.

Ils ont été contactés en lisière de boisement et en milieu ouvert.

Les Oreillards ont également été contactés de manière régulière sur l'ensemble de la période suivie au niveau de la BCBox à 5 m. En revanche, aucun contact n'a été relevé sur la BCBox en altitude à 65 m.

Un gîte probable d'Oreillard sp a été mis en évidence en bâti au niveau du hameau de La Borde à l'extérieur de la zone d'implantation potentielle. Ces espèces peuvent également utiliser des gîtes arboricoles.

- Petit Rhinolophe

Le Petit rhinolophe présente une activité considérée comme très faible sur le site.

Deux contacts ont été réalisés le long des haies dans la zone d'implantation potentielle. Les autres contacts ont été réalisés à l'extérieur de la zone d'implantation potentielle, dans les hameaux de Villebuxière et de Ponsel.

Aucun contact de Petit rhinolophe n'a été enregistré au niveau des BCBoxes sur mât de mesure lors du suivi en continu.

Deux gîtes probables de Petit rhinolophe ont été découverts en bâti, dans le hameau de Saint-Paul et au Sud de la Varenne à l'extérieur de la zone d'implantation potentielle.

- Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune utilise le site d'étude à un niveau d'activité modéré, voire très fort ponctuellement.

Elle a été contactée sur tous les points d'enregistrement. Les pipistrelles sont typiquement des espèces de lisières, elles utilisent les structures arborées comme supports d'écholocation, et longent les corridors que ces structures représentent comme voies de transit et zones de chasse. Dans la zone d'implantation potentielle, l'ensemble des lisières de boisement et des haies arborées constituent ce type de fonctionnalité. Les zones humides sont également des secteurs de chasse largement fréquentés, avec de très forts niveaux d'activité enregistrés surtout au printemps. La Pipistrelle commune a également été contactée ponctuellement en transit en milieu ouvert.

En altitude (65 m), la Pipistrelle commune est présente très régulièrement avec des niveaux d'activité généralement faibles, voire régulièrement modérés. Mais lors de pics d'activité, l'activité de la Pipistrelle commune peut augmenter à un niveau modéré à fort.

Plusieurs gîtes certains et probables ont été découverts dans les hameaux aux alentours de la zone d'implantation potentielle. De plus, des contacts en début de nuit dans le Grand bois dans la partie ouest de la zone d'implantation potentielle laissent supposer la présence d'un gîte arboricole à proximité.

- Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl est présente sur le site à un faible niveau d'activité, voire modéré à fort ponctuellement.

Son utilisation du site est assez similaire à celle de la Pipistrelle commune, même si ses niveaux d'activité sont plus faibles. Elle est cependant moins contactée sur les zones humides que la Pipistrelle commune. Des niveaux d'activité modérés à forts ont été enregistrés ponctuellement en lisière de haie. C'est l'espèce la plus contactée sur la BCBox à 5 m.

En altitude (65 m), la Pipistrelle de Kuhl est présente très régulièrement avec des niveaux d'activité généralement faibles, voire faibles à modérés. Mais lors de pics d'activité, l'activité de la Pipistrelle de Kuhl peut augmenter et atteindre un niveau modéré à fort.

Plusieurs gîtes probables et possibles ont été découverts dans les hameaux aux alentours de la zone d'implantation potentielle.

- La Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius est présente sur le site à un très faible niveau d'activité.

Lors du suivi manuel au sol, plusieurs contacts de Pipistrelle de Nathusius ont été réalisés en avril et en mai, principalement en lisière de haie et dans une moindre mesure sur zone humide. Il pourrait s'agir d'individus migrateurs. Une partie des contacts a également eu lieu durant la période estivale aux alentours de la zone d'implantation potentielle, ce qui suppose qu'ils relèvent de mâles erratiques (les femelles étant migratrices et investissant les gîtes de mise-bas au nord-est de l'Europe).

Lors du suivi en continu, la Pipistrelle de Nathusius a été contactée uniquement pendant les périodes printanière et automnale, aussi bien sur la BCBox à 5 m que sur celle à 65 m. Cette activité pourrait témoigner d'une faible activité migratoire au niveau du site.

Aucun gîte de Pipistrelle de Nathusius n'a été découvert sur et aux alentours de la zone d'implantation potentielle.

- Pipistrelle pygmée

La Pipistrelle pygmée présente une activité très faible sur le site.

Elle n'a été identifiée de façon discriminante qu'à 5 reprises dans un hameau à l'extérieur de la zone d'implantation potentielle.

Cette espèce n'a pas été contactée sur les BCBoxes lors du suivi en continu.

Aucun gîte de Pipistrelle pygmée n'a été découvert sur ou aux alentours de la zone d'implantation potentielle.

- Sérotine commune

La Sérotine commune révèle une activité faible au niveau du site.

Elle n'a été identifiée de façon discriminante qu'à 6 reprises sur les séquences enregistrées par les batcorders au sol, mais il est probable qu'une partie du groupe déterminé en « Nyctaloid » corresponde à cette espèce. Cependant, même en prenant en compte cette activité, l'activité de la Sérotine commune reste d'un niveau faible. Les contacts au D240X durant les transects et points d'écoute ont permis de révéler une activité principalement au niveau des lisières de haie et de boisement.

Au niveau de la BCBox à 5 m, elle a été contactée à plusieurs reprises durant la période estivale. De la même manière que pour le suivi au sol, il est probable qu'une partie des contacts déterminés en « Nyctaloid » corresponde à cette espèce.

En altitude, à 65 m, elle n'a en revanche pas été contactée de façon discriminante.

Aucun gîte de Sérotine commune n'a été découvert sur le site. Cette espèce étant très anthropophile, ses gîtes se situent probablement en dehors de la zone d'implantation potentielle.

- Sérotine bicolore

Cette espèce n'a pas été détectée de façon discriminante sur le site.

La présence de la **Sérotine bicolore** n'a pas pu être démontrée de façon certaine. Une partie des contacts en recouvrement avec la Noctule de Leisler ne permettent pas de l'exclure, même s'il est plus probable qu'il s'agisse de la Noctule de Leisler.

Figure 71 : Tableau de synthèse des enjeux chiroptérologiques par espèces au niveau de la zone d'implantation potentielle
(En blanc sont représentées les espèces dont la détermination reste incertaine : Minioptère de Schreibers et Sérotine bicolore)

Espèce (ou groupe d'espèce) présente sur le site	Valeur patrimoniale	Abondance générale sur le site	Gîtes		Habitats					Enjeux		
			Avérés, probable ou possible	Potentiels	Hauteur (65 m)	Hauteur (5 m)	Zone humide	Lisière de boisement ou de haie	Milieu ouvert	Gîte	Habitat de chasse	Activité
Barbastelle d'Europe	Modérée à forte	Faible	Probable : au niveau du hameau de Saint-Paul (bâti) hors ZIP Possible : Le Grand Bois (arboricole) à l'ouest de l'A20	Bâtis disponibles hors ZIP ou boisement de feuillus (résineux possible)	Activité nulle	Activité très faible	Activité très faible	Activité faible de chasse ou de transit le long des structures arborées	Activité négligeable	Modéré	Faible à modéré	Faible à modéré
Grand Rhinolophe	Modérée	Très faible	-	Bâtis et grottes disponibles hors ZIP	Activité nulle		Activité négligeable			Très faible	Faible	Faible
Grande noctule	Forte	Très faible	-	Boisement de feuillus (résineux possible)	Activité ponctuelle	Activité négligeable	Activité négligeable			Faible	Faible	Faible à modéré
Minioptère de Schreibers	Forte	Négligeable à nulle	-	Toutes les cavités naturelles (hors ZIP)	Activité nulle		Activité négligeable (voire absente du site)			Très faible	Faible	Faible
Murin sp. (dont Grand murin et Murin de Natterer)	Faible à modérée	Faible à modérée	Certain : Sud de la Varenne (bâti) hors ZIP	Boisement de feuillus (résineux possible) et bâtis disponibles hors ZIP	Activité nulle	Activité très faible mais régulière	Activité de chasse faible à modérée ponctuellement	Activité faible	Activité très faible à négligeable	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré
Noctule commune	Modérée	Faible	-	Boisement de feuillus (résineux possible) Arbres à trou sur le site	Activité très faible mais régulière, uniquement en période automnale (migration possible)		Activité très faible à négligeable			Faible à modéré	Faible	Faible à modéré
Noctule de Leisler	Faible à modérée	Faible	Probable : Sud de la Croix de la Jette (arboricole) à l'ouest de l'A20	Boisement de feuillus (résineux possible) Arbres à trou sur le site	Activité très faible mais régulière tout au long de la période suivie (migration possible)		Activité faible de chasse ou de transit			Modéré	Faible	Faible à modéré
Oreillard sp.	Très faible	Très faible	Probable : au niveau du hameau de La Borde (bâti) hors ZIP	Bâtis ou cavité naturelle disponibles hors ZIP Arbres à trou sur le site	Activité nulle	Activité très faible	Activité négligeable	Activité très faible de chasse ou de transit		Faible	Très faible	Très faible
Petit Rhinolophe	Modérée	Très faible	Probables : au niveau du hameau de Saint-Paul et au Sud de la Varenne (bâtis) hors ZIP	Bâtis et grottes disponibles hors ZIP	Activité nulle		Activité très faible de chasse ou de transit		Activité négligeable	Très faible	Faible à modéré	Faible
Pipistrelle commune	Faible	Modérée (Très forte ponctuellement)	Certains : au niveau des hameaux de la Font Juillat, Villebuxière, La Varenne, la Fosse Loubière, Ponceuil et la Rémondrière (bâti) hors ZIP Possible : Le Grand Bois (arboricole) à l'ouest de l'A20	Bâtis disponibles hors ZIP Boisement de feuillus (résineux possible)	Activité régulière faible, voire modérée à forte lors de pics d'activité	Activité régulière très faible à faible	Activité de chasse modérée à forte, voire très forte au printemps	Activité de transit ou de chasse faible à modérée, voire forte ponctuellement	Activité de transit très faible	Faible à modéré	Modéré	Faible à modéré Modéré (Ponctuellement)
Pipistrelle de Kuhl	Très faible	Faible (modérée à forte ponctuellement)	Certain : au niveau des hameaux de la Rémondrière, la Gravette et la Baronnerie (bâti) hors ZIP	Bâtis disponibles hors ZIP	Activité régulière faible, voire modérée à forte lors de pics d'activité	Activité régulière très faible à faible, voire forte lors de pics d'activité	Activité faible de chasse	Activité faible de chasse ou de transit, modérée à forte ponctuellement	Activité de transit très faible	Faible	Faible à modéré	Faible Faible à modéré (Ponctuellement)
Pipistrelle de Nathusius	Faible à modérée	Très faible	-	Boisement de feuillus (résineux possible) Arbres à trou sur le site	Activité très faible en périodes printanière et automnale (migration possible)		Activité très faible		Activité négligeable	Faible à modéré	Faible	Faible
Pipistrelle pygmée	Très faible	Très faible	-	Bâtis disponibles hors ZIP	Activité nulle		Activité très faible à négligeable			Très faible	Très faible	Très faible
Sérotine bicolore	Faible	Négligeable à nulle	-	Paroi rocheuse ou grand bâtiment autour du site	Activité négligeable (voire absente)		Activité négligeable (voire absente du site)			Très faible	Très faible	Très faible
Sérotine commune	Faible	Faible	-	Bâtis disponibles hors ZIP	Activité négligeable à nulle	Activité très faible	Activité faible de chasse ou de transit		Activité négligeable	Très faible	Faible à modéré	Faible
Enjeux de l'habitat					Faible à modéré : Activité régulière faible mais pics d'activité en mai et en octobre de niveau modéré à fort	Faible à modéré : Activité régulière très faible mais pics d'activité en période estivale pouvant être de niveau modéré à fort voire très fort	Fort : Utilisé en chasse par de nombreuses espèces (principalement la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et les Murins)	Modéré à fort : Activité de chasse et corridor de déplacement pour beaucoup d'espèces	Faible : Activité très faible, surtout utilisé en transit, mais par des espèces pouvant être patrimoniales (Noctule de Leisler notamment)			

La carte de la Figure 72 de la page 83 fait la synthèse des principaux enjeux chiroptérologiques mis en évidence au cours des différentes investigations au niveau de la zone d'implantation potentielle et de son entourage proche. Elle propose une perception de l'ensemble des fonctionnalités chiroptérologiques du site à cette échelle. À ce niveau, cette carte n'a pas encore pour vocation d'évoquer des notions de risques pour favoriser telle ou telle orientation du projet éolien, mais plutôt de localiser les zones à prendre en compte dans la réflexion sur :

- Le choix de la zone d'implantation de moindre impact,
- Le choix de la configuration d'implantation de moindre impact.

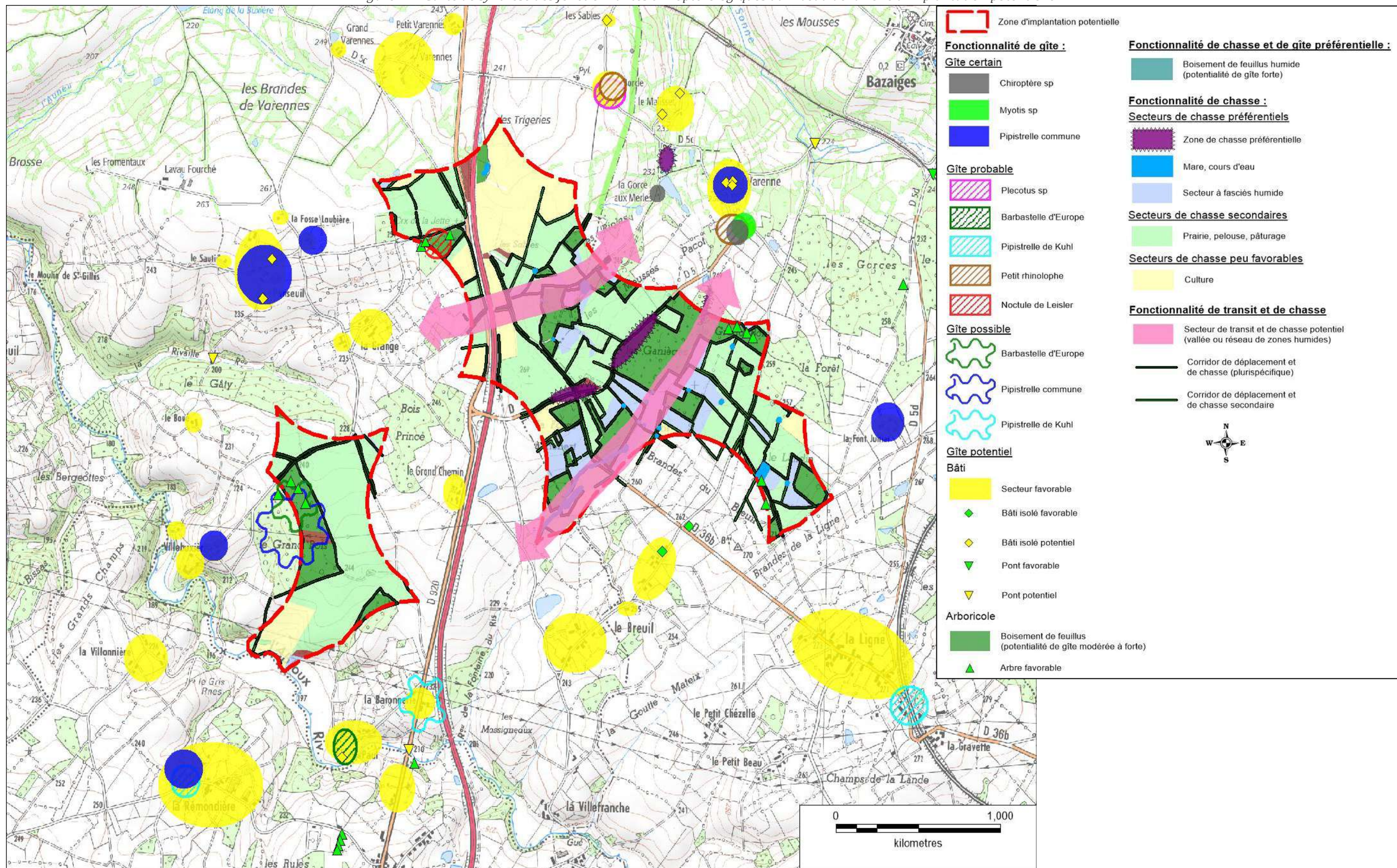
On y retrouve notamment la localisation :

- De l'ensemble des gîtes probables ou avérés découverts sur la zone d'implantation potentielle ou à proximité ainsi que les gîtes potentiels mis en évidence précédemment (en bâtis, arboricoles et dans les cavités naturelles).
- Des principaux secteurs de chasse plurispécifiques (zones humides)
- Des principaux secteurs de transit (voire chasse/transit) observés et potentiels (lisières de boisements, haies) qui sont autant de corridors de déplacement pour les espèces de lisières ou forestières. Ces lisières et haies sont aussi des secteurs de chasse privilégiés pour les espèces de lisières telle que la Pipistrelle commune notamment.

Finalement, cette carte témoigne globalement d'une concentration des enjeux liés aux fonctionnalités du site (secteur de chasse et de transit) et à l'habitat principalement au niveau des lisières (pour des activités de chasse principalement), et au niveau des boisements, notamment des boisements de feuillus (pour des gîtes arboricoles potentiels).

On notera qu'il est probable qu'une faible activité migratoire diffuse de Noctule de Leisler, de Noctule commune et de Pipistrelle de Nathusius se produise au niveau du site.

Figure 72 : Carte de synthèse des fonctionnalités chiroptérologiques au niveau de la zone d'implantation potentielle



5.2 Synthèse des sensibilités générales vis-à-vis de l'éolien

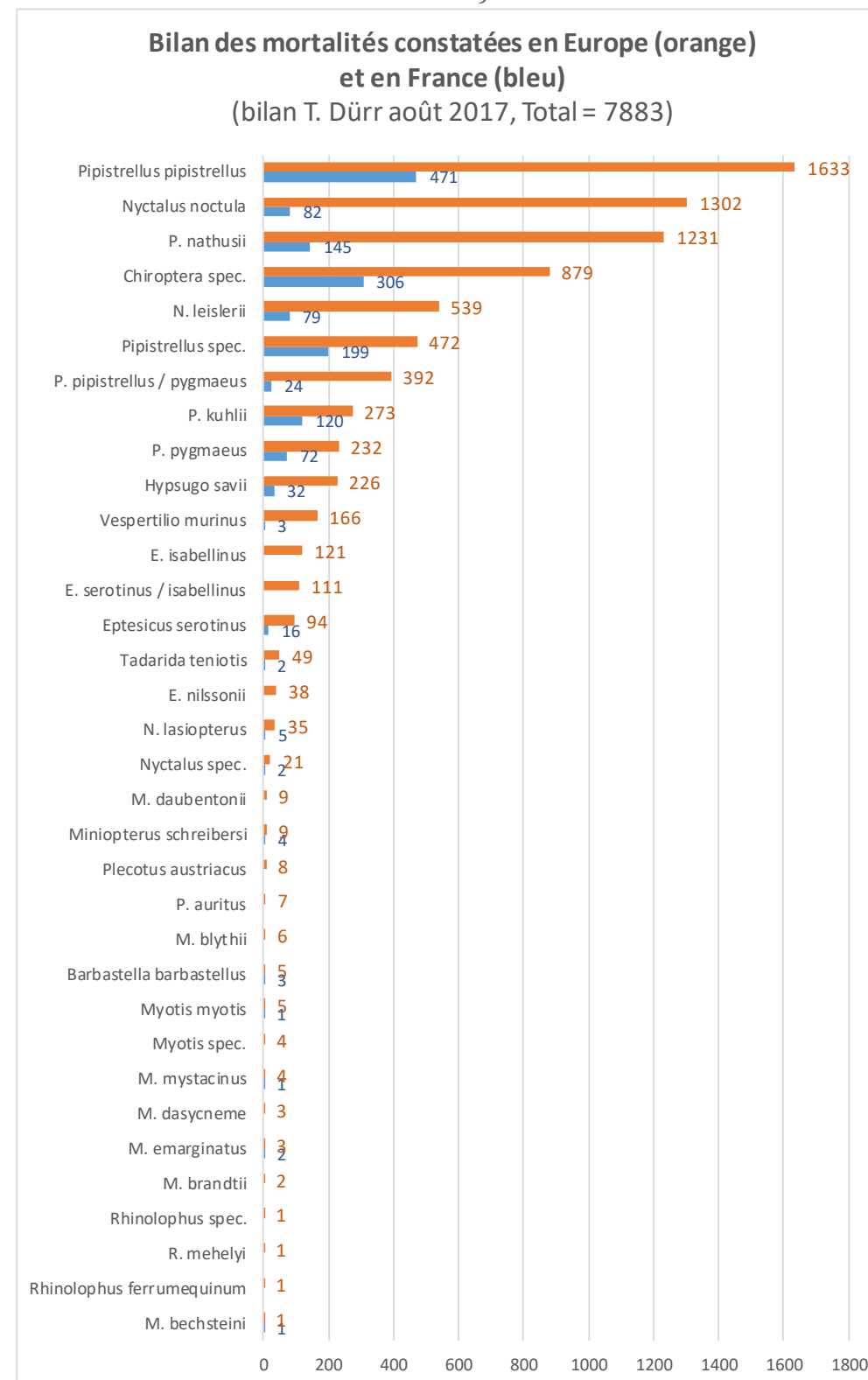
5.2.1 Les impacts éoliens sur les chauves-souris : généralités

Il existe 3 types de risque d'impacts possibles des parcs éoliens sur les chiroptères (SFPEM, 2016) :

- le plus critique est le **risque de mortalité** (par barotraumatisme⁵ ou collision directe avec une pale d'éolienne). Les espèces y sont plus ou moins sensibles en fonction de leurs habitudes de hauteur de vols, de leur curiosité, de leur technique de chasse, de leurs habitudes de transits ou migrations en hauteur, de la configuration du parc et de la proximité avec les zones d'activité, de la distance du champ de rotation des pales par rapport au sol ou aux premières structures arborées ou arbustives... Le graphique ci-contre fait la synthèse des mortalités constatées sous les éoliennes en Europe depuis les années 90. Ces données sont relevées par T. Dürr, du Ministère de l'Environnement du canton de Brandebourg (All.) à partir de suivis de la mortalité réalisés de façon protocolisée en Europe. Ce graphique montre que sur plus de 7000 mortalités constatées à ce jour, c'est la pipistrelle commune qui apparaît comme l'espèce la plus impactée. C'est assez logique lorsqu'on s'aperçoit à quel point elle domine aussi largement le cortège d'espèces Européennes et la multitude de ces habitats. Avec les autres pipistrelles, c'est surtout au niveau des éoliennes placées au niveau des lisières, c'est-à-dire au niveau des principaux champs d'activités de ces espèces qu'il faut s'attendre à des risques de collision. Dans le même groupe de tête des mortalités constatées, on note la famille des noctules qui paraît la plus sensible. Cette famille est plus exposée par l'importance de ses hauteurs de vols, notamment en périodes migratoires puisqu'il s'agit aussi d'espèces migratrices (notamment à l'automne historiquement).
- La **perte d'habitat** : destruction de gîte, modification d'un habitat de chasse... Risque lié à tout aménagement direct ou indirect du parc éolien (déboisement, destruction de vieux bâtis, assèchement de zones humides, création de nouveaux corridors de chasse ou de déplacement le long des chemins d'accès...). Les risques sont critiques lorsque les travaux risquent de détruire des individus en phase de repos diurne voire d'hibernation. Les risques peuvent également parfois être liés à des dérangements indirects en phase de travaux, qu'ils soient liés aux bruits et vibrations ou bien à la mise en place d'éclairages...

- L'effet « **barrière** » qui entraîne une modification des routes de vol. (observé seulement chez la Sérotine commune (Bach 2002) mais contesté depuis).

Figure 73 : Bilan européen et français des mortalités avérées de chauves-souris sous les éoliennes (T. Dürr Août 2017)



⁵ **Barotraumatisme** : mortalité par implosion des poumons des chauves-souris liée à une violente dépression à proximité du champ de rotation des pales d'éoliennes. Phénomène mis en évidence par Baerwald 2008

5.2.2 Synthèse schématique des différents types de risques d'impacts éoliens sur les chiroptères

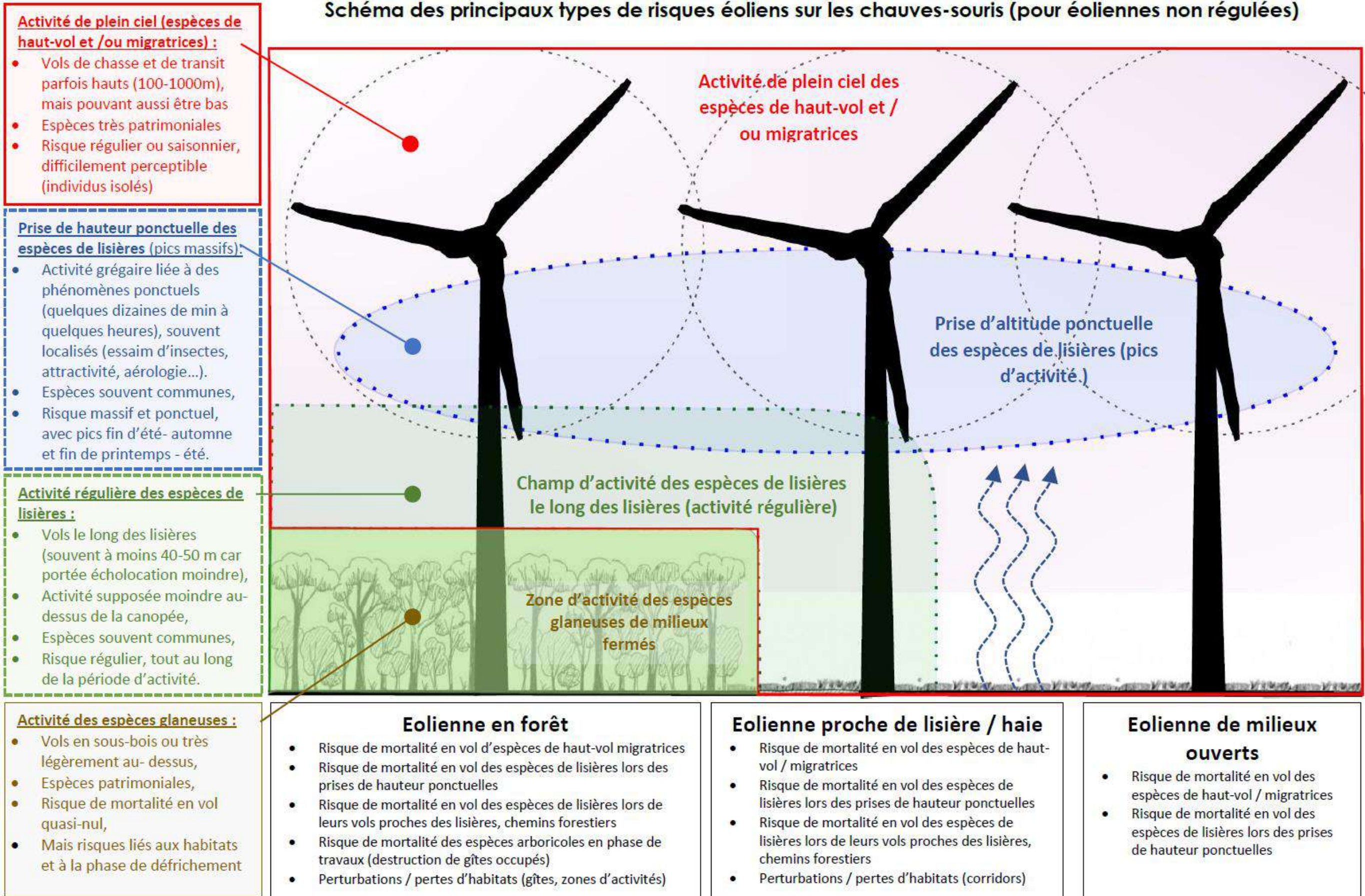
Le schéma de la page suivante vise à synthétiser les différents types de risques d'impacts éoliens sur les chauves-souris en fonction des milieux dans lesquels sont implantés des éoliennes. Cette figure synthétise nos connaissances résultant à la fois de plus de 10 ans de suivis d'impacts éoliens en France par l'équipe d'EXEN, d'une synthèse transversale des données acoustiques recueillies en hauteur et les principaux retours bibliographiques les plus récents. C'est notamment en ce qui concerne le risque de mortalité que nous distinguons plusieurs cas possibles et notamment :

- **La mortalité liée à l'activité des espèces de lisières dans leur activité « classique »**, c'est-à-dire en vol le long des corridors de lisières, ces dernières étant utilisées comme supports d'écholocation. Le risque est alors créé lorsque le rotor des éoliennes balaye le champ d'activité de ces espèces le long des lisières. Concrètement, pour des espèces dont la portée d'écholocation est généralement inférieure à 40 m (pipistrelles notamment), nous considérons que lorsque le rotor est éloigné de plus de 50 m des corridors, ce type de risque est significativement réduit,
- **La mortalité liée à une prise d'altitude des espèces de lisières** et donc à un éloignement des corridors par ces dernières. Cette « déconnexion » des corridors de lisières / haies vers la hauteur est un phénomène souvent très ponctuel (quelques dizaines de minutes, voire quelques heures) et massif, et généralement bien corrélé avec des conditions de faibles vitesses de vent et fortes températures. Nous supposons que ce type de phénomène est surtout lié à la présence d'opportunités d'insectes à prédateur, car il intervient souvent aux périodes d'essaimage connues de fin de printemps-début été (les premières nuits chaudes de l'année, entre mai et juillet puis fin d'été-début automne (mi-août fin septembre). Nous ne savons pas encore vraiment comment s'explique cette présence d'insectes en altitude. Il est évident qu'elle soit parfois liée à une certaine attractivité des éoliennes elles-mêmes, puisque nous avons régulièrement l'occasion d'observer des agglutinations sur le mât ou les nacelles d'éoliennes (mouches, punaises, coccinelles...). Mais, comme ce type de phénomène d'activité ponctuelle et massive s'exprime aussi au niveau de mâts de mesure de vent, il est probable qu'il soit aussi lié à des essaimage en plein ciel. L'expérience montre alors que des facteurs d'aérodynamique sont souvent à l'origine du phénomène ou les amplifie. Il est en effet apparu sur certains sites qu'ils étaient liés à des orientations particulières du vent. Les essaimage peuvent alors provenir dans ce cas-là, de secteurs assez éloignés, lorsque les vents faibles drainent des vallons humides environnants vers les reliefs des parcs éoliens et poussent les insectes en hauteur et les chauves-souris dans leurs sillages, notamment sous l'influence d'ascendances dynamiques ou thermiques. D'après nos analyses, ce type de risque ponctuel et massif serait à l'origine de la majorité des mortalités constatées sous les éoliennes. Il concerne surtout les espèces de lisières qui prennent de l'altitude, mais il s'accompagne aussi souvent d'une fréquentation ponctuelle d'autres espèces de plein ciel qui perçoivent ce type d'opportunité ponctuelle à distance et viennent donc ponctuellement augmenter le cortège d'espèces (Vespère, Noctule, Molosse, Minioptère...),
- **La mortalité liée à l'activité des espèces de haut-vol**. Il s'agit des espèces et de comportements qui s'affranchissent aussi de l'influence des corridors de haies et lisières dans leur activité quotidienne. Ça peut être ainsi le cas ;
 - o **D'espèces particulièrement mobiles et de haut-vol, qui peuvent provenir de secteurs de gîtes situés parfois bien à l'écart du site**, mais qui viennent régulièrement fréquenter ce dernier au sein de leur territoire vital dans leurs activités quotidiennes (noctules, molosses, Vespère...). L'activité (et donc le niveau de risque) dépend des fonctionnalités du site en question au sein de ce territoire vital (zone de chasse, voie de transit, essaimage, abreuvement...). Ce type de risque se caractérise généralement par une activité régulière au cours de la saison d'activité, mais de faible niveau, traduisant plus des passages ou une fréquentation de courte durée qu'une réelle exposition intense et localisée au risque. Moins dépendante de l'influence des opportunités d'insectes, ce type d'activité est aussi souvent moins liée à des conditions climatiques particulières. Le site peut notamment être fréquenté avec des vents bien plus forts que ce qui peut être observé pour les pipistrelles. Il ne faut toutefois pas écarter la perspective de certains pics ponctuels d'activité de ces « sérotules » en altitude, phénomènes observés rarement, mais sur plusieurs sites de moyenne montagne, notamment en fin d'automne (octobre, novembre) sans que nous soyons réellement en mesure d'interpréter ces phénomènes (dernières opportunités alimentaires avant l'hibernation, comportements sociaux tardifs, activité migratoire tardive...).
 - o **Des espèces migratrices contactées en période de transits migratoires** (noctules, Pipistrelle de Nathusius, Minioptère de Schreibers, Sérotine bicolore ...), et donc considérées comme étant en phase de transits migratoires, généralement en plein ciel. Cette activité et donc ce type de risque se caractérise par des contacts d'espèces migratrices soit au printemps (généralement entre mars et mai), mais aussi et surtout à l'automne (août-septembre), alors que ces espèces sont moins représentées, voire absentes pour le reste de la période d'activité. Ce type de risque se présente sous la forme de passages très ponctuels. Mais il peut aussi se présenter sous la forme d'une activité plus marquée lorsque l'individu ou le groupe d'individus détecte une opportunité à exploiter au cours de leur passage. Il ne faut donc pas vraiment considérer le risque de mortalité des espèces migratrices comme un risque intervenant uniquement pour des vols de passages rectilignes et sans interaction avec leur environnement. Les caractéristiques des vols migratoires des chauves-souris sont en effet encore très mal connues. Souvent bien plus marquée à l'automne qu'au printemps, nous supposons que cette activité est souvent corrélée à des comportements de prédation, justement au moment où nous avons vu qu'il s'agissait aussi souvent d'une période d'essaimage d'insectes en altitude. Cela renforce alors la perception d'un cumul de risques à cette période de l'année, ce qui semble être cohérent avec la concentration automnale des mortalités d'après notre expérience et les principaux retours de la littérature spécialisée.

C'est alors sur la base de cette typologie des risques que doit être déclinée l'importance de la position des éoliennes vis-à-vis des éléments de paysages. C'est l'objet du schéma suivant.

Figure 74 : Schéma théorique de l'activité des chiroptères selon le type de vol, et problématiques liées aux différents types d'implantation d'éolienne (forêt, lisière ou milieu ouvert)

Schéma des principaux types de risques éoliens sur les chauves-souris (pour éoliennes non régulées)



5.2.3 Analyse des sensibilités générales par espèce

Le tableau de la Figure 77 page 96 résume les sensibilités vis-à-vis de l'éolien pour chacune des espèces contactées sur le site.

- Barbastelle d'Europe

La Barbastelle d'Europe est une espèce liée aux milieux forestiers, mais elle peut aussi chasser le long des haies et dans des parcs proches de boisements. Elle affectionne les forêts plutôt ouvertes, avec une grande diversité de structures et la présence d'ourlets forestiers.

Le territoire de chasse de la Barbastelle d'Europe est généralement situé à moins de 5km de son gîte. Le milieu forestier est prépondérant dans ses secteurs de chasse. Elle va prospecter tout autour de la canopée (au-dessus et au-dessous), mais aussi le long des haies et des zones humides. Elle est rare en milieu ouvert. Afin de relier ses secteurs de chasse, elle est fortement tributaire de corridors composés par des structures paysagères (haies notamment). En milieu forestier, elle utilise les lisières de chemins forestiers. Lors de ses transits, elle vole généralement à moins de 10m de hauteur.

La Barbastelle d'Europe est considérée comme une espèce sédentaire. Ses gîtes d'été et d'hiver sont généralement situés à moins de 40km les uns des autres. Mais en région Méditerranéenne, la Barbastelle d'Europe apparaît à l'automne dans des milieux de garrigues alors qu'elle y est absente le reste de l'année. Ce qui prouve la présence de déplacements saisonniers pour cette espèce.

En été, la Barbastelle d'Europe est fortement liée au bois (artificialisé ou non). Elle peut se loger derrière du bardage en bois, derrière une poutre mais son gîte de prédilection en forêt consiste à se loger derrière des écorces décollées d'arbres morts ou vivants. Durant l'été, la présence de nombreux gîtes est essentielle car cette espèce semble changer très régulièrement de gîte (presque chaque jour). En hiver, les gîtes sont plutôt des cavités souterraines, mais elle utilise aussi les écorces d'arbres durant cette période. La Barbastelle d'Europe est réputée être une espèce résistante au froid.

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **5 cas ont été attribués de manière certaine à la Barbastelle d'Europe.**

Finalement, la Barbastelle d'Europe est considérée comme très peu sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes. Le type de technique de chasse ainsi que sa hauteur de vol en fait une espèce peu exposée. La sensibilité principale apparaît alors liée au risque de perte d'habitat (voire à la destruction de gîtes) pour des parcs éoliens forestiers. Concernant la perte d'habitat, cette perte peut intervenir simplement en détruisant un corridor d'accès à un secteur de chasse (une haie par exemple). Il est donc important de préserver le plus possible ces corridors lors des projets éoliens.

- Grande noctule

La Grande noctule n'a pas de territoire de chasse précis. Elle peut parcourir de grandes distances et chasser au-dessus de lampadaires, des zones humides et le long des grandes vallées profondes. Elle semble éviter les zones boisées lors de sa chasse.

Elle survole ses secteurs de chasse à haute altitude (de 30m à plusieurs kilomètres d'altitude). Elle peut parcourir de grandes distances patrouillant depuis son gîte, le plus souvent sans secteur de chasse précis (de 12 à 25 km du gîte) ce qui en fait l'espèce la plus vagabonde d'Europe. Mais certaines données Françaises montrent des déplacements réguliers sur les mêmes terrains de chasse et utilisant les mêmes micro voies de transit d'une nuit à l'autre (Beucher et al. 2012). Lors des vols de transit, cette espèce vole au-dessus de la canopée voire même plus haut.

La Grande noctule semble être une espèce migratrice (notamment en France), mais quelques colonies apparaissent sédentaires (Espagne, Hongrie). Comme les autres espèces de noctules, il semble qu'une ségrégation des sexes ait lieu durant la période estivale avec une migration des femelles depuis les gîtes d'hibernation vers le Nord-est. Quelques colonies de mise-bas ont été découvertes dans le Sud de l'Europe (Espagne, France dans le Massif central...). Cette espèce rare n'a que très peu été suivie. Aucune zone d'hibernation n'est encore réellement connue à ce jour. La découverte récente de mâles reproducteurs dans la vallée du Lot (EXEN / Chauves-souris Aveyron 2016) et leur présence tardive dans ce secteur permet d'envisager une éventuelle perspective d'hibernation à proximité ;

Les gîtes de cette espèce sont exclusivement arboricoles (en été comme en hiver).

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **35 cas de mortalités ont été attribués à la Grande noctule** (dont 5 en France, tous mis en évidence par EXEN sous des parcs éoliens du grand Massif Central). Mais au vu de sa rareté il apparaît que cette espèce est considérée, comme ses cousines, comme une espèce très sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes.

Finalement, la Grande noctule apparaît comme très sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes, et c'est notamment sa technique de chasse à haute altitude et ses grands déplacements à des altitudes à risque qui peuvent expliquer cette sensibilité. En ce qui concerne la destruction de gîte, cette espèce reste très sensible aussi notamment pour les parcs éoliens forestiers au moment des travaux d'ouverture de milieux. La perte d'habitat est surtout liée à l'assèchement de zones humides ou à la coupe d'arbres (en forêt ou de linéaire) et concerne plutôt la diminution des ressources alimentaires.

- Grand Rhinolophe

Les haies revêtent une grande importance dans l'habitat du Grand rhinolophe qui les utilise comme zones de chasse préférentielles. Ces haies sont aussi d'une grande importance comme corridor de déplacement pour cette espèce. Le Grand rhinolophe peut aussi utiliser des zones telles que des sous-bois clairs, et des

secteurs plus ouverts souvent liés à l'élevage extensif. La présence de zones humides et d'un milieu en mosaïque sont un plus concernant les zones de chasse.

Ses secteurs de chasse sont le plus souvent situés proches du gîte, à moins de 2,5 km. Le Grand rhinolophe peut aussi bien chasser en vol, principalement des grosses espèces d'insectes, mais aussi à l'affut, notamment lorsque les conditions météo sont moins favorables. Cette espèce évolue à très basse altitude, juste au-dessus de la végétation. Le Grand rhinolophe est un chasseur habile qui se déplace dans des milieux encombrés et souvent à des hauteurs de vol entre 0,5 et 2 m.

Le Grand rhinolophe est une espèce sédentaire. Ses déplacements saisonniers dépassent rarement 30km. Cette espèce peut même rester dans le même gîte en été et en hiver.

Le Grand rhinolophe utilise principalement des bâtiments assez anciens tels que vieux châteaux, églises, mais aussi des granges ou même des cavités souterraines pour la mise-bas en période estivale. En hiver, le Grand rhinolophe rejoint les cavités naturelles où il forme des essaims plus ou moins denses selon la température.

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **un seul cas a été relevé en Europe.**

Finalement, le Grand rhinolophe est considéré comme **très peu sensible à l'éolien**. Sa faible hauteur de vol en fait une espèce peu sensible au risque de mortalité. En ce qui concerne le risque de destruction de gîte, cette espèce reste peu sensible car les cavités et habitations sont rarement impactées par les projets éoliens. La perte d'habitat sera surtout liée à la rupture de corridors (haies...) et concernera plutôt la diminution des ressources alimentaires.

- Minioptère de Schreibers

Cette espèce n'a pas été contactée de façon discriminante sur le site.

Le Minioptère de Schreibers est une espèce typiquement Méditerranéenne. Il utilise principalement les lisières, les mosaïques de paysages et les milieux urbains éclairés comme zones de chasse.



Son territoire de chasse est très vaste car les colonies abritent souvent plusieurs milliers d'individus. Pour se nourrir, chaque individu va devoir relier son secteur de chasse éloigné jusqu'à une trentaine de kilomètres de son gîte. Le Minioptère de Schreibers n'utilise que très peu la chasse en milieu aérien. Il préfère suivre des lisières (haies ou le long de lisières de boisements...) mais ne s'aventure pas dans des milieux trop denses en végétation. Il est aussi susceptible de chasser de longues heures autour d'un même lampadaire.

Le Minioptère de Schreibers effectue des migrations saisonnières entre ses gîtes d'hiver et ses gîtes d'été. Ces déplacements semblent se situer en moyenne entre 50 et 100km. Les vols de migrations semblent s'effectuer en masse car des milliers d'individus peuvent arriver sur un même site en une nuit. Mais il est aussi possible que certains individus soient sédentaires.

Les gîtes utilisés par le Minioptère de Schreibers sont exclusivement des cavités (en été comme en hiver) où il se regroupe souvent en très grand nombre. Il existe un système de gîtes très particulier selon la période de l'année. Les gîtes d'hiver sont ceux qui peuvent regrouper jusqu'à plusieurs dizaines de milliers d'individus de fin novembre à février. Les cavités de transit printanier regroupent elles aussi un nombre important d'individus et sont utilisées de fin février à début juin. Ensuite, une ségrégation des sexes est observée de juin à Août, avec des gîtes de reproduction utilisés par les femelles et leurs jeunes de l'année et avec des gîtes d'estivages composés par des mâles et des femelles non reproductrices. À partir de mi-août ou début septembre, les colonies se dispersent en petits groupes pour la période d'accouplement avant de se réunir à nouveau pour l'hibernation. Le Minioptère de Schreibers utilise donc tout un réseau de gîtes uniquement composé de cavités (grottes, anciennes mines, tunnels...)

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **9 cas ont été attribués de manière certaine au Minioptère de Schreibers.**

Finalement, le Minioptère de Schreibers est considéré comme peu sensible à l'éolien. Son type de technique de chasse ainsi que sa hauteur de vol en font une espèce peu sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes, même s'il peut présenter des comportements plus à risques notamment en transits migratoires ou journaliers vers son secteur de chasse. En ce qui concerne le risque de destruction de gîte, cette espèce reste très peu sensible car les cavités sont rarement impactées par les projets éoliens. La perte d'habitat est surtout liée à la rupture de corridors (haies...), à la destruction de zones de chasse et concerne plutôt la diminution des ressources alimentaires.

- Myotis sp.

Les murins sp. en général sont des espèces de milieu forestier et chassent préférentiellement en milieu fermé. Il s'agit généralement d'espèces dites « glaneuses », qui chassent à l'intérieur de la végétation, dans les feuillages, au sol voire au-dessus de l'eau. Les techniques de chasse sont très diversifiées, mais les vols sont toujours bas. Lors de déplacement en transit, il est néanmoins possible que certaines espèces volent à des hauteurs plus élevées.

Les zones de chasse sont généralement situées proches des gîtes (espèces à faible rayon d'action). Il s'agit généralement plutôt d'espèces sédentaires ; les déplacements entre gîtes d'hiver et d'été sont généralement inférieurs à 50km.

Les gîtes sont souvent de différents types entre l'été et l'hiver. En période estivale, les gîtes sont plutôt situés en bâtis, ou dans les arbres. En période hivernale, les populations hibernent alors plutôt en cavités souterraines.

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **très peu de cas concernent les petits myotis**. Leur type de technique de chasse ainsi que leur hauteur de vol en font des espèces peu sensibles. La sensibilité principale est plutôt liée à la perte d'habitat et à la destruction de gîtes (pour des parcs éoliens forestiers).

- Noctule Commune

La Noctule commune peut chasser sur une grande diversité d'habitats différents (du massif forestier à la prairie en passant par des zones humides et des secteurs urbanisés).

Elle survole le plus souvent ces secteurs de chasse à haute altitude (30 à 100m voire plus). Ses territoires de chasse sont vastes (jusqu'à 50ha) et sont éloignés du gîte d'environ 10km en moyenne parfois plus. Durant la migration et les phases de transit, il est probable que les hauteurs de vols soient assez élevées (de l'ordre de 100m).

La Noctule commune est une espèce réellement migratrice en parcourant de longues distances au printemps et à l'automne. Seules les femelles effectuent cette migration. La migration de printemps s'effectue de mars à mi-avril pour relier le sud-ouest au nord-est de l'Europe, les femelles relient ainsi leur secteur d'hibernation à leur secteur de mise bas. Le retour s'effectue avec les jeunes et a lieu de septembre à octobre pour rejoindre les mâles (plus sédentaires) sur les sites de parades et enfin retourner dans leur secteur d'hibernation. Lors de ces déplacements il est possible d'observer des noctules communes en vol parmi des groupes d'oiseaux migrateurs à une centaine de mètres d'altitude en plein jour.

Les gîtes de cette espèce sont principalement arboricoles (en été comme en hiver), même si elle peut aussi s'établir dans des habitations (bardage en bois, corniches, pont...)

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **1302 cas de mortalité ont été attribués de manière certaine à la Noctule commune**, ce qui en fait la 2^{ème} espèce la plus touchée par ce type d'impact.

Finalement, la Noctule commune apparaît comme très sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes, et c'est notamment sa technique de chasse à haute altitude et ses grands déplacements à des altitudes à risque qui peuvent expliquer cette sensibilité. En ce qui concerne la destruction de gîte, cette espèce reste très sensible aussi notamment pour les parcs éoliens forestiers au moment des travaux d'ouverture de milieux. La perte d'habitat est surtout liée à l'assèchement de zones humides ou à la coupe d'arbres (en forêt ou de linéaire) et concerne plutôt la diminution des ressources alimentaires.

- Noctule de Leisler

La Noctule de Leisler peut chasser sur pratiquement tous les types de milieux (du sous-bois à la plaine céréalière en passant par des zones humides et des secteurs urbanisés). Sa préférence se porte vers les secteurs d'habitation éclairés où se trouve une concentration des essaimages d'insectes mais aussi au-dessus de la canopée de forêts caducifoliées.



Les secteurs de chasse sont très vastes et peuvent être éloignés de plus de 10km de son gîte. Durant sa chasse, la Noctule de Leisler peut voler à des hauteurs de vol de plus 100m, notamment au-dessus de la canopée. Elle adopte ainsi une technique de chasse en piqué pour fondre sur ses proies afin de les capturer par surprise. Durant la migration et les phases de transit, il est probable que les hauteurs de vols soient assez élevées (de l'ordre de 100m).

La Noctule de Leisler est une espèce typiquement migratrice. L'essentiel des effectifs migrants sont des femelles qui doivent relier les secteurs d'hibernation du sud-ouest de l'Europe pour remonter vers les sites de mise-bas au nord-est, même si des colonies de mise-bas ont été récemment découvertes en Europe de l'ouest. La migration de printemps semble se dérouler durant le mois d'avril et le retour dans le sud de l'Europe intervient à partir de début août et peut être effectif jusqu'au mois d'octobre.

Les gîtes de cette espèce sont principalement arboricoles (en été comme en hiver), même si les combles d'habitation peuvent aussi être colonisés. Cette espèce affectionne particulièrement les nichoirs artificiels.

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **539 cas de mortalité ont été attribués de manière certaine à la Noctule de Leisler**, ce qui en fait la 4^{ème} espèce la plus touchée par ce type d'impact.

Finalement, la Noctule de Leisler apparaît comme très sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes, et c'est notamment sa technique de chasse à haute altitude et ses grands déplacements à des altitudes à risque qui peuvent expliquer cette sensibilité. En ce qui concerne la destruction de gîte, cette espèce reste très sensible aussi notamment pour les parcs éoliens forestiers au moment des travaux d'ouverture de milieux. La perte d'habitat est surtout liée à l'assèchement de zones humides ou à la coupe d'arbres (en forêt ou de linéaire) et concerne plutôt la diminution des ressources alimentaires.

- Oreillard sp.

Le complexe des oreillards sp. comprend l'Oreillard roux et l'Oreillard gris. L'Oreillard roux est une espèce typiquement forestière qui chasse presque exclusivement en forêt (feuillu ou résineux). L'Oreillard gris est quant à lui plus éclectique dans ses milieux de chasse de prédilection qui peuvent être des lisières, des parcelles agricoles, des éclairages publics, des petits bosquets, mais les milieux forestiers ne sont pas prospectés en priorité.



L'Oreillard roux utilise un territoire de chasse souvent situé proche des gîtes de maternité, à moins de 2km et le plus souvent à quelques centaines de mètres. Sa hauteur de vol est assez basse (du sol à la canopée) en relation avec sa technique de chasse préférentielle qui est le glanage.

L'Oreillard gris utilise aussi un territoire de chasse restreint et proche de son gîte de maternité. Mais il change de secteur de chasse plus fréquemment que son cousin et des déplacements à plus grande hauteur de vol sont possibles notamment en phase de transit. L'Oreillard gris capture généralement ses proies en vol à des hauteurs de 2 à 5 m, mais il est aussi capable de glanage.

Ces deux espèces d'Oreillards sont connues pour être sédentaires, les déplacements inter-saisonniers dépassent rarement 50km.

L'Oreillard roux utilise des gîtes différents l'hiver et l'été, l'hiver ses gîtes sont principalement des cavités d'arbres ou des grottes. L'été c'est surtout dans les bâtiments que l'on retrouve cette espèce, notamment dans les greniers.

L'Oreillard gris est quant à lui beaucoup plus anthropophile, il peut utiliser les mêmes gîtes en hiver et en été. Ses gîtes préférentiels sont donc les bâtiments, greniers et combles. Mais il peut aussi être vu à l'entrée de grottes ou dans des anfractuosités de falaise.

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **8 cas ont été attribués de manière certaine à l'Oreillard gris et 7 à l'Oreillard roux.**

Finalement, les oreillards ne sont que peu sensibles à l'éolien. Le type de technique de chasse ainsi que leur hauteur de vol en font des espèces peu sensibles aux risques de collision même si l'Oreillard gris semble avoir des comportements plus à risques (notamment en transit). La sensibilité principale apparaît être une sensibilité liée à la perte d'habitat et à la destruction de gîtes (pour des parcs éoliens forestiers).

- Petit Rhinolophe

L'habitat de chasse du Petit Rhinolophe est très hétérogène, et varie selon les milieux disponibles. Il peut chasser au niveau de forêts à proximité de zones humides, de bocages, de ripisylves, de parcs et jardins en milieu urbain...

Son secteur de chasse est souvent très proche de son gîte, à moins de 3km. Le Petit Rhinolophe chasse les insectes en vol très proches de la végétation. Mais il est aussi capable de glaner ses proies posées sur des supports. Il peut aussi chasser à l'affut, ne s'envolant que sur de courtes distances. En forêt, il utilise principalement l'étage arbustif, du sol à moins de 15m de hauteur. Lors de ses phases de transits, il est capable de traverser de grands secteurs ouverts. Mais ces déplacements ne se font pas à plus de 2m de hauteur.

Le Petit Rhinolophe est une espèce sédentaire. Ses déplacements saisonniers dépassent rarement 20km. Cette espèce peut même rester dans le même gîte en été et en hiver.

Le Petit Rhinolophe utilise principalement des combles de grands bâtiments (églises, châteaux, moulins...) comme gîtes d'été. Il est aussi possible de trouver cette espèce dans des cavités d'arbres ou dans des grottes. En hiver, même s'il peut rester dans des bâtiments (il change souvent de pièce, comble, cave... selon la température), le Petit Rhinolophe se disperse beaucoup et utilise par petits groupes, un grand nombre de cavités souterraines (entrée de grottes, tunnels, mines, microcavités...).

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **aucun cas n'a été relevé en Europe.**

Finalement, le Petit Rhinolophe est considéré comme **très peu sensible à l'éolien**. Sa faible hauteur de vol en fait une espèce peu sensible au risque de mortalité. En ce qui concerne le risque de destruction de gîte, cette espèce reste peu sensible car les cavités et habitations sont rarement impactées par les projets éoliens. La perte d'habitat sera surtout liée à la rupture de corridors (haies...) et concernera plutôt la diminution des ressources alimentaires.

- Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune peut chasser dans tous les milieux pouvant lui procurer des insectes. Elle préfère les milieux humides, même si elle est beaucoup moins liée à ces derniers que la Pipistrelle pygmée. Elle chasse le plus souvent le long de structures linéaires (haies, lisières forestières...) mais aussi en milieu urbain sous des lampadaires.



Son terrain de chasse est souvent situé à moins de 1km de son secteur de maternité, pour s'y rendre, elle utilise les mêmes routes de vol chaque année. Sur son secteur de chasse, elle vole entre 5 et 30m de hauteur mais elle peut ponctuellement utiliser le milieu aérien (notamment au-dessus de la canopée ou en transit).

La Pipistrelle commune n'est pas connue pour être très vagabonde. Ses plus longs déplacements sont des déplacements saisonniers, des secteurs de mise bas vers des secteurs de reproduction (« swarming ») ou vers des secteurs d'hivernage situés généralement à moins de 20km les uns des autres.

Les gîtes de cette espèce sont fortement liés aux habitations humaines. La Pipistrelle commune est très anthropophile que ce soit pour ses gîtes d'été ou d'hiver.

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens, **1633 cas ont été attribués de manière certaine à la Pipistrelle commune** et 392 où la détermination n'a pu être faite entre la Pipistrelle commune et la Pipistrelle pygmée. C'est l'espèce dont les cas de mortalité relevés par DURR (2017) sont les plus nombreux en Europe.

La Pipistrelle commune apparaît donc comme très sensible au risque de mortalité due aux éoliennes. Les éoliennes proches de lisières et dont le champ de rotation des pales est proche de la canopée sont les plus à risque. En ce qui concerne le risque de destruction de gîte, cette espèce anthropophile semble très peu

impactée par des projets éoliens dont la distance aux habitations doit être de 500m. De plus, les bâtis isolés sont rarement détruits lors de projets éoliens.

- Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl chasse principalement à proximité des agglomérations (dans des parcs et jardins) mais aussi le long de lisières et au-dessus de terrains agricoles. Elle est capable d'évoluer en plein ciel, à la manière des Martinets, avant que ces derniers ne reviennent fin avril. Cependant, cette espèce est connue pour sa chasse sous les lampadaires en milieu urbain.



Sur son terrain de chasse, elle évolue le plus souvent entre 1 et 15m de hauteur de vol mais elle peut ponctuellement utiliser le milieu aérien (notamment au-dessus de la canopée, en transit ou même en chasse lors de la période printanière).

La Pipistrelle de Kuhl n'est pas connue pour être migratrice. Cependant c'est une espèce peu étudiée et les connaissances sur cette espèce sont limitées. Elle semble néanmoins étendre petit à petit son aire de répartition vers le nord.

Les gîtes de cette espèce sont fortement liés aux habitations humaines, la Pipistrelle de Kuhl est très anthropophile que ce soit pour ses gîtes d'été ou d'hiver.

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **273 cas ont été attribués de manière certaine à la Pipistrelle de Kuhl.**

Finalement, la Pipistrelle de Kuhl apparaît comme sensible au risque de mortalité avec les éoliennes. Les éoliennes proches de lisières et dont le champ de rotation des pales est proche de la canopée sont les plus à risque. En ce qui concerne le risque de destruction de gîte, cette espèce anthropophile semble très peu impactée par des projets éoliens dont la distance aux habitations doit être de 500m. De plus, les bâtis isolés sont rarement détruits lors de projets éoliens.

- Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius chasse en majorité autour des zones humides, mais cette espèce a aussi une attirance pour les milieux boisés. Elle chasse le plus souvent le long de structures linéaires (haies, lisières forestières...) mais aussi en milieux urbains sous des lampadaires et en plein ciel.

Son terrain de chasse peut se situer à quelques kilomètres de son gîte (généralement moins de 6km) et avoir une superficie assez importante (20km²). Son vol de chasse est généralement situé de 3 à 20m de hauteur, mais durant des phases de chasse en plein ciel, elle peut voler beaucoup plus haut. Cette hauteur de vol peut aussi être importante notamment lors des phases de transit ou de migration.

La Pipistrelle de Nathusius est une espèce typiquement migratrice. Les femelles quittent le sud-ouest de l'Europe au printemps (avril) en direction de leur secteur de mise-bas dans le nord-est de l'Europe. Ces femelles accompagnées des jeunes regagnent leur gîte d'hibernation et les secteurs de parades au sud-

ouest de l'Europe à partir du mois de septembre (un pic est observé fin septembre en Lorraine). Les mâles quant à eux, sont plus sédentaires et restent erratiques durant la période estivale et se déplacent vers leur secteur de reproduction au retour des femelles (fin août et septembre).

Les gîtes de cette espèce sont principalement arboricoles (en été comme en hiver), même si les combles d'habitations peuvent aussi être colonisés. Cette espèce affectionne particulièrement les nichoirs artificiels.

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **1231 cas de mortalité ont été attribués de manière certaine à la Pipistrelle de Nathusius**, ce qui en fait la 3ème espèce la plus touchée par ce type d'impact.

Finalement, la Pipistrelle de Nathusius apparaît comme très sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes. Les éoliennes en contexte de lisières arborées, dont le champ de rotation des pales passe proche du niveau de la canopée sont les plus dangereuses. De même que les éoliennes placées sur les voies de migrations de cette espèce. En ce qui concerne le risque de destruction de gîtes, cette espèce reste très sensible aussi notamment pour les parcs éoliens forestiers. La perte d'habitat est surtout liée à l'assèchement de zones humides ou à la coupe d'arbres (en forêt ou de linéaire).

- Pipistrelle pygmée

La chasse de la Pipistrelle pygmée est le plus souvent liée à la présence de végétation (en milieu naturel ou non). Elle chasse en lisière, et étant plus agile que la Pipistrelle commune, elle va prospecter la végétation de manière plus fine. Elle est aussi plus liée aux zones humides que sa cousine. Cela se ressent dans son régime alimentaire où une majorité de diptères aquatiques est retrouvée dans son guano.

Son terrain de chasse est éloigné en moyenne de 1,7km de son secteur de maternité. Elle exploite un espace assez restreint, le plus souvent à moins de 10m de hauteur de vol. Mais elle peut ponctuellement utiliser le milieu aérien (notamment au-dessus de canopée ou en transit).

Il semblerait que la Pipistrelle pygmée soit une migratrice partielle. Des contacts de cette espèce sont notés durant la période automnale sur certains secteurs alors qu'elle est absente le restant de l'année.

Les gîtes de cette espèce sont fortement liés aux habitations humaines. La Pipistrelle pygmée est très anthropophile, même si en hiver elle est quelquefois retrouvée dans des gîtes arboricoles.

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **231 cas ont été attribués de manière certaine à la Pipistrelle pygmée** et pour 392 cas, la distinction n'a pu être faite entre la Pipistrelle commune et la Pipistrelle pygmée.

Finalement, la Pipistrelle pygmée apparaît comme très sensible au risque de mortalité avec les éoliennes. Les éoliennes en contexte de lisières arborées, dont le champ de rotation des pales passe proche du niveau de la canopée sont les plus dangereuses. En ce qui concerne la destruction de gîte, cette espèce anthropophile semble très peu impactée par des projets éoliens dont la distance aux habitations doit être de plus de 500m. De plus, les bâtis isolés sont rarement détruits dans le cadre d'un projet éolien.

- Sérotine commune

La Sérotine commune est typiquement une espèce de lisières. Elle utilise tout type de milieux, mais a une préférence pour des milieux mixtes (pâtures, haies, lisières forestières, milieux urbains, plans d'eau et cours d'eau...) et une végétation clairsemée avec des feuillus. Elle ne s'aventure guère en milieu fermé. En forêt, elle suit les chemins forestiers et les coupes feu.



Son territoire de chasse est souvent situé à moins de 5 km de son gîte, mais des gîtes de remplacement (éloignés d'une dizaine de kilomètres) peuvent être utilisés ponctuellement. La Sérotine commune chasse les insectes en vol du sol jusqu'à la canopée, le long des structures arborées ou au-dessus de lampadaires. Il est aussi possible d'observer la Sérotine commune en chasse en plein ciel et ses déplacements entre plusieurs territoires de chasse peuvent s'effectuer à 100 ou 200m de hauteur même si ce transit s'effectue généralement entre 10 et 15m de hauteur.

La Sérotine commune est connue pour être une espèce plutôt sédentaire. La distance entre ses gîtes d'hiver et d'été est souvent inférieure à 50km.

Les gîtes de la Sérotine commune sont très liés aux bâtiments. Cette espèce peut même ne pas changer de gîtes entre l'été et l'hiver. En hiver, elle utilise principalement des greniers, se loge derrière un bardage en bois, entre l'isolation et les toitures... En été la Sérotine commune semble choisir des bâtiments où la température est élevée. Il est néanmoins possible de la trouver dans des cavités arboricoles.

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **94 cas de mortalité ont été attribués de manière certaine à la Sérotine commune** (et 111 cas où la détermination n'a pu discriminer la Sérotine commune de la Sérotine isabelle), ce qui en fait la 10ème espèce la plus touchée par ce type d'impact.

En définitive, la Sérotine commune apparaît comme sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes.

Les éoliennes en contexte de lisières arborées, dont le champ de rotation des pales passe proche du niveau de la canopée sont les plus dangereuses. En ce qui concerne le risque de destruction de gîte, cette espèce anthropophile semble très peu impactée par des projets éoliens dont la distance aux habitations doit être d'au moins 500m. De plus, les bâtis isolés sont rarement détruits dans le cadre d'un projet éolien.

- Sérotine bicolore

Cette espèce n'a pas été contactée de façon discriminante sur le site.

La chasse de la Sérotine bicolore diffère selon le sexe. Les mâles utilisent plus les milieux ouverts de zone agropastorale, au-dessus des forêts et des cours d'eau. Les femelles utilisent quant à elles plus les zones humides, lacs, étangs, roselières, marais...

Les territoires de chasse sont aussi différents selon le sexe. Les mâles prospectent de plus grandes surfaces qui sont plus éloignées du gîte (5 à 20 km) que les femelles (2 à 6 km). Son vol de chasse, quel que soit le sexe, est situé de 10 à 40m de haut et les proies sont capturées en vol. Ses vols de transits sont rectilignes et situés de 20 à 40m de au-dessus du sol (ou de la canopée). Cette espèce ne présente pas une grande fidélité à ses secteurs de chasse, elle est plutôt opportuniste et chasse principalement des petits insectes volant en essaimage.

La Sérotine bicolore est une espèce qui peut parcourir de grandes distances entre ses gîtes d'hibernation et ceux de mise bas (plus de 1000 km). Mais il est aussi possible d'observer quelques population plus sédentaire (déplacements de moins de 50 km).

Les gîtes utilisés par cette espèce sont principalement des zones rupestres (falaises ou grands immeubles...) lors de la période hivernale. En été, elle recherche plutôt des bâtiments où la température est plus chaude, sous la toiture, dans des greniers, sous du bardage en bois...

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens (DURR 2017), **166 cas de mortalité** ont été attribués de manière certaine à la Sérotine bicolore, ce qui en fait la 8ème espèce la plus touchée par ce type d'impact.

Finalement, la Sérotine bicolore apparaît comme sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes, et c'est notamment sa technique de chasse à haute altitude et ses grands déplacements à des altitudes à risque qui peuvent expliquer cette sensibilité. En ce qui concerne la destruction de gîte, cette espèce reste peu sensible car les zones de falaises et d'affleurement rocheux sont rarement impactées par les projets éoliens tout comme les grands bâtiments urbains. La perte d'habitat est surtout liée à l'assèchement de zones humides et concerne plutôt la diminution des ressources alimentaires.

Le tableau de la page suivante synthétise l'ensemble des sensibilités des espèces de chauves-souris contactées sur le site d'étude vis-à-vis des éoliennes, et ce de manière générale.

Figure 75 : Tableau de synthèse des sensibilités vis-à-vis de l'éolien de façon générale pour les espèces détectées sur le site d'étude

Espèces (ou groupe d'espèce) présentes sur le site	Habitat de gîtes		Habitat de chasse	Hauteur moyenne de vol		Distance moyenne des déplacements journaliers	Distance moyenne des déplacements saisonniers	Nombre de cas de mortalité en Europe (DURR, 2017)	Sensibilité vis-à-vis de l'éolien		
	Été	Hiver		En chasse	En transit/migration				Destruction de gîte	Perte d'habitat	Mortalité
Barbastelle d'Europe	Anthropophile ou arboricole	Cavernicole	Forestier et lisières	0-15m (voire au dessus de canopée, rare en plein ciel)	< 10m généralement	< 5km	< 40km	5	Modérée	Forte	Faible
Grand rhinolophe	Anthropophile	Cavernicole	Variée (surtout haies arborées)	0,5 et 2 m (rarement en plein ciel) et souvent chasse à l'affut.		< 2,5km	< 30km	1	Faible	Modérée	Faible
Grande noctule	Arboricole		Tout type de milieux (au dessus de canopée, de milieux ouverts et d'agglomération)	≈ 30-1000 m (voire plus)		< 25 km	< 1000 km ?	35	Forte	Faible	Forte
Minioptère de Schreibers	Cavernicole		Lisières, éclairage urbain	0-15m (voire au dessus de canopée, rare en plein ciel)	Milieu aérien possible ponctuellement	< 30km	< 100km	9	Faible	Faible à modérée	Faible à modérée
Murin sp. (dont Grand murin et Murin de Natterer)	Anthropophile arboricole ou cavernicole	Cavernicole	Milieux aquatiques ou forestiers	5-15 m	Basse (Vol au dessus de canopée possible)	< 1km	< 50km	Faible (en général) 9 (Murin de Daubenton) le plus touché	Modérée	Modérée à forte	Faible à modérée
Noctule commune	Arboricole		Tout type de milieux	≈ 30-100m (voire plus)		> 10km	< 1000km	1302	Forte	Faible	Forte
Noctule de Leisler	Arboricole		Tout type de milieux (au dessus de canopée ou d'agglomération)	≈ 100m (voire plus)		> 10km	< 1000km	539	Forte	Faible	Forte
Oreillard sp.	Anthropophile	Oreillard roux : Arboricole ou cavernicole Oreillard gris : Anthropophile	Oreillard roux : Forestier Oreillard gris : Lisières, pâture, urbain	Oreillard roux : 0-15m Oreillard gris : 2-5m	Milieu aérien possible (plus fréquent chez l'Oreillard gris)	< 1km	< 50km	Oreillard roux : 7 Oreillard gris : 8	Faible à modérée	Modérée	Faible à modérée
Petit Rhinolophe	Surtout Anthropophile	Cavernicole	Variée (lisières)	0-15m	< 2m généralement	< 3km	< 20km	0	Faible	Modérée	Faible
Pipistrelle commune	Anthropophile		Tout type de milieux (le long de structures linéaires)	5-30m (ponctuellement au dessus de canopée et milieu aérien)		< 1km	< 20km	1633 (392 non discriminant avec la Pipistrelle pygmée)	Faible	Modérée	Forte
Pipistrelle de Kuhl	Anthropophile		Urbain et lisières	1-15m (ponctuellement au dessus de canopée et milieu aérien)		Faible (certainement < 2km)	Très court	273	Faible	Faible à modérée	Modérée à forte
Pipistrelle de Nathusius	Arboricole		Lisières et zones humides	3-20 m (mais aussi milieu aérien)	30-50 m (voire plus)	< 6km	> 1000km	1231	Forte	Modérée	Forte
Pipistrelle pygmée	Anthropophile		Lisières et zones humides	0-10m (ponctuellement au dessus de canopée et milieu aérien)		1,7km	Possible migration longue distance	231 (392 non discriminant avec la Pipistrelle commune)	Faible	Modérée	Forte
Sérotine bicolore	Anthropophile	Parois rocheuses	Au dessus de forêt et zone humide	5-40 m (voire plus)		< 20 km	> 1000 km ?	166	Faible	Faible	Modérée à forte
Sérotine commune	Anthropophile		Lisière	0-15m (voire au dessus de canopée)	10-15m (Quelquefois à 100-200m)	< 5km	< 50km	94 (111 non discriminant avec la Sérotine isabelle)	Faible	Modérée	Modérée

5.3 Détermination des risques d'impacts

La détermination des risques d'impacts se fait par croisement entre les niveaux d'enjeux par espèce (valeur patrimoniale de chaque espèce et fonctionnalité du site pour chaque espèce) et la sensibilité générale de chaque espèce à l'éolien (sensibilité au risque de destruction de gîte, de perte d'habitat et de mortalité). Au vu des connaissances actuelles encore lacunaires sur les chauves-souris et sur l'impact des parcs éoliens sur ce groupe d'espèces, l'exercice de prévision du risque d'impact d'un nouveau projet éolien reste un exercice difficile.

Le tableau page 70 opère le croisement des enjeux avec les sensibilités par espèce pour aboutir à un niveau de risque d'impact par espèce et par type de risque (destruction de gîte, perte d'habitat et la mortalité). Il est basé sur la grille de détermination des niveaux de risques proposée par le Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens (SER / SFEPM 2010), grille rappelée au niveau de la Figure 75.

Les cartes des pages 97 à 100 représentent cette analyse des risques sur une approche géographique. Notons que cette approche reste approximative au vu de la difficulté de matérialiser l'utilisation du site par les différentes espèces et par la difficulté de définir des sensibilités vis-à-vis de l'éolien.

La définition des risques au niveau spatial a été divisé en 2 avec une carte représentant les risques de mortalité et une autre représentant les risques de destruction d'habitat (gîte ou habitat de chasse).

Nous définissons 5 principaux niveaux de risques pour lesquels nous proposerons des mesures d'intégration aussi proportionnées que possibles, permettant le choix d'une configuration de moindre impact du projet éolien, et d'anticiper les propositions de mesures à envisager au regard de ce choix :

5.3.1.1.1 Zones à niveau de risque fort

○ Risque de mortalité :

- Secteurs de chasse plurispécifiques localisés. Il s'agit dans notre cas des zones humides (mares, cours d'eau). Une zone tampon de 50 m autour de ces zones a été réalisée afin de prendre en compte la plus forte activité des espèces de chiroptères à proximité.
- Secteurs de chasse plurispécifiques ou préférentiels identifiés lors du suivi au sol D240X.

5.3.1.1.2 Zones à niveau de risque modéré à fort

○ Risque de mortalité :

- Secteurs potentiels et avérés de corridors de chasse et de déplacement d'espèces de lisières. Il s'agit de l'ensemble des lisières de boisement et de haies. Une zone tampon de 50 m autour de ces lisières a été réalisée afin de prendre en compte un potentiel champ d'activité de ces espèces de lisières.

○ Risque de destruction d'habitat :

- Secteur de gîte arboricole probable de Noctule de Leisler.
- Secteurs de boisements de feuillus humides qui offrent une opportunité de chasse et de gîte arboricole préférentielle, ces secteurs seront privilégiés par les espèces arboricoles telles que les murins et la Barbastelle d'Europe.
- Secteurs d'arbres à trous identifiés sur le site

5.3.1.1.3 Zones à niveau de risque modéré

○ Risque de mortalité :

- Secteurs de haies arbustives qui sont des structures de paysage utilisées pour le transit et parfois la chasse.
- Secteurs potentiels de gîte arboricole pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Barbastelle d'Europe, ce qui entraîne nécessairement une augmentation de l'activité à proximité immédiate.
- Zones de chasse/transit sur les vallées.

○ Risque de destruction d'habitat

- Secteurs de boisements et de haies arborées favorables à l'établissement de gîtes arboricoles
- Secteur de gîte arboricole possible de Pipistrelle commune et de Barbastelle d'Europe

5.3.1.1.4 Zones à niveau de risque faible à modéré

○ Risque de mortalité

- Secteurs de chasse secondaires tels que les milieux semi-ouverts (fruticées), les prairies humides, les pâturages et les pelouses.

○ Risque de destruction d'habitat :

- Secteurs de haies arbustives
- Secteur de vergers qui pourrait offrir des potentialités de gîte arboricole.

5.3.1.1.5 Zones à niveau de risque faible

➤ Risque de mortalité :

- Milieux ouverts de culture utilisés très ponctuellement pour le transit entre secteurs de chasse.

➤ Risque de destruction d'habitat :

- Gîtes avérés d'espèces anthropophiles en dehors de la zone d'implantation potentielle. .

Il est nécessaire d'avoir à l'esprit que l'implantation d'éoliennes en milieu boisé va nécessairement modifier l'habitat observé à l'état initial. En effet, un chemin d'accès et une plateforme (assimilée à une clairière, plus ou moins favorable à l'émergence d'insectes) seront créés. Concernant les chiroptères, ce changement de milieu va entraîner un changement d'utilisation de la zone. La création de chemin d'accès va nécessairement attirer les espèces de lisières comme les pipistrelles. La plateforme de levage et l'environnement autour du mat (distance à la lisière) pourra attirer des espèces de milieu plus ouvert.

Il faut aussi garder à l'esprit qu'une implantation en boisement ou proche de haies va entraîner la destruction d'arbres et donc de gîtes potentiels pour les chiroptères. A ce stade de l'étude, il n'est pas pertinent de prospecter l'ensemble des boisements pour effectuer un repérage exhaustif des arbres potentiels. Cette étude, couplée à une étude IBP (Indice de Biodiversité Potentielle), pourra permettre d'exclure tout risque de destruction de gîte.

Nous garderons à l'esprit qu'une **activité migratoire diffuse et de faible intensité** (Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius) **est probable au niveau du site.**

La construction des cartes permet la superposition de plusieurs niveaux de risque. Par exemple la zone d'activité en lisière (chasse et/ou transit) peut être d'un risque différent selon si elle constitue une lisière entre un boisement et une culture ou un boisement et un milieu semi-ouvert (type lande/friche). La lisière en lien avec la lande/friche, sera plus attractive que celle en lien avec une culture. Des niveaux de couleurs intermédiaire (dus à la superposition de ces couches) apparaissent donc au niveau de la carte.

Figure 76 : Grille de calcul des niveaux de risques d'impacts éoliens pour les chauves-souris (inspiré du protocole SER/SFEPM 2010)

		Sensibilité						
		Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort	Très Fort
Enjeux	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré
	Faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré
	Faible à modéré	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort
	Modéré	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort
	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort
	Fort	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Fort
	Très Fort	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Fort	Très Fort

Figure 77 : Tableau de synthèse des enjeux, des sensibilités et des risques vis-à-vis d'un projet éolien pour les espèces détectées sur le site d'étude

Espèce (ou groupe d'espèce) présente sur le site	Enjeux de l'espèce			Sensibilité vis-à-vis de l'éolien			Risque		
	Gîte	Habitat de chasse	Activité	Destruction de gîte	Perte d'habitat de chasse	Collision	Destruction de gîte	Perte d'habitat	Mortalité
Barbastelle d'Europe	Modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	Modérée	Forte	Faible	Modéré	Modéré	Faible
Grand Rhinolophe	Très faible	Faible	Faible	Faible	Modérée	Faible	Très faible	Faible à modéré	Faible
Grande noctule	Faible	Faible	Faible à modéré	Forte	Faible	Forte	Modéré	Faible	Modéré
Minioptère de Schreibers	Très faible	Faible	Faible	Faible	Faible à modérée	Faible à modérée	Très faible	Faible	Faible
Murin sp. (dont Grand murin et Murin de Natterer)	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	Modérée	Modérée à forte	Faible à modérée	Faible à modéré	Modéré	Faible à modéré
Noctule commune	Faible à modéré	Faible	Faible à modéré	Forte	Faible	Forte	Modéré	Faible	Modéré
Noctule de Leisler	Modéré	Faible	Faible à modéré	Forte	Faible	Forte	Modéré à fort	Faible	Modéré
Oreillard sp.	Faible	Très faible	Très faible	Faible à modérée	Modérée	Faible à modérée	Faible	Faible	Faible
Petit Rhinolophe	Très faible	Faible à modéré	Faible	Faible	Modérée	Faible	Très faible	Faible à modéré	Faible
Pipistrelle commune	Faible à modéré	Modéré	Faible à modéré	Faible	Modérée	Forte	Faible	Modéré	Modéré
			Modéré (Ponctuellement)						Modéré à fort (ponctuellement)
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Faible à modéré	Faible	Faible	Faible à modérée	Modérée à forte	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré
			Faible à modéré (Ponctuellement)						Modéré (ponctuellement)
Pipistrelle de Nathusius	Faible à modéré	Faible	Faible	Forte	Modérée	Forte	Modéré	Faible à modéré	Modéré
Pispistrelle pygmée	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très faible	Faible	Faible à modéré
Sérotine bicolore	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Modérée à forte	Très faible	Très faible	Faible à modéré
Sérotine commune	Très faible	Faible à modéré	Faible	Faible	Modérée	Modérée	Très faible	Faible à modéré	Faible à modéré

Figure 78 : Carte de synthèse des risques de mortalité, vis-à-vis du projet éolien Les Sables (sur fond de carte IGN)

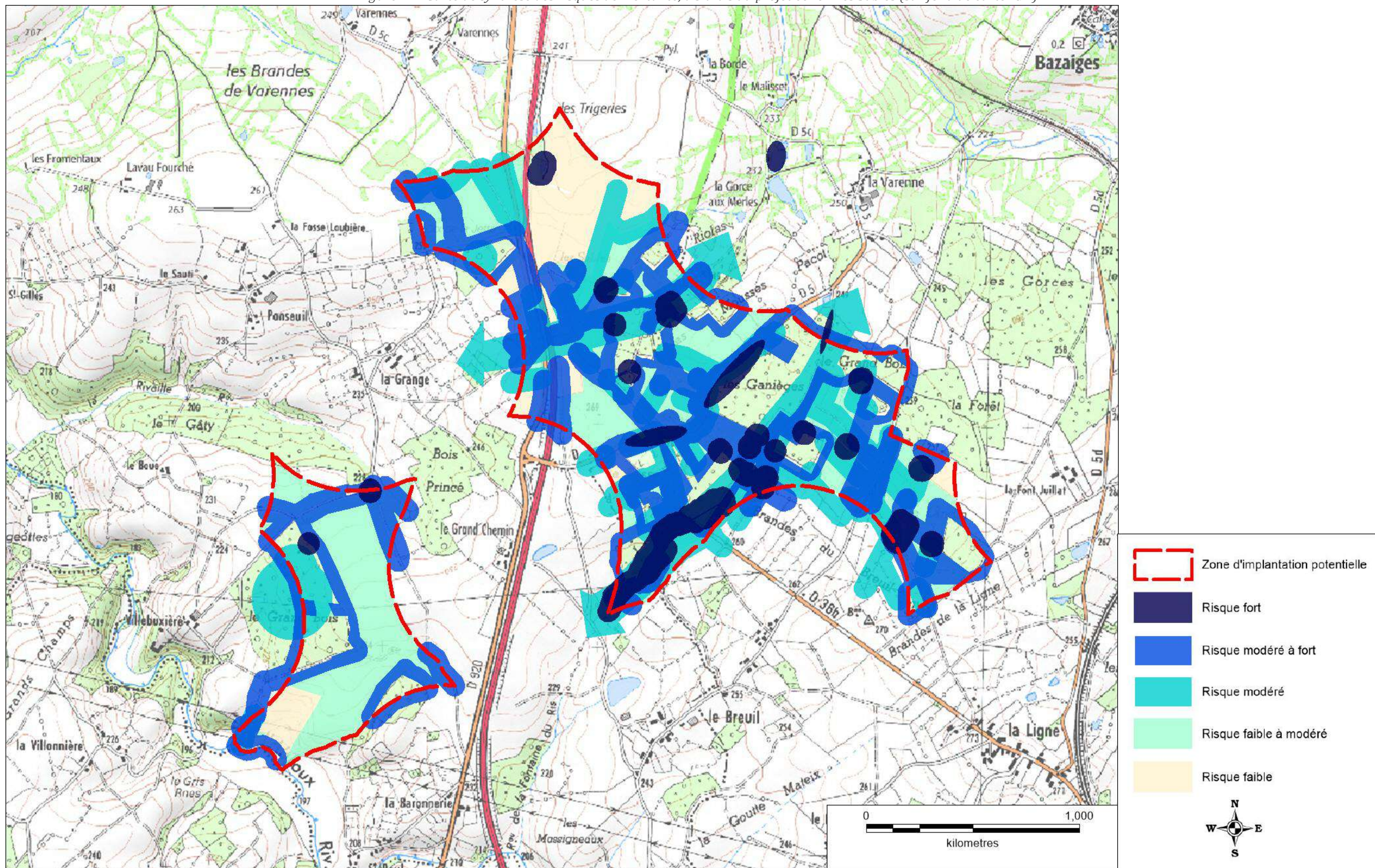


Figure 79 : Carte de synthèse des risques de mortalité, vis-à-vis du projet éolien Les Sables (sur fond ortho-photo)

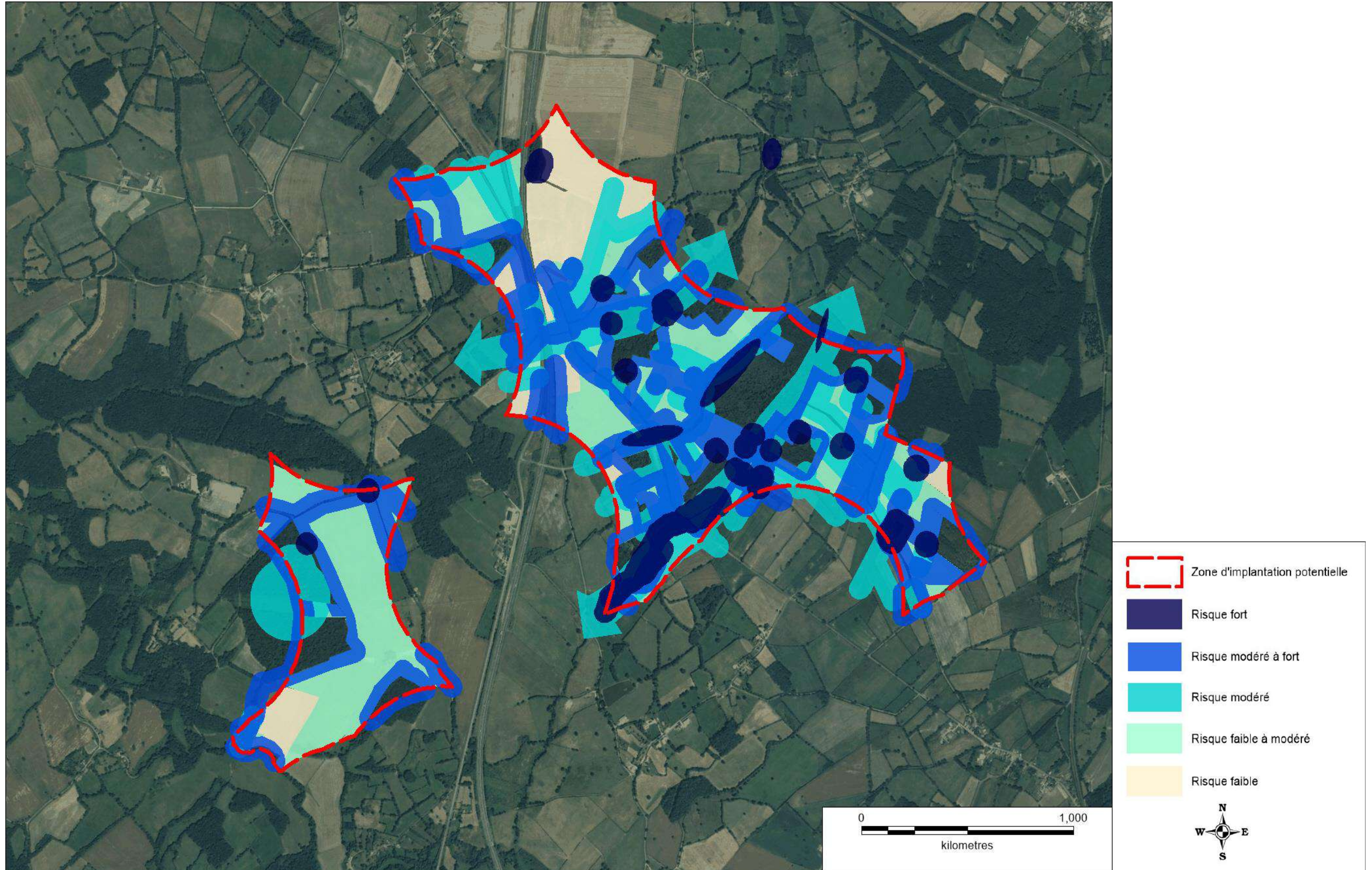
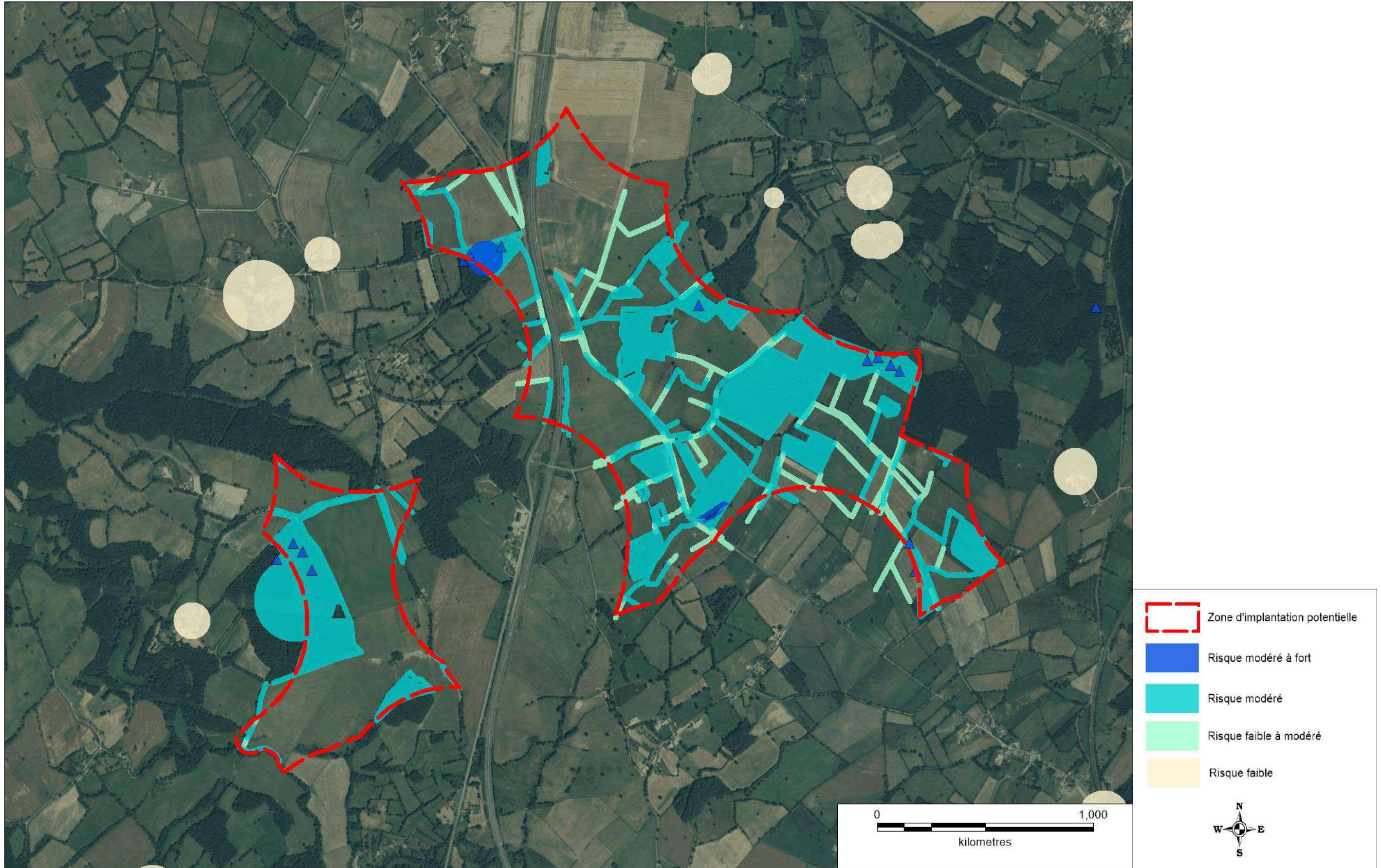


Figure 81 : Carte de synthèse des risques de destruction d'habitat, vis-à-vis du projet éolien Les Sables (sur fond ortho-photo)



6 PREMIERES PRECONISATIONS

6.1 Mesures préventives d'impacts

6.1.1 Choix de l'implantation des éoliennes

Les mesures préventives sont toujours les plus efficaces à envisager de façon prioritaire dans le cadre d'un projet éolien. Elles sont essentiellement liées au choix du site d'implantation et à la configuration du projet. À cet égard, malgré les limites d'appréciation de l'état initial chiroptérologique, l'implantation devrait idéalement s'éloigner des secteurs témoignant des **plus forts niveaux activité**, des **principales voies de transit** et des **autres fonctionnalités particulières** du site dès lors qu'elles concernent une sensibilité d'espèce patrimoniale.

Il conviendrait donc d'éviter autant que possible les secteurs suivants :

- en priorité les secteurs à activité plus marquée, c'est-à-dire la proximité de zones humides ainsi que les secteurs de chasse plurispécifiques.,
- puis les secteurs à proximité de haies arborées et de lisières de boisements. Toutefois, à propos des notions de distances aux lisières, nous avons déjà évoqué précédemment la problématique de ces distances. Idéalement, il conviendra d'éviter le survol de la zone d'activité des chiroptères (soit 50 m des lisières) ou au moins garder une distance de 40 m entre le bout de pale et la lisière ou la canopée la plus proche, afin d'éviter la zone d'activité régulière de ces espèces.

Dans le cas d'éoliennes implantées en boisement, la réflexion portera donc sur les notions d'ouverture de milieu et de préservation des espèces aussi bien en termes de risques de mortalité vis-à-vis des corridors de déplacements et selon la colonisation des nouveaux corridors, qu'en termes de risques de destruction de gîtes arboricoles.

Idéalement, il est préconisé des éoliennes situées en milieu ouvert (prairie ou culture) et dont la zone de survol des pales est à plus de 50m de la lisière la plus proche (ou au moins à plus de 40 m).

Enfin, dans le cas d'une implantation en milieu boisé, il conviendra d'éviter les boisements où des potentialités de gîtes arboricoles ont été découvertes. Il est cependant à noter que tous les boisements de la zone d'implantation potentielle n'ont pas pu être prospectés de manière exhaustive, il est donc probable que des zones favorables non découvertes dans le cadre de cette étude soient présentes dans d'autres boisements. Les boisements les plus jeunes sont à favoriser, puisqu'ils présentent généralement moins de potentialité de gîte.

En ce qui concerne les continuités écologiques, il s'agira d'éviter au maximum les impacts significatifs sur **les haies arborées et arbustives** qui forment des réseaux linéaires entre les boisements ou au sein des milieux ouverts, ainsi que sur le réseau hydraulique.

6.1.2 Choix de la taille des éoliennes

Afin de réduire les risques de mortalité (collision/ barotraumatisme), il est également judicieux de faire des préconisations concernant la taille des éoliennes à favoriser ou du type d'aménagements à prévoir en milieux forestiers (tailles des ouvertures autour des éoliennes, type de revêtement au sol). Il s'agit de rechercher toujours les conditions de moindre impact en favorisant l'évitement du secteur des éoliennes par les chauves-souris, ou au moins en évitant de recréer des conditions plus attractives qu'à l'état initial.

En ce qui concerne la taille des éoliennes, dans un contexte d'enjeu concernant autant les espèces de lisières (pipistrelles lors des pics d'activité), que certaines espèces de haut vol (Noctule de Leisler, Noctule commune et Grande noctule notamment) il est généralement assez judicieux de préconiser le choix d'éoliennes hautes ou distantes des lisières, c'est-à-dire pour lesquelles le champ de rotation des pales est éloigné de plusieurs dizaines de mètres (40 m au moins) des corridors d'activité des espèces. Cette mesure sera alors probablement surtout efficace pour les éoliennes situées en plein boisement et le long des corridors de lisières. Le choix d'éoliennes hautes à faible diamètre de rotor est préconisé. Mais cela ne devrait toutefois pas écarter les risques liés aux activités d'espèces de plein ciel (noctules notamment), et même aux phénomènes localisés de prises d'ascendances, de comportements sociaux et de poursuites d'essaimage d'insectes en altitude.

6.1.3 Mesures pour éviter le risque de destruction d'espèces ou d'habitat d'espèces en phase travaux

Ce type de précaution est généralement important dans des secteurs où le projet impose la destruction de boisements ou de haies arborées susceptibles d'abriter des gîtes. La réglementation en vigueur impose en effet l'interdiction de toute destruction d'individus ou d'habitats de repos ou de reproduction, ou bien l'autorise exceptionnellement sous certaines conditions (dérogation auprès du CNPN).

Dans notre cas précis, il est possible que des éoliennes soient implantées en milieu forestier et plusieurs chemins d'accès seront donc créés (boisement ou le long de haies). Dans ce cas, afin de ne pas détruire d'habitat ou d'individus d'espèces protégées, il conviendra d'effectuer un suivi, au niveau des boisements et des haies arborées à défricher. Il s'agira donc de la plateforme de levage, mais aussi de tous les travaux de défrichements relatifs à la création ou à la modification des chemins d'accès et notamment toutes les zones de girations entraînant du défrichage.

Ce suivi devra donc permettre un recensement exhaustif des habitats favorables au repos ou à la reproduction des chiroptères, qu'ils soient occupés ou non. Par la suite, selon les résultats de ce suivi, des périodes de restriction de travaux pourront alors être mises en place. Par ailleurs, si des habitats favorables étaient mis en évidence, des mesures de compensation devront alors être mises en place.

6.2 Mesures réductrices d'impacts

6.2.1 Veiller à l'absence d'éclairage du parc

Parmi les mesures de réduction d'impact classiques, nous insistons sur l'importance de veiller à ce qu'aucune source lumineuse n'attire les insectes et donc les chauves-souris au sein du parc (au-delà du balisage aéronautique obligatoire). Ce point est d'autant plus important à respecter que beaucoup des espèces contactées sur site au niveau de l'état initial ont l'habitude de venir chasser autour de lampadaires (pipistrelles, noctules...). Il faut donc avant tout éviter la mise en place d'éventuels spots à déclenchement automatique (anti vandalisme) au niveau des portes d'entrée ou d'oublier d'éteindre les nacelles au cours des opérations de maintenance. Sur un parc éolien Aveyronnais en forêt et lisières forestières, le taux de mortalité a chuté de façon drastique une fois l'éclairage des portes d'entrée éteintes (Beucher et Kelm 2011).

6.2.2 Limiter l'attractivité des éventuels bâtiments liés au projet éolien

Il conviendra d'éviter de construire des bâtiments (transformateur, maintenance...) proches des éoliennes pouvant devenir des gîtes potentiels pour les chauves-souris, et ainsi attirer certaines espèces dans des zones à risque. Il s'agira alors soit d'installer ces bâtiments à l'écart des éoliennes, soit de limiter les ouvertures (notamment sous les toits) et d'éviter de placer du bardage en bois pour l'habillage de ces bâtiments et, dans le cas où un bardage bois est prévu pour l'habillage des bâtiments, de s'assurer que celui-ci soit bien hermétique (non ajouré).

6.2.3 Mesure de régulation de l'activité des éoliennes

Enfin, l'expérience montre que la régulation de l'activité des éoliennes peut être un moyen particulièrement efficace de réduction du risque de mortalité, même pour un parc situé en forêt (Beucher et Kelm 2011), tout en limitant la perte de production électrique du parc. L'activité des chauves-souris chute en effet globalement de façon corrélée avec l'augmentation de la vitesse du vent. En limitant l'exploitation du parc sous des seuils de vents faibles, on peut alors « protéger » une partie plus ou moins importante de l'activité des chauves-souris (selon les espèces, leurs comportements vis-à-vis du vent, leur taille et leur abondance sur site).

Une première mesure qui n'entraînerait aucun coût ni aucune perte de production serait dans un premier temps **de faire en sorte que les pales d'éoliennes ne tournent pas lorsque la vitesse du vent est trop faible pour produire de l'électricité, si le modèle d'éolienne retenu le permet**. C'est en effet lors de ces

faibles vitesses de vent que l'activité des chauves-souris est la plus importante en général. Cette mesure est recommandée par EUROBATS au niveau international (avril 2014). Plusieurs études traitant de ce sujet ont permis de montrer que cette mesure permet de réduire de manière significative la mortalité des chauves-souris.

Les mesures d'évitement et de réduction des risques décrites précédemment devraient permettre de prendre en compte certains risques mis en évidence lors de l'état initial au niveau de la plupart des éoliennes, mais, selon la configuration de projet retenue, certaines problématiques de risque de mortalité pourraient persister.

7 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET EOLIEN LES SABLES

Il s'agit ici d'apprécier dans quelle mesure la variante d'implantation retenue prend en compte la perception précédente des enjeux et des sensibilités liés aux chiroptères. Pour ce faire, la réflexion est basée sur un croisement entre ce projet éolien retenu et les cartes de synthèse des risques.

7.1 Évolution des différentes variantes du projet et analyse des risques d'impacts pour les chiroptères

À la suite des retours des différentes expertises thématiques, le porteur de projet a fait évoluer le projet éolien Les Sables. Ce dernier a été décliné en 3 variantes d'implantation décrites dans le tableau ci-dessous. Chacune fait l'objet d'une description détaillée dans les pages qui suivent.

Figure 82 : Caractéristiques principales des variantes étudiées (source : VOL-V)

Caractéristiques	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Nombre d'éoliennes	14	8	6
Puissance unitaire par éolienne	3,4 MW max.	4,2 MW max.	4,2 MW max.
Puissance totale	47,6 MW max.	33,6 MW max.	20,4 MW max.
Descriptif de l'implantation	Secteur Ouest 3 éol. Secteur Est 11 éol.	Secteur Ouest 0 éol. Secteur Est 8 éol.	Secteur Ouest 0 éol. Secteur Est 6 éol.
Variante retenue	Non	Non	Oui

Une confrontation de ces variantes avec la carte des risques chiroptérologiques est proposée par la suite, démarche qui a été en partie à l'origine du processus évolutif d'insertion du projet dans son contexte chiroptérologique. Cette phase d'insertion environnementale du projet représente ainsi les principales mesures d'évitement d'impacts de la doctrine ERC.

7.1.1 Description de la variante n°1

La variante n°1 du projet éolien Les Sables est composée de **14 éoliennes**, avec 131 m de diamètre de rotor maximum, 127,5 m de hauteur de moyeu maximum et une hauteur totale de 184 m maximum.

D'un point de vue biodiversité, cette variante a l'inconvénient d'interagir avec des secteurs à enjeux, avec la localisation d'éoliennes à proximité de zones humides.

Les cartes de la page suivante permettent de confronter la variante n°1 du projet éolien Les Sables avec les risques de mortalité en vol et de destruction d'habitat sur les chiroptères.

Concernant les **risques de mortalité en vol**, cette variante n°1 localise :

- 3 éoliennes dont la zone de survol des pâles est située dans un secteur de risque fort. Il s'agit des éoliennes E3, E8 et E11, toutes situées à proximité de zones humides (mares, étangs ou cours d'eau).
- 8 éoliennes situées dans un secteur de risque modéré à fort. Il s'agit des éoliennes E2, E4, E5, E6, E7, E10, E12 et E14, dont la zone de survol des pâles est localisée dans le champ d'activité régulier des espèces de lisière.

Concernant les **risques de destruction d'habitat**, cette variante n°1 ne localise aucune éolienne au niveau des secteurs les plus favorables à l'établissement de gîtes arboricoles.

Figure 83 : Variante n°1 du projet éolien Les Sables sur fond de carte des risques chiroptérologiques (mortalités en vol)

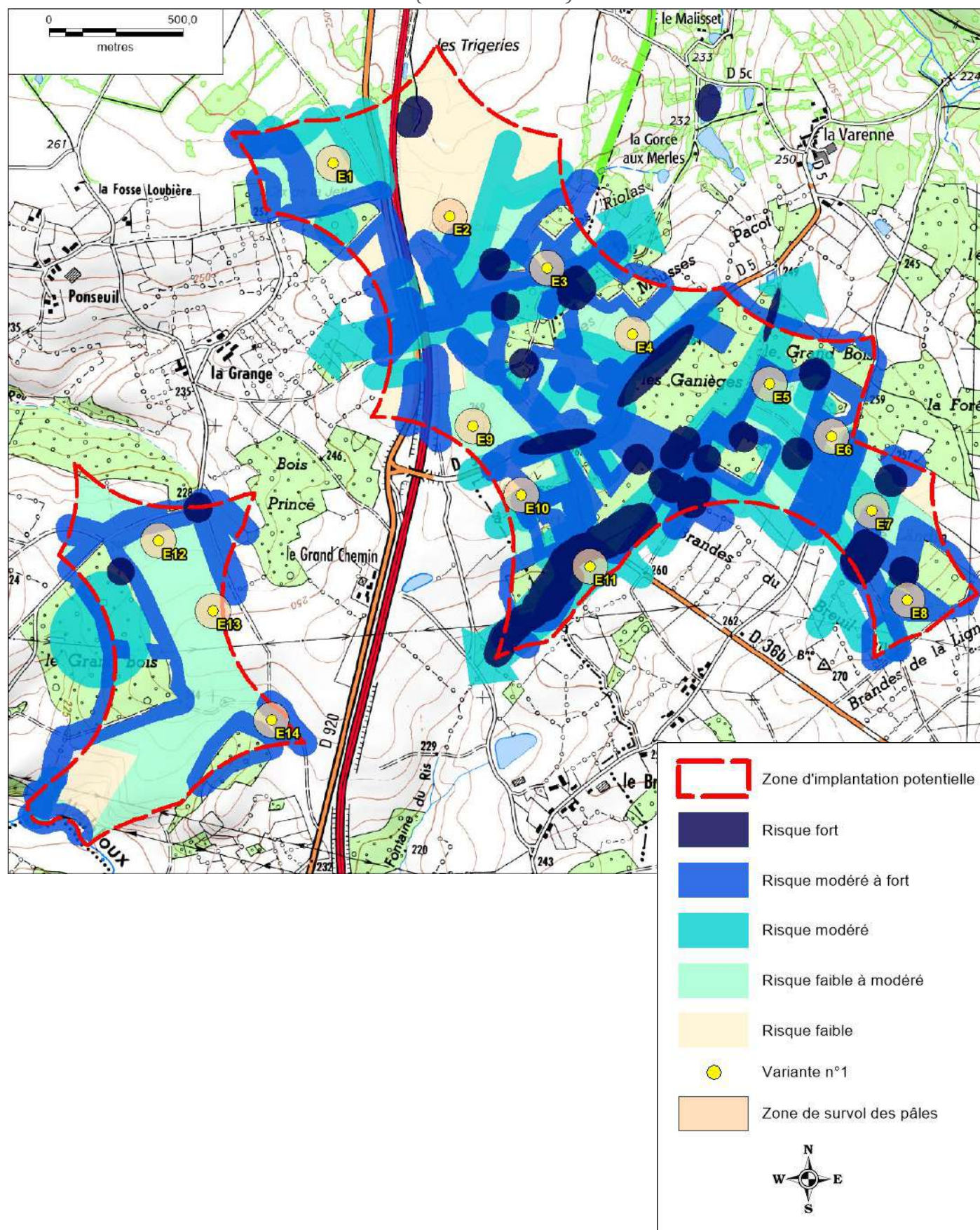
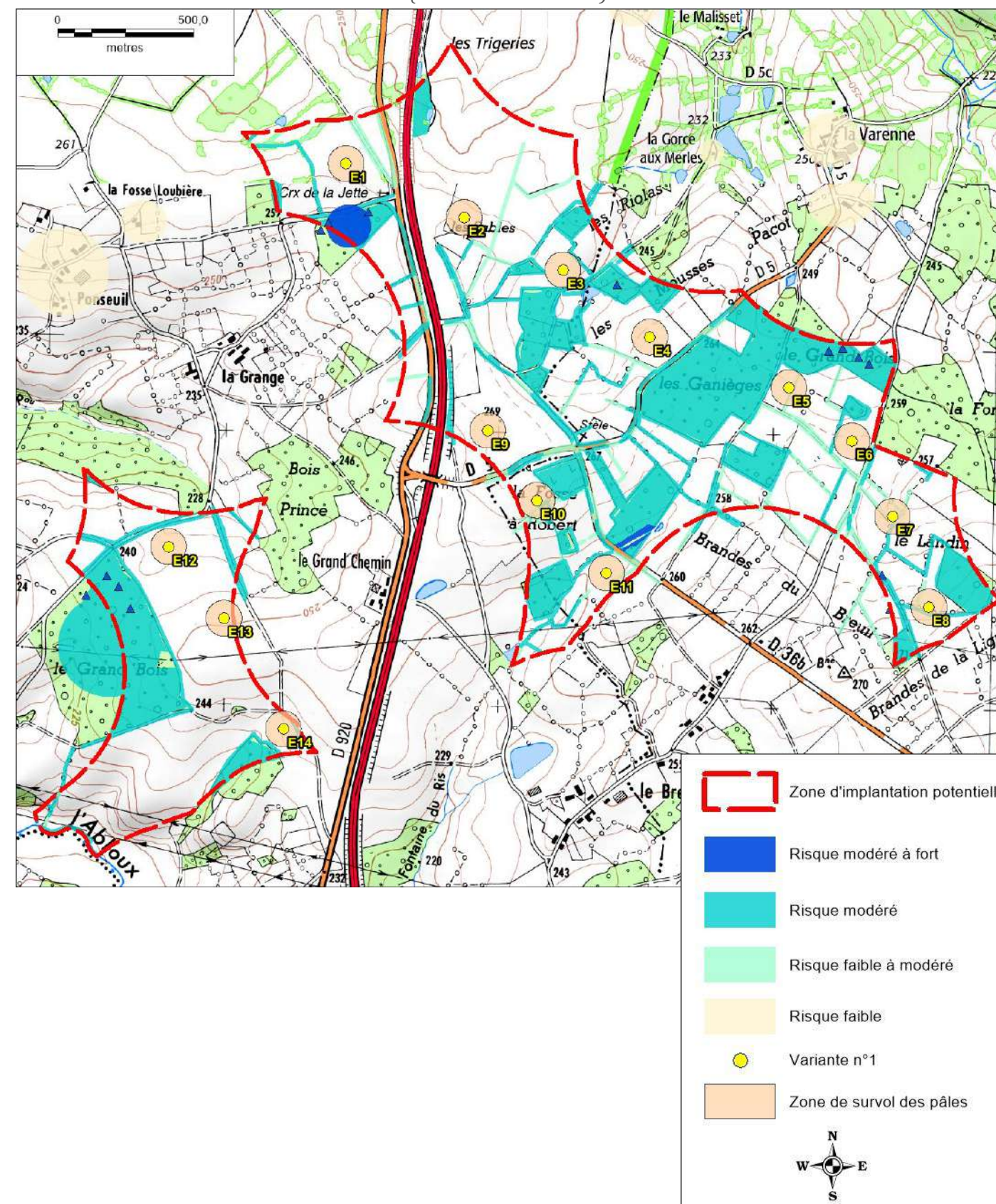


Figure 84 : Variante n°1 du projet éolien Les Sables sur fond de carte des risques chiroptérologiques (destruction d'habitat)



7.1.2 Description de la variante n° 2

La variante n°2 du projet éolien Les Sables est composée de **8 éoliennes**, avec 142 m de diamètre de rotor maximum, 139 m de hauteur de moyeu maximum et une hauteur totale de 200 m maximum.

Par rapport à la variante n°1, cette variante a l'avantage de compter moins d'éoliennes et de s'éloigner des zones humides.

Les cartes de la page suivante permettent de confronter la variante n°2 du projet éolien Les Sables avec les risques de mortalité en vol et de destruction d'habitat sur les chiroptères.

Concernant les **risques de mortalité en vol**, cette variante n°2 localise 6 éoliennes (E3, E4, E5, E6, E7 et E8) dont la zone de survol des pâles se situe dans un secteur de risque modéré à fort, au sein du champ d'activité régulier des espèces de lisière.

Concernant les **risques de destruction d'habitat**, seule l'éolienne E5 se situe dans un secteur de risque modéré. Elle est en effet localisée au niveau d'un boisement de feuillus pouvant être favorable à l'établissement de gîtes arboricoles.

Figure 85 : Variante n°2 du projet éolien Les Sables sur fond de carte des risques chiroptérologiques (mortalités en vol)

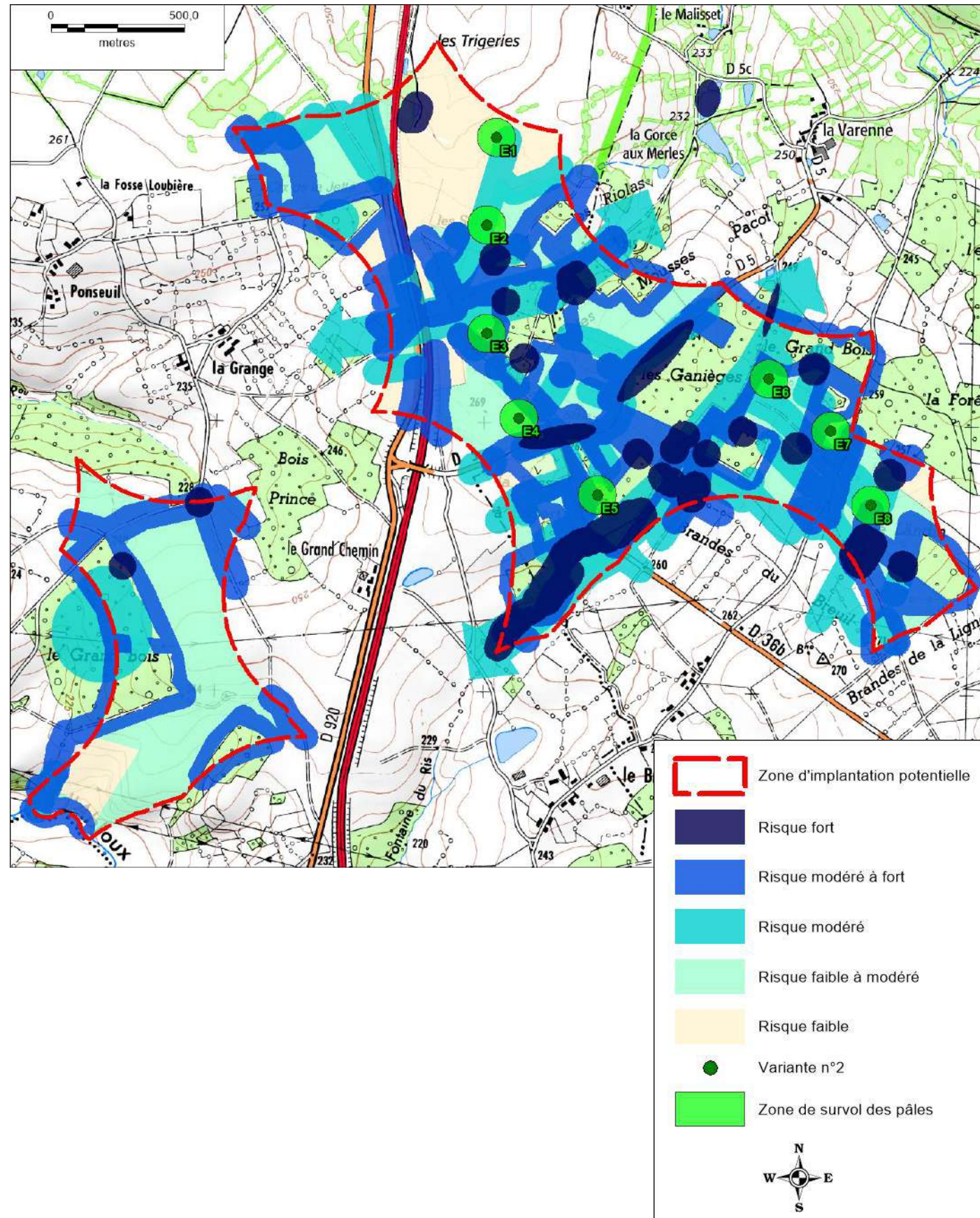
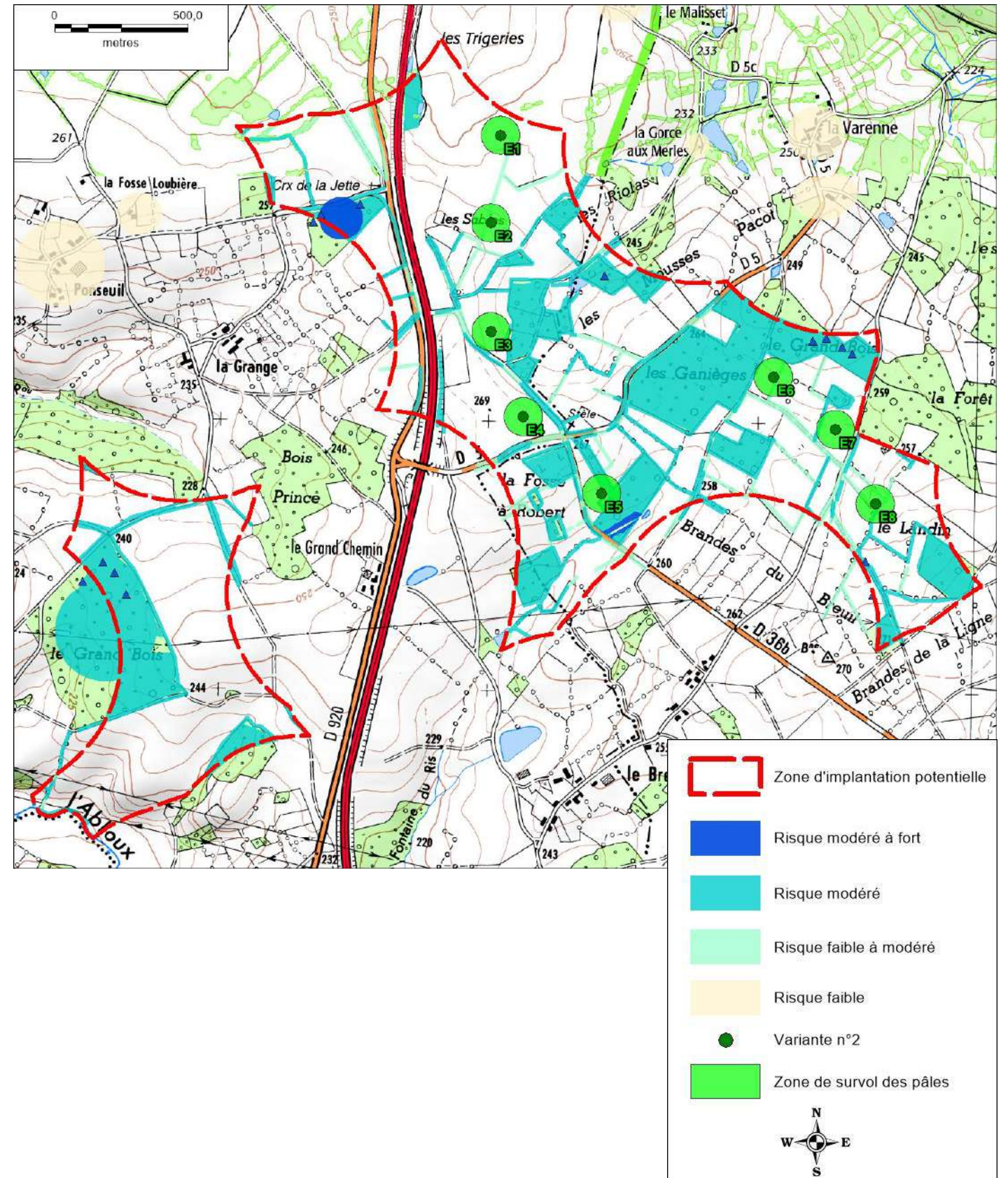


Figure 86 : Variante n°2 du projet éolien Les Sables sur fond de carte des risques chiroptérologiques (destruction d'habitat)



7.1.3 Description de la variante finale du projet (variante n°3)

La variante n°3 du projet éolien Les Sables est composée de **6 éoliennes**, avec 131 m de diamètre de rotor maximum, 127,5 m de hauteur de moyeu maximum et une hauteur totale de 184 m maximum. Cette variante est celle qui a été retenue pour le projet éolien final Les Sables.

Par rapport à la variante n°2, cette variante finale a l'avantage de compter moins d'éoliennes et de s'éloigner de zones à enjeux forts, notamment de zones d'activité régulière d'espèces de lisières.

Les cartes de la page suivante permettent de confronter la variante retenue du projet éolien Les Sables avec les risques de mortalité en vol et de destruction d'habitat sur les chiroptères.

Concernant les **risques de mortalité en vol**, cette variante n°3 localise une éolienne dans un secteur de risque modéré à fort. Il s'agit de l'éolienne E3, située en lisière d'un boisement de feuillus, zone pouvant être utilisée par les espèces de lisière dans leur activité régulière de chasse et de transit. Les autres éoliennes s'écartent des secteurs jugés les plus à risque. La zone de survol des pâles concerne des secteurs de risque modéré au maximum, dû à la présence de haies arbustives constituant des structures paysagères pouvant être utilisées par la plupart des espèces comme corridors de déplacement. Mais elles sont généralement moins utilisées que les haies arborées.

Concernant les **risques de destruction d'habitat**, cette variante n°3 ne localise aucune éolienne au niveau des secteurs les plus favorables à l'établissement de gîtes arboricoles.

Figure 87 : Variante n°3 du projet éolien Les Sables sur fond de carte des risques chiroptérologiques (mortalités en vol)

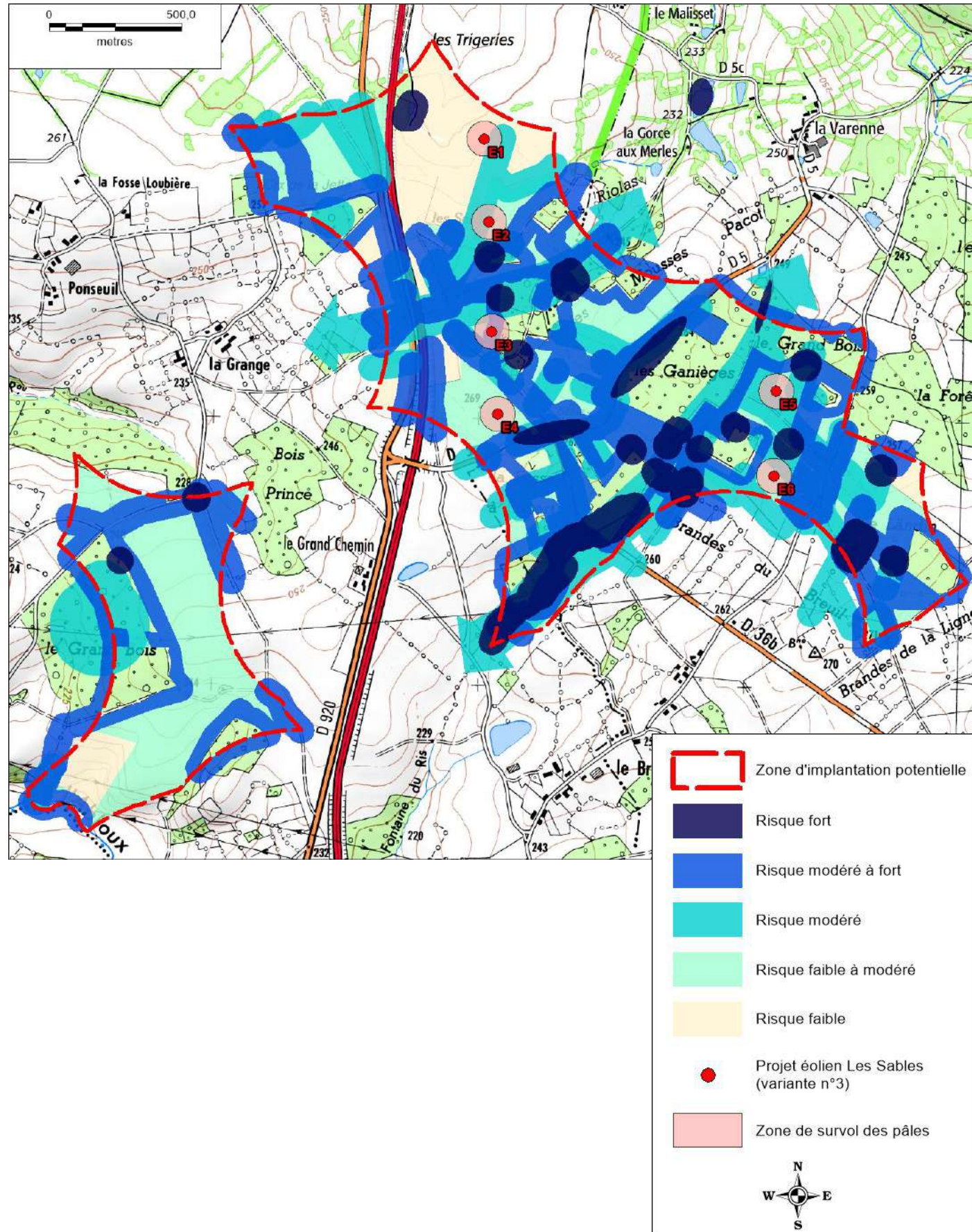
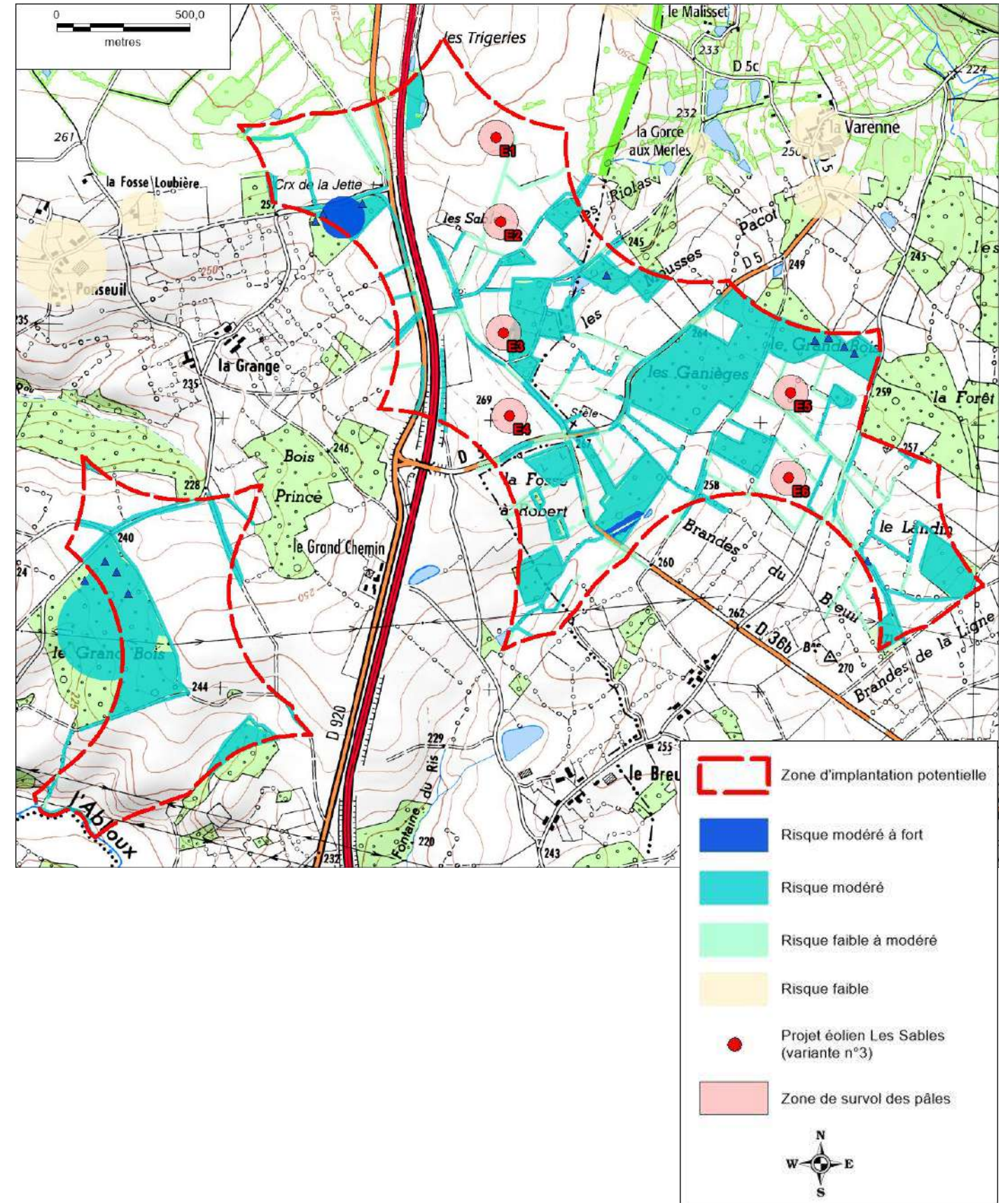


Figure 88 : Variante n°3 du projet éolien Les Sables sur fond de carte des risques chiroptérologiques (destruction d'habitat)



7.1.4 Le projet final

Les cartes des Figures ci-dessous représentent la version finale du projet éolien Les Sables avec les aménagements annexes (sur fond de carte IGN et ortho-photo), qui correspond à la variante n°3 décrite précédemment. En plus de la description précédente, ces cartes nous permettent de bien percevoir la position des plateformes de levage et de stockage, ainsi que les chemins d'accès et voies de raccordement.

L'ensemble des éoliennes ainsi que leur plateforme sont localisés en milieu ouvert au sein de cultures (E1) ou de prairies (E2 à E6). Les éoliennes auront une taille de 184 m maximum en bout de pale, 127,5 m maximum de hauteur de moyeu, 131 m maximum de diamètre, et une hauteur sous les pales de 48,5 m minimum.

Les chemins d'accès valorisent bien ceux qui existent déjà, avec la création des pistes uniquement entre les chemins existants et les plateformes en milieux ouverts. Quelques-unes de ces pistes vont devoir être renforcées. Pour la phase de chantier, certains virages vont devoir être élargis temporairement pour le passage des engins. Des haies vont aussi être détruites ou élaguées afin d'élargir les pistes d'accès. Ce défrichage représente un total de 678 mètres linéaires, dont 431 ml de haies arbustives, 227 ml de haies multistrates et 20 ml de haies arborées. 535 m d'élagage sont également prévus pour certains accès.

Deux postes de livraison sont localisés côte à côte entre les éoliennes E2 et E3, le long des pistes d'accès.

Figure 89 : Carte du projet éolien Les Sables sur fond de carte IGN

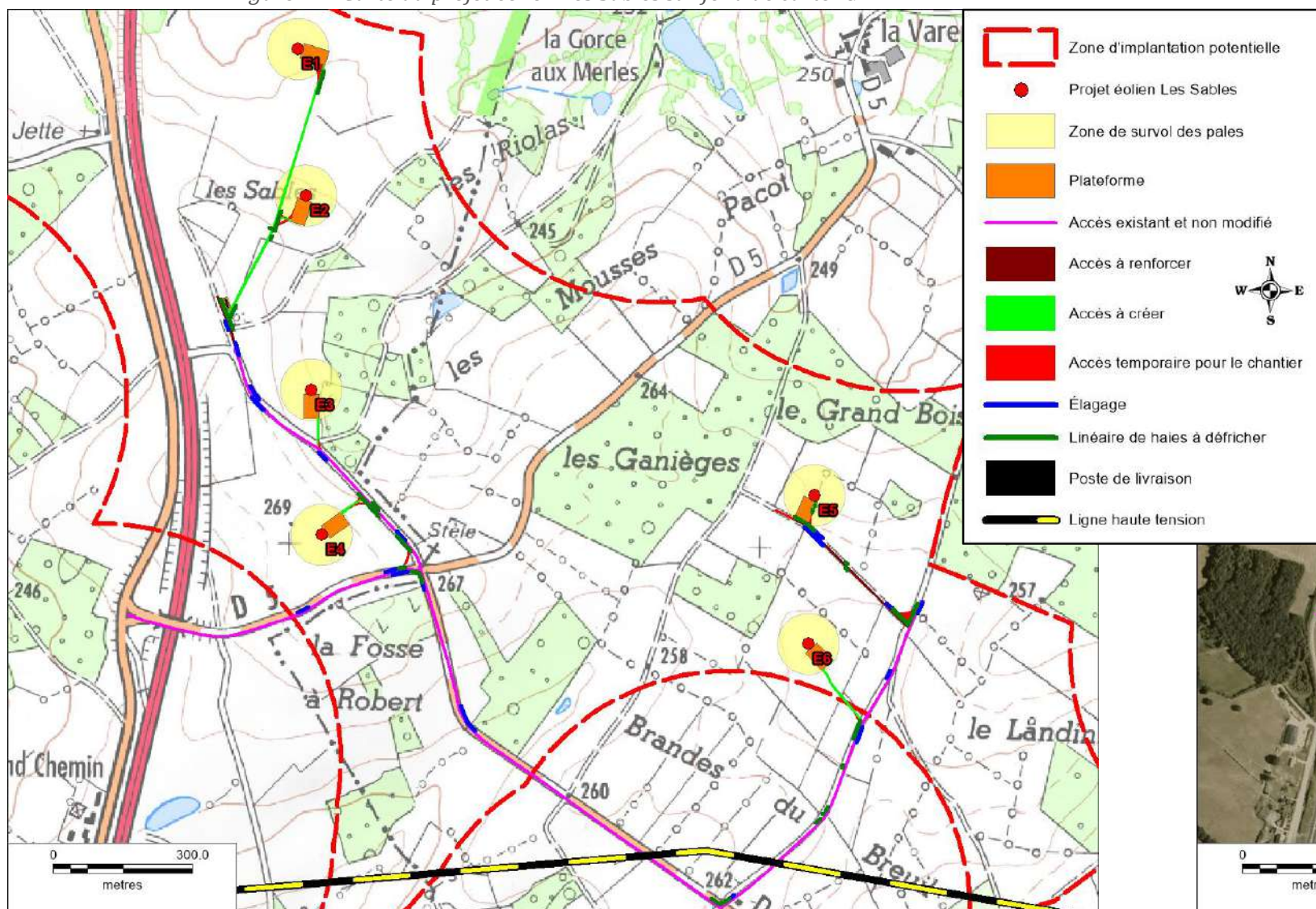


Figure 90 : Carte du projet éolien Les Sables sur fond de carte ortho-photo



7.2 Analyse thématique des risques d'impacts de la variante finale avant mesures

Le croisement de la carte des risques chiroptérologiques avec cette variante finale (cf carte de la page 115) permet de préciser les risques d'impacts selon l'emplacement des éoliennes projetées. C'est sur cette base cartographique que seront analysés plus finement par la suite les différents risques d'impacts prévisibles sur les chiroptères.

À la suite des recommandations d'implantations vis-à-vis des enjeux chiroptérologiques, nous retenons principalement les points suivants.

7.2.1 À propos du nombre d'éoliennes

Le projet éolien Les Sables est finalement composé de 6 éoliennes. On note la suppression d'un nombre important d'éoliennes par rapport à la variante n°1 décrite précédemment, qui en comportait 14. Cela réduit statistiquement le niveau de risque.

7.2.2 À propos des risques de mortalité des espèces de lisières le long de leurs corridors d'activité régulière

En ce qui concerne le risque potentiel vis-à-vis des espèces de lisières, il est important de noter que **l'éolienne E3 survolera un secteur de canopée**. De plus, les **éoliennes E2, E5 et E6 survoleront au moins de façon partielle des corridors de haies arbustives**, cependant moins utilisées par les chiroptères que les haies arborées comme on l'a vu lors de l'état initial. Les éoliennes E1 et E4, situées à l'écart des corridors de lisières, ne sont quant à elles pas concernées par cette problématique.

Nous avons vu que les pipistrelles, espèces de lisières qui représentent le principal niveau d'activité sur ce site et qui sont détectées à des distances de l'ordre de 30 m (Pipistrelle commune) à 40 m (Pipistrelle de Kuhl) (Barataud, 2012), présentent logiquement une activité qui diminue très fortement à plus de 50 m des lisières (cf. figure suivante). Aussi, le risque de mortalités liées aux espèces de lisières sera fonction de plusieurs paramètres que sont : la taille des arbres environnants, celle des éoliennes, la longueur des pâles

et la distance avec les corridors de déplacement à mesurer à partir de la tangente du rotor. Ainsi, plus le rotor sera éloigné de la zone de plus forte activité des espèces de lisières, plus le risque de mortalité sera limité. Sur un plan vertical, il est difficile d'évaluer la distance limite de l'influence de la canopée ou des lisières. Il est probable que cette distance soit plus faible que celle relevée le long des lisières. Toutefois, l'expérience montre que l'activité diminue quand on s'éloigne aussi bien des lisières que de la canopée (aussi bien sur un plan horizontal que vertical). Il est probable que cette activité de lisière diffère sur chaque site selon les espèces présentes, et les fonctionnalités de ces lisières.

Dans notre cas précis, la Figure 68 page 73 montre cette nette diminution d'activité entre le sol et une hauteur de 65 m. Mais il reste difficile d'évaluer précisément ce qui se passe à des hauteurs intermédiaires. On peut néanmoins supposer que l'activité diminue assez rapidement dans les premières dizaines de mètres au-dessus de la canopée puis plus progressivement.

Figure 91 : Histogramme de l'activité et du nombre d'espèce à risque ou non en fonction de la distance au sol à la lisière la plus proche (V. Kelm 2013, sur la base d'une analyse comparative de 5 types de lisières en Allemagne)

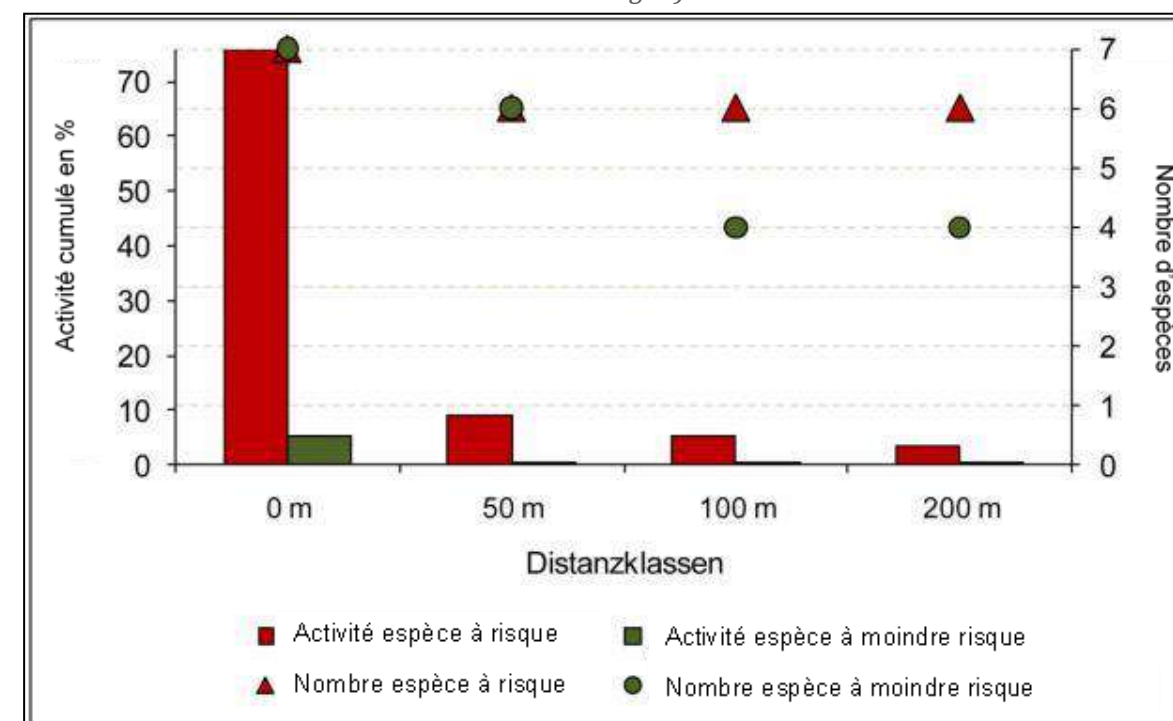
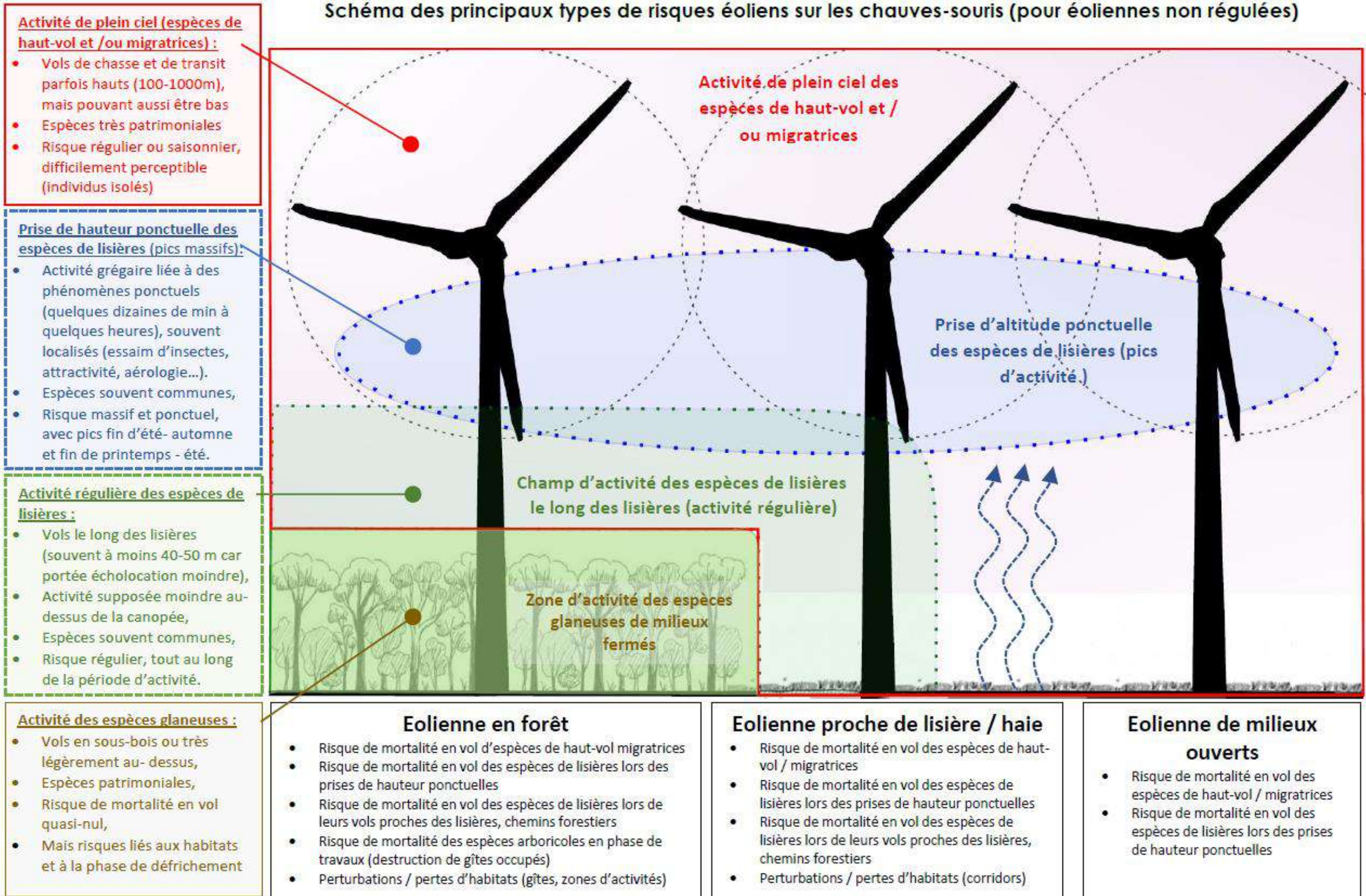


Figure 92 : Schéma théorique de l'activité des chiroptères selon le type de vol, et problématiques liées aux différents types d'implantation d'éolienne (forêt, lisière ou milieu ouvert)

Schéma des principaux types de risques éoliens sur les chauves-souris (pour éoliennes non régulées)



Le tableau de la Figure 94 estime la distance entre le mât ou le rotor, et la lisière la plus proche pour chacune des éoliennes du projet concernée par cette problématique des espèces de lisières. La hauteur des arbres à proximité de l'éolienne E3 a volontairement été surestimée afin de prendre en compte l'évolution des peuplements. Les calculs sont estimés via Pythagore sur la base du schéma de la Figure 93 suivante.

Figure 93 Schéma de représentation des distances des éoliennes (mât et rotor) aux lisières les plus proches

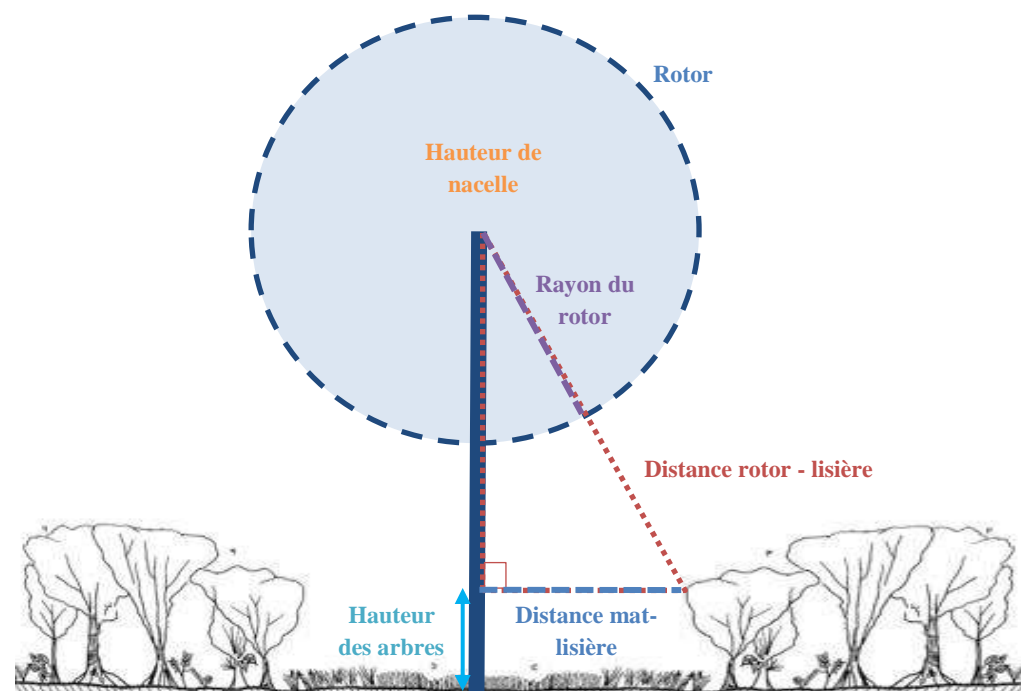


Figure 94 : Tableau de calcul des distances entre rotor et corridors de déplacements des espèces de lisières

Eolienne	Hauteur de moyeu (en m)	Taille des pales (en m)	Type de lisière la plus proche	Distance entre le mat et la lisière la plus proche (en m)	Hauteur de la lisière la plus proche (en m)	Distance entre le rotor et la lisière la plus proche (en m)
E2	127,5	64,4	Haie arbustive	41	2	67,6
E3	127,5	64,4	Chênaie mixte à charme	31	30	37,9
E5	127,5	64,4	Haie arbustive	58	10	66,6
E6	127,5	64,4	Haie arbustive	60	10	67,5

Ainsi, les rotors des éoliennes **E2, E5 et E6** seront situés à plus de 50 m du corridor de lisière le plus proche. **Le risque de mortalité pour les espèces de lisières dans leur comportement classique de vol le long des lisières sera donc jugé faible pour ces éoliennes.**

Il est estimé que le rotor de l'éolienne **E3** sera en revanche situé à moins de 40 m de la lisière de boisement la plus proche. Le champ de rotation des pâles sera donc situé dans le champ d'activité régulier des espèces de lisières. **Le risque de mortalité pour cette problématique est ainsi plus marqué pour cette éolienne et est jugé modéré.**

7.2.3 À propos des risques de mortalités liées à la proximité de zones humides

L'état initial a permis de mettre en évidence certaines zones d'activité concentrées et identifiées comme zones de chasse privilégiées. Il s'agit principalement des zones humides constituées de mares et de cours d'eau. Pour des éoliennes situées au niveau de ces zones de chasse, on suppose que le risque de mortalité pourrait être plus marqué que pour les autres, notamment parce que leur rotor peut balayer le champ d'activité de chasse en question. On peut également s'attendre à observer des concentrations importantes d'insectes au niveau des zones humides, qui pourraient être amenés à évoluer plus en hauteur et entraîner les chauves-souris dans leur sillage.

En ce qui concerne le projet retenu, toutes les éoliennes se situent à plus de 100 m de la zone humide la plus proche. **Ce projet est donc en adéquation avec les premières préconisations d'évitement et les risques sont jugés faibles pour ces problématiques particulières.**

7.2.4 À propos des risques de mortalités liées à des prises d'altitude ponctuelles d'espèces de lisières

Concernant l'activité liée à des prises d'altitude ponctuelles, il est difficile de prévoir ces phénomènes. Le suivi en hauteur sur mât de mesure lors de l'état initial a permis de mettre en évidence des pics ponctuels d'activité d'intensité modérée à forte au maximum, notamment à la fin de la période printanière et en période automnale. Mais le relief étant peu marqué sur ce site, il est difficile de mettre en évidence des secteurs spécifiques où ces phénomènes pourraient avoir lieu. Il est ainsi possible que l'ensemble des éoliennes soient soumises à cette problématique.

Il est également important de prendre en considération le fait que pour une éolienne plutôt qu'un mât de mesure, ces phénomènes de pics d'activité en hauteur soient accentués par l'éolienne elle-même (attractivité possible des insectes et donc des chauves-souris).

Un suivi d'activité en nacelle en première année d'exploitation pourra permettre de mettre en évidence plus finement ce genre de problématique à l'échelle de l'éolienne (mesure 8.3.1 page 127).

7.2.5 À propos des espèces de haut-vol

En ce qui concerne les risques de mortalité liés à une activité de chauves-souris en hauteur, il convient de rappeler que la perception de l'activité est basée sur un seul point de suivi en hauteur. Cependant, le mât de mesure sur lequel a été positionné l'enregistreur automatique à ultrasons est situé à proximité du projet final retenu (moins de 200 m de l'éolienne E2 projetée). Étant donné la configuration du site et la taille du projet, nous considérerons que l'activité enregistrée à ce niveau est représentative de l'activité sur l'ensemble du secteur du projet.

Concernant le groupe des espèces de haut vol, le suivi en continu en hauteur a permis de mettre en évidence une activité très faible mais assez régulière principalement entre juin et octobre. Il s'agit majoritairement d'une activité faible de chasse et de transit de Noctule de Leisler. La Noctule commune a également été contactée de manière faible mais régulière entre mi-juillet et début octobre, des passages de Pipistrelle de Nathusius ont été enregistrés ponctuellement au printemps et à l'automne, et des contacts de Grande noctule ont été enregistrés sur une courte période de temps lors de la nuit du 1^{er} septembre 2017. Le rotor des éoliennes se situe dans la zone d'activité de ces espèces. **Le risque de mortalité concernant cette problématique sera donc considéré comme modéré** durant une grande partie de la période d'activité des chiroptères, c'est-à-dire entre début juin et fin octobre. Ce risque est engendré par la forte sensibilité de ce groupe d'espèces à la mortalité liée aux éoliennes, mais aussi à leur activité régulière (même si elle est d'un niveau très faible), durant cette période.

Pour ce qui est de l'activité migratoire, nous avons vu qu'elle pouvait être supposée à travers l'activité automnale de la Noctule commune, et de l'activité printanière et automnale plus marquée pour la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius. La Grande noctule pourrait également être concernée par cette problématique. Cependant, étant donné le relief peu marqué du site, il est difficile de définir des voies de passage si cette problématique était avérée. On considèrera donc que cette activité migratoire diffuse et de faible intensité est similaire au niveau de chacune des éoliennes du projet.

7.2.6 À propos du risque de destruction de gîtes

Enfin, à propos du risque de destruction de gîtes arboricoles pendant la phase de travaux (chemins d'accès, plateforme de levage...), les implantations d'éoliennes en elles-mêmes ne devraient globalement pas générer de défrichage. Seule l'implantation de l'éolienne E5 devrait engendrer la destruction de quelques arbres isolés.

En ce qui concerne la création ou la reprise des chemins d'accès pour le passage des engins, elle devrait entraîner le défrichage de haies arborées et multistrates (20 mètres linéaires de haies arborées et 227 mètres linéaires de haies multistrates). Il s'agira de réaliser ces travaux en-dehors des périodes de mise-bas et d'hibernation des chiroptères (mesure 8.2.1 page 121). Mais le projet s'écarte des principaux secteurs favorables identifiés lors de l'état initial.

7.2.7 Impacts attendus vis-à-vis des continuités écologiques

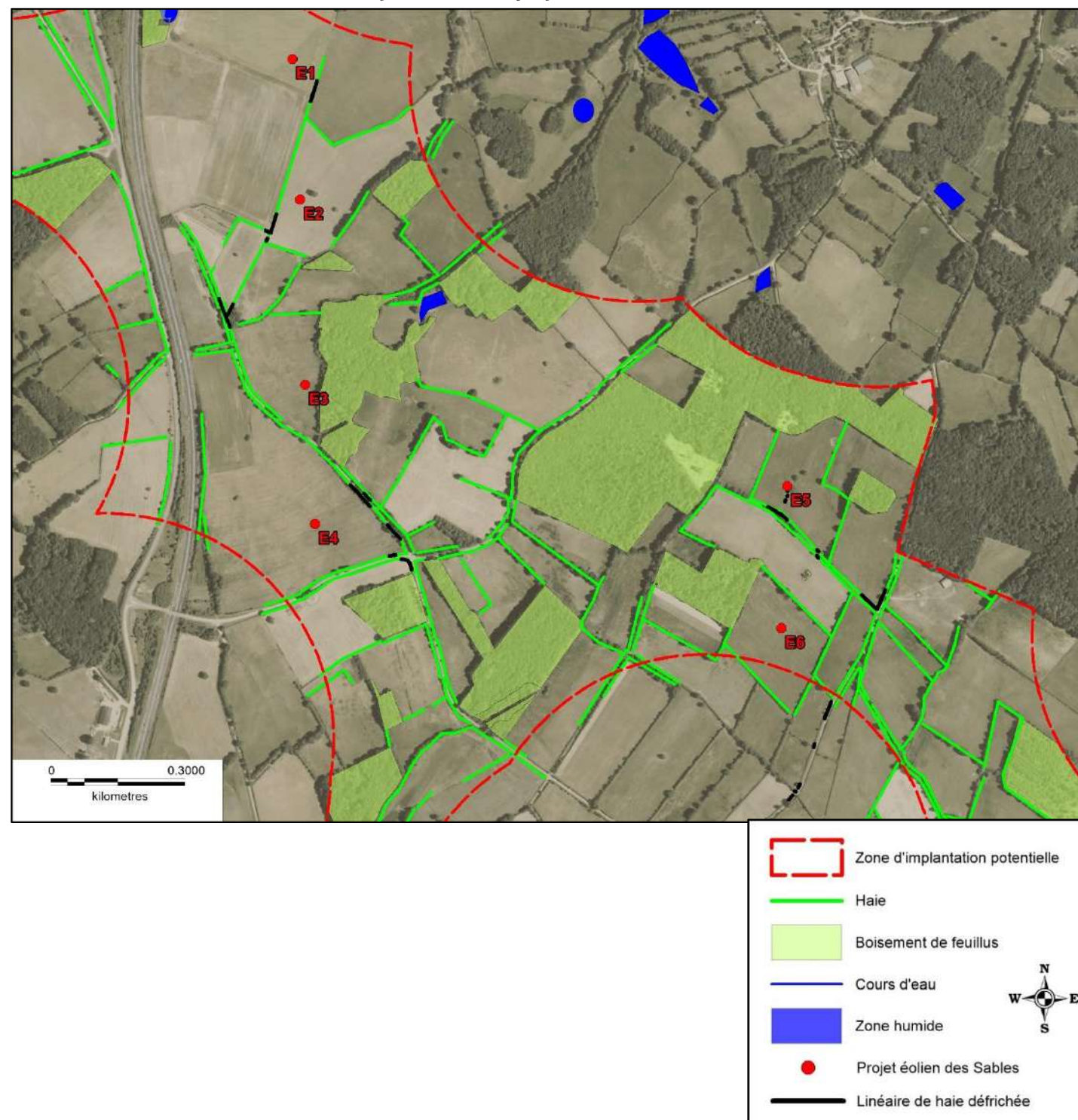
7.2.7.1 Échelle régionale

L'analyse de l'état initial à l'échelle régionale (chapitre 2.4.1 page 27), situait la zone d'implantation potentielle au niveau d'enjeux vis-à-vis de la trame verte et bleue. Plus précisément, l'état initial mentionne des enjeux concernant les milieux prairiaux, boisés et humides.

Le projet éolien Les Sables est localisé uniquement dans des milieux ouverts (cultures et prairies). Par conséquent, le **projet éolien ne remettra pas en cause les objectifs de conservation de la trame bleue**. Concernant la trame verte, comme lors de l'état initial, une analyse plus fine est nécessaire à l'échelle locale.

7.2.7.2 Échelle locale

Figure 95 : Carte de la confrontation entre les continuités écologiques à l'échelle locale et les zones de défrichage du projet éolien Les Sables



A l'échelle locale, l'état initial (chapitre 2.4.2 page 29) indique que les continuités écologiques de la zone d'implantation potentielle sont représentées par les bosquets, les haies arborées et arbustives, et les cours d'eau.

La configuration du projet éolien évite les **cours d'eau**. Les risques d'impacts sont donc **faibles** concernant ces continuités écologiques.

Pour les corridors de **haies**, des portions de haies arbustives (431 ml), multistrates (227 ml) et arborées (20 ml) seront détruites. Cette fragmentation de corridors écologiques linéaires est minimisée par le fait que généralement, un seul côté des chemins d'accès est défriché, laissant toujours un corridor existant (arboré ou arbustif). Les risques d'impacts sont donc qualifiés de **faibles à modérés** concernant ces habitats linéaires.

De plus, une mesure compensatoire sera mise en place (mesure 8.3.2 page 128) permettant la réimplantation de 3 mètres de haie pour 1 mètre défriché. Le maillage de haies sera alors renforcé, améliorant ainsi les connexions entre les haies existantes et les boisements et favorisant la fonctionnalité de la trame verte. Cette mesure sera mise en place après consultation des associations locales afin de planter les haies dans des endroits stratégiques pour reconstruire ou remettre en bon état certains corridors à préserver. Ces plantations auront une vocation écologique et paysagère.

Figure 96 : Variante finale d'implantation sur fond de carte des risques de mortalité chiroptérologiques

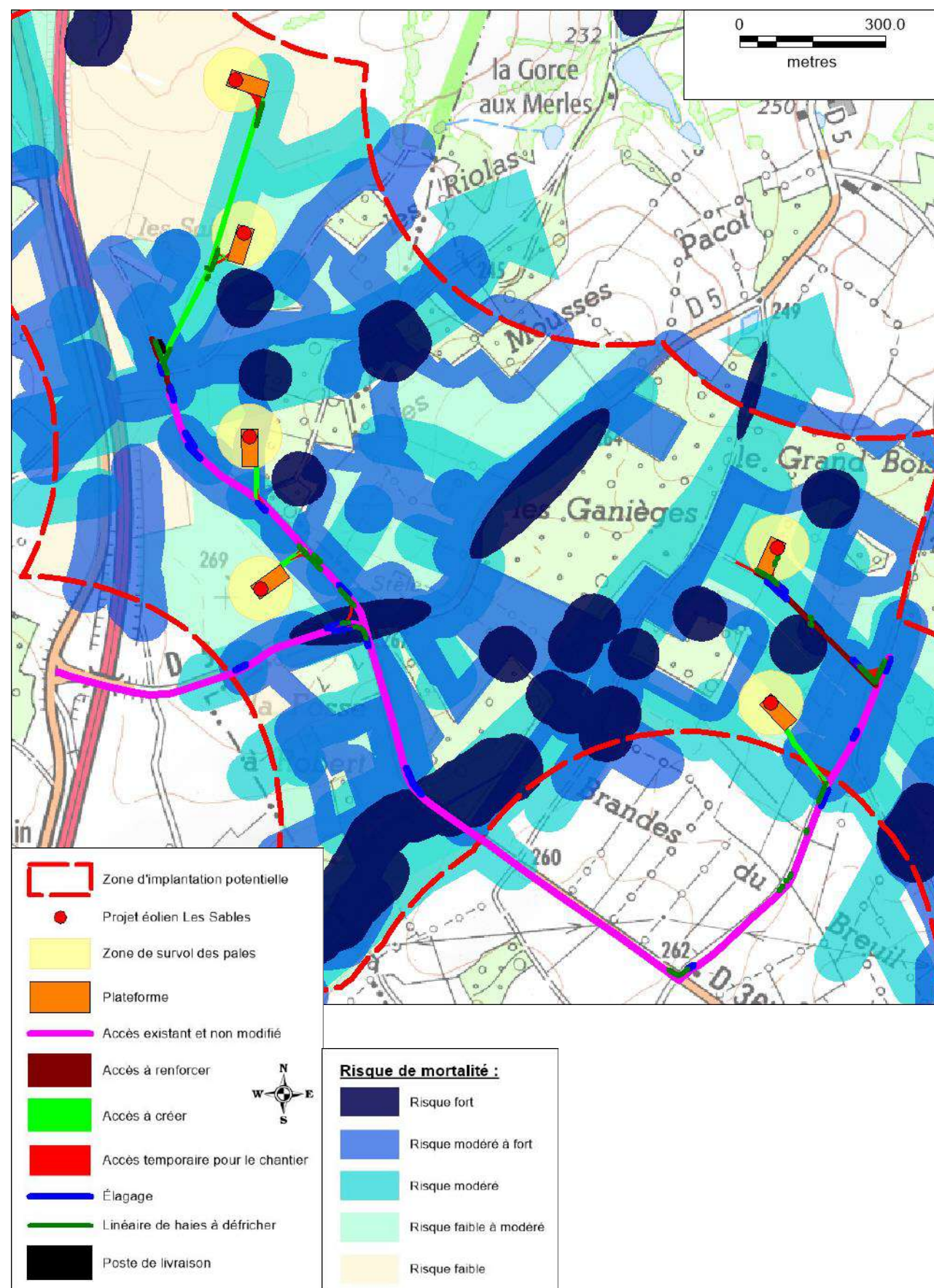
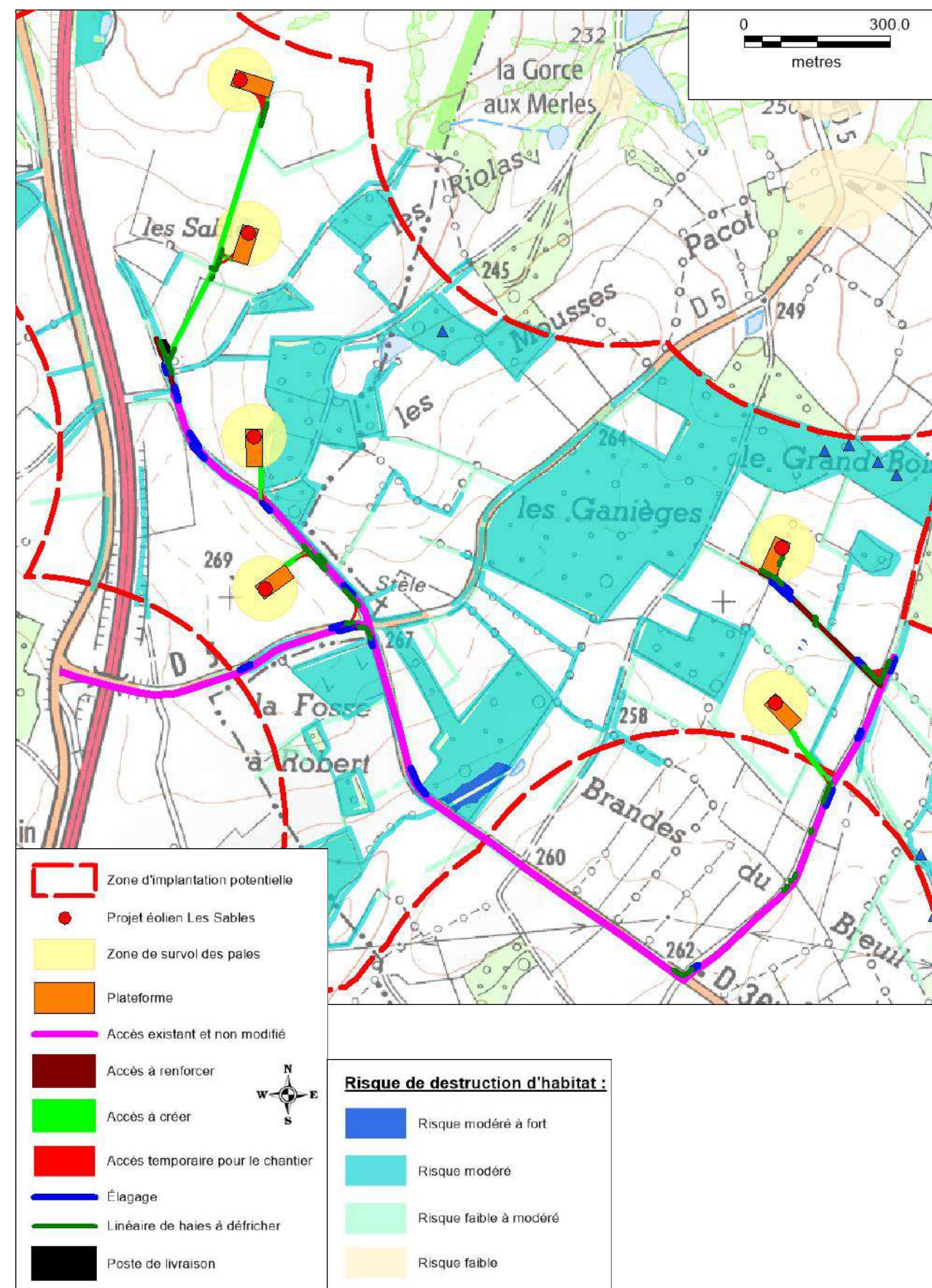


Figure 97 : Variante finale d'implantation sur fond de carte des risques de destruction d'habitat chiroptérologiques



7.3 Évolution de l'environnement avec et sans le projet

L'art. R 122-5, 3° du code de l'environnement demande une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement (correspondant à l'état initial de la présente étude) et de leur évolution en cas de mise en oeuvre du projet, dénommée "scénario de référence", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en oeuvre du projet.

Cette évolution probable sans le projet doit être évaluée dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

7.3.1 Évolution de l'environnement en l'absence de mise en oeuvre du projet

À l'état initial, le site d'étude du projet éolien Les Sables est situé dans un environnement majoritairement ouvert et bocager, avec quelques zones boisées.

En ce qui concerne les boisements, aucun plan de gestion forestière n'est disponible pour permettre d'appréhender l'évolution des milieux forestiers de la zone d'implantation potentielle et de son entourage. Les boisements situés aux abords du projet sont principalement constitués de frênaies-charmaies aquitaniennes. Ces boisements sont généralement exploités mais cela ne changera pas radicalement le paysage local et les fonctionnalités écologiques qui en découlent pour les chiroptères.

En ce qui concerne les milieux plus directement concernés par le projet éolien, et notamment les parcelles de prairies et les parcelles cultivées, dans la mesure où elles continueront à être exploitées par les agriculteurs, il n'y a pas de raison de penser que ce type de milieux évoluera à moyen terme sans la mise en oeuvre du projet, par rapport à la situation initiale. Il est cependant possible qu'une conversion des prairies en zones cultivées s'opère.

Il en va de même pour les corridors de haies qui devraient rester en place tant qu'aucun remembrement n'est envisagé dans ce secteur et si les pratiques agricoles restent cohérentes avec celles pratiquées jusque-là.

7.3.2 Évolution de l'environnement avec la mise en oeuvre du projet

Globalement, même si le projet Les Sables va avoir pour effet de modifier certains tronçons de haies, ou d'artificialiser les milieux au niveau des plateformes, nous ne pouvons raisonnablement pas penser que ces aménagements vont remettre en question les fonctionnalités globales et locales des milieux pour les chiroptères. Les continuités de corridors seront globalement maintenues pour les pipistrelles, de même que les zones de chasse ou les voies de transit. Le paysage évoluera alors ensuite dans des conditions comparables à ce qui a été évoqué précédemment pour un scénario sans mise en oeuvre du projet.

7.4 Risques d'effets cumulatifs et cumulés

Les effets cumulés sont le résultat de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et l'espace. Ils peuvent conduire à des changements brusques ou progressifs des différentes composantes de l'environnement. En effet, dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire à un effet supérieur à la somme des effets élémentaires.

Les effets cumulatifs ne concernent que les infrastructures existantes ou en construction imminente et les effets cumulés concernent les projets d'infrastructures en instruction.

L'analyse de ces effets (cumulatifs ou cumulés) se décline en fonction des distances et de la mobilité des espèces et groupes d'espèces. De manière générale :

- Les parcs éoliens situés à moins d'un kilomètre du projet pourront entraîner des effets cumulatifs ou cumulés en ce qui concerne l'ensemble des espèces de chauves-souris (de grand ou faible rayon d'action).
- Les parcs éoliens situés à moins de 5-6 km (mais plus d'1 km) du projet ne pourront entraîner des effets cumulatifs ou cumulés qu'en ce qui concerne les espèces à rayon d'action modéré ou à grand rayon d'action dans leurs activités quotidiennes, mais aussi éventuellement l'ensemble des espèces sur une échelle de temps saisonnière (transits saisonniers).
- Les parcs éoliens situés à plus de 5-6 km du projet ne pourront entraîner des effets cumulatifs ou cumulés qu'en ce qui concerne les espèces à grand rayon d'action dans leurs activités quotidiennes, mais aussi éventuellement l'ensemble des espèces sur une échelle de temps saisonnière (transits saisonniers).

7.4.1 Risques d'effets cumulatifs

Aucun parc en exploitation n'est présent au sein d'un rayon de 20 km autour du projet éolien Les Sables, mais **quatre parcs sont autorisés** (en construction imminente).

Figure 98 : Tableau des parcs éoliens autorisés au sein de l'aire d'étude éloignée

Statut	Projet éolien	Nombre d'éoliennes	Distance par rapport à la ZIP	Distance par rapport aux éoliennes du projet Les Sables
Autorisé	Bois Chardon	9	7,9 km au sud	9,8 km au sud
	La Chapelle-Baloue/Saint-Sébastien	4	10,7 km au sud	11,6 km au sud
	Les Rimalets	9	15,6 km au sud-ouest	17,9 km au sud-ouest
	Bouiges	5	17,3 km au sud-est	18 km au sud-est

Le parc éolien le plus proche du projet éolien Les Sables est localisé à presque 10 km au sud (projet de Bois Chardon). A cette distance, seules les espèces à grand rayon d'action sont susceptibles de fréquenter

quotidiennement à la fois le secteur du projet Les Sables et les secteurs des projets les plus proches. Au vu du cortège d'espèces identifié sur le site, et dans la mesure où le Minioptère de Schreibers n'a pas été discriminé avec certitude, il semble que ce soit surtout la Grande noctule, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et le Grand murin qui soient régulièrement capables d'un rayon d'action aussi important.

Le Grand murin est une espèce pouvant effectuer des déplacements importants durant une même nuit, et ses secteurs de chasse sont régulièrement situés à plus d'une dizaine de kilomètres de son gîte diurne. Il est donc possible qu'en une seule nuit, un individu de cette espèce puisse utiliser à la fois les secteurs des parcs autorisés et celui du projet Les Sables. Mais son comportement de vol bas le rend peu sensible au risque de mortalité lié à l'éolien.

En revanche, on a vu précédemment que le projet Les Sables pourrait entraîner un risque modéré de mortalité pour le groupe des noctules, qui rassemble des espèces de haut vol à grand rayon d'action. Plusieurs mesures (voir chapitre suivant) permettront de diminuer ce risque de mortalité à un niveau plus faible (effets résiduels non significatifs suite aux mesures ERC). De ce fait, l'implantation de ce parc éolien n'augmentera que légèrement le risque de mortalité au niveau de ce secteur. L'impact sur les populations sera ainsi légèrement plus important que celui qu'engendreront les parcs environnants si on considère que les niveaux d'activité sont comparables entre les sites.

Sur ce projet, nous pouvons également souligner la présence de l'autoroute A20 à environ 250 mètres à l'ouest de l'éolienne projetée la plus proche, qui entraînera des effets cumulatifs sur les espèces de lisière (pipistrelles notamment). Les espèces de haut vol ne sont en effet que peu concernées par les risques de collision sur autoroute, et les espèces de vol bas ne sont que peu impactées par les parcs éoliens.

7.4.2 Risques d'effets cumulés

Deux projets de parcs éoliens en instruction et deux autres en cours de contentieux se rajoutent à la liste des parcs autorisés évoqués précédemment pour étudier les risques d'effets cumulés.

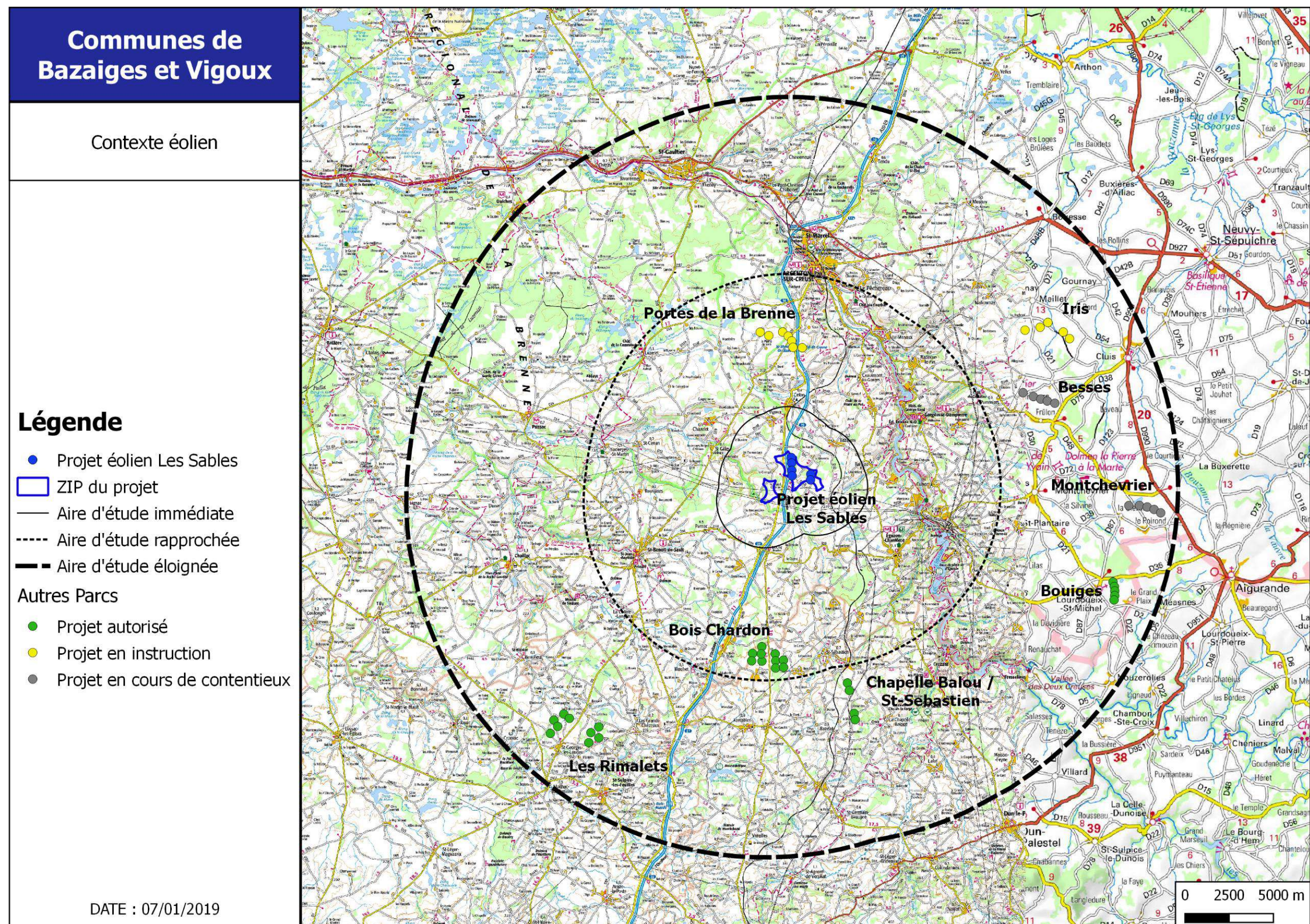
Figure 99 : Tableau des parcs éoliens en instruction ou en cours de contentieux au sein de l'aire d'étude éloignée

Statut	Projet éolien	Nombre d'éoliennes	Distance par rapport à la ZIP	Distance par rapport aux éoliennes du projet Les Sables
En instruction (avec avis de l'AE)	Portes de la Brenne	7	5,8 km au nord	6,2 km au nord
	Iris	5	14,2 km au nord-est	14,6 km au nord-est
Contentieux en cours	Besses	5	12,5 km au nord-est	12,8 km au nord-est
	Montchevrier	5	17 km à l'est	18 km à l'est

Le projet des Portes de la Brenne, situé en bordure de l'A20 au sein d'un bocage très dégradé, est le plus proche de celui Les Sables, à 6,2 km au nord. Cette distance est suffisante pour éviter les risques d'effets cumulés sur les espèces à faible rayon d'action comme la Barbastelle d'Europe, les murins de petite taille, les rhinolophes, ... D'autant plus que ces espèces sont des espèces de vol bas qui utilisent très rarement le plein ciel et sont peu sensibles au risque éolien.

Ainsi, les risques cumulés concernent principalement les espèces à grand rayon d'action. L'analyse est tout à fait comparable avec ce qui a été développé précédemment pour les risques d'effets cumulatifs sur ces espèces. Le risque sur les populations sera dépendant des impacts de chaque parc éolien pris séparément.

Figure 100 : Tableau des parcs éoliens en instruction ou en cours de contentieux au sein de l'aire d'étude éloignée (source : VOL-V)



7.5 Tableau de synthèse de l'analyse des enjeux, des sensibilités et risques du projet éolien retenu avant mesures

Le tableau suivant fait la synthèse du processus de quantification des risques d'impacts sur les chauves-souris du projet éolien finalement retenu. C'est sur cette base de décomposition thématique que seront envisagées des mesures d'intégration respectives.

Figure 101 : Tableau de synthèse des enjeux, sensibilités et risques potentiels pour le projet éolien retenu avant mesures

Thème d'étude		Sensibilité théorique vis-à-vis de l'éolien	Enjeux au niveau de l'aire d'étude	Niveau de risque d'impact vis-à-vis du projet éolien retenu avant mesure
Activité migratoire	Noctules (Noctule de Leisler, Noctule commune, ...) et Pipistrelle de Nathusius	Forte Sensibilité à la mortalité importante pour des comportements de migration en hauteur (printemps et surtout automne), notamment en fonction de la localisation des éoliennes (cols, combes, le long des crêtes ou des cours d'eau...).	Faible <u>Activité</u> : Activité migratoire et de transits saisonniers possible pour la Noctule commune et la Grande noctule (à l'automne) et pour la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius (au printemps et à l'automne)	Modéré <u>Mortalité</u> : Modéré pour la Noctule de Leisler et la Noctule commune, plus faible pour la Pipistrelle de Nathusius et la Grande noctule
Activité des espèces de haut-vol à grand rayon d'action	Noctules (Noctule de Leisler, Noctule commune...)	Forte Sensibilité à la mortalité importante pour des comportements de chasse et de transit en hauteur, surtout en milieu ouvert, mais aussi au niveau de voies de transits (cols, combes...) ou de secteurs de chasse au dessus de la canopée.	Faible à modéré <u>Activité</u> : Activité de chasse et de transit très faible mais régulière, principalement entre juin et octobre (Noctule de Leisler et Noctule commune).	Modéré <u>Mortalité</u> : Modéré pour la Noctule de Leisler et la Noctule commune.
Activité de prise ponctuelle d'altitude d'espèces de lisières ou de vol bas	Pipistrelles (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl)	Forte Sensibilité à la mortalité importante pour des comportements de chasse (ou social) en hauteur, avec des risques souvent ponctuels et massifs, notamment en fonction de la localisation des éoliennes, des phénomènes d'aérodynamique, des essaimage d'insectes (zone d'ascendances thermiques ou dynamiques, cols, zones humides, fin de printemps et fin d'été généralement...)	Modéré <u>Activité</u> : Présence de pics ponctuels d'activité de niveaux modéré à fort et modéré au printemps (mai-juin) et à l'automne (octobre)	Modéré à fort <u>Mortalité</u> : Modéré à fort pour quelques pics ponctuels au printemps et à l'automne, notamment pour les pipistrelles (Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl)

Thème d'étude		Sensibilité théorique vis-à-vis de l'éolien	Enjeux au niveau de la zone d'implantation potentielle	Niveau de risque d'impact vis-à-vis du projet éolien retenu avant mesure
Activité de lisière	Espèces de lisières (pipistrelles, sérotines, ...)	Modérée à forte Activité régulière des espèces de lisière, le plus souvent d'un niveau élevé (au moins ponctuellement) et qui entraîne de nombreux cas de mortalités lorsque les rotors des éoliennes balayent le champ des corridors de déplacement	Faible à modéré <u>Activité</u> : Activité dominée par la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl avec des niveaux pouvant être modérés ponctuellement au niveau des lisières.	Modéré (E3) Faible (E2, E5 et E6) Très faible (E1 et E4) <u>Mortalité</u> : Risque modéré pour l'éolienne E3 dont le champ de rotation des pâles sera situé à moins de 50 m d'une lisière de boisement. Risque faible pour les éoliennes E2, E5 et E6 pour lesquelles l'éloignement des lisières permet globalement d'éviter que le rotor ne balaye les champs d'activité le long des corridors. Risque très faible pour les éoliennes E1 et E4 situées en milieu ouvert et éloignées des corridors de lisière.
Activité de vol bas	Espèces glaneuses à vol bas (petits myotis, barbastelle, rhinolophes...)	Très faible Petites espèces de milieux encombrés, très faiblement exposées au risque de mortalité par leur vol à basse altitude	Faible à modéré <u>Activité</u> : Activité plutôt faible le long des lisières et des zones humides mais niveau de patrimonialité pouvant être élevé (rhinolophidés...).	Faible <u>Mortalité</u> : Risque de mortalité faible.
Destruction de gîtes	Gîtes anthropophiles	Très faible Les parcs éoliens sont le plus souvent éloignés des habitations représentant des gîtes et n'entraînent pas de destruction de bâtiment.	Très faible Aucun gîte potentiel n'est présent au sein de la zone d'implantation potentielle	Très faible Le parc éolien n'impactera aucun bâtiment.
	Gîtes cavernicoles	Faible Les parcs éoliens n'entraînent pas de destruction de cavités souterraines, même si la proximité d'implantation peut être possible.	Très faible Aucune cavité souterraine n'est présente sur le site	Très faible Le parc éolien n'impactera aucune cavité souterraine
	Gîtes arboricoles	Forte Les parcs éoliens implantés en boisement notamment entraînent du défrichage. Ce défrichage peut entraîner de la destruction de gîtes pour les espèces arboricoles	Modéré Plusieurs secteurs favorables ont été mis en évidence au sein de la zone d'implantation potentielle. Présence probable ou possible de gîtes de Noctule de Leisler, Barbastelle d'Europe et Pipistrelle commune.	Faible à modéré Projet principalement situé en milieu ouvert mais la création ou la reprise des chemins d'accès entraînera le défrichage de haies arborées et de petites surfaces boisées pouvant potentiellement accueillir des gîtes arboricoles.
Approche des continuités écologiques		Corridors écologiques représentés par des milieux ouverts, des cours d'eau, des boisements et des corridors de haies	Faible à modéré Pour la trame verte (bocage et bosquets) et bleue (étangs et cours d'eau)	Faible à modéré Destruction de 614 m de haies (corridors linéaires)
Approche des effets cumulatifs et cumulés		Quatre parcs éoliens autorisés à moins de 20 km (le plus proche à environ 7,9 km), et quatre projets éoliens en instruction ou en cours de contentieux à moins de 20 km.		Faible à modéré Notamment les espèces à grand rayon d'action (Noctule de Leisler, Noctule commune, Grande noctule)

8 MESURES ET IMPACTS RESIDUELS

8.1 Mesures d'évitement d'impacts

Les mesures préventives sont toujours les plus efficaces à envisager de façon prioritaire dans le cadre d'un projet éolien. Elles sont essentiellement liées au choix du site d'implantation et à la configuration du projet. À cet égard, malgré les limites d'appréciation de l'état initial chiroptérologique, l'implantation devrait idéalement s'éloigner des **secteurs témoignant des plus forts niveaux d'activité**, des **principales voies de transit** et des **autres fonctionnalités particulières** du site dès lors qu'elles concernent une sensibilité d'espèce patrimoniale.

Dans le cas du projet éolien Les Sables, la variante retenue est globalement conforme aux préconisations initiales d'implantation. La majeure partie du projet concerne en effet des milieux ouverts, et s'éloigne des principaux secteurs d'activité identifiés à l'état initial (notamment les zones humides).

8.2 Mesures réductrices d'impacts

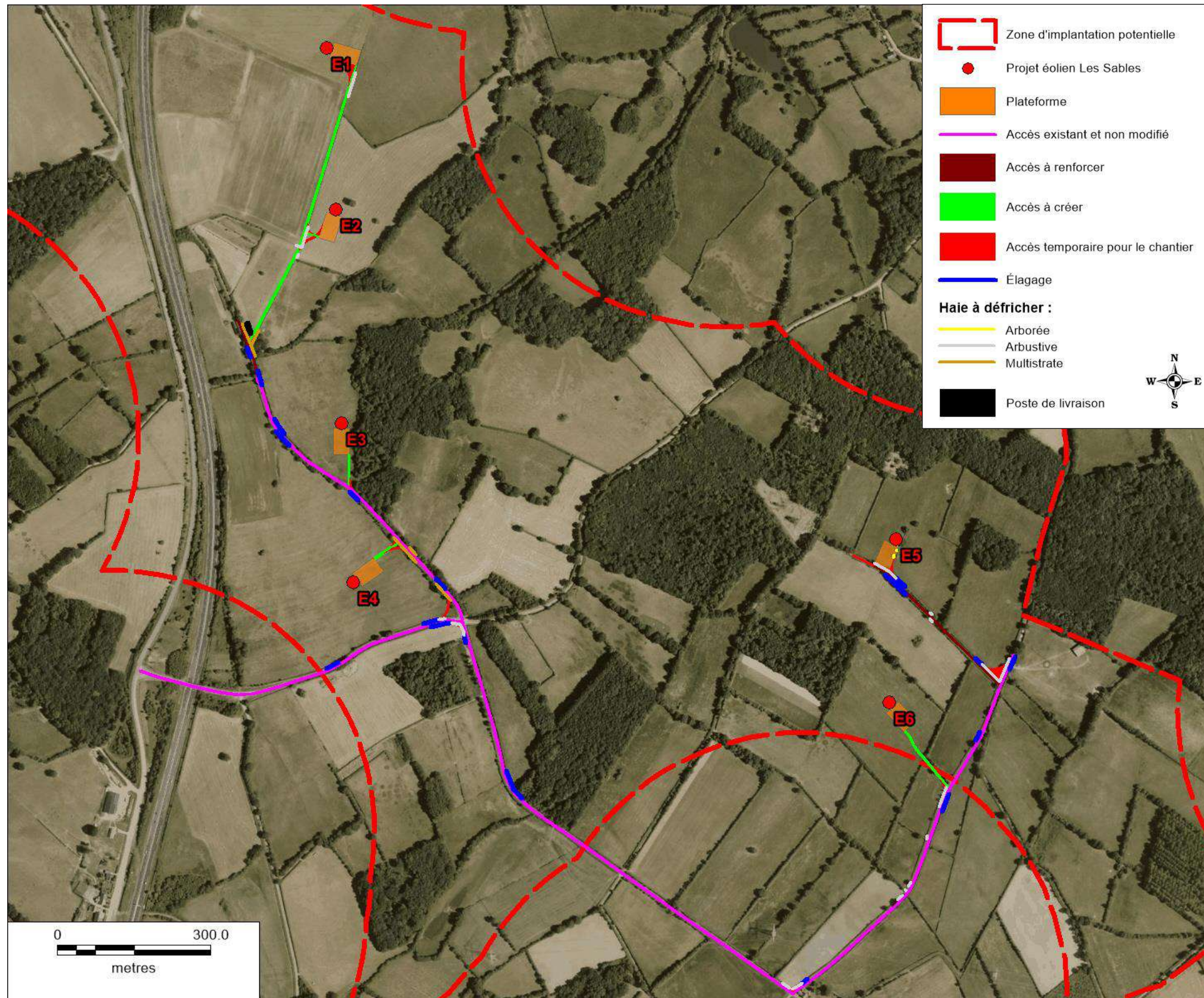
8.2.1 Éviter les phénologies les plus vulnérables des chiroptères pour les travaux les plus impactants (défrichage notamment)

Une période de restriction des travaux est généralement envisagée pour éviter la réalisation ou le démarrage des opérations les plus impactantes au cours des phases biologiques les plus sensibles (périodes de mise-bas ou d'hibernation).

Le projet éolien Les Sables va entraîner le défrichage d'un total de 678 mètres de haies, dont 227 mètres linéaires de haies multistrates et 20 mètres linéaires de haies arborées (le reste concernant des haies arbustives peu susceptibles d'accueillir des gîtes de chiroptères). La construction de la plateforme de l'éolienne E5 va directement entraîner la destruction de quelques arbres isolés (l'équivalent de 20 mètres linéaires de haies arborées). En ce qui concerne les autres éoliennes, le défrichage va surtout concerner la reprise ou la création des chemins d'accès pour le passage des engins. C'est notamment le cas au niveau de l'éolienne E4, où le défrichage de haies multistrates est prévu afin d'élargir le chemin d'accès. De plus, l'installation des postes de livraison va entraîner la destruction de presque 100 mètres linéaires de haies multistrates. La Figure 102 page 122 présente la localisation de chaque type de haie détruit au regard des aménagements envisagés pour le projet éolien Les Sables.

Aussi, afin d'organiser les travaux vers une maîtrise de l'impact et réduire le risque de destruction d'individus d'espèces protégées, il conviendra de réaliser ces travaux de défrichage en-dehors des périodes les plus à risque pour les chiroptères. Il s'agit notamment de la période d'hibernation (novembre à mars), tout dérangement sur des individus en léthargie pouvant être fatal, ainsi que de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes (de mai à mi-août). Ainsi, **les travaux de défrichage devront être réalisés durant la période considérée la moins à risque, soit entre septembre et octobre.**

Figure 102 : Carte des aménagements envisagés pour le projet éolien Les Sables avec les types de haies à défricher



8.2.2 Mesure pour réduire le risque de destruction d'espèces ou d'habitat d'espèces en phase de travaux

Cette mesure consiste à réaliser un inventaire le plus exhaustif possible des potentialités d'accueil arboricoles sur la zone d'emprise des travaux avant que ceux-ci ne débutent.

Si des cavités potentiellement favorables aux chiroptères étaient identifiées, au-delà de la **caractérisation de l'enjeu de l'habitat** en question (en fonction de la typologie de l'habitat et des indices de fréquentation), il s'agira de **vérifier l'absence de fréquentation de ces cavités juste en amont de la coupe**. Pour la très grande majorité des cas d'après l'analyse des pages précédentes et dans le respect des périodes de restriction (voir mesure 8.2.1 précédente), il est probable que les prospections confirment l'absence de fréquentation des cavités par les chiroptères. **L'écologue bouchera alors ces cavités pour faire en sorte qu'elles ne soient pas à nouveau exploitées au moment de la coupe** de l'arbre en question.

Si malgré tout une espèce protégée occupait quand même une cavité, en fonction du diagnostic de la fonctionnalité de la cavité, de la phénologie des espèces concernées, du stade d'avancement de cette phénologie, il s'agira **d'adapter les mesures appropriées permettant de garantir l'évitement de toute destruction d'individu et la poursuite à terme de la fonction d'habitat** le cas échéant (ex : attendre l'envol d'une chauve-souris le soir pour boucher si gîte utilisé en phase de transit par un individu isolé...). Le choix de l'adaptation des travaux vis-à-vis de l'enjeu devra ainsi être formulé et justifié par l'écologue en charge du suivi de chantier.

Par ailleurs, si des habitats favorables étaient mis en évidence, la destruction de ces éventuels habitats ne remettra pas en cause les populations de ces espèces dont le réseau de gîtes pourra être complété au niveau des boisements de feuillus autour du projet. Dans ce cas, **des mesures d'accompagnement devront alors être mises en place comme l'installation et le suivi de gîtes artificiels, ou bien d'îlots de sénescence à l'écart du parc éolien**.

A titre indicatif, pour le projet final retenu, une telle mesure de recherche préalable des cavités arboricoles est estimée à 1 jour de terrain pour un binôme de chiroptérologues cordistes (obligation sécuritaire) pour les zones à prospecter. Le coût indicatif d'un tel suivi est estimé entre 2000 et 3000 € en comprenant la saisie des données, les analyses et la rédaction du rapport (hors frais de déplacement et temps de trajet).

Le coût de la mesure d'accompagnement destinée à renforcer le réseau de gîtes par la mise en place de gîtes artificiels, les coûts de leur installation et suivi ne peuvent pas être définis tant que les potentialités d'accueil arboricoles ne sont pas finement estimées.

8.2.3 Veiller à réduire l'attractivité lumineuse du parc

Parmi les autres mesures de réduction d'impact classiques, nous insistons sur l'importance de **veiller à ce qu'aucune source lumineuse n'attire les insectes et donc les chauves-souris au sein du parc** (au-delà

du balisage aéronautique obligatoire et de l'éclairage très ponctuel destiné à la sécurité des techniciens pour les interventions au pied des éoliennes). Ce point est d'autant plus important à respecter que beaucoup des espèces contactées sur site au niveau de l'état initial ont l'habitude de venir chasser autour de lampadaires (pipistrelles, noctules, Minioptère...). Sur un parc éolien Aveyronnais en forêt et lisières forestières, le taux de mortalité a chuté de façon drastique une fois l'éclairage des portes d'entrée éteintes (Beucher et Kelm 2009).

Sur le projet éolien Les Sables, la première mesure envisagée sera de ne pas installer d'éclairage en pied de mât des éoliennes.

Si pour une quelconque raison (sécuritaire notamment), des éclairages devaient être installés en pied de mât, alors la société d'exploitation du parc veillera à les adapter à la présence de chauves-souris, notamment via les mesures suivantes :

- ne pas installer de détecteur de mouvement à déclenchement automatique / privilégier un interrupteur et limiter la temporisation à 1 min,
- limiter une large diffusion de la lumière (orientation du faisceau vers le bas, plaque autour de l'ampoule pour éviter le halo ...),
- adapter le type de lumière : pas de néons, pas d'halogène et utiliser soit une lumière rouge, soit des LED dont il est prouvé qu'elles attirent moins les insectes (absence d'UV) et donc les chauves-souris en chasse (Voigt & al. 2016).

8.2.4 Choix de la taille des éoliennes

En ce qui concerne la taille des éoliennes, dans un contexte d'enjeux dominé par des espèces de lisières (pipistrelles), il est dans la mesure du possible préconisé le choix **d'éoliennes hautes ou distantes des lisières**, c'est-à-dire pour lesquelles le champ de rotation des pâles est éloigné de plusieurs dizaines de mètres des corridors d'activité des espèces. Cette mesure pourrait aussi être judicieuse pour d'autres types d'espèces (sérotales) qui peuvent exploiter également des hauteurs de vol relativement basses. Mais cela ne devrait pas écarter les risques potentiels liés aux activités migratoires plus en hauteur ou aux phénomènes localisés de prises d'ascendances et de poursuites d'essaimages d'insectes en altitude (d'autant plus que nous ne savons pas encore jusqu'à quelle hauteur ces phénomènes peuvent s'exprimer).

Dans notre cas précis, le modèle d'éolienne retenu permet d'envisager un espace entre le sol et le bout des pâles de 48,5 m au minimum. Dans ces conditions, la plupart des implantations d'éoliennes projetées est suffisamment éloignée des corridors de lisières. En revanche, la distance entre le rotor de l'éolienne E3 et la lisière la plus proche est estimée à moins de 40 m. **Les risques de mortalité pour des espèces de lisières dans leurs comportements réguliers de vol bas sont ainsi jugés modérés pour cette éolienne, et négligeables pour les autres**.

Cependant, les éoliennes seront toujours soumises aux problématiques des espèces de haut vol, de l'activité migratoire et des prises ponctuelles d'altitude par les espèces de lisière sous certaines conditions. On notera

le choix du développeur de diminuer le diamètre du rotor par rapport à la variante n°2, ce qui permet de réduire le risque.

8.2.5 Autres mesures pour limiter la fréquentation des chauves-souris autour des éoliennes

En ce qui concerne les autres mesures préventives, nous préconisons aussi :

- **D'éviter autant que possible de recréer des conditions favorables au développement d'insectes** dans l'entourage des éoliennes (au niveau des plateformes et accès survolés par le rotor), ce qui pourrait créer de nouvelles zones de chasse et donc des niches écologiques. Il s'agit donc de limiter la création de talus enherbés sous les éoliennes, au niveau des chemins et plateformes de levage (c'est-à-dire sous le champ de rotation des pales). A l'inverse, il s'agit de favoriser des aménagements les plus artificialisés sous les éoliennes, avec des revêtements inertes (gravillons) ne favorisant pas la repousse d'un couvert végétal. Il s'agira alors d'entretenir ces aménagements par des coupes mécaniques régulières (excluant l'utilisation de pesticides).
- **Concernant les postes de livraison, il conviendra** de limiter les ouvertures (notamment sous les toits) favorables à la colonisation des chiroptères anthropophiles. Dans notre cas précis, dans le cas où un bardage bois est prévu pour l'habillage des bâtiments, il s'agira de bien s'assurer que celui-ci soit non ajouré et ne permette pas une colonisation par les chiroptères.
- Enfin au-delà de l'influence de la taille des ouvertures de milieux sous les éoliennes, rappelons que le site d'étude se situe dans un contexte exposé aux effets d'ascendances thermiques ou dynamiques, dont l'influence sur la hauteur de vol des chauves-souris pourra éventuellement être significative, notamment au moment des essaimages ponctuels d'insectes qui emportés en hauteur par ces phénomènes d'aérodynamique sont aussi susceptibles d'entraîner ponctuellement avec eux des chauves-souris plus proches de la zone du rotor. Aussi, pour limiter ce type de facteur d'exposition et donc de mortalité, il s'agira de favoriser, **au niveau des plateformes, le choix de revêtements (gravillons) clairs au sol, limitant l'emménagement de la chaleur en journée et sa restitution la nuit.**

8.2.6 Mesures de régulation de l'activité des éoliennes

L'expérience montre que la régulation des éoliennes peut être un moyen particulièrement efficace de réduction du risque de mortalité, tout en limitant la perte de production électrique du parc. L'activité des chauves-souris chute en effet globalement de façon corrélée avec l'augmentation de la vitesse du vent. En limitant l'exploitation du parc sous des seuils de vent faibles, on peut alors « protéger » une partie plus ou

moins importante de l'activité des chauves-souris (selon les espèces, leurs comportements vis-à-vis du vent, leur taille et leur abondance sur le site).

De façon générale, plusieurs types de régulations sont envisageables au niveau des parcs éoliens selon le niveau de risque pressenti et les suivis réalisés :

- Une régulation préventive sous seuil de production (par vent très faible) :** il s'agit de réguler la vitesse de rotation des pales d'éoliennes lorsque la vitesse de vent n'est pas suffisante pour permettre aux éoliennes de produire de l'électricité. A noter que certains modèles d'éoliennes ne permettent pas techniquement la mise en oeuvre de cette mesure.
- Une régulation préventive par convention** basée uniquement sur les retours d'expériences d'autres parcs éoliens et non sur les données propres au site en question. Cette régulation est envisagée de façon préventive, en l'absence et dans l'attente de données de suivi d'activité en continu et en hauteur sur le site, et donc en attendant de définir un pattern de bridage adapté aux conditions locales de risques. Les seuils de régulations multicritères (vitesse de vent, température, précipitation...) sont alors retenus « à l'aveugle », sur la base d'une perception moyenne de retours d'expériences et données bibliographiques. A terme, et après précision des conditions locales de risques, la mise en oeuvre d'une régulation multicritère et proportionnée est perçue comme une optimisation de la régulation préventive.
- Une régulation multicritère et proportionnée (ou régulation prédictive)** basée sur les données d'un suivi en continu d'une année en hauteur (50 - 60 m minimum). Ce type de régulation est proportionné à la typologie des risques identifiée sur le site et vise une protection des chiroptères tout en essayant au maximum d'optimiser la production électrique. Le suivi en continu en altitude réalisé lors de l'état initial est le seul type de suivi permettant une prise en compte des risques de mortalité proportionnée dès la première année d'exploitation.

Dans tous les cas, **nous comprenons par « régulation » ou « bridage », toute action permettant de maîtriser la vitesse de rotation des pales des éoliennes** (via la mise en drapeau des pales d'éoliennes, freinage magnétique ou tout autre moyen technique) **sous des seuils susceptibles d'entraîner la mort des chiroptères les plus fragiles.** A ce jour, ces seuils létaux ne sont toutefois pas précisément établis. Dans la mesure où les chiroptères sont exposés à la fois au risque de mortalité par collision directe et au risque de barotraumatisme, on suppose que le seuil de vitesse de rotation létaux par collision est inférieur au seuil de vitesse de rotation létaux par barotraumatisme. Autrement dit, on considère qu'une pale qui tourne relativement lentement pourra tuer une chauve-souris par collision, même si la vitesse de rotation ne génère pas encore d'effet de compression / dépression d'air à l'origine de barotraumatismes. On cherchera donc à retenir en priorité une vitesse de rotation des pales inférieure au seuil létaux par collision. **Par convention, et en parallèle avec les risques de collision routière, on suppose qu'une vitesse de rotation en bout de pales de 20 km/h est un bon compromis de seuil maximum à respecter en bout de pale pour éviter tout risque de mortalité.**

Dans notre cas précis, puisque l'analyse de l'état initial bénéficie d'au moins un point de suivi en hauteur en continu sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères, nous sommes en mesure de retenir un pattern de régulation prédictive (C) basé sur les caractéristiques locales du risque de mortalité. Cette mesure de régulation prédictive représente alors le socle des mesures prioritaires à engager, qui doit permettre de maîtriser globalement l'ensemble des conditions de risques identifiées sur site. Toutefois, si le modèle d'éolienne choisi le permet techniquement, une régulation préventive (A) peut aussi être envisagée de façon complémentaire sur les périodes ou conditions où la régulation prédictive n'est pas mise en œuvre.

8.2.6.1 Mesure prioritaire de régulation prédictive, multicritère et proportionnée aux caractéristiques locales du risque

Les mesures d'évitement et de réduction des risques décrites précédemment permettront de maîtriser certains risques mis en évidence lors de l'état initial, mais certaines problématiques de risques de mortalités en vol persistent. Nous proposons alors que le **choix de la régulation soit basé sur une déclinaison des conditions des différentes problématiques de risques de mortalités en vol, et que le pattern finalement retenu prenne alors en compte les conditions les plus défavorables de chacune des problématiques.**

8.2.6.1.1 Problématique des espèces de lisières dans les comportements de vols « classiques » le long des lisières

Concernant les risques de mortalité des espèces de lisières dans leurs comportements de vols « classiques » le long des lisières, nous avons vu que le gabarit retenu des éoliennes, mais aussi le choix de la configuration du parc en milieu ouvert, permettent de préserver une distance suffisante entre le rotor et le corridor de haie ou de lisière le plus proche pour les éoliennes E1, E2, E4, E5 et E6. Ce n'est en revanche pas le cas pour l'éolienne E3 dont le champ de rotation des pâles survole un boisement de feuillus, et dont le bout de pale devrait atteindre une distance de moins de 40 m de la lisière la plus proche. Ces conditions ne nous permettent pas de s'affranchir des risques de mortalité pour cette problématique. Il sera donc **nécessaire de mettre en place une régulation de l'éolienne E3 ciblée sur cette activité des espèces de lisières.**

Le suivi en hauteur ne nous permet pas de cibler une régulation sur cette problématique particulière. De manière générale, la majorité de l'activité des espèces de lisières a lieu pour des vitesses de vent inférieures à 5 m/s. Si la vitesse du vent est trop importante, on constate un effet lisière, c'est-à-dire que les espèces de lisières restent principalement à basse altitude, au plus proche des lisières afin d'être à l'abri du vent. En ce qui concerne le rythme d'activité nocturne, il a été montré durant l'état initial que plus de 80% de l'activité des espèces de lisières est relevée entre 1h après le coucher du soleil et 1h avant le lever du soleil.

La présence d'averses continues limite aussi largement l'activité des chauves-souris. Là encore, ce type de perception dépend du niveau des précipitations, des espèces et des modalités de fréquentation du site. Pour

une activité de chasse, la pluie intense limite considérablement l'activité des insectes proies et limite donc les possibilités d'alimentation. Elle contribue aussi à refroidir les chauves-souris qui doivent dépenser plus d'énergie pour se réchauffer. Mais une faible pluie peut permettre encore une certaine activité des insectes et donc des chauves-souris.

Aussi en ce qui concerne la régulation à envisager, nous pouvons retenir la possibilité de ne pas réguler les éoliennes lors de conditions d'averses notables. Nous proposons alors de considérer comme « averses notables » des précipitations à la fois continues dans le temps (pour une durée > 15 min) et marquées en intensité (> 5 mm/h). Autrement dit, les mesures de régulation pourront être levées après 15 minutes de pluie > 5 mm/h.

Le pattern de régulation à retenir pour maîtriser ce type de problématique est donc de faire en sorte que les éoliennes ne tournent pas (ou soient mises en drapeau) pour les conditions suivantes :

- **Vitesse de vent inférieure à 5 m/s ;**
- **Entre une heure après le coucher du soleil et une heure avant le lever du soleil ;**
- **De mi-avril à fin octobre ;**
- **Uniquement l'éolienne E3 ;**
- **Uniquement s'il n'y a pas de précipitation notoire.**

8.2.6.1.2 Problématique des prises ponctuelles d'altitude par les espèces de lisières et des périodes de plus forte activité en hauteur

En ce qui concerne la problématique de risques d'impacts liés à la prise ponctuelle d'altitude des espèces de lisières, l'analyse de l'activité à 65 m sur mât de mesure à l'état initial montre que les risques sous forme de pics ponctuels interviennent principalement pour les conditions suivantes :

- Des vitesses de vent plutôt faibles, généralement inférieures à 5 m/s pour les trois plus gros pics d'activité observés lors de la période de suivi, et inférieures à 4,5 m/s si on considère 80% de l'activité cumulée des pipistrelles en hauteur lors de ces pics d'activité ;
- Pour des durées et des horaires variables au cours de la nuit, principalement durant la première moitié de la nuit, et généralement entre 1h après le coucher du soleil et 1h avant le lever du soleil ;
- Par vent de nord-est principalement (voire est), mais sans écarter toutefois la possibilité d'autres orientations favorables sur d'autres parties du projet éolien ;
- Pour des périodes correspondant aux essaimages d'insectes fin de printemps-début d'été et en automne, et correspondant également aux comportements sociaux des chauves-souris (période de reproduction) et des pipistrelles notamment, assez mal connus dans la littérature. Ces périodes peuvent potentiellement être décalées d'une année à l'autre selon les conditions (premières nuits chaudes de l'année, conditions automnales) ;
- Pour des températures généralement supérieures à 12°C.

Le pattern de régulation à retenir pour maîtriser ce type de problématique est donc de faire en sorte que les éoliennes ne tournent pas (ou soient mises en drapeau) pour les conditions suivantes :

- **Vitesse de vent inférieure à 5 m/s ;**
- **Entre une heure après le coucher du soleil et une heure avant le lever du soleil ;**
- De **mi-mai à fin juin**, puis de **début septembre à fin octobre ;**
- **Températures supérieures à 12°C ;**
- Pour l'ensemble des éoliennes ;
- Uniquement s'il n'y a **pas de précipitation notable.**

8.2.6.1.3 *Problématique des espèces de haut vol et à grand rayon d'action*

En ce qui concerne la problématique des espèces locales de haut vol et à grand rayon d'action (ici, la Grande noctule, la Noctule commune et la Noctule de Leisler principalement), nous avons vu que même si leur activité est faible à l'état initial, la régularité de leur fréquentation sur la période d'activité, leur forte sensibilité spécifique au risque de mortalité liée à l'éolien et leur forte patrimonialité justifient la mise en œuvre de mesures de régulation ciblées. Pour autant, vu la difficulté à cerner les conditions spatio-temporelles des modalités de fréquentation du site par ces espèces, les possibilités d'une régulation fine restent limitées.

L'analyse de l'activité à 65 m sur mât de mesure à l'état initial montre que l'activité des espèces de haut vol est très faible mais régulière, principalement sur une période s'étalant de mi-juin à fin octobre. On observe cependant une baisse de l'activité au cours du mois de juillet. Elle a eu lieu par des vitesses de vent généralement plutôt faibles, allant jusqu'à 7,5 m/s, et inférieures à 5 m/s si on considère 80% de l'activité cumulée des espèces de haut vol. En ce qui concerne le paramètre de la température, environ 95% de l'activité a eu lieu pour des températures supérieures à 14°C. Cependant, ce facteur de la température peut être variable en fonction des années, et de l'activité d'espèces de haut vol a eu lieu pour des températures plus faibles, jusqu'à 8°C. On observe généralement une diminution de l'activité en-dessous de 10°C. Enfin, l'activité a principalement été enregistrée entre 30 minutes après le coucher du soleil et 1h avant le lever du soleil.

Finalement, le pattern de régulation idéal pour maîtriser significativement cette problématique de fréquentation des noctules locales serait d'arrêter les éoliennes pour les conditions suivantes :

- **Vitesse de vent inférieure à 5 m/s ;**
- **Entre 30 minutes après le coucher du soleil et une heure avant le lever du soleil ;**
- De **mi-juin à fin juin**, puis de **début août à fin octobre ;**
- **Températures supérieures à 10°C ;**
- Pour l'ensemble des éoliennes ;
- Uniquement s'il n'y a **pas de précipitation notable.**

8.2.6.1.4 *Pattern de régulation prédictive retenu pour ce site*

Finalement, au vu des analyses précédentes et des situations les plus favorables à l'activité des chauves-souris localement, le pattern de régulation qui prendrait globalement en compte l'ensemble des problématiques est le suivant :

○ **Pour l'éolienne E3 :**

- De mi-avril à fin octobre
 - Vitesse de vent inférieure à 5 m/s ;
 - Entre une heure après le coucher du soleil et une heure avant le lever du soleil ;
 - Uniquement s'il n'y a pas de précipitation notable.

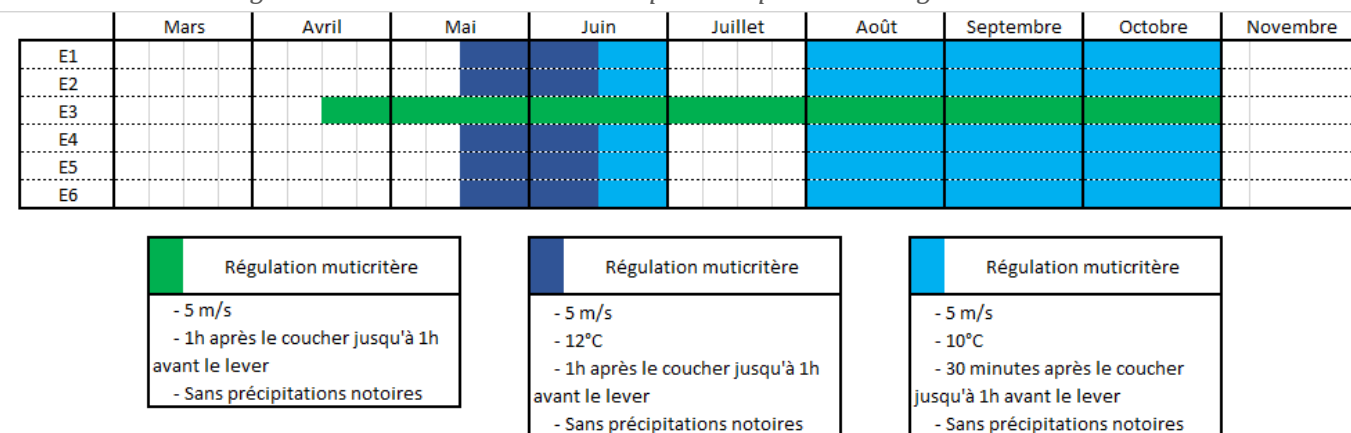
○ **Pour les éoliennes E1, E2, E4, E5 et E6 :**

- De mi-mai à mi-juin
 - Vitesse de vent inférieure à 5 m/s ;
 - Entre une heure après le coucher du soleil et une heure avant le lever du soleil ;
 - Températures supérieures à 12°C ;
 - Uniquement s'il n'y a pas de précipitation notable.
- De mi-juin à fin juin
 - Vitesse de vent inférieure à 5 m/s ;
 - Entre 30 minutes après le coucher du soleil et une heure avant le lever du soleil ;
 - Températures supérieures à 10°C ;
 - Uniquement s'il n'y a pas de précipitation notable.
- De début août à fin octobre
 - Vitesse de vent inférieure à 5 m/s ;
 - Entre 30 minutes après le coucher du soleil et une heure avant le lever du soleil ;
 - Températures supérieures à 10°C ;
 - Uniquement s'il n'y a pas de précipitation notable.

C'est donc le pattern de régulation (voir aussi Figure 103) qu'il s'agira de respecter de façon uniforme pour maîtriser ce type de risques sur l'ensemble du parc éolien. Il est entendu que la régulation doit alors être mise en place lorsque l'ensemble de ces conditions apparaît en même temps. Compte tenu des limites de perception fine des conditions favorables aux essaimages d'insectes avec un seul point de suivi en hauteur à l'état initial, il s'agira de vérifier la pertinence de ce choix en première année d'exploitation et d'adapter au besoin ce pattern en deuxième année (dans un sens comme dans l'autre) avec une perception renforcée des conditions de risques in situ (ex : prise en compte de l'orientation du vent, périodes à couvrir).

Si le modèle d'éolienne et le fabricant retenus le permettent, une régulation préventive sous le seuil de production (voir mesure 8.2.6.1 page 127) pourra être mise en place pendant la période d'activité des chauves-souris (de début mars à mi-novembre) et quand aucune régulation multicritère et proportionnée n'est effective.

Figure 103 : Calendrier de mise en place du pattern de régulation retenu



8.2.6.1 Mesure complémentaire de régulation préventive par très faibles vitesses de vent (sous seuil de production des éoliennes)

La plupart des études internationales sur l'efficacité des mesures de régulation en faveur des chauves-souris (Behr & von Helversen 2006, Kunz 2007, Baerwald & al. 2009, Arnett & al. 2011, Young & al. 2011, Arnett 2013,...) converge vers une perception des risques de mortalité concentrés pour des faibles, voire très faibles vitesses de vent (3-4 m/s). C'est en effet lors de ces faibles vitesses de vent que l'activité des chauves-souris est la plus importante en général. Dans ces conditions, les éoliennes peuvent pourtant tourner et donc générer des risques pour les chauves-souris sans même produire d'électricité. Il s'agirait alors autant que possible de réguler l'éolienne pour ces conditions de vents très faibles puisque cela ne devrait théoriquement pas impacter la production d'énergie. C'est la raison pour laquelle, elle est recommandée par EUROBATS au niveau international, recommandation reprise par les guides de la SFPEM (2016).

Toutefois, dans la pratique, cette mesure complémentaire de régulation sous seuil de production d'énergie ne peut pas toujours être mise en place, pour des contraintes techniques propres à certains modèles d'éoliennes. **Sur le site du projet Les Sables, la mise en place de cette régulation ne pourra donc être envisagée que si le modèle d'éolienne qui sera retenu le permet.**

8.2.6.2 Bilan

Dès lors que le pattern de régulation prédictive retenu ne concerne pas l'intégralité des situations de vol des chauves-souris, la régulation ne peut pas encore garantir une maîtrise parfaite des conditions de risque. Aussi, si cette régulation est mise en place en première année d'exploitation, il s'agira de faire vérifier son efficacité. Cette vérification sera alors basée sur le suivi de la mortalité couplé au suivi de l'activité en hauteur (cf. paragraphe suivant). En effet, si une surmortalité (ou sous-mortalité) est constatée, seule l'analyse de l'activité en hauteur permettra d'apprécier les conditions pour lesquelles cette mortalité aura été occasionnée. Alors, nous serons en mesure de faire éventuellement évoluer les seuils de régulation mis en œuvre initialement (à la hausse, à la baisse, ou en essayant de l'optimiser en ajoutant des paramètres

tels que la direction du vent) selon les critères climatiques et l'activité relevée en hauteur durant le suivi de mortalité.

En termes de coûts estimatifs de la mesure, au-delà de ceux relevant des suivis – évaluation en temps réels (cf. paragraphe suivant), la mesure de bridage des machines n'engendre que peu de frais (achat de module de programmation, de pluviomètres ou autres matériels pour optimiser la régulation...), ou autres que ceux de la perte de production énergétique qu'elle implique. La programmation des paramètres et des seuils de régulation se fait en interne par le responsable d'exploitation.

8.3 Mesures réglementaires et/ou compensatoires

8.3.1 Suivi de la mortalité ICPE croisé avec le suivi en continu de l'activité en nacelle

Le suivi de la mortalité sous les éoliennes est désormais imposé par la réglementation ICPE depuis 2011 à raison d'au moins une année de suivi au cours des 3 premières années d'exploitation. Au vu des enjeux envisagés jusqu'à présent, nous proposons que ce suivi de la mortalité cible l'ensemble des périodes d'activité des chauves-souris. Il s'agira donc de réaliser un suivi de la mortalité aux périodes estivale et automnale lors de la mise en place de la régulation (mi-avril à mi-novembre) pour vérifier l'impact vis-à-vis de l'activité des chauves-souris (pipistrelles et noctules notamment).

Ce suivi de la mortalité devra être réalisé lors de la 1^{ère} année d'exploitation du parc éolien afin de vérifier le plus rapidement possible l'impact du parc éolien sur les chiroptères.

Le suivi de mortalité devra être effectué de mi-avril à mi-novembre pour couvrir l'intégralité des périodes d'activité mises en évidence sur ce site. Toutefois, la pression de suivi pourra être adaptée et compter 2 visites par semaine pour des périodes de risques supposés plus élevés (préconisation du protocole SFPEM : Suivi environnemental ICPE), et une visite par semaine le reste du temps. La pression à 2 visites hebdomadaires vise à caractériser finement l'impact dans le but de vérifier l'efficacité des mesures et au besoin les optimiser rapidement. La pression de suivi à 1 visite par semaine cherche plus à vérifier l'absence de problématique particulière sous-estimée à l'état initial. Finalement, il s'agira d'effectuer le suivi comme suit :

- 1 passage par semaine de mi-avril à mi-mai ;
- 2 passages par semaine de mi-mai à mi-juin ;
- 1 passage par semaine de mi-juin à fin juillet ;
- 2 passages par semaine de début août à mi-octobre ;
- 1 passage par semaine de mi-octobre à mi-novembre.

Ce suivi est basé sur un protocole renforcé par rapport à la version 2018 du Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (DGPR, 2018). Ce choix de protocole renforcé se justifie par la fréquentation régulière d'espèces sensibles et patrimoniales. Ce suivi pourra être effectué en simultanément

avec le suivi de mortalité de l'avifaune pour mutualiser les coûts. Ce suivi concernant les chiroptères totalisera **47 visites** entre mi-avril et mi-novembre. Le coût prévisionnel de la mesure est estimé à 14 000 € HT/an (entre 13 000 et 15 000 €) selon les prestataires sans compter le temps de trajet et hors frais de déplacement.

Au cours de cette première année d'exploitation du parc, et conformément à la version 2018 du Protocole de suivi environnemental (DGPR, 2018), un suivi de l'activité des chauves-souris devra aussi être réalisé en parallèle du suivi de la mortalité depuis au moins une nacelle d'éolienne du parc (E3 de préférence). Il est important que ces suivis d'activité soient menés avec des micros placés sur la partie inférieure des nacelles (correspondant aux hauteurs à plus grands risques), orientés vers le bas, et qui recueillent toutes les données sans aucun biais d'échantillonnage (fonctionnement toutes les nuits de la période d'activité des chiroptères, sans filtre acoustique ou statistique).

Il s'agira alors de profiter de cette année de suivi de la mortalité pour mettre en relation les résultats de mortalité avec l'activité au niveau des nacelles et les conditions climatiques. Ainsi, dans l'hypothèse défavorable de niveaux d'impacts supérieurs aux prévisions, la connaissance des niveaux d'activité en fonction de la vitesse du vent pourra permettre de réorienter le **choix d'un seuil de vitesse de vent ou d'un éventuel autre facteur pour la modification des mesures de régulation**. Et à l'inverse, si des niveaux d'impacts faibles sont observés, cela permettra de revenir à des mesures de régulation moins restrictives.

- Si les résultats de mortalité / activité de la première année d'exploitation confirment bien l'efficacité des patterns de régulation, alors le parc pourra être exploité dans ces conditions sur le long terme. L'analyse de l'efficacité de la mesure pourra alors être confirmée 10 ans plus tard, au moment du renouvellement du suivi ICPE.
- En revanche, si les résultats témoignent d'une mortalité au-delà des prévisions d'un point de vue quantitatif (nombre de mortalités) ou qualitatif (espèces en question et patrimonialité), une révision du pattern de régulation devra être mise en œuvre en deuxième année et testée à nouveau par le suivi couplé de l'activité et de la mortalité. Toutefois, cette révision et les tests qui l'accompagnent pourront être ciblés en deuxième année vers la problématique ou la période pour laquelle les impacts auront été mesurés comme mal maîtrisés en première année.
- Enfin, il est aussi possible que les résultats montrent que le pattern de régulation est surdimensionné par rapport aux risques d'impact *in situ*. Il est alors souvent envisageable d'optimiser cet algorithme pour permettre de réduire la perte de production d'énergie. Cela peut notamment se faire en réduisant les seuils de déclenchement de régulation ou en intégrant un nouveau paramètre climatique dans l'algorithme, paramètre qui a été identifié comme pertinent pour caractériser les risques lors du suivi de la première année. Si l'exploitant souhaite s'engager dans cette perspective d'optimisation de la régulation, alors, là encore, la révision à la baisse du pattern de bridage devra faire l'objet d'une nouvelle campagne de contrôle basée sur le suivi de l'activité couplé au suivi de la mortalité.

Le coût d'installation d'un Batcorder au niveau d'une nacelle pour un suivi sans échantillonnage et de l'analyse des données correspond environ à 8 500 € (entre 7 000 et 10 000 €) pour 8 mois de suivi (début avril à fin novembre).

8.3.2 Plantation de haies arborées ou arbustives

Plusieurs portions de haies sur les chemins d'accès aux éoliennes vont être défrichées. Cela représente un total de 678 mètres linéaires, dont 431 mètres linéaires de haies arbustives, 227 mètres linéaires de haies multistrates et 20 mètres linéaires de haies arborées. **Il s'agira alors de planter 3 fois la distance de haies qui aura été défrichée**, soit 3 m de haies replantés pour 1 m détruit.

Idéalement, il s'agit de **réimplanter des espèces locales**. Ces haies seront replantées à proximité de la zone d'implantation potentielle, en veillant à un éloignement suffisant avec les éoliennes du parc éolien, afin d'éviter l'attractivité de ces corridors au niveau des éoliennes pour les chauves-souris. Le maillage de haies sera alors renforcé, améliorant les connexions entre les haies existantes et les boisements et favorisant la fonctionnalité de la trame verte. Cette mesure sera mise en place en collaboration avec des associations locales afin de planter les haies dans des endroits stratégiques pour reconstruire ou remettre en bon état certains corridors à préserver. Ces haies auront une vocation écologique et paysagère.

Ces plantations seront réalisées par l'intermédiaire du bureau d'étude **Christophe SOTTEAU – AGROECO Expert**. Afin de formaliser cet engagement, le porteur de projet a signé une convention avec cette association pour la conception et la mise en œuvre de la mesure « arbres et haies » dans le cadre du projet de parc éolien Les Sables.

Christophe SOTTEAU - AGRO-ECO Expert est un bureau d'études. Christophe SOTTEAU, expert conseil indépendant en agroforesterie et en agro-écologie accompagne les porteurs de projets dans l'objectif d'agir en faveur des haies, des arbres hors-forêt et de l'agroforesterie sous toutes ses formes. Par son expérience, Christophe SOTTEAU - AGRO-ECO Expert est devenu un référent régional pour les différents acteurs de la haie et de l'agroforesterie. Le porteur de projet de centrale éolienne Les Sables a ainsi souhaité formaliser un accord avec un partenaire technique reconnu et compétent.

La convention définit les missions qui seront à la charge du porteur de projet et celles qui seront réalisées par Christophe SOTTEAU - AGRO-ECO Expert. Les modalités techniques sont précisées : haies doubles plantées en quinconce, utilisation d'un paillage 100% biodégradable en approvisionnement local, plants d'origine locale, etc.

Il est par ailleurs indiqué que la conception du projet se fera en harmonie avec l'identité paysagère locale, et participera à la définition ou la restauration de corridors écologiques répondant aux besoins en déplacements mis en évidence ou déduits des études naturalistes. L'emplacement des haies ne peut pas être défini précisément car le porteur de projet n'a pas encore défini les emplacements pour l'implantation des linéaires de haies et n'a donc pas la maîtrise foncière associée. La vocation écologique de ces plantations constituera un critère majeur pour la définition de leur localisation et de leurs caractéristiques,

afin qu'elles aient un rôle de corridor écologique. Le porteur de projet souligne la pertinence de la remarque suggérant de relier des bois présentant un intérêt patrimonial entre eux via ces nouvelles haies. Cet aspect sera examiné avec attention lors du choix de la localisation des linéaires de haies.

Afin de garantir l'atteinte de ces objectifs, le porteur de projet s'engage à se faire assister lors de la définition de l'implantation des haies par des bureaux d'études indépendants : un expert écologue et un expert du paysage.

En termes de coût, l'implantation d'une haie arbustive coûte en moyenne 18 € / mètre (8 à 30 €), mais évolue en fonction de la nature des espèces végétales et de la densité des plantations. L'implantation d'une haie arborée coûte en moyenne 25 € / mètre (11,35 à 37 €), en fonction de la nature et de la dimension des espèces. Ces tarifs comprennent à la fois la fourniture, le transport et la plantation. L'implantation d'une haie multistrate coûte en moyenne 30 € / mètre, avec une alternance entre arbustif et arboré et une densité de plants plus importante.

Dans notre cas précis, le coût pour l'implantation de 1 293 mètres linéaires de haies arbustives (431 m défrichés x 3 m réimplantés) s'élève en moyenne à 23 274 € (entre 10 344 € et 38 790 €). Le coût pour l'implantation de 60 mètres linéaires de haies arborées (20 m défrichés x 3 m réimplantés) s'élève en moyenne à 1 500 € (entre 681 € et 2 220 €). Enfin, le coût pour l'implantation de 681 mètres linéaires de haies multistrates (227 m défrichés x 3 m réimplantés) s'élève en moyenne à 20 430 €.

8.4 Tableau de synthèse générale des enjeux, sensibilités, risques et mesures retenues vis-à-vis des chiroptères

Le tableau de la page suivante propose une synthèse hiérarchisée, pour l'ensemble des thématiques liées aux chauves-souris, des enjeux, des sensibilités théoriques à l'éolien, des risques d'impacts, des mesures retenues et des niveaux de risques d'impact résiduels attendus après mesures. Les mesures sont hiérarchisées entre mesures d'évitement d'impact, mesures de réduction d'impact, ou mesures de compensation et d'accompagnement (doctrine ERC : Éviter, Réduire, Compenser).

Ce tableau montre que le projet éolien Les Sables se situe dans un contexte chiroptérologique globalement à risques modérés. Les enjeux sont diversifiés, avec des problématiques liées aux espèces de lisières (pipistrelles notamment) en comportement de transit actif le long du réseau de lisières ou en phase de prise ponctuelle d'altitude, mais aussi liées aux espèces patrimoniales et sensibles, qu'elles soient résidentes et de haut vol ou migratrices (Noctule de Leisler, Noctule commune, Grande noctule, Pipistrelle de Nathusius, ...).

Le tableau montre également que le projet prend en compte les secteurs à risques forts au niveau du choix de la configuration du parc éolien, notamment en évitant les zones humides et en privilégiant l'implantation d'éoliennes en milieu ouvert afin d'éviter les secteurs d'activité régulière des espèces de lisières.

Ce sont d'ailleurs bien ces mesures d'évitement qui constituent la base de la stratégie d'intégration d'un parc éolien par le porteur de projet vis-à-vis des enjeux naturalistes. Ces mesures d'évitement sont souvent

les plus importantes à respecter car les plus efficaces pour garantir l'évitement des risques d'impacts récurrents de parcs éoliens sur les chauves-souris dans des conditions « classiques ».

Au-delà de ces mesures préventives prioritaires, le tableau montre combien les autres mesures de réduction des risques et d'accompagnement sont aussi détaillées pour prendre en compte les situations à risques le plus souvent déviantes de la situation initiale, souvent en relation avec des conditions climatiques particulières, ou bien pour des situations dont il faut reconnaître qu'il est difficile de préciser les conditions de risque. Il nous semble que le niveau d'enjeux justifie cette liste de mesures dans l'état actuel de nos connaissances (notamment en termes de régulation du fonctionnement des machines). Inversement, il nous semble que ces mesures seront à même de répondre efficacement aux différentes problématiques de risques de mortalité.

Dans tous les cas, le suivi de mortalité (couplé à un suivi d'activité) est également retenu pour apprécier *in situ* l'efficacité des mesures d'évitement ou de réduction des risques.

Conformément aux dispositions réglementaires et notamment de la version 2018 du Protocole de suivi environnemental (DGPR 2018), des mesures correctrices devront être définies *a posteriori* dans le cas où le suivi post-implantation aboutirait à une appréciation d'impacts résiduels notables pour certaines espèces ou problématiques patrimoniales. Au vu du panel de mesures et notamment du dimensionnement des mesures de régulation, notre expérience sur l'efficacité de ce type de mesure nous amène à penser que les principaux risques d'impacts sur les chiroptères seront ainsi maîtrisés dans la première année sur ce site. Le cas échéant, les retours du suivi ICPE post-implantation permettront d'optimiser ces mesures de régulation en deuxième année d'exploitation.

Finalement, ce tableau témoigne du respect du principe de proportionnalité entre les niveaux d'enjeux et les moyens mis en œuvre pour intégrer au mieux le projet à ce contexte chiroptérologique. Les impacts résiduels attendus sont considérés comme non significatifs pour l'ensemble des problématiques mises en évidence à l'état initial.

Enfin, dans la mesure où les effets résiduels attendus sont faibles, nous ne relevons pas non plus d'effet significatif à attendre sur les espèces protégées et leurs habitats de repos, d'hibernation ou de reproduction.

A ce titre, même si le projet entraînera la destruction d'arbres, la mesure de réduction consistant à réaliser les travaux durant la période considérée la moins à risque (septembre-octobre) permettra de limiter le risque.

Les impacts résiduels du projet éolien Les Sables sur les chiroptères n'est pas de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation des populations locales, ainsi que le bon accomplissement des cycles biologiques des populations d'espèces protégées de chiroptères présentes sur le site. Par conséquent, il n'est pas nécessaire d'effectuer une demande de dérogation relative à la destruction d'espèces protégées et d'habitats d'espèces protégées telle que prévue au 4° l'article L.411.2 du Code de l'environnement

Figure 104 : Tableau de synthèse générale des enjeux chiroptérologiques, sensibilités à l'éolien, risques liés au projet et mesures retenues

Thème d'étude		Sensibilité théorique vis-à-vis de l'éolien	Enjeux au niveau de l'aire d'étude	Niveau de risque d'impact vis-à-vis du projet éolien retenu avant mesure	E / Mesures d'Evitement d'impacts	R / Mesures Réductrices d'impacts	Effet résiduel	C / Mesures réglementaires et compensatoires
Activité migratoire	Noctules (Noctule de Leisler, Noctule commune, ...) et Pipistrelle de Nathusius	Forte Sensibilité à la mortalité importante pour des comportements de migration en hauteur (printemps et surtout automne), notamment en fonction de la localisation des éoliennes (cols, combes, le long des crêtes ou des cours d'eau...).	Faible <u>Activité</u> : Activité migratoire et de transits saisonniers possible pour la Noctule commune et la Grande noctule (à l'automne) et pour la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius (au printemps et à l'automne)	Modéré <u>Mortalité</u> : Modéré pour la Noctule de Leisler et la Noctule commune, plus faible pour la Pipistrelle de Nathusius et la Grande noctule	Implantation des éoliennes à l'écart des zones de plus forte activité des chiroptères (zones humides et lisières)	Réaliser les travaux durant la période la moins à risque : septembre-octobre	Non significatif	Suivi de la mortalité au sol au cours de la première année d'exploitation Suivi de l'activité des chiroptères au niveau d'une nacelle en parallèle du suivi de la mortalité (en 1ère année d'exploitation) Plantation de 1293 m linéaires de haies arbustives, 60 m linéaires de haies arborées et 681 m linéaires de haies multistrates
Activité des espèces de haut-vol à grand rayon d'action	Noctules (Noctule de Leisler, Noctule commune...)	Faible à modéré <u>Activité</u> : Activité de chasse et de transit très faible mais régulière, principalement entre juin et octobre (Noctule de Leisler et Noctule commune).	Modéré <u>Mortalité</u> : Modéré pour la Noctule de Leisler et la Noctule commune.	Non significatif				
Activité de prise ponctuelle d'altitude d'espèces de lisières ou de vol bas	Pipistrelles (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl)	Forte Sensibilité à la mortalité importante pour des comportements de chasse (ou social) en hauteur, avec des risques souvent ponctuels et massifs, notamment en fonction de la localisation des éoliennes, des phénomènes d'aérodynamisme, des essaimage d'insectes (zone d'ascendances thermiques ou dynamiques, cols, zones humides, fin de printemps et fin d'été généralement...)	Modéré <u>Activité</u> : Présence de pics ponctuels d'activité de niveaux modéré à fort et modéré au printemps (mai-juin) et à l'automne (octobre)	Modéré à fort <u>Mortalité</u> : Modéré à fort pour quelques pics ponctuels au printemps et à l'automne, notamment pour les pipistrelles (Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl)		Eviter l'éclairage au sein du parc éolien (hors balisage et éclairage manuel de sécurité) pour ne pas attirer des insectes et donc des nouvelles zones de chasse. Limiter la formation de fonctionnalités chiroptérologiques des aménagements (revêtements neutres non favorables aux insectes au niveau des plateformes, limiter l'attractivité des bâtiments). Régulation multicritère et proportionnée	Non significatif	

Thème d'étude		Sensibilité théorique vis-à-vis de l'éolien	Enjeux au niveau de la zone d'implantation potentielle	Niveau de risque d'impact vis-à-vis du projet éolien retenu avant mesure	E / mesures d'Evitement d'impacts	R / Mesures Réductrices d'impacts	Effet résiduel	C / Mesures de suivi et d'accompagnement
Activité de lisière	Espèces de lisières (pipistrelles, sérotines,)	Modérée à forte Activité régulière des espèces de lisière, le plus souvent d'un niveau élevé (au moins ponctuellement) et qui entraîne de nombreux cas de mortalités lorsque les rotors des éoliennes balayent le champ des corridors de déplacement.	Faible à modéré <u>Activité</u> : Activité dominée par la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl avec des niveaux pouvant être modérés ponctuellement au niveau des lisières.	Modéré (E3) Faible (E2, E5 et E6) Très faible (E1 et E4) <u>Mortalité</u> : Risque modéré pour l'éolienne E3 dont le champ de rotation des pâles sera situé à moins de 50 m d'une lisière de boisement. Risque faible pour les éoliennes E2, E5 et E6 pour lesquelles l'éloignement des lisières permet globalement d'éviter que le rotor ne balaye les champs d'activité le long des corridors. Risque très faible pour les éoliennes E1 et E4 situées en milieu ouvert et éloignées des corridors de lisière.			Non significatif	
Activité de vol bas	Espèces glaneuses à vol bas (petits myotis, barbastelle, rhinolophes...)	Très faible Petites espèces de milieux encombrés, très faiblement exposées au risque de mortalité par leur vol à basse altitude	Faible à modéré <u>Activité</u> : Activité plutôt faible le long des lisières et des zones humides mais niveau de patrimonialité pouvant être élevé (rhinolophidés...).	Faible <u>Mortalité</u> : Risque de mortalité faible.			Non significatif	
Destruction de gîtes	Gîtes anthropophiles	Très faible Les parcs éoliens sont le plus souvent éloignés des habitations représentant des gîtes et n'entraînent pas de destruction de bâtiment.	Très faible Aucun gîte potentiel n'est présent au sein de la zone d'implantation potentielle	Très faible Le parc éolien n'impactera aucun bâtiment.	Implantation des éoliennes à l'écart des zones de plus forte activité des chiroptères (zones humides et lisières)	Eviter l'éclairage au sein du parc éolien (hors balisage et éclairage manuel de sécurité) pour ne pas attirer des insectes et donc des nouvelles zones de chasse.	Non significatif	Suivi de la mortalité au sol au cours de la première année d'exploitation
	Gîtes cavernicoles	Faible Les parcs éoliens n'entraînent pas de destruction de cavités souterraines, même si la proximité d'implantation peut être possible.	Très faible Aucune cavité souterraine n'est présente sur le site	Très faible Le parc éolien n'impactera aucune cavité souterraine	Mesure préventive de destruction de gîte et d'individus en phase de travaux (passage de chiroptérologues en amont des travaux, recherche de gîtes au niveau des zones à défricher, typologie et protection des éventuels microhabitats arboricoles)	Limiter la formation de fonctionnalités chiroptérologiques des aménagements (revêtements neutres non favorables aux insectes au niveau des plateformes, limiter l'attractivité des bâtiments).	Non significatif	Suivi de l'activité des chiroptères au niveau d'une nacelle en parallèle du suivi de la mortalité (en 1ère année d'exploitation)
	Gîtes arboricoles	Forte Les parcs éoliens implantés en boisement notamment entraînent du défrichage. Ce défrichage peut entraîner de la destruction de gîtes pour les espèces arboricoles	Modéré Plusieurs secteurs favorables ont été mis en évidence au sein de la zone d'implantation potentielle. Présence probable ou possible de gîtes de Noctule de Leisler, Barbastelle d'Europe et Pipistrelle commune.	Faible à modéré Projet principalement situé en milieu ouvert mais la création ou la reprise des chemins d'accès entraînera le défrichage de haies arborées et de petites surfaces boisées pouvant potentiellement accueillir des gîtes arboricoles.		Régulation multicritère et proportionnée	Non significatif	Plantation de 1326 m linéaires de haies arbustives et de 603 m linéaires de haies arborées
Approche des continuités écologiques		Corridors écologiques représentés par des milieux ouverts, des cours d'eau, des boisements et des corridors de haies	Faible à modéré Pour la trame verte (bocage et bosquets) et bleue (étangs et cours d'eau)	Faible à modéré Destruction de 614 m de haies (corridors linéaires)			Non significatif	
Approche des effets cumulatifs et cumulés		Quatre parcs éoliens autorisés à moins de 20 km (le plus proche à environ 7,9 km), et quatre projets éoliens en instruction ou en cours de contentieux à moins de 20 km.		Faible à modéré Notamment les espèces à grand rayon d'action (Noctule de Leisler, Noctule commune, Grande noctule)			Non significatif	

9 EVALUATION D'INCIDENCES AU TITRE DE NATURA 2000

9.1 Objet

Dans le cadre d'un projet éolien sur les communes de Bazaiges et Vigoux (Indre, 36), la réalisation d'un document d'évaluation d'incidences de ce projet au titre de Natura 2000 est une obligation réglementaire.

L'étude d'impact volet chiroptères du projet éolien Les Sables montre que le projet éolien est situé dans un contexte environnant d'enjeux au titre de Natura 2000. En ce qui concerne les chiroptères, le tableau de la Figure 105 page 134 montre que, dans un rayon de 20 km autour du projet éolien Les Sables, les enjeux liés aux zonages Natura 2000 ciblent au moins 7 espèces : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées, le Grand murin, le Rhinolophe euryale, le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe. La proximité de ces enjeux justifie une évaluation d'incidences ciblée plus précisément sur les enjeux de conservation du réseau Natura 2000.

C'est l'objet du présent chapitre, où cette perspective est abordée par une approche large, dans le respect des diverses prescriptions techniques et réglementaires.

9.2 CADRE REGLEMENTAIRE

9.2.1 Le réseau NATURA 2000

L'action de l'Union Européenne en faveur de la préservation de la diversité biologique repose en particulier sur la création d'un réseau d'espaces naturels, dénommé réseau « NATURA 2000 », reposant sur :

- La directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats », concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;

Ces directives européennes, visant à contribuer au maintien de la biodiversité dans les États membres, définissent un cadre commun pour la conservation des plantes ou des animaux sauvages et des habitats d'intérêt communautaire.

Le réseau « NATURA 2000 » comprend plusieurs types d'espaces naturels :

- Les zones spéciales de conservation (ZSC) des types d'habitats naturels figurant à l'annexe I de la directive « Habitats » et des espèces animales et végétales figurant à l'annexe II de cette même directive ;

- Les zones de protection spéciale (ZPS) des habitats des espèces d'oiseaux figurant à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».

Dans ce processus d'élaboration des zones Natura 2000, plusieurs étapes et dénominations intermédiaires interviennent. Ainsi, dans le cadre de la directive Habitats, un site « proposé » sera successivement une **proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC)**, puis un **SIC** après désignation par la commission européenne, enfin une **Zone Spéciale de Conservation (ZSC)** après arrêté du ministre chargé de l'Environnement. Il en va de même au niveau de la directive Oiseaux entre un site « proposé » en **Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)**, qui évolue en **Zone de Protection Spéciale (ZPS)** par arrêté ministériel. L'évaluation d'incidences au titre de Natura 2000 doit prendre en compte l'ensemble des zonages, quel que soit le stade d'élaboration.

Les directives n'interdisent pas la conduite de nouvelles activités sur le site Natura 2000. Néanmoins, les articles 6-3 et 6-4 imposent de soumettre des plans et projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur le site, à une évaluation de leurs incidences sur l'environnement.

L'article 6-3 conduit les autorités nationales compétentes des états membres à n'autoriser un plan ou un projet que si, au regard de l'évaluation de ses incidences, il ne porte pas atteinte à l'intégrité du site considéré.

L'article 6-4 permet cependant d'autoriser un plan ou un projet en dépit des conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site, à conditions :

1. Qu'il n'existe aucune solution alternative de moindre incidence ;
2. Que le plan ou le projet soit motivé par des raisons impératives d'intérêt public majeur ;
3. D'avoir recueilli l'avis de la Commission Européenne lorsque le site abrite un habitat naturel ou une espèce prioritaire et que le plan / projet est motivé par une raison impérative d'intérêt public majeur autre que la santé de l'homme, la sécurité publique ou des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
4. Que l'état membre prenne toute mesure compensatoire nécessaire pour garantir la cohérence globale du réseau Natura 2000, ces mesures devant être notifiées à la Commission européenne.

9.2.2 Transposition en droit français

L'ordonnance n°2001-321 du 11 avril 2001 et le décret n°2001-1216 du 20 décembre 2001 transposent en droit Français la directive « Habitats » (articles 4 et 6) et la directive « Oiseaux » (article 4) au sein du livre 4 du Code de l'Environnement (Articles L-414-4 et L-414-5). En d'autres termes, l'ordonnance n° 2001-321 donne une existence juridique aux sites NATURA 2000 en droit interne, les rend opposables aux activités humaines et les soumet aux exigences des directives communautaires, en introduisant les articles L. 414-1 à L. 414-7 du code de l'environnement.

Deux décrets ont été nécessaires à la mise en œuvre de l'ordonnance n° 2001-321 :

- Le premier décret n° 2001-1031 du 8 novembre 2001 est un décret de procédure spécifiant les modalités de désignation à l'Union européenne des sites d'intérêt communautaire ; il est à l'origine des articles R. 414-1 à R. 414-7 du code de l'environnement ;
- Le second décret n° 2001-1216 du 20 décembre 2001 est un décret de gestion destiné à mettre en œuvre les autres dispositions de l'article 6 de la directive « Habitats » ; il est à l'origine des articles R. 414-8 à R. 414-24 du code de l'environnement.

Les articles R. 414-4 et suivants du code de l'environnement ont été modifiés par le décret n° 2006-922 du 26 juillet 2006 pour préciser le rôle accru des collectivités territoriales dans la gestion des sites NATURA 2000.

Le Code Rural (partie réglementaire) est également complété vis-à-vis des dispositions relatives à l'évaluation des incidences des programmes et projets soumis à autorisation ou approbation (Section II du livre IV).

9.2.3 Principes de l'évaluation d'incidences pour le projet éolien

Compte tenu du cadre réglementaire exposé précédemment, l'évaluation des incidences a pour objet de vérifier la compatibilité du projet éolien Les Sables vis-à-vis des objectifs de conservation des habitats et des espèces pour lesquels les sites Natura 2000 ont été désignés, et en s'inscrivant dans une démarche au service d'une obligation de résultats. L'analyse doit donc être ciblée, appliquée aux sites Natura 2000 en question, et proportionnelle aux enjeux de conservation.

Nous traitons ici uniquement les thèmes concernant les chiroptères, et donc les zones Natura 2000 relevant de la directive Habitat (en dehors des espèces non volantes).

Le plan adopté est conforme aux préconisations régionales du Guide méthodologique synthétique pour l'aide à la rédaction des évaluations d'incidences NATURA 2000 (DREAL Franche-Comté, 2011).

9.3 Pré-diagnostic

9.3.1 Description du projet

9.3.1.1 Localisation du projet et contexte paysager

- **Communes** : Bazaiges et Vigoux
- **Département** : Indre (36)
- **Région** : Centre-Val de Loire

Pour plus de précisions sur le contexte paysager du projet, se référer au paragraphe 2.1.1 page 12.

9.3.1.2 Porteur de projet

Le projet faisant l'objet de la présente étude préalable d'incidence au titre de NATURA 2000 est porté par le maître d'ouvrage Centrale Éolienne Les Sables, filiale du groupe VOL-V, développeur éolien.

Adresse postale du siège social : 1350 avenue Albert Einstein Patio Bâtiment 2, 34000 Montpellier

9.3.1.3 Description du projet

Pour la présentation du projet éolien final à prendre en compte, se référer au paragraphe 7.1.4 pages 109.

9.3.2 Présentation large des sites Natura 2000

La carte de la page suivante permet de localiser le projet éolien dans son contexte de zonages Natura 2000. L'analyse s'effectue en général dans un rayon de 20 km autour du projet éolien. Cette distance permet de prendre en compte les principales notions d'effets cumulés dans le contexte de développement éolien local pour des espèces de chiroptères à grand rayon d'action.

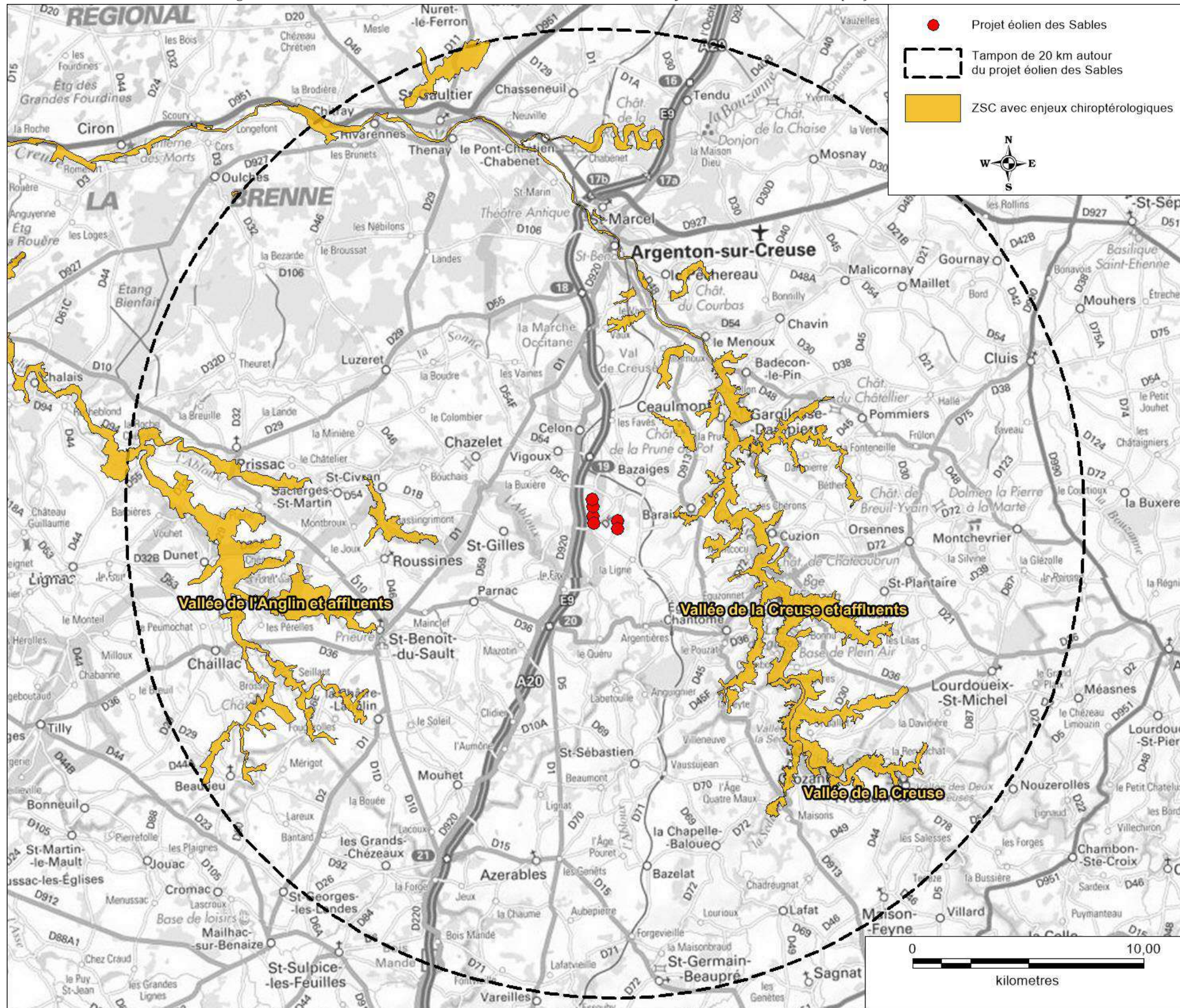
Cette carte montre **que 3 ZSC (avec des enjeux sur les chiroptères) sont localisées à moins de 20 km du projet éolien**. Il s'agit :

- De la Zone Spéciale de Conservation " Vallée de la Creuse et affluents ", située à environ 2,5 km à l'est du projet ;
- De la Zone Spéciale de Conservation " Vallée de l'Anglin et affluents ", située à environ 6,5 km à l'ouest du projet ;
- De la Zone Spéciale de Conservation " Vallée de la Creuse ", située à environ 9 km au sud-est du projet.

Figure 105 : Tableau de synthèse des zones Natura 2000 concernées par des enjeux chiroptérologiques au sein de l'aire d'étude éloignée

Nom	N° ID	Type	Groupe d'espèces concerné	Type d'enjeux faunistiques	Distance vis-à-vis du projet éolien des Sables (km)	Orientation vis-à-vis du projet éolien des Sables
Vallée de la Creuse et Affluents	FR2400536	ZSC	Habitat, faune, flore	Chiroptères: Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Rhinolophe euryale, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe Autres : Mammifères, Amphibiens, Reptiles, Poissons, Invertébrés	2,5 km	E
Vallée de l'Anglin et affluents	FR2400535	ZSC	Habitat, faune, flore	Chiroptères: Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Rhinolophe euryale, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe Autres : Mammifères, Amphibiens, Reptiles, Invertébrés	6,5 km	O
Vallée de la Creuse	FR7401129	ZSC	Faune et flore	Chiroptères: Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Grand murin Autres : Mammifères, Poissons, Amphibiens, Invertébrés	9 km	SE

Figure 106 Carte de localisation des zones Natura 2000 dans un rayon de 20 km autour du projet éolien Les Sables



9.4 Présentation des sites Natura 2000

9.4.1 Zone Spéciale de Conservation « Vallée de la Creuse et affluents »

La Zone de Conservation Spéciale (ZSC) FR2400536 « Vallée de la Creuse et affluents », est localisée dans la région Centre-Val de Loire (anciennement Centre), dans le département de l'Indre (36). La ZSC s'étend sur 5 283 ha. Le DOCOB est disponible sur le portail de la DREAL Centre-Val de Loire (février 2016).

9.4.1.1 Description sommaire du site et enjeux généraux de conservation

9.4.1.1.1 Caractéristiques du site

La partie amont est constituée de gorges siliceuses appartenant aux contreforts du Massif Central. Elle est largement boisée mais recèle des landes et éboulis.

La partie aval correspond à des coteaux calcaires.

La rivière recèle de très beaux radeaux à Renoncules.

Présence de grottes à chauves-souris.

Le site est localisé sur les domaines biogéographiques atlantique et continental.

9.4.1.1.2 Qualité et importance

Habitats rares à l'échelle régionale où les zones à relief accusées sont quasi-inexistantes. Ces habitats sont pour la plupart en bon état.

Le site abrite d'importantes populations de chauves-souris, dont la seule colonie de reproduction connue en région Centre de Rhinolophe euryale.

La partie amont du site héberge une population importante de Sonneur à ventre jaune.

Certaines espèces ont actuellement un statut imprécis, justifiant un suivi ou une étude.

9.4.1.1.3 Vulnérabilité

Habitats peu vulnérables hormis les prairies et les pelouses calcicoles, souvent en déprise.

9.4.1.1.4 Habitats représentés

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	12 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	10 %
N09 : Pelouses sèches, Steppes	10 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	35 %
N14 : Prairies améliorées	5 %
N15 : Autres terres arables	3 %
N16 : Forêts caducifoliées	20 %
N22 : Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	5 %

9.4.1.2 Liste des espèces ayant justifié la désignation du site et état de conservation

La liste suivante (Figure 107) présente les espèces qui ont justifié la désignation du site en ZSC. Il s'agit d'espèces inscrites à l'annexe II de la directive Habitat.

Figure 107 Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE de la ZSC « Vallée de la Creuse et affluents »

Mammifères visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom Français	Nom latin	Statut	POPULATION					EVALUATION			
				Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale
1308	Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
1337	Castor d'Europe	Castor fiber	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Moyenne	Marginale	Moyenne
1355	Loutre d'Europe	Lutra lutra	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Moyenne	Marginale	Bonne
1323	Murin de Bechstein	Myotis bechsteinii	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
1321	Murin à oreilles échancrées	Myotis emarginatus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
1324	Grand murin	Myotis myotis	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne
1305	Rhinolophe euryale	Rhinolophus euryale	Résidence			Individus	Présente		15% ≥ p > 2%	Bonne	Non-isolée	Excellente
1304	Grand rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1303	Petit rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

Amphibiens visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom Français	Nom latin	Statut	POPULATION					EVALUATION			
				Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale
1193	Sonneur à ventre jaune	Bombina variegata	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1166	Triton crêté	Triturus cristatus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Moyenne	Marginale	Bonne

Reptiles visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom Français	Nom latin	Statut	POPULATION					EVALUATION			
				Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale
1220	Cistude d'Europe	Emys orbicularis	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne

Poissons visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom Français	Nom latin	Statut	POPULATION					EVALUATION			
				Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale
1102	Grande alose	Alosa alosa	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
1163	Chabot commun	Cottus gobio	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1096	Lamproie de Planer	Lampetra planeri	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1095	Lamproie marine	Petromyzon marinus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
5339	Bouvière	Rhodeus amarus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

Invertébré visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom Français	Nom latin	Statut	POPULATION					EVALUATION			
				Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale
1088	Capricorne du chêne	Cerambyx cerdo	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
1044	Agrion de mercure	Coenagrion mercuriale	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1065	Damier de la Succise	Euphydryas aurinia	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
6199	Ecaille chinée	Euplagia quadripunctaria	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Excellente	Non-isolée	Excellente
1083	Lucane cerf-volant	Lucanus cervus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Excellente	Non-isolée	Excellente
1060	Cuivré des marais	Lycaena dispar	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1084	Pique-prune	Osmoderma eremita	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1041	Cordulie à corps fin	Oxygastra curtisii	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
1032	Mulette épaisse	Unio crassus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne

L'inventaire des richesses naturelles du site « Vallée de la Creuse et affluents » a eu pour but d'étudier tous les habitats et espèces d'intérêt communautaire présents, c'est-à-dire :

- d'actualiser le statut de présence des habitats et espèces d'intérêt communautaire signalés dans le Formulaire Standard des Données de 1994 et ayant servi de base à la définition du projet de site ;
- de recenser et de caractériser tous les habitats naturels et d'espèces présents dans le site.

A la lumière des données synthétisées en 2003 à partir des prospections de terrain et des données dont disposaient les scientifiques et naturalistes rencontrés, la DIREN Centre a confié en 2004 la réalisation d'une étude complémentaire au PNR Brenne et à Indre Nature. Cette étude avait pour but d'une part, le recensement, la caractérisation et la cartographie des habitats naturels et d'espèces d'intérêt communautaire présents à proximité du site et d'autre part, la proposition d'un périmètre fonctionnel et cohérent pour le site d'importance communautaire « Vallée de la Creuse et affluents ».

Le site Natura 2000 « Vallée de la Creuse et affluents » et sa périphérie ont été prospectés lors de deux campagnes entre avril 2003 et octobre 2004. Ces prospections ont consisté en un repérage visuel des habitats naturels d'intérêt communautaire à partir des critères et des connaissances des prospecteurs, puis en la caractérisation de ces habitats naturels et habitats d'espèces d'intérêt communautaire.

Au total, des données sur 20 habitats naturels et 29 espèces animales d'intérêt communautaire ont été récoltées et leurs statuts ont été précisés. Parmi ceux-ci, seules deux espèces (l'Écrevisse à pieds blancs *Austropotamobius pallipes* et le Saumon atlantique *Salmo salar*) sont considérées comme disparues. On notera que la Gomphe à cercoïdes fourchus (*Gomphus graslinii*) est répertorié sur le Docob mais pas dans la fiche FSD.

Parmi ces 26 espèces, 7 sont des chiroptères et 19 sont des espèces de faune terrestre ou aquatique. Seuls les chiroptères seront traités ici.

Le **Rhinolophe euryale** utilise la ZSC comme zone de chasse à son extrémité aval. Une colonie était connue il y a plus d'un siècle mais la population a dû se disperser. L'état de conservation de cette espèce semble plutôt favorable à l'aval de la ZSC.

Le **Grand rhinolophe** ne présente aucun site important au niveau de la ZSC mis à part la colonie de reproduction du château de Chabenet. L'état de conservation de cette espèce reste à déterminer.

Le **Petit rhinolophe** est quant à lui mieux réparti mais aucune station remarquable n'est connue. L'état de conservation de cette espèce semble plutôt favorable.

La **Barbastelle d'Europe** et le **Murin de Bechstein** sont très peu connus. Les prospections de recherche dans les cavités ou dans des bâtiments ne sont pas très favorables à la découverte de ces espèces. Leur état de conservation est donc très mal connu et resterait à déterminer.

Le **Murin à oreilles échanquées** est contacté en petit nombre mais le périmètre de la ZSC semble être favorable à cette espèce. L'état de conservation de cette espèce semble plutôt satisfaisant.

Le **Grand murin** est connu pour hiverner sur le site de la Mine au Poitou avec une trentaine d'individus en moyenne représentant un des plus importants sites d'hivernage de l'Indre. Son état de conservation n'est néanmoins pas favorable.

9.4.1.3 Enjeux et objectifs

Les enjeux et objectifs de cette ZSC sont multiples tant les espèces ciblées sont différentes (chiroptères, poissons, coléoptères, odonates...)

Les enjeux se répartissent autour de **5 grands axes** que sont :

- Les rivières et milieux rivulaires
- Les milieux ouverts agricoles
- Les milieux ouverts non agricoles
- Les gîtes à Chauves-souris
- Les forêts

En ce qui concerne les enjeux au niveau des rivières et milieux rivulaires, il s'agira principalement de lutter contre la dégradation des berges en limitant l'accès aux animaux et en préservant la végétation en place. Il s'agira également de lutter contre les espèces végétales invasives et de limiter la fréquentation sur certaines zones ponctuelles afin de créer des zones de quiétude pour la reproduction d'espèces comme la Loure d'Europe. Il s'agira enfin de préserver et de restaurer les secteurs de frayères.

Concernant les enjeux au niveau des milieux ouverts, il s'agira de préserver les haies, les mares et les cours d'eau à proximité de milieux agricoles. Plus précisément, il s'agira de sélectionner et d'entretenir des arbres têtards (vieux arbres de haies ou isolés) importants pour certaines espèces (coléoptères saproxyliques, chiroptères...) et plus généralement de maintenir un réseau de haies arborées continu. Il s'agira également de maintenir ou de restaurer les secteurs humides tels que les mares et fossés (reproduction de nombreuses espèces), de préserver les berges des cours d'eau et d'améliorer la qualité de l'eau. Enfin, il s'agira d'établir une gestion extensive des prairies et pelouses et de restaurer des habitats ouverts.

En ce qui concerne les enjeux liés aux gîtes à chauves-souris, il s'agira d'aménager les cavités souterraines pour maintenir les populations de chiroptères dans ces cavités. Une protection des gîtes de reproduction permettra de garantir la tranquillité des chiroptères tout en limitant les impacts négatifs de cette présence (notamment dans des bâtiments).

Concernant les enjeux liés aux forêts, il s'agira de créer ou de rétablir des secteurs de clairières et des mares. Il s'agira également de favoriser une régénération naturelle des peuplements ainsi qu'une irrégularisation des peuplements. Le maintien d'arbres morts et l'entretien d'arbres têtards sera aussi important pour le maintien de certaines espèces.

Tous ces axes seront favorables aux chiroptères même si l'axe lié aux gîtes sera le plus important.

9.4.2 Zone Spéciale de Conservation « Vallée de l'Anglin et affluents »

La Zone de Conservation Spéciale (ZSC) FR2400535 « Vallée de l'Anglin et affluents », est localisée dans la région Centre-Val de Loire (anciennement Centre), dans le département de l'Indre (36). La ZSC s'étend sur 4139 ha. Le DOCOB est disponible sur le portail de la DREAL Centre-Val de Loire (février 2016).

9.4.2.1 Description sommaire du site et enjeux généraux de conservation

9.4.2.1.1 Caractéristiques du site

La vallée de l'Anglin traverse 3 types de substrats géologiques :

- le secteur amont de la vallée se localise essentiellement sur des terrains cristallins des premiers contreforts du massif Central ;
- un secteur intermédiaire correspond à une zone de contact entre les calcaires et les dépôts détritiques de grès et d'argiles ;
- le secteur aval possède de nombreuses forêts de pente sur calcaire qui, avec le phénomène d'adret et d'ubac, engendrent une flore caractéristique des sols rocheux et des pentes ombragées.

Le zonage géographique est fortement conditionné par les habitats d'espèces.

9.4.2.1.2 Qualité et importance

Cortèges floristiques collinéens (forêts de pente, pelouses sèches sur calcaires et silices, secteurs de rochers riches en fougères).

Prairies humides riches en flore patrimoniale abritant plusieurs insectes de l'annexe II et émaillées de mares à Triton crêté.

Pelouses calcaires riches en Orchidées, une quinzaine d'espèces.

Nombreux habitats spécifiques concernant la faune piscicole.

Forêts alluviales résiduelles.

Hêtraies.

Site d'importance communautaire le plus fréquenté par le Sonneur à ventre jaune en région Centre avec des populations stables en réseau fonctionnel à l'amont du site.

Escarpements et bâtiments hébergeant de nombreuses espèces de Chiroptères dont sept inscrites à l'annexe II de la directive Habitats. Le site abrite les plus grandes colonies de reproduction connues du département pour le grand Rhinolophe et la Barbastelle.

Zones de reconquête de la Loutre et importante population de Mulette épaisse.

9.4.2.1.3 Vulnérabilité

Site en bon état de conservation et vallée peu touchée par l'urbanisation et l'agriculture intensive.

Pelouses relictuelles en cours de fermeture.

Progression de la chênaie pubescente et des boisements sur les pelouses sèches.

9.4.2.1.4 Habitats représentés

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	8 %
N07 : Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	2 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	15 %
N09 : Pelouses sèches, Steppes	7 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	33 %
N14 : Prairies améliorées	5 %
N15 : Autres terres arables	2 %
N16 : Forêts caducifoliées	25 %
N22 : Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	3 %

9.4.2.2 Liste des espèces ayant justifié la désignation du site et état de conservation

La liste suivante (Figure 108) présente les espèces qui ont justifié la désignation du site en ZSC. Il s'agit d'espèces inscrites à l'Annexe II de la directive Habitat.

Figure 108 Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE de la ZSC « Vallée de l'Anglin et affluents »

Mammifères visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom Français	Nom latin	Statut	POPULATION					EVALUATION			
				Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale
1308	Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1355	Loutre d'Europe	Lutra lutra	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Moyenne	Marginale	Moyenne
1323	Murin de Bechstein	Myotis bechsteinii	Résidence			Individus	Présente		Non significative			
1321	Murin à oreilles échancrées	Myotis emarginatus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1324	Grand murin	Myotis myotis	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
1305	Rhinolophe euryale	Rhinolophus euryale	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1304	Grand rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1303	Petit rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne

Amphibiens visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom	Statut	POPULATION					EVALUATION				
			Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale	
1193	Sonneur à ventre jaune	Bombina variegata	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1166	Triton crêté	Triturus cristatus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Marginale	Bonne

Reptiles visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom	Statut	POPULATION					EVALUATION				
			Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale	
1220	Cistude d'Europe	Emys orbicularis	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne

Poissons visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom	Statut	POPULATION					EVALUATION				
			Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale	
1163	Chabot commun	Cottus gobio	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Excellente	Non-isolée	Bonne
1096	Lamproie de Planer	Lampetra planeri	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Excellente	Non-isolée	Bonne
1095	Lamproie marine	Petromyzon marinus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
5339	Bouvière	Rhodeus amarus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

Invertébré visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom	Statut	POPULATION					EVALUATION				
			Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale	
1044	Agrion de mercure	Coenagrion mercuriale	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
1065	Damier de la Succise	Euphydryas aurinia	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
6199	Ecaille chinée	Euplagia quadripunctaria	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Excellente	Non-isolée	Excellente
1046	Gomphe à cercoïdes fourchus	Gomphus graslinii	Résidence			Individus	Présente		Non significative			
1083	Lucane cerf-volant	Lucanus cervus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Excellente	Non-isolée	Excellente
1060	Cuivré des marais	Lycaena dispar	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
1084	Pique-prune	Osmoderma eremita	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
1041	Cordulie à corps fin	Oxygastra curtisii	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
1032	Mulette épaisse	Unio crassus	Résidence			Individus	Présente		2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Excellente

A l'issue de l'étude menée en 2000 par la Fédération de pêche, 16 espèces animales visées par l'annexe II de la directive Habitats ont été recensées sur le site Natura 2000 « Vallée de l'Anglin et affluents » entre Lurais et La Châtre-l'Anglin.

Ce site, découpé en 11 zones couvrant 793 ha et 22 kilomètres de cours d'eau, a été entièrement reinspecté durant toute l'année 2004, ainsi que les zones attenantes, afin de disposer d'un inventaire faunistique aussi exhaustif que possible. Cette zone étudiée est largement plus grande que le site Natura 2000 stricto sensu. En effet, l'objectif de cette étude était de disposer des références de terrain indispensables dans l'optique de proposer des modifications de périmètres tenant mieux compte de la réalité de la distribution et de l'état des populations des espèces visées par l'annexe II. Ce sont ainsi des milliers d'hectares qui ont été prospectés ou analysés.

Le statut d'un grand nombre de ces espèces restait largement méconnu à l'issue des travaux d'inventaires menés en 2000 car, en effet, seuls des travaux de compilations de données existantes avaient été réalisés, sans nouvelles recherches de terrain directement liées à l'élaboration du document d'objectifs. Des compléments d'inventaires ont donc été menés dans le cadre de cette étude, réalisés de décembre 2003 à septembre 2004, ils ont visé prioritairement à éclaircir le statut des espèces les moins connues dans cette partie du département.

Ces recherches complémentaires ont ainsi permis de :

- certifier la présence de 28 espèces animales et végétales de l'annexe II de la Directive habitats, soit 12 nouvelles espèces pour le site et ses zones attenantes ;
- corriger le statut de certaines d'entre elles (Mulette épaisse *Unio crassus*) ;
- d'effectuer de nombreuses observations originales dont certaines de très grande valeur pour un total de plus de 250 sites d'habitats d'espèces et près de 120 kilomètres cumulés de cours d'eau (Anglin et affluents).

Parmi ces 26 espèces, 7 sont des chiroptères et 17 sont des espèces de faune terrestre ou aquatique.

Seuls les chiroptères seront traités ici.

Le **Rhinolophe euryale** est connu avec une population très importante sur la partie aval de la ZSC. La population de cette espèce est localisée et semble dépendante des mesures de conservation.

Le **Grand rhinolophe** présente 2 grosses colonies, dont la plus importante du département de l'Indre avec 190 individus. Avec ces 2 colonies, le nombre d'individus en période estivale semble regrouper quasiment l'ensemble des individus du département. Le Grand rhinolophe semble assez commun mais son statut de conservation est dépendant des mesures de conservations.

Le **Petit rhinolophe** est quant à lui plus dispersé et aucune station remarquable n'est connue. Le Petit rhinolophe est assez fréquent et son statut de conservation semble favorable.

La **Barbastelle d'Europe** et le **Murin de Bechstein** sont très peu connus. Les prospections de recherche dans les cavités ou dans des bâtiments ne sont pas très favorables à la découverte de ces espèces. Si le Murin de Bechstein semble peu commun et la Barbastelle d'Europe assez commune, leurs statuts de conservation sont probablement favorables.

Le **Murin à oreilles échancrées** est peu contacté mais une colonie probable a été observée avec des grands rhinolophes et se composerait de 50 individus. Cette espèce est notée comme peu commune et semble avoir un probable statut de conservation favorable.

Le **Grand murin** est surtout contacté dans la partie amont de la ZSC, soit proche du site. Seule une importante colonie était connue à Prissac, mais elle a déserté le site il y a près de 15 ans. Il est possible qu'il s'agisse simplement d'un changement de gîte et que cette colonie soit restée dans le même secteur. Cette espèce est notée comme peu commune et semble avoir un probable statut de conservation favorable.

9.4.2.3 Enjeux et objectifs

Les enjeux et objectifs de cette ZSC sont multiples tant les espèces ciblées sont différentes (chiroptères, poissons, coléoptères, odonates...)

Les enjeux se répartissent autour de **5 grands axes** que sont :

- Les rivières et milieux rivulaires
- Les milieux ouverts agricoles
- Les milieux ouverts non agricoles
- Les gîtes à Chauves-souris
- Les forêts

En ce qui concerne les enjeux au niveau des rivières et milieux rivulaires, il s'agira principalement de lutter contre la dégradation des berges en limitant l'accès aux animaux et en préservant la végétation en place. Il s'agira également de lutter contre les espèces végétales invasives et de limiter la fréquentation sur certaines zones ponctuelles afin de créer des zones de quiétudes pour la reproduction d'espèces comme la Loure d'Europe. Il s'agira enfin de préserver et de restaurer les secteurs de frayères.

Concernant les enjeux au niveau des milieux ouverts, il s'agira de préserver les haies, les mares et les cours d'eau à proximité de milieux agricoles. Plus précisément, il s'agira de sélectionner et d'entretenir des arbres têtards (vieux arbres de haies ou isolés) importants pour certaines espèces (coléoptères saproxyliques, chiroptères...) et plus généralement de maintenir un réseau de haies arborées continu. Il s'agira également de maintenir ou de restaurer les secteurs humides tels que les mares et fossés (reproduction de nombreuses espèces), de préserver les berges des cours d'eau et d'améliorer la qualité de l'eau. Enfin, il s'agira d'établir une gestion extensive des prairies et pelouses et de restaurer des habitats ouverts.

En ce qui concerne les enjeux liés aux gîtes à chauves-souris, il s'agira d'aménager les cavités souterraines pour maintenir les populations de chiroptères dans ces cavités. Une protection des gîtes de reproduction permettra de garantir la tranquillité des chiroptères tout en limitant les impacts négatifs de cette présence (notamment dans des bâtiments).

Concernant les enjeux liés aux forêts, il s'agira de créer ou de rétablir des secteurs de clairières et des mares. Il s'agira également de favoriser une régénération naturelle des peuplements ainsi qu'une

irrégularisation des peuplements. Le maintien d'arbres morts et l'entretien d'arbres têtards sera aussi important pour le maintien de certaines espèces.

Tous ces axes seront favorables aux chiroptères même si l'axe lié aux gîtes sera le plus important. Zone Spéciale de Conservation « Vallée de la Creuse »

La Zone de Conservation Spéciale (ZSC) FR7401129 « Vallée de la Creuse », est localisée dans la région Nouvelle Aquitaine (anciennement Limousin), dans le département de la Creuse (23). La ZSC s'étend sur 490 ha. Le DOCOB est disponible sur le portail de la DREAL Nouvelle Aquitaine.

9.4.2.4 Description sommaire du site et enjeux généraux de conservation

9.4.2.4.1 Caractéristiques du site

Les ruines de Crozant présentes dans le site constituent un haut lieu touristique du département de la Creuse.

9.4.2.4.2 Qualité et importance

Située à la limite de la Haute Marche et du Bas Berry, la vallée de la Creuse constitue à cet endroit (entre Fresselines et Crozant) une véritable zone frontière tant sur le plan géographique (entre Massif Central et Bassin Parisien), géologique (terrains cristallins et sédimentaires) ou historique qu'humain. Le cortège floristique est bien représenté avec la présence d'espèces communes à l'ensemble de la région mais également d'espèces montagnardes plus exceptionnelles. Sur le plan faunistique, le secteur des ruines de Crozant constitue un lieu d'hivernage pour plusieurs espèces de chauves-souris.

9.4.2.4.3 Vulnérabilité

Enfrichement naturel de certains espaces ouverts du fait de l'abandon de certaines pratiques agricoles.

9.4.2.4.4 Habitats représentés

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	25 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	15 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	5 %
N16 : Forêts caducifoliées	45 %
N22 : Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	10 %

9.4.2.5 Liste des espèces ayant justifié la désignation du site et état de conservation

La liste suivante (Figure 109) présente les espèces qui ont justifié la désignation du site en ZSC. Il s'agit d'espèces inscrites à l'Annexe II de la directive Habitat.

Figure 109 Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE de la ZSC « Vallée de la Creuse »

Mammifères visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom Français	Nom latin	POPULATION						EVALUATION			
			Statut	Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale
1308	Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	Concentration			Individus	Présente	Bonne	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
			Hivernage			Individus	Présente	Bonne	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1355	Loutre d'Europe	Lutra lutra	Résidence			Individus	Présente	Bonne	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1321	Murin à oreilles échancrées	Myotis emarginatus	Résidence			Individus	Présente	Bonne	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1324	Grand murin	Myotis myotis	Concentration			Individus	Présente	Moyenn	Non significative			
			Hivernage			Individus	Présente	Bonne	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1304	Grand rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	Résidence			Individus	Présente	Moyenn	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1303	Petit rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	Résidence	25	50	Individus	Présente	Bonne	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

Amphibiens visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

Amphibiens visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom Français	Nom latin	POPULATION						EVALUATION			
			Statut	Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale
1193	Sonneur à ventre jaune	Bombina variegata	Résidence			Individus	Présente	Bonne	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

Invertébré visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil

Invertébré visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil												
Code	Nom Français	Nom latin	POPULATION						EVALUATION			
			Statut	Taille Min	Taille Max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale
1044	Agrion de mercure	Coenagrion mercuriale	Résidence			Individus	Présente	Bonne	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1083	Lucane cerf-volant	Lucanus cervus	Résidence			Individus	Présente	Bonne	2% ≥ p > 0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1032	Mulette épaisse	Unio crassus	Résidence			Individus	Présente		Non significative			

Les données faunistiques, mentionnées dans ce document, émanent de trois associations naturalistes limousines, à savoir :

- la Société Entomologique du Limousin (S.E.L.), chargée de l'étude des Insectes ;
- la Société Limousine d'Odonatologie (S.L.O.), s'intéressant plus particulièrement aux libellules ;
- le Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (G.M.H.L.), travaillant sur les Mammifères, Reptiles et Amphibiens.

Le Conseil Supérieur de la Pêche a également été consulté afin de s'informer de la présence éventuelle d'espèces d'intérêt communautaire de Poissons, Arthropodes aquatiques ou Mollusques sur le site ou à proximité. La Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin (S.E.P.O.L.) a également transmis des informations sur la richesse ornithologique de la vallée.

Ces données résultent soit d'inventaires effectués spécifiquement dans le cadre de cette étude, soit sont antérieures et proviennent du réseau d'observateurs de chaque association.

Concernant les chiroptères, le **Grand rhinolophe** est présent en hibernation en effectifs variables. Il est potentiellement présent en chasse sur le zonage.

Le **Petit rhinolophe** est quant à lui présent tout au long de son cycle annuel sur le zonage.

La **Barbastelle d'Europe** est contactée en hibernation en effectifs variables et en chasse en lisière des boisements de pente.

Le **Murin à oreilles échancrées** est contacté en chasse sur le zonage le long de sentiers forestiers.

Le **Grand murin** est présent en hibernation en effectifs variables. Il est potentiellement présent en chasse sur le zonage.

9.4.2.6 Enjeux et objectifs

Les objectifs de ce zonage sont la protection des gîtes (Réfection des ponts, fermeture du gîte de reproduction du Petit rhinolophe...) et des zones de chasse des chiroptères (Gestion des parcelles agricoles en faveur des chiroptères...).

Il s'agit par ailleurs de mesure visant à préserver les milieux d'espèces liées aux habitats aquatiques en entretenant les berges, en améliorant la qualité du substrat ou encore en luttant contre le Ragondin...

Une gestion des habitats favorables aux coléoptères saproxyliques et à l'Agrion de mercure. Il s'agira enfin de gérer les landes sèches et de préserver plusieurs habitats d'intérêt comme les mégaphorbiaies ou les bois de ravin par exemple.

9.5 Diagnostic

Vis-à-vis du projet éolien Les Sables, la zone Natura 2000 la plus proche est celle de la « Vallée de la Creuse et affluents », située à environ 2,5 km à l'est, les 2 autres ZSC étant situées à plus de 5 km à l'ouest et au sud-est. Le projet ne concerne donc pas directement de zones Natura 2000 et n'est donc pas en mesure d'impacter directement les habitats des populations ciblées par les enjeux de conservation de ces zones Natura 2000.

Au vu de cette notion de distance, les éventuelles incidences ue pourra avoir le projet éolien sur les enjeux de conservation de ces zones Natura 2000 concernent aussi bien les espèces à faible rayon d'action (pour la ZSC la plus proche), que celles à grand rayon d'action (toutes ZSC confondues).

Les espèces à faible rayon d'action sont représentées par la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées, le Grand rhinolophe, le Petit rhinolophe et le Rhinolophe euryale. Le Grand murin est quant à lui susceptible de parcourir des distances supérieures à 10 km, correspondant aux espèces à grand rayon d'action.

9.5.1 Risques d'incidences sur les espèces à grand rayon d'action

Seul le **Grand murin** pourrait théoriquement effectuer des déplacements importants et pourrait donc être concerné par le projet éolien depuis les zones Natura 2000 les plus éloignées. Il est mentionné dans l'ensemble des zones Natura 2000 présentées précédemment. Il peut se déplacer sur des distances allant jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres chaque nuit et est donc susceptible d'être cantonné au niveau des zones Natura 2000 environnantes et de venir fréquenter le secteur du projet Les Sables dans son activité quotidienne.

La fiche espèce du cahier des habitats Natura 2000 (MNHN, fiche 1324) précise que la majorité des terrains de chasse de Grands murins liés à une colonie se situe dans un rayon inférieur à 10 km. Les populations des 3 ZSC les plus proches du site sont donc susceptibles de venir utiliser le secteur comme zone de chasse. En période d'activité, les populations concernées auront plutôt intérêt à exploiter des zones de chasse situées plus proches des zones de gîtes. D'autant que l'espèce étant plutôt spécialisée dans la chasse de l'entomofaune épigée de milieux ouverts et semi-ouverts, les habitats de chasse favorables sont largement disponibles entre les différents zonages des ZSC en question et le projet éolien. Le secteur du projet peut également présenter des habitats de chasse favorables à cette espèce. Le Grand murin a d'ailleurs été contacté sur la zone d'implantation potentielle lors de l'état initial. Mais le risque d'impact pour ce type d'espèces est jugé faible, étant donné son mode de chasse généralement à moins d'un mètre du sol, ce qui limite grandement le risque de mortalité. Les cas de mortalité relevés en Europe sont d'ailleurs rares (5 cas en Europe, 1 en France) (cf. graphique de la Figure 73 page 84). Ceci permet donc d'exclure un risque d'incidence significatif pour cette espèce, qu'il s'agisse d'ailleurs de populations issues des ZSC environnantes ou de populations issues d'autres secteurs plus proches.

9.5.2 Risques d'incidences sur les espèces à faible et moyen rayon d'action

9.5.2.1 Concernant les ZSC les plus proches du projet (< 7 km)

En ce qui concerne les espèces à faible et moyen rayon d'action, les populations concernées par les zones Natura 2000 les plus proches du projet (« Vallée de la Creuse et affluents » et « Vallée de l'Anglin et affluents ») peuvent théoriquement utiliser le site comme zone de chasse ou de transit. Pour ces 2 ZSC, les espèces concernées sont la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées, le Rhinolophe euryale, le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe.

Le territoire de chasse de la **Barbastelle d'Europe** est généralement situé à moins de 5 km de son gîte. Le milieu forestier est prépondérant dans ses secteurs de chasse. Elle va prospecter tout autour de la canopée (au-dessus et au-dessous), mais aussi le long des haies et des zones humides. Elle est rare en milieu ouvert. Lors de ses transits, elle vole généralement à moins de 10 m de hauteur et lors de ses vols de chasse, elle ne s'éloigne guère des structures arborées. C'est la raison pour laquelle l'espèce est considérée comme peu sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes (5 cas en Europe) avec une exposition au risque probablement plus liée à la proximité des rotors avec les corridors de déplacement proches du sol qu'un réel risque de mortalité pour des vols de plein ciel. L'ensemble de ces éléments converge vers l'absence d'un risque significatif pour cette espèce de façon générale. C'est d'autant plus vraisemblable que nous avons vu que le projet était principalement situé en milieu ouvert et que le gabarit des éoliennes avec plus de 48 m de hauteur sous pale limitera considérablement l'exposition au risque des espèces de vol relativement bas.

Le **Murin de Bechstein** utilise des terrains de chasse préférentiellement dans des forêts anciennes et ne présentant que peu de sous-bois. Il peut aussi utiliser des secteurs semi-ouverts tels que des landes ou des jeunes forêts. La richesse de la strate herbacée et notamment la présence d'arbres morts abritant une abondante entomofaune semble être appréciée. Il est donc possible que cette espèce utilise le site comme zone de chasse, mais son type de vol bas limite aussi les risques de collision avec des pâles d'éolienne. Là encore, ces éléments convergent vers l'absence de risque significatif pour cette espèce, qu'il s'agisse d'ailleurs de populations issues des ZSC environnantes ou d'autres secteurs. Le gabarit des éoliennes avec plus de 48 m de garde au sol limitera à nouveau considérablement l'exposition au risque des espèces de vol relativement bas.

Le **Murin à oreilles échancrées** utilise des terrains de chasse en milieu boisé feuillu ou mixte où il va évoluer au niveau des lisières ou de la canopée proche de la végétation afin de capturer une majorité de ses proies en les glanant sur la végétation. Il peut aussi utiliser des secteurs semi-ouverts tels que des landes ou des vergers. Il est donc possible que cette espèce utilise le site comme zone de chasse, mais son type de vol bas limite les risques de collision avec des pâles d'éoliennes. Ceci permet donc à nouveau d'exclure un risque significatif pour cette espèce, d'autant plus pour un projet à éoliennes hautes et situé majoritairement en milieu ouvert, qu'il s'agisse d'ailleurs de populations issues des ZSC environnantes ou d'autres secteurs.

En ce qui concerne le **Grand rhinolophe**, ses secteurs de chasse sont le plus souvent situés proches du gîte, à moins de 2,5 km. Le Grand rhinolophe peut aussi bien chasser en vol, principalement des grosses espèces d'insectes, mais aussi à l'affût, notamment lorsque les conditions météo sont moins favorables. Cette espèce évolue à très basse altitude, juste au-dessus de la végétation. Le Grand rhinolophe est un chasseur habile qui se déplace dans des milieux encombrés et souvent à des hauteurs de vol entre 0,5 et 2 m. Il est donc possible que cette espèce utilise le site comme zone de chasse, mais son type de vol bas limite les risques de collision avec des pâles d'éoliennes. L'état initial témoigne d'un risque plutôt faible pour cette espèce. Ceci, le choix du gabarit des éoliennes, mais aussi les mesures permettant de préserver les corridors de haies et de lisières permettent donc d'exclure également un risque significatif pour cette espèce, qu'il s'agisse d'ailleurs de populations issues des ZSC environnantes ou d'autres secteurs.

Le secteur de chasse du **Petit rhinolophe** est souvent très proche de son gîte, à moins de 3 km. Le Petit rhinolophe chasse les insectes en vol très proches de la végétation. Mais il est aussi capable de glaner ses proies posées sur des supports. Il peut aussi chasser à l'affût, ne s'envolant que sur de courtes distances. En forêt, il utilise principalement l'étage arbustif, du sol à moins de 15 m de hauteur. Lors de ses phases de transit, il est capable de traverser de grands secteurs ouverts. Mais ces déplacements ne se font pas à plus de 2 m de hauteur. Il est donc possible que cette espèce utilise le site comme zone de chasse, mais son type de vol bas limite les risques de collision avec des pâles d'éoliennes. L'état initial témoigne d'un risque plutôt faible pour ce type d'espèces. Ceci, le choix du gabarit des éoliennes, mais aussi les mesures permettant de préserver les corridors de haies et de lisières permettent donc d'exclure à nouveau un risque significatif pour cette espèce, qu'il s'agisse d'ailleurs de populations issues des ZSC environnantes ou d'autres secteurs.

Le **Rhinolophe euryale** chasse le plus souvent à moins de 5 km de son gîte, même si quelques déplacements peuvent atteindre 10 km. Il peut utiliser un vol papillonnant mais aussi chasser à l'affût voire faire du surplace. Il utilise la strate arbustive, généralement entre 2 et 6 m de hauteur. Il affectionne les mosaïques de milieux, associant lisières, milieux ouverts et fermés, petits bosquets, pré-bois, bois bordés de pelouses ou de prairies et clairières. Il est donc possible que cette espèce utilise le site comme zone de chasse, mais son type de vol bas limite les risques de collision avec des pâles d'éoliennes. Ceci, le choix du gabarit des éoliennes, mais aussi les mesures permettant de préserver les corridors de haies et de lisières permettent donc d'exclure un risque significatif pour cette espèce.

9.5.2.2 Concernant les ZSC situées à plus de 7 km du projet

En ce qui concerne les espèces à petit et moyen rayon d'action, les populations concernées par les zones Natura 2000 éloignées du projet sont beaucoup moins susceptibles d'utiliser le site comme zone de chasse ou de transit, puisque la distance entre l'éolienne la plus proche et chaque ZSC dépasse leur rayon d'action quotidien. Evidemment cette appréciation peut évoluer selon les espèces, et les individus. Les retours de suivis les plus récents montrent par exemple que le Grand rhinolophe peut s'éloigner régulièrement au-delà de 7 km de son gîte en une nuit. Enfin, au-delà d'une appréciation de la mobilité quotidienne, l'analyse de l'incidence ne prend pas en compte les mouvements saisonniers des différentes espèces, qui peuvent être de bien plus grande envergure que les allers et retours quotidiens.

Pour autant, nous avons vu que ces espèces ont toutes des comportements de vol bas ce qui limite fortement le risque de collision avec des pâles d'éoliennes. Le risque sera d'autant moins significatif que le projet présente l'avantage d'un gabarit d'éoliennes hautes, avec une garde au sol importante, ce qui limitera d'autant plus tout risque pour ces espèces au comportement de vol relativement bas. Sans compter que le projet intègre aussi des mesures de régulation qui prendront en compte les éventuels risques liés à des prises ponctuelles d'altitudes des différentes espèces (phénomènes non encore documentés pour le cortège d'espèces précité).

9.5.3 Risques autres que celui de la mortalité

Un second risque peut apparaître concernant les populations des ZSC environnantes ; il s'agit du risque de destruction d'habitat de chasse. Nous avons vu que dans la mesure où le projet ne concernait pas directement une zone Natura 2000, il n'aura aucun effet sur les habitats des populations ciblées par ces zonages.

De façon plus générale, les 6 espèces à faible rayon d'action listées précédemment sont toutes très liées aux structures arborées qui leur permettent de chasser les insectes volant à proximité ou de glaner ceux posés sur ces structures. Un projet éolien, de par sa faible emprise au sol, n'apparaît pas comme un projet qui entraîne une destruction importante d'habitat. Le projet retenu est aussi en effet orienté pour limiter l'effet d'ouverture des milieux au minimum. Sans compter que là encore, au vu de la distance des zones Natura 2000 les plus proches, les populations concernées par les objectifs de conservation ne devraient pas ou très peu exploiter le secteur du projet. Ceci permet donc à nouveau d'exclure tout risque significatif de perte d'habitat de chasse pour ces espèces de chiroptères, qu'il s'agisse d'ailleurs de populations issues des ZSC environnantes ou d'autres secteurs.

Enfin, nous concluons sur une absence d'incidence significative du projet éolien sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000 de la directive Habitat environnant. Le projet éolien ne présente que très peu de risques de mortalité. La perspective de perte d'habitat ou de destruction directe de gîtes est très faible voire nulle si on considère les habitats propres aux zones Natura 2000 elles-mêmes. Les mesures retenues pour éviter ou réduire ces risques seront aussi efficaces pour limiter les incidences sur les populations liées aux zones Natura 2000 environnantes. On peut donc considérer que le projet éolien n'aura aucune influence significative sur l'équilibre des populations des ZSC des 20 km de l'entourage du site et sur les objectifs de gestion de ces zonages.

10 BIBLIOGRAPHIE

10.1 Livres, articles, études

- Arthur L. Lemaire M. 2005. –Les Chauves-souris maîtresse de la nuit. Delachaux et Niestlé, 272 p.
- Arthur L. Lemaire M. 2009. –Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris 544p.
- Bach L. 2002, Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzung von Fledermäusen am Beispiel des Windparks "Hohe Geest" Midlum. Endbericht, Bearbeitungszeitraum: 1998 – 2002. Unpublished report for the Institut for applied Biology, Freiburg/Niederelbe: 46 pp.
- Baerwald E-F., D'Amours G-H., Klug B-J. and Barclay R-M-R. 2008, Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines.
- Barataud M. 1996, Ballades dans l'in audible (Identification acoustique des chauves-souris de France. Éditions Sittelle
- Barataud M. 2012. –Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et Biodiversité), 344 p.
- Beucher Y., Kelm V. 2011. – Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12) : Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris. 116 p.
- DGPR, 2018 – Protocole de suivi environnemental des parc éoliens terrestres, 19p.
- Dietz C., Helvesen O., Nill D. 2007, L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé 400p.
- Dubourg-Savage M-J., Groupe Chiroptères National de la SFEPM (2012) Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des projets éoliens. Proposition de la SFEPM. Décembre 2012. 16 p.
- Dürr T. 2016 Synthèse de bilan de suivi de la mortalité sous les éoliennes d'Allemagne et d'Europe, bilan de septembre 2016.
- EUROBATS 2014 – Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. 26p.
- Hötker H., Thomsen K-M, Jeromin H. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. NABU Michael-Otto-Institut. 65 p.
- Kelm D-H., Lenski J., Kelm V., Toelch U. and Dziock F. 2014, Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development. Acta Chiropterologica, 16(1): 65–73.
- MEEDDAT (2010) – Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010. 188 p. + fiches techniques.
- MEEM (2016) – Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres. 169p. + annexes.
- Ministère de l'Ecologie du développement Durable et de la 'Energie. Mars 2014. Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres. 32p.
- SER-FEE / SFEPM / LPO (2010) – Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens. Première étape : document de cadrage. 7p.
- SFEPM 2012, Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des projets éoliens. Proposition de la SFEPM, 17p.
- SFEPM 2016 – Diagnostic chiroptérologique pour les parc éoliens terrestres, actualisation 2016 (version 2.1), 35p.

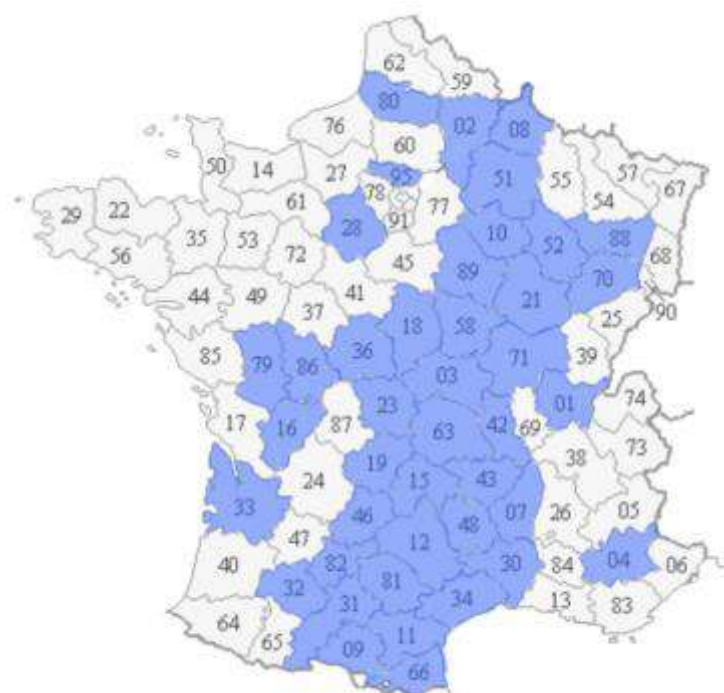
10.2 Sites Internet

- Portail internet de la DREAL Centre Val-de-Loire
- Portail internet de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel)

11 ANNEXES

1.1 Annexe 1 : Profils et expérience des auteurs (équipe EXEN)

EXEN est un bureau d'étude d'écologues spécialisés depuis 2003 dans les rapports entre le développement des énergies renouvelables et la faune sauvage. Notre équipe comprend 2 ingénieurs écologues, 3 techniciens écologues, et 1 biostatisticien / cartographe. Historiquement ciblées sur l'éolien, nous avons développé nos compétences grâce à la confiance renouvelée de développeurs qui ont mesuré l'intérêt de faire le choix d'une approche professionnelle et objective pour les accompagner dans leurs projets. Nos références sont présentées sur le portail Internet d'EXEN www.sarlexen.fr. Y figurent non seulement de nombreuses missions d'étude d'impact avant implantation dans des milieux très variés (plus d'une centaine en 2011), mais également plusieurs suivis évaluation post-implantation sur plusieurs années dont les résultats font désormais référence au niveau international (110 éoliennes suivies en France en 2012, concernant tant les oiseaux que les chauves-souris). Cette expérience de suivis *in situ* parmi les plus riches de France nous fait bénéficier à la fois d'une appréciation concrète de la sensibilité des espèces et de la pertinence des mesures d'intégration mises en place.



Secteurs d'investigations EXEN en matière d'expertises naturalistes (courant 2011)

A l'échelle internationale, les compétences d'EXEN sont aussi reconnues au travers d'un partenariat que nous entretenons au quotidien avec des homologues Franco - Allemands du bureau d'étude KJM Conseil et Corieaulys, spécialisés eux aussi dans les rapports entre éolien et biodiversité depuis les années 2000. Notre partenariat permet les avantages ...;

- d'une mise en commun des expériences, des références bibliographiques, de techniques et matériels, des réseaux de partenaires réciproques. Les données mises en commun sont d'autant plus nombreuses et précieuses que le développement éolien allemand est plus précoce et important qu'en France...
- d'une organisation souple pour intervenir rapidement sur un même site et mutualiser à tour de rôle les visites thématiques
- d'une ouverture d'esprit sur le choix de la méthodologie de suivi la plus pertinente
- d'un regard croisé aussi bien pour une appréciation objective des enjeux que pour des propositions de mesures pertinentes.

Plus largement, notre partenariat s'inscrit dans une volonté de participer à l'amélioration des connaissances scientifiques des impacts éoliens sur l'avifaune en Europe, notamment à travers une professionnalisation des expertises. Il vise ainsi une approche à la fois :

- globale (regard croisé, mutualisation des connaissances...)
- objective (raisonnement scientifique, usage de références et démonstrations chiffrées)
- désengagée (indépendance, notamment vis-à-vis des associations naturalistes)
- professionnelle (méthodes et outils d'ingénierie efficaces et innovants, proximité, réactivité, respect des délais, SIG, rapport qualité prix ...)

Au jour le jour, nous perfectionnons notre expertise tant sur le fond que sur la forme, dans le respect des règles déontologiques de la profession, et notamment du Code déontologique élaboré par l'Association Française des Ingénieurs Ecologues (A.F.I.E.).

Gage de reconnaissance de notre place parmi les acteurs du développement éolien intégré, nous avons été missionnés en 2009 par le MEEDDM⁶ pour coordonner la réactualisation des volets liés à la « Biodiversité » du Guide Méthodologique de l'étude d'impact sur l'environnement de parcs éoliens (MEEDDM 2010). Le Guide ainsi que les fiches techniques associées sont disponibles à l'adresse suivante :

http://www.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=article&id_article=10866 .

Nous participons aussi activement aux colloques et séminaires internationaux relatifs aux rapports entre éolien et biodiversité (Berlin 2008, Hanovre 2009, Reims 2010, Corogne 2010, Paris 2011, Dusseldorf 2012, Bourges 2012...), pour valoriser le partage et la mise en réseau des connaissances.

Le cœur de notre équipe est constitué de 6 écologues passionnés. Si les parcours de formation et les spécialités sont très diverses au sein de l'équipe, chacun d'entre nous participe à toutes les étapes de la rédaction de l'étude d'impact, depuis la consultation naturaliste, les investigations de terrain, la saisie et le traitement des données et la rédaction des rapports.

⁶ MEEDDM : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer

L'EQUIPE D'EXEN

L'équipe est constituée de 12 écologues, ingénieurs (9), et techniciens (3). Si les parcours de formation et les spécialités naturalistes sont très diversifiés au sein de l'équipe, chacun d'entre nous intervient sur chaque projet et participe à la plupart des étapes de la rédaction des études entre les consultations naturalistes, les investigations de terrain, le traitement des données et la rédaction des rapports.

L'équipe est formée et équipée aux techniques de travail en hauteur, atout majeur pour des spécialistes des rapports entre faune volante et éolien (utilisation d'enregistreurs à ultrasons au niveau de nacelles d'éoliennes, de mâts de mesure de vent, d'arbres, recherche et typologie des microhabitats arboricoles, captures sur canopée, recherche de gîtes d'hibernation en cavités souterraines...). Chaque membre est également Sauveteur Secouriste du Travail (SST).

Yannick BEUCHER

*Ing. Ecologue, ornithologue / chiroptérologue / cordiste.
Fondateur-gérant. 14 ans d'expérience.*



- **Profil** : Ing. Agronome VetAgro Sup. en 1996, option « Environnement et territoires », Maîtrise d'Ecologie (Université d'Aix Marseille II, 1995),
- **Expérience avant EXEN** :
 - Ingénieur Eau / Environnement Chambre d'Agriculture 64 (1999-2001)
 - Ingénieur Environnement-agriculture. Bureau d'étude GAUDRIOT (2001-2003)
- **Fonctions chez EXEN** : Gestion du personnel, relations commerciales, gestion comptable, contrôle qualité des productions, méthodes de terrain, organisation des techniques de travail en hauteur, communication et représentation au sein des séminaires internationaux, co-coordonateur du Groupe Technique Eolien de la SFEPM.
- **Spécialités naturalistes** : oiseaux, chauves-souris.
- **Formations professionnelles** :
 - Niveau 1 bioacoustique des chauves-souris (ATEN , formé par M. Barataud, Y. Tupinier , 2007) ,
 - Niveau 2 bioacoustique des chauves-souris (CPIE Pays d'Azay) (formé par T. Disca, 2012).
 - Apprenti capture chiroptères : formation théorique GCMP 2014, en cours de pratique.
 - Evolution et travail en hauteur, (CCI Aveyron 2009, recyclage 2013 et 2017),
 - Vérificateur équipement EPI, (Hauteur et Sécurité 2013),
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2013, recyclage 2015).

Frédéric ALBESPY

*Ing. écologue - biostatisticien / cartographe / chiroptérologue.
Chargé d'études. 7 ans d'expérience.*

Management production, protocoles scientifiques et suivis d'impacts de parcs éoliens en exploitation



- **Profil** : Master II de Télédétection + Master II de biostatistique (Université de Toulouse 3), mention bien et assez bien. (2008 – 2010)
- **Expérience avant EXEN** : Biostatisticien à ONCFS / Tour du Valat (2008), suivi de propagation du virus de la grippe aviaire chez les sarcelles d'hiver.
- **Fonctions chez EXEN** : Visites de terrain, Organisation et traitement des données, notamment pour les approches chiroptères, traitements statistiques, rédaction des rapports, référent informatique / cartographie / bioacoustique des chauves-souris, organisation et encadrement.
- **Spécialités naturalistes** : chauves-souris, oiseaux.
- **Formations professionnelles** :
 - Formé aux méthodes d'inventaires naturalistes réserve de St Quentin en Yvelines (2009)
 - Niveau 1 bioacoustique des chauves-souris (2011) et niveau 2 (2012) (approche Barataud, formé par M. Barataud, Y. Tupinier, T. Disca). CPIE Pays d'Azay.
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2013, recyclage 2015).

Justine MOUGNOT

*Ing. écologue, ornithologue / chiroptérologue / cordiste.
Chargée d'études. 6 ans d'expérience.*

Management production, gestion administrative et du personnel



- **Profil** : Master II pro de Biodiversité, écologie, environnement (Université J. Fournier de Grenoble), mention bien.
- **Expérience avant EXEN** :
 - 2011 : Service civique Suivi des populations de Gravelots à collier interrompus. Station de Bagueage de Trouvel.
 - 2010 : Diagnostic écologique des roselières de Haute Normandie pour PNA Butor étoilé. Observatoire avifaune de la maison estuaire du Havre.
 - 2009 : Inventaires de chauves-souris communes et orthoptères par ultrasons. MNHN Paris 2010,
- **Fonctions chez EXEN** : Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, organisation et encadrement, gestion administrative.
- **Spécialités naturalistes** : oiseaux, chauves-souris, orthoptères.
- **Formations professionnelles** :
 - Niveau 2 de bioacoustique des chauves-souris (approche Barataud, formée par Y.Tupinier, T. Disca). 2012.
 - Evolution et travail en hauteur, (Hauteur et Sécurité 2013).
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2013, recyclage 2015).

Laurie NAZON

*Technicien écologue - ornithologue / entomologue / cordiste.
Chargée d'études. 7 ans d'expérience.*



- **Profil :** BTS Gestion et Protection de la Nature
- **Expérience avant EXEN :** Suivi des nichées de grands vautours, bagage en Aveyron / Lozère (LPO Grands Causse 2010)
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires ornithologiques, et entomologiques, saisie de données, Référent grands rapaces.
- **Spécialités naturalistes :** grands rapaces, oiseaux, odonates, orchidées.
- **Formations professionnelles :**
 - Méthodes d'inventaire d'Odonates, (CPIE Pays d'Azay 2011)
 - Evolution et travail en hauteur, (Hauteur et Sécurité 2013, recyclage 2017).
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2013, recyclage 2015).

Pierre PETITJEAN

*Technicien écologue - ornithologue / herpétologue / chiroptérologue / cordiste.
Responsable maintenance et sécurité en hauteur. 4 ans d'expérience.*



- **Profil :** BTS Gestion et Protection de la Nature
- **Expérience avant EXEN :** Paysagiste, naturaliste de passion.
- **Fonction chez EXEN :** Responsable de la gestion et maintenance des enregistreurs automatiques à ultrasons, de leur installation et désinstallation en hauteur (arbres, mats de mesures, nacelles d'éoliennes),
- **Spécialités naturalistes :** oiseaux, herpétofaune, chauves-souris, flore.
- **Formations professionnelles :**
 - Evolution et travail en hauteur, (Hauteur et Sécurité 2013)
 - Vérificateur équipement EPI, (Hauteur et Sécurité 2013),
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2013, recyclage 2015 et 2017),
 - Evolution et travail en éolienne, évacuation d'urgence (ALPIC 2015)
 - Niveau 1 bioacoustique des chauves-souris (2014) et niveau 2 (2014) (approche Barataud, formé par M. Barataud, Y. Tupinier.). CPIE Pays d'Azay.

Aurélie LANGLOIS

*Ing. Écologue, chiroptérologue et ornithologue
Chargée d'études. 1 an d'expérience.*



- **Profil :** Master II Gestion de la Biodiversité (Université P. Sabatier, Toulouse, 2016)., Master 1 Ecologie. Toulouse (2015).
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2015 : stage au CEN de Midi-Pyrénées, Toulouse (31) –plan de gestion
- **Fonctions chez EXEN :** chargée d'études biostatistiques et écologiques
- **Spécialités naturalistes :** chiroptères, avifaune
- **Formations professionnelles :**
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2017).
 - Apprentie capture chiroptères : formation théorique GCMP 2016.
 - Niveaux 1 et 2 bioacoustique des chauves-souris (2017). CPIE Pays d'Azay.

Mathieu LOUIS

*Ing. écologue, ornithologue / chiroptérologue.
Chargée d'études. 6 ans d'expérience*



- **Profil :** Master II de Gestion et Evolution de la Biodiversité (Univ. Lille 1).
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2010-2014 : chargé d'études environnement chez ENVOL ENVIRONNEMENT.
 - Stage 2010 amphibien au CPIE Chaîne des Terrils.
- **Fonctions chez EXEN :** Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires, organisation et encadrement.
- **Spécialités naturalistes :** chiroptères (réf. acoustique), oiseaux, amphibiens
- **Formations professionnelles :**
 - Formation ornithologique (GON Pas de Calais 2013-2014)
 - Niveaux 2 de bioacoustique des chauves-souris (formé par Y. Tupinier, M. Barataud). 2014, CPIE Pays d'Azay.
 - Evolution et travail en hauteur, (Hauteur et Sécurité 2014)
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2015).

Arnaud RHODDE

*Ing. écologue, ornithologue, entomologue
Chargé d'études. 3 ans d'expérience*



- **Profil :** Master II Gestion de la Biodiversité Aquatique et Terrestre (Université P.Sabatier, Toulouse, 2014).
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2015 : Chargé d'études faune chez BIOTOPE PACA, Hyères (83).
 - 2014 : Assistant chargé d'étude faune, ETEN (82).
- **Fonctions chez EXEN :** chargée d'études faune.
- **Spécialités naturalistes :** oiseaux (référent IPA), rhopalocères, odonates, orthoptères (référent), herpétofaune.
- **Formations professionnelles :** Formation orthoptères, NMP 2016.

Julien CAYLET

Tech. Ecologue – ornithologue / cordiste.



- **Profil :** BTS Production aquacole
- **Expérience avant EXEN :** restaurateur, naturaliste de passion.
- **Fonction chez EXEN :** Gestion et maintenance des enregistreurs automatiques à ultrasons, de leur installation et désinstallation en hauteur (arbres, mats de mesures, nacelles d'éoliennes),
- **Spécialités naturalistes :** oiseaux, poissons.
- **Formations professionnelles :**
 - Evolution et travail en hauteur, (Hauteur et Sécurité 2017)
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron 2017),
 - Habilitation électrique BO (CCI 12, 2017)

Fanny BONNET

Ing. Écologue -chiroptérologue et ornithologue
Chargée d'études. 5 ans d'expérience.



- **Profil :** Master professionnel Écologie et Éthologie. Université Jean Monnet, Saint-Etienne
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2015-16 : Assistante de recherche chiroptérologue. Sarapiqi, Costa Rica. Institut d'écologie évolutive. Université d'Ulm (All.).
 - 2014-15 : Assistante de recherche chiroptérologue. Barro Colorado nature, Panama. Université d'Ulm (All.) et Smithsonian Tropical Research Institut (Panama).
 - 2013 : service civique animation Natura 2000. Syndicat mixte des caps d'Erquy Frehel, Plévenon, Bretagne.
- **Fonctions chez EXEN :**
 - Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** chiroptères (acoustique, capture), oiseaux, herpétofaune
- **Formations professionnelles :**
 - Capture chiroptères : forte expérience de milliers de captures au Costa Rica et Panama.
 - Niveaux 1 et 2 de bioacoustique des chauves-souris (2017). CPIE Pays d'Azay.

Sylvain DAVROUT

Ing. Écologue - ornithologue
Chargé d'études. 1 an d'expérience.



- **Profil :** Master pro Écologie. Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité (IEGB). Université de Montpellier.
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2016 : Chargé d'étude faune. Bureau d'étude ECOSPHERE, Mérignac (33).
 - 2015 : Ingénieur de recherche MNHN, CEFE CNRS Montpellier. Suivis télémétrie GPS de l'Aigle de Bonelli et du Vautour fauve.
- **Fonctions chez EXEN :**
 - Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** avifaune, référent Grands rapaces, herpétofaune

Charlène VIELET

Ing. Écologue – chiroptérologue, mammalogue et herpétologue
Chargée d'études. 3 ans d'expérience.



- **Profil :** Master II Écologie, spécialisation Gestion de la Biodiversité. Faculté Paul Sabatier de Toulouse.
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2015 : Chargée d'étude faune. Bureau d'étude SIMETHIS (33).
 - 2014 : Technicien micromammifères. LPO Aquitaine (33).
 - 2012 – 16 : Bénévole Groupe Chiroptères Aquitaine. Captures.
 - 2011 : Chargée d'études naturalistes. GREGE. Villendrait (33).
- **Fonctions chez EXEN :**
 - Inventaires, traitement et analyse des données, rédaction des rapports, gestion d'affaires.
- **Spécialités naturalistes :** chiroptères (acoustique, capture), micromammifères, herpétofaune.
- **Formations professionnelles :**
 - Niveaux 1, 2 et 3 de bioacoustique des chauves-souris prévu (formée par Y. Tupinier et M. Barataud).
 - Capture chiroptères : formation validée en 2016, autorisation de captures.

11.1 Annexe 2 : Modalité de détermination des espèces

Pour préciser les modalités de détermination des espèces, et les suppositions qui ont été faites pour les espèces non discriminantes, nous distinguons :

- **Le groupe des "Pipistrelles"**, qui comprend 4 espèces appartenant à ce genre (Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune et Pipistrelle pygmée) mais aussi à deux autres espèces (Minoptère de Schreibers et Vespère de savi) qui peuvent s'apparenter à ces 4 espèces du point de vue acoustique. L'analyse des séquences ne permet pas toujours d'aller jusqu'au niveau de l'espèce. De ce fait, plusieurs sous-groupes peuvent être créés par l'analyse semi-automatique des logiciels du Batcorder :
 - Le groupe des « **Ptief** », qui représente des signaux en Fréquence Modulée Aplanie ou en Quasi Fréquence Constante dont la dont la fréquence de maximum d'énergie pourrait correspondre avec la Pipistrelle de Kuhl et le Vespère de Savi.
 - Le groupe des « **Pmid** », qui représente des signaux en Fréquence Modulée Aplanie ou en Quasi Fréquence Constante dont la fréquence de maximum d'énergie pourrait correspondre avec la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius.
 - Le groupe des « **Pnat/Ppip** » correspond à des signaux en recouvrement entre la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune.
 - Le groupe des « **Phoch** », qui représente des données présentant un recouvrement des signaux de Pipistrelle commune, de Minoptère de Schreibers et de Pipistrelle pygmée.
- **Le groupe des Sérotules** (espèces de grande taille, familles des sérotines, molosses et des noctules). Il s'agit ici d'un groupe d'espèces dont les signaux sont également souvent en recouvrement. Plusieurs groupes peuvent apparaître :
 - Le groupe des « **Nyctaloïd** » comprend le plus grand nombre d'espèces, et pour lequel l'analyse ne permet pas de distinguer les noctules des sérotines. Il s'agit de séquence en Fréquence Modulée Aplanie dont le recouvrement est important avec un nombre d'espèce important (Sérotine commune, Noctule de Leisler, Noctule commune, Sérotine bicolore...)
 - Le groupe des « **Nycmi** » qui représente des signaux en Fréquence Modulée Aplanie ou en Quasi Fréquence Constante dont la fréquence de maximum d'énergie pourrait correspondre avec la Sérotine commune, la Sérotine bicolore ou la Noctule de Leisler.
 - Le groupe des « **Vmur/NLei** » correspond à des signaux en Quasi Fréquence Constante dont on ne peut déceler d'alternance de fréquence ou de structure et qui sont donc en recouvrement entre la Noctule de Leisler et la Sérotine bicolore.
- Le groupe des « **NLei/Nnoc** » représente un recouvrement entre la Noctule de Leisler et la Noctule commune, notamment avec des signaux en Quasi Fréquence Constante.
- Le groupe des « **Nyctief** » correspond à des signaux basse fréquence dont la détermination entre le Molosse de Cestoni et la Grande noctule n'est pas possible.
- **Les Murins**, il s'agit ici de séquences en fréquence modulée abrupte qui caractérisent ce groupe d'espèces. La détermination de ces espèces s'avère très difficile. Leur comportement de vol bas (espèces souvent forestières « glaneuses ») ne justifie pas, vis à vis d'un projet éolien, de toujours tenter de les identifier jusqu'au niveau de l'espèce (au moins pour les signaux pouvant poser problème).
- **Les Oreillards**, tout comme les murins, émettent des séquences en fréquence modulée abrupte, ce qui rend la détermination difficile. Seules trois espèces d'oreillards sont présentes en France et seuls l'Oreillard roux et l'Oreillard gris sont potentiellement présents au niveau du site et partiellement distinguables entre eux acoustiquement (selon les conditions).
- **La Barbastelle d'Europe**, qui possède une signature acoustique assez différente des autres espèces est plus facilement identifiable.
- **Les Rhinolophes**, avec 3 espèces potentiellement présente sont plus ou moins facilement déterminable (Grand rhinolophe, Petit rhinolophe et Rhinolophe euryale). Ce groupe d'espèce possède aussi une signature propre avec des signaux en fréquence constante.
 - Le Grand rhinolophe est facilement déterminable avec des fréquences sans recouvrement avec d'autres espèces.
 - Le groupe des « **Rhoch** » regroupe des signaux dont la fréquence ne peut permettre de déterminer précisément l'espèce entre le Rhinolophe euryale et le Petit rhinolophe.

11.2 Annexe 3 : Abbreviations et espèces

Abréviation	Espèce	Nom latin	Type acoustique	Comportement de vol
Bbar	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Myotis	Vol bas
Enil	Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Sérotule	Lisière
Eser	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotule	Lisière
Hsav	Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	Vol haut
Leis.Noct	Noctule de Leisler / Noctule commune	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Nyctalus noctula</i>	Sérotule	Vol haut
Mdau	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Myotis	Vol bas
Misch	Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	Vol haut en migration/transit
Mnat	Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Myotis	Vol bas
MSch/Ppyg	Minioptère de Schreibers / Pipistrelle pygmée	<i>Miniopterus schreibersii</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle	Lisière ou vol haut en migration/transit
Myotis	Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	Myotis	Vol bas
Nlas	Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Sérotule	Vol haut
Nlei	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Sérotule	Vol haut
Nlei/Nnoc	Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Nyctalus noctula</i>	Sérotule	Vol haut
Nnoc	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Sérotule	Vol haut
Nsp	Noctule sp.	<i>Nyctalus sp.</i>	Sérotule	Vol haut
Nycmi	Noctule de Leisler / Sérotine commune / Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotule	Lisière ou vol haut
Nyctaloid	Sérotule	<i>Nyctalus sp.</i> / <i>Eptesicus sp.</i> / <i>Vespertilio murinus</i>	Sérotule	Lisière ou vol haut
Nyctief	Noctule commune / Grande noctule	<i>Nyctalus noctula</i> / <i>Nyctalus lasiopterus</i>	Sérotule	Vol haut
Phoch	Pipistrelle commune / Minioptère de Schreibers / Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Miniopterus schreibersii</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle	Lisière ou vol haut en migration/transit
Pipistrelloid	Pipistrelle sp.	<i>Pipistrellus sp.</i>	Pipistrelle	Indéterminé
Pkuh	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle	Lisière
Plecotus	Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	Oreillard	Lisière
Pmid	Pipistrelle Nathusius / Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus nathusii</i> / <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle	Lisière ou vol haut en migration/transit
Pnat	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle	Vol haut en migration/transit
Pnat/Ppip	Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus nathusii</i> / <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle	Lisière ou vol haut en migration/transit
Ppip	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle	Lisière
Ppyg	Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle	Lisière
Ptief	Pipistrelle de Kuhl / Vespère de Savi	<i>Pipistrellus kuhlii</i> / <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrelle	Lisière ou vol haut
Reur	Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe	Vol bas
Rfer	Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rhinolophe	Vol bas
Rhinolophus	Rhinolophe sp.	<i>Rhinolophus sp.</i>	Rhinolophe	Vol bas
Rhip	Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rhinolophe	Vol bas
Rhoch	Petit Rhinolophe / Rhinolophe Euryale	<i>Rhinolophus hipposideros</i> / <i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe	Vol bas
Spec.	Chiroptère sp.	<i>chiroptera sp.</i>	=	=
Tten	Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Sérotule	Vol haut
Vmur/Nlei	Sérotine bicolore / Noctule de Leisler	<i>Vespertilio murinus</i> / <i>Nyctalus leisleri</i>	Sérotule	Vol haut
Vmur/Nyc	Sérotine bicolore / Noctule de Leisler / Noctule commune	<i>Vespertilio murinus</i> / <i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Nyctalus noctula</i>	Sérotule	Vol haut