



PIÈCE 6.3 VOLET CHIROPTÈRES

Projet du parc éolien de Bersac-sur-Rivalier Commune de Bersac-sur-Rivalier (87)

*Demande d'Autorisation Environnementale pour une installation de production d'électricité éolienne
Janvier 2019*



EDPR France Holding
25 quai Panhard et Levassor
75013 PARIS
Tél : 01.44.67.81.49



Projet de parc éolien de Bersac-Sur-Rivalier (87)

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



Sarl EXEN

RD64, route de Buzeins, 12310 VIMENET

0581630599 / 0681822742

ybeucher.exen@gmail.com

www.sarlexen.fr

Octobre 2018

Projet de parc éolien de Bersac-Sur-Rivalier (87)

Étude d'impact sur l'environnement

Volet « Chiroptères »

Octobre 2018

Etat initial

Visites de terrain : F. Albespy, J. Dechartre, C. Guiraud, P. Petitjean et C. Tanton.

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

Rédaction, relecture : A. Langlois, F. Albespy.

Table des matières

1	OBJECTIFS DE L'ETUDE	8
2	PRE-DIAGNOSTIC	9
2.1.1	Délimitation des aires d'études chiroptérologiques	9
2.2	ESPACES NATURELS REPERTORIES ET PROTEGES	11
2.2.1	Zones d'inventaires écologiques	11
2.2.2	Zones naturelles protégées	16
2.3	CONSULTATIONS NATURALISTES	19
2.3.1	Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin	19
2.3.2	Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)	19
2.3.3	Plan Régional d'Action pour les chiroptères	20
2.4	ENJEUX POTENTIELS AU REGARD DES HABITATS DISPONIBLES	23
2.4.1	Habitats disponibles	23
2.4.2	Synthèse des perspectives de fréquentation possibles du site par les chauves-souris	24
3	METHODOLOGIE	26
3.1	L'ETUDE DES CHAUVES-SOURIS	26
3.1.1	Recueil de données	26
3.1.2	Introduction	26
3.1.3	L'écoute des ultrasons	26
3.1.4	Le matériel utilisé par EXEN	26
3.2	METHODE DU SUIVI ACTIF (AU SOL)	29
3.2.1	Définition des points d'écoutes et transects	29
3.2.2	Évaluation de l'activité	29
3.2.3	Recherche de gîtes	32
3.2.4	Calendrier, conditions et pression suivi	33
3.2.5	Localisation des points d'écoutes et transects	34
3.3	METHODE DU SUIVI PASSIF (EN CONTINU)	36
3.3.1	Description du suivi	36
3.3.2	Plage / pression de suivi en hauteur	36
3.4	LIMITES DE LA METHODE	38
3.4.1	Suivi actif (au sol)	38
3.4.2	Suivi passif (Batcorder au sol ou en altitude)	38
3.4.3	Inventaire exhaustif des micro habitats	38
3.4.4	Difficultés d'identification acoustique des certaines espèces	38
3.4.5	Détection des chiroptères	39
4	DIAGNOSTIC	40
4.1	SUIVI ACTIF (AU SOL)	40
4.1.1	Diversité	40
4.1.2	Abondance	43
4.1.1	Évolution des niveaux d'activité entre les visites (saisonnalité, phénologies)	44
4.1.2	Activité au sol en fonction du type de milieu	45
4.1.3	Fonctionnalité du site	49
4.1.4	Résultats des recherches de gîtes	51
4.2	SUIVI PASSIF AU NIVEAU DU MAT DE MESURE ET DE LA CANOPEE (EN CONTINU)	53
4.2.1	Diversité	53
4.2.2	Continuité	55
4.2.3	Chronologie de l'activité au niveau des BCBoxes en hauteur	57
4.2.4	Rythme d'activité nocturne	65
4.2.5	Différences générales de niveaux d'activité entre la proximité du sol et la hauteur	67
5	ANALYSE DES RISQUES D'IMPACTS	68
5.1	SYNTHESE DES ENJEUX AU NIVEAU DU SITE	68
5.1.1	Patrimonialité des espèces du site	68
5.1.2	Fonctionnalités générales du site	69
5.1.3	Fonctionnalités du site par espèce	72
5.2	SYNTHESE DES SENSIBILITES GENERALES VIS-A-VIS DE L'EOLIEN	78
5.2.1	Les impacts éoliens sur les chauves-souris : généralités	78
5.2.2	Analyse des sensibilités générales par espèce	79
5.3	DETERMINATION DES RISQUES D'IMPACTS	86
6	ANALYSE DU PROJET EOLIEN DE BERSAC-SUR-RIVALIER	93
6.1	EVOLUTION DES DIFFERENTES VARIANTES DU PROJET ET ANALYSE DES RISQUES D'IMPACTS POUR LES CHIROPTERES	93
6.1.1	Description de la variante n°1	94
6.1.2	Description de la variante n°2	96
6.1.3	Description de la variante n°3	98
6.1.4	Description de la variante finale (variante n°4)	100
6.1.5	Choix du modèle des éoliennes retenu pour le projet de Bersac-sur-Rivalier	102
6.1.6	Analyse de l'impact du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier	102
6.2	ANALYSE THEMATIQUE DES RISQUES D'IMPACTS DE LA VARIANTE FINALE AVANT MESURES	104
6.2.1	Espèces de lisière	104
6.2.2	Risque de mortalité lié aux zones humides	105
6.2.3	Espèces de haut-vol	105
6.2.4	Risque de destruction de gîtes	105
6.2.5	Impacts attendus vis-à-vis des continuités écologiques	106
6.3	EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS LE PROJET	107
6.3.1	Evolution en l'absence de mise en œuvre du projet	107
6.3.2	Scénario de référence (évolution avec le projet)	107
6.4	RISQUES D'EFFETS CUMULATIFS ET CUMULES	112
6.4.1	Risques d'effets cumulatifs	112
6.4.2	Risques d'effets cumulés	112
6.5	TABLEAU DE SYNTHESE DE L'ANALYSE DES ENJEUX, DES SENSIBILITES ET RISQUES DU PROJET EOLIEN RETENU AVANT MESURES	114
7	PRECONISATION DE MESURES ET IMPACTS RESIDUELS	115
7.1	MESURES D'EVITEMENT D'IMPACTS	115
7.1.1	Zone d'implantation des éoliennes	115
7.1.2	Mesures pour éviter le risque de destruction d'espèces ou d'habitat d'espèces en phase travaux	115
7.2	MESURES REDUCTRICES D'IMPACTS	115
7.2.1	Veiller à l'absence d'éclairage du parc	115
7.2.2	Choix de la taille des éoliennes	116
7.2.3	Choix des modes d'ouvertures des milieux selon le type de boisement	116
7.2.4	Autres mesures pour limiter la fréquentation des chauves-souris autour des éoliennes	116
7.2.5	Mesures de régulation de l'activité des éoliennes	116
7.3	MESURES REGLEMENTAIRES	119
7.3.1	Suivi de la mortalité	119
7.4	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	120
7.4.1	Suivi d'activité en nacelle	120
7.4.2	Réimplantation des haies défrichées	120
7.5	TABLEAU DE SYNTHESE GENERALE DES ENJEUX, SENSIBILITES, RISQUES ET MESURES RETENUES VIS-A-VIS DES CHIROPTERES	121

8	EVALUATION D'INCIDENCES AU TITRE DE NATURA 2000	123
8.1	OBJET	123
8.2	CADRE REGLEMENTAIRE	123
8.2.1	<i>Le réseau NATURA 2000</i>	123
8.2.2	<i>Transposition en droit français</i>	123
8.2.3	<i>Principes de l'évaluation d'incidences pour le projet éolien</i>	123
8.3	PRE-DIAGNOSTIC	124
8.3.1	<i>Description du projet</i>	124
8.3.2	<i>Présentation large des sites Natura 2000</i>	124
8.4	PRESENTATION DES SITES NATURA 2000	126
8.4.1	<i>Zone Spéciale de Conservation « Vallée de la Gartempe et affluents »</i>	126
8.4.2	<i>Zone Spéciale de Conservation « Tourbière de la source du ruisseau des Dauges »</i>	127
8.4.3	<i>Zone Spéciale de Conservation « Mines de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac »</i>	129
8.4.4	<i>Zone Spéciale de Conservation « Vallée du Taurion et affluents »</i>	130
8.4.5	<i>Zone Spéciale de Conservation « Forêt d'Epagne »</i>	131
9.5	DIAGNOSTIC	132
9	BIBLIOGRAPHIE	133
9.1	LIVRES, ARTICLES, ETUDES	133
9.2	SITES INTERNET	133
10	ANNEXES	134
10.1	ANNEXE 1 : PROFILS ET EXPERIENCE DES AUTEURS (EQUIPE EXEN)	134
10.2	ANNEXE 2 : CORRESPONDANCE ENTRE LES ESPECES ET LES ABBREVIATIONS	138
10.3	ANNEXE 3 : DONNEES BRUTES	139
10.4	ANNEXE 4 : MODALITE DE DETERMINATION DES ESPECES	142

Table des illustrations

Figure 1 : Carte de situation des différentes aires d'étude utilisées au cours de l'expertise	10	Figure 25 : Carte de synthèse de l'activité moyenne (en secondes par nuit) par espèce, relevée sur les points Batcorders lors de la recherche de gîte	48
Figure 2 : Carte des espaces naturels inventoriés concernant des chiroptères au sein de l'aire d'étude éloignée (ZNIEFF de type 1 et ZNIEFF de type 2)	14	Figure 26 : Carte de synthèse des types de comportements relevés pour les contacts de chauves-souris enregistrés au sol lors du suivi actif (D240X)	50
Figure 3 : Carte des espaces naturels inventoriés concernant des chiroptères au sein de l'aire d'étude éloignée zoomée (ZNIEFF de type 1)	15	Figure 27 : Carte de synthèse des gîtes avérés et potentiels recensés par les trois méthodes de recherche (Diurne, D240X et Batcorders)	52
Figure 4 : Carte des espaces protégés concernant les chiroptères à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	18	Figure 28 : Proportion d'activité par groupes d'espèces relevée au niveau du point d'enregistrement en continu sur mât de mesure (en 2016)	54
Figure 5 : Détail des observations pour chaque espèce recensée dans l'aire d'étude éloignée de rayon 20 km (GMHL 2016)	19	Figure 29 : Proportion d'activité par groupes d'espèces relevée au niveau du point d'enregistrement en continu en canopée (en 2016)	54
Figure 6 : Localisation des sites d'hibernation, de mise bas, de transit, et des sites de déplacement /chasse connus dans les trois zones d'étude (GMHL 2016)	19	Figure 30 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par espèce relevée par la BCBox sur mât de mesure	59
Figure 7 : Carte des principaux types d'habitats de l'aire d'étude immédiate	25	Figure 31 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par groupe d'espèces relevé par la BCBox sur mât de mesure	60
Figure 8 : Roland -05 (enregistreur numérique) et D240X (Détecteur à ultrason)	27	Figure 32 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par espèce relevée par la BCBox en canopée	61
Figure 9 : Cliché d'un Batcorder « manuel » sur le terrain	27	Figure 33 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par groupe d'espèces relevé par la BCBox en canopée	62
Figure 10 : Modules « BC box » du Batcorder installés sur un mât de mesure (cliché de droite)	27	Figure 34 : Corrélation inverse entre la vitesse du vent (relevée sur mât de mesure) et l'activité cumulée des chauves-souris au niveau du mât de mesure (sur la base des données 2016)	63
Figure 11 : Clichés des lunettes de vision nocturne (Big25) et de l'endoscope numérique	27	Figure 35 : Graphique présentant la direction du vent en fonction de l'activité relevée (à gauche : en seconde) et en fonction de l'occurrence du vent sur le site (à droite : en nombre)	64
Figure 12 : Schéma caractérisant le paramètre « posttrigger » (ici configuré sur 400 ms)	30	Figure 36 : Décomposition de l'activité cumulée des chauves-souris en hauteur au niveau du mât de mesure en fonction de la température relevée sur ce même mât de mesure et en parallèle des enregistrements d'activité	64
Figure 13 : Localisation des points d'écoutes, des transects et de l'emplacement des Batcorders lors du suivi actif au sol : visites par points d'écoute et transects et visites de recherche de gîte	35	Figure 37 : Activité journalière moyenne (en seconde d'activité) relevée pour chaque mois de l'année (divisé en 2 parties) selon les espèces contactées par la BCBox sur mât de mesure, et corrigé en fonction du nombre de jour d'enregistrement	65
Figure 14 : Cliché du positionnement d'une BCBox sur mât de mesure	36	Figure 38 : Activité journalière moyenne (en seconde d'activité) relevée pour chaque mois de l'année (divisé en 2 parties) selon les espèces contactées par la BCBox en canopée, et corrigé en fonction du nombre de jour d'enregistrement	65
Figure 15 : Localisation de la BCBox placée sur le site	37	Figure 39 : Décomposition de l'activité moyenne (en seconde d'activité par nuit) des chauves-souris au niveau du mât de mesure en fonction de l'écart avec le lever ou le coucher du soleil	65
Figure 16 : Exemple de recouvrements dans les signaux de plusieurs espèces (En haut : le groupe des Fréquences Modulées Aplanie >30KHz, en bas : le groupe des « Sérotules », 2015)	39	Figure 40 : Décomposition de l'activité moyenne (en seconde d'activité par nuit) des chauves-souris au niveau de la canopée en fonction de l'écart avec le lever ou le coucher du soleil	66
Figure 17 : 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)	39	Figure 41 : Décomposition de l'activité cumulée des chauves-souris au niveau de la BCBox sur mât de mesure en fonction de l'heure du contact	66
Figure 18 : Carte des contacts effectués au D240X sur l'ensemble de la période de suivi (Pipistrelles commune uniquement)	41	Figure 42 : Décomposition de l'activité cumulée des chauves-souris au niveau de la BCBox sur canopée en fonction de l'heure du contact	66
Figure 19 : Carte des contacts effectués au D240X sur l'ensemble de la période de suivi	42	Figure 43 : Activité nocturne moyenne (secondes de contacts par nuit) comparée entre la proximité du sol (Batacorder manuel) et différentes altitudes (BCBox en canopée et sur mât de mesure)	67
Figure 20 : Valeur d'activité totale (corrigée à l'aide des coefficients correcteurs de M. Barataud) enregistrée avec les Batcorders « manuel » durant la totalité des nuits de suivi d'activité (en secondes d'activité cumulée) (voir Annexe 2 : Correspondance entre les espèces et les abréviations page 136, pour les abréviations)	43	Figure 44 : Activité nocturne moyenne (secondes de contacts par nuit) comparée entre la proximité du sol (Batacorder manuel A) et en hauteur (BCBox sur mât de mesure)	67
Figure 21 : Valeur d'activité moyenne par Batcorder enregistrée par les Batcorders « manuels » par visite (en secondes d'activité par nuit ; en vert : Visite Transect et point d'écoute ; en jaune : Visites de recherche de gîte)	44		
Figure 22 : Valeur d'activité moyenne enregistrée par les Batcorders « manuels » selon le type de milieu (en secondes par nuit)	45		
Figure 23 : Carte et valeur d'activité moyenne relevée au D240X (méthode Barataud) selon les points d'écoute	46		
Figure 24 : Carte de synthèse de l'activité moyenne (en secondes par nuit) par espèce, relevée sur les points Batcorder des visites « classiques »	47		

Figure 45 : 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)	69
Figure 46 : Carte de synthèse des fonctionnalités chiroptérologiques au niveau de l'aire d'étude immédiate.....	77
Figure 47 : Bilan européen des mortalités avérées de chauves-souris sous les éoliennes depuis les années 90 (T. Dürr 2016)	78
Figure 48 : Carte de synthèse des risques de mortalité, vis-à-vis du projet éolien (sur fond de carte IGN)	89
Figure 49 : Carte de synthèse des risques de mortalité, vis-à-vis du projet éolien (sur fond ortho-photo)	90
Figure 50 : Carte de synthèse des risques de destruction d'habitat, vis-à-vis du projet éolien (sur fond de carte IGN).....	91
Figure 51 : Carte de synthèse des risques de destruction d'habitat, vis-à-vis du projet éolien (sur fond ortho-photo).....	92
Figure 52 : Variante n°1 du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier sur fond de carte des risques (mortalité et destruction d'habitat) sur les chiroptères.....	95
Figure 53 : Variante n°2 du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier sur fond de carte des risques (mortalité et destruction d'habitat) sur les chiroptères.....	97
Figure 54 : Variante finale d'implantation du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier sur fond de carte des risques sur les chiroptères	99
Figure 55 : Cartes du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier sur fond IGN et orthophoto.....	103
Figure 56 : 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)	104
Figure 57 : Schéma de représentation des distances des éoliennes (mât et rotor) aux lisières les plus proches	104
Figure 58 : Variante finale d'implantation sur fond de carte des risques de mortalité chiroptérologiques (zoom partie nord puis partie sud)	108
Figure 59 : Variante finale d'implantation sur fond de carte des risques de destruction d'habitat chiroptérologiques (zoom partie nord puis partie sud).....	110
Figure 60 : Carte de la localisation des projets éoliens au sein de l'aire d'étude éloignée autour du projet	113
Figure 61 : Corrélation inverse entre la vitesse du vent et l'activité cumulée des chauves-souris au niveau du Batcorder en hauteur (sur la base des données 2016) avec représentée l'occurrence de chaque vitesse de vent sur l'année.....	117
Figure 62 : Histogramme représentant l'activité en fonction de la température au niveau du Batcorder en hauteur (sur la base des données 2016).....	118
Figure 63 : Décomposition du rythme nocturne d'activité cumulée des chauves-souris au niveau du Batcorder sur canopée (sur la base des données 2016).....	118
Figure 64 : Carte de localisation des zones Natura 2000 dans un rayon de 30 km autour du projet éolien	125
Figure 65 : Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE de la ZSC « Mines de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac »	129

Table des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des ZNIEFF 1 de l'aire d'étude éloignée concernée par des enjeux chiroptères...	12
Tableau 2 : Synthèse des ZNIEFF 2 de l'aire d'étude éloignée concernée par des enjeux chiroptères...	13
Tableau 3 : Synthèse des ZSC de l'aire d'étude éloignée concernées par des enjeux chiroptérologiques	16
Tableau 4 : Liste des espèces de Mammifères présentes (P) sur la commune de Bersac-sur-Rivalier ...	20
Tableau 5 : Liste des gîtes protégés dans l'ex-région Limousin	21
Tableau 6 : Synthèse des modes d'utilisation et intérêts des outils de suivis actifs et semi-actifs.....	31
Tableau 7 : Modalité et conditions climatiques de l'échantillon de visites de terrain	33
Tableau 8 : Points d'écoute, emplacement des Batcorders « manuels » et habitat correspondant.....	34
Tableau 9 : Synthèse des plages de fonctionnement des BCBoxes en continu, et nombre d'enregistrements	36
Tableau 10 : Ensemble des espèces contactées lors des suivis au sol	40
Tableau 11 : Référentiel EXEN de niveau d'activité pour une nuit mesurée par un Batcorder au sol (en secondes d'activité cumulée/ nuit).....	44
Tableau 12 : Synthèse des gîtes localisés grâce à la méthode de poursuite acoustique au D240X.....	51
Tableau 13: Synthèse des gîtes localisés grâce à la méthode de poursuite acoustique aux prospections diurnes et aux enquêtes.....	51
Tableau 14 : Ensemble des espèces contactées au cours du suivi en canopée et en hauteur	53
Tableau 15 : Tableau de continuité de présence de chaque espèce sur site au cours du suivi en continu en 2016	56
Tableau 16 : Grille de hiérarchisation EXEN du niveau d'activité relevé par les Batcorders utilisés en hauteur ou en canopée (en seconde d'activité par nuit)	57
Tableau 17 : Synthèse des valeurs patrimoniales (Mondiale, Européenne, Nationale et Régionale) de chaque espèce recensée au niveau de l'aire d'étude immédiate	68
Tableau 18 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques par espèce au niveau de l'aire d'étude immédiate	75
Tableau 19 : Synthèse des sensibilités générales vis-à-vis de l'éolien en général pour les espèces détectées sur le site d'étude.....	85
Tableau 20 : Grille de calcul des niveaux de risques d'impacts éoliens pour les chauves-souris (inspiré du protocole SER/SFEPM 2010).....	87
Tableau 21 : Synthèse des enjeux, des sensibilités et des risques, vis-à-vis du projet éolien par espèce .	88
Tableau 22 : Synthèse des risques de mortalité, de destruction et de perte d'habitat par éolienne, pour chaque variante du projet.....	100
Tableau 23 : Parc éolien présent au sein de l'aire d'étude éloignée à 20 km autour du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier	112
Tableau 24 : Projets éoliens présents au sein de l'aire d'étude éloignée à 20 km autour projet éolien de Bersac-sur-Rivalier	112
Tableau 25 : Synthèse des enjeux, sensibilités et risques potentiels pour le projet éolien retenu avant mesures	114
Tableau 26 : Synthèse générale des enjeux chiroptérologiques, sensibilités à l'éolien, risques liés au projet et mesures retenues.....	122
Tableau 27 : Liste des habitats présents dans la ZSC.....	126

Tableau 28 : Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil de la ZSC « Vallée de la Gartempe et affluents »	126
Tableau 29 : Liste des habitats présents dans la ZSC	128
Tableau 30 : Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil de la ZSC « Tourbière de la source du ruisseau des Dagues »	128
Tableau 31 : Liste des habitats présents dans la ZSC	129
Tableau 32 : Liste des habitats présents dans la ZSC	130
Tableau 33 : Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE de la ZSC « Vallée du Taurion et affluents »	130
Tableau 34 : Liste des habitats présents dans la ZSC	131
Tableau 35 : Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE de la ZSC « Forêt d'Espagne »	131

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 OBJECTIFS DE L'ETUDE

Le développeur éolien EDP Renewables porte le projet éolien de Bersac-sur-Rivalier sur la commune de Bersac-sur-Rivalier, dans le département de la Haute Vienne dans la région de la Nouvelle Aquitaine (ex-région Limousin). Il lance donc une procédure globale d'analyse des potentialités et contraintes locales susceptibles de faire évoluer le projet. Il souhaite notamment être en mesure d'apprécier les incidences potentielles d'un tel projet sur les chauves-souris et envisager les possibilités d'intégration du projet dans ce contexte. Il a missionné le bureau d'étude EXEN pour prendre en charges les expertises chiroptérologiques de ce projet en 2016. Le projet est nommé « projet éolien de Bersac-sur-Rivalier » par la suite.

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 (reproduction), 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 (mise-bas), 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 (= Aire d'Etude Immédiate, AEI dans la suite de ce dossier) 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 EDPR 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 aussi les prescriptions techniques de l'actualisation 2010 du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement de parcs éoliens (MEEDDAT 2010), et du protocole SER / SFPEM 2012.

2 PRE-DIAGNOSTIC

2.1.1 Délimitation des aires d'études chiroptérologiques

La carte de localisation des différentes aires d'étude est représentée en Figure 1 page 10.

2.1.1.1 Aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate découle des premières contraintes mises en évidence par le développeur éolien EDP Renewables. Il s'agit des secteurs sur lesquels seront proposées les différentes variantes d'implantation d'éoliennes, suite aux résultats des études préliminaires.

Dans notre cas précis, l'aire d'étude immédiate est constituée d'une seule entité, globalement orientée dans un axe nord-ouest sud-est, où elle s'étend sur une longueur d'environ 4 km. Sa largeur est comprise entre 600 et 1300 mètres. Sa superficie totale est de 237 hectares.

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.

2.1.1.2 Aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée correspond à une version élargie de l'aire d'étude immédiate, l'élargissement étant destiné à recenser les divers gîtes (avérés ou potentiels) de chiroptères environnant l'aire d'étude immédiate (gîtes de reproduction, d'hibernation, ou de swarming¹) ainsi que les principales voies de transit. Le protocole SFEPM (Dubourg-Savage M. 2012) préconise une zone tampon de l'ordre de 200m à 2 km autour de l'aire d'étude immédiate.

Dans notre cas précis, la distance de 1 km fut retenue compte tenu de la proximité des secteurs de gîtes potentiels et de la taille de l'aire d'étude immédiate.

2.1.1.3 Aire d'étude éloignée à 30 km

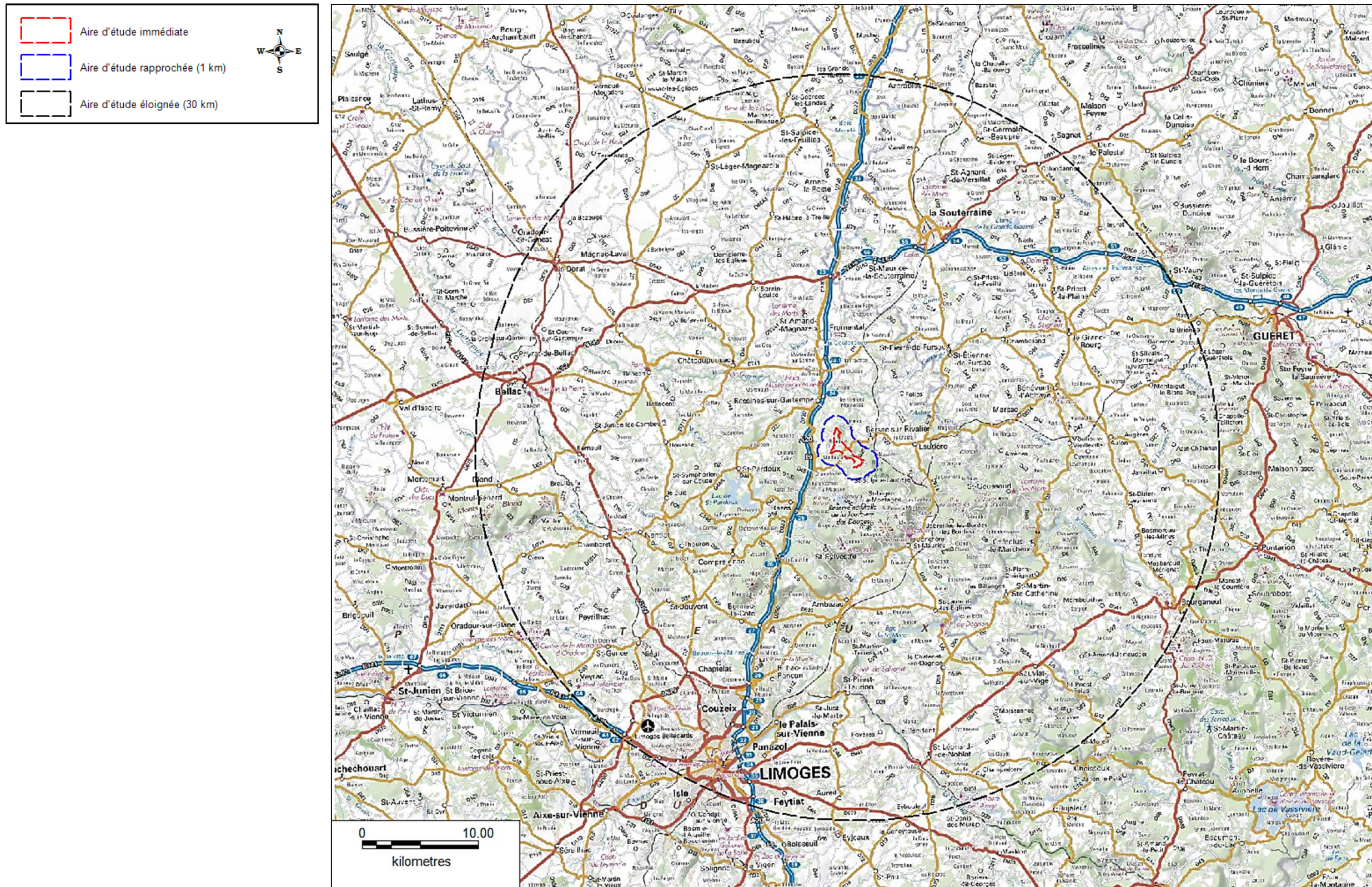
L'aire d'étude éloignée à 30 km doit permettre d'apprécier des enjeux chiroptérologiques sur une large échelle autour du site d'aménagement envisagé.

Cette échelle d'analyse vise à replacer le site d'étude dans son contexte biogéographique suffisamment large pour apprécier des notions de corridors et de niches écologiques. Elle permet notamment de prendre en compte les espèces à très grand territoire vital, en supposant les voies de transit entre différents gîtes connus. Elle permet notamment 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 de l'aire d'étude éloignée que seront replacés les différents zonages de protection et d'inventaires concernant les chiroptères (ZSC, réserves naturelles, Arrêtés de protection de Biotope, ZNIEFF...). Conformément au protocole SER / SFEPM (2012), dans la mesure où nous nous attendons à ce que ce site soit fréquenté par des espèces à grand territoire vital (comme le Minioptère de Schreibers ou la Grande Noctule), l'aire éloignée est retenue à une distance de 30 km des limites de l'aire d'étude immédiate.

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

Figure 1 : 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 de l'ex-région Limousin 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/SFPEM (2010), les cartes de la page 14 permettent une représentation synthétique des espaces naturels inventoriés à 30 km du site éolien, soit à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (d'après les données de la DREAL de l'ex-région Limousin 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.

Le tableau de la Tableau 1 page 12 fait la synthèse de ces ZNIEFF au sein de l'aire d'étude éloignée en précisant la typologie des intérêts qui les caractérisent et les distances mesurées avec l'aire d'étude immédiate. 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 fait état de la présence de chiroptères.

En ce qui concerne les chiroptères, on note qu'aucune ZNIEFF de type 1 et ZNIEFF de type 2 ne concernent directement l'aire d'étude immédiate. Par contre, 21 ZNIEFF de type 1 (à enjeux

chiroptérologiques), et 6 ZNIEFF de type 2 (à enjeux chiroptérologiques) sont localisées au sein de l'aire d'étude éloignée (30 km autour de l'aire d'étude immédiate).

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

- des espèces arboricoles (Noctule commune, Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, ...),
- des espèces exploitant à la fois les cavités souterraines et les vieux bâtis selon la période de l'année (Murin à oreille échancrée, Rhinolophes sp., Grand / petit murin...).
- des espèces strictement cavernicoles (Minoptère de Schreibers)

Ces espèces ont comme point commun une caractéristique de vol plutôt bas et de rayon d'action plutôt faible, mis à part quelques espèces aux comportements de vol particulier (Grand murin, Noctules, Minoptère de Schreibers, ...)

Le **Minoptère de Schreibers** est mentionné dans deux ZNIEFF de ce secteur et cette espèce possède un grand rayon d'action mais sa hauteur de vol est généralement faible sauf peut-être lors de vols de migration (au printemps et à l'automne).

La **Noctule commune** est aussi mentionnée dans certaines ZNIEFF, et notamment une située à un peu moins de 3 km de l'aire d'étude immédiate. Cette espèce, comme les autres noctules, possède un comportement de vol haut et un rayon d'action important.

Le **Grand murin** a aussi un grand rayon d'action mais ses vols sont en très grande majorité proches du sol.

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

Tableau 1 : Synthèse des ZNIEFF 1 de l'aire d'étude éloignée concernée par des enjeux chiroptères

Nom	N°ID	Type	Enjeux chiroptérologiques	Distance vis-à-vis de l'aire d'étude	Orientation vis-à-vis de l'aire d'étude
Site à Chauves-Souris des Monts d'Ambazac : Moulin De L'Age	740120054	ZNIEFF de type 1	Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Grand murin	2.62	S
Tourbière des dauges (Monts d'Ambazac)	740000090	ZNIEFF de type 1	Barbastelle d'Europe	3.72	S
Site à Chauves-Souris Des Monts D'Ambazac : Ruines du Chateau De Monisme	740120055	ZNIEFF de type 1	Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Grand murin	4.6	O
Bois et caves de la zone centrale (Monts d'Ambazac)	740120060	ZNIEFF de type 1	Barbastelle d'Europe, Minioptère de schreibers, Murin de Bechstein, Petit murin, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Murin à moustaches, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe	4.76	SO/S
Etang De Gouillet (Monts D'Ambazac)	740000667	ZNIEFF de type 1	Barbastelle d'Europe	5.95	SO/S
Site à Chauves-Souris Des Monts D'Ambazac : Ancienne Carriere Et Mines Du Puy Bernard	740120163	ZNIEFF de type 1	Grand murin, Murin à moustaches	6.33	SE
Site à Chauves-Souris Des Monts D'Ambazac : Mine De Venachat Et De La Bachellerie	740120057	ZNIEFF de type 1	Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin à moustaches, Grand Rhinolophe, Petit rhinolophe	7.45	SO
Etang De La Crouzille (Monts D'Ambazac)	740006187	ZNIEFF de type 1	Murin de Bechstein, Grand Murin, Murin à oreilles échancrées, Petit Murin, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe	7.9	SO
Site à Chauves-Souris De Forêt Vieille	740030034	ZNIEFF de type 1	Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Grand Murin, Petit rhinolophe	8.05	S/SE
Site à Chauves-Souris Des Monts D'Ambazac : Chantot-Vauguenige	740120052	ZNIEFF de type 1	Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin à moustaches, Petit rhinolophe	8.67	O
Site à Chauves-Souris Des Monts D'Ambazac : Mine De Chabannes	740120056	ZNIEFF de type 1	Murin de Bechstein, Grand Murin, Murin à moustaches, Oreillard roux, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe	9.08	S
Site à Chauves-Souris Des Monts D'Ambazac : Les Courrieres	740120053	ZNIEFF de type 1	Petit rhinolophe, Grand murin, Petit murin, Murin de Bechstein	10.57	S
Site à Chauves-Souris : Caves Et Bois De Valmate	740120162	ZNIEFF de type 1	Murin de Bechstein, Grand Murin, Petit rhinolophe	10.67	SE
Site à Chauves-Souris De L'Eglise De Saint Sornin Leulac	740030035	ZNIEFF de type 1	Grand Murin	13.25	NO
Site à Chauves-Souris : Caves De Villepigue (Vallée Du Taurion)	740007667	ZNIEFF de type 1	Murin de Bechstein, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Murin à moustache, Murin de Natterer, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe	15.16	SE
Vallée Du Taurion à La Confluence Du Ruisseau Du Parleur	740002774	ZNIEFF de type 1	Barbastelle d'Europe	15.38	S
Vallée Du Taurion à L'Aval Du Barrage De La Roche-Talamy	740120032	ZNIEFF de type 1	Barbastelle d'Europe	15.73	SE
Vallée De La Glayeule	740000058	ZNIEFF de type 1	Barbastelle d'Europe, Noctule commune, Petit rhinolophe	20.54	SO
Etang-Tourbière De Vallègeas	740120147	ZNIEFF de type 1	Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin à moustache, Petit rhinolophe	23.18	SE
Etangs Du Moulin De La Farge	740000043	ZNIEFF de type 1	Barbastelle d'Europe	28.46	SE
Site à Chauves-Souris : Souterrain De La Chenaud	740007675	ZNIEFF de type 1	Grand et Petit rhinolophe	29.72	E

Tableau 2 : Synthèse des ZNIEFF 2 de l'aire d'étude éloignée concernée par des enjeux chiroptères

Nom	N°ID	Type	Enjeux chiroptérologiques	Distance vis-à-vis de l'aire d'étude	Orientation vis-à-vis de l'aire d'étude
Monts d'Ambazac et vallée de la Couze	740006188	ZNIEFF de type 2	Grand rhinolophe, Petit rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Grand murin, Petit murin, Oreillard roux, Minioptère de Schreibers	0.85	S
Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours	740120050	ZNIEFF de type 2	Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Noctule commune, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe	3.25	N
Vallée Du Taurion, Des Sources à La Confluence Avec La Vienne	740002787	ZNIEFF de type 2	Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Murin à moustache, Murin de Natterer, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe	13.26	SE
Foret D'Espagne	740002761	ZNIEFF de type 2	Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Noctule commune, Petit rhinolophe	18.75	SE
Vallée De La Vige A Soudannes	740007679	ZNIEFF de type 2	Barbastelle d'Europe, Murin de bechstein, Grand Murin, Oreillard roux, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe	25.13	SE
Bois Des Landilles Et Du Mas Boucher	740008248	ZNIEFF de type 2	Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Grand Murin, Murin à moustache, Petit rhinolophe	26.93	SO

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

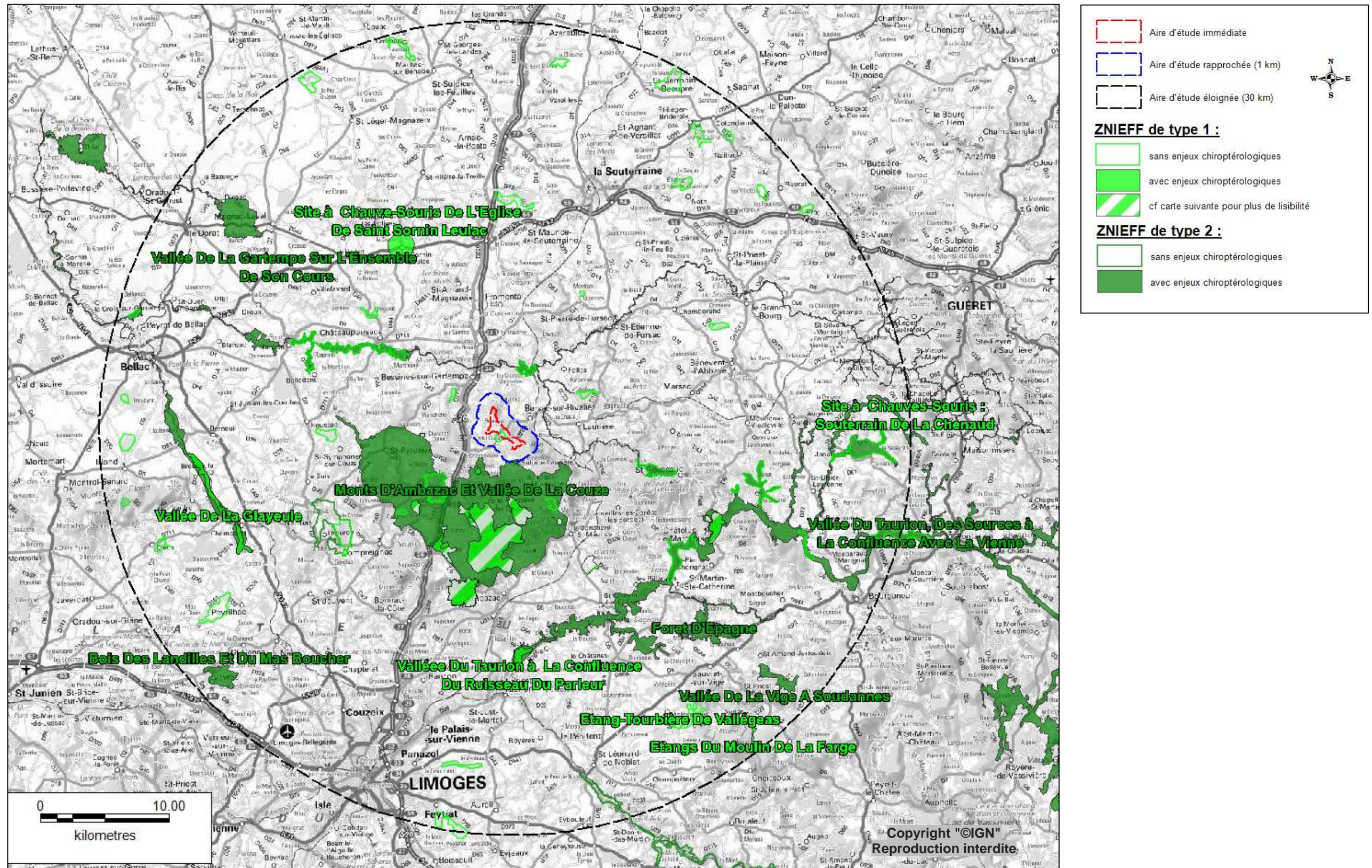
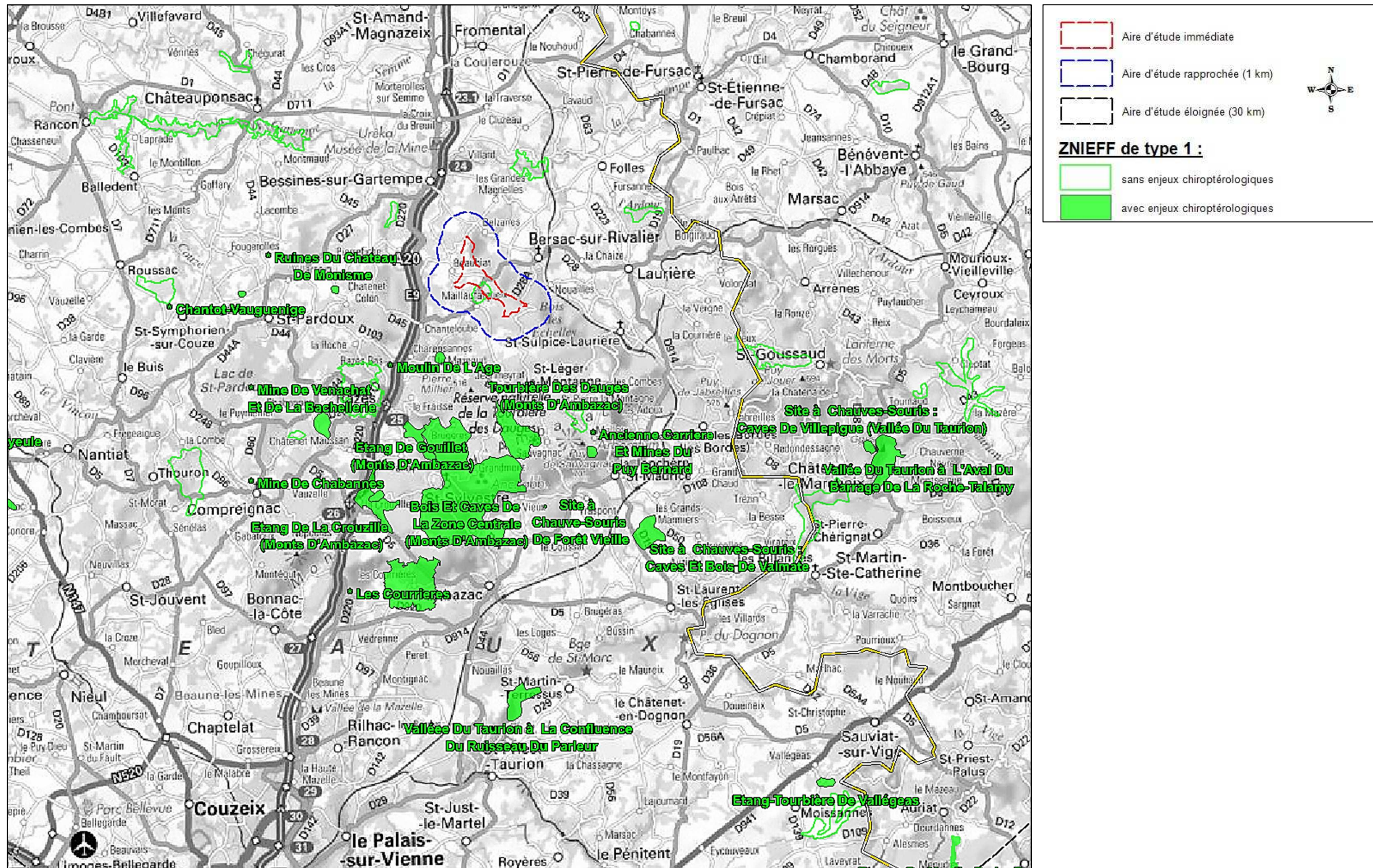


Figure 3 : Carte des espaces naturels inventoriés concernant des chiroptères au sein de l'aire d'étude éloignée zoomée (ZNIEFF de type 1)
 (Pour plus de lisibilité il a été remplacé l'expression « les sites à chauves-souris des Monts d'Ambazac par un astérisque *)



2.2.2 Zones naturelles protégées

La carte de la Figure 4 page 18 permet une représentation synthétique des espaces naturels protégés sur et autour du site éolien (d'après les données de la DREAL de l'ex-région Limousin). Les espaces naturels faisant l'objet de mesures de protection peuvent être des Zones Natura 2000, des arrêtés de protection de biotope, des parcs et réserves naturelles. Les tableaux de la page 16 synthétisent ces zonages en précisant les enjeux naturalistes concernés et la distance avec l'aire d'étude immédiate.

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 de 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, 5 ZSC mentionnant des chiroptères sont concernées par l'aire d'étude éloignée. Elles concernent des enjeux liés principalement aux chauves-souris à vols bas et à petit rayon d'action (rhinolophidés, myotis, Barbastelle...), toutefois, le Minioptère de Schreibers ainsi que le Grand Murin, des espèces à grand rayon d'action, sont mentionnés dans certains de ces sites.

➤ Zone de Protection Spéciale (ZPS)

Les ZPS ne sont pas prises en compte dans ce rapport car elles concernent le groupe des oiseaux.

Tableau 3 : Synthèse des ZSC de l'aire d'étude éloignée concernées par des enjeux chiroptérologiques

Nom	N° ID	Type	Enjeux chiroptérologiques	Distance vis-à-vis de l'aire d'étude rapprochée (km)	Orientation vis-à-vis de l'aire d'étude rapprochée
Vallée de la Gartempe et affluents	FR7401147	ZSC	Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Grand Myotis, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe	2.7	Est
Tourbière de la source du ruisseau des Dauges	FR7401135	ZSC	Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Grand Murin	3.8	Sud
Mine de Chabannes et souterrains des monts d'Ambazac	FR7401141	ZSC	Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Petit murin, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Grand Murin	5.5	Sud-ouest
Vallée du Taurion et affluents	FR7401146	ZSC	Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Rhinolophe euryale, Barbastelle d'Europe, Minioptère de Schreibers, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Grand Murin	14.2	Sud-est
Forêt d'Espagne	FR7401149	ZSC	Petit rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin	19.2	Sud-est

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.

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.

Aucune zone RAMSAR n'est recensée au sein de l'aire d'étude éloignée.

2.2.2.3 Réserve de Biosphère

Une réserve de biosphère est une reconnaissance par l'UNESCO de zones modèles conciliant la conservation de la biodiversité et le développement durable, dans le cadre du Programme sur l'homme et la biosphère (MAB).

Les sites reconnus en tant que Réserve de biosphère ne font pas l'objet d'une convention internationale mais obéissent à des critères communs définis dans un cadre statutaire formellement approuvés par les États membres de l'UNESCO, lors de sa Conférence Générale de 1995. Ils restent placés sous la juridiction souveraine des États où ils sont situés, cependant ils partagent leurs idées et expériences aux niveaux régional, national, et international au sein du Réseau mondial des réserves de biosphère.

Une réserve de biosphère a la particularité de ne pas imposer de législation et d'être structurée en trois secteurs : une zone de protection renforcée appelée « aire centrale » qui se superpose à une zone possédant déjà une réglementation stricte en matière de protection de la nature, une « zone tampon » où les activités humaines durables sont tolérées et une « aire de transition » beaucoup plus large.

Dans notre cas précis, aucune Réserve de Biosphère n'est localisée dans l'aire d'étude éloignée.

2.2.2.4 Parc National

Aucun parc National n'est localisé dans l'aire d'étude éloignée.

2.2.2.5 Parc Naturel Régional

Un Parc Naturel Régional (PNR) vise la préservation du patrimoine naturel et culturel d'un territoire. À la différence d'un parc national, un PNR, d'un territoire généralement beaucoup plus vaste, n'est pas associé à des règles particulières de protection de la faune et de la flore. Il ne s'agit pas d'une réserve naturelle, mais d'un espace où l'on recherche un développement respectueux des équilibres, voire une solution de maintien d'activités traditionnelles en déclin. L'objectif est de concilier activité et développement économique avec la gestion des milieux naturels.

Dans notre cas précis, un parc naturel régional est localisé dans l'aire d'étude éloignée, il s'agit du Parc Naturel Régional de Millevaches-en-Limousin, à 28.2 km au sud-est.

Il concerne des enjeux liés principalement aux chauves-souris à vols bas et à petit rayon d'action (rhinolophidés, myotis, Barbastelle...), toutefois, le Grand Murin, une espèce à grand rayon d'action, est mentionné dans ce parc.

2.2.2.6 Arrêté de protection de biotope (APPB)

Un seul APPB ciblé sur les chiroptères est concerné par l'aire d'étude éloignée (sur les trois présents dans l'aire d'étude éloignée), il s'agit de l'APPB concernant l'Étang de la Crouzille, situé à environ 8.33 km au sud. Cet étang est notamment utilisé par 5 espèces de chiroptères, il s'agit de la Barbastelle d'Europe, de la Sérotine commune, du Murin à oreilles échancrées, de la Pipistrelle de Kuhl et de la Pipistrelle commune.

2.2.2.7 Réserves Naturelles

Une seule réserve naturelle nationale (RNN) a été mise en évidence au sein de l'aire d'étude éloignée, à 3.4 km au sud de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de la RNN de la Tourbière des Dagues, mais elle ne cible pas des enjeux chiroptères.

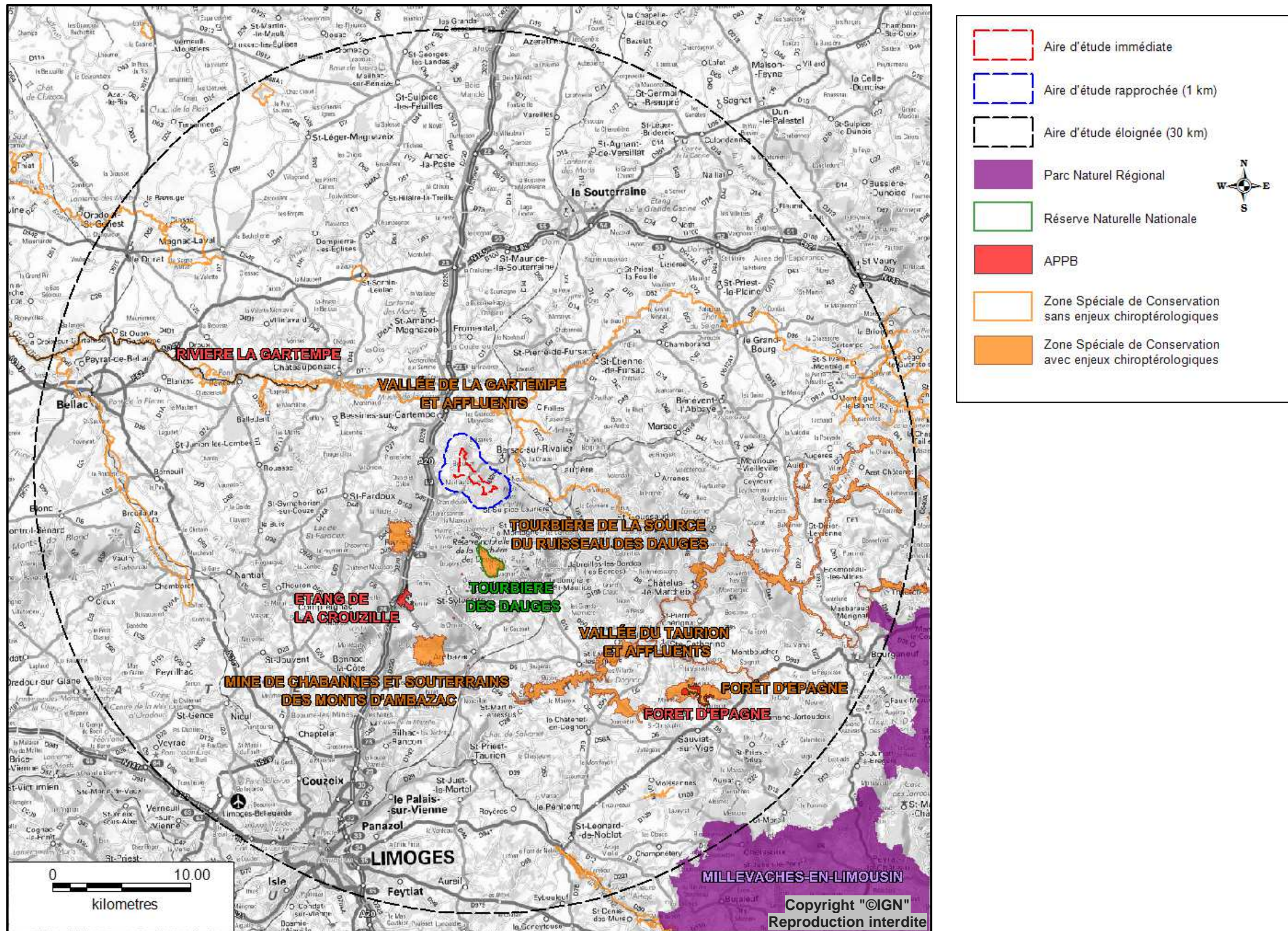
2.2.2.8 Espaces naturels sensibles

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels ; mais également d'aménager ces espaces pour être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel.

Les territoires ayant vocation à être classés comme Espaces Naturels Sensibles « doivent être constitués par des zones dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques et de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier, eu égard à la qualité du site, ou aux caractéristiques des espèces animales ou végétales qui s'y trouvent. »

Dans notre cas précis, aucun ENS n'est situé au sein de l'aire d'étude éloignée (30 km).

Figure 4 : Carte des espaces protégés concernant les chiroptères à l'échelle de l'aire d'étude éloignée



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 et éventuellement de mettre en évidence certains enjeux que nous n'aurions pas soupçonnés sur la base de notre échantillon de visites.

2.3.1 Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin

Le Groupe Mammalogique et Herpétologiques du Limousin a été consulté le 5 août 2016 et relancé le 13 décembre 2016. Les données nous sont parvenues 3 jours plus tard. L'objectif était de faire un état des connaissances chiroptérologiques dans un rayon de 20 kilomètres autour du périmètre du site d'implantation prévu.

L'extraction a permis d'obtenir 3932 données relatives à 287 localités (gîtes et sites où des chauves-souris ont été contactées) réparties sur 60 communes comportant des mentions de chiroptères. Aucune donnée n'est localisée à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate.

Figure 5 : Détail des observations pour chaque espèce recensée dans l'aire d'étude éloignée de rayon 20 km (GMHL 2016)

Espèce	hibernation		reproduction		transit		déplacement/chasse	
	nb gîtes	nb ind.	nb gîtes	nb ind.	nb gîtes	nb ind.	nb sites	contact max
Barbastelle	25	1 à 5	2	25 à 100	5	1 à 2	30	4
Chauve-souris sp	23	1 à 3	2	3	15	1 à 2	3	2
Grand murin	60	1 à 280	8	2 à 472	23	1 à 20	21	250
Grand ou petit murin	14	1 à 13	2	18 à 350	1	1	1	295
Grand rhinolophe	25	1 à 14			9	1 à 5	1	2
Minioptère de Schreibers							1	1
Murin à moustaches	58	1 à 69			7	1 à 3	15	1
Murin à oreilles échancrées	20	1 à 16			2	1 à 2	4	1
Murin d'Alcathoe	2	1					7	1
Murin de Bechstein	28	1 à 3			4	1 à 2	4	1
Murin de Brandt							8	1
Murin de Daubenton	54	1 à 12			20	1 à 12	32	60
Murin de Natterer	64	1 à 8			9	1 à 2	14	3
Murin sp	6	1					10	2
Noctule commune	1	60			2	1 à 2	19	9
Noctule de Leisler					1	1	4	2
Oreillard brun	27	1 à 4			5	1 à 2	9	1
Oreillard gris	3	1			1	1	4	1
Oreillard sp	33	1 à 3	1	10	10	1 à 6	9	2
Petit murin	1	1 à 1	1	2	1	1	1	1
Petit rhinolophe	94	1 à 62	8	4 à 83	31	1 à 12	7	3
Pipistrelle commune	4	1	7	2 à 100	16	1 à 72	89	78
Pipistrelle de Kuhl			3	2 à 24	6	1	59	60
Pipistrelle de Nathusius					1	1		
Pipistrelle sp	5	1 à 3	1		1	2		
Sérotine commune	3	1 à 2	8	5 à 50	10	1 à 10	44	27

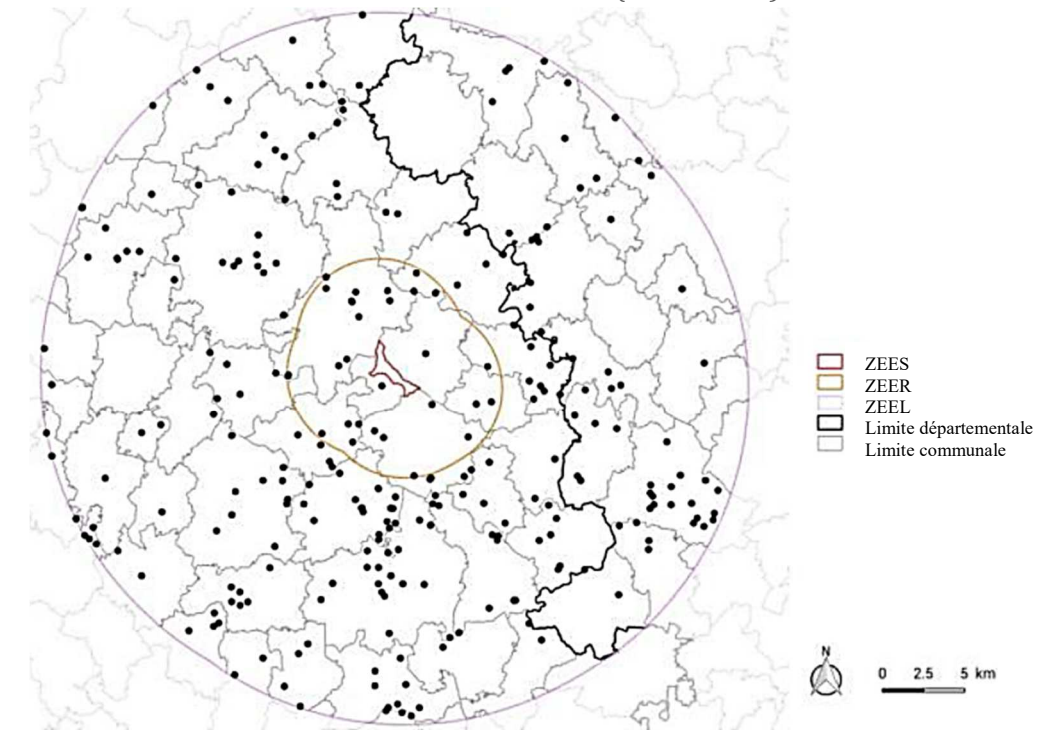
La zone d'étude éloignée de rayon 20 km comporte :

- 135 sites d'hibernation
- 36 gîtes de reproduction
- 110 sites de transit
- 112 sites de déplacement et/ou de chasse.

Les espèces concernées sont essentiellement des espèces de vol bas (rhinolophes, petits murins, Barbastelle d'Europe..) et des espèces de lisière (oreillards, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune). On note également la présence d'espèces de haut vol comme la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Enfin, on note également la mention de la Pipistrelle de Nathusius (augmentant sa hauteur de vol en migration/transit).

On relève également plusieurs mentions de Grand Murin et de Minioptère de Schreibers, espèces pouvant effectuer de grandes distances.

Figure 6 : Localisation des sites d'hibernation, de mise bas, de transit, et des sites de déplacement /chasse connus dans les trois zones d'étude (GMHL 2016)



2.3.2 Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)

Les données communales fournies par le site de l'INPN ne permettent pas d'apporter des informations supplémentaires sur la présence d'espèces de chiroptères sur la commune de Bersac-sur-Rivalier.

Tableau 4 : Liste des espèces de Mammifères présentes (P) sur la commune de Bersac-sur-Rivalier

	Nom valide	Nom vernaculaire	Dernière obs.	Statut*
Mammifères	Canis lupus Linnaeus, 1758	Loup gris	1898	P
Mammifères	Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758)	Chevreuil européen, Chevreuil	1985	P
Mammifères	Cervus elaphus Linnaeus, 1758	Cerf élaphe	2009	P
Mammifères	Sciurus vulgaris Linnaeus, 1758	Écureuil roux	2012	P

2.3.3 Plan Régional d'Action pour les chiroptères

➤ Ex-région Limousin

Les tableaux suivant synthétisent les gites à chiroptères d'importance régionale, inscrits comme protégés au niveau du Plan Régional d'Action pour les Chiroptères (plan 2008-2012). L'essentiel des aménagements mis en place l'ont été dans le cadre de contrats Natura 2000. Les conventions, quant à elles, ont été signées grâce au travail de sensibilisation mené par le Médiateur Faune Sauvage.

Pour rappel, la « Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac » est situé à 4.5 km de l'aire d'étude immédiate.

Tableau 5 : Liste des gites protégés dans l'ex-région Limousin

Dép	Statut	Nom du site	lieu-dit	Commune	Espèces	Mesures de protection
87	Natura 2000	Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac	Carrière de Chabannes	St Sylvestre	<i>Myotis Myotis ; Myotis bechsteinii ; Myotis emarginatus ; Rhinolophus ferrumequinum ; Rhinolophus hipposideros ; Barbastella barbastellus</i>	Sécurisation et mise en place d'un périmètre de mise en défens clôturé. Acquisition du site par la Communauté de communes des Monts d'Ambazac
87	Natura 2000	Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac	Carrière de Larmont	St Sylvestre	<i>Rhinolophus ferrumequinum ; Myotis myotis</i>	Pose d'une grille
87	Natura 2000	Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac	Souterrain des Forêts	Ambazac	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Pose d'une grille
87	Natura 2000	Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac	Souterrain de Laurière	Ambazac	<i>Myotis Myotis ; Myotis bechsteinii ; Rhinolophus hipposideros ; Barbastella barbastellus</i>	Pose d'une grille
87	Natura 2000	Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac	Souterrain de la barre	St Sylvestre	<i>Rhinolophus ferrumequinum ; Myotis myotis</i>	Pose d'une grille
87	Natura 2000	Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac	Cave de la barre	St Sylvestre	<i>Barbastella barbastellus</i>	Pose d'une grille
87	Natura 2000	Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac	Cave de Barlette	St Sylvestre	<i>Myotis Myotis ; Myotis bechsteinii ; Barbastella barbastellus</i>	Consolidation de la voûte et pose d'une grille
87	Natura 2000	Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac	Cave de forêt vieille	Ambazac	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Réouverture de la cave et pose d'une grille
87	Natura 2000	Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac	Gîte des courrières	Ambazac	<i>Myotis Myotis</i>	Aménagements des combles
87	Natura 2000	Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac	Gîte de la fabrique	Razés	<i>Myotis Myotis</i>	Aménagements des combles
87	Natura 2000	Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac	Forêt les Combauds	Ambazac	Espèces Anexées à la Directive Habitats Faune-Flore	Maintien d'arbres sénescents
87	Natura 2000	Vallée du Taurion et affluents	Doueineix	Châtenet-en-Dognon	Espèces Anexées à la Directive Habitats Faune-Flore	Maintien d'arbres sénescents
87	Natura 2000	Vallée de la Gartempe et affluents	Eglise de Saint-Somin-Leulac	Saint-Somin-Leulac	<i>Myotis Myotis</i>	Bâche de protection
87	Natura 2000	Vallée de la Gartempe et affluents	au saut de la Brame	Thait	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Maintien d'arbres sénescents
87	Natura 2000	Vallée de la Gartempe et affluents	Souterrain de Puygibaut	Magnac-Laval	<i>Rhinolophus hipposideros ; Myotis bechsteinii</i>	Pose d'une grille
87	Convention	Puy la Vigne	Ancienne Poudrière de puy la Vigne	St-Léonard-de-Noblat	<i>Myotis Myotis ; Myotis bechsteinii ; Myotis emarginatus ; Rhinolophus ferrumequinum ; Rhinolophus hipposideros</i>	Fermeture et mise en sécurité
87	Convention	Moulin de la Gaillarde	Moulin de la Gaillarde	Ladignac-Le-Long	<i>Myotis Myotis ; Rhinolophus ferrumequinum</i>	Pose d'une grille

Dép	Statut	Nom du site	lieu-dit	Commune	Espèces	Mesures de protection
23	Natura 2000	Gorges de la Grande Creuse	Mine d'Or de la Celle-Dunoise	La Celle-Dunoise	<i>Myotis Myotis ; Rhinolophus hipposideros</i>	Pose d'une grille
23	Natura 2000	Gorges de la Grande Creuse	Barrage des Chézelles	Champsanglard ; Les Chézelles	<i>Myotis Myotis</i>	Mesure de protection pour limiter le guano
23	Convention	Mines d'Or du châtelet	Tour de malaxage	Budelière	<i>Myotis Myotis ; Rhinolophus ferrumequinum</i>	Réfection et aménagements de la Tour
23	Natura 2000	Vallée de la Creuse	Ruine du Château de Crozant	Crozant	<i>Myotis Myotis ; Myotis bechsteinii ; Rhinolophus hipposideros ; Rhinolophus ferrumequinum Barbastella barbastellus</i>	Réfection de la Tour du Château
23	Natura 2000	Vallée de la Creuse	Changotin	Crozant	Espèces Annexées à la Directive Habitats Faune-Flore	Maintien d'arbres sénescents
23	Natura 2000	Vallée de la Creuse	Station de pompage du Moulin de la Folie	Crozant	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Débroussaillage – fermeture et pose d'une grille
23	Natura 2000	Gorges de la Tardes et Vallée du Cher	NC	Budelière	NC	Pose d'une grille
19	Natura 2000	Abîmes de la Fage	Gouffre de la fage	Noailles	<i>Myotis Myotis ; Myotis blythii ; Myotis bechsteinii ; Myotis emarginatus ; Rhinolophus hipposideros ; Rhinolophus ferrumequinum ; Rhinolophus euryale ; Barbastella barbastellus ; Miniopterus schreibersii</i>	Réglementation vis à vis de la fréquentation touristique
19	Natura 2000	Vallée du ruisseau du Moulin de Vignols	Viaduc des Carrières et du Rouchat	Vignols	<i>Miniopterus schreibersii ; Rhinolophus euryale ; Rhinolophus ferrumequinum ; Myotis myotis</i>	Limitation des traitements phytosanitaires
19	Convention	Moulin du Cher	Moulin du Cher	Sarran	<i>Myotis emarginatus ; Rhinolophus ferrumequinum</i>	Acquisition et réfection de la toiture
19	Convention	Lamativie	Ancienne cité de Lamativie station	Camps-St-Mathurin-Leobazel	<i>Myotis emarginatus ; Rhinolophus ferrumequinum</i>	Acquisition et mise en protection
19	Natura 2000	Landes et Zones humides de la Haute-Vézère	Varieras	PérOLS-sur-Vézère	<i>Barbastella barbastellus</i>	Maintien d'arbres sénescents

2.4 Enjeux potentiels au regard des habitats disponibles

2.4.1 Habitats disponibles

La carte de la Figure 7 page 25 synthétise l'ensemble des principaux habitats recensés au niveau de l'aire d'étude immédiate. Pour chaque type d'habitat, peuvent être associées une ou plusieurs fonctionnalités pour les chauves-souris.

2.4.1.1 Pistes

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, ce type d'habitat est assez limité sur la zone d'étude (essentiellement dans la moitié sud de l'aire d'étude immédiate). Ces chemins et sentiers (souvent au sein de boisements) constitueront certainement des voies de transit et d'activité préférentielles pour les « espèces de lisières » dans ces secteurs.

2.4.1.2 Boisements, haies et arbres isolés

➤ Boisements à dominante de feuillus

Les secteurs de feuillus au sein de l'aire d'étude pourraient éventuellement présenter un potentiel à la présence de micro-habitats types loges de pics, fissures ou cavités liées au dépérissement de l'arbre. Ils seront donc considérés comme favorables à l'établissement de gîtes diurnes d'espèces arboricoles. Ces secteurs seront aussi des secteurs potentiels pour les gîtes d'espèces telles que la Barbastelle qui utilise plus volontiers les décollements d'écorce ou encore comme gîte ponctuel pour d'autres espèces (comme la pipistrelle commune). La potentialité de gîte arboricole sera plus favorable pour des peuplement agés dont l'exploitation n'est que peu présente.

Dans notre cas précis, les boisements de feuillus sont retrouvés sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate, mais sont situés en majorité dans la moitié nord du site. On notera la présence de jeunes feuillus au nord de l'aire d'étude immédiate qui devraient donc être moins favorables que les boisements plus âgés concernant la potentialité de gîte.

➤ Boisements à dominante résineuse

Ce type de boisements est moins attractif pour les chauves-souris. Il est considéré comme plutôt pauvre par rapport aux forêts de feuillus et est le plus souvent évité comme arbres-gîtes par les chauves-souris (probablement à cause de la résine sécrétée par ce type d'arbre). L'activité de chasse dépendra alors surtout

d'autres facteurs (présence ou non d'une zone humide, émergence d'insectes, présence ou non de corridors de déplacement à proximité...).

Au sein de l'aire d'étude immédiate, les résineux sont plutôt majoritaires mais ils sont surtout présents au sud du site.

➤ Haies arborées ou arbustives

Les haies peuvent être utilisées comme corridors de déplacements et permettent de relier des zones de chasses 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 très peu développé étant donné que le site est dans un habitat très forestier. Néanmoins, un petit réseau de haie est présent au niveau des prairies et cultures, au centre du site.

2.4.1.3 Complexes humides (saulaie, jonchaie, caricaie...)

Les complexes humides sont souvent à 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, le réseau humide apparaît comme étant déconnecté des ruisseaux de l'aire d'étude immédiate. Ces zones humides sont présentes un peu partout sur l'aire d'étude immédiate, probablement connectées à un réseau souterrain.

2.4.1.4 Landes, friches, coupes forestières

Les landes et friches peuvent se révéler riches en insectes et sont donc des zones de chasse potentielles pour les chiroptères. Les structures arborées présentes sur ce type de milieu peuvent aussi être utilisées comme corridors de déplacement reliant des gîtes à des secteurs de chasse ou des secteurs de chasses entre eux. Ces milieux peuvent aussi être utilisés comme gîtes si certains arbres sont creux.

Dans notre cas, cet habitat est composé de lande à Fougère aigle, de lande à Genêt à balais, de lande sèche, et de friche principalement même si des secteurs de coupes forestières sont aussi présents sur le site. Ce type de végétation ne pourra probablement pas être utilisé comme gîte par les chiroptères. Mais il est possible que ces secteurs soient utilisés comme secteur de chasse secondaire.

2.4.1.5 Prairies et cultures

Ces parcelles correspondent à des milieux plutôt ouverts. Elles sont plutôt de tailles moyennes à grandes et encadrées par des habitats plus diversifiés. Elles peuvent donc être utilisées pour la chasse :

- si elles sont de petites tailles principalement par des espèces spécialisées dans la chasse en lisière (Pipistrelles, Sérotines, voire Minioptère de Schreibers...)
- si elles sont de plus grandes tailles, 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, les parcelles ouvertes sont présentes au centre du site et se poursuivent ponctuellement vers le nord et le sud. Ces secteurs de petite taille pourront être parcourus par des espèces de lisière.

2.4.1.6 Cavités souterraines

Les cavités souterraines représentent souvent de grandes opportunités de gîtes d'hiver, ou d'été, ou sont encore utilisées tout au long de l'année selon l'écologie des espèces et la configuration de ces cavités. Les espèces pouvant gîter dans ces cavités au cours de leur cycle biologique sont très nombreuses, depuis les rhinolophes, en passant par la plupart des « petits » myotis (en hiver), les grands / petit murins, le Minioptère de Schreibers... Ces cavités sont très appréciées des chiroptères, notamment en période hivernale, lors de la phase d'hibernation. Ceci est d'autant plus vrai que la cavité est suffisamment profonde pour offrir une température assez stable au cours de l'hiver.

Dans notre cas précis, la consultation de données du portail internet « Cavités souterraines » du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière) ne nous a pas permis de localiser des cavités favorables pour les chiroptères, à proximité du site. En effet, l'aire d'étude immédiate est entourée exclusivement d'ouvrages civils.

2.4.2 Synthèse des perspectives de fréquentation possibles 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 l'aire d'étude immédiate 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 milieux de lisières et le long des secteurs de haies et au niveau des complexes humides. 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 (les coteaux sud-ouest de ce relief) soient aussi à l'origine d'autres fonctionnalités particulières s'ils favorisent la formation d'ascendances thermiques de nuit, et donc potentiellement des prises d'altitudes de chiroptères dans le sillage d'émergences d'insectes portés par ces phénomènes orographiques... Cette hypothèse doit

faire l'objet d'une attention particulière, puisque l'expérience montre qu'elle pourrait être à l'origine d'une part importante des risques de mortalités classiquement retenue pour les parcs éoliens de crête ou collinéen.

En termes de niveau d'activité, nous nous attendons à ce que ce site apparaisse comme un site de chasse secondaire dans la moitié sud au vu du contexte très forestier, même si les secteurs humides et les chemins forestiers pourraient apparaître plus ou moins ponctuellement comme des secteurs de chasse importants pour les espèces de lisière et forestière. La moitié nord du site avec le petit réseau de haies ainsi que les lisières formées entre les boisements de feuillus et les milieux ouverts peut apparaître davantage comme un site de chasse/transit.

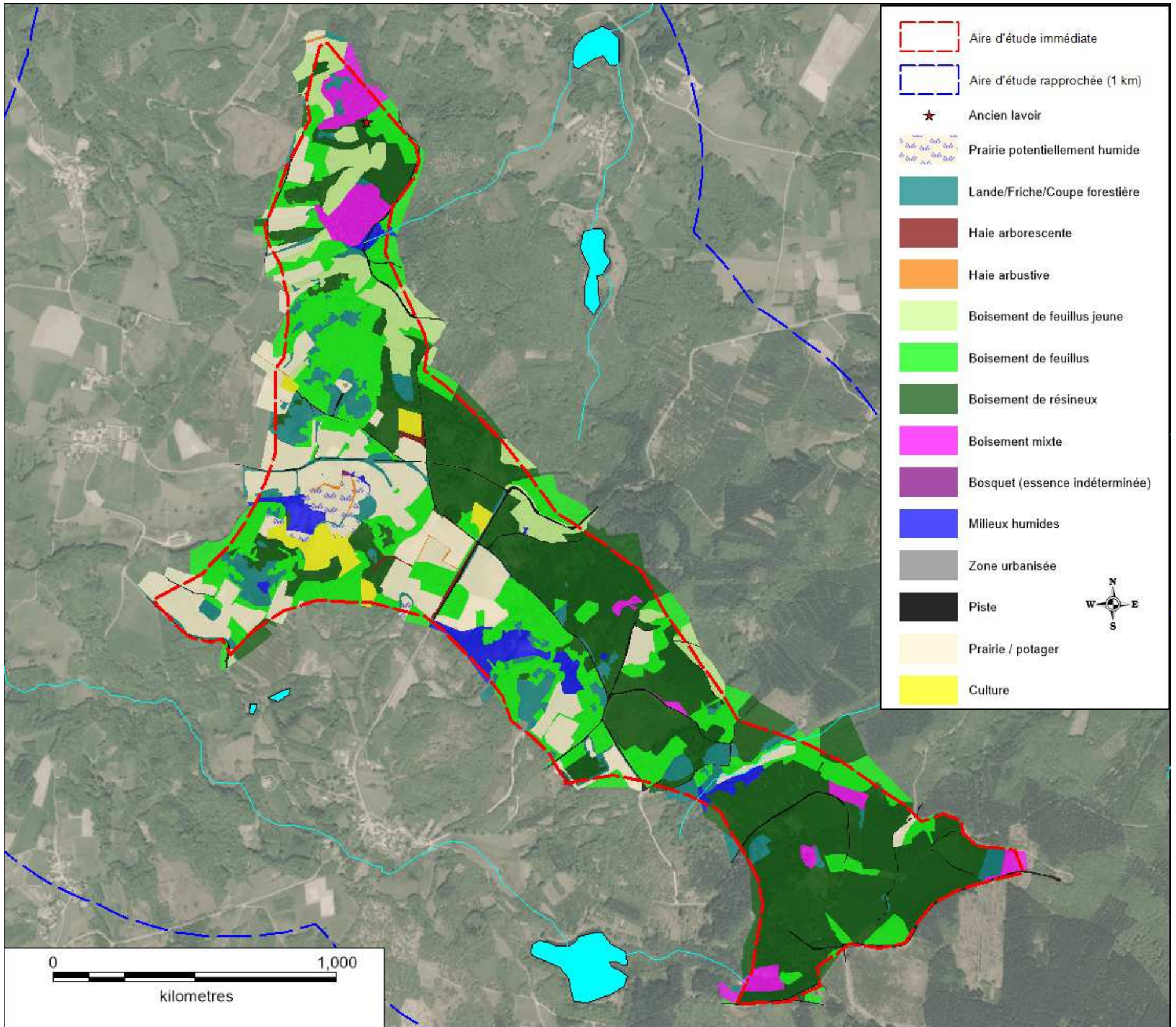
En ce qui concerne les gîtes diurnes, on s'attend à ce que la plupart des espèces qui fréquentent le site exploite des gîtes qui seraient plutôt situés dans l'entourage de l'aire d'étude immédiate.

Ce sera bien sûr le cas des **espèces strictement cavernicoles**, dont les gîtes potentiels sont très éloignés de l'aire d'étude immédiate.

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

Quant aux arbres-gîtes potentiels, ils n'ont pas été recherchés de façon exhaustive sur toute l'aire d'étude immédiate. Mais les feuillus (et notamment les peuplements les plus âgés) présentent a priori des potentialités d'accueil plutôt favorables pour les **espèces arboricoles** (noctules, pipistrelle de Nathusius, oreillard, Barbastelle...). Les peuplements plus jeunes seront beaucoup moins favorables car la présence de trou de pic est peu probable (taille des arbres insuffisante).

Figure 7 : Carte des principaux types d'habitats de l'aire d'étude immédiate



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 2010) 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, Chloé GUIRAUD, Pierre PETITJEAN et Chloé TANTON.

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 bagage 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 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 couteuse 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 indispensable. Nous avons choisi de baser le suivi sur l'écoute et l'enregistrement des ultrasons, méthode moins couteuse 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 utilisé par EXEN

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 8 : Roland -05 (enregistreur numérique) et D240X (Détecteur 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, une éolienne ou dans un arbre, en haut de la canopée.

Figure 9 : Cliché d'un Batcorder « manuel » sur le terrain



Figure 10 : Modules « BC box » du Batcorder installés sur un mât de mesure (cliché de droite)



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 utilisée 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 11 : 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, 3 à 4 Batcorders (au minimum) sont répartis sur l'aire d'étude immédiate afin d'enregistrer l'évolution de 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.

Précisons qu'au cours des mois de juin-juillet, 2 visites sont particulièrement ciblées sur la recherche de gîtes de parturition (mise-bas). Pour cela, les 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 en cherchant ces pics d'activité de début et de fin de nuit.

3.2.1 Définition des points d'écoutes 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 l'aire d'étude immédiate,
- 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 l'aire d'étude immédiate 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).

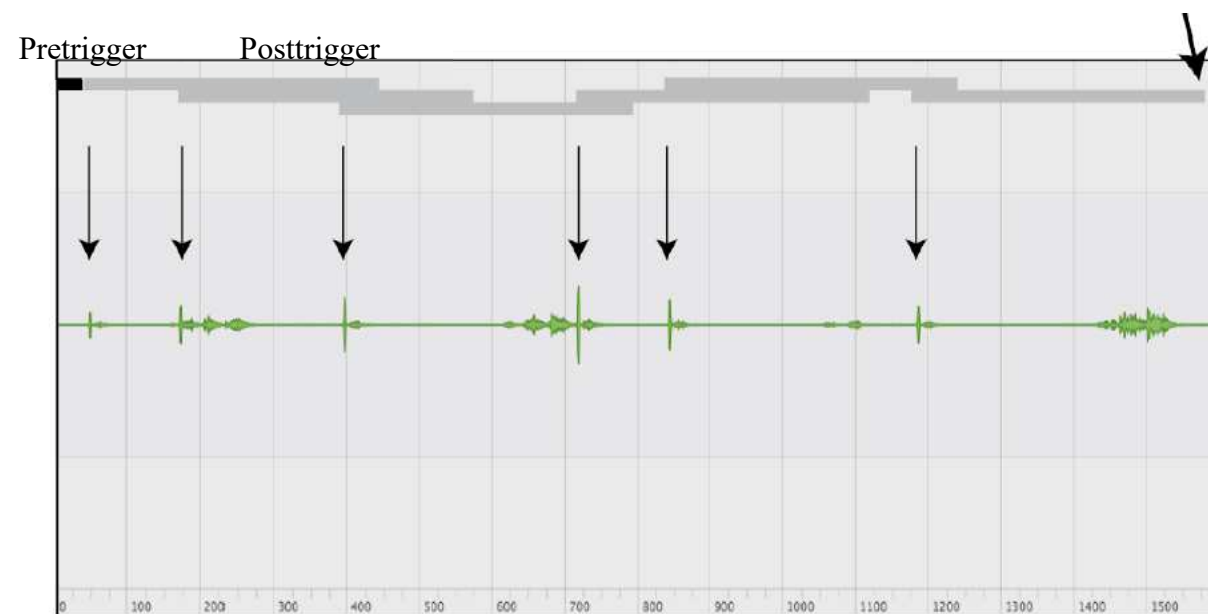
3.2.2 Évaluation de l'activité

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 3×2 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 12 : 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. Dans notre cas précis, les rushes ponctuels de transit de minioptères de Schreibers ne pourraient être perçus avec ce type d'analyse. Finalement, pour permettre l'analyse critique la plus objective et limiter l'influence du paramétrage (posttrigger notamment), 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 l'aire d'étude immédiate 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

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.

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 toute 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.

Tableau 6 : 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 (méthode « EXEN ») :**
 - 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, nous avons 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, conditions et pression suivi

Tableau 7 : Modalité et conditions climatiques de l'échantillon de visites de terrain

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 **11 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 **près de 23 heures de suivi acoustique cumulées de chiroptérologues sur site** (au D240X), dont ;

- 9 visites de points d'écoute de 10 min et transects en première partie de nuit, réparties sur les 3 principales périodes d'activité
 - 3 visites en phase de transits printaniers (avril à fin mai),
 - 3 visites en période de reproduction (fin mai à mi-août),
 - 3 visites en phase de pariades, transits et migrations automnales (mi-août à octobre).
- 2 visites ciblées sur la recherche de gîtes de mise-bas en période estivale (juin à août), 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 gîtes diurnes via la prospection des bâtiments et cavités proches de la zone en journée.

En termes de pression d'observation, il faut souligner que le suivi mené sur le site dépasse largement le minimum de 6 visites requis par le protocole national de la SFPEM de 2012. Il respecte partiellement les dernières prescriptions du Groupe de Travail Eolien de la SFPEM (2016) qui se base sur une douzaine de visites au sol dès lors qu'un suivi en continu (sans échantillonnage) et à hauteur de nacelle est également mené en parallèle depuis un mât de mesure de vent ou sur une éolienne.

Le tableau montre que les dates de visites furent retenues en fonction 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 3-4 enregistreurs automatiques à ultrasons pour chaque nuit (3 à 7 en réalité sur ce site). Cela équivaut ainsi à une pression de suivi de **49 nuits via les Batcorders au sol**, ce qui correspond à **569h de suivi** compte tenu de l'évolution de l'éphéméride au fil des saisons.

Ce suivi ne prend pas non plus en compte la durée du suivi en continu mené par les 2 modules **Batcorder autonome installés sur mât de mesure et en canopée**. Ces derniers auront été installés chacun durant **233 nuits pour près de 3500h de suivi, soit pour la totalité du suivi en hauteur : 466 nuits pour près de 7000h de suivi (canopée et mât de mesure confondus)**.

Finalement, si on cumule le temps passé au suivi manuel au D240X, les nuits suivis par Batcorders en points fixes au sol, ou le suivi en continu sur mât de mesure et en canopée, on aboutit à un **total de près de 7600 h de relevés acoustiques pour cette étude**.

Date	Conditions climatiques			Début de suivi	Durée du suivi	Observateur	Chiroptères	
	Précipitations, nébulosités...	Force du vent	Direction du vent				Transect et point d'écoute	Recherche de gîtes
5-avr.-16	Ciel couvert 50%, légère pluie, visibilité moyenne, 7°C	/	/	16h55	06:25	C. Guiraud	X	
21-avr.-16	Ciel couvert 100%, bruine, 10°C	/	/	17h30	05:45	F. Albespy	X	
16-mai-16	Ciel couvert 60%, 1-12°C, pas de pluie	Très faible	Nord-Ouest	19h30	05:50	C. Guiraud	X	
9-juin-16	Très beau temps (5% couvert), 17°C	/	/	21h25	03:15	J. Dechartre	X	
20-juin-16	Pluie s'arrête à 21h30	Faible	Ouest	21h25	1h30	C. Guiraud		X
21-juin-16	Pluie fine continue			4h50	1h10			
4-juil.-16	Très beau temps	Faible	Nord-Ouest	21h30	1h30	J. Dechartre		X
5-juil.-16	40% couvert Brume par endroit	Nul		5h00	1h00			
13-juil.-16	Nuage d'altitude 50%	Très faible	Nord-Ouest	21h30	2h35	F. Albespy	X	
28-juil.-16	Orageux	Nul		21h35	1h35	C. Tanton	X	
25-août-16	Très beau temps	Faible	Sud	20h48	2h50	C. Guiraud	X	
12-sept.-16	Beau temps, Couvert 30%	Très faible	Ouest	20h30	1h35	J. Dechartre	X	
11-oct.-16	Beau temps, 6°C le soir, 3°C le matin	Faible	Nord-est	19:45	02:10	F. Albespy	X	

3.2.5 Localisation des points d'écoutes et transects

La carte de la Figure 13 page 35 représente la localisation des points d'écoutes 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, milieux ouverts, lisières, ...) et donc des habitats potentiels ou des secteurs à fonctionnalités particulières pour les chiroptères. Les points d'écoute prioritaires ont été utilisés lors de chaque visite alors que les secondaires ont été utilisés plus ponctuellement.

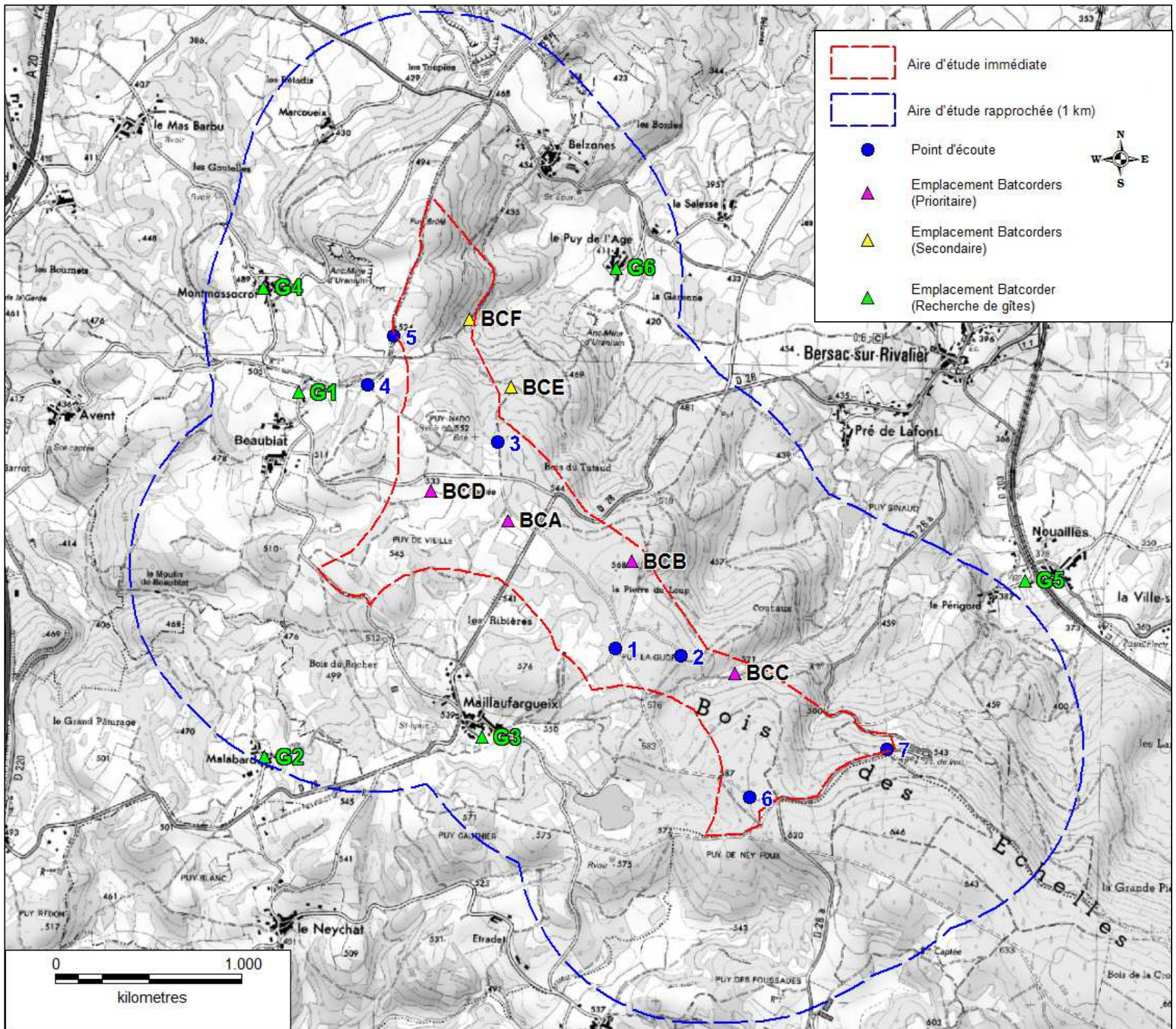
Tableau 8 : Points d'écoute, emplacement des Batcorders « manuels » et habitat correspondant

Emplacement Batcorder "manuel"	Habitat
BCA	Ouvert (Pied du mat de mesure)
BCB	Coupe forestière (Lande)
BCC	Prairie humide (Lisière de boisement)
BCD	Semi-ouvert (Milieu bocager)
BCE	Lisière de chemin forestier
BCF	Lisière de chemin forestier (Arbres à cavité)

Emplacement Batcorder "manuel" Recherche de gîte	Habitat
G1	Hameau
G2	Hameau
G3	Hameau
G4	Hameau
G5	Hameau
G6	Hameau

Point d'écoute	Habitat
1	Lisière de boisement (Carrefour routier)
2	Lisière de boisement (clairière)
3	Lisière de boisement (feuillus / culture de blé)
4	Prairie pâturée (proche lisière boisement)
5	Prairie pâturée
6	Lisière de chemin forestier
7	Lisière de boisement (résineux / ouvert)

Figure 13 : Localisation des points d'écoutes, des transects et de l'emplacement des Batcorders lors du suivi actif au sol : visites par points d'écoute et transects et visites de recherche de gîte



3.3 Méthode du suivi passif (en continu)

3.3.1 Description du suivi

Le suivi automatique en altitude apparaît comme une formidable avancée technologique dans la perception de 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 (notamment en milieu boisé entre une situation en sous-bois ou au-dessus de la canopée). 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 (canopée notamment). Mais il représente aussi une réponse adaptée aux importants biais de l'échantillonnage ponctuel 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 rendu possible depuis plusieurs années par l'apparition 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 » dont le partenariat EXEN / KJM est le premier utilisateur en France depuis 2009. 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 GMS permettant l'envoi quotidien de SMS et à un panneau photovoltaïque pour l'alimentation électrique.

Figure 14 : Cliché du positionnement d'une BCBox sur mât de mesure



Ces BCBoxes enregistrent automatiquement les ultrasons sur une carte mémoire sur une plage nocturne prédéfinie (entre 16h00 et 7h00 dans notre cas précis). 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 en altitude fut basé sur le positionnement d'une BCBox sur mât de mesure (à 65 m du sol) et d'une BCBox en canopée (sur un mélèze à 24 m du sol), située respectivement dans la moitié nord et dans la moitié sud de l'aire d'étude immédiate.

A cette hauteur, la BCBox sur mât de mesure ne captera que les individus en vol en altitude (et le plus généralement les individus évoluant à moins de 25 m du mât de mesure) sauf pour les espèces dont la détection peut se faire à plus de 100m (Noctules notamment). Par contre, la BCBox en canopée peut à la fois capter des individus volant en hauteur et des individus volant à plus faible altitude.

L'analyse des données enregistrées par les BCBoxes est effectuée à la fin du suivi lorsque l'on récupère les cartes mémoire. 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 deux BCBoxes ont fonctionné sur le site pendant la période allant du 22 mars au 9 novembre 2016. Cette plage de suivi printanière, estivale et automnale correspond à la majeure partie de la période d'activité de la plupart des espèces, ainsi qu'à la principale période de risques de mortalités liées aux éoliennes au regard des retours d'expériences.

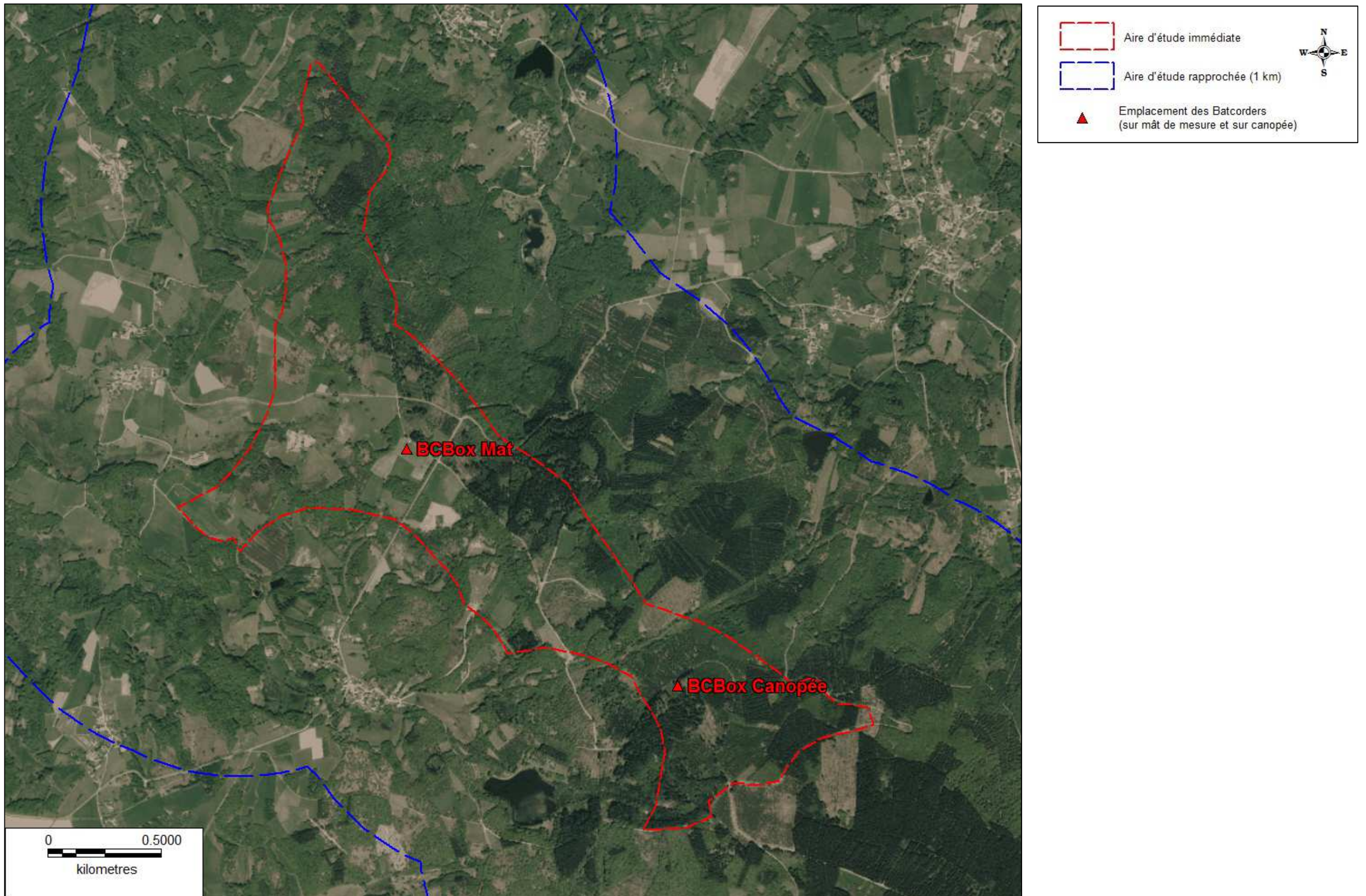
La continuité des enregistrements fut assurée sur les enregistreurs (chaque nuit, sans aucun échantillonnage) pendant environ 7,5 mois (233 nuits, près de 3500 h de suivi par batcorder).

Cela représente un total d'environ 8 494 données ultrasonores à analyser dont 7 889 correspondaient à des contacts de chiroptères, les autres enregistrements provenant de parasites acoustiques (notamment liés aux orthoptères pour la BCBox en canopée, et en faible proportion, liés au mât, pour la BCBox sur mât).

Tableau 9 : Synthèse des plages de fonctionnement des BCBoxes en continu, et nombre d'enregistrements

Nom BCBox	Date d'intervention	Type d'intervention	Nombre de séquences enregistrées
BCBox sur mât de mesure	22/03/2016	Installation	636
	09/11/2016	Desinstallation	
BCBox sur canopée	22/03/2016	Installation	7858
	09/11/2016	Desinstallation	

Figure 15 : Localisation de la BCBox placée sur le site



3.4 Limites de la méthode

3.4.1 Suivi actif (au sol)

Ce type de suivi étant ponctuel dans le temps (quelques visites sur l'année) et dans l'espace (seuls quelques points d'écoutes et transects sont effectués), on peut supposer que les visites effectuées sont 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 possibles pour le site en question. Mais ce n'est pas toujours évident même en prenant en compte des prévisions météorologiques. Aussi, il est important de limiter les risques en basant l'analyse sur un large échantillon de visites.

Dans notre cas précis, le tableau de la Tableau 7 page 33 témoigne de visites réalisées dans des conditions globalement plutôt favorables. Le nombre relativement important de visites permet également de palier à 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 BCBoxes sont placées sur un point 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 donc 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.

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.

Concernant la corrélation entre les conditions climatiques et l'activité relevée au niveau du mat de mesure et en canopée, une approximation est faite concernant l'activité en canopée. En effet, les mesures des

paramètres climatiques sont effectuées au niveau du mâ de mesure ; Or, la BCBox en canopée est située plus à l'est du site et la correspondance avec ces données climatiques ne sera donc pas précise. Il pourrait y avoir une différence selon les secteurs du site, mais on considèrera que cette erreur sera peu importante voire négligeable sur certains paramètres (notamment la température ou la direction générale du vent).

3.4.3 Inventaire exhaustif des micro habitats

Il n'est 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 l'aire d'étude immédiate, les surfaces à prospecter étant trop importantes. Des mesures adaptées permettront de prendre en compte ce biais afin d'exclure tout risque de destruction d'individu ou d'habitat d'espèces protégées lors d'un éventuel défrichement.

3.4.4 Difficultés d'identification acoustique des certaines espèces

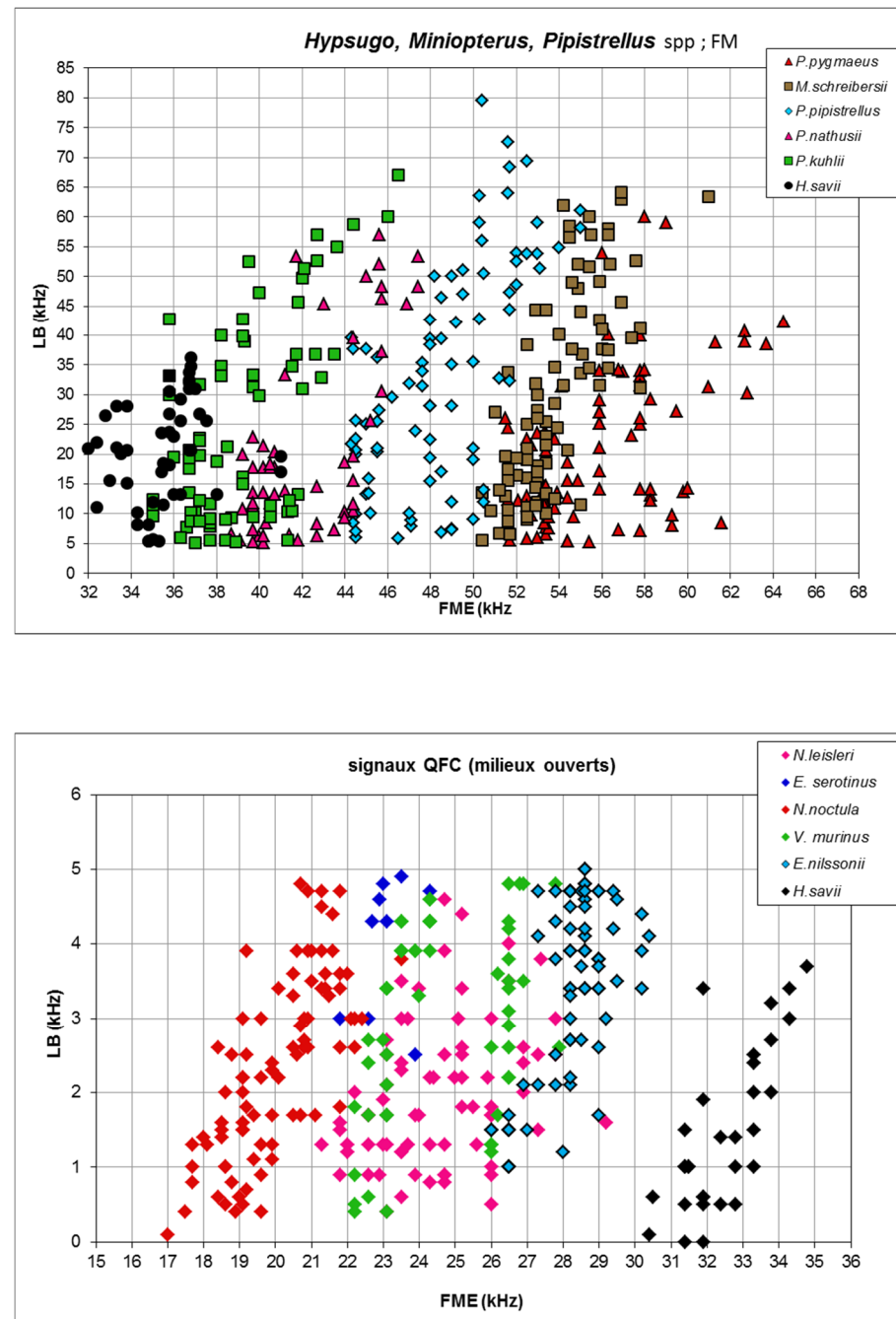
L'identification acoustique des chiroptères est une science encore en évolution et qui bénéficie d'avancées récurrentes ces dernières années. La plupart des espèces peuvent être déterminées précisément.

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, 2015). 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 16 : Exemple de recouvrements dans les signaux de plusieurs espèces (En haut : le groupe des Fréquences Modulées Aplanie >30KHz, en bas : le groupe des « Sérotules », 2015)



3.4.5 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 au niveau de la Figure 17. 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 pas importante au niveau du site.

Figure 17 : 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	
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00	
forte	<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	
	<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 18 et 19 pages 41 et 42 représentent l'ensemble des contacts relevés lors des 11 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 24 et Figure 25 pages 47 et 48 représentent l'activité par espèce (ou groupe d'espèces) relevée par les Batcorders « manuels » au sol lors des 11 visites de suivi de l'activité au sol.

Le tableau présenté en annexe 2 page 138 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.

Les données brutes par espèce (ou groupe d'espèce), point d'enregistrement, date de visite, etc. sont présentées en annexe 3 page 139.

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). Les lignes grisées correspondent aux 9 espèces de chauves-souris déterminées de façon discriminante (en ce qui concerne les oreillers, au moins une des deux espèces est présente de manière certaine). 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 4 page 142.

Tableau 10 : Ensemble des espèces contactées lors des suivis au sol
(En blanc sont représentées les espèces dont la détermination reste incertaine : Sérotine de Nilsson, Minioptère de Schreibers, Grande Noctule, Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius, Grand Rhinolophe)

Espèce	Nom scientifique	Abréviation
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Bbar
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Enil
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Eser
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savi</i>	Hsav
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Misch
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	Myotis
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nlas
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nlei
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Nnoc
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pkuh
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pnat
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ppip
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Ppyg
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rfer
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rhip

Figure 18 : Carte des contacts effectués au D240X sur l'ensemble de la période de suivi (Pipistrelles commune uniquement)

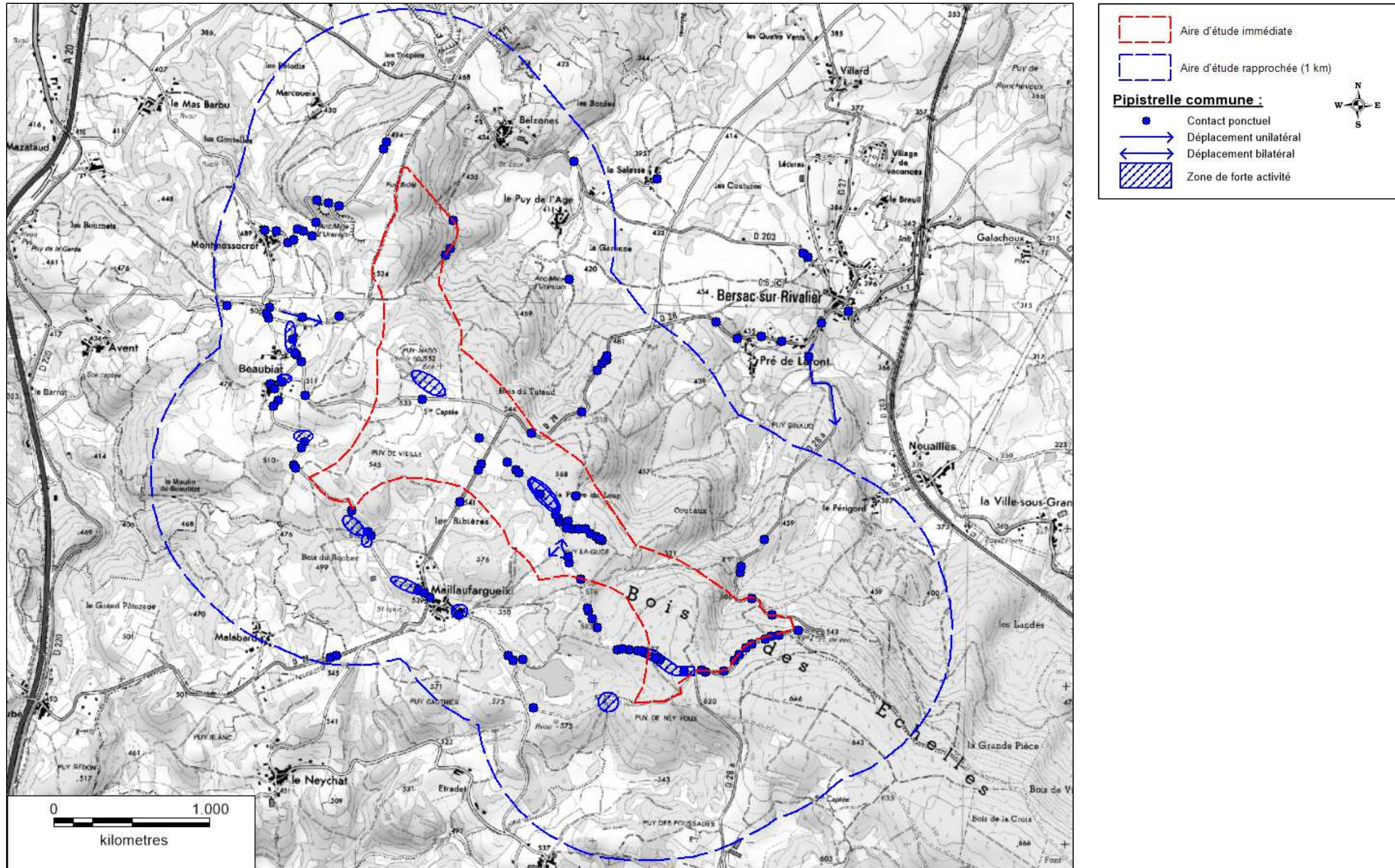
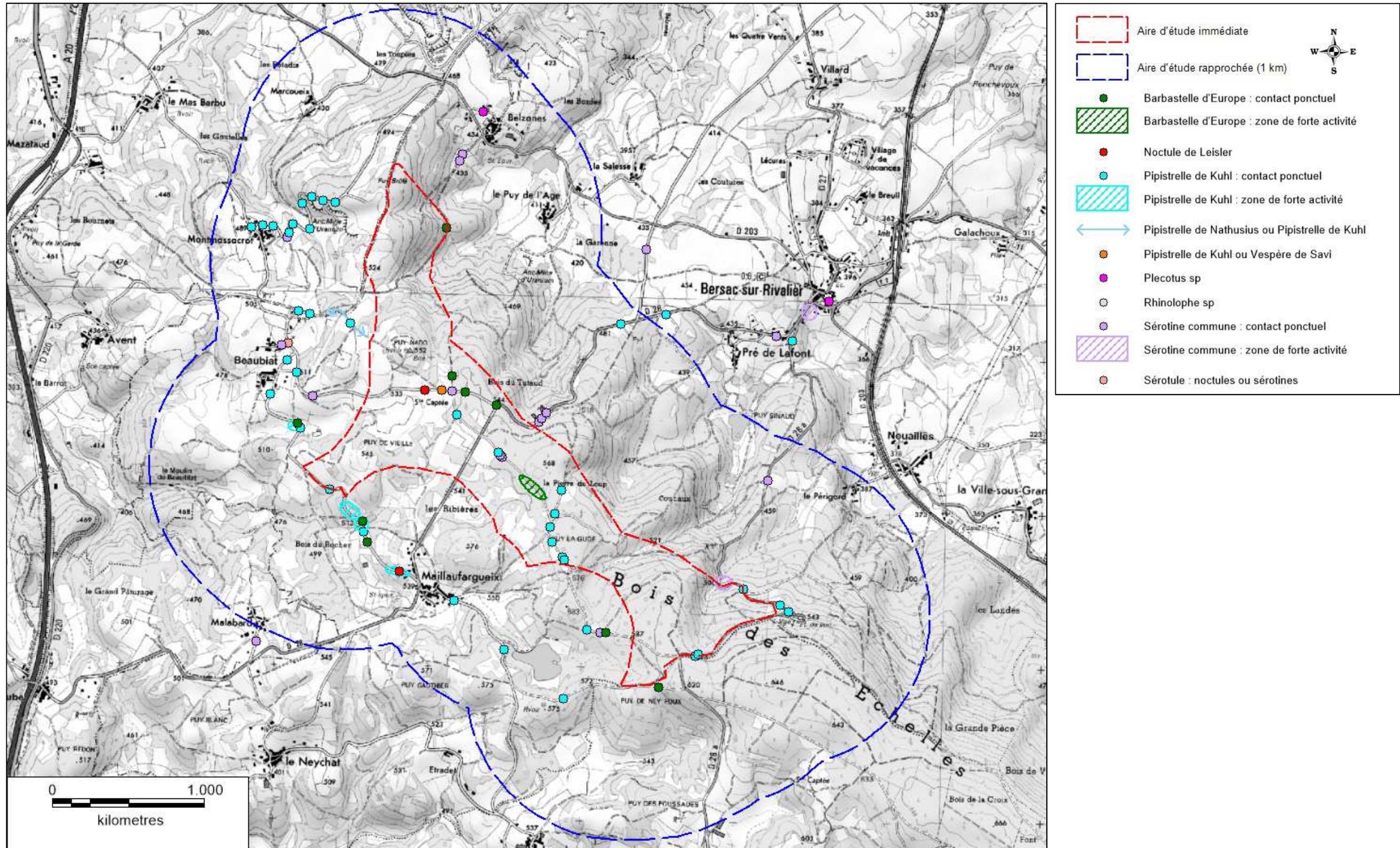


Figure 19 : Carte des contacts effectués au D240X sur l'ensemble de la période de suivi



4.1.2 Abondance

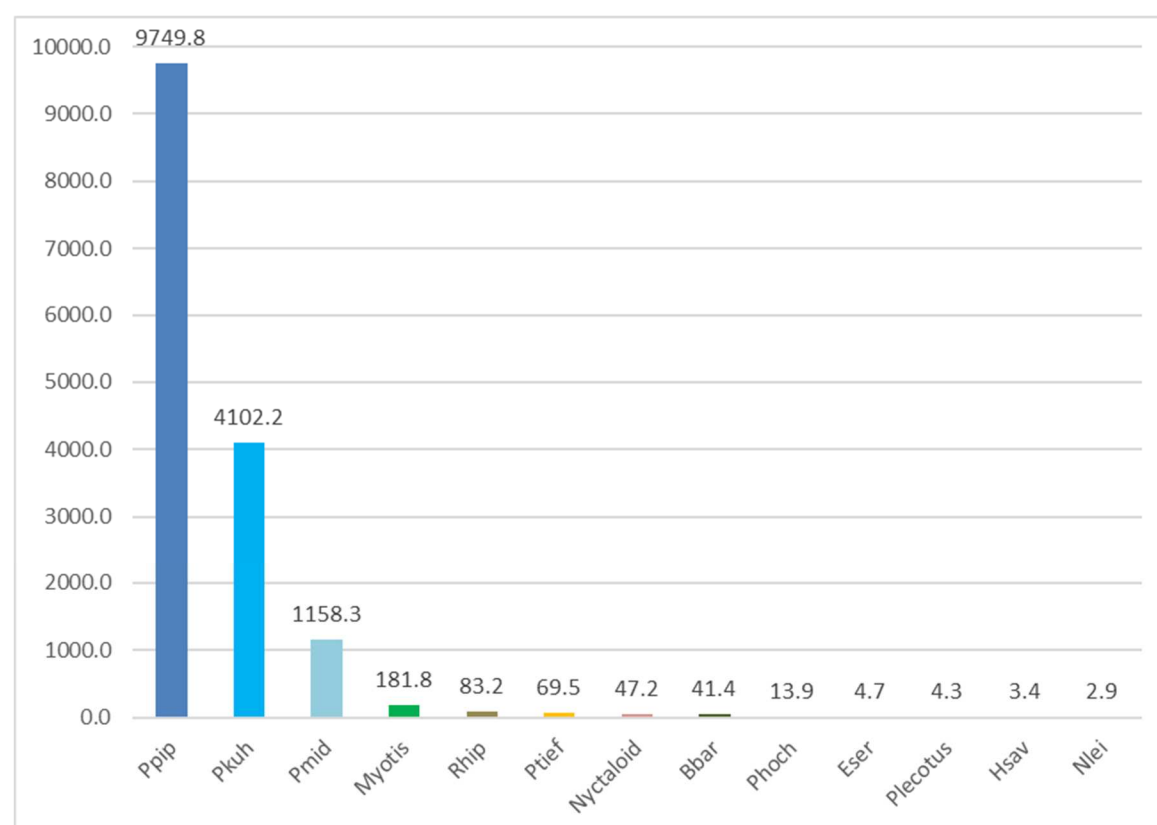
La figure suivante synthétise l'activité totale mesurée en unité de temps et par espèces à partir des Batcorders manuels répartis sur l'ensemble du site ou à l'extérieur (recherche de gîte) et pour l'ensemble des visites.

Sur le site on observe que le peuplement de chiroptères est dominé très largement par la Pipistrelle commune.

Les autres espèces présentent une activité cumulée nettement plus faible que la Pipistrelle commune. La Pipistrelle de Kuhl ainsi que le groupe Pmid (Pipistrelle de Kuhl ou Pipistrelle de Nathusius) et les Murins sp. sont les 3 espèces les plus actives après la Pipistrelle commune. Les contacts déterminés en Pmid sont probablement des pipistrelles de Kuhl.

On notera une présence très faible des espèces de haut vol telles que les noctules et le Vespère de Savi par rapport aux autres espèces.

Figure 20 : Valeur d'activité totale (corrigée à l'aide des coefficients correcteurs de M. Barataud) enregistrée avec les Batcorders « manuel » durant la totalité des nuits de suivi d'activité (en secondes d'activité cumulée) (voir Annexe 2 : Correspondance entre les espèces et les abréviations page 138, pour les abréviations)



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

Le graphique de la Figure 21 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). Le graphique distingue les nuits où les Batcorders ont été placés sur le site pour les visites de transect et point d'écoute (en vert) et les nuits où les Batcorders ont été placés pour rechercher des gîtes (en jaune).

L'activité semble hétérogène d'une visite à une autre et aucune saisonnalité n'est perceptible. Durant les 3 périodes (printanière, estivale et automnale), l'activité peut être faible à modérée mais plus forte ponctuellement. En période estivale, les niveaux d'activité sont tout de même en moyenne d'un niveau fort. On note tout de même que l'activité semble être plus importante entre début juin et fin août, elle est même très faible en début du printemps et en début d'automne, les températures étant probablement trop faibles.

Sur le site, ces valeurs d'activité sont jugées de niveau très fort pour 1 visite (04 juillet 2016), fort pour 3 visites (09 juin, 28 juillet et 25 août 2016), modéré à fort (20 juin 2016), faible à modéré pour 3 visites (09 juin, 13 juillet, 12 septembre 2016), et très faible pour les 3 autres visites.

Cette appréciation est basée sur un référentiel issu du retour d'expérience EXEN à partir de nombreux autres sites suivis dans les mêmes conditions depuis 2009 avec le Batcorder. Pour ce référentiel, le seuil de 378 secondes d'activité moyenne par Batcorder sur le site représente une valeur modéré à fort. Le site témoigne donc d'une activité fluctuante mais en moyenne sur l'année à 378 secondes d'activité par nuit et par Batcorder, ce qui correspond à un niveau global modéré à fort.

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. Concernant la visite du 4 juillet 2016, cette très forte activité peut aussi s'expliquer par la proximité avec des gîtes à chauves-souris.

Figure 21 : Valeur d'activité moyenne par Batcorder enregistrée par les Batcorders « manuels » par visite (en secondes d'activité par nuit ; en vert : Visite Transect et point d'écoute ; en jaune : Visites de recherche de gîte)

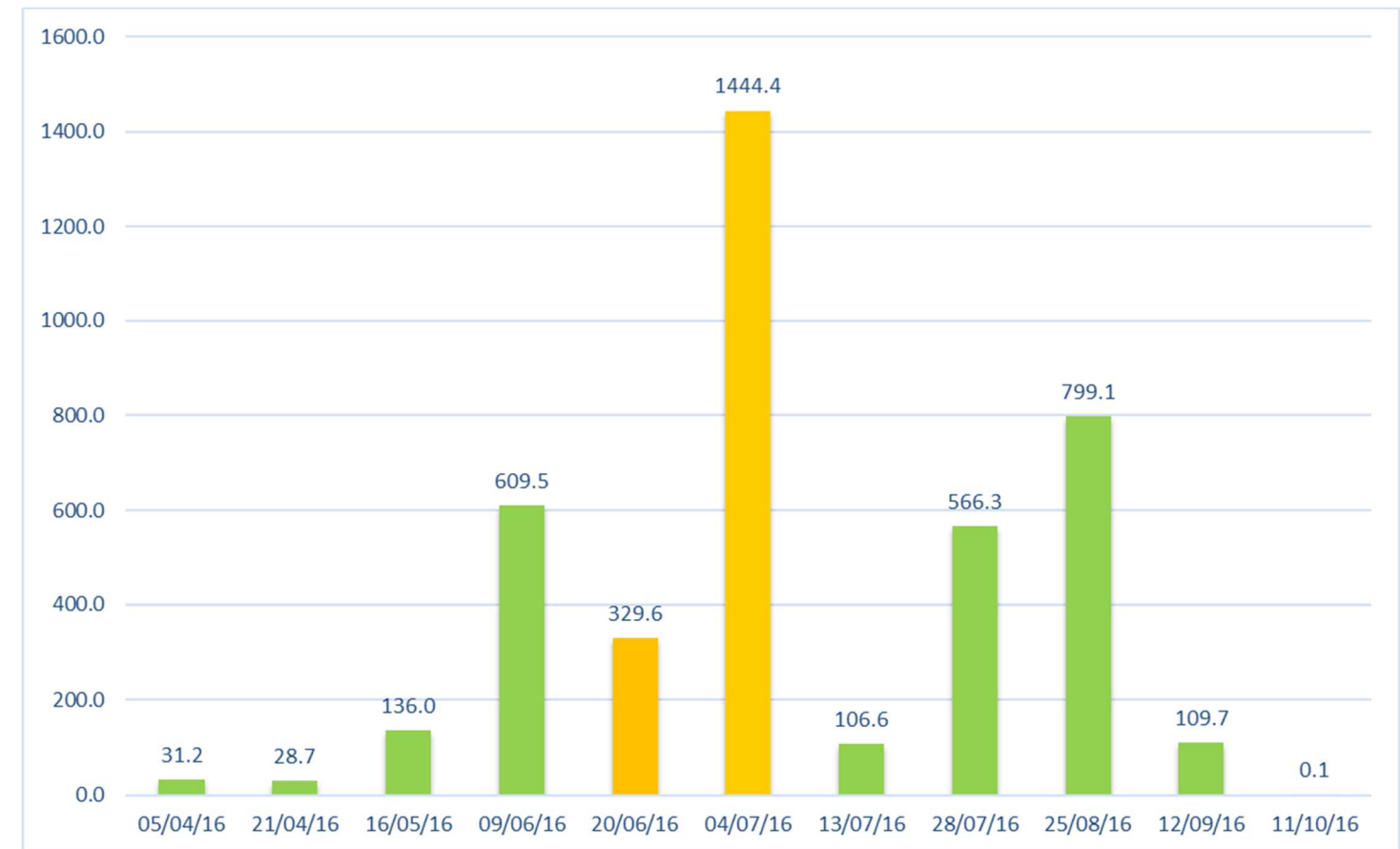


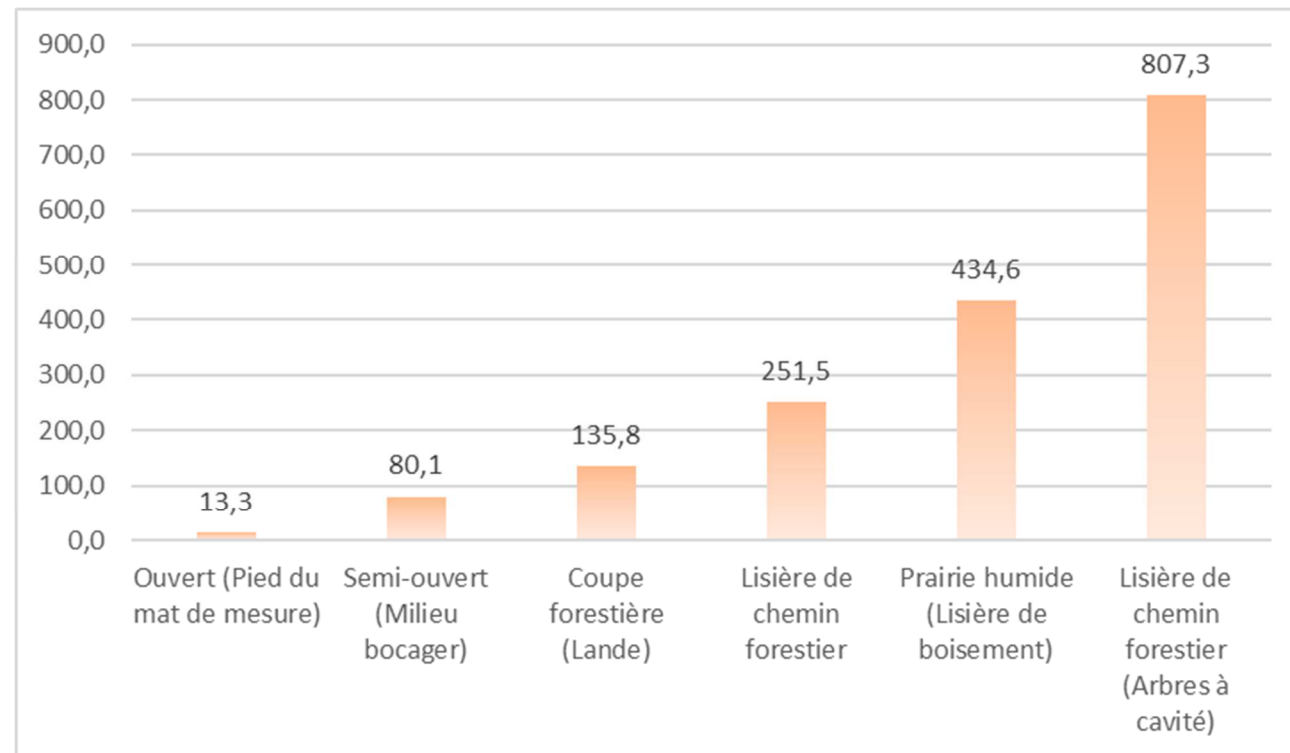
Tableau 11 : Référentiel EXEN de niveau d'activité pour une nuit mesurée par un Batcorder au sol (en secondes d'activité cumulée/ nuit)

Niveau d'activité	Secondes d'activité par nuit
Très faible	0 - 50
Faible	50 - 100
Faible à modéré	100 - 200
Modéré	200 - 300
Modéré à fort	300 - 500
Fort	500 - 1000
Très fort	>> 1000

4.1.2 Activité au sol en fonction du type de milieux

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

Figure 22 : 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 ont été suivis assez souvent pour permettre une comparaison :

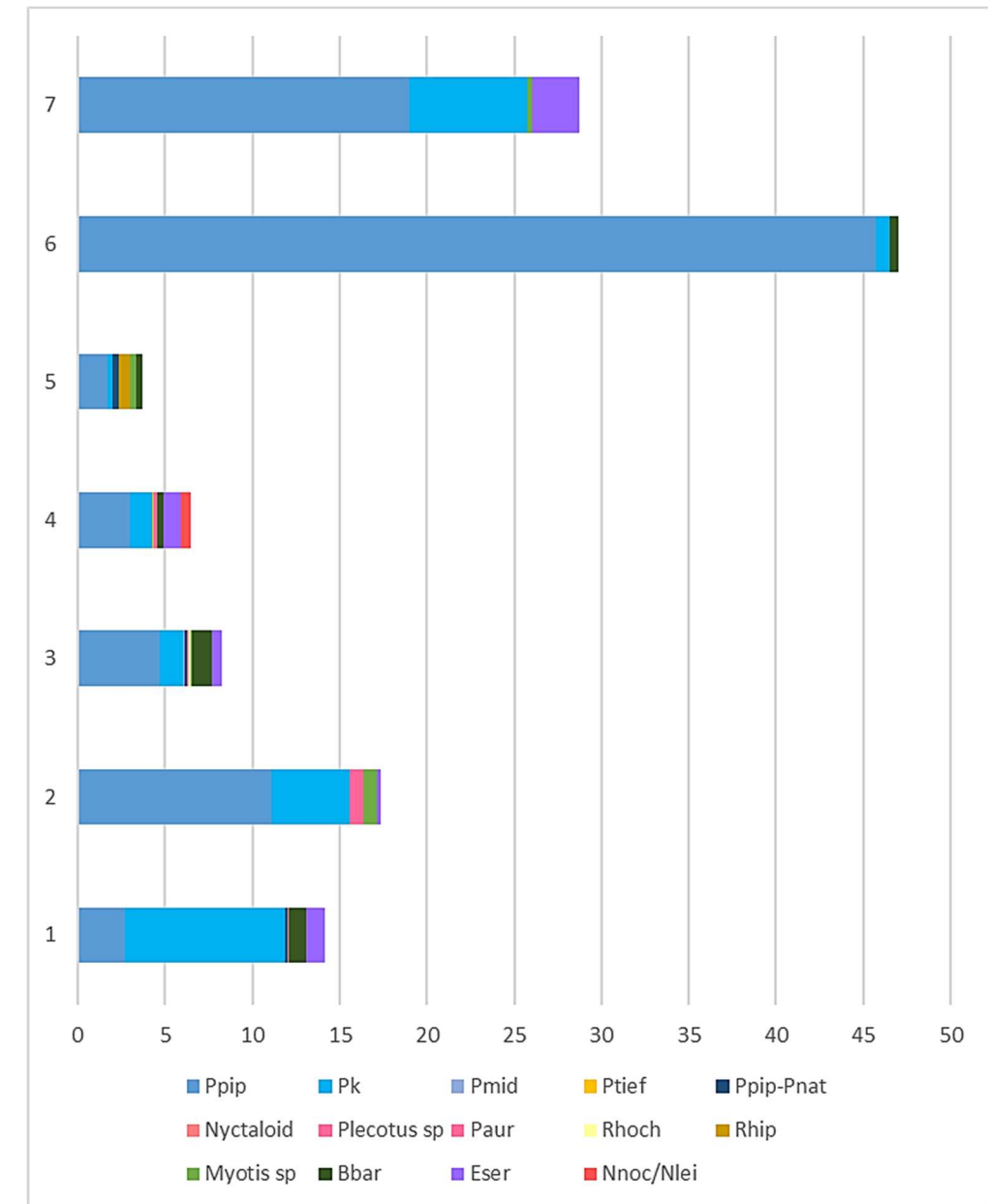
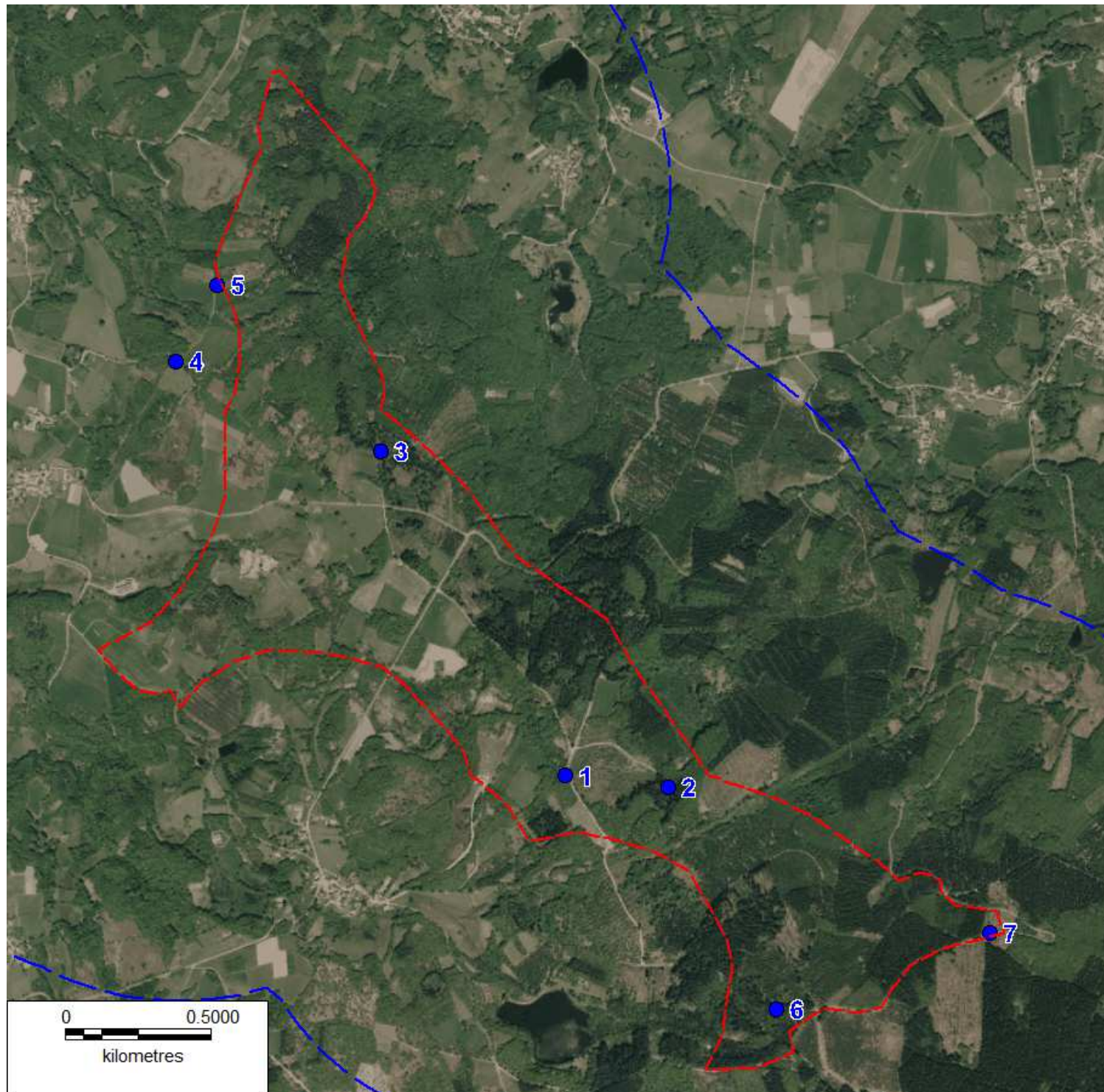
- « Ouvert (Pied du mât de mesure) » : Le Batcorder est ici placé sur le mât de mesure à 1,5 m de hauteur au milieu d'une prairie.
- « Semi-ouvert » : Il s'agit d'un point situé au niveau d'un bocage avec quelques haies arbustives.
- « Coupe forestière (Lande) » : Il s'agit d'un point situé au sein d'une ancienne coupe forestière dont la repousse est encore basse (moins de 3m pour les arbres les plus hauts) et peu dense.
- « Lisière de chemin forestier » : Il s'agit d'un point situé en lisière d'un boisement et le long d'un chemin traversant un milieu forestier de part et d'autre,
- « Prairie humide (Lisière de boisement) » : Ici cela correspond à un secteur en lisière de boisement avec la proximité d'un ruisseau au sein d'une petite prairie humide,
- « Lisière de chemin forestier (arbres à cavité) » : Il s'agit d'un point situé le long d'un chemin forestier, c'est-à-dire au sein d'un boisement, dont certains arbres sont à trou, et peuvent constituer des gîtes arboricoles pour les chauves-souris,

Au regard de la grille de hiérarchisation d'activité, on note que le graphique de la Figure 22 témoigne d'une activité chiroptérologique, **fort au niveau de la lisière (avec des arbres à trou), modéré à fort au niveau de la lisière de boisement à proximité d'une prairie humide, modéré au niveau d'une lisière de chemin forestier, faible à modéré au niveau de coupe forestière, faible au niveau du milieu semi-ouvert, et très faible au niveau du milieu ouvert (pied du mât de mesure). Il s'agit là de niveaux d'activité moyens.**

On notera que ponctuellement, au niveau des lisières de chemin forestier, l'activité peut être forte (par exemple lors de la nuit du 09 juin au niveau du point B) mais ce niveau est assez variable puisqu'il peut être également très faible sur ce même point (le 13 juillet). Cette activité hétérogène d'une nuit à l'autre est observée dans chacun des milieux. Mais lors de la visite du 25 août, l'activité semble plus importante sur la moitié des points Batcorder. Cette activité plus importante lors de certaines nuits peut être par des conditions climatiques favorables (27°C à 20h la nuit du 25 août) et 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.

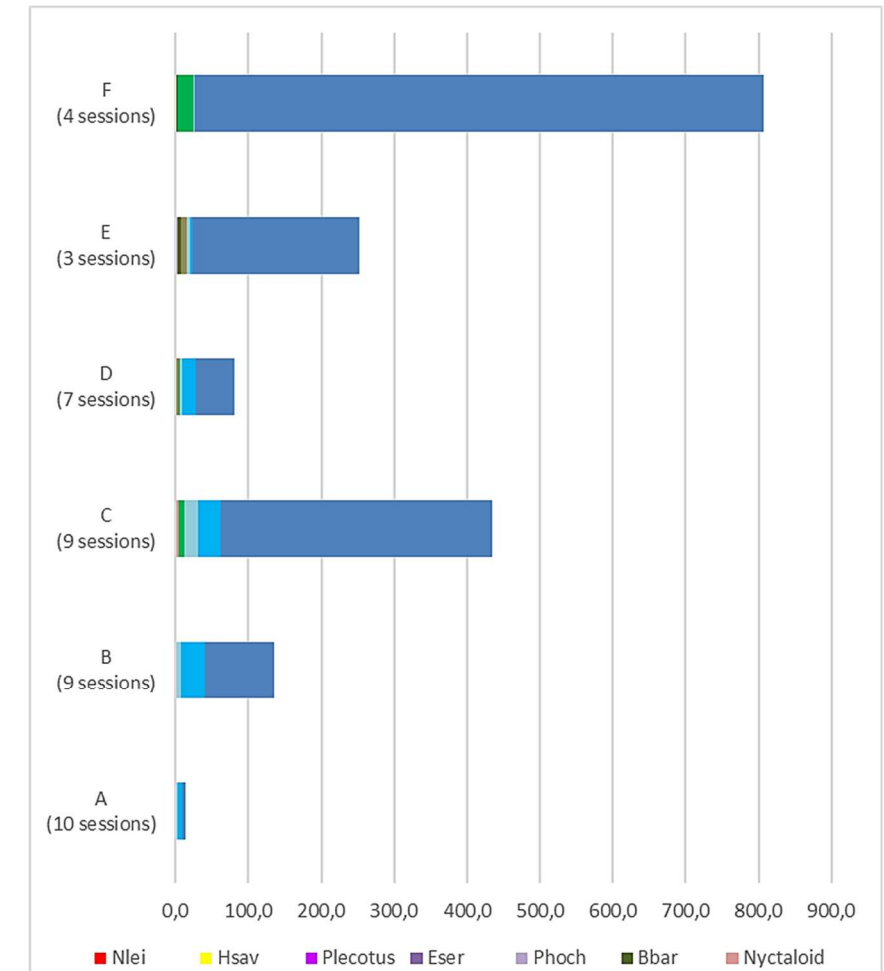
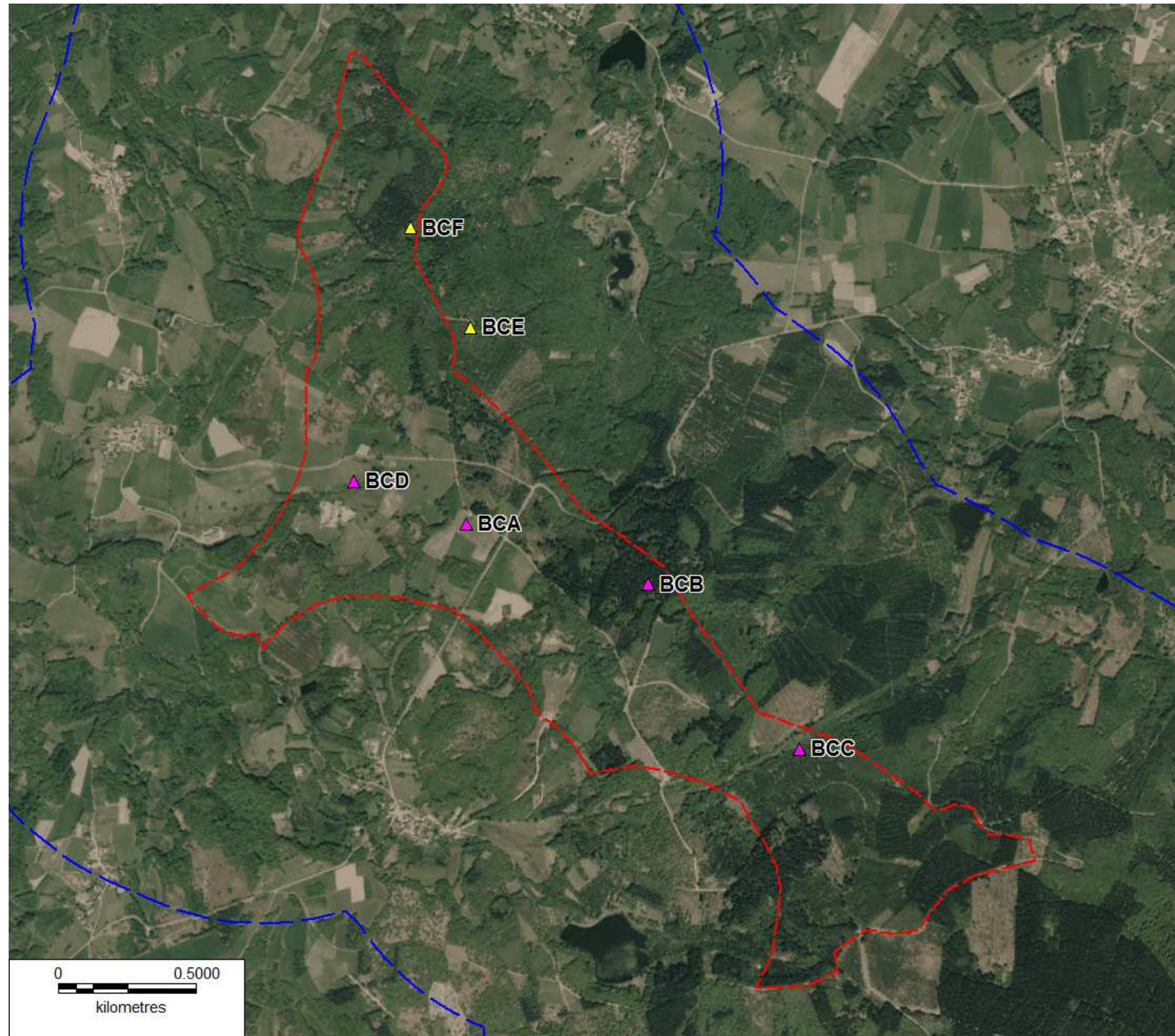
Au niveau des points d'écoute D240X (voir Figure 23 page suivante), on note une similitude avec ce qui est relevé avec les Batcorders « manuels », à savoir une activité plus importante en lisière de chemin forestier (notamment point d'écoute 6), plus faible en lisière de boisement (points 1, 2, 3 et 7) et encore plus faible lorsque le milieu s'ouvre (points 4 et 5).

Figure 23 : Carte et valeur d'activité moyenne relevée au D240X (méthode Barataud) selon les points d'écoute (voir Annexe 2 : Correspondance entre les espèces et les abréviations page 138, pour les abréviations)



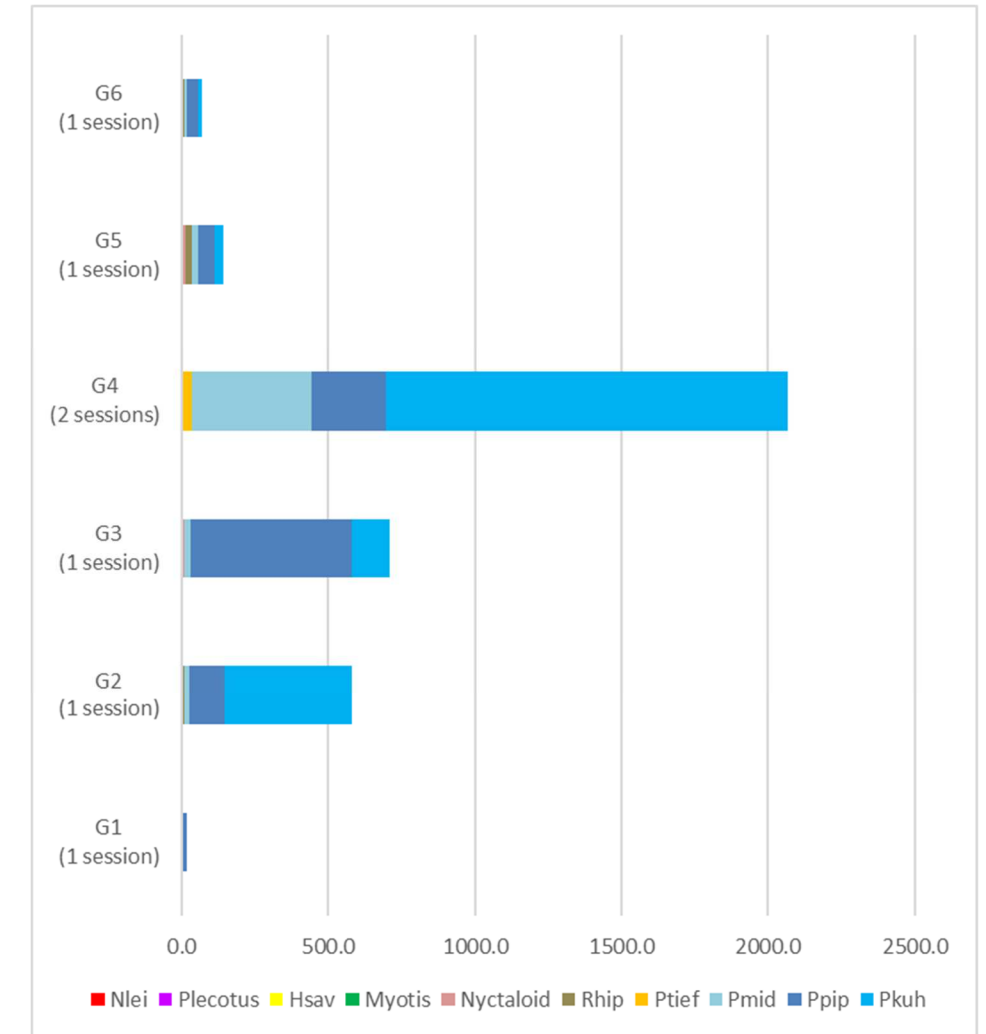
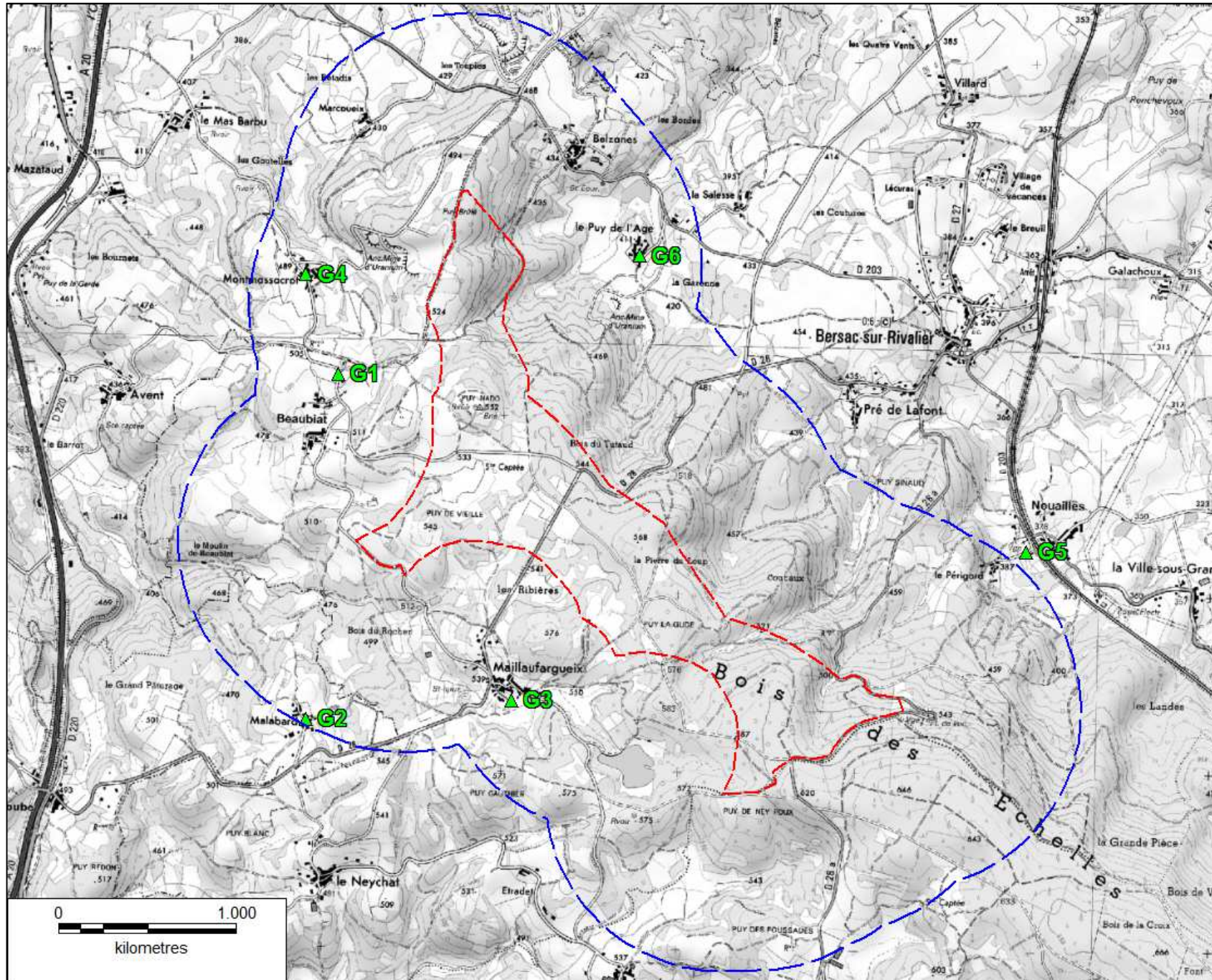
Pt	Durée du suivi	Ppip	Pk	Pmid	Ptief	Ppip/Pnat	Nyctaloid	Plecotus sp	Paur	Rhoch	Rhip	Myotis sp	Bbar	Eser	Nnoc/Nlei
1	90 min	2.67	9.22			0.11	0.11						1.00	1.00	
2	90 min	11.11	4.44					0.78				0.78		0.22	
3	90 min	4.67	1.33	0.11		0.11			0.11	0.11		0.11	1.11	0.56	
4	90 min	3.00	1.22		0.11			0.22					0.33	1.00	0.56
5	30 min	1.67	0.33			0.33					0.67	0.33	0.33		
6	40 min	45.75	0.75										0.50		
7	40 min	19.00	6.75									0.25		2.75	

Figure 24 : Carte de synthèse de l'activité moyenne (en secondes par nuit) par espèce, relevée sur les points Batcorder des visites « classiques » (voir Annexe 2 : Correspondance entre les espèces et les abréviations page 138, pour les abréviations)



	A (10 sessions)	B (9 sessions)	C (9 sessions)	D (7 sessions)	E (3 sessions)	F (4 sessions)
Nlei						
Hsav						
Plecotus			0,2			
Eser			0,5			
Phoch				0,3	3,5	0,4
Bbar			1,1	1,7	3,5	2,4
Nyctaloid	0,1	0,3	1,8			0,2
Ptief						
Rhip	0,4		0,8	2,3	8,0	
Myotis	0,4		8,2	1,5		22,2
Pmid	1,3	7,3	18,6	2,6	4,2	0,2
Pkuh	6,1	31,9	30,5	18,6	3,4	
Ppip	4,9	96,3	372,9	53,1	228,9	781,9
Total	13,3	135,8	434,6	80,1	251,5	807,3

Figure 25 : Carte de synthèse de l'activité moyenne (en secondes par nuit) par espèce, relevée sur les points Batcorders lors de la recherche de gîte (voir Annexe 2 : Correspondance entre les espèces et les abréviations page 138, pour les abréviations)



	G1 (1 session)	G2 (1 session)	G3 (1 session)	G4 (2 sessions)	G5 (1 session)	G6 (1 session)
Nlei					0.8	1.6
Plecotus		2.9				
Hsav		3.4				
Myotis				1.9		
Nyctaloid			9.6	0.7	11.4	3.5
Rhip		4.4			22.6	4.4
Ptief				34.8		
Pmid	1.5	14.6	20.6	406.9	22.2	8.5
Ppip	15.0	120.8	551.8	252.9	57.2	40.6
Pkuh		432.7	128.5	1368.0	29.6	12.9
Total	16.6	578.8	710.5	2065.2	143.8	71.5

4.1.3 Fonctionnalité du site

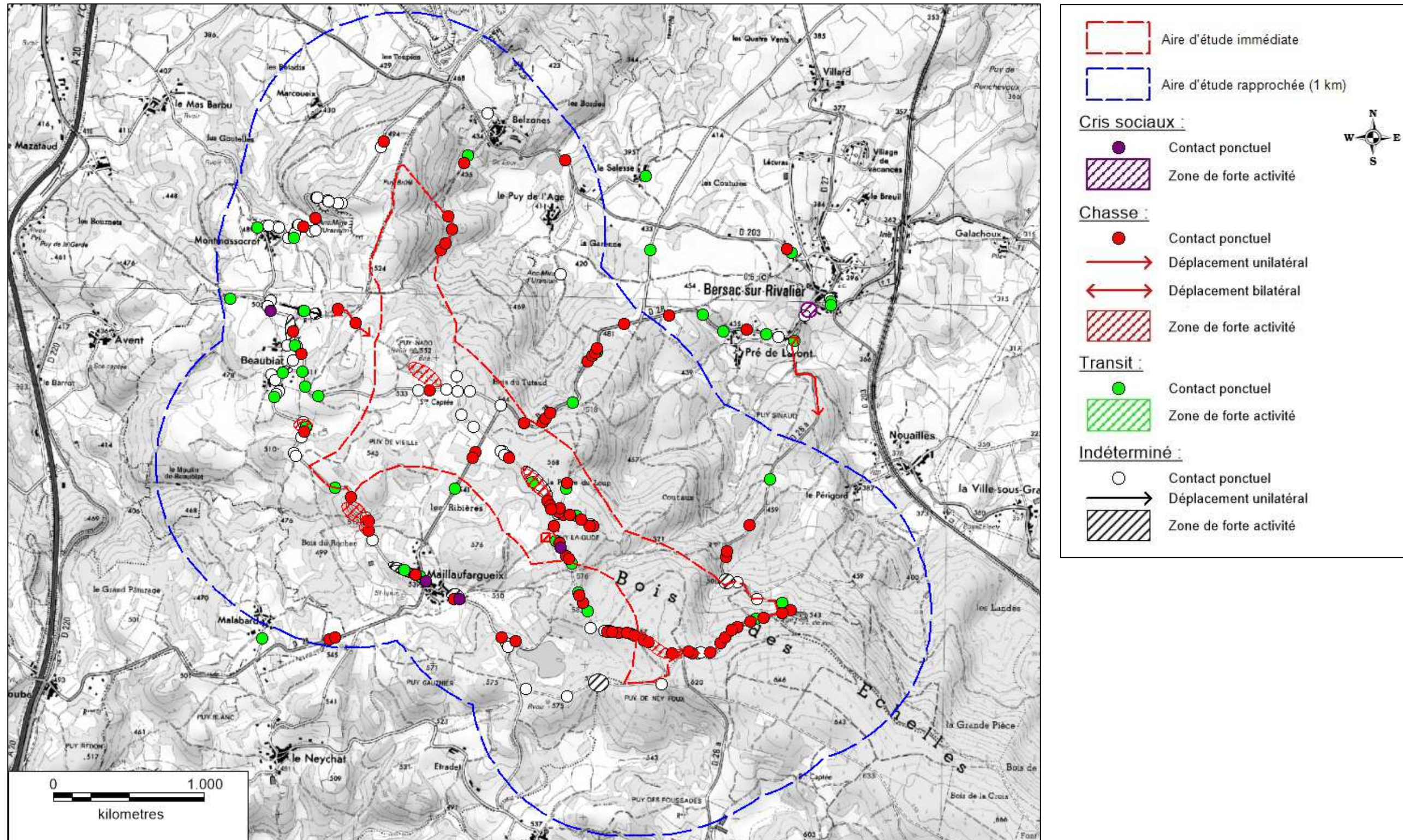
La carte de la Figure 26 page 50 distingue les contacts enregistrés au détecteur manuel D240X en fonction du type de comportement qui aura pu être précisé sur le terrain :

- **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 secteur 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 allers et retours). Ces comportements sont observés principalement au niveau des lisières de boisement et le long des chemins forestiers du site. Le site semble donc être plutôt utilisé comme secteur de chasse.

Plusieurs secteurs préférentiels de chasse et de transit ont été identifiés sur et aux alentours du site et notamment le long d'un chemin forestier au centre du site.

Figure 26 : Carte de synthèse des types de comportements relevés pour les contacts de chauves-souris enregistrés au sol lors du suivi actif (D240X)



4.1.4 Résultats des recherches de gîtes

4.1.4.1 Poursuite acoustique au D240X

Les recherches au D240X de début et surtout de fin de nuit ont permis de mettre en évidence plusieurs gîtes de chauves-souris au niveau de hameaux et de bâtis isolés autour et sur l'aire d'étude immédiate. Les espèces identifiées au niveau de ces gîtes sont la Pipistrelle commune, la Pispitrelle de Kuhl, la Sérotine commune, les Oreillard sp., les Rhinolophes sp. et la Barbastelle d'Europe.

Tableau 12 : Synthèse des gîtes localisés grâce à la méthode de poursuite acoustique au D240X

Lieu	Date	Espèce	Gîte (certain, probable, possible, potentiel...)	Type de gîtes (bâti, arbre, cavité, pont...)	D240 X Diurne Batcorder Propriétaire	Remarque sur la découverte
Au Nord de Beaubiat	20/06/2016	Plecotus sp	Certain	Bâti	D240X	Contact 20 min après le coucher du soleil, observation d'un individu sortant de la grange
Au Nord de Beaubiat	20/06/2016	Sérotine commune	Possible	Bâti	D240X	Contact 35 min après le coucher du soleil, gîte possible dans les bâtis plus au Nord
Au Nord de Beaubiat	20/06/2016	Pipistrelle commune	Probable	Bâti	D240X	Contact 20 min après le coucher du soleil
Beaubiat	21/04/2016 et 20/06/2016	Pipistrelle commune	Possible	Bâti	D240X	Contact 5 min après le coucher du soleil et contact 40 min après le coucher du soleil, nombreux bâtis favorables dans le hameau
Belzanes	13/07/2016	Pipistrelle commune et Sérotine commune	Possible	Bâti	D240X	Contact en début de nuit
Bersac sur Rivalier	09/06/2016	Plecotus sp	Certain	Bâti	D240X	Individus sortant du clocher
Bersac sur Rivalier	09/06/2016	Rhinolophe sp	Certain	Bâti	D240X	Individus volant dans le clocher
Boisement au Sud de Belzanes	13/07/2016	Pipistrelle commune	Probable	Arbre	D240X	Contact 10 min après le coucher du soleil
Boisement au Sud de Belzanes	13/07/2016	Barbastelle d'Europe	Probable	Arbre	D240X	Contact 10 min après le coucher du soleil
Maillaufargueix	20/06/2016	Pipistrelle commune	Probable	Bâti	D240X	Observation d'un individu disparaissant sur un bâti, contact 10 min avant le lever du soleil
Nord Beaubiat	21/04/2016	Pipistrelle de Kuhl	Possible	Bâti	D240X	Contact 5 min après le coucher du soleil

Concernant les espèces anthropophiles (pipistrelles, sérotines, voire myotis et oreillard), la plupart des hameaux environnant l'aire d'étude apparaissent donc logiquement comme les principales zones de repos diurnes des populations qui viennent exploiter l'aire d'étude 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.

4.1.4.2 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 positionnées au niveau de hameaux ou de bâtis isolés de la zone d'étude et de son entourage ont permis de confirmer leur utilisation par plusieurs espèces (Pipistrelle commune notamment), par exemple, le 20 juin, au niveau du hameau de Malabard.

Globalement, qu'il s'agisse des Batcorders « manuels » utilisés lors du suivi actif au sein de l'aire d'étude rapprochée ou des BCBoxes utilisées en suivi passif (sur mât de mesure et en canopée), une majorité des enregistrements montre l'absence d'activité en tout début ou toute fin de nuit. L'activité est régulièrement plutôt concentrée sur les heures de pleine nuit. Cela confirme l'hypothèse d'une **fréquentation du site comme zone de transit et de chasse à l'écart des principaux secteurs de gîtes** (plutôt localisés dans les hameaux environnants).

4.1.4.3 Recherches en journée, et enquête auprès des riverains

La phase de recherches menées en journée (enquêtes) a permis de localiser quelques gîtes à chauves-souris. Il s'agit d'indices de présence, en l'occurrence du guano (excréments de chauves-souris). Par ailleurs, il n'a pas été possible d'aller à l'espèce. Les gîtes sont donc notés comme gîte certain de chiroptère sp.

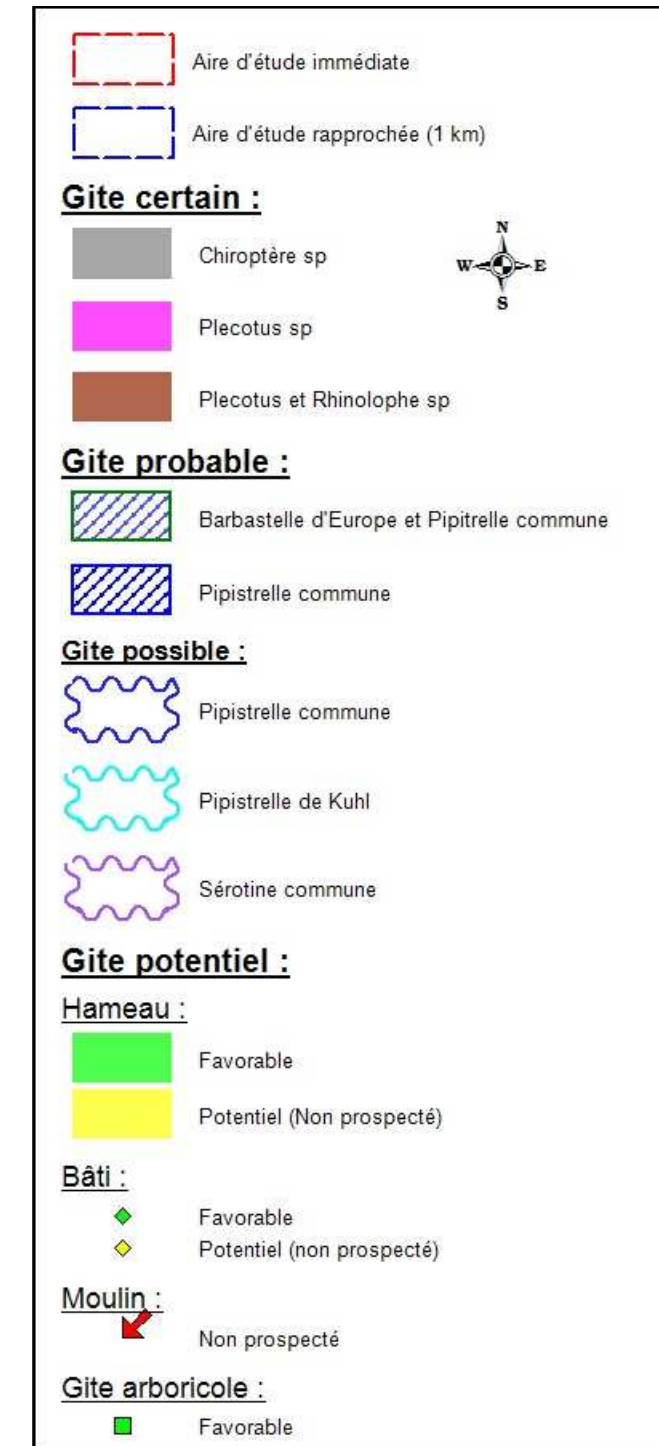
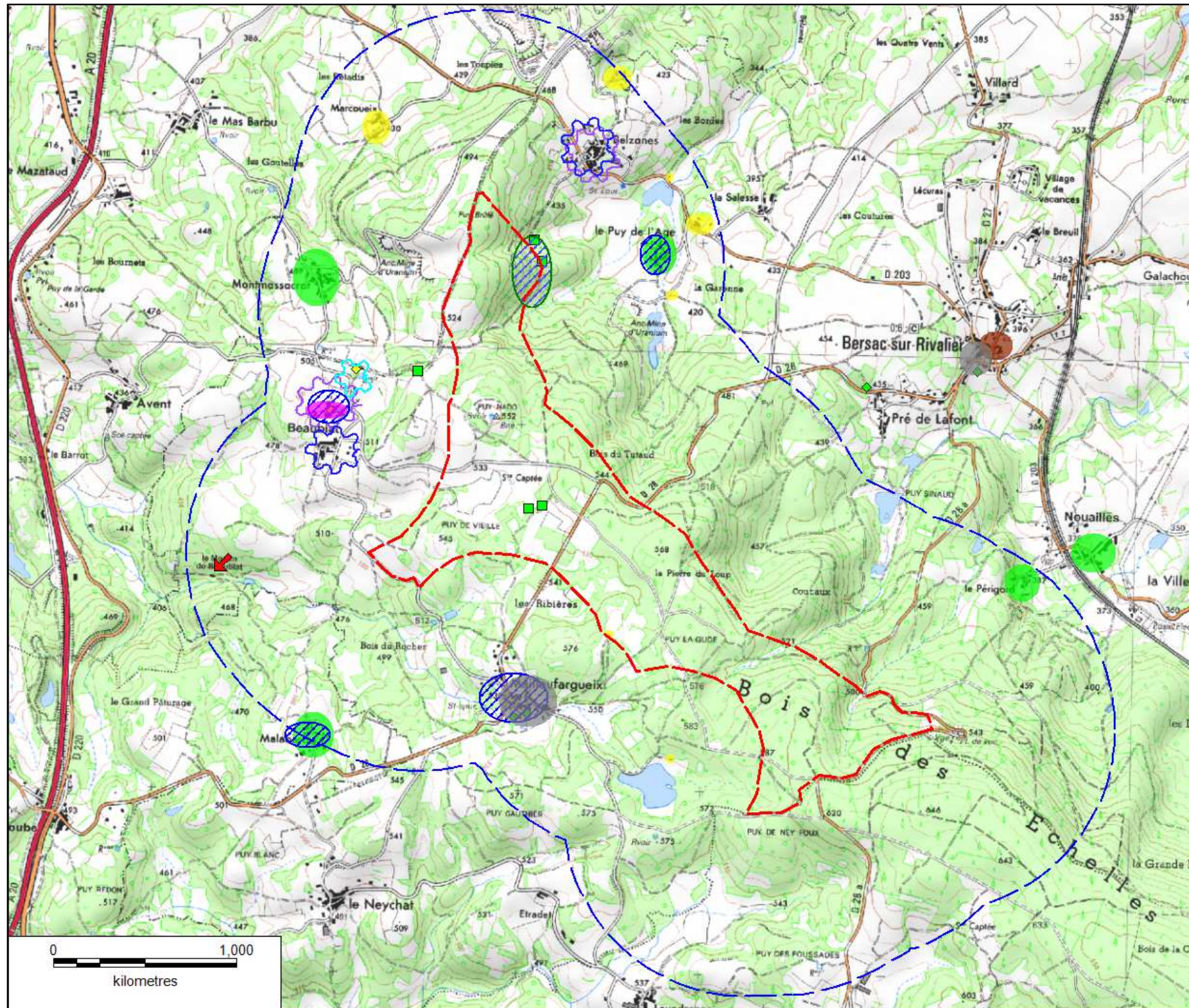
On notera cependant que les colonies de pipistrelles sont généralement très difficiles à repérer puisqu'elles se trouvent dans des anfractuosités (toitures, fissures de mur) et restent très discrètes hormis pour les colonies de reproduction les plus peuplées.

En ce qui concerne les boisements favorables de l'aire d'étude immédiate, nous avons pu constater la présence de quelques micro habitats arboricoles plutôt favorables au niveau des boisements de feuillus de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit d'arbres à trous, habitats potentiellement favorables aux noctules (Arbres à trous) voire d'arbres fissurés. Seuls deux arbres à trous ont été découverts dans la partie nord de l'aire d'étude immédiate. Cette disponibilité en gîtes arboricoles ne signifie toutefois pas qu'elle soit exploitée. Les secteurs âgés avec des peuplements de hêtres ou de chênes sont généralement plus favorables. Les résineux et les peuplements jeunes offre beaucoup moins de potentialités de gîte pour les chiroptères.

Tableau 13: Synthèse des gîtes localisés grâce à la méthode de poursuite acoustique aux prospections diurnes et aux enquêtes

Lieu	Date	Espèce	Gîte (certain, probable, possible, potentiel...)	Type de gîtes (bâti, arbre, cavité, pont...)	D240 X Diurne Batcorder Propriétaire	Remarque sur la découverte
Bersac sur Rivalier	05/04/2016 et 16/05/2016	Chiroptère sp	Certain	Bâti	Diurne	Existence de guano frais et épars, reposoir nocturne grande espèce
Maillaufargueix	20/06/2016	Chiroptère sp	Certain	Bâti	Diurne	Présence de guano frais épars, taille moyenne

Figure 27 : Carte de synthèse des gîtes avérés et potentiels recensés par les trois méthodes de recherche (Diurne, D240X et Batcorders)



4.2 Suivi passif au niveau du mât de mesure et de la canopée (en continu)

4.2.1 Diversité

Le tableau suivant synthétise le cortège d'espèces détecté à partir de l'enregistreur automatique en continu placé en canopée et sur mât de mesure.

Tableau 14 : Ensemble des espèces contactées au cours du suivi en canopée et en hauteur
(En blanc sont représentées les espèces dont la détermination reste incertaine ; Au moins, une des deux espèces d'oreillard est présente sur le site ; X : présence certaine, (X) : présence potentielle)

Espèce	Nom scientifique	Abréviation	Contacté en canopée	Contacté sur mât de mesure
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Bbar	X	
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Enil	(X)	(X)
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Eser	X	(X)
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savi</i>	Hsav	(X)	
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Misch	(X)	(X)
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Mmyo	X	
Murin de Natterer	<i>Myotis Nattereri</i>	Mnat	X	
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	Myotis	X	
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nlas	X	(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
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Ppyg	(X)	(X)

Dix espèces furent ainsi distinguées avec certitude, ce qui légèrement supérieure à la diversité d'espèces mise en évidence de façon discriminante par le suivi par échantillon de visites au sol. Le cortège d'espèces est assez comparable en termes d'espèces.

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'espèce correspond aux espèces évoluant à des hauteurs de vols modérées (moins de 50m) la plupart du temps en suivant les éléments structurants du paysage (lisières de boisement, haies, chemin...). Cependant il est possible de retrouver ponctuellement ce groupe d'espèce plus en

hauteur, notamment lors de poursuite en altitude d'essaimage 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, elle utilise volontiers le plein ciel. Ce groupe comprend aussi le Minioptère de Schreibers qui semble aussi avoir un comportement similaire aux pipistrelles lors de ses mouvements de chasse mais qui peut ponctuellement se retrouver plus en hauteur lors de vol migratoire notamment au printemps ou à l'automne.
- **Du groupe des espèces de vol haut**, qui comprend l'ensemble des noctules (Noctule de Leisler, Noctule commune et Grande noctule), la Sérotine de Nilsson et le Vespère de Savi. Ce groupe d'espèce comprend donc des espèces qui utilisent les secteurs plus ouverts et donc régulièrement des hauteurs de vols 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 (forestier) voire de lisière, mais dont les caractéristiques de vol ne les entraînent que très rarement à des hauteurs importantes. Dans notre cas précis, ce groupe d'espèce a été détecté contacté exclusivement au niveau de la canopée.

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 de Nilsson (espèces de vol haut), le groupe des Nycmi qui peut correspondre à la Sérotine commune (espèce de lisière) ou à la Noctule de Leisler (espèce de vol haut), le groupe des Ptief, qui peut correspondre à la Pipistrelle de Kuhl (espèce de lisière) ou au Vespère de Savi (espèce 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) ou le groupe des Pnat/Ppip (Pipistrelle commune ou Pipistrelle de Nathusius) ou encore le groupe des Phoch (pipistrelles hautes fréquences ou Minioptère de Schreibers).

Les graphiques de la Figure 28 témoignent de la proportion de chacun des 6 grands groupes d'espèces dans l'activité totale relevée au niveau de la BCBox sur mât de mesure et en canopée.

Rappelons toutefois qu'il s'agit ici d'une approche des proportions d'activité spécifique par rapport à l'activité totale.

Figure 28 : Proportion d'activité par groupes d'espèces relevée au niveau du point d'enregistrement en continu sur mât de mesure (en 2016)
 (En haut détail par espèce, en bas par groupe de vol)
 (voir Annexe 2 : Correspondance entre les espèces et les abréviations page 138, pour les abréviations)

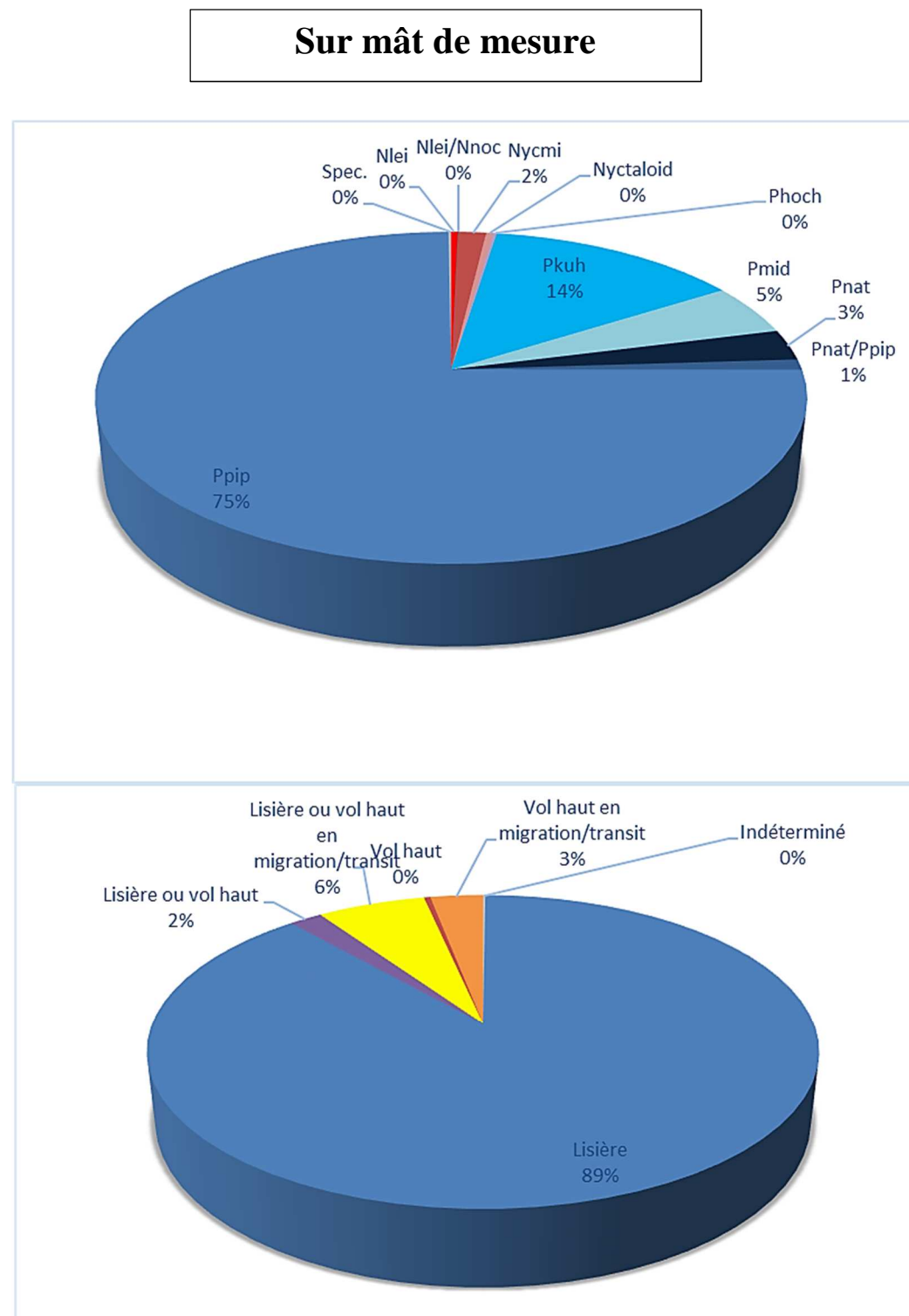
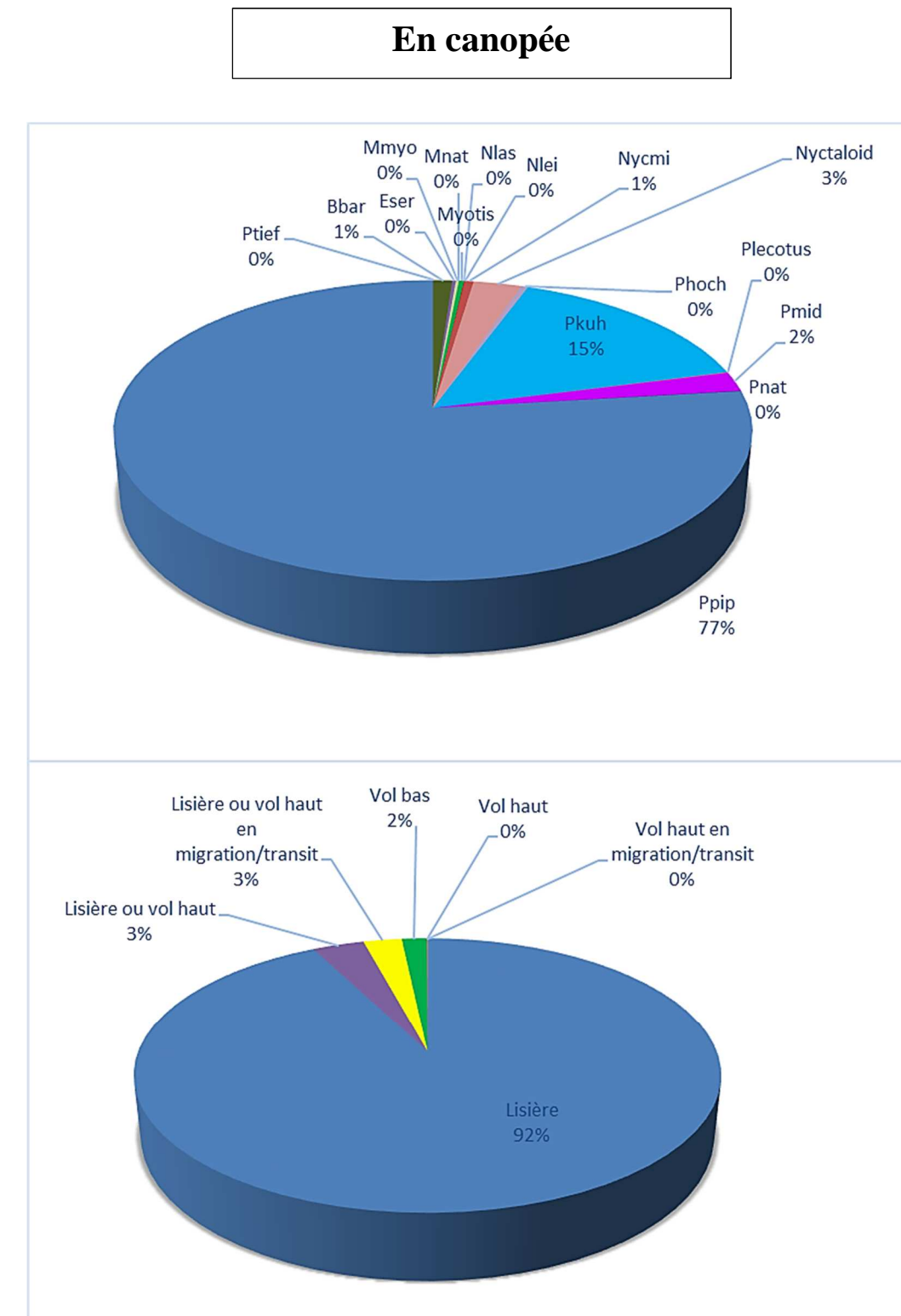


Figure 29 : Proportion d'activité par groupes d'espèces relevée au niveau du point d'enregistrement en continu en canopée (en 2016)
 (En haut détail par espèce, en bas par groupe de vol)
 (voir Annexe 2 : Correspondance entre les espèces et les abréviations page 138, pour les abréviations)



4.2.2 Continuité

La continuité représente la régularité de présence de l'espèce (ou le 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. Le tableau de la page suivante synthétise cette notion sur l'ensemble du suivi en continu en hauteur (Suivi passif). L'activité, même si elle est représentée sur le tableau, n'a pas d'importance dans la visualisation de la continuité d'une espèce. Ainsi, une espèce pourra par exemple présenter une récurrence de fréquentation importante (continuité importante), et une faible activité.

Ce tableau (Tableau 15) montre que peu d'espèces sont contactées régulièrement. Les espèces dont l'activité est la plus régulière en hauteur sont la **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Kuhl**.

En ce qui concerne les espèces de lisière, elles sont bien présentes en période estivale, et début de période automnale, mais de moins en moins présente lorsque l'automne avance. A l'inverse, plus le printemps avance, plus l'activité augmente.

En ce qui concerne les espèces de haut vol, elles sont présentes très ponctuellement sur le site. En tenant compte du groupe des « Sérotules », elles sont plus actives en période estivale.

Tableau 15 : Tableau de continuité de présence de chaque espèce sur site au cours du suivi en continu en 2016

Type de vol	Espèce ou groupe d'espèce	Période de transit/migration				Période de mise-bas et d'élevage des jeunes						Période de transit/migration et de swarming					
		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	Nov-1
Espèce de lisières	Pipistrelle commune	5,3	60,7	205,3	1750,5	406,2	206,7	233,7	334,2	219,8	321,2	162,8	131,8	249,3	128,3	12,7	
	Oreillard sp.							1,1					0,9				
	Pipistrelle de Kuhl		3,05	8,0	20,6	24,9	47,8	101,2	22,3	30,6	107,2	36,7	13,1	17,1	5,6	1,2	
	Sérotine commune							0,5	0,4	2,5	1,1	1,2					
Espèces de Haut vol	Noctule de Leisler	0,1			0,7	0,4			0,8								0,3
	Noctule de Leisler / Noctule commune				0,1												
	Grande Noctule										0,1						
Espèce de vol bas	Barbastelle d'Europe					3,9	2,3	4,7	3,8	6,9	5,7	6,5	14,3	7,8	5,3		
	Myotis sp							3,4		5,1		6,7			1,0		
	Murin de Natterer												1,6				
	Grand Murin			2,3				6,2									
Espèce de lisière ou vol haut en migration	Pipistrelle de Nathusius			9,4				1,9								0,9	
Espèce de lisière ou de haut vol (en recouvrement)	Sérotule	0,3		0,6	3,3	3,4	2,8	14,5	11,3	54,1	39,3	17,5	5,1	1,2	1,3	0,2	
	Pipistrelle de Kuhl / Vespère de Savi										0,4						
	Noctule de Leisler / Sérotine commune / Sérotine bicolore	1,4		3,1	5,3	2,6		1,6	1,1	2,2	3,2	6,3	4,5	1,0	0,2	0,9	0,2
Espèces de vol haut en migration/transit ou de lisière (en recouvrement)	Pipistrelle commune / Minioptère de Schreibers / Pipistrelle pygmée				0,5		0,5	1,8	0,8	8,3	7,8	1,0	0,6		1,0		
	Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle commune					1,3		2,2									
	Pipistrelle Nathusius / Pipistrelle de Kuhl		2,782	11,1	20,1	25,4	12,0	21,1	19,8	4,4	0,5		3,2	5,0	3,0	2,9	
Indéterminé	Chiroptère sp.					0,463											

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

0 à 5	5 à 10	10 à 50	50 à 100	100 à 500	> 500
-------	--------	---------	----------	-----------	-------

4.2.3 Chronologie de l'activité au niveau des BCBoxes en hauteur

Les graphiques des Figure 30 à Figure 33 page 59 et 62 synthétisent la chronologie de l'activité relevée par la BCBox sur mât de mesure et en canopée, tout au long de la période de suivi (du 22 mars au 9 novembre 2016). L'attention fut en effet notamment portée sur la période printanière, la période estivale et la période automnale susceptibles de concentrer respectivement l'activité migratoire printanière, les activités d'espèces en reproduction proches du site et les activités de passages migratoires et de swarming à l'automne (la période migratoire correspondant à une période de sensibilité forte vis-à-vis d'un projet éolien). L'analyse synthétique de ce type d'histogramme est délicate dans la mesure où elle peut se faire selon diverses approches complémentaires :

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

4.2.3.1 Profils généraux des histogrammes d'activité (principales périodes d'activité, et cohérences climatiques)

Le profil de ces graphiques témoigne bien 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 de l'activité des chauves-souris sur plusieurs mois en complément de l'appréciation basée sur un échantillon de visites ponctuelles menées « à l'aveugle » vis-à-vis de ce cumul de facteurs d'influences.

Il est possible d'observer des périodes où l'activité est très faible et la nuit suivante un gros pic d'activité peut être relevé. Ces pics d'activité sont souvent ponctuels dans le temps (quelques minutes ou quelques heures seulement).

Tableau 16 : Grille de hiérarchisation EXEN du niveau d'activité relevé par les Batcorders utilisés en hauteur ou en canopée (en seconde d'activité par nuit)

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

- Pour la BCBox sur mât de mesure (Figure 30 page 59 et Figure 31 page 60) :

L'activité printanière (jusqu'à mi-mai) est caractérisée par un seul pic d'activité d'un niveau faible à modéré. Il s'agit d'un pic enregistré le 28 avril 2016 avec uniquement des espèces de lisière. Tout au long de cette période, l'activité oscille entre un niveau d'activité très faible voire nulle (fin mars, début avril) à faible voire faible à modéré (le 26 avril et le 10 mai). Les températures assez fraîches de cette période pourraient expliquer ce faible niveau d'activité en hauteur en début de période.

- Au cours de la nuit du 28 avril 2016 et selon la grille de hiérarchisation EXEN présenté en Tableau 16, ce pic d'activité relève d'une activité qualifiée de faible à modérée. Ce pic d'activité correspond avec une activité enregistrée massivement à 22h. On notera que plusieurs espèces sont présentes, et il s'agit du groupe des pipistrelles avec la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius. La vitesse du vent durant ce pic d'activité varie de 1,7 à 3,1 m/s et sa direction est de nord-ouest majoritairement. **L'exploitation des différentes strates de hauteurs de vol peut être assez hétérogène au cours d'une même nuit pour un même groupe d'individus.** A cette période de l'année (printemps), 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, aucun contact de buzz de chasse ou de cris sociaux n'a été enregistré ce qui ne permet pas de confirmer l'hypothèse d'exploitation d'un essaim d'insectes au niveau du mât de mesure. A cette période de l'année, la Pipistrelle de Nathusius migre (notamment les femelles) vers ses gîtes de mise-bas plus au nord-est de l'Europe. Ce pic d'activité peut donc correspondre à un passage migratoire dans le secteur, comme ce qui a été relevé la nuit du 27 avril.

L'activité estivale (mi-mai à mi-août) est à l'image de celle enregistrée au printemps. Bon nombre de nuits ne relève aucune donnée et l'activité relevée lors de cette période est très irrégulière. Plusieurs nuits d'activité sont relevées d'un niveau faible à modéré ou faible, et d'autres d'un niveau très faible. En période estivale, un seul pic d'activité est enregistré ; il est issu exclusivement des espèces de lisière (la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl).

- Le pic d'activité relevé la nuit du 17 mai 2016 est d'une intensité légèrement supérieure à celui du 28 avril mais il est aussi qualifié de faible à modéré. Lors de ce pic, la Pipistrelle commune est toujours présente comme la Pipistrelle de Kuhl, mais pas la Pipistrelle de Nathusius. La vitesse du vent était de l'ordre de 0.3 à 1.9 m/s avec une direction globale de nord et de nord-ouest. Contrairement au pic précédent, un buzz de chasse (signal émis par la chauve-souris lorsqu'elle a capturé une proie) de Pipistrelle commune a été enregistré à 22h20 ; L'hypothèse d'une exploitation d'essaim d'insectes en hauteur, ou du moins d'un comportement de chasse, peut être confirmée cette nuit-là.

En période automnale (à partir de mi-août), l'activité est encore irrégulière ; On note une augmentation de l'activité à la mi-septembre jusqu'à fin septembre. Toutefois, aucun pic n'est relevé durant cette période.

On observe donc une cohérence entre les deux pics d'activité, autant en termes de cortège d'espèces que de rythme d'activité nocturne ou encore de direction du vent. La vitesse de vent plutôt faible semble être corrélée à ces pics d'activité ; A noter que ces deux pics d'activité ont eu lieu par des températures faibles (environ 5°C le 28 avril et 10°C le 17 mai).

➤ Pour la BCBox en canopée (Figure 32 page 61 et Figure 33 page 62):

Concernant l'activité enregistrée en canopée, on remarque une certaine saisonnalité, avec une augmentation de l'activité à partir de fin mars (période printanière), une activité maximale en période estivale (hors pic d'activité), puis une diminution à partir de mi-octobre (période automnale). Contrairement à ce qui a été observé en hauteur, l'activité enregistrée en canopée est plus régulière au cours de l'année ; en effet, on remarque que l'activité est nulle pour peu de nuits.

- Au cours de la nuit du 1^{er} mai 2016 et selon la grille de hiérarchisation EXEN présenté en Tableau 16, page précédente, **ce pic d'activité relève d'une activité qualifiée de modérée à forte**. Ce pic d'activité correspond à une activité qui s'étale entre 22h et 23h. On notera que plusieurs espèces sont présentes, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. La vitesse du vent durant ce pic d'activité varie de 3 à 3,5 m/s et sa direction est de nord-ouest et de nord. **L'exploitation des différentes strates de hauteurs de vol peut être assez hétérogène au cours d'une même nuit pour un même groupe d'individus**. A cette période de l'année (printemps), 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, aucun contact de buzz de chasse n'a été enregistré ; par contre, plusieurs cris sociaux sont relevés une heure avant le pic d'activité. A ce stade, on ne peut pas exclure l'hypothèse du comportement social.
- Le pic d'activité relevé la nuit du 2 mai 2016 est d'une **intensité similaire**. Lors de ce pic, le cortège d'espèces le plus contacté est le même entre 23h et minuit ; On note tout de même quelques contacts du groupe Phoch (pouvant correspondre potentiellement au Minioptère de Schreibers). La vitesse du vent était de l'ordre de 2 à 3.5 m/s avec une direction de nord, de nord-ouest et ouest. Contrairement au pic précédent, plusieurs cris sociaux sont enregistrés durant le pic. Par contre, comme pour le pic du 1^{er} mai, aucun buzz de chasse n'est relevé. L'hypothèse d'un comportement social peut être confirmée cette nuit-là.
- Le pic d'activité relevé la nuit du 3 mai ne diffère pas tellement de ceux relevés les nuits précédentes. Les espèces les plus contactées correspondent à la Pipistrelle commune et à la Pipistrelle de Kuhl. La vitesse du vent est faible, variant entre 1 et 3 m/sec, avec une direction de vent du nord-est. On note aussi plusieurs contacts de cris sociaux (comportement social), mais pas de buzz de chasse entre 21h et 22h. Par contre, **ce pic d'activité est le plus fort relevé en canopée, avec un niveau d'activité qualifié de fort**.
- Le pic d'activité enregistré la nuit du 21 juin 2016 est **d'un niveau qualifié de modéré**. Ce pic d'activité correspond à une activité qui est maximale à minuit. On notera que plusieurs espèces sont présentes, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. La vitesse du vent durant ce pic

d'activité est plus importante, variant de 6 à 6,5 m/s et sa direction est de sud. Contrairement aux autres pics, on relève ici des séquences de buzz de chasse, ce qui peut confirmer **l'hypothèse de comportement de chasse**. Il est aussi possible que la BCBox en canopée ait enregistré une activité d'individus volant au nord de celle-ci et pouvant être légèrement abrité du vent plus fort du sud par des arbres étant plus haut.

On observe donc une cohérence entre ces pics d'activité en termes de cortège d'espèces. Par contre, les conditions climatiques sont variables entre ces pics d'activité, en termes de vitesse du vent et de direction du vent. Le rythme nocturne des chauves-souris est également différent. **A noter que les nuits de pics d'activité relevés en canopée ne coïncident pas avec celles des pics d'activité relevés sur mât de mesure**. Rappelons toutefois que cette analyse des paramètres climatiques est basée sur les mesures effectuées au niveau du mât de mesure situé à 1,5 km au nord-est de la BCBox en canopée.

Figure 30 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par espèce relevée par la BCBox sur mât de mesure (voir Annexe 2 : Correspondance entre les espèces et les abréviations page 138, pour les abréviations)

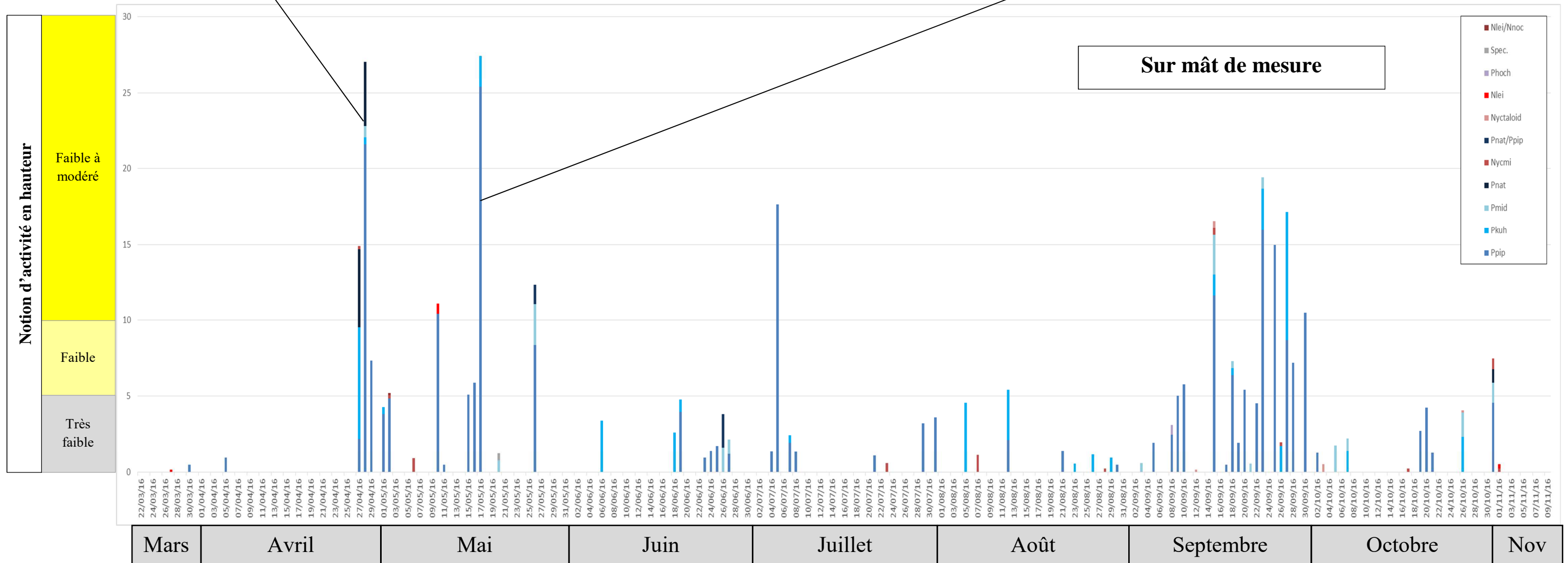
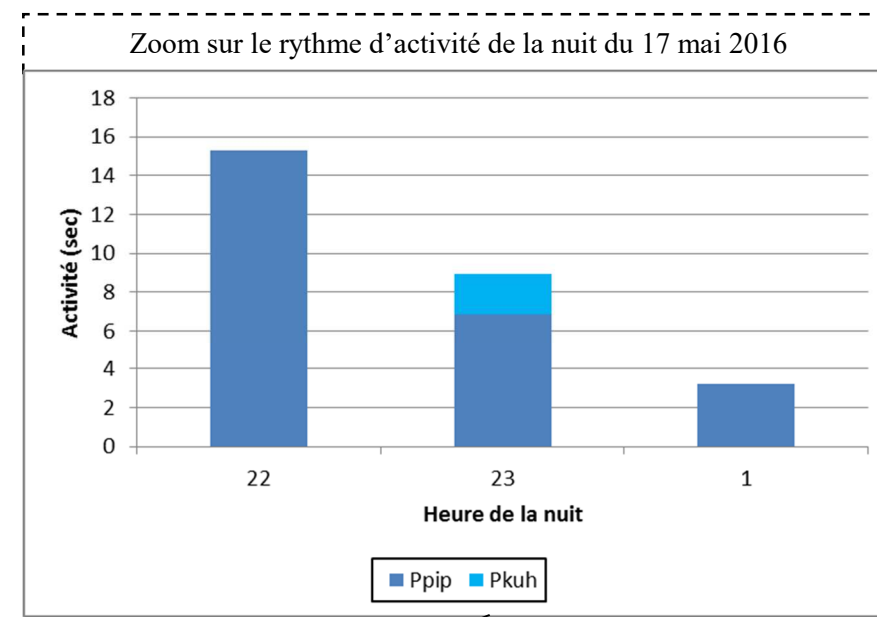
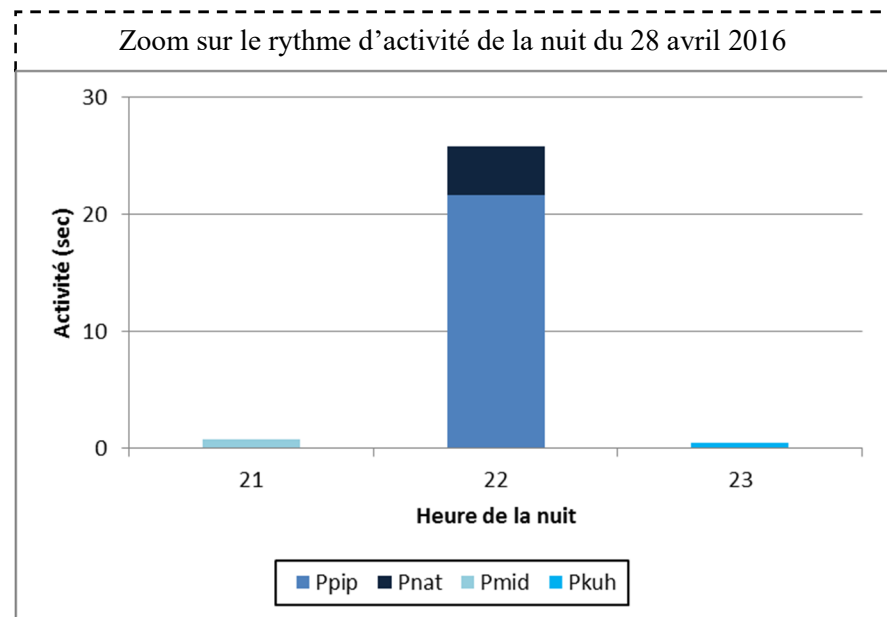


Figure 31 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par groupe d'espèces relevé par la BCBox sur mât de mesure

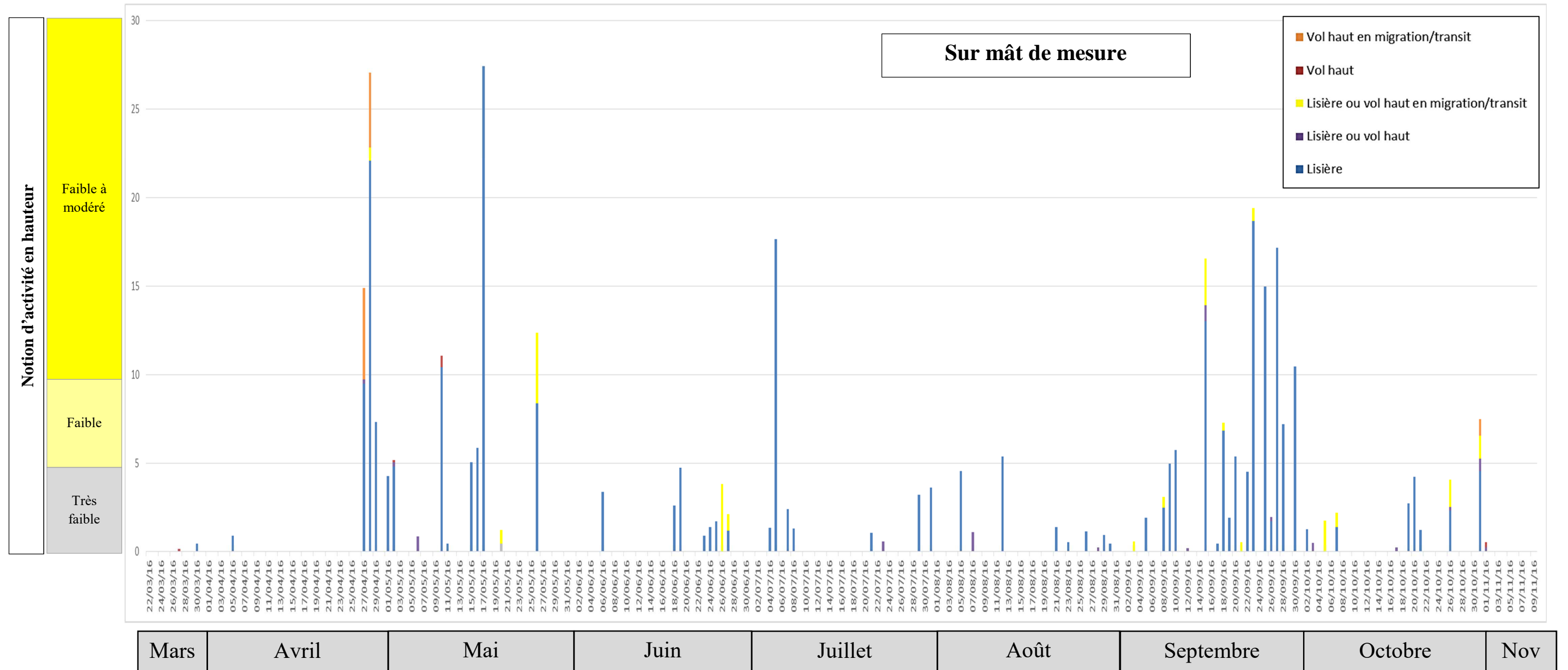


Figure 32 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par espèce relevée par la BCBox en canopée (voir Annexe 2 : Correspondance entre les espèces et les abréviations page 138, pour les abréviations)

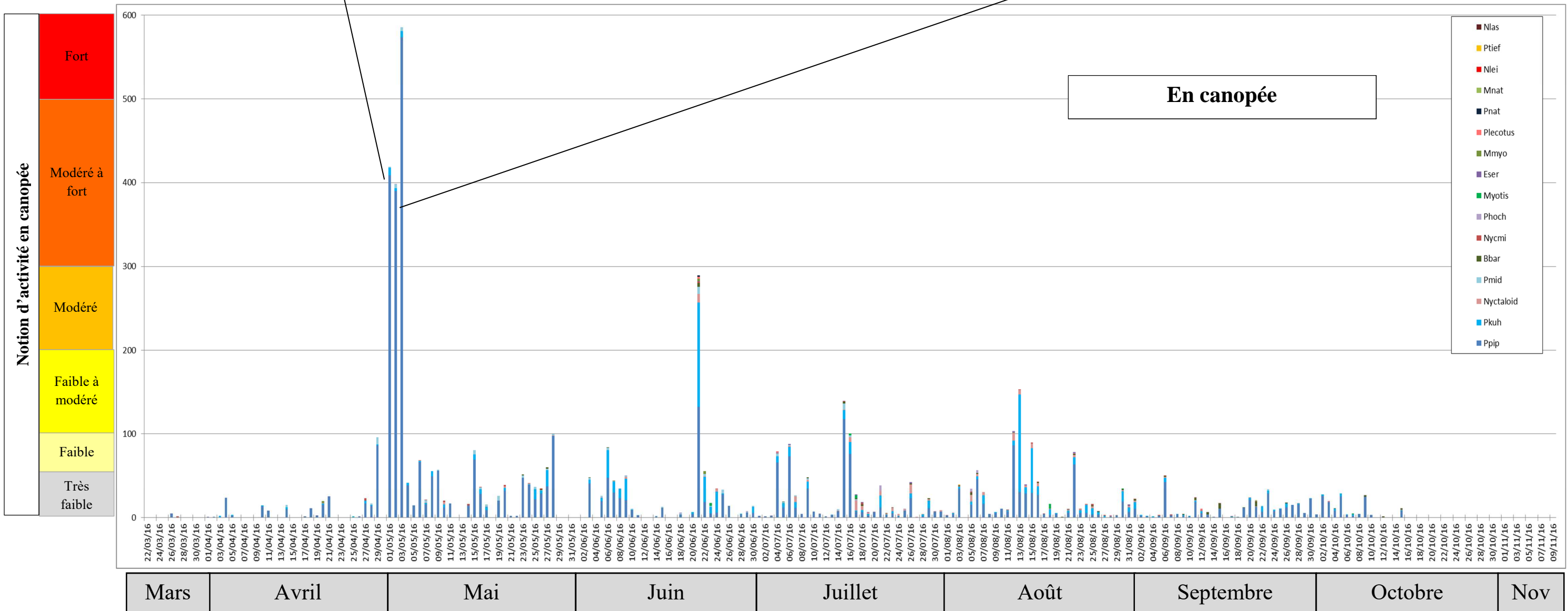
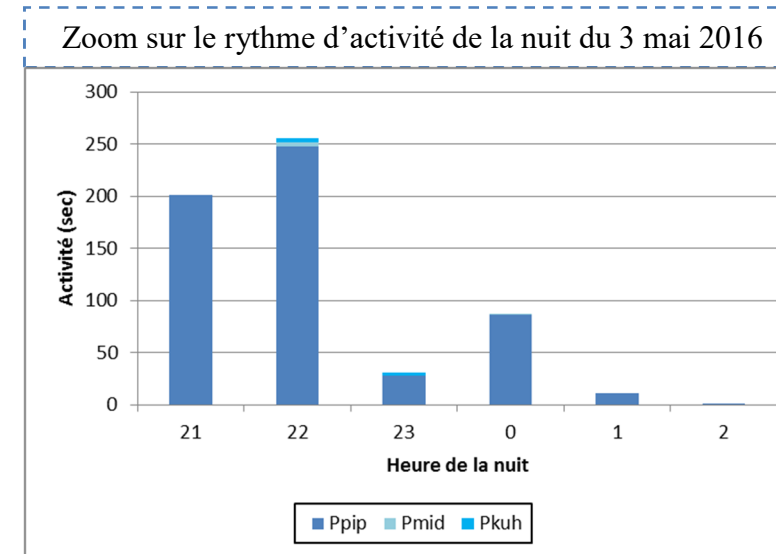
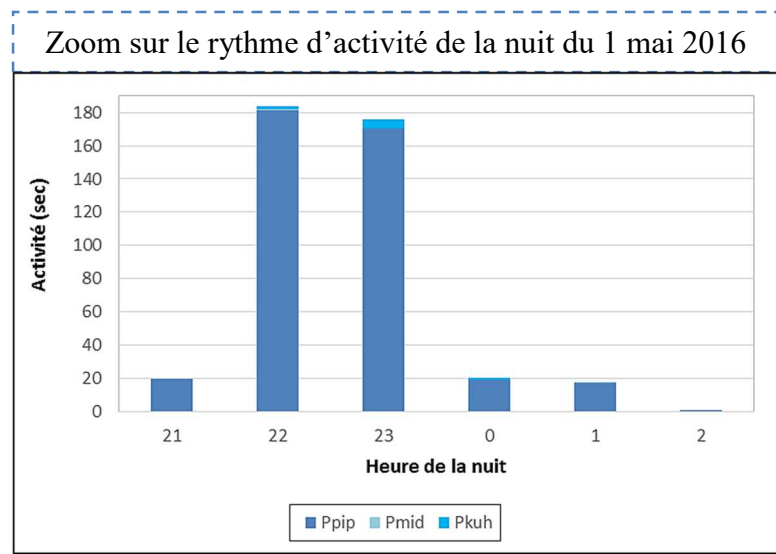
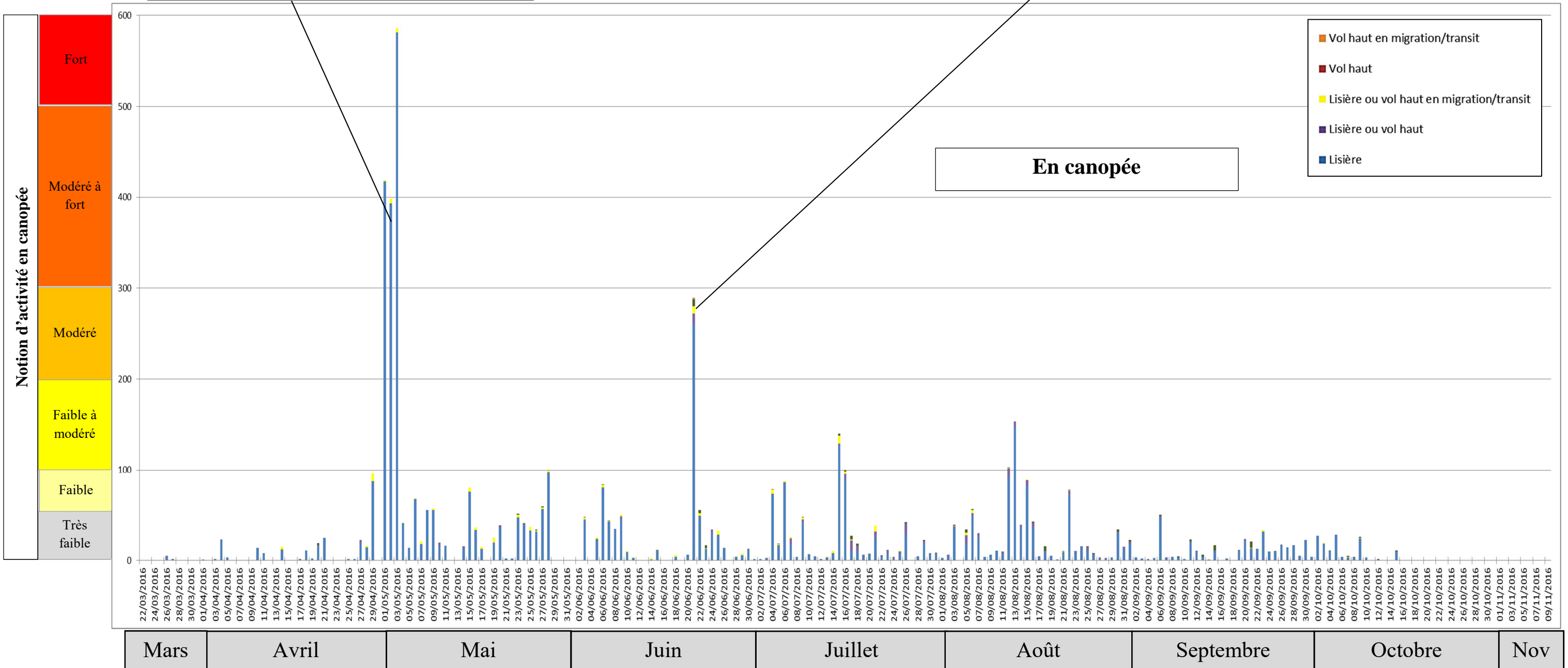
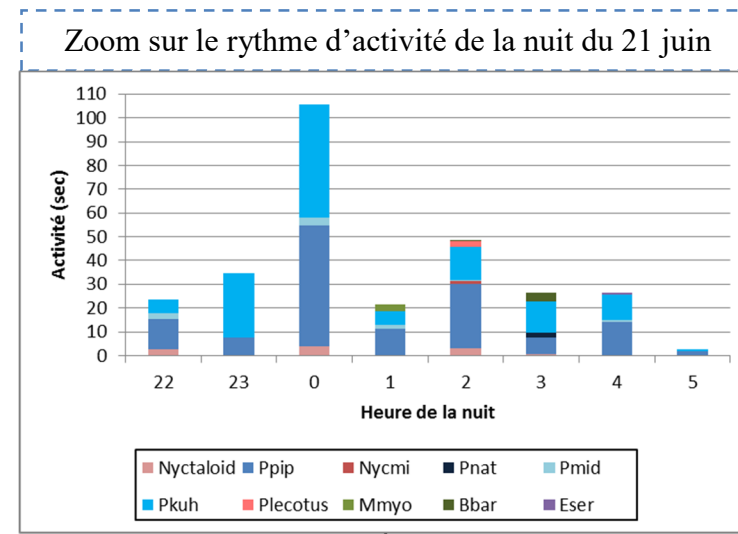
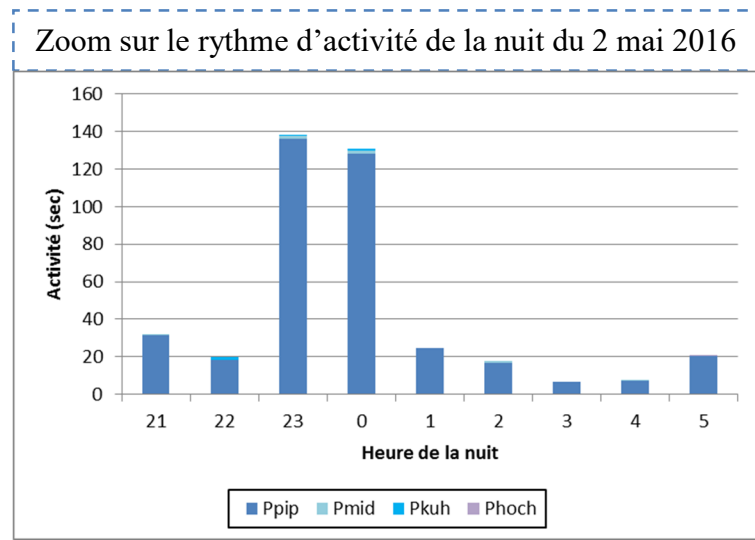


Figure 33 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) par groupe d'espèces relevé par la BCBox en canopée

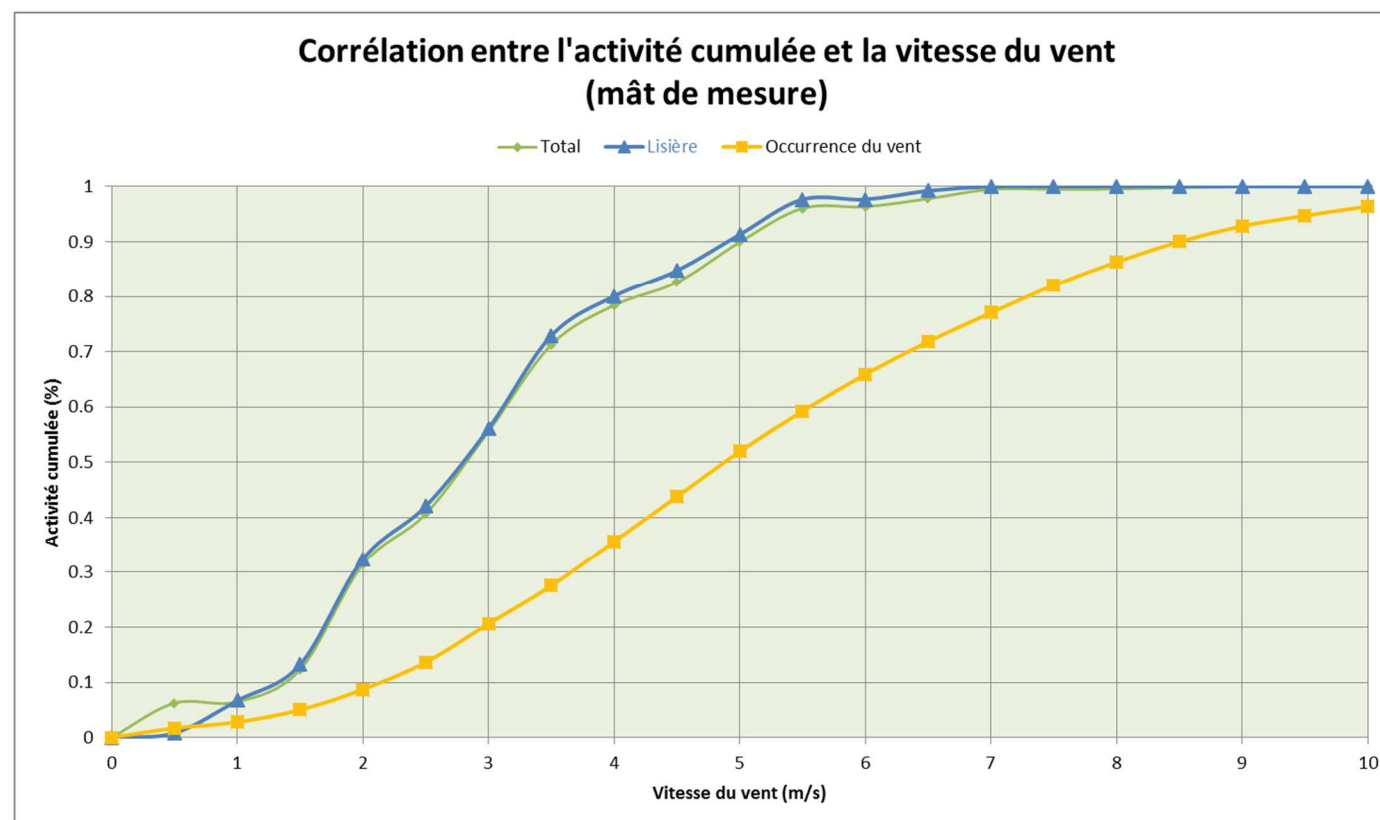


4.2.3.2 Influence de la vitesse du vent

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 avec 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 jouent différemment. 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 régulièrement convenu 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 transit 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, les enregistrements par la BCBox correspondent à un faible niveau d'activité global sur la période de suivi avec toutefois des pics d'activité d'un niveau plus élevé (28 avril et 17 mai). 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 logiquement que l'activité des espèces de lisières diminue plus vite que celle des espèces de haut vol lorsque la vitesse de vent augmente. Ici, le graphique 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, il n'est pas possible d'identifier une valeur de vent seuil en dessous de laquelle 80 % de l'activité a eu lieu ; En effet, ce groupe de vol a très peu été contacté en hauteur et il est alors difficile de discerner une valeur seuil de vitesse de vent précise. Seul une vingtaine de contacts a été enregistré, et cela ne suffit pas à établir une corrélation robuste, ces contacts ne sont donc pas représentés dans la figure suivante.

Figure 34 : Corrélation inverse entre la vitesse du vent (relevée sur mât de mesure) et l'activité cumulée des chauves-souris au niveau du mât de mesure (sur la base des données 2016)



4.2.3.3 Influence de la direction du vent

La direction du vent peut aussi être un facteur d'influence de l'utilisation du site par les chauves-souris. Au niveau du mât de mesure, on s'aperçoit que l'activité est plus importante par vent de nord-ouest et de nord-est. Ce constat se manifeste au niveau du graphique de la Figure 36, page suivante. Le graphique de gauche représente les niveaux d'activité cumulés selon la direction du vent. Le graphique de droite représente le nombre de fois où chaque direction de vent a été relevée, par période de 10 min, la nuit et au niveau du mât de mesure. De ce fait, il s'agit de comparer ces deux graphiques :

- Dans le cas d'une activité aucunement liée à la direction du vent, la forme des deux graphiques sera similaire
- Dans le cas d'une activité plus importante liée à certaines directions de vent (selon l'orientation du vent, des essaimages d'insectes pourraient éventuellement être amenés au niveau de la BCBox et entraîner une augmentation de l'activité des chiroptères), les deux graphiques auraient alors des différences qu'il conviendra d'essayer d'expliquer.

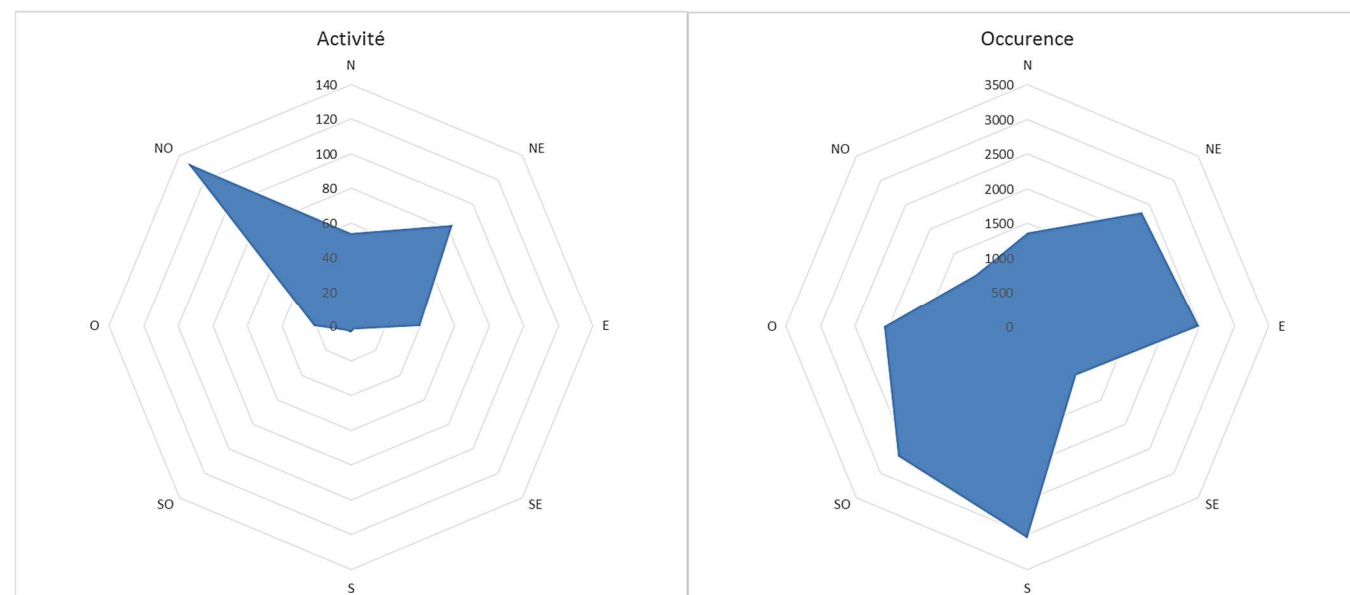
Cette activité par vent de nord-ouest et de nord-est n'est pas totalement liée à l'occurrence du vent sur le site puisque les vents dominants durant cette période viennent du sud-ouest et du sud (voire de l'est).

Il est possible que les vents de nord-ouest et de nord charrient les essaimages d'insectes sur le site, comme le confirment les pics d'activité enregistrés en hauteur et qui correspondent à cette direction du vent.

Les vents de nord-ouest et de nord-est relèvent, en moyenne, d'une vitesse plus faible, et donc plus favorables à l'activité des chiroptères. Il est donc probable que ce paramètre, couplé avec des possibles essaimages d'insectes, soit la cause d'une activité plus importante des chiroptères.

Au contraire, la vitesse du vent lorsqu'il provient du sud était plus importante en moyenne, ce qui peut expliquer la quasi-absence d'activité des chiroptères en hauteur pour cette direction de vent.

Figure 35 : Graphique présentant la direction du vent en fonction de l'activité relevée (à gauche : en seconde) et en fonction de l'occurrence du vent sur le site (à droite : en nombre)



4.2.3.4 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'essaimages 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.

Le graphique ci-dessous montre que l'activité des chauves-souris en hauteur est plus importante à partir d'une température de 5°C. En pourcentage d'activité, près de 95% de l'activité des chauves-souris

s'effectue par des températures supérieures à environ 5°C et 80% par des températures supérieures à environ 8°C.

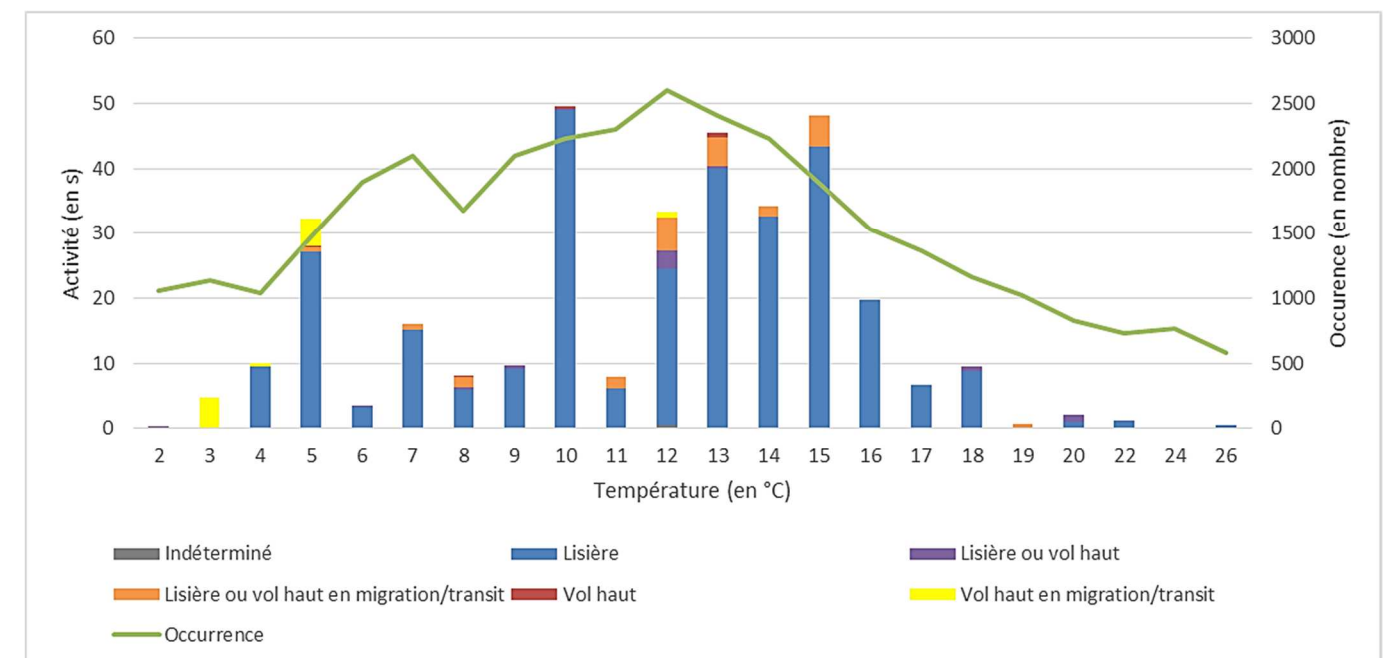
La courbe d'occurrence de la température correspond au nombre de fois où chaque valeur de température a été relevée, par période de 10 min, la nuit et au niveau du mât de mesure. De ce fait, il s'agit de comparer la courbe d'occurrence à celle d'activité réelle :

- Dans le cas d'une activité aucunement liée à la température, la forme des représentations sera similaire,
- Dans le cas d'une activité liée à certaines valeurs de température (les chiroptères sont connus pour avoir une activité plus faible par température basse), les deux représentations auraient alors des différences qu'il conviendra d'essayer d'expliquer.

Au niveau du site, les températures de 10 à 15 °C sont celles qui sont le plus souvent relevées, et il s'agit des températures pour lesquelles l'activité est la plus importante. Par contre, la température de 5°C a été relevée sur le site moins souvent, mais l'activité y est importante. Pour rappel, un pic d'activité a été relevé sur mât de mesure lorsque les températures avoisinaient les 5°C (pic du 28 avril 2016). Les chiroptères ont globalement une activité plus importante par des températures élevées et de moins en moins importante par des températures faibles (en concordance avec l'occurrence).

L'activité mesurée par les températures les plus faibles (jusqu'à 10°C) correspond à des contacts du groupe des espèces de lisières et des espèces de vol haut en migration/transit. Ces contacts ont eu lieu durant les mois d'avril, mai ou octobre, période probable de migration. Il s'agit donc d'une activité certainement déconnectée de l'influence des conditions météo.

Figure 36 : Décomposition de l'activité cumulée des chauves-souris en hauteur au niveau du mât de mesure en fonction de la température relevée sur ce même mât de mesure et en parallèle des enregistrements d'activité



4.2.4 Rythme d'activité nocturne

De façon générale, sur l'ensemble de la période de suivi, la plupart des données ultrasonores sont enregistrées en milieu de nuit, de façon trop tardive ou précoce pour correspondre à des phases respectives de sorties ou de retours aux gîtes diurnes, et ce, que ce soit sur mât de mesure ou en canopée. Ce constat est représenté sur le graphique de la Figure 39 et de la Figure 40, page suivante. 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).

En ce qui concerne les heures de contacts sur la période de suivi en hauteur, les graphiques de la Figure 41 et de la Figure 42 confirment bien que les horaires d'activités sont principalement situés en milieu de nuit (principalement de 1h après le coucher du soleil à 4h avant le lever du soleil).

- Au niveau du mât de mesure, on peut calculer que près de 80% de l'activité est mesurée entre 1h après le coucher du soleil et 4h avant le lever du soleil.
- En canopée, durant ces mêmes horaires, le pourcentage d'activité chute à environ 65 %. En canopée, 80 % de l'activité a lieu entre 1h après le coucher du soleil et 1h avant le lever du soleil.

Figure 37 : Activité journalière moyenne (en seconde d'activité) relevée pour chaque mois de l'année (divisé en 2 parties) selon les espèces contactées par la BCBox sur mât de mesure, et corrigé en fonction du nombre de jour d'enregistrement

(voir Annexe 2 : Correspondance entre les espèces et les abréviations page 138, pour les abréviations)

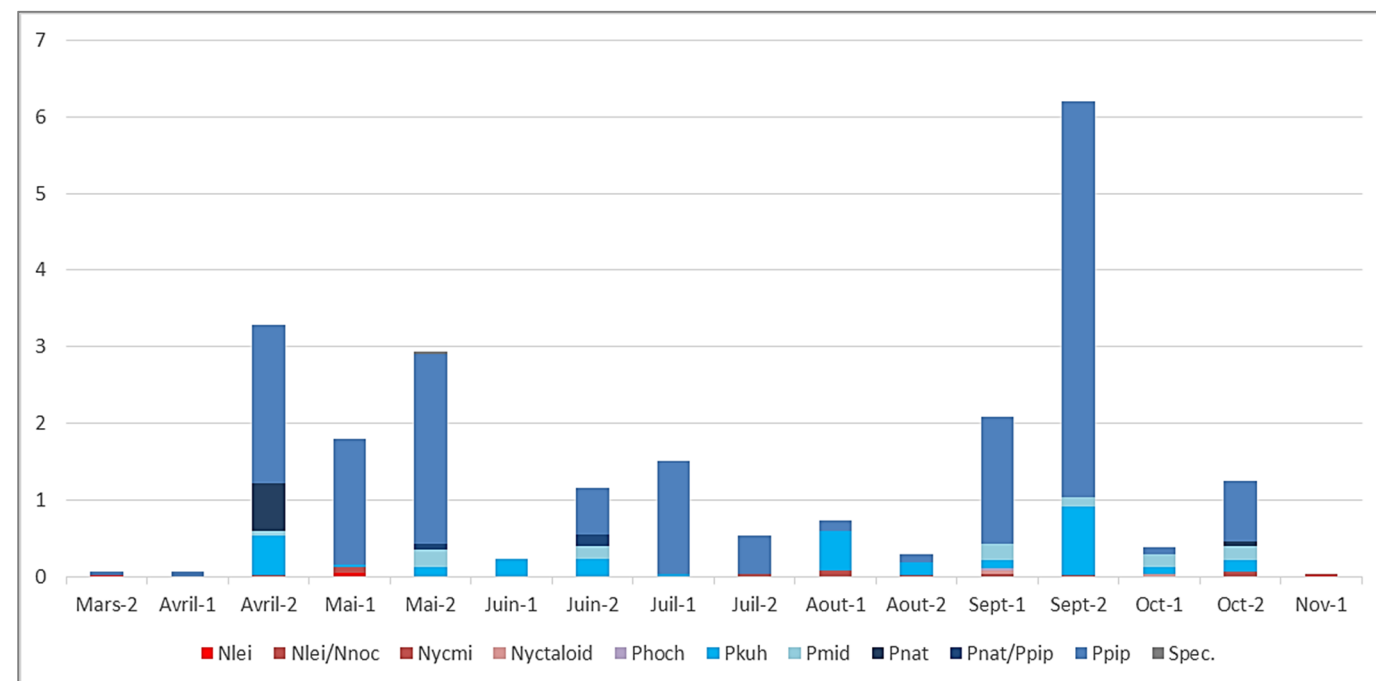


Figure 38 : Activité journalière moyenne (en seconde d'activité) relevée pour chaque mois de l'année (divisé en 2 parties) selon les espèces contactées par la BCBox en canopée, et corrigé en fonction du nombre de jour d'enregistrement

(voir Annexe 2 : Correspondance entre les espèces et les abréviations page 138, pour les abréviations)

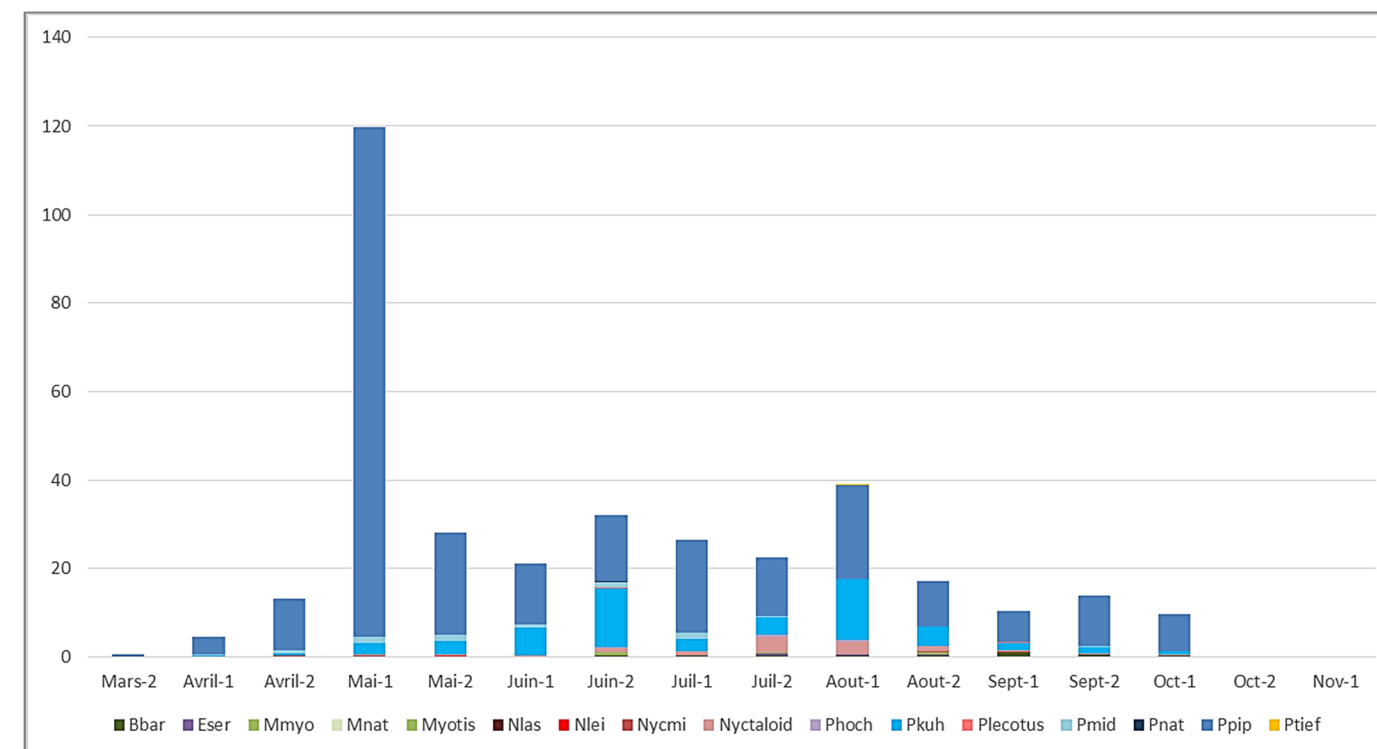


Figure 39 : Décomposition de l'activité moyenne (en seconde d'activité par nuit) des chauves-souris au niveau du mât de mesure en fonction de l'écart avec le lever ou le coucher du soleil

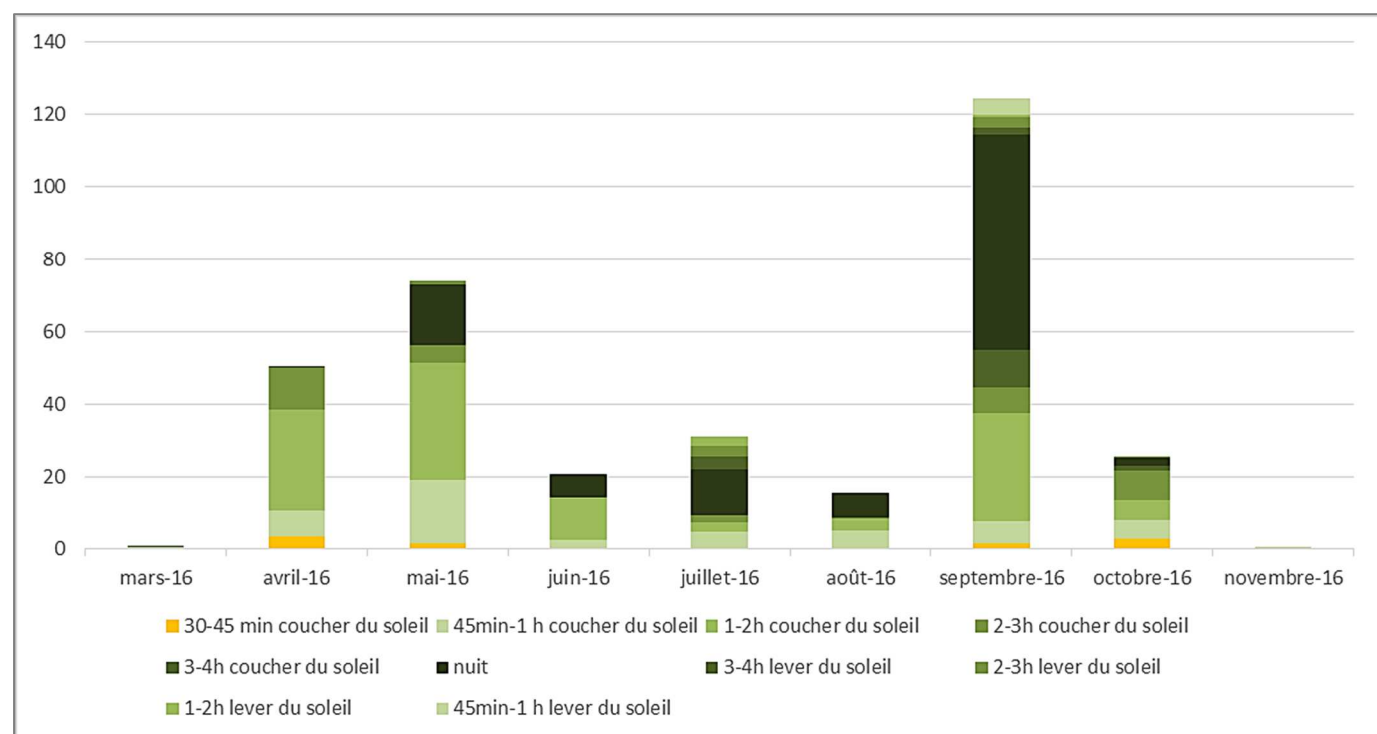


Figure 40 : Décomposition de l'activité moyenne (en seconde d'activité par nuit) des chauves-souris au niveau de la canopée en fonction de l'écart avec le lever ou le coucher du soleil

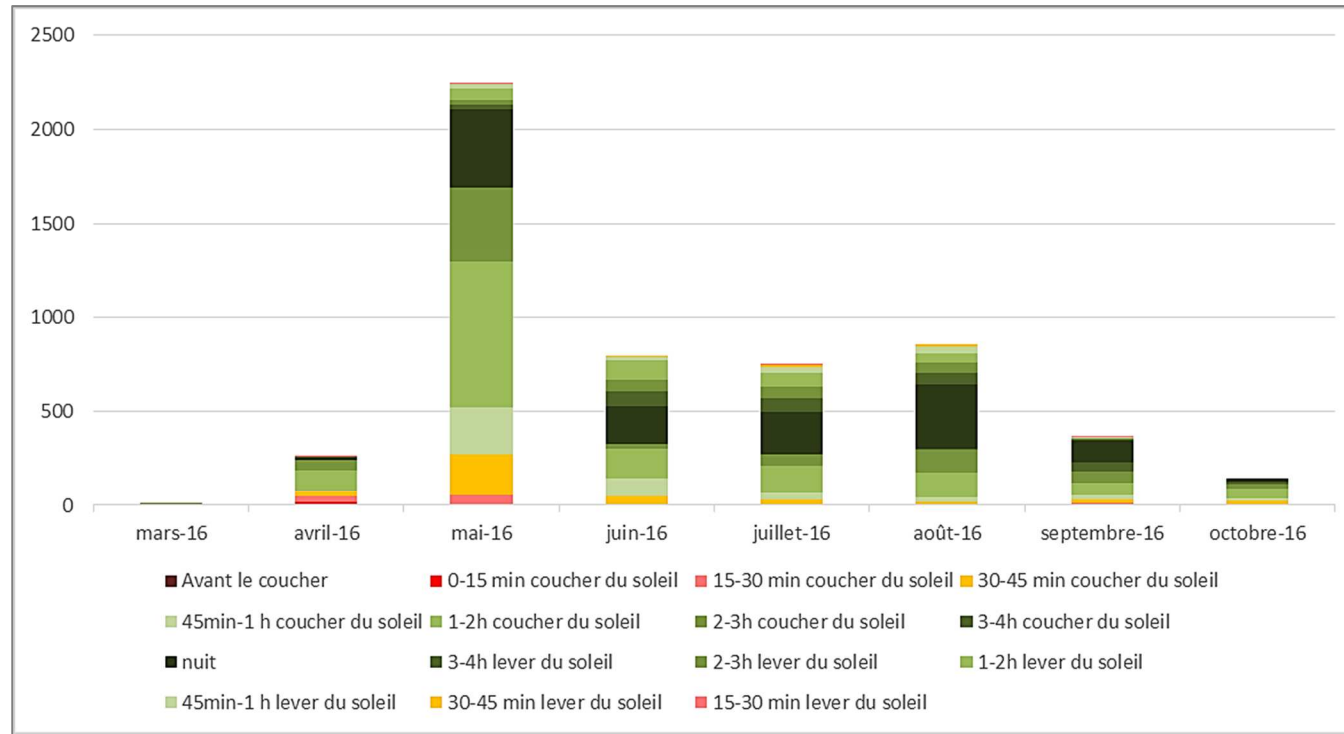


Figure 42 : Décomposition de l'activité cumulée des chauves-souris au niveau de la BCBox sur canopée en fonction de l'heure du contact

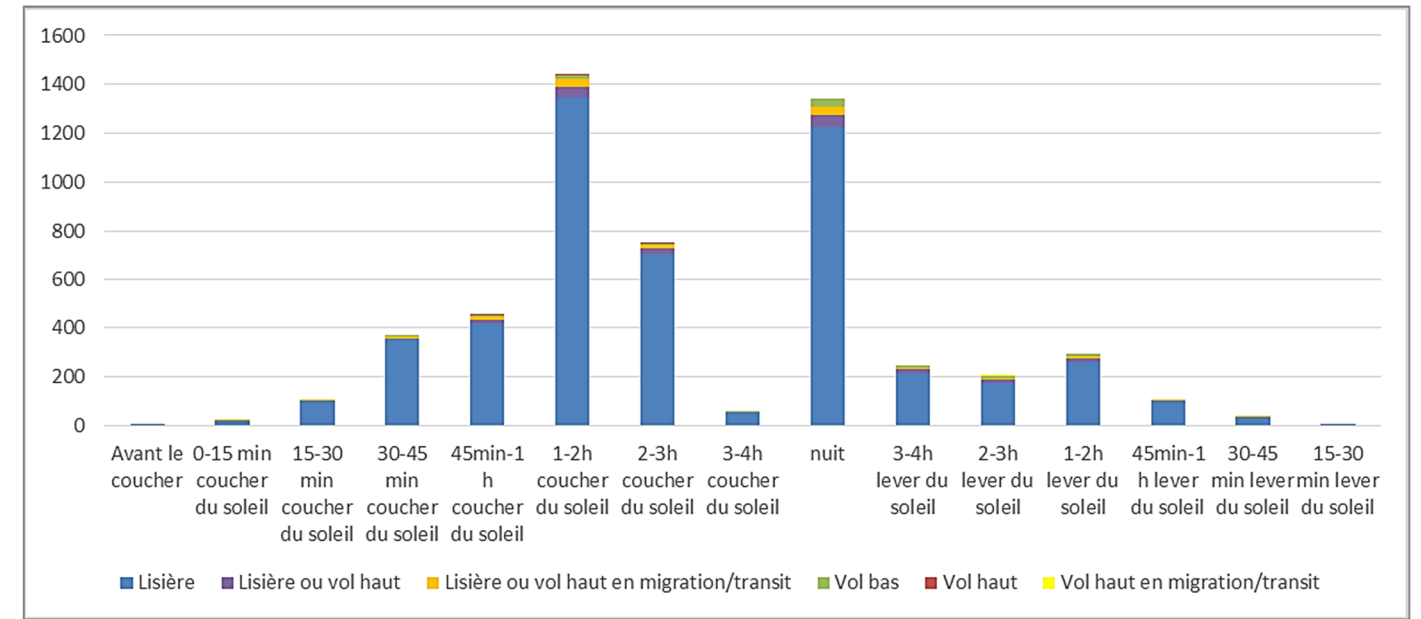
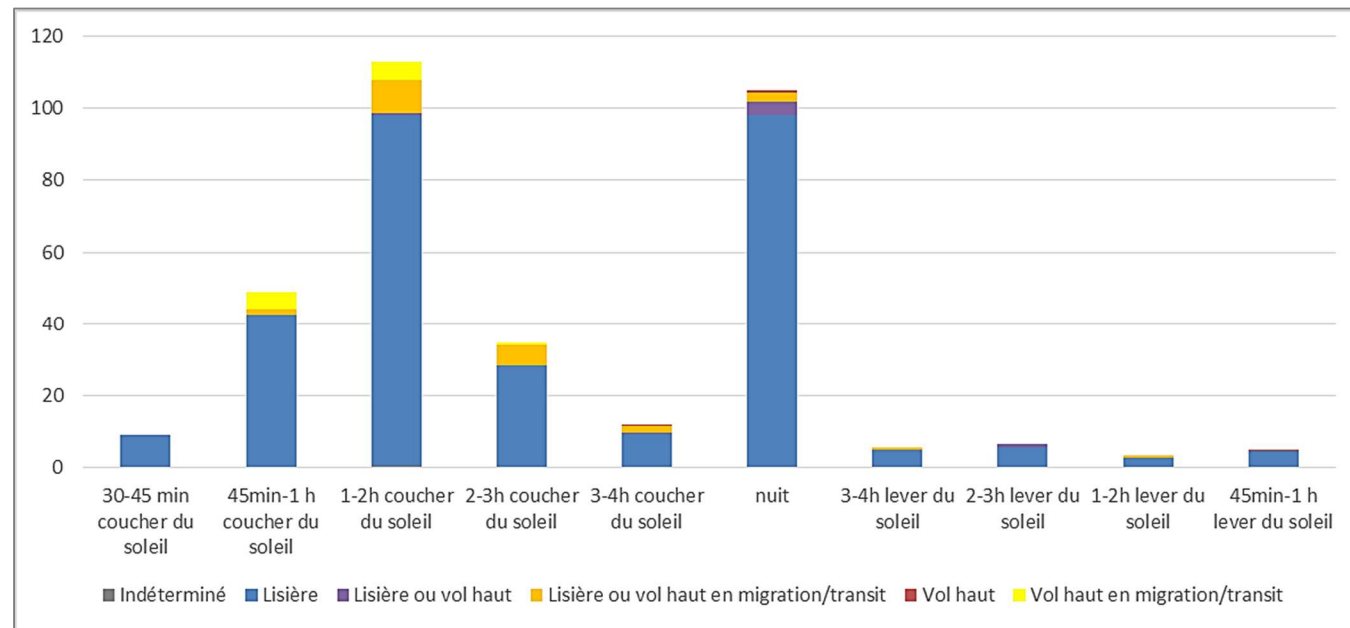


Figure 41 : Décomposition de l'activité cumulée des chauves-souris au niveau de la BCBox sur mât de mesure en fonction de l'heure du contact



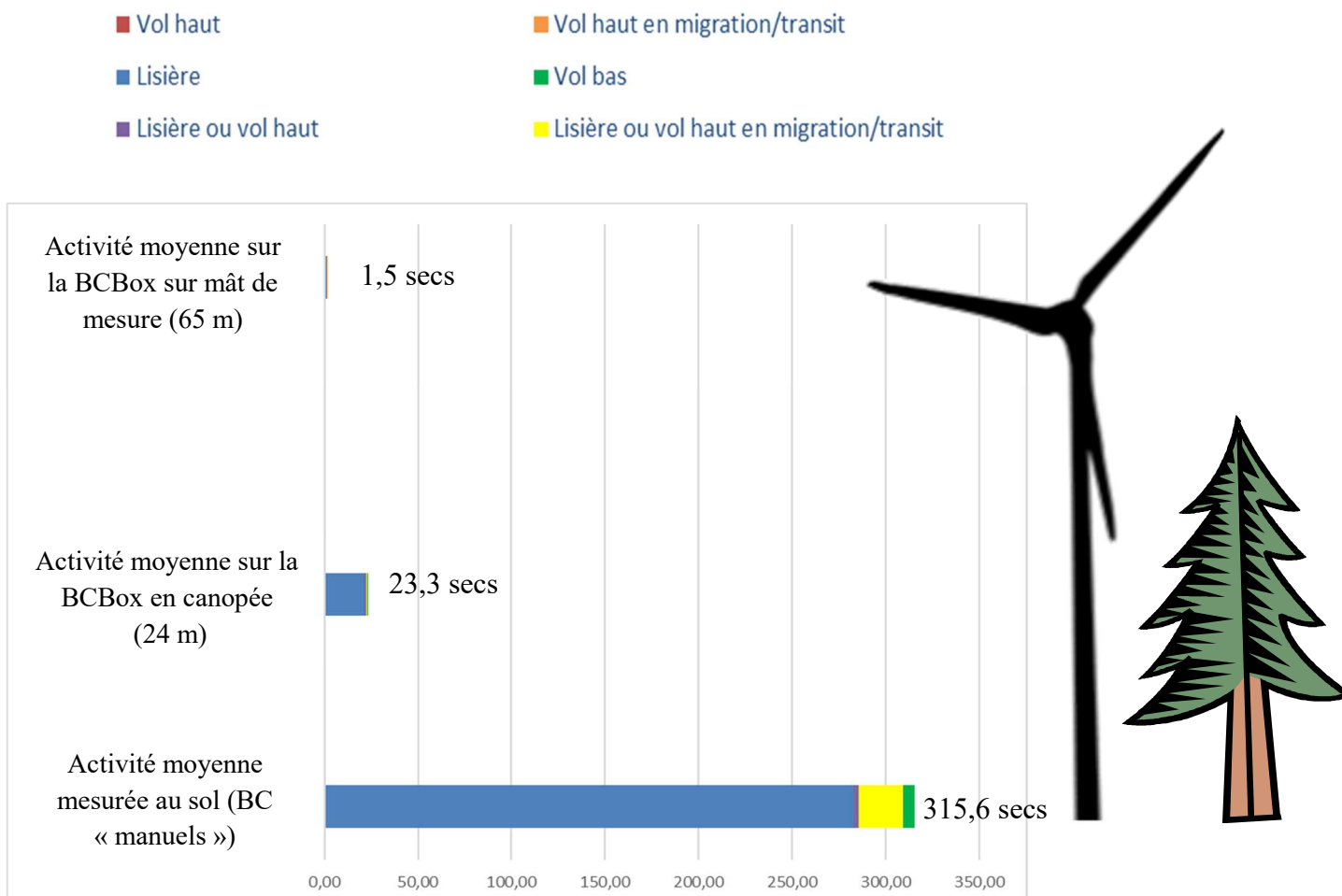
4.2.5 Différences générales de niveaux d'activité entre la proximité du sol et la hauteur

La Figure 43 ci-dessous, présente l'activité moyenne par nuit relevée au niveau du site en hauteur et au niveau du sol. Concernant l'activité en hauteur, il s'agit de l'activité moyenne tout au long du suivi en hauteur. Concernant l'activité au sol, il s'agit de l'activité moyenne relevée au niveau de tous les Batcorders « manuels » placés au sol lors des visites de terrain ciblées sur le suivi d'activité.

Globalement, on constate que **l'activité des chauves-souris mesurée sur mât de mesure (à 65 m) est plus faible que celle mesurée en canopée (à 24 m) et encore bien plus faible que celle relevée proche du sol** lors des visites de terrain (BC « manuels »).

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...).

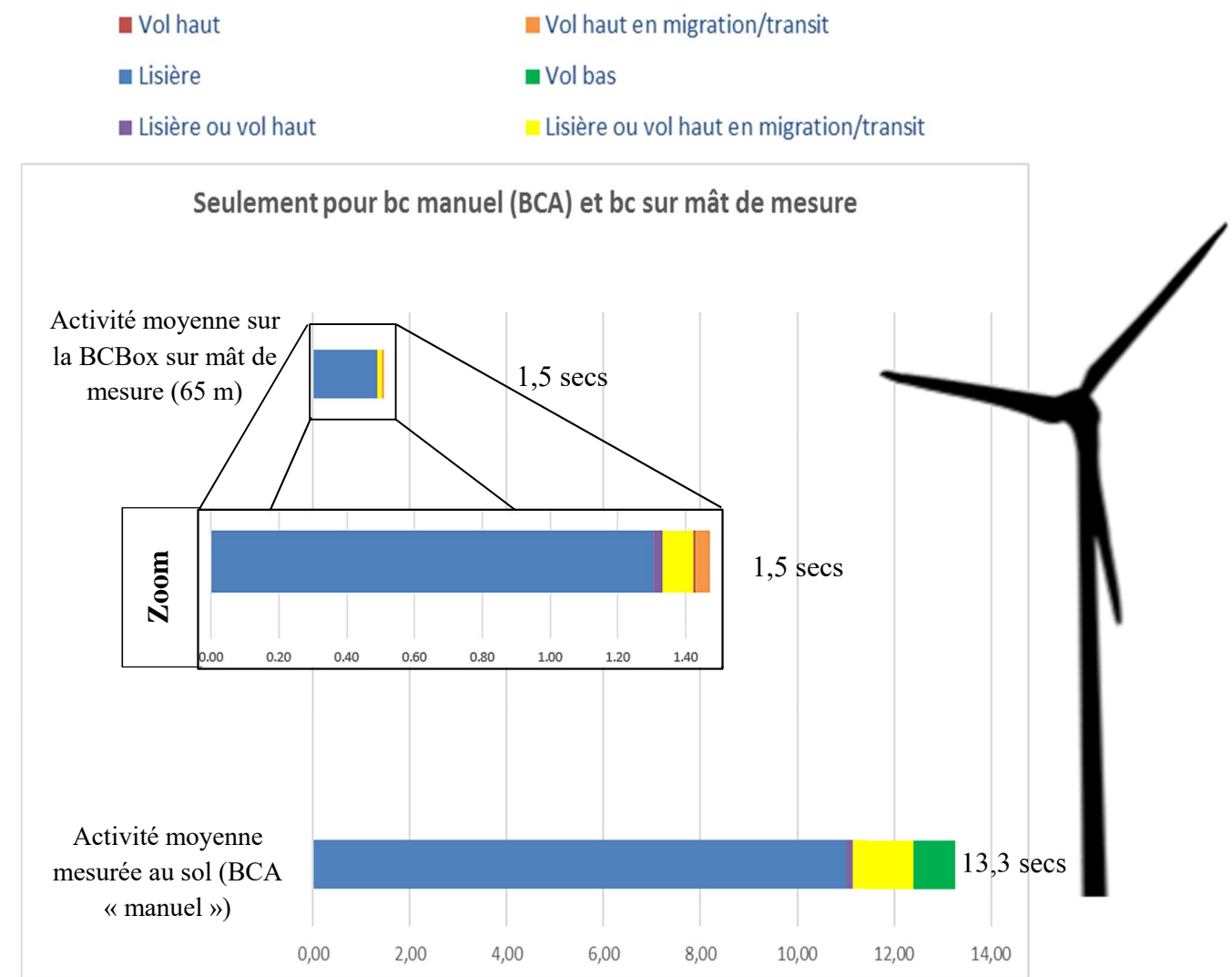
Figure 43 : Activité nocturne moyenne (secondes de contacts par nuit) comparée entre la proximité du sol (Batacorder manuel) et différentes altitudes (BCBox en canopée et sur mât de mesure)



Il est important de noter que la BCBox a enregistré l'activité même pendant des conditions défavorables alors que les BC « manuels » ont été globalement posés pendant des conditions plutôt favorables à l'activité des chiroptères. Le niveau d'activité moyen au niveau de la BCBox est d'un niveau très faible (sur mât de mesure et en canopée) et pour les Batcorder « manuels » au sol d'un niveau modéré à fort.

Un Batcorder « manuel » a été placé 9 fois au pied du mât de mesure (BCA). Cette situation particulière nous permet de comparer plus finement les niveaux d'activité en fonction de la hauteur d'enregistrement. La figure ci-dessous présente l'activité moyenne par nuit relevée au niveau du site en hauteur (à 65m) et au niveau du sol (point BCA). L'activité enregistrée en hauteur est, en moyenne, 10 fois plus faible que celle enregistrée proche du sol. Le groupe de vol contacté en majorité est le même pour ces deux points d'enregistrement : il s'agit des espèces de lisière. Les espèces de haut vol ont été très peu contactées que ce soit en hauteur ou au sol. Enfin, les espèces de vol bas ont été contactées exclusivement par le Batcorder « manuel » proche du sol. L'activité mesurée au niveau du point BCA (au sol) est toujours plus importante (ou égale lorsqu'il n'y a eu aucune activité) à ce qui est relevé au niveau de la BCBox en hauteur. Cela s'explique par un nombre important de contacts d'espèce de lisière (qui passent la majeure partie de leur temps le long des lisières, mais qui peuvent ponctuellement prendre de l'altitude).

Figure 44 : Activité nocturne moyenne (secondes de contacts par nuit) comparée entre la proximité du sol (Batacorder manuel A) et en hauteur (BCBox 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

Le tableau suivant 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 12 espèces identifiées de façon certaine et 4 espèces potentielles supplémentaires (dont la fréquentation ne peut être totalement écartée), au moins une des deux espèces d'oreillard est présente.

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées, et 5 sont listées à l'annexe 2 de la directive Habitats (dont 2 sont incertaines sur le site). Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, du Grand Murin, du Petit rhinolophe, du Grand rhinolophe et du Minioptère de Schreibers. 4 de ces 5 espèces présentent également des statuts de conservation parmi les plus défavorables, c'est-à-dire « quasi-menacé » ou « vulnérable » à l'échelle mondiale et européenne (excepté le Grand Murin).

Seuls le Murin de Natterer, les oreillards sp., la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune présentent un statut de conservation plutôt favorable (« préoccupation mineure » au niveau mondial, européen et national, et espèce non déterminante ZNIEFF dans le Limousin).

Tableau 17 : Synthèse des valeurs patrimoniales (Mondiale, Européenne, Nationale et Régionale) de chaque espèce recensée au niveau de l'aire d'étude immédiate

(En blanc sont représentées les espèces dont la détermination reste incertaine : Grand rhinolophe, Minioptère de Schreibers, Pipistrelle pygmée, Noctule commune, et Sérotine de Nilsson ; 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, X : présence certaine, (X) : présence potentielle)

Espèce	Nom scientifique	Abréviation	Protec. Fr.	Protec. U.E.	Conv Berne	Liste rouge UICN (Mondiale)	Liste rouge UICN (Europe)	Liste rouge nationale (2009)	Espèce déterminantes ZNIEFF Limousin	Présence à 65 m du sol (Suivi passif)	Présence à 24 m du sol (Suivi passif)	Présence au sol (Suivi actif)
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Bbar	P	H2 et H4	2	Quasi menacé	Vulnérable	Préoc. Mineure	oui		X	X
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Mmyo	P	H2 et H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	oui		X	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rfe	P	H2 et H4	2	Quasi menacé	Quasi menacé	Quasi menacé	oui			(X)
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nlas	P	H4	2	Vulnérable	Données insuffisantes	Données insuffisantes	oui	(X)	X	(X)
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Misch	P	H2 et H4	2	Quasi menacé	Quasi menacé	Vulnérable	oui	(X)	(X)	(X)
Murin de Natterer	<i>Myotis Nattereri</i>	Mnat	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure			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	Quasi menacé	oui	(X)	(X)	(X)
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nlei	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé		X	X	X
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Paus	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure			(X)	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Paur	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure			(X)	
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hyposideros</i>	Rhip	P	H2 et H4	2	Quasi menacé	Quasi menacé	Préoc. Mineure	oui			X
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ppip	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure		X	X	X
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pkuh	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure		X	X	X
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pnat	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé		X	X	(X)
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Ppyg	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure		(X)	(X)	(X)
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Eser	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure		(X)	X	X
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Enil	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Vulnérable		(X)	(X)	(X)
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Hsav	P	H4	2	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	oui		(X)	X

5.1.2 Fonctionnalités générales du site

5.1.2.1 Chasse et transit sur le site

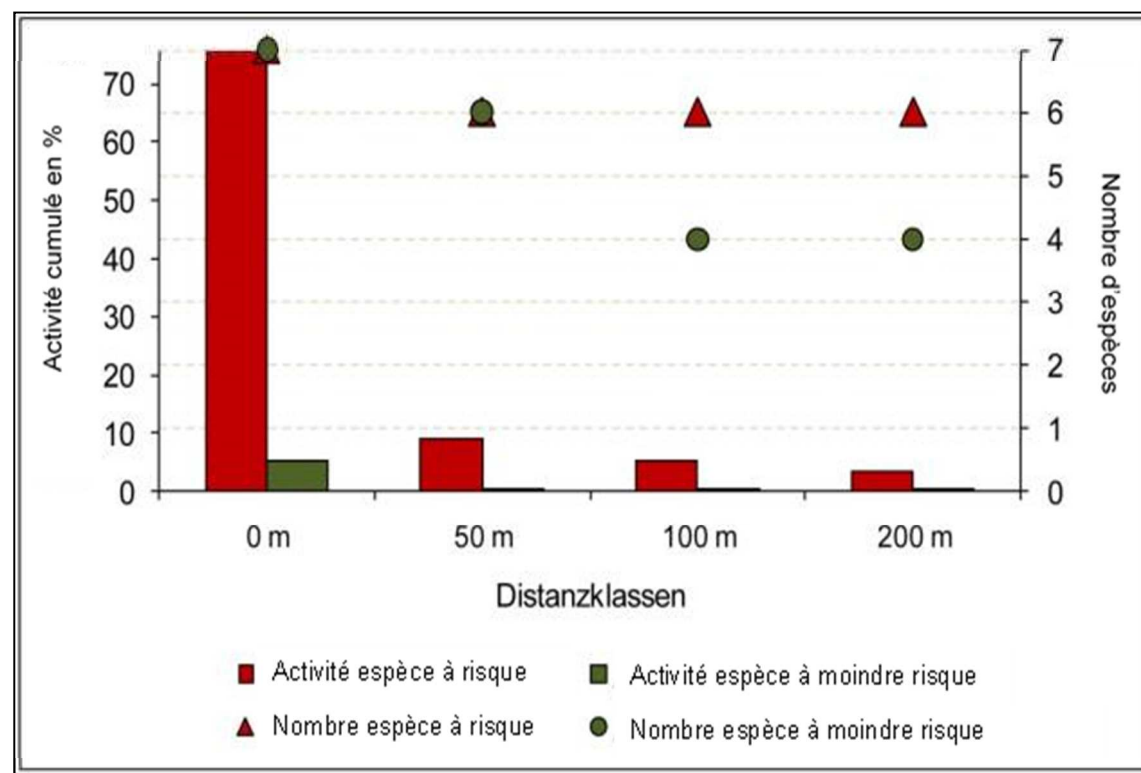
➤ Secteurs préférentiels

Les secteurs de chasse sont préférentiellement situés au niveau des secteurs plus humides et le long des structures arborées. Il s'agit notamment des lisières de boisement et le long des chemins forestiers mais aussi de manière moins régulière au niveau des secteurs de coupe forestière.

Les espèces de lisières (surtout la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl) sont largement majoritaires sur le site et leurs secteurs préférentiels correspondent donc avec les secteurs les plus utilisés.

D'après l'étude réalisée par V. Kelm en 2013, les pipistrelles, espèces de lisière, présentent une activité qui diminue très fortement à moins de 50m des lisières (cf. figure suivante). Les visites réalisées, notamment au centre de l'aire d'étude immédiate (en milieu plus ouvert) confirment cette information et permettent de constater une utilisation des milieux semis ouverts mais de manière plus modérée.

Figure 45 : 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 avec des secteurs de chasse, notamment en ce qui concerne les espèces de lisières. Les chemins forestiers et les haies constituent des structures arborées ou arbustives le long desquelles les espèces de lisière se déplacent. Il est néanmoins possible qu'elles utilisent des secteurs plus fermés, notamment lorsque ces secteurs sont constitués de sous-bois clairs et humides.

En définitive, au niveau de l'aire d'étude immédiate,

- Les complexes humides constituent des secteurs de chasse pour les chiroptères du site.
- Les secteurs boisés parcourus par des sentiers ou des chemins sont utilisés par des espèces de lisières (pipistrelles notamment) voire des espèces de milieux plus fermés (barbastelles, murins...). L'activité des chauves-souris peut rapidement être importante à proximité de gîtes arboricoles. Les secteurs de lisière (chemin forestier ou boisement) sont utilisés surtout comme secteur de chasse mais aussi de transit (transit actif). 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.
- Les secteurs semi-ouverts sont utilisés pour la chasse et le transit. Ces secteurs semblent moins utilisés que les lisières. Néanmoins, comme ils sont le plus souvent entourés de boisements avec une canopée plus haute, les pourtours de ces secteurs peuvent être utilisés comme voie de transit/chasse par les espèces de lisières.
- Les secteurs ouverts semblent moins utilisés et en grande majorité par des individus en transit, voire en chasse/transit.
- Rythme d'activité nocturne sur le site

L'activité sur le site est en grande majorité de milieu de nuit. Au niveau de la BCBox sur le mât de mesure, environ 80% de l'activité est enregistrée entre 1h après le coucher du soleil et 4h avant le lever du soleil, et entre 1h après le coucher du soleil et 1h avant le lever du soleil pour la BCBox en canopée. Au niveau des Batcorders « manuels » placés lors des visites de terrain, il s'agit du même constat, avec environ 85 % de l'activité qui est relevée entre 1h après le coucher et 1h avant le lever (voir annexe 3 page 139).

En ce qui concerne le rythme d'activité, les enregistrements en hauteur ou au sol sont donc cohérents. On notera que les pics d'activité en hauteur ne se produisent pas tous au même moment de la nuit. C'est le cas des quatre pics d'activité relevés en canopée sur la période de suivi, dont celui du 1^{er} mai qui s'est produit entre 22h et 23h, alors que celui du 2 mai s'est produit de 23h à minuit, celui du 3 mai de 21h à 22h et celui du 21 juin à minuit. Les deux pics d'activité relevés sur mât de mesure ont tous deux eu lieu à 22h.

En définitive, l'activité de tout début de nuit (voire de toute fin de nuit) peut laisser penser à la présence de quelques gîtes ponctuels situés sur le site (ou une activité très précoce de certaines espèces), 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 Influence du relief

Le site est utilisé comme voie de transit au moins ponctuellement ou lors de comportement de type « transit-actif ». Les secteurs de cols sont potentiellement plus fréquentés par les chiroptères lors de ce type de comportement. Plusieurs secteurs pourraient être utilisés comme voie de transit afin de relier les vallées entourant les reliefs formés par le site. Il s'agit notamment :

- d'un secteur au nord du site pouvant relier le Puy de l'Âge (à l'est) avec le hameau Montmassacrot,
- du secteur pouvant permettre de relier le Puy de l'Âge avec le hameau Beaubiat,
- du secteur reliant le hameau le Périgord avec le hameau Maillaufargueix,
- du secteur reliant le hameau le Périgord avec le puy de Ney Poux (Figure 46 page 77).

L'expérience EXEN montre aussi l'influence des coteaux exposés au sud (majoritairement) ou des vallées plus humides qui selon la direction du vent peut engendrer l'apparition de pics d'activité ponctuels en hauteur. L'essaimage d'insectes est plus important au niveau des secteurs plus humides, et avec le vent, la dispersion de ces insectes pourrait être amenée, par des ascendances dynamiques, plus en hauteur. Ce phénomène pourrait donc attirer les chiroptères pour la chasse à des hauteurs de vol plus importantes. Ces secteurs de coteaux peuvent donc potentiellement avoir une fonctionnalité de chasse en hauteur ponctuelle.

Dans notre cas précis, il reste difficile de mettre en évidence précisément ce genre de problématique. Mais il est possible que de tels phénomènes aient lieu au niveau des milieux plus ouverts de la partie sud-ouest du site. D'autant plus que quelques pics d'activité semblent être liés à des phénomènes de chasse en altitude d'essaim d'insectes par les chiroptères.

5.1.2.3 Fonctionnalité de gîte

➤ Gîtes anthropophiles

Aucun gîte anthropophile n'est situé dans l'aire d'étude immédiate.

Les secteurs de gîtes anthropophiles sont situés aux alentours de l'aire d'étude immédiate, dans les hameaux et villages situés à quelques centaines de mètres du site pour les plus proches. Les espèces utilisant ces gîtes sont la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune, les oreillard sp., et les rhinolophes sp..

➤ Gîtes arboricoles

Deux gîtes arboricoles probables ont pu être mis en évidence au sein de l'aire d'étude immédiate ; il s'agit d'un gîte de Pipistrelle commune et d'un gîte de Barbastelle d'Europe.

Il n'est pas possible, au stade 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 l'aire d'étude immédiate (les surfaces à prospecter étant trop importantes). Cependant, plusieurs secteurs de boisement de feuillus (peuplement plutôt âgé dont la taille des arbres permet la présence de loge de pics) semblent favorables à la présence de gîte. Ils pourraient notamment accueillir des espèces telles que la Barbastelle d'Europe, les murins sp. voire des noctules ou la Pipistrelle de Nathusius. Deux arbres à trous ont notamment été découverts le long d'une lisière de boisement au centre du site.

➤ Gîtes cavernicoles

Aucune cavité n'est présente au sein de l'aire d'étude immédiate, ni même dans l'aire d'étude rapprochée. On retrouve seulement des ouvrages civils, non favorables aux chiroptères.

5.1.2.4 Evolution saisonnière de l'activité et phénologie des espèces en hauteur

Au niveau des BCBoxes mesurant l'activité des chiroptères en continu (sur mât de mesure et en canopée), il est possible de dissocier trois 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 que l'on peut relever dans 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,

- 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. Ce dernier se démarque ainsi de celle dite « régulière » qui est d'un niveau plus faible. Ces pics d'activité sont généralement la conséquence de phénomènes ponctuels utilisés par les chiroptères (essaimage d'insecte, ascendance thermique ou dynamique, comportement social...),
- L'activité dite « de migration », relevée pour les espèces qui peuvent effectuer des déplacements sur de plus grandes distances. Cette activité de migration peut être mise en évidence par le suivi en continu lorsqu'une espèce connue pour être migratrice est absente lors de la période estivale et que son activité augmente aux périodes printanière et/ou automnale.
- Activité régulière

Au niveau de la BCBox en hauteur sur mât de mesure, l'activité régulière est considérée comme très faible à nulle en période printanière et estivale, et comme faible à modérée en période automnale, essentiellement sur 15 jours.

Le cortège d'espèces relevées au niveau des nuits où l'activité peut être liée à une activité régulière est très peu diversifié et correspond essentiellement aux pipistrelles.

Au niveau de la BCBox en canopée, l'activité régulière est considérée comme très faible en début printemps et fin d'été, et comme faible le reste de la période de suivi (soit en fin de printemps/début d'été). Le cortège d'espèces relevées au niveau des nuits où l'activité peut être liée avec une activité régulière est très peu diversifié et correspond essentiellement aux pipistrelles.

➤ Pics d'activité

Au niveau de la BCBox sur mât de mesure, les pics d'activité sont relevés en période printanière (3 pics d'activité le 27 et 28 avril et le 10 mai) et début de période estivale (17 mai). Tous les quatre sont d'un niveau d'activité faible à modéré.

Les espèces contactées lors de ces pics d'activité sont les espèces de lisière. Il s'agit principalement de la Pipistrelle commune présente lors de ces 4 pics d'activité mais aussi de la Pipistrelle de Kuhl et de la Pipistrelle de Nathusius (présente uniquement lors de deux des quatre pics).

Une partie des pics d'activité relevés au niveau de la BCBox en hauteur sont certainement dus, au moins en partie, à une activité de chasse. Ces pics sont très brefs dans le temps (quelques heures).

Plusieurs buzz de chasse sont observés sur les enregistrements lors de ces pics d'activité de la BCBox.

Une partie des pics d'activité observés sont donc vraisemblablement la conséquence d'une abondance d'insectes proies qui a entraîné une plus forte activité de chasse des chiroptères. L'expérience montre que ce type de concentration d'activité pourrait s'expliquer par la **poursuite et l'exploitation ponctuelle d'un essaimage d'insectes**. A l'envol des insectes, les pipistrelles exploiteraient ainsi prioritairement les faibles hauteurs de vol. Mais l'évolution progressive de l'essaim en hauteur au cours de la nuit, probablement appuyée par des phénomènes d'aérodynamisme dans un contexte orageux, entraînerait aussi une poursuite progressive des vols de chauves-souris vers le haut.

Au niveau de la BCBox en canopée, les pics d'activité sont relevés en période printanière et estivale (du 1^{er} au 3 mai et le 21 juin). Sur les 4 pics d'activité identifiés, un correspond à un niveau d'activité modéré, deux à un niveau modéré à fort et le dernier à un niveau fort.

Les espèces contactées lors de ces pics d'activité sont les espèces de lisière. Il s'agit principalement de la Pipistrelle commune présente lors de ces 4 pics d'activité mais aussi de la Pipistrelle de Kuhl et du groupe des Nyctaloïd (présent uniquement lors d'un des quatre pics).

Une partie des pics d'activité relevés au niveau de la BCBox en hauteur est certainement due à une activité de chasse, au moins en partie. En effet, plusieurs buzz de chasse sont observés sur les enregistrements pour au moins un des pics d'activité de la BCBox en canopée (21 juin). Par contre, bon nombre de cris sociaux ont aussi été enregistrés lors de ces pics d'activité, ce qui signifie qu'une partie de ces derniers peut donc aussi être liée à un comportement social (pics du 1^{er} au 3 mai).

➤ **Activité de migration**

Une activité de migration semble exister sur le site, il s'agit de la Pipistrelle de Nathusius, contactée ponctuellement sur le site en avril et en octobre. Cette espèce est notamment présente lors des pics d'activité sur la BCBox sur mât de mesure fin avril. Cette activité est beaucoup plus importante au printemps qu'en automne puisque seuls deux contacts en octobre ont été enregistrés sur la BCBox en hauteur.

5.1.2.1 Evolution de l'activité en fonction des conditions météo sur le mât de mesure

➤ **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 avec l'augmentation de la vitesse du vent. Au niveau du mât de mesure, la corrélation entre l'activité des chauves-souris et la vitesse du vent montre logiquement que l'activité des espèces de lisières diminue 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, il n'est pas possible de déterminer une valeur de vent seuil.**

➤ **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.

L'activité des chauves-souris en hauteur est plus importante à partir d'une température de 5°C. En pourcentage d'activité, près de **95% de l'activité des chauves-souris s'effectue par des températures supérieures à environ 5°C et 80% par des températures supérieures à environ 8°C.**

L'activité mesurée par les températures les plus faibles (jusqu'à 10°C) correspond à des contacts du groupe des espèces de lisières et des espèces de vol haut en migration/transit. Ces contacts ont eu lieu durant les mois d'avril, mai ou octobre, période probable de migration. Il s'agit donc d'une activité certainement déconnectée de l'influence des conditions météo.

5.1.3 Fonctionnalités du site par espèce

- Barbastelle d'Europe

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

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 l'aire d'étude immédiate.

Elle n'est pas contactée au niveau de la BCBox sur mât de mesure, mais elle est contactée au niveau de la BCBox en canopée.

Ses gîtes sont arboricoles ou en bâtis. Les boisements de feuillus de l'aire d'étude immédiate sont favorables pour cette espèce qui nécessite simplement des écorces décollées afin de s'y glisser derrière pour giter. C'est le cas en limite nord du site, où un gîte arboricole est probablement utilisé par cette espèce.

- Grand rhinolophe

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

La présence du Grand rhinolophe n'a pas pu être démontrée de façon certaine. Un seul contact, enregistré au D240X au sein de Bersac-sur-Rivalier, pourrait correspondre à cette espèce, mais l'absence d'enregistrement ne permet pas d'aller à l'espèce.

Un gîte certain de rhinolophes sp. a été découvert à Bersac-sur-Rivalier (à l'est du site) et pourrait correspondre à un gîte de Grand rhinolophe ou de Petit rhinolophe. L'absence d'enregistrement ne permet pas d'aller plus loin.

- Grande noctule

La Grande noctule présente une activité considérée comme négligeable et très ponctuelle au niveau de l'aire d'étude immédiate (un seul contact uniquement via la BCBox en canopée).

La Grande noctule n'a été contactée ni au sol (Batcorders + D240X), ni au niveau du mât de mesure. On ne note en canopée qu'un seul contact correspondant à la Grande Noctule (le 11 août).

Aucun gîte de Grande noctule n'a pu être découvert au niveau de l'aire d'étude rapprochée. Les gîtes potentiels pour cette espèce sont arboricoles. Les feuillus sont plus favorables que les résineux mais il est nécessaire que les arbres soient troués par des pics et que des loges soient présentes. Pour cela, l'âge du peuplement doit être assez important pour que la taille du tronc permette la présence de loge de pics. Le secteur nord de l'aire d'étude semble plus favorable que le sud (plus résineux). Mais au vu de la très faible activité sur le site, il est très peu probable que le site soit utilisé comme gîte par cette espèce.

- Minioptère de Schreibers

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

La présence du Minioptère de Schreibers n'a pas pu être démontrée de façon certaine. Par contre, 26 contacts identifiés en Phoch (Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée ou Minioptère de Schreibers) en canopée, 1 sur mât de mesure et 11 au sol (Batcorders) pourraient éventuellement correspondre au Minioptère de Schreibers, mais il est plus probable qu'ils correspondent à des pipistrelles (Pipistrelle commune voire Pipistrelle pygmée).

Aucun gîte n'a pu être mis en évidence pour cette espèce strictement cavernicole. De plus, aucune cavité naturelle ne se trouve à proximité de l'aire d'étude rapprochée.

- Myotis sp. (dont le Grand Murin et le Murin de Natterer)

Les murins sp. sont présents sur l'ensemble de l'aire d'étude avec un niveau d'activité très faible.

Ils ont été contactés au sol (Batcorders) et en canopée, mais pas au niveau du mât de mesure.

Aucun gîte de murin n'a pu être mis en évidence sur le site. Les bâtiments aux alentours voire les secteurs de feuillus (résineux possibles mais moins favorables) pourraient éventuellement abriter des gîtes de murins.

- Noctule commune

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

La présence de la Noctule commune n'a pas pu être démontrée de façon certaine. Par contre, 1 contact (le 2 mai) identifié en Nlei/Nnoc sur mât de mesure pourrait éventuellement correspondre à cette espèce, tout comme les contacts de Nyctaloïd enregistrés au sol et en hauteur, mais il est plus probable qu'ils correspondent à une Noctule de Leisler, présente sur le site.

Aucun gîte n'a pu être mis en évidence pour cette espèce. Comme pour la Grande noctule, les boisements de feuillus constituent des gîtes potentiels pour la Noctule commune. Les résineux sont moins favorables.

- Noctule de Leisler

La Noctule de Leisler présente une activité considérée comme très faible et irrégulière au niveau de l'aire d'étude immédiate.

Au sol, elle est très peu contactée que ce soit au D240X (2 contacts) ou grâce aux Batcorders « manuels » (7 contacts). Elle est surtout contactée à proximité des hameaux (Maillaufargueix, Nouailles et le Puy de l'âge).

En hauteur et en canopée, la Noctule de Leisler est présente à un niveau d'activité très faible et ponctuellement.

Aucun gîte de Noctule de Leisler n'a pu être découvert au niveau de l'aire d'étude rapprochée. Les gîtes potentiels pour cette espèce sont arboricoles (rarement en bâti). Les feuillus sont plus favorables que les résineux mais il est nécessaire que les arbres soient troués par des pics et que des loges soient présentes. Pour cela, l'âge du peuplement doit être assez important pour que la taille du tronc permette la présence de loge de pics. Le secteur nord de l'aire d'étude semble plus favorable que le sud (davantage résineux).

- Oreillard sp.

Les oreillards sp. présentent une activité très faible au niveau du site. Ils ont été contactés uniquement au sol (D240X + Batcorder) et en canopée. Aucun contact n'a été effectué au niveau du mât de mesure.

Un gîte d'oreillards a été mis en évidence à l'ouest de l'aire d'étude immédiate, dans le hameau Beaubiat (bâti). Les gîtes potentiels pour ces espèces sont principalement établis au sein des bâtis et donc certainement situés en périphérie de l'aire d'étude immédiate.

- Petit Rhinolophe

Le Petit rhinolophe présente une activité très faible et irrégulière sur l'aire d'étude immédiate. Il est contacté seulement au sol (Batacorder), mais pas en hauteur (canopée et mât de mesure).

Un gîte certain de rhinolophes sp. a été découvert à Bersac-sur-Rivalier (à l'est du site) et pourrait être utilisé par un Petit rhinolophe ou par un Grand rhinolophe. L'absence d'enregistrement ne permet pas d'aller plus loin. Les gîtes potentiels pour cette espèce sont au sein du bâti ; Les hameaux situés dans l'aire d'étude rapprochée peuvent donc potentiellement abriter cette espèce.

- Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune utilise le site d'étude à un niveau d'activité qualifié de faible (parfois fort ponctuellement). On notera que la Pipistrelle commune est l'espèce la plus contactée via les BCBoxes (en mât de mesure et en canopée) et via les Batcorders « manuels ».

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 notre cas précis, l'ensemble des chemins forestiers et lisières de boisement constituent ce type de fonctionnalité. On note une activité plus importante au niveau des points d'enregistrement ou d'écoute situés le long des lisières de chemin forestier ou de secteurs plus humides. La Pipistrelle commune semble

être bien présente sur les secteurs de lisières voire semi-ouverts et semble éviter les secteurs plus ouverts et les secteurs les plus fermés (au sein des boisements).

En ce qui concerne les gîtes, les pipistrelles étant des espèces typiquement anthropophiles, elles sont en grande majorité situées dans des vieux bâtis (Beaubiat, Belzanes, Maillaufargueix). Nous avons vu par ailleurs que le réseau de gîtes exploités par les populations locales est situé au niveau des hameaux environnants. Un gîte arboricole probable a aussi été découvert au nord de l'aire d'étude immédiate (à l'ouest du hameau « le Puy de l'âge »).

- Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl utilise le site d'étude de façon faible (parfois fort ponctuellement). Elle est la seconde espèce la plus contactée sur le site.

Au niveau des BCBoxes en hauteur, lors du suivi en continu, on s'aperçoit que la présence de la Pipistrelle de Kuhl est régulière tout au long du suivi avec une activité plus importante durant les mois de juin et le mois d'août.

En ce qui concerne les gîtes, les pipistrelles étant des espèces typiquement anthropophiles, elles sont en grande majorité situées dans des vieux bâtis ; Un gîte possible a été découvert en périphérie de l'aire d'étude immédiate (au nord de Beaubiat).

- La Pipistrelle de Nathusius

L'activité de la Pipistrelle de Nathusius est très faible et très ponctuelle sur le site. Elle a été contactée uniquement fin avril et fin octobre, en hauteur (15 contacts au total) et une seule fois en canopée en juin.

Les contacts relevés en avril et en octobre pourraient correspondre à quelques individus migrateurs. Ceux d'avril sont à mettre en relation avec les deux pics d'activité précoces (27 et 28 avril) en hauteur. Cette activité pourrait être liée à des passages migratoires de femelles partant vers le nord-est de l'Europe pour la mise-bas. Les mâles étant erratiques durant la période estivale, il est possible que les 2 contacts relevés au mois de juin correspondent à des mâles.

Aucun gîte de Pipistrelle de Nathusius n'a été découvert au sein de l'aire d'étude immédiate et ses alentours. Mais les secteurs de feuillus pourraient éventuellement accueillir cette espèce, d'autant plus si des cavités ont été découvertes, notamment en période migratoire (surtout au printemps).

- Pipistrelle pygmée

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

La présence de la Pipistrelle pygmée n'a pas pu être démontrée de façon certaine. Par contre, 26 contacts identifiés en Phoch (Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée ou Minoptère de Schreibers) en canopée, 1 sur mât de mesure et 11 au sol (Batacorders) pourraient éventuellement correspondre à la Pipistrelle

pygmée, mais il est plus probable qu'ils se rapportent à la Pipistrelle commune. Dans la littérature, la Pipistrelle pygmée est notée comme très rare dans le département de la Haute Vienne (Arthur & Lemaire, 2015).

Aucun gîte n'a pu être mis en évidence pour cette espèce qui utilise principalement les bâtis.

- Sérotine commune

La Sérotine commune révèle une activité très faible au niveau du site. Même en prenant en compte une partie du groupe « Nyctaloid », l'activité de la Sérotine commune reste d'un niveau très faible, et son activité semble irrégulière en période estivale.

Un gîte possible de Sérotine commune a été découvert à proximité du site. Il s'agit du hameau Beaubiat.

- Sérotine de Nilsson

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

La présence de la **Sérotine de Nilsson** n'a pas pu être démontrée de façon certaine. Les contacts identifiés comme Noctule de Leisler, Sérotine commune ou Sérotine de Nilsson sont probablement soit des signaux de Noctule de Leisler ou de Sérotine commune (toutes deux présentes sur le site). En Haute-Vienne, l'espèce est notée comme absente (Arthur & Lemaire, 2015). A ce stade, il est difficile d'aller plus loin.

- Vespère de Savi

Le Vespère de Savi n'a été contacté qu'à 2 reprises, son niveau d'activité apparaît donc comme négligeable.

Ces deux contacts ont été relevés par un Batcorder « manuel », au niveau du hameau Malabard, en juin. Aucun contact n'a été relevé en hauteur ou en canopée. Les 73 contacts identifiés en Ptief (Pipistrelle de Kuhl ou Vespère de Savi) au sol (Batacorder), le seul contact au sol (D240X) et le seul contact en canopée pourraient éventuellement correspondre au Vespère de Savi, mais il est plus probable qu'ils s'agissent de contacts de Pipistrelle de Kuhl, davantage présente sur le site.

Aucun gîte n'a été découvert pour cette espèce qui utilise uniquement des secteurs rupestres comme gîte. Ces secteurs étant absents du site, le Vespère de Savi doit gîter à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate.

Tableau 18 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques par espèce au niveau de l'aire d'étude immédiate
(En blanc sont représentées les espèces dont la détermination reste incertaine : Grand rhinolophe, Minioptère de Schreibers, Noctule commune, Pipistrelle pygmée et Sérotine de Nilsson)

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 (mât de mesure)	Hauteur (canopée)	Secteur humide	Lisière de boisement ou de chemin forestier	Milieu semi-ouvert	Gîte	Habitat de chasse	Activité
Barbastelle d'Europe	Modérée à forte	Très faible	Probable : partie nord du bois du Tutaud (arboricole)	Bâtis disponibles autour du site ou boisement de feuillus (résineux possible)	Activité nulle à négligeable	Activité très faible	Activité très faible			Modéré (dans les feuillus)	Faible à modéré	Faible à modéré
Grand Rhinolophe	Modérée	Négligeable	Potentiel : hameau Bersac-sur-Rivalier (bâti)	Bâtis et grottes disponibles autour du site	Activité nulle à négligeable		Utilisation du site négligeable (voire absente du site)			Faible	Très faible	Très faible
Grande noctule	Modérée	Négligeable	-	Boisement de feuillus (résineux possible) Arbres à trou sur le site	Activité nulle à négligeable	Activité très faible et très ponctuelle	Activité nulle à négligeable			Faible à modéré	Très faible	Très faible
Minioptère de Schreibers	Forte	Négligeable	-	Toutes les cavités naturelles (en dehors du site)	Activité nulle à négligeable		Utilisation du site négligeable (voire absente du site)			Très faible	Faible	Faible
Murin sp. (dont Grand Murin, Murin de Natterer)	Faible à modérée	Très faible	-	Boisement de feuillus (résineux possible) voire bâtis disponibles	Activité nulle à négligeable	Activité très faible	Activité très faible			Faible à modéré	Faible	Faible
Noctule commune	Faible à modérée	Négligeable	-	Boisement de feuillus (résineux possible) Arbres à trou sur le site	Activité nulle à négligeable		Utilisation du site négligeable (voire absente du site)			Très faible	Très faible	Très faible
Noctule de Leisler	Faible à modérée	Très faible	-	Boisement de feuillus (résineux possible) Arbres à trou sur le site	Activité très faible et ponctuelle		Activité nulle à négligeable	Activité très faible		Faible à modéré	Faible	Faible
Oreillard sp.	Faible	Très faible	Certain : hameau Beaubiat (bâti) et Bersac-sur-Rivalier (bâti)	Bâtis et cavités naturelles disponibles autour du site Arbres à trou sur le site	Activité nulle à négligeable	Activité très faible	Activité très faible		Activité nulle à négligeable	Faible	Très faible	Très faible
Petit Rhinolophe	Faible à modérée	Très faible	Potentiel : hameau Bersac-sur-Rivalier (bâti)	Bâtis et grottes disponibles autour du site	Activité nulle à négligeable		Activité très faible			Faible	Faible	Faible
Pipistrelle commune	Faible	Faible (Forte ponctuellement)	Probable : hameau Maillaufargueix (bâti), hameau Beaubiat (bâti), partie nord du bois du Tutaud (arboricole) Possible : hameau Beaubiat (bâti)	Bâtis disponibles autour du site	Activité régulière mais d'un niveau très faible (modéré ponctuellement)	Activité régulière et d'un niveau faible à modéré (fort ponctuellement)	Activité de chasse modérée à forte, mais pouvant être très forte ponctuellement dans le temps mais aussi localisée dans l'espace		Activité de transit faible, mais pouvant être modéré ponctuellement	Faible	Modéré	Faible Modéré (ponctuellement)
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Faible (Forte ponctuellement)	Possible : au nord de Beaubiat (bâti)	Bâtis disponibles autour du site	Activité très faible et régulière (faible à modérée ponctuellement)	Activité régulière et d'un niveau faible (modéré ponctuellement)	Activité de chasse faible mais pouvant être modérée ponctuellement dans le temps mais aussi localisée dans l'espace		Activité de transit très faible, mais pouvant être faible ponctuellement	Faible	Faible à modéré	Faible Modéré (ponctuellement)
Pipistrelle de Nathusius	Faible à modérée	Très faible	-	Boisement de feuillus (résineux possible) Arbres à trou sur le site	Activité très faible et irrégulière de fin avril et fin octobre. Mais migration probable au printemps	Activité très faible et très ponctuelle	Activité nulle à négligeable			Faible à modéré	Très faible	Faible à modéré
Pipistrelle pygmée	Faible	Négligeable	-	Bâtis disponibles autour du site	Activité nulle à négligeable		Utilisation du site négligeable (voire absente du site)			Très faible	Très faible	Très faible
Sérotine commune	Faible	Très faible	Possible : hameau Beaubiat (bâti)	Bâtis disponibles autour du site	Activité nulle à négligeable	Activité très faible	Activité très faible de chasse ou de transit	Activité nulle à négligeable		Faible	Très faible	Très faible
Sérotine de Nilsson	Faible à modérée	Négligeable	-	Bâtis disponibles autour du site	Activité nulle à négligeable		Utilisation du site négligeable (voire absente du site)			Faible	Très faible	Très faible
Vespère de Savi	Faible	Négligeable	-	Falaise et affleurement rocheux aux alentours du site	Activité nulle à négligeable		Activité nulle à négligeable			Faible	Très faible	Très faible
Enjeux de l'habitat					Très faible : Activité régulière très faible mais pics d'activité au printemps et en été d'un niveau faible à modéré (notamment par la Pipistrelle commune)	Faible à modéré : Activité régulière faible à modéré mais pics d'activité au printemps d'un niveau fort (notamment par la Pipistrelle commune)	Modéré à fort : Activité de chasse pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl	Modéré à fort : Activité de chasse pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl	Faible : Activité faible, surtout utilisé en transit, mais par des espèces pouvant être patrimoniales (Noctule de Leisler notamment)			

La carte de la Figure 46 de la page 77 fait la synthèse des principaux enjeux chiroptérologiques mis en évidence au cours des différentes investigations au niveau de l'aire d'étude immédiate 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.

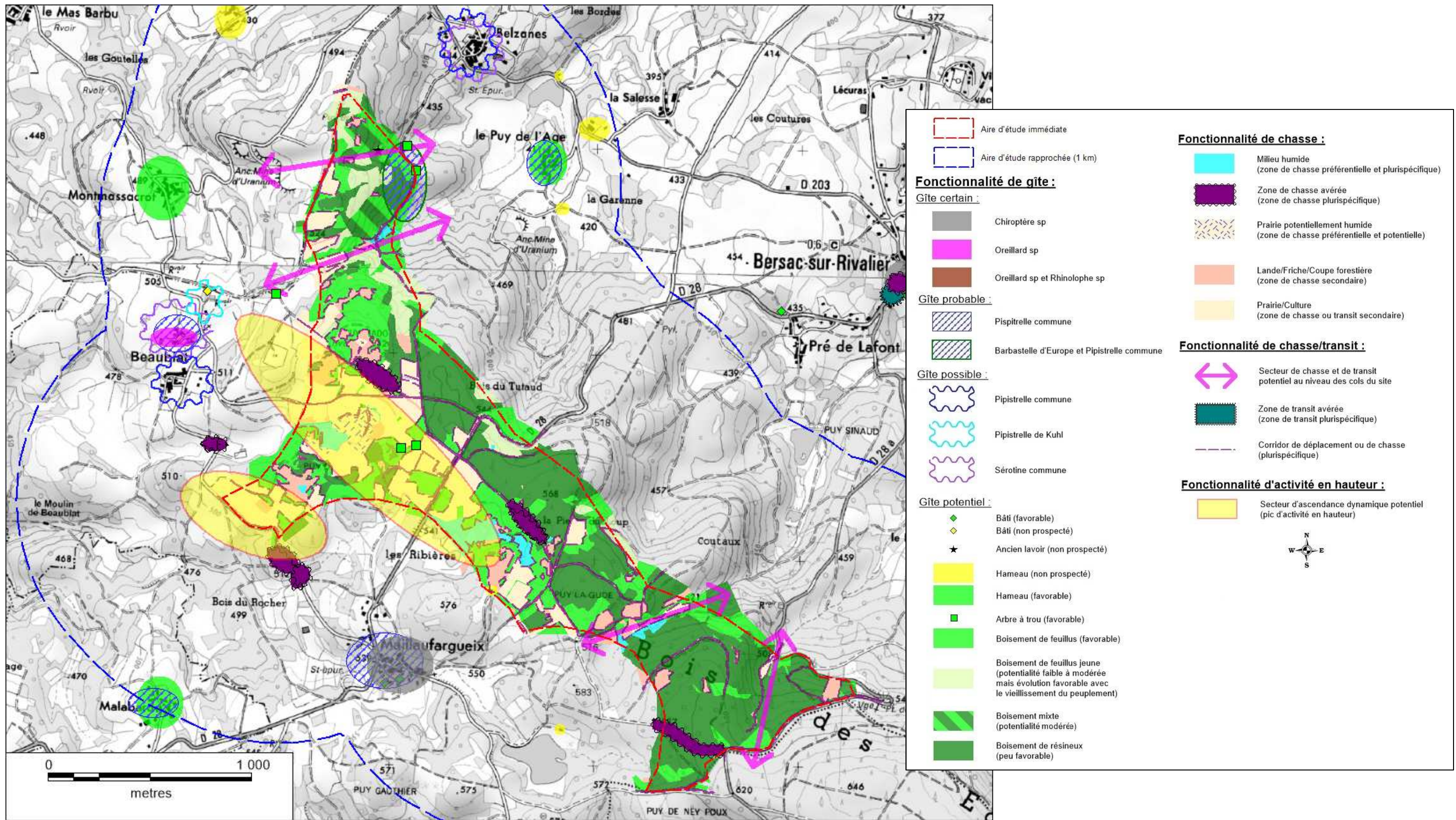
On y retrouve notamment la localisation :

- De l'ensemble des gîtes certains, probables ou possibles découverts sur la zone d'étude ou à proximité ainsi que les gîtes potentiels mis en évidence précédemment (bâti, arbre).
- Des principaux secteurs de chasse et 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. Il s'agit aussi des secteurs plus humides de l'aire d'étude immédiate.
- Des secteurs potentiellement favorables aux phénomènes d'aérologie. Il s'agit ici de secteurs situés en amont de secteurs ouverts de pentes exposées au sud-ouest. L'expérience montre que lors de certaines conditions climatiques particulières, et pour des phénologies d'insectes bien déterminées, on suppose que les essaims peuvent prendre rapidement de l'altitude et attirer avec elles des groupes de chiroptères, de façon ponctuelle mais massive. Cela correspond à des risques ponctuels mais importants en termes de collision pour certains parcs éoliens, et ce, même pour des espèces initialement considérées comme volant plutôt bas (pipistrelles notamment).

Finalement, cette carte témoigne globalement d'une concentration des enjeux liés aux fonctionnalités du site (secteur de transit et de gîtes) 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).

Une activité migratoire d'un niveau très faible semble se produire au niveau du site. Il s'agit notamment de la Pipistrelle de Nathusius.

Figure 46 : Carte de synthèse des fonctionnalités chiroptérologiques au niveau de l'aire d'étude immédiate



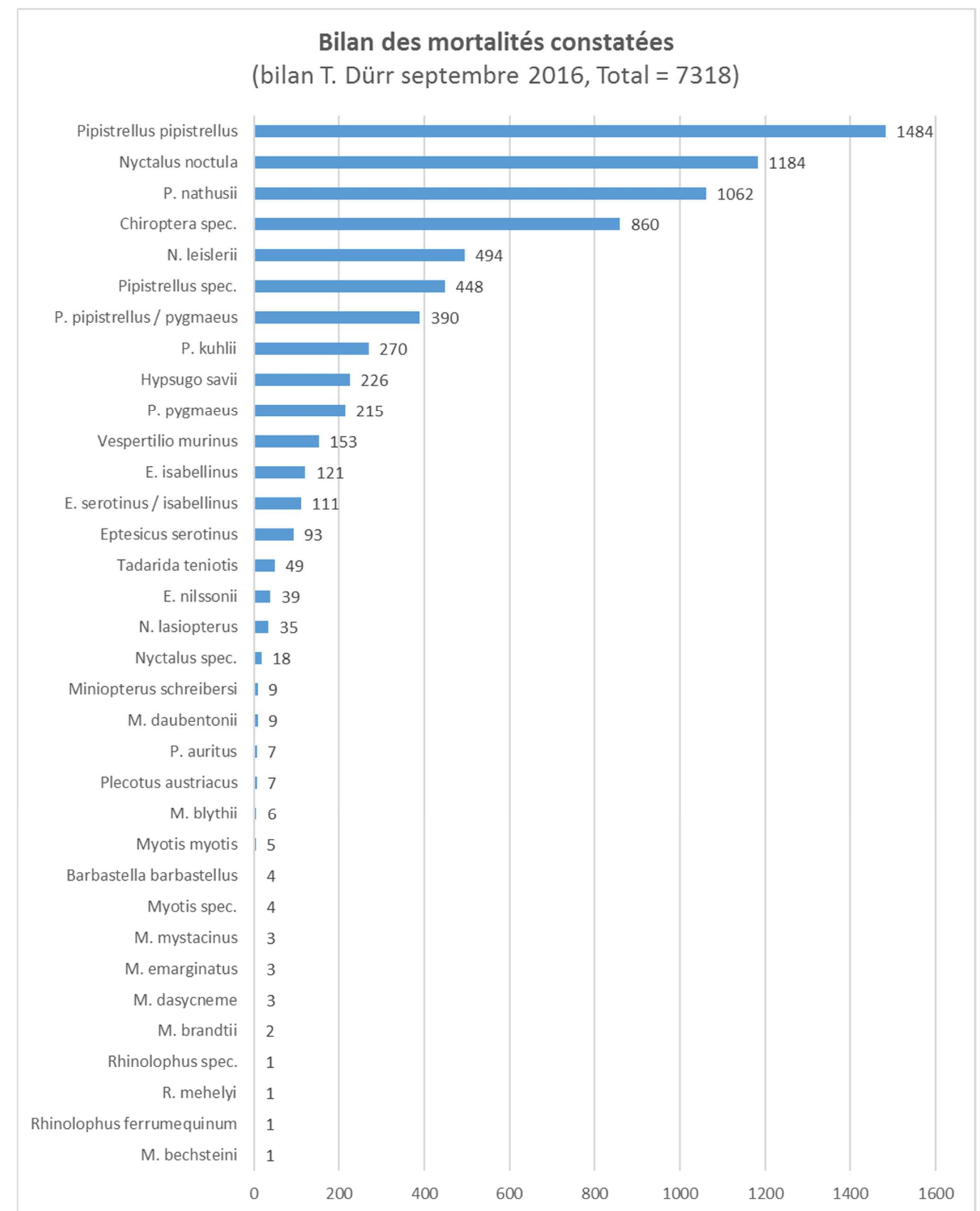
5.2 Synthèse des sensibilités générales vis-à-vis de l'éolien

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 :

- 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 6000 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 mortalité. 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 des hauteurs de vols qu'elle pratique, 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 47 : Bilan européen des mortalités avérées de chauves-souris sous les éoliennes depuis les années 90 (T. Dürr 2016)



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 Analyse des sensibilités générales par espèce

Le tableau de la Tableau 21 page 88 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 en Europe depuis les années 90 (DURR 2016), **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 maintenir ces corridors lors des projets éoliens.

- Grand Rhinolophe

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

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'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.

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 en Europe depuis les années 90 (DURR 2016), **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.

- 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

micros 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 européens depuis 90 (DURR 2016), **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. C'est notamment sa technique de chasse à une hauteur importante 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.

- 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. Ses 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 juillet, 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 en Europe depuis les années 90 (DURR 2016), **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. (dont le Grand Murin et le Murin de Natterer)

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 européens depuis 90 (DURR 2016), **très peu de cas concernent les petits myotis, et notamment aucun pour le Murin de Natterer. 5 cas de mortalité ont été attribués de manière certaine au Grand Murin** (DURR 2016). 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

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

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. Celle du printemps s'effectue de mi-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 pariades 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 en Europe depuis les années 90 (DURR 2016), **1256 cas de mortalité sur 7318 (17%) ont été attribués de manière certaine à la Noctule commune**, ce qui en fait la 2ème espèce la plus touchée par ce type d'impact.

Finalement, la Noctule commune apparait 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 en hauteur 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 parturition 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 en Europe depuis les années 90 (DURR 2016), **532 cas de mortalité (7%) ont été attribués de manière certaine à la Noctule de Leisler**, ce qui en fait la 4ème espèce la plus touchée par ce type d'impact.

Finalement, la Noctule de Leisler apparait comme très sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes, et c'est notamment sa technique de chasse en hauteur 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 2016), **7 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 mortalité 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 ses 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...).

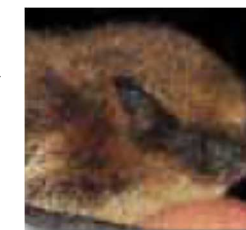
En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens européens depuis les années 90 (DURR 2016), **aucun cas n'a été relevé en Europe.**

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, **1612 cas (22%) ont été attribués de manière certaine à la Pipistrelle commune** en Europe depuis les années 90 et 391 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 (2016) sont les plus nombreux en Europe.

Finalement, la Pipistrelle commune apparaît comme très sensible au risque de mortalité due aux éoliennes. Les machines 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 dernière 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 en Europe depuis les années 90 (DURR 2016), **273 cas (3%) 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 pariades 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 en Europe depuis les années 90 (DURR 2016), **1157 cas (15%) 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 machines 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 en Europe depuis les années 90 (DURR 2016), **215 cas (2%) ont été attribués de manière certaine à la Pipistrelle pygmée** et pour 390 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 machines 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 lisière. 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 en Europe depuis les années 90 (DURR 2016), **94 cas (1%) 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 machines 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 de Nilsson

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

La Sérotine de Nilsson chasse principalement au niveau de zones humides de la forêt boréale ; Elle survole aussi les routes forestières, les petits massifs de résineux et les habitats semi-ouverts.

Les déplacements ne sont pas encore bien connus chez cette espèce mais plusieurs reprises ont été faites au-delà de 100 km et la plus longue distance parcourue est de 445 km. Il a également été noté des déplacements saisonniers automnaux, probablement d'ordre migratoire, le long des côtes nord de l'Allemagne.

En ce qui concerne ses gîtes, en hiver, elle est surtout découverte dans les caves, les grottes, les mines, les bunkers, et les glaciers. En été, elle est surtout anthropophile.

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens en Europe depuis les années 90 (DURR 2016), **38 cas (0.5%) ont été attribués de manière certaine à la Sérotine de Nilsson**. Finalement, la Sérotine de Nilsson apparaît comme sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes.

Les machines 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.

- Vespère de Savi

Le Vespère de Savi chasse principalement au-dessus de zones humides (étangs, rivières, points d'eau...) et au-dessus de parcelles agricoles extensives. Il est aussi fréquent dans les agglomérations notamment en chasse au-dessus des lampadaires.

Il n'est pas rare d'observer cette espèce chasser en plein jour (en fin d'après-midi), ou juste avant que le soleil ne se couche. Le Vespère de Savi pratique un vol de chasse particulier qui consiste à utiliser les ascendances thermiques pour prendre de l'altitude (parfois à plus de 100m) et à se laisser retomber avec un vol plané, typique, pour capturer les insectes en vol. Le Vespère de Savi chasse principalement en altitude (à une centaine de mètres) ce qui le rend vulnérable à la présence d'éolienne.

Très peu de données existent sur des suivis de migration (bagueage notamment) pour cette espèce. Il apparaît qu'elle peut se déplacer sur de longues distances (plus de 200km) mais il est difficile de conclure précisément à un comportement migratoire.

En ce qui concerne ses habitats de gîte, ils se composent presque exclusivement de parois rocheuses (anfractuosités de falaises, disjointements de grands bâtiments, à l'entrée de cavités souterraines...).

En ce qui concerne la mortalité relevée sous les parcs éoliens en Europe depuis les années 90 (DURR 2016), **226 cas (3%) de mortalité ont été attribués de manière certaine au Vespère de Savi**, ce qui en fait la 7ème espèce la plus touchée par ce type d'impact. Mais son aire de répartition étant limitée au Sud de l'Europe, la comparaison avec d'autres espèces est biaisée et le Vespère de Savi semble être une espèce très sensible à la problématique de collision.

Finalement, le Vespère de Savi apparaît comme très sensible au risque de mortalité lié aux éoliennes, et c'est notamment sa technique et ses habitudes de chasse à des hauteurs à risque qui expliquent 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. 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.

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.

Tableau 19 : Synthèse des sensibilités générales vis-à-vis de l'éolien en général pour les espèces détectées sur le site d'étude
(En blanc sont représentées les espèces dont la détermination reste incertaine : Grand rhinolophe, Minioptère de Schreibers, Noctule commune, Pipistrelle pygmée et Sérotine de Nilsson)

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 (DURR, 2016)	Sensibilité vis-à-vis de l'éolien		
	Été	Hiver		En chasse	En transit/migration				Destruction de gîte	Perte d'habitat	Collision
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. (comprenant le Grand Murin et le 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	1256	Forte	Faible	Forte
Noctule de Leisler	Arboricole		Tout type de milieux (au dessus de canopée ou d'agglomération)	≈ 100m (voire plus)		> 10km	< 1000km	532	Forte	Faible	Forte
Oreillard sp.	Anthropophile	<u>Oreillard roux</u> : Arboricole ou cavernicole <u>Oreillard gris</u> : Anthropophile	<u>Oreillard roux</u> : Forestier <u>Oreillard gris</u> : Lisières, pâture, urbain	Oreillard roux : 0-15m Oreillard gris : 2-5m	Milieu aérien possible (plus fréquent chez l'Oreillard gris)	< 1km	< 50km	<u>Oreillard roux</u> : 7 cas <u>Oreillard gris</u> : 7 cas	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	1612 (391 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	1157	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	215 (390 non discriminant avec la Pipistrelle commune)	Faible	Modérée	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
Sérotine de Nilsson	Anthropophile	Cavernicole (possiblement anthropophile)	Lisière et milieux ouverts	5-15m (possiblement à 2 m sur plan d'eau)	50 m (voire plus)	?	> 100 km (jusqu'à 400km)	38	Faible	Modérée	Modérée
Vespère de Savi	Parois rocheuses		Zone humide et pâture	≈ 100 m (voire plus, utilise les ascendances thermiques)		?	> 200 km	226	Faible	Faible à modérée	Forte

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 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 de la Tableau 21 page 88 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 / SFPEM 2010), grille rappelée au niveau de la Tableau 20, page suivante.

Les cartes des Figure 48 à Figure 51 page 89 à 92 cherchent à représenter cette analyse des risques sur une approche géographique. Notons que cette étude 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 divisée 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 :

➤ Zones à niveau de risque fort

○ Risque de mortalité :

- Secteurs de chasse plurispécifique localisés lors des visites de terrain. Il s'agit dans notre des secteurs de lisière (le long d'un boisement ou d'un chemin forestier) utilisés comme zone de chasse principalement par les espèces de lisières,
- Secteur de chasse important tels que les milieux humides. Une zone tampon de 50 m est réalisée autour de ces secteurs afin de prendre en compte l'influence de ces secteurs sur l'activité située à proximité.

○ Risque de destruction d'habitat :

- Arbres à trous découverts sur le site et très favorables pour l'établissement de gîtes arboricoles par les chiroptères.

➤ Zones à niveau de risque modéré à fort

○ Risque de mortalité :

- Secteurs potentiels et avérés de corridors de chasse et de déplacements 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 lisière,
- Secteur de gîte arboricole probable de Pipistrelle commune et de Barbastelle d'Europe qui entraîne une augmentation de l'activité à proximité immédiate,
- Secteur de transit/chasse potentiel au niveau des cols de l'aire d'étude immédiate et notamment les cols matérialisés par des lisières de boisement, des ruisseaux ou des chemins forestiers. Une zone tampon de 50 m est réalisée autour de ces secteurs afin de prendre en compte l'influence de ces secteurs sur l'activité située à proximité.

➤ Zones à niveau de risque modéré

○ Risque de mortalité :

- Secteur de gîte potentiel qui peut entraîner une augmentation de l'activité à proximité immédiate. Une zone tampon de 50 m autour de ces gîtes potentiels a été réalisée afin de prendre en compte un potentiel champ d'activité des chiroptères.
- Coteaux et zones de crêtes supposés favorables aux ascendances dynamiques par vent sud-ouest ou aux ascendances thermiques par vent faible, et susceptibles de générer des opportunités trophiques ponctuelles et des phénomènes de prises d'altitude de pipistrelles, voire d'attractivité de Sérotules.

○ Risque de destruction d'habitat :

- Secteur de boisements favorables (boisements de feuillus et arbres à cavité) à l'établissement de quelques gîtes arboricoles (noctules, Barbastelle, petit myotis,...)
- Secteur de gîte arboricole probable de Pipistrelle commune et Barbastelle d'Europe

➤ Zones à niveau de risque faible à modéré

○ Risque de mortalité :

- Secteur de chasse secondaire tels que les milieux semi-ouverts ou encore les landes et friches dont l'utilisation en chasse est moins régulière que les lisières, ainsi que les prairies potentiellement humides.

○ Risque de destruction d'habitat :

- Secteur de boisements plutôt favorables (boisements mixtes) à l'établissement de quelques gîtes arboricoles (Barbastelle, petit myotis, noctules...)
- Secteur de boisements de jeunes feuillus plus favorables que des résineux mais moins qu'une vieille forêt de feuillus pour les espèces arboricoles (de plus en plus favorable avec le temps)

- Secteur de haie dont les arbres sont généralement de petite taille et dont les potentialités en gîte sont plus faibles qu'en boisement. Mais il est néanmoins possible que quelques vieux arbres persistent et soient favorables à l'établissement de gîtes.

➤ **Zones à niveau de risque faible**

○ Risque de mortalité :

- Milieu ouvert de culture et prairie utilisé très ponctuellement pour le transit entre secteur de chasse
- Canopée des secteurs boisés pouvant être utilisée comme voie de transit mais aussi ponctuellement comme secteur de chasse pour certaines espèces. Si ce milieu est modifié (notamment défrichage et création de lisière), le risque sera donc accru et du niveau de celui présent en lisière de chemin forestier.

○ Risque de destruction d'habitat :

- Boisement de résineux peu favorable (faible potentialité en gîte arboricole).

Il est nécessaire d'avoir à l'esprit que l'implantation d'éolienne 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 mât (distance à la lisière) pourra attirer des espèces de milieu plus ouvert.

Il faut aussi garder à l'esprit qu'une implantation en milieu forestier va entraîner la destruction d'arbres et donc de gîte potentiel pour les chiroptères. A ce stade de l'étude, il n'est pas pertinent de prospecter l'ensemble du massif forestier pour effectuer un repérage exhaustif des arbres potentiels. Cette étude, réalisée après définition d'un projet d'implantation, pourra permettre d'exclure tout risque de destruction de gîte.

Nous garderons à l'esprit qu'une **activité migratoire de niveau très faible globalement est probable au niveau du site. Mais un niveau d'activité probablement migratoire faible à modéré au printemps est relevé concernant la Pipistrelle de Nathusius.** Il est difficile d'identifier des voies de passage migratoire pour les chauves-souris, même s'il est probable qu'elles utilisent, à l'image des oiseaux, plutôt les cols et les vallées, on considérera que la migration peut s'effectuer sur l'ensemble 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 intermédiaires (dus à la superposition de ces couches) apparaissent donc au niveau de la carte.

Tableau 20 : Grille de calcul des niveaux de risques d'impacts éoliens pour les chauves-souris (inspiré du protocole SER/SFEPM 2010)

	Négligeable	Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort	Très Fort
Négligeable	Négligeable	Négligeable	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré
Très faible	Négligeable	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré
Faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré
Faible à modéré	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort
Modéré	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort
Modéré à fort	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort
Fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Fort
Très Fort	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Fort	Très Fort

Tableau 21 : Synthèse des enjeux, des sensibilités et des risques, vis-à-vis du projet éolien par espèce

(En blanc sont représentées les espèces dont la détermination reste incertaine : Grand rhinolophe, Minioptère de Schreibers, Noctule commune, Pipistrelle pygmée et Sérotine de Nilsson)

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 (dans les feuillus)	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Forte	Faible	Modéré (dans les feuillus)	Modéré	Faible
Grand Rhinolophe	Faible	Très faible	Très faible	Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible	Très faible
Grande noctule	Faible à modéré	Très faible	Très faible	Forte	Faible	Forte	Modéré	Très faible	Faible à modéré
Minioptère de Schreibers	Très faible	Faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Très faible	Faible	Faible
Murin sp. (dont Grand Murin, Murin de Natterer)	Faible à modéré	Faible	Faible	Modéré	Modérée à forte	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible à modéré	Faible
Noctule commune	Très faible	Très faible	Très faible	Forte	Faible	Forte	Faible à modéré	Très faible	Faible à modéré
Noctule de Leisler	Faible à modéré	Faible	Faible	Forte	Faible	Forte	Modéré	Faible	Modéré
Oreillard sp.	Faible	Très faible	Très faible	Faible à modéré	Modéré	Faible à modéré	Faible	Faible	Faible
Petit Rhinolophe	Faible	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible
Pipistrelle commune	Faible	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Forte	Faible	Modéré	Modéré
			Modéré (ponctuellement)						Modéré à fort (Ponctuellement)
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Faible à modéré	Faible	Faible	Faible à modéré	Modérée à forte	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré
			Modéré (ponctuellement)						Modéré (Ponctuellement)
Pipistrelle de Nathusius	Faible à modéré	Très faible	Faible à modéré (Au printemps)	Forte	Modéré	Forte	Modéré	Faible	Modéré
Pipistrelle pygmée	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très faible	Faible	Faible à modéré
Sérotine commune	Faible	Très faible	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Faible
Sérotine de Nilsson	Faible	Très faible	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Faible
Vespère de Savi	Faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible à modéré	Forte	Faible	Faible	Faible à modéré

Figure 48 : Carte de synthèse des risques de mortalité, vis-à-vis du projet éolien (sur fond de carte IGN)

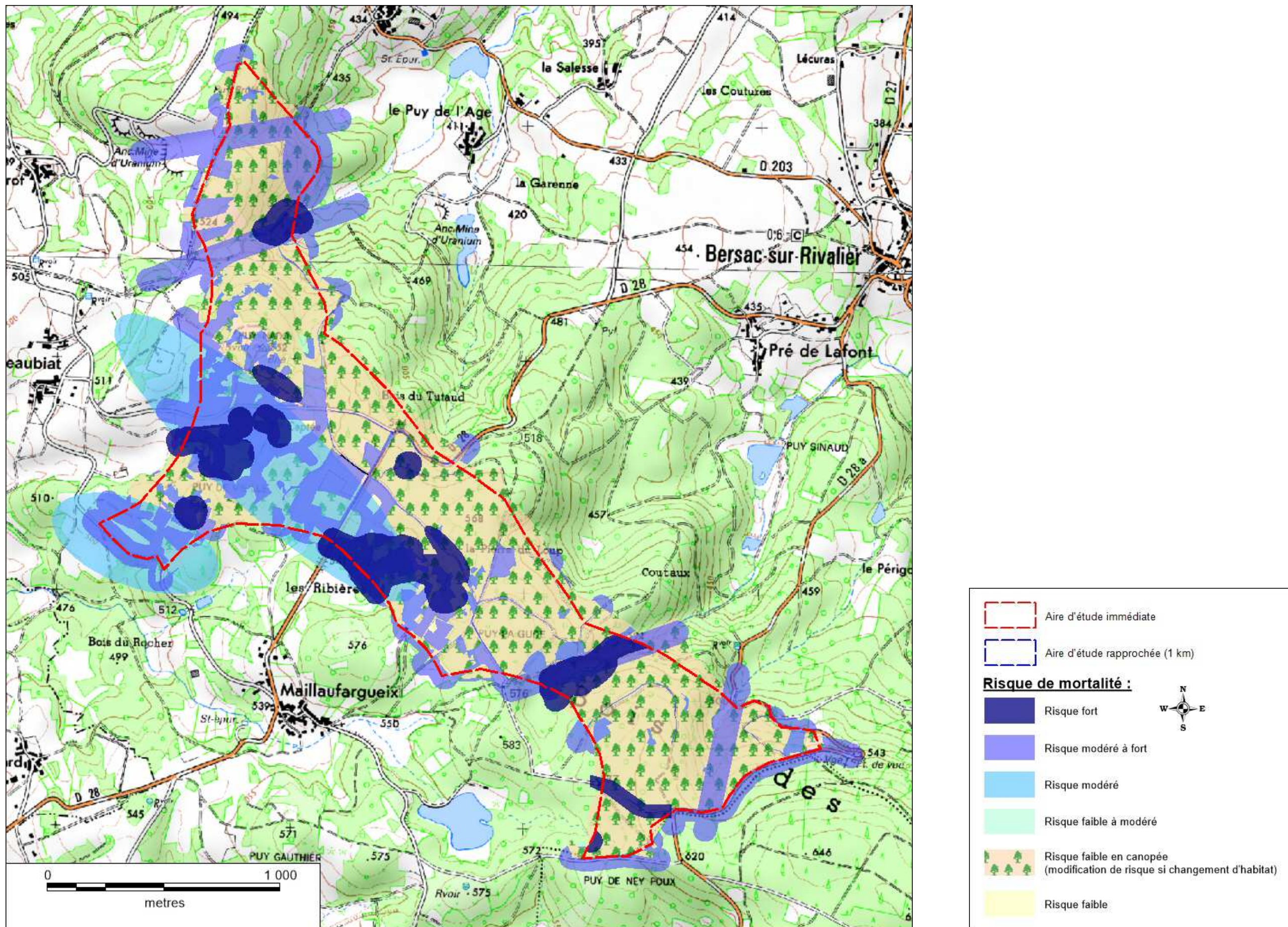


Figure 49 : Carte de synthèse des risques de mortalité, vis-à-vis du projet éolien (sur fond ortho-photo)

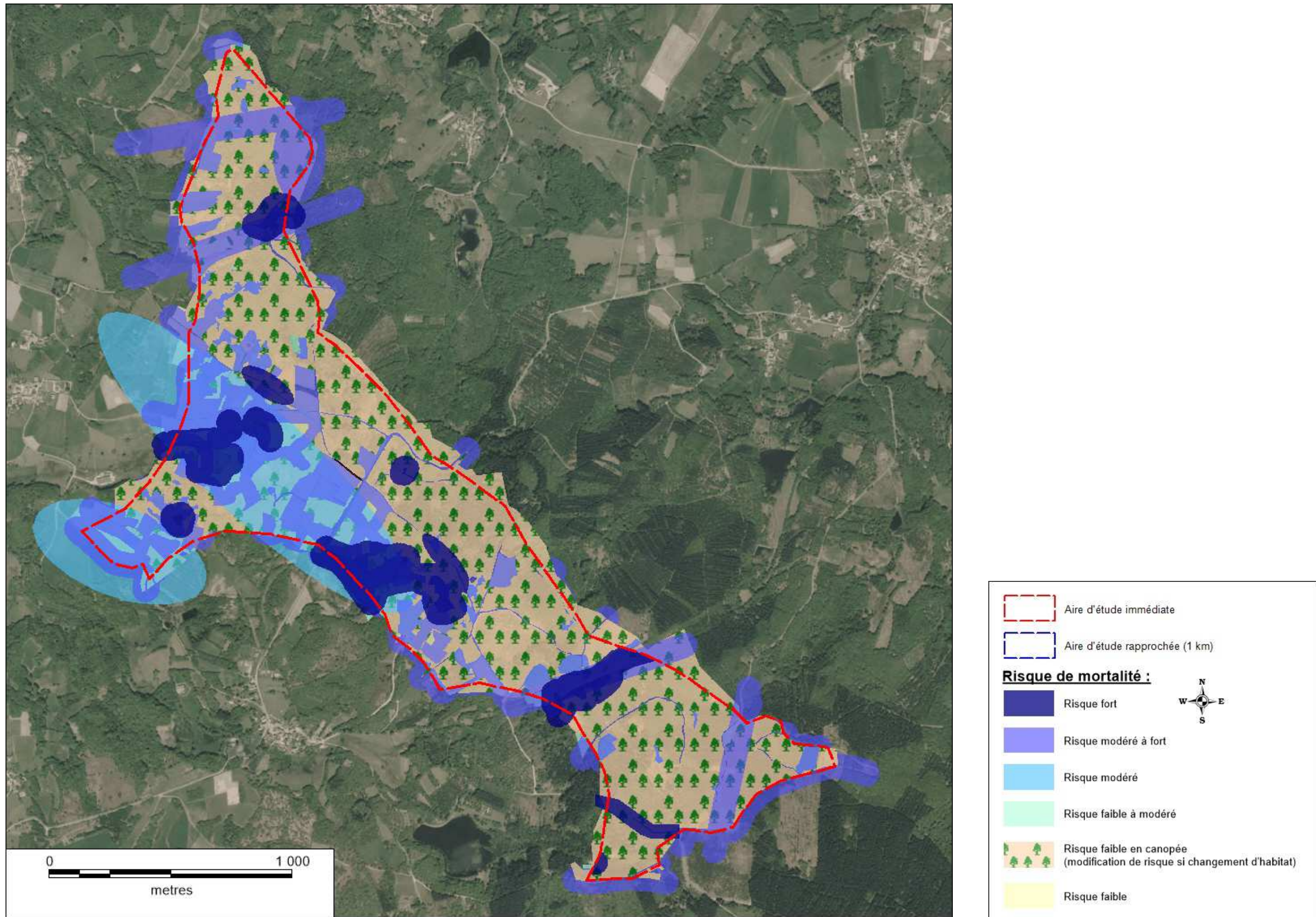


Figure 50 : Carte de synthèse des risques de destruction d'habitat, vis-à-vis du projet éolien (sur fond de carte IGN)

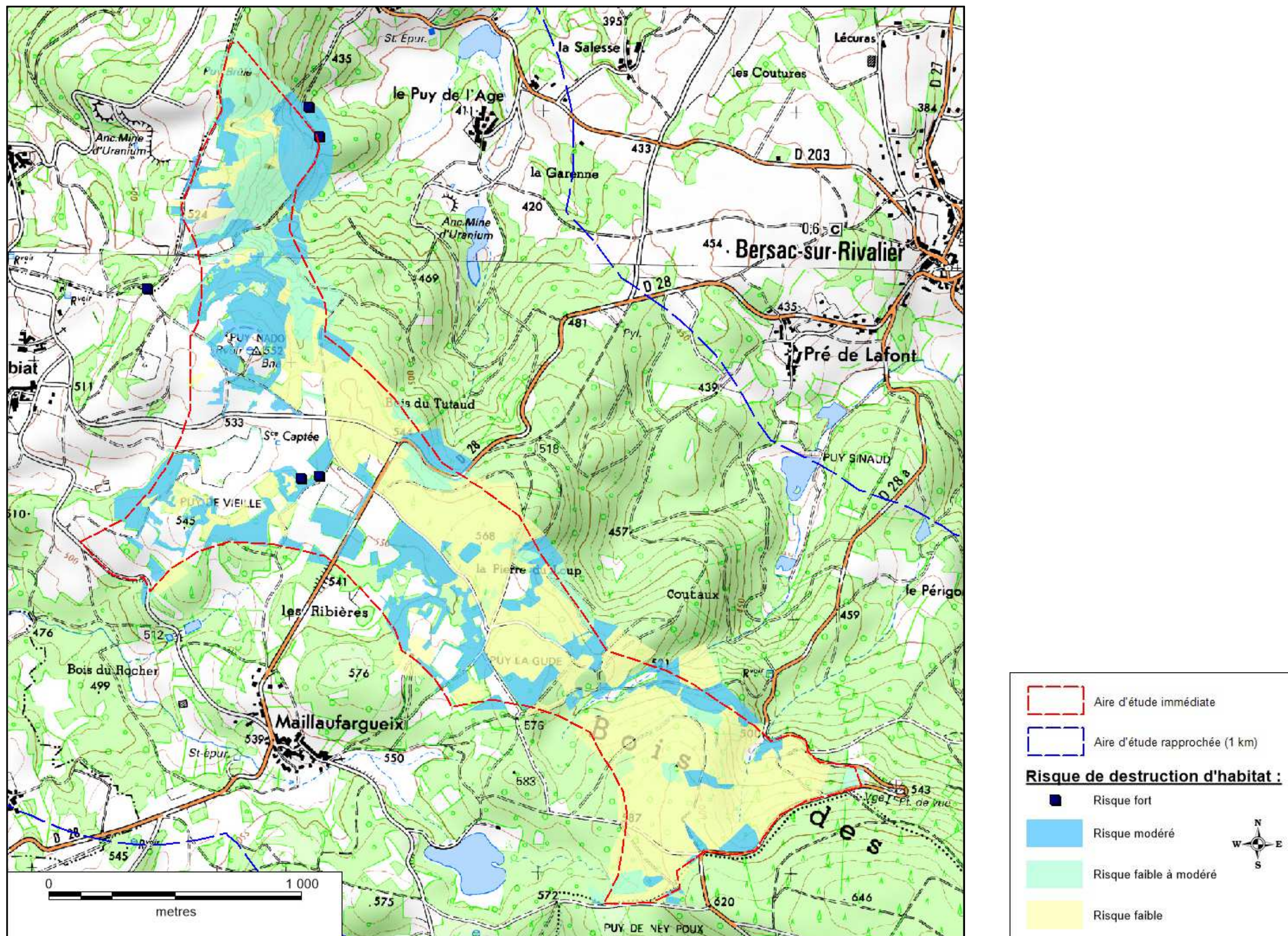
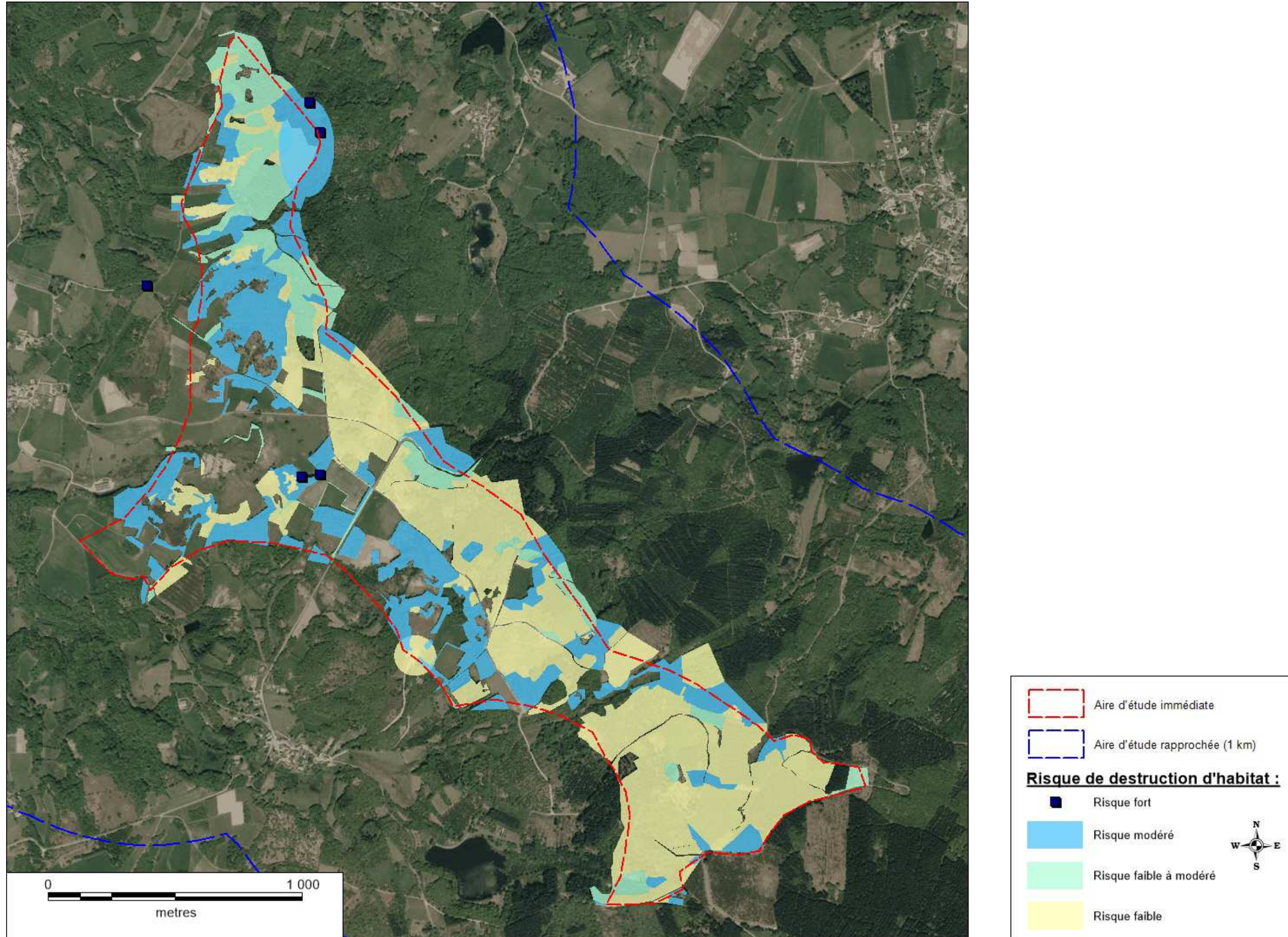


Figure 51 : Carte de synthèse des risques de destruction d'habitat, vis-à-vis du projet éolien (sur fond ortho-photo)



6 ANALYSE DU PROJET EOLIEN DE BERSAC-SUR-RIVALIER

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

6.1 Evolution des différentes variantes du projet et analyse des risques d'impacts pour les chiroptères

Suite aux retours des différentes expertises thématiques, le porteur de projet EDPR a fait évoluer le projet éolien de Bersac-sur-Rivalier. Les cartes suivantes présentent les différentes variantes qui ont fait l'objet d'échanges itératifs entre le porteur de projet et les bureaux d'étude qui l'accompagnent sur les différentes thématiques de l'étude d'impact.

Une confrontation de ces variantes avec la carte des risques chiroptérologiques est proposée par la suite, démarche qui a été 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.

6.1.1 Description de la variante n°1

La carte ci-après permet de confronter la variante n°1 du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier avec les risques concernant les chiroptères.

Cette variante est composée de **7 éoliennes**, réparties sur une seule et même ligne d'implantation, orientée nord-ouest/sud-est.

La zone d'étude de Bersac-sur-Rivalier a une capacité d'accueil maximum de 10 machines, tout en permettant de garder une distance de 500 mètres aux premières habitations. Dans le souci de respecter au maximum la quiétude de la population alentour, EDPR a réduit le nombre de machines à 7, ce qui a permis de laisser une distance d'environ 700 mètres aux lieux-dits voisins.

Concernant les risques de mortalité vis-à-vis des chiroptères, cette variante n°1 localise :

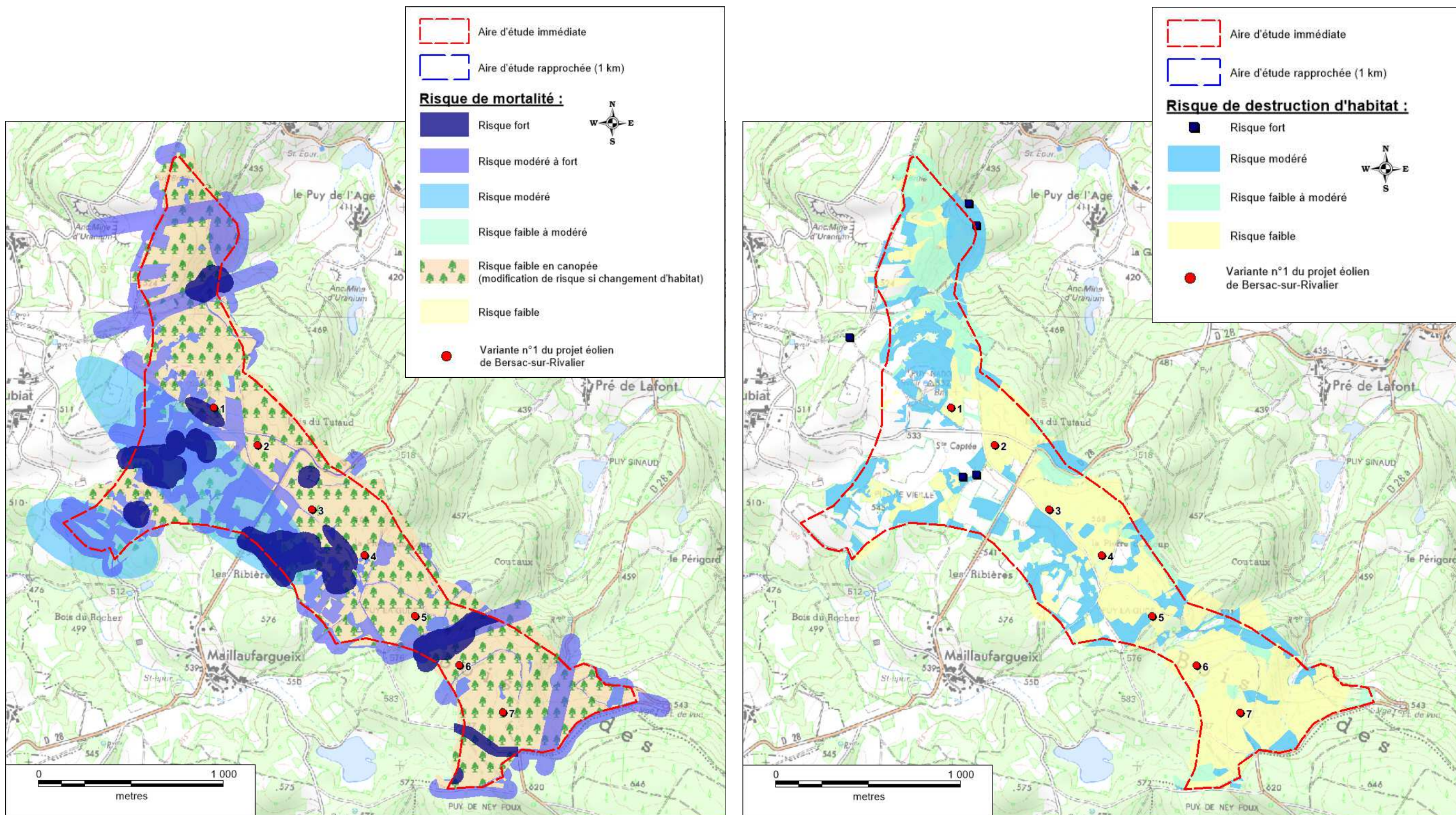
- **1 éolienne** (E1) en survol de zones de **risque fort** (secteur de chasse plurispécifique le long des lisières) ;
- **3 éoliennes** (E3, E5 et E6) en survol de zones de **risque modéré à fort**, correspondant ici à des secteurs de chasse/transit le long des lisières de boisement et de haies et au niveau des cols ;
- **2 éoliennes** (E2 et E7) en survol de zones de **risque faible en canopée** (mais qui deviendront de **risque modéré à fort** dès lors que des lisières seront créés) ;
- **1 éolienne** (E4) survole une faible surface de risque fort et de risque modéré à fort, la majorité étant en **risque faible** ;

Concernant les risques de destruction d'habitat vis-à-vis des chiroptères, cette variante n°1 localise :

- **1 éolienne** (E5) au niveau de zones de risque modéré (boisement de feuillus)
- **2 éoliennes** (E1 et E3) au niveau de zones de risque modéré (boisement de feuillus) mais sur une faible surface, la majorité étant en **risque faible** ;
- **4 éoliennes** (E2, E4, E6 et E7) au niveau de zones de **risque faible**, correspondant à des boisements de résineux ;

Cette variante engendre donc des risques d'impact **généralement modérés à forts mais jusqu'à forts au maximum**. Il s'agit d'un risque de mortalité pour les espèces de lisière mais aussi pour les espèces de haut vol au-dessus de la canopée. Un risque de destruction d'habitat est aussi présent au niveau de toutes les éoliennes présentes en boisement de feuillus (type chênaie-hêtraie-châtaigneraie).

Figure 52 : Variante n°1 du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier sur fond de carte des risques (mortalité et destruction d'habitat) sur les chiroptères



6.1.2 Description de la variante n°2

La carte ci-après permet de confronter la variante n°2 du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier avec les risques concernant les chiroptères.

Elle est composée de **6 éoliennes**, réparties sur une seule et même ligne d'implantation, orientée nord-ouest/sud-est.

Cette variante, réduite à 6 machines, fut le fruit d'échanges avec les bureaux d'études, notamment sur le volet de l'avifaune. La suppression d'une éolienne a permis de pouvoir augmenter la distance entre les éoliennes 5 et 6, et ainsi diminuer le risque de mortalité lié au couloir migratoire situé à Puy La Gude.

Concernant les risques de mortalité vis-à-vis des chiroptères, cette variante localise :

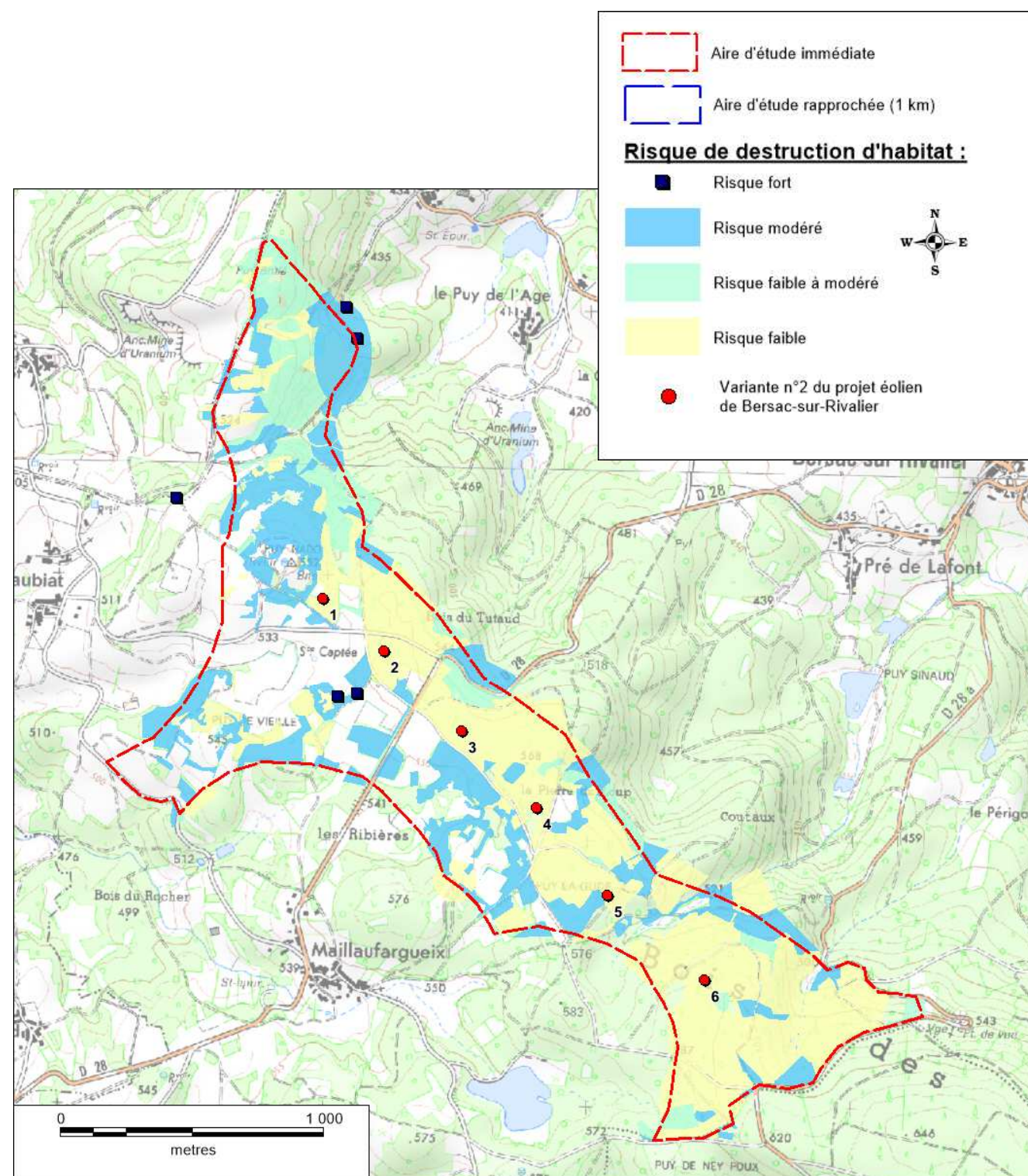
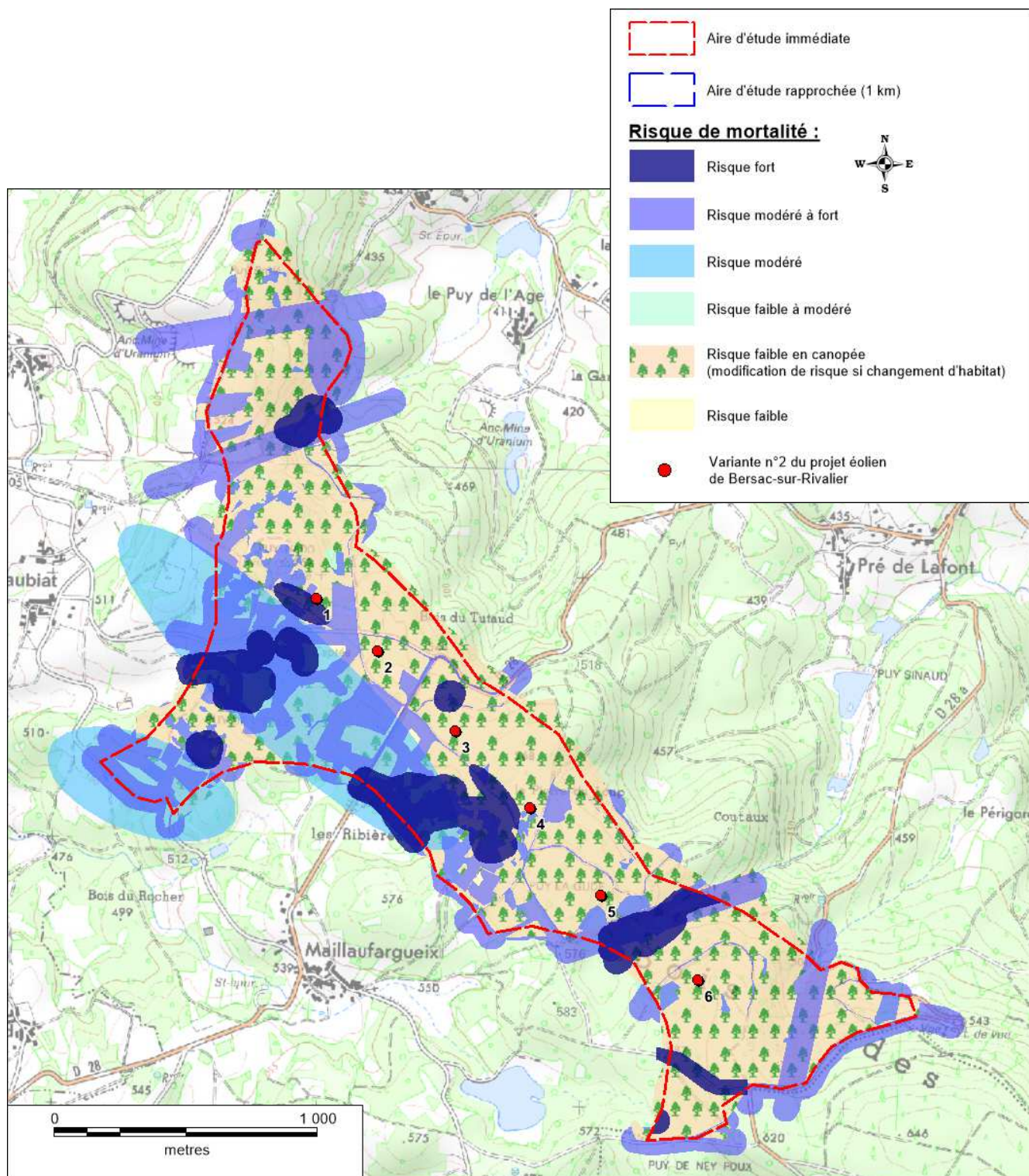
- **1 éolienne** (E1) en survol de zones de **risque fort** (secteur de chasse plurispécifique le long des lisières) ;
- **1 éolienne** (E5) en survol de zones de **risque modéré à fort**, correspondant ici à des secteurs de chasse/transit le long des lisières de boisement et de haies ;
- **3 éoliennes** (E2, E3 et E6) en survol de zones de **risque faible en canopée** (mais qui deviendront de **risque modéré à fort** dès lors que des lisières seront créés) ;
- **1 éolienne** (E4) survole une faible surface de risque fort et de risque modéré à fort, la majorité étant en **risque faible** ;

Concernant les risques de destruction d'habitat vis-à-vis des chiroptères, cette variante localise :

- **1 éolienne** (E5) au niveau de zones de **risque modéré** (boisement de feuillus) ;
- **1 éolienne** (E1) au niveau de zones de **risque modéré** (boisement de feuillus) mais sur une faible surface, la majorité étant en **risque faible** ;
- **4 éoliennes** (E2, E3, E4 et E6) au niveau de zones de **risque faible**, correspondant à des boisements de résineux ;

Cette variante engendre donc des risques d'impact **généralement modérés à forts mais jusqu'à forts au maximum** (en tenant compte de la modification de l'habitat lors de la création de plateforme). Il s'agit d'un risque de mortalité par les espèces de lisière mais aussi par les espèces de haut vol au-dessus de la canopée. Un risque de destruction d'habitat est aussi présent au niveau de toutes les éoliennes présentes en boisement de feuillus (type chênaie-hêtraie-châtaigneraie).

Figure 53 : Variante n°2 du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier sur fond de carte des risques (mortalité et destruction d'habitat) sur les chiroptères



6.1.3 Description de la variante n°3

La carte ci-après permet de confronter la variante n°3 du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier avec les risques concernant les chiroptères.

Elle est composée de **5 éoliennes**, réparties sur une seule et même ligne d'implantation, orientée nord-ouest/sud-est.

Cette variante, réduite à 5 machines, fut aussi le fruit d'échanges avec les bureaux d'études, notamment sur le volet de l'avifaune. La suppression d'une éolienne a permis de diminuer le risque de mortalité lié au couloir migratoire situé à Puy La Gude.

Concernant les risques de mortalité vis-à-vis des chiroptères, cette variante localise :

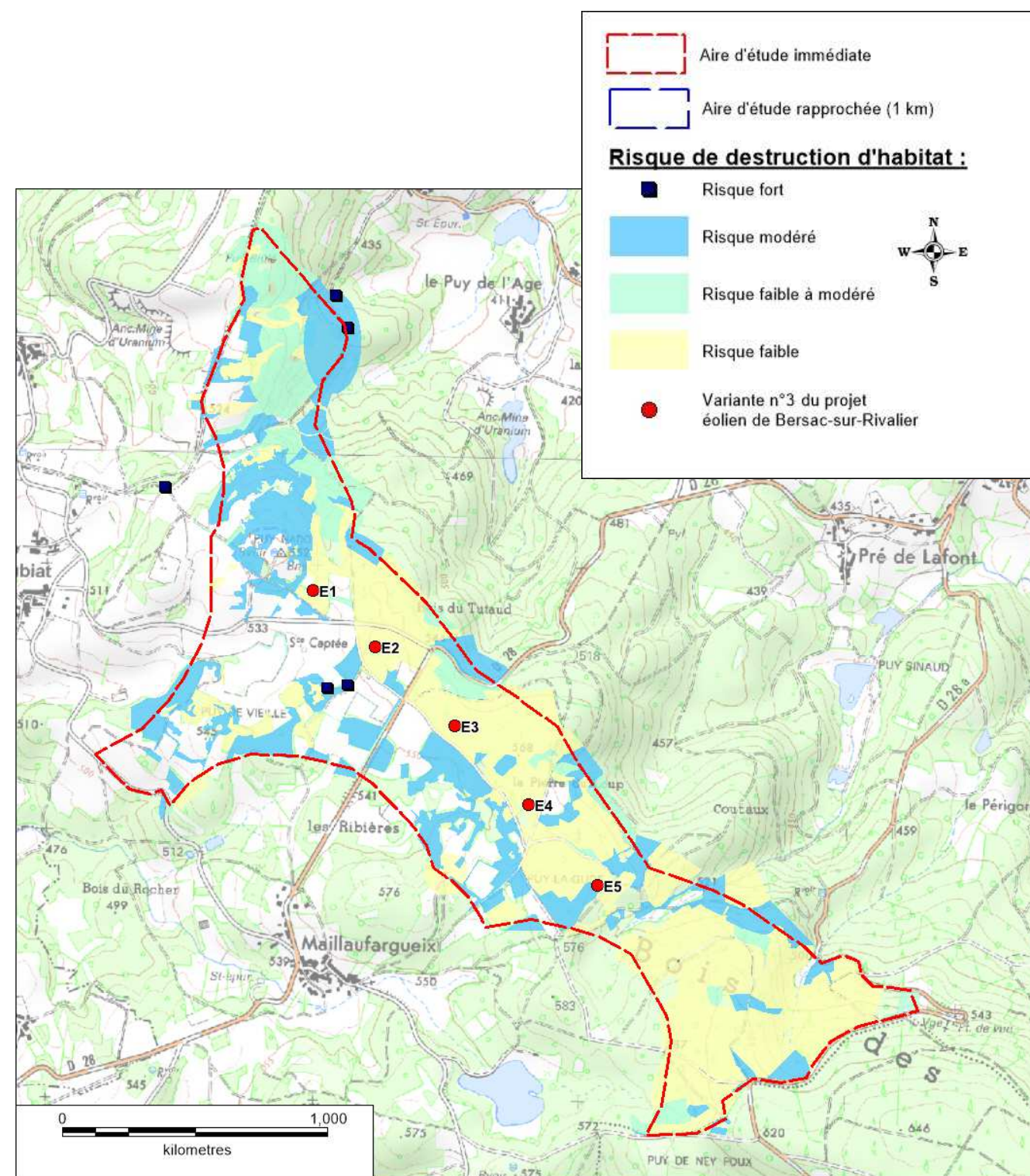
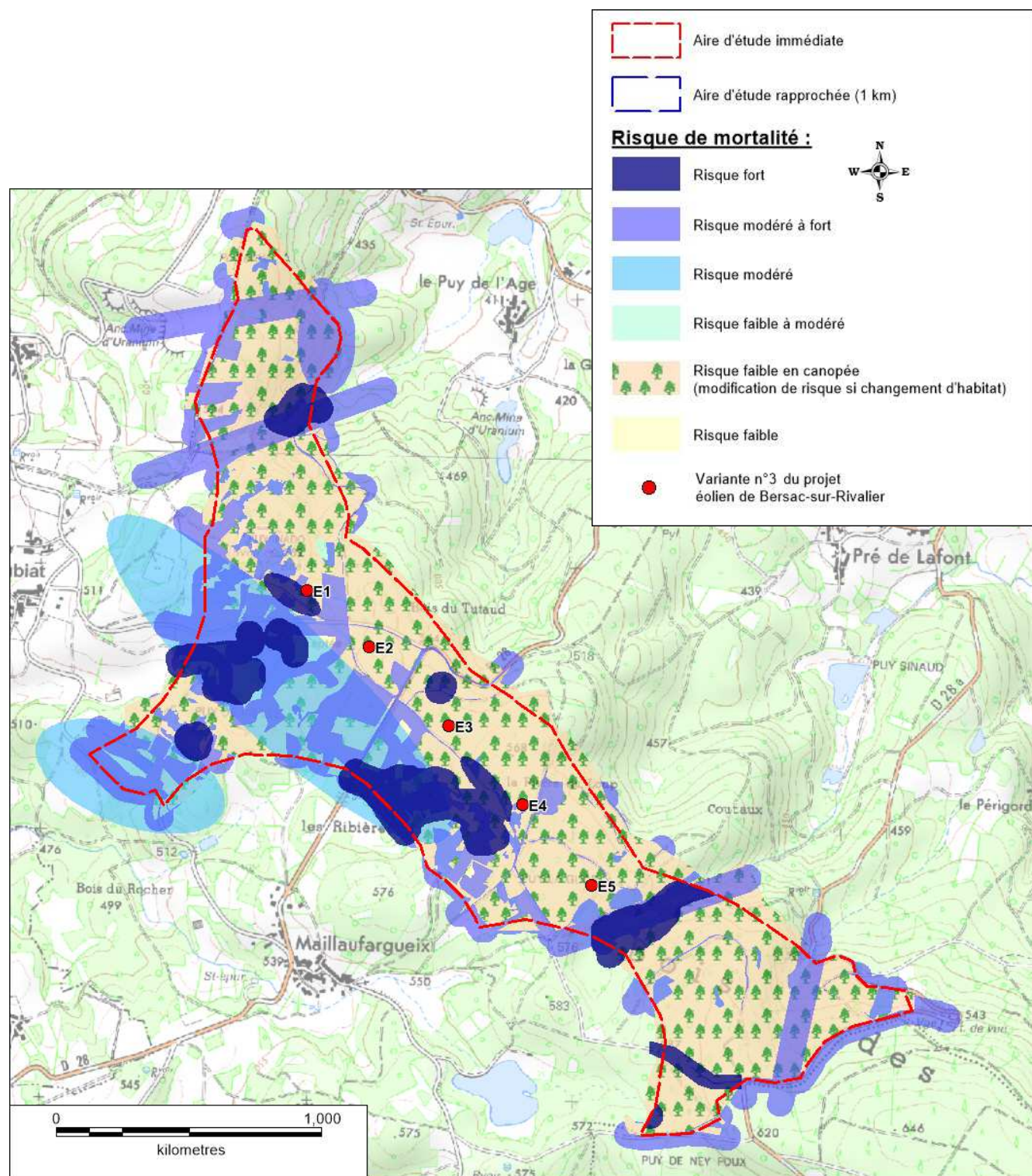
- **1 éolienne (E1)** en survol de zones de **risque fort** (secteur de chasse plurispécifique le long des lisières) ;
- **1 éolienne (E5)** au niveau de zones de **risque modéré à fort**, correspondant ici à des secteurs de chasse/transit le long des lisières de boisement et de haies, mais sur une faible surface (environ 172 m²), la majorité étant en **risque faible en canopée** ;
- **2 éoliennes (E2 et E3)** en survol de zones de **risque faible en canopée** (mais qui deviendront de **risque modéré à fort** dès lors que des lisières seront créés) ;
- **1 éolienne (E4)** survole une faible surface de risque fort et de risque modéré à fort, la majorité étant en **risque faible** ;

Concernant les risques de destruction d'habitat vis à vis des chiroptères, cette variante localise :

- **1 éolienne (E5)** au niveau de zones de **risque modéré** (boisement de feuillus) ;
- **1 éolienne (E1)** au niveau de zones de **risque modéré** (boisement de feuillus) mais sur une faible surface, la majorité étant en **risque faible** ;
- **3 éoliennes (E2, E3 et E4)** au niveau de zones de **risque faible**, correspondant à des boisements de résineux.

Cette variante engendre donc des risques d'impact **généralement modérés à forts mais jusqu'à forts au maximum** (en tenant compte de la modification de l'habitat lors de la création de plateforme). Il s'agit d'un risque de mortalité par les espèces de lisière mais aussi par les espèces de haut vol au-dessus de la canopée. Un risque de destruction d'habitat est aussi présent au niveau de toutes les éoliennes présentes en boisement de feuillus (type chênaie-hêtraie-châtaigneraie).

Figure 54 : Variante n°3 d'implantation du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier sur fond de carte des risques sur les chiroptères



6.1.4 Description de la variante finale (variante n°4)

La carte ci-après permet de confronter la variante n°4 du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier avec les risques concernant les chiroptères. Cette dernière variante correspond au projet final retenu par le porteur de projet.

Par rapport à la variante n°3, l'éolienne E5 a été supprimée ; Les autres éoliennes n'ont pas été déplacées. La suppression d'une éolienne a permis de diminuer le risque de mortalité lié au couloir migratoire situé à Puy La Gude.

Analysée depuis des mois par le porteur de projet, la variante précédente à 5 éoliennes présentait la meilleure solution pour maximiser la production énergétique au regard du potentiel de la zone et des contraintes rédhitoires.

Néanmoins, suite à un travail de concertation approfondi avec l'association de chasse locale, et ne souhaitant pas sous-évaluer le risque pour les couloirs de migration, la suppression de l'éolienne E5 et celle de l'éolienne E6 ont été envisagées et discutées par EDPR et les acteurs locaux.

Inscrit dans la logique d'évitement, cette stratégie de projet à 4 éoliennes permet à la fois d'avoir un productible viable pour le territoire tout en respectant au mieux l'environnement local.

Cette variante finale est donc composée de 4 éoliennes avec :

- une ligne de 4 éoliennes **E1 à E4**, orientée dans un axe nord-ouest / sud-est. Cette ligne représente une distance d'environ 1,15 km, avec un espace entre 300 et 410 m entre les éoliennes.

Concernant les risques de mortalité vis-à-vis des chiroptères, cette variante localise :

- **1 éolienne (E1)** en survol de zones de **risque fort** (secteur de chasse plurispécifique le long des lisières) ;
- **2 éoliennes (E2 et E3)** en survol de zones de **risque faible en canopée** (mais qui deviendront de **risque modéré à fort** dès lors que des lisières seront créés) ;
- **1 éolienne (E4)** survole une faible surface de risque fort et de risque modéré à fort, la majorité étant en **risque faible** ;

Concernant les risques de destruction d'habitat vis à vis des chiroptères, cette variante localise :

- **1 éolienne (E1)** au niveau de zones de **risque modéré** (boisement de feuillus) mais sur une faible surface, la majorité étant en **risque faible** ;
- **3 éoliennes (E2, E3 et E4)** au niveau de zones de **risque faible**, correspondant à des boisements de résineux.

Au vu de ces éléments, cette variante retenue est la plus favorable aux chiroptères par rapport à la variante 1 (diminution du nombre d'éoliennes et de risques de mortalité), par rapport à la variante 2 (diminution du

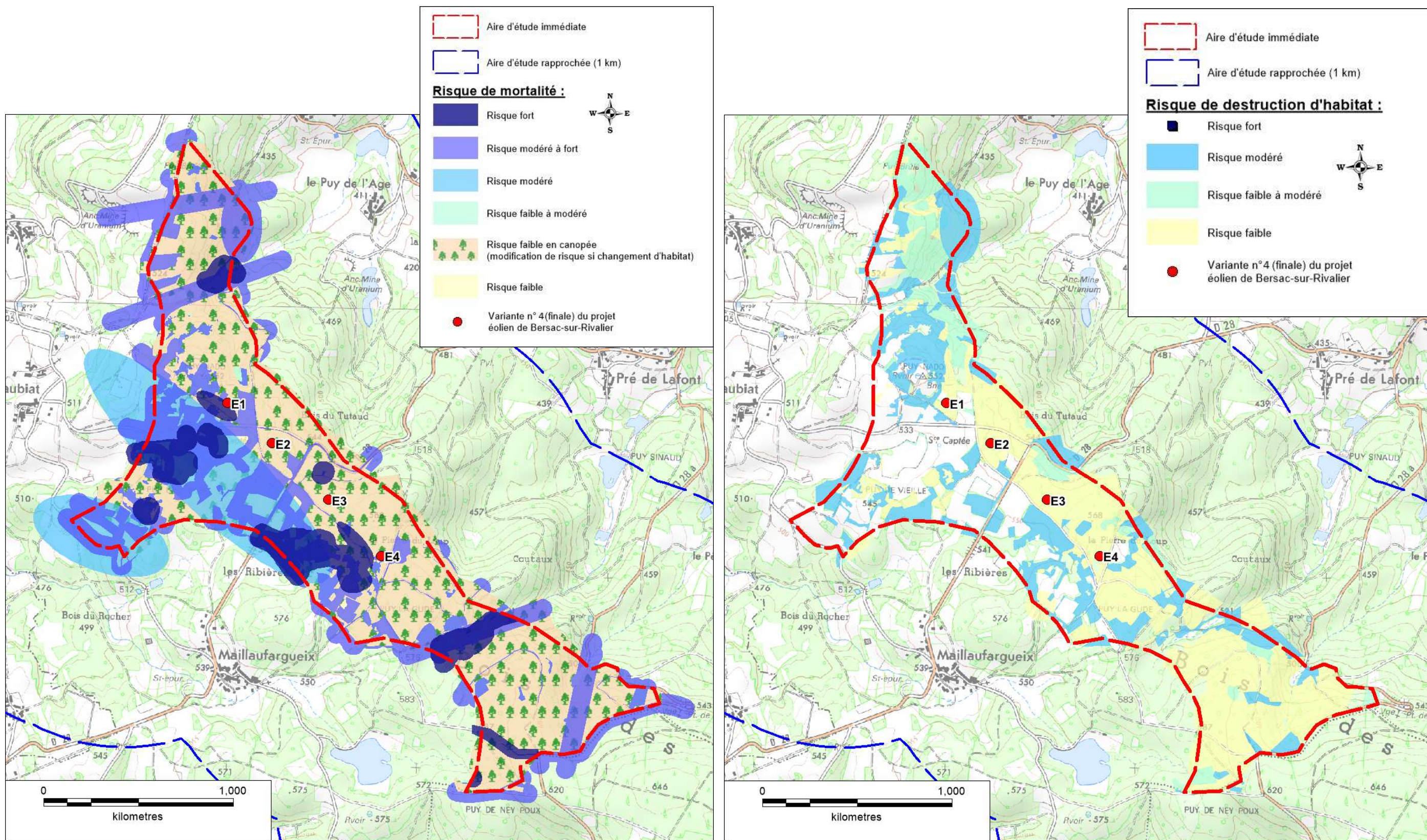
nombre d'éoliennes) et par rapport à la variante n°3 (diminution du nombre d'éoliennes). Par contre, les variantes 2, 3 et 4 sont comparables entre elles en termes de risque de mortalité et de destruction d'habitat (cf. tableau ci-contre). **Le porteur de projet a fait évoluer son projet, ce qui permet de limiter les risques d'impact sur les chiroptères, en prenant en compte les principales mesures d'évitement (notamment les plus gros risques de mortalité proches des secteurs humides et des plus gros risques de destruction d'habitat au niveau des boisements de feuillus plus âgés) pour la majorité des éoliennes.** Au vu du caractère très boisé de l'aire d'étude rapprochée, il n'était pas possible d'implanter un projet sans destruction d'habitat, mais les secteurs les plus défavorables aux chiroptères ont été sélectionnés pour la majorité des éoliennes (boisement de résineux). Ce sera après une analyse plus fine des risques d'impact de ce projet final que des mesures pourront être retenues.

Tableau 22 : Synthèse des risques de mortalité, de destruction et de perte d'habitat par éolienne, pour chaque variante du projet

		Variante 1 du projet	Variante 2 du projet éolien	Variante 3 du projet éolien	Variante 4 (finale) du projet éolien
Risque de mortalité	E1	Fort	Fort	Fort	Fort
	E2	Faible*	Faible*	Faible*	Faible*
	E3	Modéré à fort	Faible*	Faible*	Faible*
	E4	Faible* pour la majorité, mais survol de zone à risque modéré à fort et à risque fort	Faible* pour la majorité, mais survol de zone à risque modéré à fort et à risque fort	Faible* pour la majorité, mais survol de zone à risque modéré à fort et à risque fort	Faible* pour la majorité, mais survol de zone à risque modéré à fort et à risque fort
	E5	Modéré à fort	Modéré à fort	Modéré à fort	
	E6	Modéré à fort	Faible*		
	E7	Faible*			
Risque de destruction et de perte d'habitat	E1	Faible pour la majorité, une partie de zone à risque modéré	Faible pour la majorité, une partie de zone à risque modéré	Faible pour la majorité, une partie de zone à risque modéré	Faible pour la majorité, une partie de zone à risque modéré
	E2	Faible	Faible	Faible	Faible
	E3	Faible pour la majorité, une partie de zone à risque modéré	Faible	Faible	Faible
	E4	Faible	Faible	Faible	Faible
	E5	Modéré	Modéré	Modéré	
	E6	Faible	Faible		
	E7	Faible			

* niveau de risque susceptible d'être modifié lors de la création de lisière

Figure 55 : Variante n°4 (finale) d'implantation du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier sur fond de carte des risques sur les chiroptères

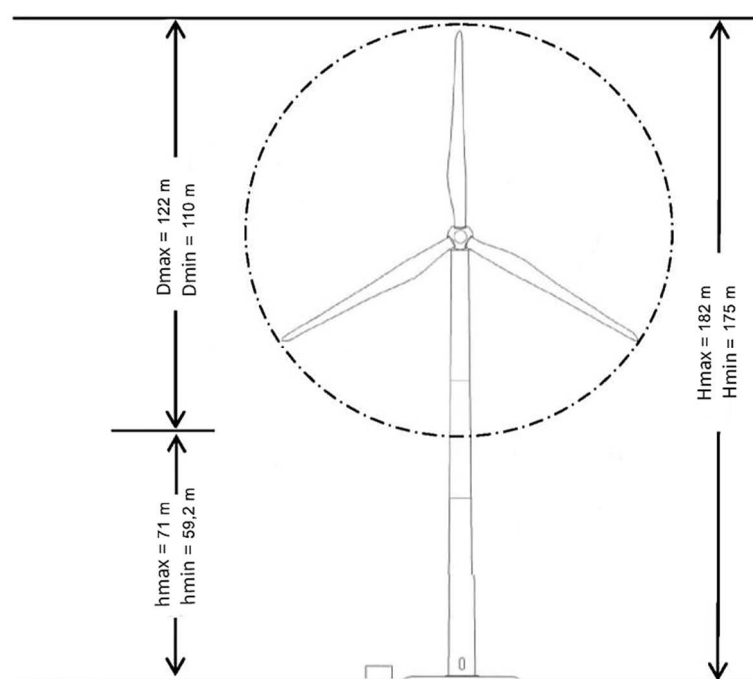


6.1.5 Choix du modèle des éoliennes retenu pour le projet de Bersac-sur-Rivalier

Compte tenu de la durée qui s'écoule entre le dépôt d'un dossier et du chantier d'un parc éolien (moyenne de 2 à 4 ans)⁶ et des recours possibles pouvant prolonger ces délais jusqu'à 10 ans, le projet doit pouvoir s'adapter aux évolutions technologiques. C'est pourquoi ce dernier doit pouvoir être réalisé avec plusieurs modèles d'éoliennes différents. Sachant qu'il n'existe aucun standard en termes de dimensions et de caractéristiques de fonctionnement, et afin de ne pas risquer de sous-évaluer les impacts, dangers et inconvénients de l'installation, nous avons retenu pour chaque thématique les caractéristiques qui maximisent ces évaluations.

Le tableau suivant reprend les caractéristiques considérées pour le projet, ainsi que les valeurs retenues dans la suite de cette présente étude :

Caractéristique	Hauteur en bout de pale (m)	Hauteur jusqu'au bas de pale (m)	Diamètre du rotor (m)
Référence schéma	H	h	D
Gabarit du projet	175-182	59,2-71	110-122
Valeur retenue pour la présente étude	182	59,2	122



Le choix définitif des éoliennes (modèle et constructeur) sera fait dans cette gamme de matériels (taille, puissance, performance, aspect et production sonore pour construire un parc répondant à toutes les exigences de l'ensemble des études présentées dans ce dossier).

6.1.6 Analyse de l'impact du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier

Les cartes de la page suivante représentent la version finale du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier avec les aménagements annexes.

Les éoliennes E2 et E3 ainsi que leur plateforme, sont localisées au sein de plantations de conifères. Une petite partie de la plateforme de **E1** est localisée dans une prairie de fauche. Aussi la plateforme de **l'éolienne E4** est localisée au sein d'une saulaie et d'une lande à fougères aigles.

Les **chemins d'accès** valorisent relativement bien ceux qui existent déjà, avec peu de pistes à créer. Ces chemins seront maintenus en phase d'exploitation du parc éolien. Certains virages vont devoir être élargis pour le passage des engins, que ce soit en phase de chantier ou pour les maintenances lors de l'exploitation du parc.

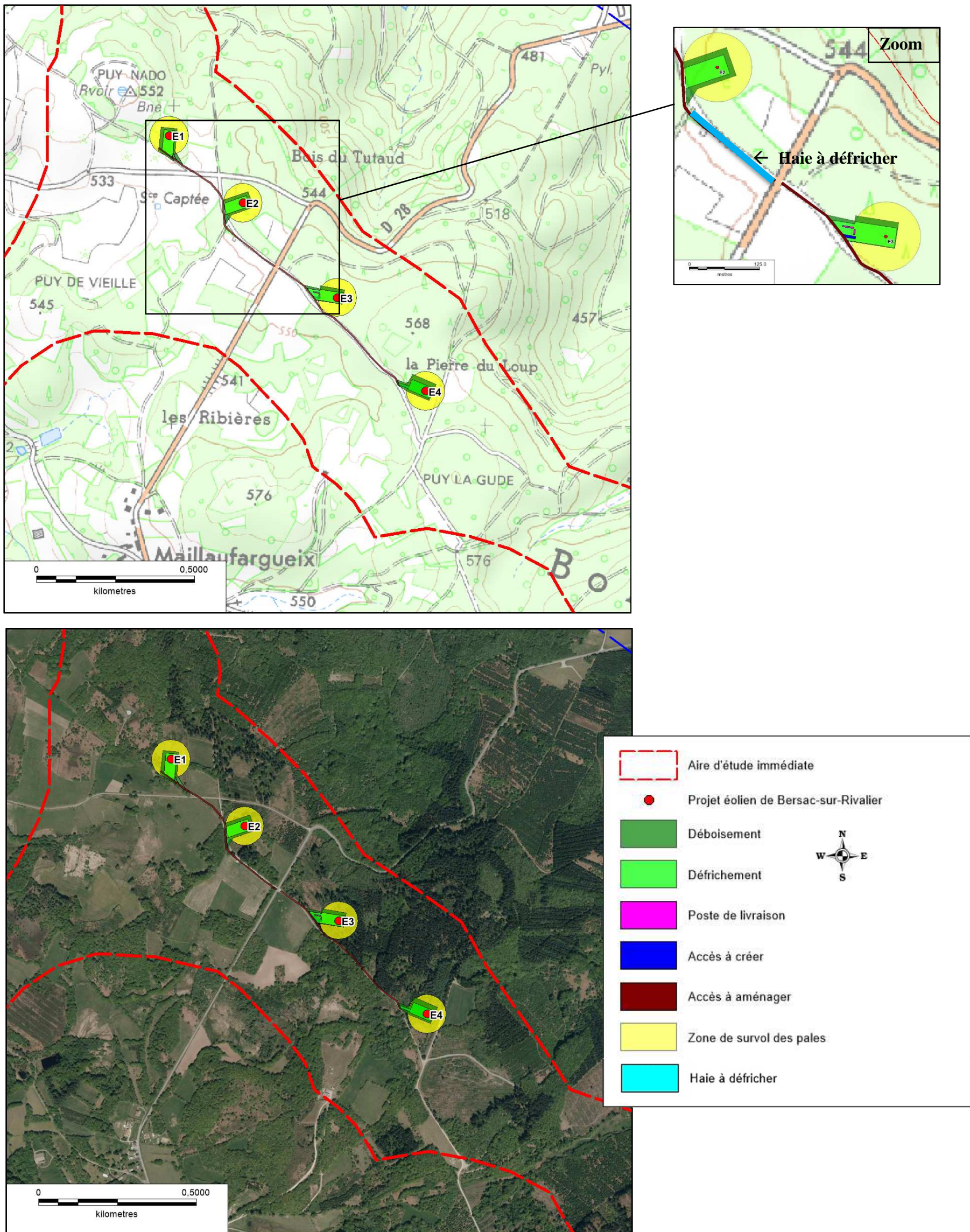
Les postes **de livraison** sont localisés au niveau de l'éolienne E3, à l'ouest de la plateforme.

Dans ce contexte boisé, un **défrichement** est donc nécessaire pour l'implantation des éoliennes et pour certains chemins d'accès. Ce défrichement sera permanent et représente 1,24 hectares. Un **déboisement** temporaire est également nécessaire mais uniquement pour la phase de chantier. Il s'agit de 1,01 hectares en plus du défrichement, qui permettent d'élargir les chemins et les plateformes pour le chantier.

Une **portion de haie arbustive va être défrichée** le long du chemin d'accès à l'éolienne E2. Il s'agit d'un linéaire de 150 m le long d'un chemin à améliorer.

⁶ Source : France Energie Eolienne, « Les chiffres clefs de l'éolien en France »

Figure 56 : Cartes du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier sur fond IGN et orthophoto



6.2 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. cartes de la page 99) permet de préciser la prévision des risques d'impacts selon l'emplacement des éoliennes projetées. Suite aux recommandations d'implantations vis-à-vis des enjeux chiroptérologiques, nous retenons principalement les points suivants.

6.2.1 Espèces de lisière

En ce qui concerne le risque potentiel vis-à-vis des espèces de lisière, il est important de noter que **toutes les éoliennes sont situées en milieu forestier ou à moins de 50m d'un boisement**. De ce fait, par la création des accès et plateformes, toutes les éoliennes auront leur rotor en survol des zones d'activité en lisière des chiroptères.

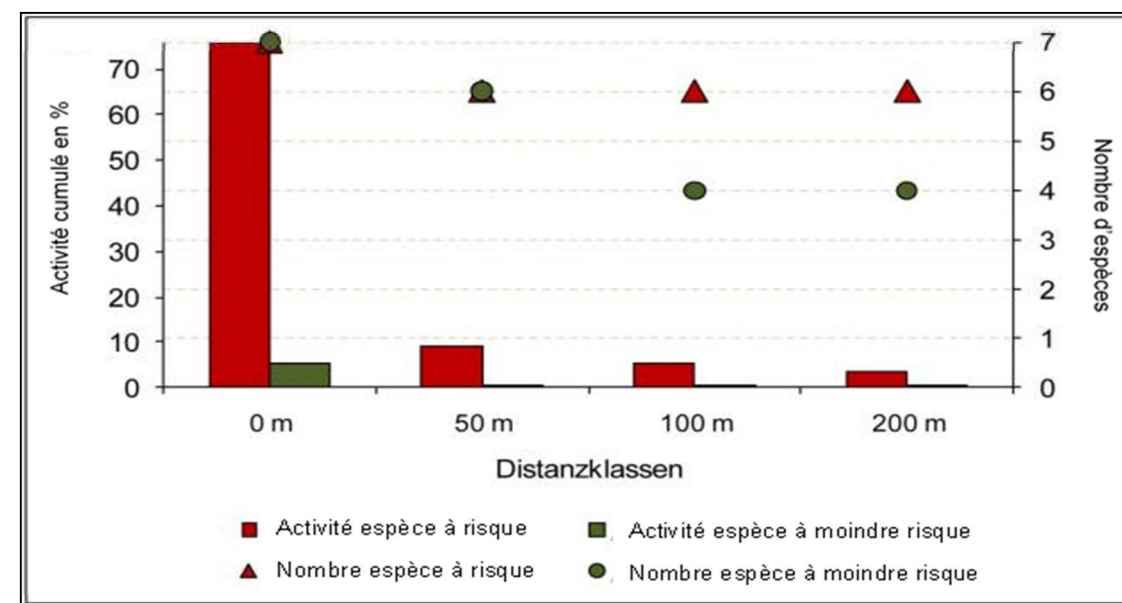
- Concernant l'activité liée aux corridors de lisière

On sait que les pipistrelles, qui représentent le principal risque 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 2015), présentent logiquement une activité qui diminue très fortement à moins de 50m horizontalement, des lisières (cf. figure ci-contre). Le risque de mortalité lié aux espèces de lisière sera aussi en fonction de plusieurs paramètres que sont : la taille des arbres alentours, celle des éoliennes, la longueur des pales et la distance à rajouter à partir de la tangente du rotor. Ainsi plus le rotor sera éloigné de la zone de plus forte activité des espèces de lisière, plus le risque de mortalité sera limité. De manière verticale, il reste 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 horizontalement. Toutefois, l'expérience EXEN montre que l'activité diminue progressivement plus on s'éloigne des lisières ou de la canopée (autant horizontalement que verticalement). Il est probable que le pattern d'activité en fonction de la distance à ces lisières/canopées soit différent sur chaque site selon les espèces présentes et l'attractivité des lisières. Dans notre cas précis, la Figure 43 page 67, montre cette nette diminution d'activité entre le sol et une hauteur de 65 m, mais il reste difficile d'évaluer précisément ce qu'il 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 jusqu'à 65 m.

Le mât de l'éolienne E1 est situé à environ 31m des lisières les plus proches, potentiellement utilisées comme zone de chasse et de transit par les chiroptères. En prenant en compte la hauteur des arbres des lisières (une hauteur de 30 m a été retenue pour les calculs), la hauteur de la nacelle et la taille des pales (en choisissant le modèle le plus à risque, soit le modèle M122), la distance calculée entre le rotor et la lisière la plus proche est d'environ 34 m.

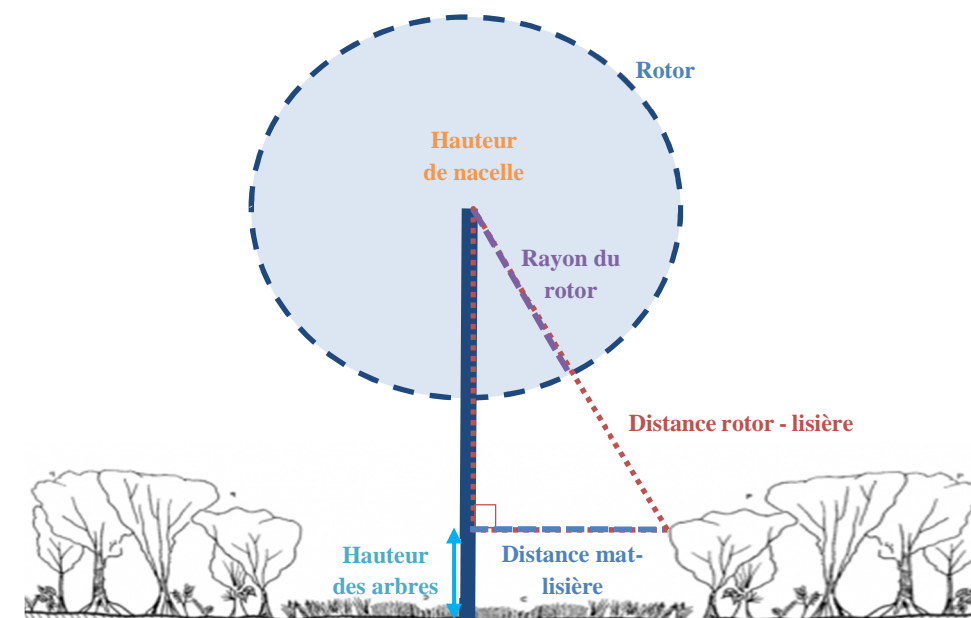
Ceux des éoliennes E2, E3 et E4 sont situés entre 20 et 30m des lisières les plus proches (une fois les zones déboisées et défrichées), la distance calculée entre le rotor et la lisière la plus proche est d'environ 31 à 34 m.

Figure 57 : 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)



Le risque de mortalité pour les espèces de lisière telles que les pipistrelles est donc marqué au niveau de ces 4 éoliennes. Ce risque de mortalité peut correspondre à celui concernant les vols dans la partie basse du champ de rotation des pales d'éoliennes pour les espèces de lisière, en lien avec les structures arborées. **Ce risque de mortalité pourra être considéré comme modéré (modéré à fort ponctuellement) à ce niveau et notamment de début mai à fin juin lorsque l'activité est plus importante.**

Figure 58 : Schéma de représentation des distances des éoliennes (mât et rotor) aux lisières les plus proches



- Concernant l'activité liée à des prises d'altitudes ponctuelles

Concernant l'activité liée à des prises d'altitudes ponctuelles, il est difficile de prévoir ces phénomènes. Néanmoins, l'expérience EXEN montre l'influence des coteaux exposés au sud (généralement) ou des vallées plus humides qui selon la direction du vent peuvent engendrer l'apparition de pics d'activité ponctuels en hauteur.

Dans notre cas précis, les coteaux, les zones de crêtes et les milieux humides supposés favorables aux ascendances dynamiques par vent du sud-ouest ou aux ascendances thermiques par vent faible, sont susceptibles de générer des opportunités trophiques ponctuelles et des phénomènes de prises d'altitude de pipistrelles, voire d'attractivité de Sérotules. **Ce type de risque de mortalité pourrait concerner les éoliennes E1, E2 et E3** du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier.

6.2.2 Risque de mortalité lié aux zones humides

On a vu au niveau de l'état initial que les secteurs humides correspondent à des zones de chasse préférentielles pour les chiroptères. C'est à ce niveau que des valeurs d'activité importantes ont été relevées.

Dans notre cas précis, les zones humides présentes dans l'aire d'étude rapprochée sont représentées par des saulaies, des jonchaies, des cariçaies et des ruisseaux. Il s'agit là des secteurs très utilisés en chasse par l'ensemble des espèces. La quantité d'insectes proies dans ce type de milieu est plus importante et il est aussi possible qu'ils soient amenés à évoluer plus en hauteur et ainsi entraîner les chauves-souris à des hauteurs de vols à risques.

Les éoliennes sont éloignées de plus de 100 mètres de ces zones humides. Le risque lié à ces milieux peut donc être considéré comme faible.

6.2.3 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 les espèces de haut vol (Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Noctule de Leisler, Grande Noctule...) peuvent passer inaperçues depuis le sol. Si leur vol est supérieur à une centaine de mètres, les enregistreurs ou détecteurs au sol peuvent ne pas capter leur présence. De ce fait, pour appréhender le risque vis-à-vis des espèces de haut-vol, il conviendra de se baser sur le suivi en hauteur (65 m) réalisé au niveau du mât de mesure.

Concernant le groupe des noctules (déconnectées des réseaux de lisières), pour la **Noctule de Leisler**, la **Grande noctule**, voire la **Noctule commune**, les risques de mortalité en vol apparaissent faibles à modérés, modérés au maximum. Même si l'activité de ces espèces est qualifiée de très faible à faible, leur sensibilité et leur statut de conservation engendrent un risque de mortalité de « faible à modéré » à « modéré ».

La Noctule de Leisler est présente en transit, mais aussi en chasse au niveau de l'aire d'étude immédiate. Au sol comme en hauteur, la Noctule de Leisler est très peu contactée et de manière irrégulière (très faible activité sur le site). Au niveau du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier, l'implantation en milieu forestier et à l'écart des secteurs plus ouverts de la partie ouest du site va permettre de limiter le risque de mortalité, mais il restera modéré par la possible utilisation en transit en hauteur du secteur des éoliennes projetées (au-dessus de la canopée). Pour la Grande noctule et la Noctule commune, le risque est faible à modéré.

Pour ce qui est de la Pipistrelle de Nathusius, son activité est très faible et très ponctuelle sur le site. En période printanière et automnale (correspondant aux périodes de migration de l'espèce), il apparaît qu'elle utilise volontiers des hauteurs de vols plus importantes qu'habituellement et donc à risque vis-à-vis d'un parc éolien. Dans notre cas précis, les contacts relevés en avril, en juin et en octobre pourraient correspondre à quelques individus migrants. Ceux d'avril sont à mettre en relation avec les deux pics d'activité précoces (27 et 28 avril) en hauteur. Cette activité pourrait être liée à des passages migratoires de femelles partant vers le nord-est de l'Europe pour la mise-bas. Les risques de mortalités peuvent être qualifiés de modérés en période migratoire (printemps et automne) mais de faibles à modérés en période estivale.

Pour ce qui est du Minioptère de Schreibers, sa présence n'a pas été démontrée avec certitude sur le site. **Le risque de mortalité peut être qualifié de faible de par la patrimonialité de cette espèce car le risque d'occurrence d'un cas de mortalité est très faible, d'autant plus qu'elle n'a pas été contactée sur le site.**

6.2.4 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...), le projet est situé à l'écart des cavités arboricoles connues (plus de 100m).

Du fait du caractère boisé du parc éolien, nous ne pouvons exclure tous risques de destruction de microhabitats favorables au niveau des zones de défrichement prévues dans l'entourage des éoliennes (défrichements temporaires et permanents) et lors de la création des accès aux éoliennes. Même si nous avons vu que **les perspectives de microhabitats favorables sont faibles dans ce secteur** (boisement de résineux). La majorité des habitats favorables à la présence de réseau de gîte sont évités (hêtraies, chênaie et châtaigneraie du site). Cependant même si le risque apparaît comme très faible, seule une recherche exhaustive de ces potentialités d'accueil au droit de l'emprise des travaux (plateformes, chemins d'accès à créer) permettra d'être conclusif sur cette problématique (cf. : 7.1.2 Mesures pour éviter le risque de destruction d'espèces ou d'habitat d'espèces en phase travaux page 115).

L'ensemble du projet est situé en majorité dans un secteur de résineux. **Le risque de destruction d'habitat à ce niveau peut être considéré comme faible.** De plus, la Pipistrelle commune n'étant pas une espèce arboricole (gîte à 95% dans des bâtiments), **l'éventuelle destruction d'habitat (risque faible) ne remettrait pas en cause la population de Pipistrelle commune du secteur.** Pour rappel, cette espèce est la plus contactée sur les Batcorders au sol et en hauteur.

6.2.5 Impacts attendus vis-à-vis des continuités écologiques

6.2.5.1 Echelle régionale

A l'échelle régionale, l'état initial (voir rapport commun aux trois volets) indique que l'aire d'étude immédiate est localisée au niveau :

- d'un **réservoir de biodiversité** de la trame verte et bleue correspondant :
 - aux milieux boisés et bocagers ;
 - aux milieux humides et aquatiques ;
- de **corridors écologiques** de la trame verte et bleue correspondant :
 - aux milieux boisés à préserver ;
 - aux milieux humides et aquatiques ;
 - aux milieux secs et / ou thermophiles et / ou rocheux.

Le projet éolien évite les zones humides et les cours d'eau, par conséquent, **les objectifs de préservations de biodiversité de la trame bleue ne seront pas remis en cause à l'échelle régionale.**

Le projet éolien est localisé au sein du réservoir de biodiversité lié aux milieux boisés à préserver. Néanmoins, le défrichement représente le minimum nécessaire, avec un total de 1,24 ha de défrichement et 1,01 ha de déboisement temporaire pour le chantier. Par conséquent, dans ce contexte forestier et l'utilisation des voies de communication existantes, l'impact sur cet habitat ne sera pas significatif. **Les objectifs de préservation du réservoir de biodiversité de la trame verte ne seront donc pas remis en cause à l'échelle régionale.**

6.2.5.2 Echelle locale

A l'échelle locale, l'état initial (voir rapport commun aux trois volets) indique que les continuités écologiques sont représentées par :

- les **boisements** ;
- les **milieux de transition** : lande (ou coupe forestière et recolonisation), lisières;
- les **milieux humides** (tourbière, prairie humide et cours d'eau en limite du site)

Le projet éolien ne concerne pas les milieux ouverts et les milieux humides. Par conséquent, **les risques d'impacts sur ces habitats ne seront pas significatifs à l'échelle locale.**

Concernant les boisements, les éoliennes sont localisées dans des plantations de résineux principalement. Le projet éolien n'engendre pas de fragmentation d'habitat dans ce contexte boisé, avec un minimum de défrichement (et déboisement temporaire). Par conséquent, **les risques d'impacts sur les boisements et les milieux de transition ne seront pas significatifs à l'échelle locale.**

6.3 Evolution 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 œuvre du projet, dénommée "scénario de référence", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre 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.

Cette partie s'appuie notamment sur une consultation des plans de gestion forestière des boisements concernés par le projet.

6.3.1 Evolution en l'absence de mise en œuvre du projet

A l'état initial, le projet éolien de Bersac-sur-Rivalier est situé dans un environnement très forestier. Les boisements concernés par le projet éolien sont exploités et gérés par l'ONF (Office National des Forêts). Le plan de gestion forestière (2006-2025) permet d'anticiper l'évolution des boisements dans les années à venir.

L'environnement est voué à évoluer en fonction des coupes forestières, qu'elles soient des coupes d'amélioration ou des coupes rases. Les coupes d'amélioration visent à une meilleure croissance des peuplements par élimination des arbres de moindre valeur alors que les coupes rases induisent une coupe systématique de l'ensemble du peuplement entraînant une ouverture du milieu.

Certains milieux et certaines parcelles peuvent donc être plus ouverts dans les années à venir, même sans l'implantation du projet éolien. Au niveau des boisements :

- des éoliennes E1 et E2, une première éclaircie des groupes de régénération est prévue en 2022 ;
- de l'éolienne E3, une première éclaircie du groupe d'amélioration est prévue en 2019. Les parcelles juste à côté vont subir une cinquième éclaircie en 2023 ;
- de l'éolienne E4, une cinquième éclaircie est prévue en 2023.

L'ensemble des parcelles du projet éolien concerne des éclaircissements en 2019 (E3), 2022 (E1, E2) et 2023 (E3, E4). Aucune coupe rase n'est prévue jusqu'en 2025, mise à part dans le secteur au nord des éoliennes E3 et E4 (en 2020 et 2022). L'environnement est donc voué à évoluer avec des habitats plus ouverts que dans l'état initial, même sans implantation du projet éolien.

En ce qui concerne les chiroptères, l'évolution de l'habitat au niveau du secteur du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier va nécessairement entraîner une évolution de l'utilisation du site.

A propos des zones de chasse, la fonctionnalité des secteurs qui seront éclaircis ne devraient que très peu évoluer. En revanche, les coupes rases prévues au nord des éoliennes E3 et E4 (2020 et 2022) vont entraîner

l'ouverture du milieu et la création de lisière à la périphérie du secteur de coupe rase. Les milieux ouverts pourront être colonisés par les espèces de milieux ouverts telles que les noctules et notamment la Noctule de Leisler comme zone de chasse. Les lisières seront quant à elles colonisées par les espèces de lisière telles que les pipistrelles (notamment la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl).

A propos des secteurs de gites, la réalisation de travaux forestiers, sans suivi au préalable sur la potentialité de gîte pour les chiroptères peut entraîner la destruction d'habitat potentiels.

6.3.2 Scénario de référence (évolution avec le projet)

Par rapport à l'évolution décrite ci-dessus, le projet éolien de Bersac-sur-Rivalier n'entraînera que peu de changement dans l'évolution de l'environnement. La création des chemins d'accès entraînera du défrichage et du déboisement afin d'élargir les chemins existants. Et la création des plateformes de levage ainsi que des zones de stockage autour du mat de l'éolienne entraîneront aussi du défrichage et du déboisement. L'entourage des éoliennes constituera un milieu nouveau assimilable à une clairière dont une partie du sol sera inerte (gravillon) et des lisières seront donc créées sur la périphérie de ces secteurs.

En ce qui concerne les chiroptères, l'évolution de l'habitat avec le projet éolien de Bersac-sur-Rivalier entraînera une mince évolution de l'utilisation du site.

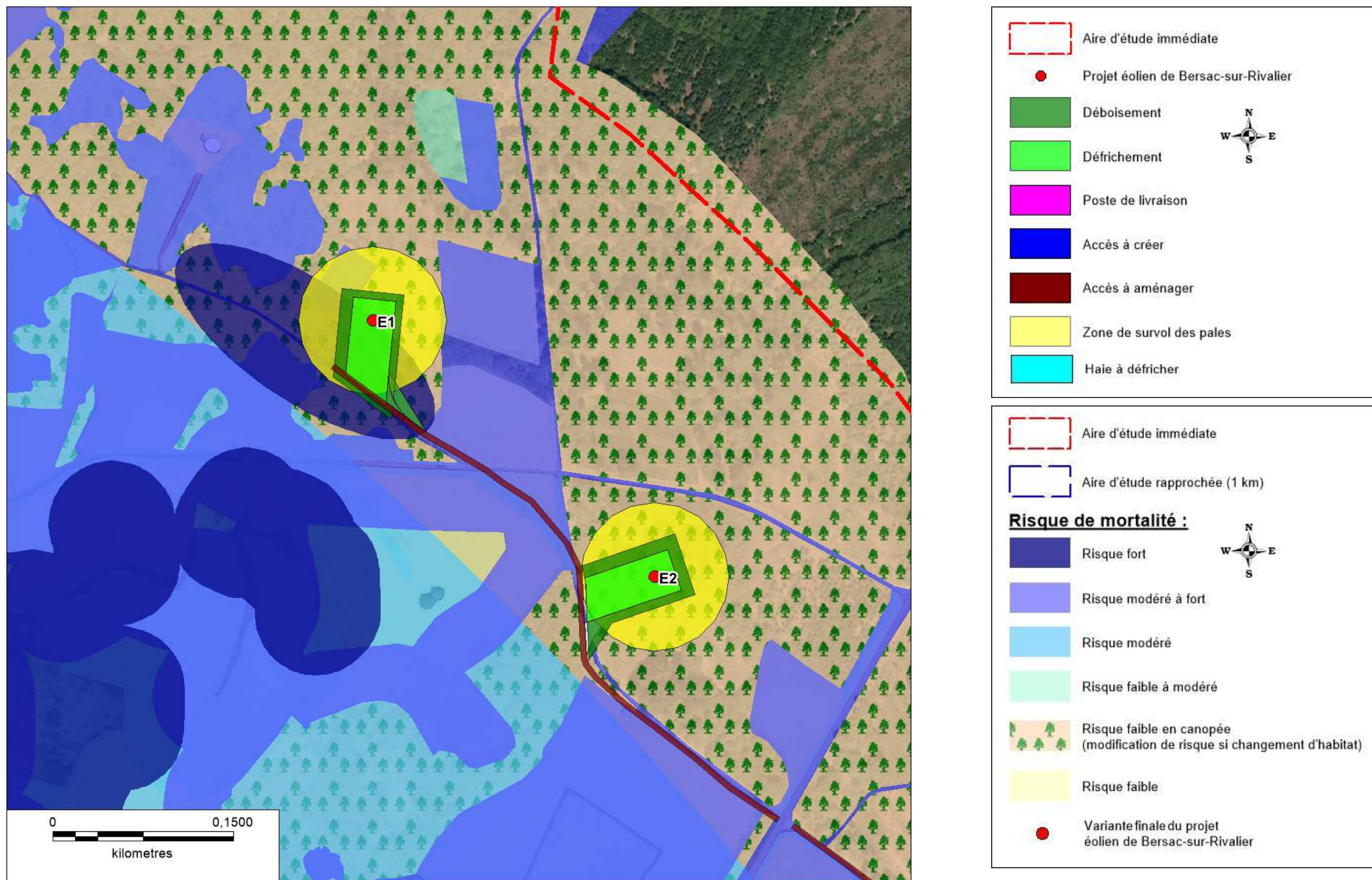
A propos des zones de chasse, l'augmentation des distances de lisières (notamment autour des éoliennes projetées) induira une augmentation du nombre de secteurs de chasse pour les espèces de lisière. L'ouverture autour des éoliennes ne sera probablement pas suffisante pour qu'elles deviennent des zones de chasse préférentielles pour les noctules. Le projet aura alors un effet légèrement bénéfique sur le nombre de secteurs de chasse du secteur (notamment pour les espèces de lisières).

A propos des secteurs de gites, l'ensemble des arbres défrichés ou déboisés auront fait l'objet d'un suivi permettant de ne pas détruire ni d'individus, ni d'habitat favorable (mesure 7.1.2 page 115). Et dans le cas de destruction d'habitat favorable (ce qui est peu probable dans ce type de boisement) une compensation sera effectuée. Le projet n'aura alors aucun effet ou légèrement bénéfique concernant la problématique des gites de chiroptères.

L'évolution de l'habitat autour des éoliennes, avec notamment des coupes rases au nord des éoliennes E3 et E4 (2020 et 2022), pourrait entraîner une modification des risques à ce niveau. Il est difficile à l'heure actuelle d'anticiper sur une augmentation ou une diminution du risque. Les noctules pourraient être attirées par la création d'un secteur ouvert ce qui augmenterait le risque de mortalité à ce niveau.

Néanmoins, une mesure de réduction d'impact sera mise en place, correspondant à de la régulation des éoliennes (mesure 7.2.5 page 116), ce qui sera également favorable dans le cas d'une évolution de la fonctionnalité du secteur des éoliennes E3 et E4. Le suivi de la mortalité (mesure 7.3.1 page 119) pourra évaluer si les paramètres de régulation doivent être réajustés (en cas d'un suivi après 2020 et 2023).

Figure 59 : Variante finale d'implantation sur fond de carte des risques de mortalité chiroptérologiques (zoom partie nord puis partie sud)



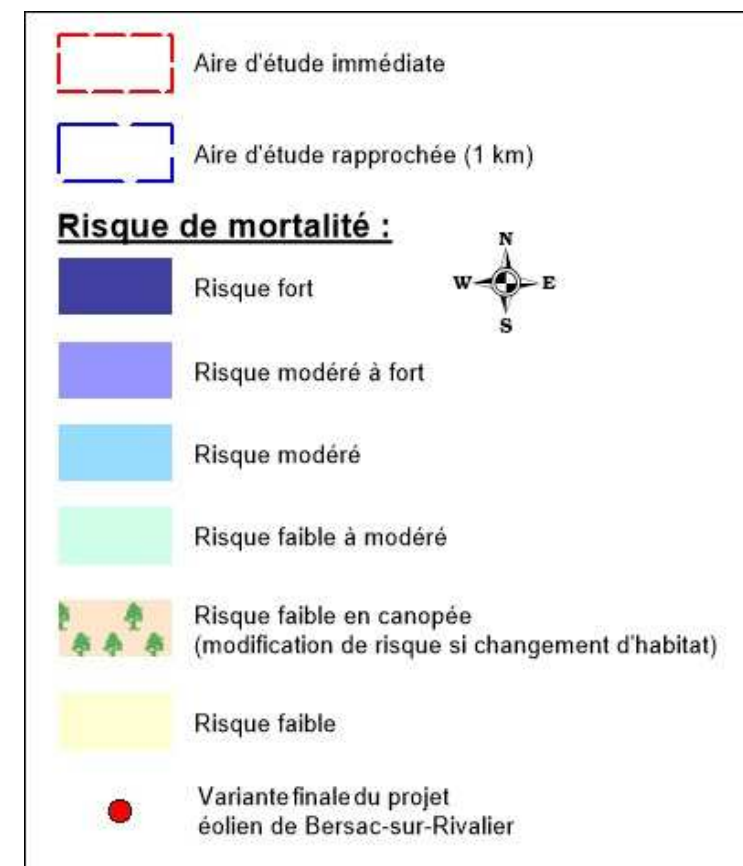
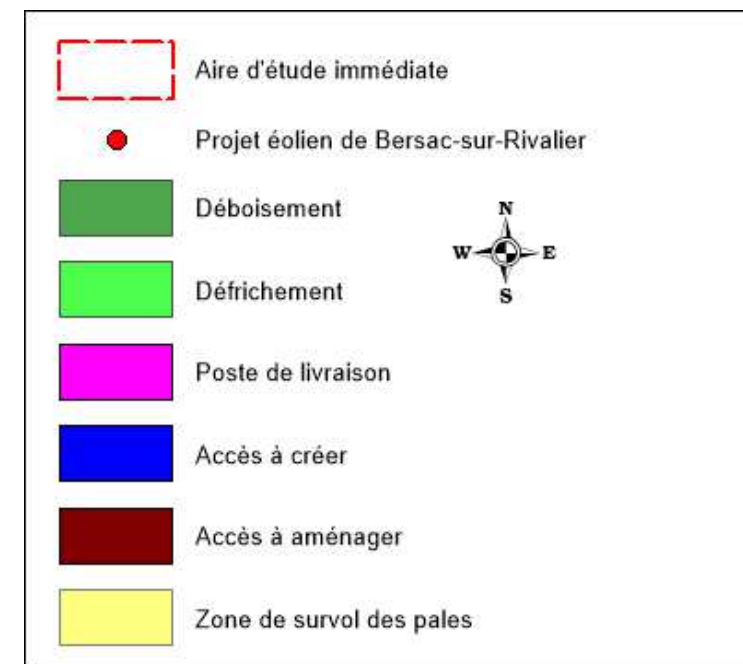
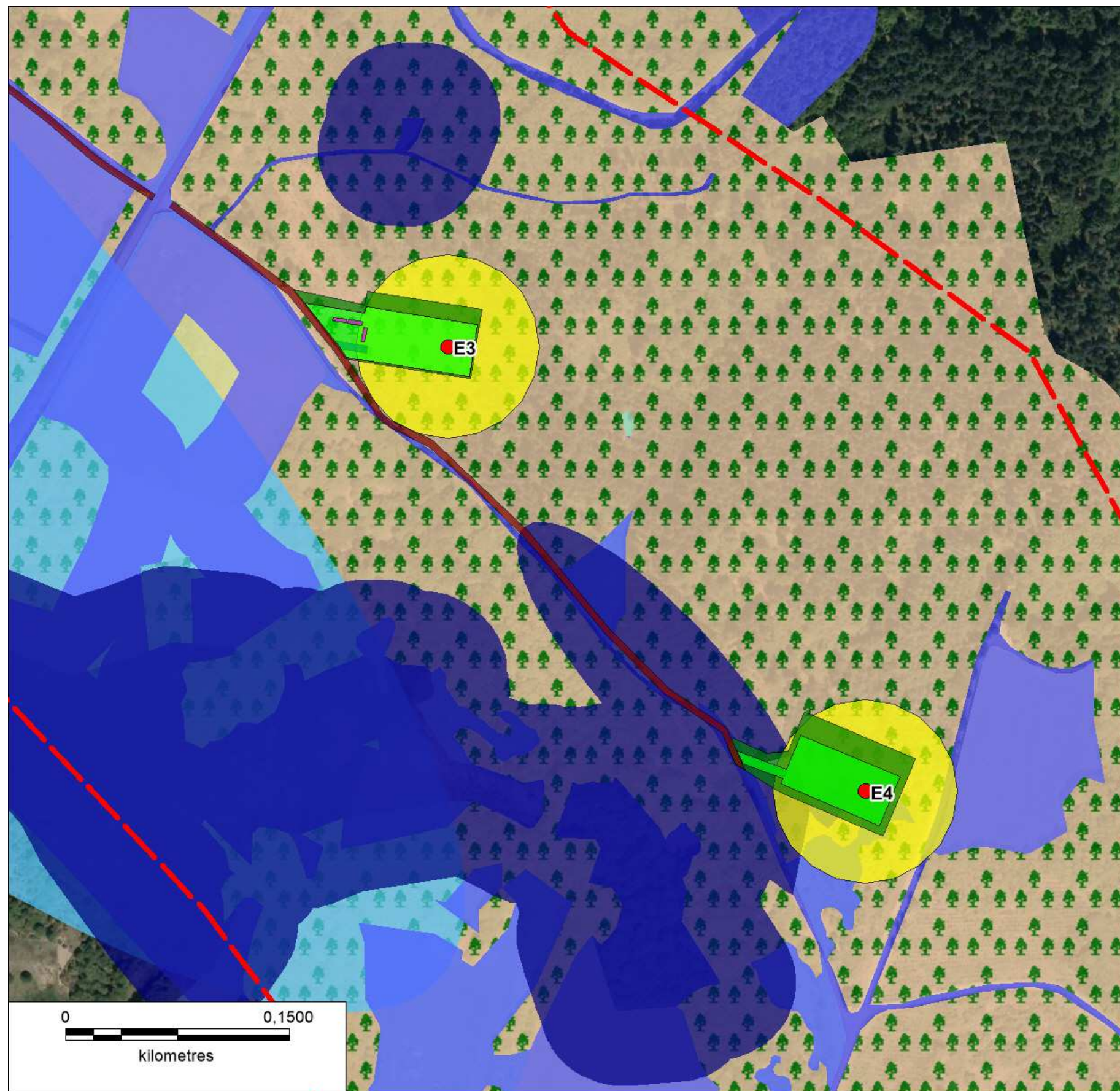
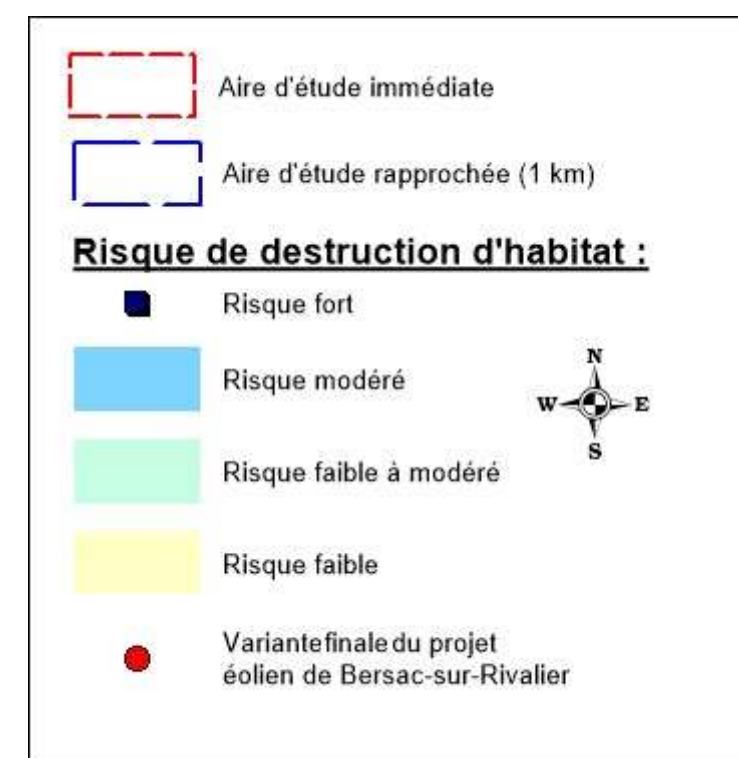
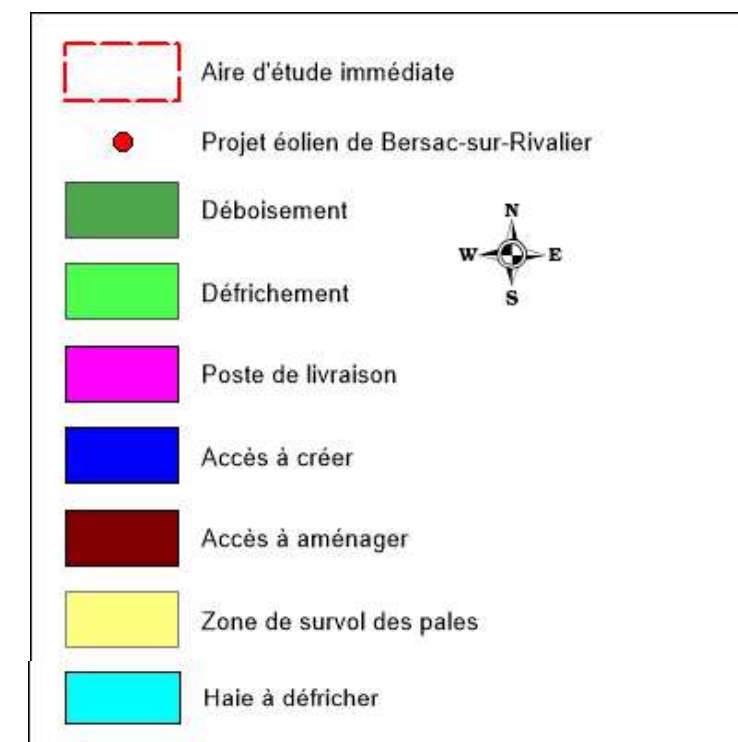
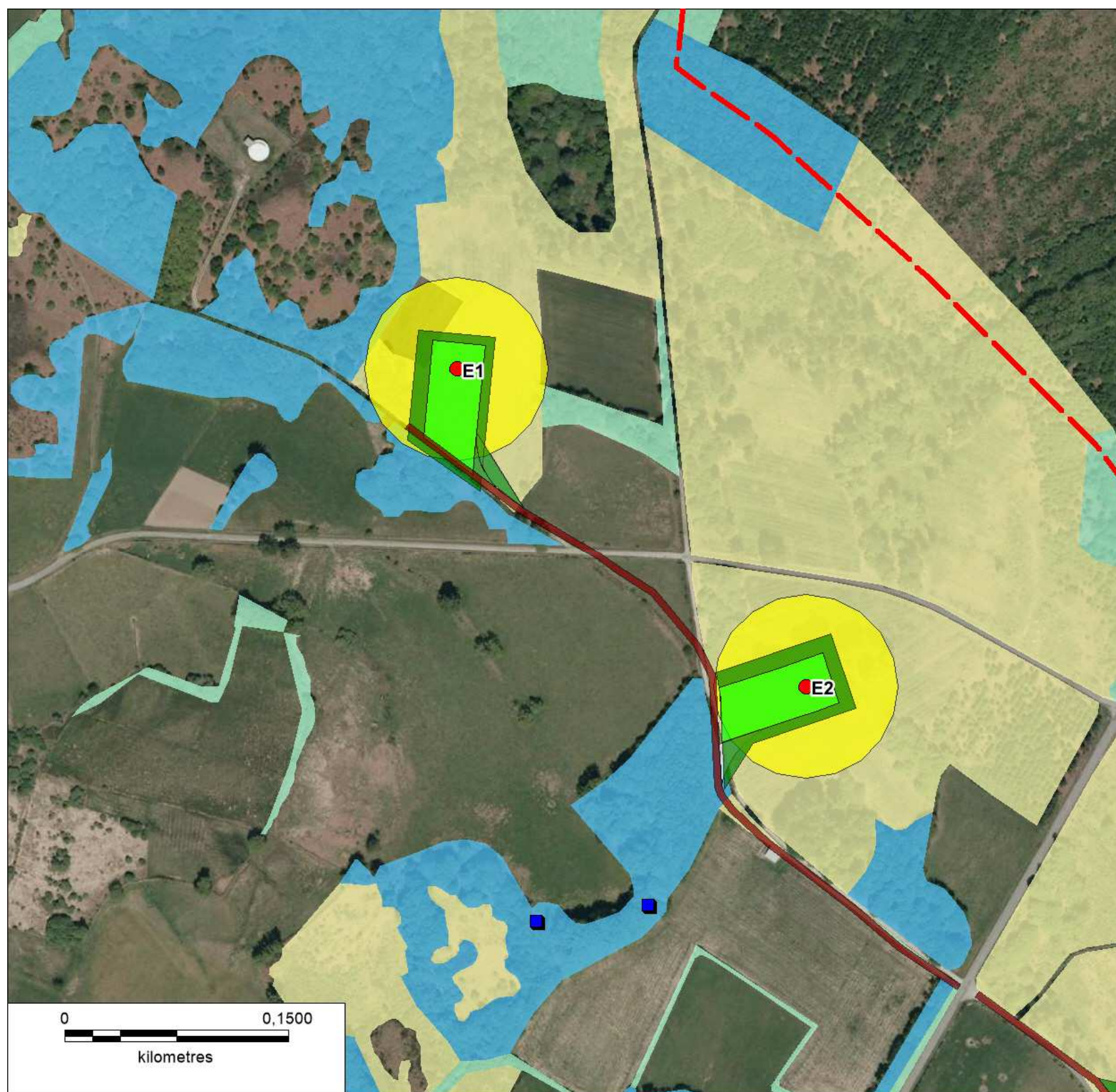
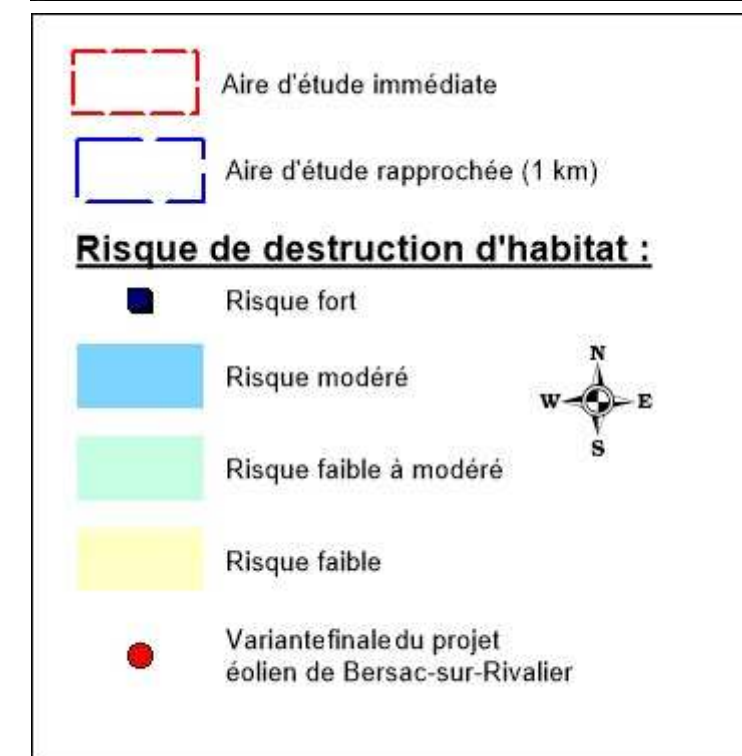
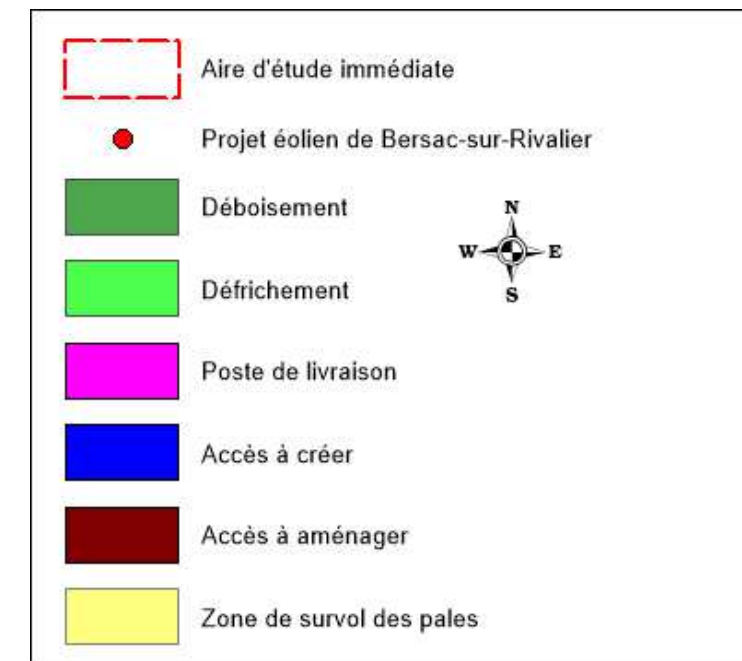
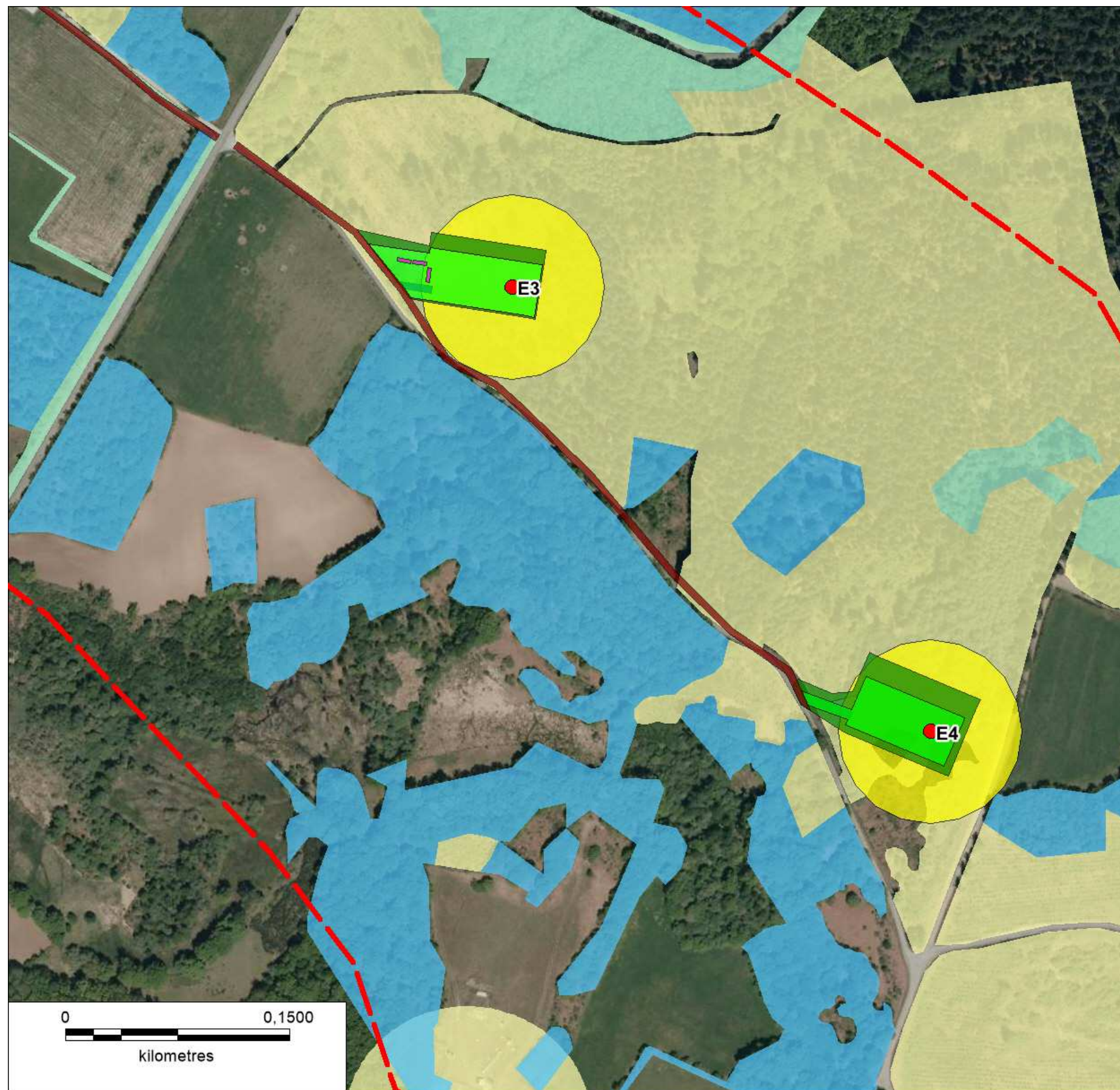


Figure 60 : Variante finale d'implantation sur fond de carte des risques de destruction d'habitat chiroptérologiques (zoom partie nord puis partie sud)





6.4 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 ne concernent que les projets d'infrastructures en instruction.

L'analyse de ces effets (cumulés ou cumulatifs) 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 de Bersac-sur-Rivalier pourront entraîner des effets cumulatifs 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 6-7 km (mais plus d'1 km) du projet de Bersac-sur-Rivalier ne pourront entraîner des effets cumulatifs 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 6-7 km du projet de Bersac-sur-Rivalier ne pourront entraîner des effets cumulatifs 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).

6.4.1 Risques d'effets cumulatifs

Un parc éolien est déjà construit au sein d'une zone tampon de 20 km autour du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier. Le tableau ci-dessous et la Figure 61 page 113 présentent ces parcs et leur distance vis-à-vis du projet éolien de Bersac.

Tableau 23 : Parc éolien présent au sein de l'aire d'étude éloignée à 20 km autour du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier

Etat d'avancement	Parc éolien	Nombre d'éoliennes	Distance par rapport au projet éolien de Bersac-sur-Rivalier
Construit	La Souterraine	4	19,5 km

La distance avoisinant les 20 km entre le projet de Bersac-sur-Rivalier et le parc éolien de la Souterraine est assez importante et n'entraînera des effets cumulatifs 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).

Concernant les espèces à grand rayon d'action (Noctules, Minioptère de Schreibers...), elles sont susceptibles d'utiliser autant le secteur de Bersac-sur-Rivalier que celui du parc situé aux alentours (rayon de 20 km autour du projet de Bersac-sur-Rivalier). On a vu que le projet de Bersac-sur-Rivalier entraînera un risque faible à modéré de mortalité pour la Grande noctule et la Noctule commune mais un risque modéré pour la Noctule de Leisler. L'augmentation du nombre d'éoliennes dans un secteur en comportant très peu (4 plus les 4 du projet de Bersac-sur-Rivalier) n'augmente pas nécessairement les impacts concernant les chiroptères. Plusieurs mesures (voir chapitre suivant) permettront néanmoins de diminuer ce risque de mortalité à un niveau plus faible (effet 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 ne sera que légèrement plus important que celui qu'engendrera les parcs éoliens des alentours.**

En définitive, **l'effet cumulatif concernant les espèces à grand rayon d'action sera faible à modéré, ou modéré selon les espèces, avant mesure (mais les mesures de réduction proposées ci-après permettront de limiter ce risque d'impact à un niveau non significatif ; cf. partie 7.2 page 115).**

6.4.2 Risques d'effets cumulés

Cinq projets éoliens sont recensés au sein d'une zone tampon de 20 km autour du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier. Le tableau ci-dessous et la carte de la page suivante présentent ces projets et leur distance vis-à-vis du projet éolien de Bersac.

Tableau 24 : Projets éoliens présents au sein de l'aire d'étude éloignée à 20 km autour projet éolien de Bersac-sur-Rivalier

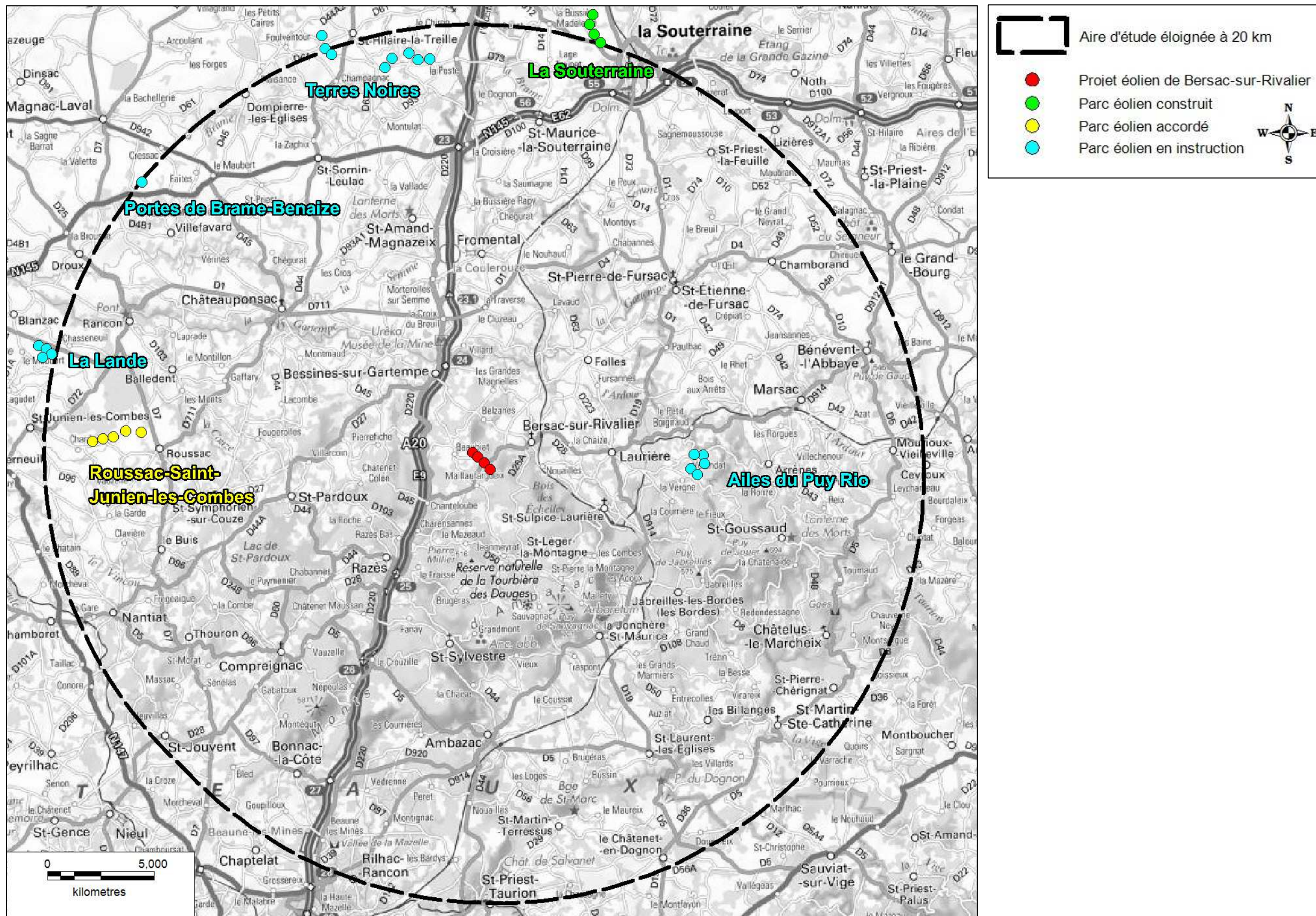
Distance du projet (km)	Parc éolien	Département	Commune	Puissance nominale	En service	Etat autorisations	Nombre de machines
9	Ailes du Puy Rio	87	Laurière	3	Non	En instruction	4
15	Roussac-Saint-Junien-les-Combes	87	Saint-Junien-les-Combes	3,3	Non	PC accordé	5
17	Terres noires	87	Arnac-la-Poste	2,2	Non	En instruction	8
20	Lande	87	Blanzac	3,4	Non	En instruction	4
20	Portes de Brame Benaize	87	Magac-Laval / Droux		Non	En instruction	6

Ces 5 projets éoliens sont situés à plus de 6-7 km du projet de Bersac-sur-Rivalier et ne pourront entraîner des effets cumulés qu'en ce qui concerne les espèces à grand rayon d'action dans leurs activités quotidiennes, mais aussi éventuellement l'ensemble des espèces à échelle de temps saisonnière (transits saisonniers).

L'analyse est donc tout à fait comparable avec ce qui a été développé à propos des espèces à grand rayon d'action.

En définitive, **l'effet cumulé concernant les espèces à grand rayon d'action sera faible à modéré, ou modéré selon les espèces, avant mesure (mais les mesures de réduction proposées ci-après permettront de limiter ce risque d'impact à un niveau non significatif ; cf. partie 7.2 page 115).**

Figure 61 : Carte de la localisation des projets éoliens au sein de l'aire d'étude éloignée autour du projet



6.5 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.

Tableau 25 : 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	Niveau d'enjeu au niveau de l'aire d'étude rapprochée	Niveau de risque d'impact vis-à-vis du projet éolien retenu
Espèces migratrices ou à grands déplacements journaliers	Noctules (Noctule de Leisler, Grande noctule,...)	Forte : risque de mortalité important pour des comportements de chasse, de transit ou de migration en hauteur, notamment en fonction de la localisation des éoliennes (cols, combes, le long des crêtes ou des cours d'eau...)	Activité : Faible à très faible au niveau du site (plus marquée pour N. de Leisler ponctuellement)	Mortalité : Modéré pour la N. de Leisler, faible à modéré pour les autres noctules. Risque de mortalité lors de vols en migration
			Gîte : Forte sur les boisements de feuillus concernant la potentialité de gîtes arboricole	Perte d'habitat : Très faible à faible, selon les espèces Destruction de gîte : Faible à modéré à modéré, selon les espèces
	Pipistrelle de Nathusius	Forte : risque de mortalité important pour des comportements de transit ou de migration en hauteur, notamment en fonction de la localisation des éoliennes (cols, combes, le long des crêtes ou des cours d'eau...)	Activité : Faible à modéré au niveau du site (présence non régulière mais activité plus importante au printemps), statut de conservation plutôt défavorable	Mortalité : Modéré (notamment au printemps)
			Gîte : Forte au niveau des boisements de feuillus	Perte d'habitat : Faible Destruction de gîte : Modéré
Espèces résidentes	Espèces de milieux ouverts à vols hauts (noctules...)	Fort selon l'espèce. Risque fort pour les noctules résidentes (mâles) ou en colonies de mise bas, risque fort en migration pour la P. de Nathusius	Activité : Faible à très faible pour les noctules, faible à modéré pour la P. de Nathusius	Mortalité : Risque modéré, notamment pour la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius.
			Gîte : Forte sur les boisements de feuillus concernant la potentialité de gîtes arboricole	Perte d'habitat : Faible Destruction de gîte : Modéré
	Espèces de lisières (pipistrelles, sérotines, ...)	Modéré à fort selon la configuration du parc éolien par rapport aux corridors de lisières mais aussi en fonction d'autres facteurs ponctuels (essaimage d'insectes, conditions climatiques...). Risque de destruction de gîte de repos très faible car espèces principalement anthropophiles, ou cavernicoles	Activité : Faible mais modéré ponctuellement, largement dominée par le groupe des pipistrelles avec des pics d'activité au niveau des lisières. Statut de conservation peu défavorable.	Mortalité : Modéré pour les espèces de lisières (sauf Sérotine commune), modéré à fort ponctuellement (pics d'activité)
			Gîte : Faible. Espèces principalement anthropophiles	Perte d'habitat : Très variable selon les espèces Destruction de gîte : Faible
	Espèces glaneuses à vols bas (petits myotis, barbastelle, rhinolophes...)	Faible à modéré : petites espèces de milieux encombrés, souvent très patrimoniales, très faiblement exposées au risque de mortalité. Mais risque de destruction de gîtes arboricoles, d'habitat de chasse, ou dérangement	Activité : Variable selon les espèces, de très faible à faible à modéré. Statut de conservation défavorable pour certaines espèces.	Mortalité : Faible, espèces à vol généralement bas.
			Gîte : Variable selon les espèces. Faible pour les espèces anthropophiles, modéré pour les espèces arboricoles	Perte d'habitat : Variable selon les espèces Destruction de gîte : Faible pour les espèces anthropophiles, modéré pour les espèces arboricoles
Approche des continuités écologiques	Corridors écologiques représentés par des milieux humides, des boisements et des haies	Faible à modéré pour la trame verte, lié aux milieux boisés	Faible limité au minimum nécessaire pour le défrichement	
Approche des effets cumulatifs	1 parc éolien en exploitation à moins de 20 km		Faible : lié aux risques de mortalité avec les éoliennes environnant le projet (risque pour les espèces à grand rayon d'action)	
Approche des effets cumulés	5 projets éoliens à moins de 20 km		Faible : lié aux risques de mortalité avec les éoliennes environnant le projet (risque pour les espèces à grand rayon d'action)	

7 PRECONISATION DE MESURES ET IMPACTS RESIDUELS

7.1 Mesures d'évitement d'impacts

7.1.1 Zone d'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 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 de ce projet éolien, la variante retenue est globalement conforme aux préconisations initiales d'implantation. En effet, les éoliennes se trouvent en milieu forestier, mais les secteurs les plus favorables ont été évités en majorité (boisement de feuillus). Les secteurs de zone humide ont également été évités.

Concernant cette mesure d'évitement, il s'agit de la première mesure, retenue comme prioritaire et essentielle à respecter pour ce projet au regard des enjeux et risques chiroptérologiques.

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

Ce type de précaution est généralement important en forêt, où le projet impose la destruction de boisements susceptibles de représenter des habitats et dans la mesure où toutes les espèces de chauves-souris sont protégées. 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, toutes les éoliennes seront implantées en milieu forestier ou à moins de 50m d'une lisière et les chemins d'accès et/ou zones de stockages/plateformes de levage seront créés au sein de boisement. Afin de ne pas détruire d'habitat ou d'individus d'espèces protégées, il conviendra d'effectuer un suivi, au niveau des boisements à défricher. Il s'agira donc de la plateforme de levage et de stockage, mais aussi de tous les travaux de défrichements et déboisements relatifs à la création ou à la modification des chemins d'accès et notamment toutes les zones de girations entraînant du défrichage. La surface à déboiser et celle à défricher représentent respectivement 1,01 ha et 1,24 ha.

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 ailleurs, si des cavités favorables aux

chiroptères étaient identifiées (cas peu probable), il s'agira de vérifier par des écologues cordistes (c'est-à-dire un écologue ayant une formation d'évolution et de travail en hauteur) 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, les prospections devraient confirmer l'absence de fréquentation des cavités par des espèces protégées ou non protégées. L'écologue bouchera alors ces cavités pour faire en sorte qu'elles ne soient pas à nouveau exploitées avant la coupe de l'arbre en question.

Si malgré tout (cas très peu probable), une espèce protégée occupait quand même une cavité, en fonction du diagnostic de la fonctionnalité avérée 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 l'évitement de destruction d'individu et la poursuite à terme de la fonction d'habitat le cas échéant (ex : fin de la période d'hibernation ou de mise bas de chauves-souris le cas échéant, envol de la chauves-souris si utilisation du gîte comme halte ponctuelle de transit...). Le choix de l'adaptation des travaux vis-à-vis de l'enjeu devra être formulé et justifié par l'écologue en charge du suivi de chantier.

Par ailleurs, si des habitats favorables étaient mis en évidence (cas peu probable), la destruction de ces éventuels habitats ne remettra pas en cause les populations de ces espèces dont le réseau de gîte sera plus important au niveau des boisements de feuillus. Dans ce cas, des mesures d'accompagnement devront alors être mise en place afin de placer des gîtes artificiels adaptés à l'écart du parc éolien.

A titre indicatif, une telle mesure correspond à 2 jours de terrain à deux chiroptérologues cordistes (au niveau sécurité, pour grimper en hauteur, deux personnes habilitées au travail en hauteur sont nécessaires : un grimpeur et un assureur) pour les zones de stockage et chemins d'accès à prospecter (selon la surface à prospecter, l'essence et l'âge du peuplement). Le coût indicatif d'un tel suivi est d'environ 3000 € (entre 2500 et 3500 € HT) en comprenant la saisie des données et la rédaction du rapport.

7.2 Mesures réductrices d'impacts

7.2.1 Veiller à l'absence d'éclairage 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...).

Cette mesure pourra être mise en place soit par l'installation de cellules à détection de mouvement qui devront être réglées de façon à ce que les chiroptères ne déclenchent pas l'allumage des spots, soit par la mise en place d'interrupteurs. 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).

7.2.2 Choix de la taille des éoliennes

En ce qui concerne la taille des éoliennes, dans un contexte d'enjeux dominé par des espèces de lisière (pipistrelles), il est généralement assez judicieux de préconiser **le choix d'éoliennes les plus hautes ou les plus distantes des lisières**, c'est-à-dire pour lesquelles le champ de rotation des pales est éloigné de plusieurs dizaines de mètres des corridors d'activité des espèces. Toutefois, cette mesure pourrait aussi être judicieuse pour d'autres types d'espèces (sérotales) qui peuvent exploiter également des hauteurs de vols basses. Mais cela ne devrait toutefois 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.

Dans notre cas précis, le modèle d'éolienne n'est pas encore retenu (permis gabarit), mais le cas le plus défavorable prévoit une distance entre le bas des pales et le sol de 59,2 m. Mais la distance entre le bas du rotor et la première structure arborée sera de l'ordre de 34 m en diagonal (cf. Figure 58 p 104) (pour des arbres de 30 m de haut). Le champ d'activité des espèces de lisière pourrait correspondre avec le champ de rotation du rotor. Nous verrons plus bas comment réduire ce risque de mortalité.

7.2.3 Choix des modes d'ouvertures des milieux selon le type de boisement

Les **choix d'aménagements en termes d'ouvertures des milieux** apparaissent aussi comme l'une des principales mesures d'évitement des risques d'impacts et notamment vis-à-vis des risques de mortalité d'espèces de lisières et des risques de destruction d'habitats. Comme pour tout projet éolien en forêt, deux possibilités de types d'aménagement s'opposent pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques. Il s'agit en effet :

- soit d'ouvrir au maximum sous les éoliennes pour repousser les corridors d'activité des espèces de lisières à l'écart des zones de risque. En contrepartie, la destruction de boisements peut affecter certains gîtes arboricoles, voire certains individus qui les utilisent en phase de travaux.
- soit au contraire, de limiter les ouvertures sous les éoliennes au strict minimum pour assurer les besoins de construction et de maintenance, et pour limiter la formation de nouvelles zones d'activité sous les éoliennes. Cette solution permettrait de mieux respecter les boisements et les habitats qu'ils représentent, mais ne permettent pas d'éviter tout risque de mortalité sur les secteurs qui demeurent ouverts et proches du rotor, ni de destruction d'éventuels gîtes arboricoles en phase travaux (mais toutefois sur des surfaces bien moindres que la précédente option).

Dans notre cas précis, au vu de la configuration du projet qui concerne des éoliennes situées dans des boisements de résineux, il fut retenu de limiter l'ouverture des milieux. Le défrichage n'aura lieu que pour créer les plateformes permanentes ainsi que les accès.

Une fois les éoliennes montées, les zones d'emprise temporaire se trouvant dans un rayon de 50-60 m au maximum autour des éoliennes ne seront pas replantées. Cette mesure a pour effet d'éloigner les lisières des éoliennes. De plus, d'autres arbustes (genêt à balai) ou arbrisseaux sauvages vont pousser spontanément et risquent ainsi d'attirer des insectes. Ainsi cette potentielle recrudescence d'insectes pourrait

attirer à son tour des chiroptères en chasse à proximité directe des éoliennes. Mais la mesure préconisée par le SDIS sur les risques d'incendie (débroussaillage à 50 m autour du mât) permettra de limiter cette recrudescence d'insectes.

7.2.4 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 des 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) et d'éviter de placer du bardage en bois horizontal pour l'habillage de ces bâtiments et, dans le cas où un bardage bois vertical est prévu pour l'habillage des bâtiments, de s'assurer que celui-ci soit bien hermétique (non ajouré). Il faudra également veiller à combler l'interstice entre le tablier et les murs des postes, afin d'empêcher la nidification dans cet espace, à l'aide d'un grillage ou de mousse polyuréthane.

7.2.5 Mesures de régulation de l'activité des éoliennes

L'expérience montre que la régulation de l'activité des éoliennes peut être un moyen particulièrement efficace de réduction du risque de mortalités, 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).

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 soit :
 - o De bloquer le rotor afin que les éoliennes ne tournent pas lorsque la vitesse de vent n'est pas suffisante pour permettre aux éoliennes de produire de l'électricité,
 - o Dans le cas d'une impossibilité de bloquer le rotor, de diminuer au maximum 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 (mise en drapeau...).

- **Une régulation préventive par convention** basée uniquement sur les retours d'expériences sur d'autres parcs éoliens et non sur les données du site en question. Cette régulation est mise en place lorsqu'aucun suivi chiroptère en altitude n'a été effectué.
- **Une régulation multicritère et proportionnée** basée sur les données d'un suivi en continu d'une année en hauteur (50 m minimum). Ce type de régulation est proportionné aux risques présents 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 notre cas, nous proposons le dernier système de régulation car nous avons effectué le suivi en hauteur lors de l'état initial.

7.2.5.1 Mesure de régulation multicritère et proportionnée des éoliennes

Les mesures d'évitement et de réduction proposées précédemment ne semblent pas suffisantes pour limiter le risque de mortalité au niveau des chiroptères.

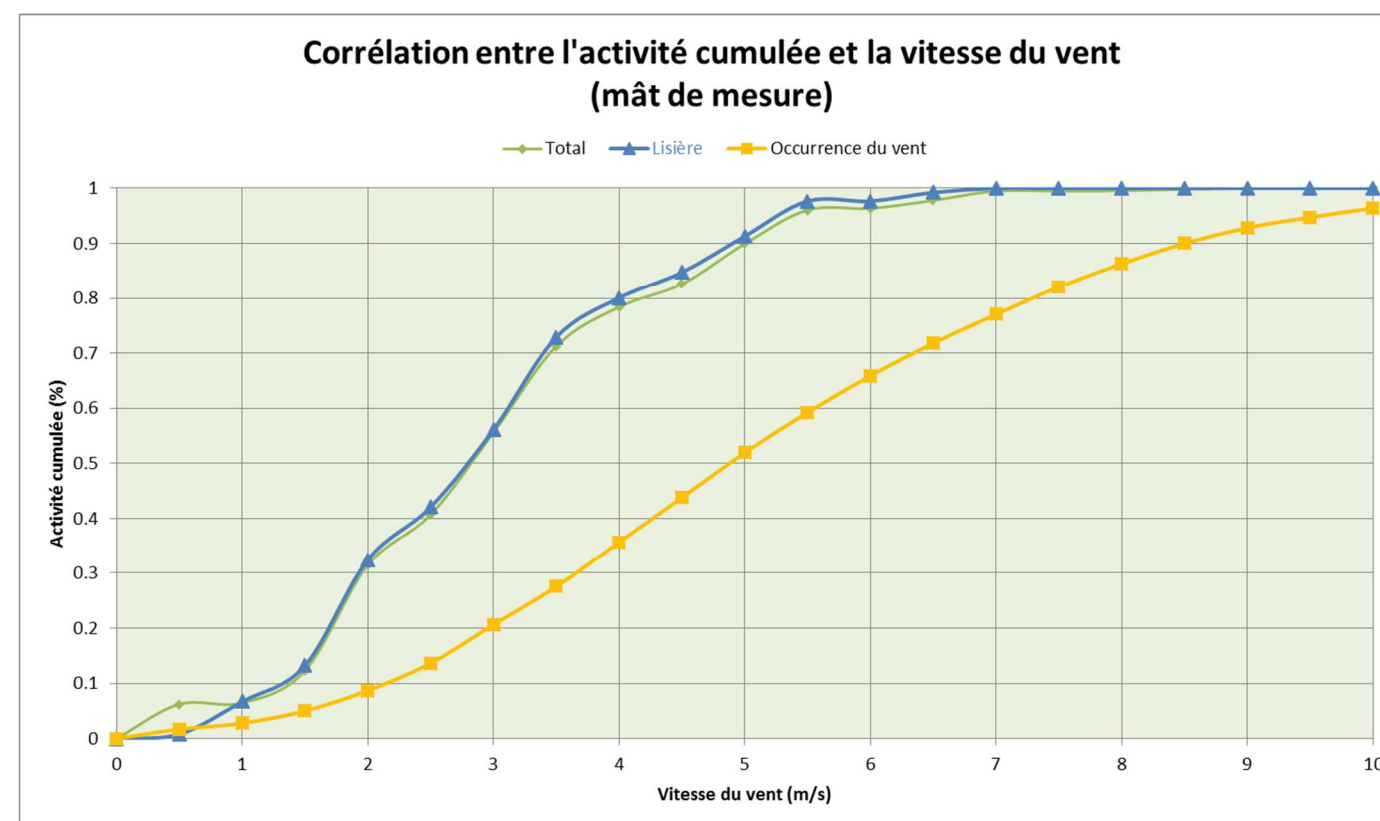
Les mesures réalisées sur le mât en 2016 permettent de dégager des critères sur les paramètres influençant l'activité chiroptère. Ces critères seront utilisés dans le système de régulation, ce qui permettra de réduire le risque de mortalité. Ces paramètres sont développés ci-dessous.

- Vitesse du vent

L'activité cumulée des chauves-souris diminue généralement avec la vitesse de vent, mais il faut rester prudent sur des perspectives de phénomènes ponctuels particuliers moins sensibles à ce paramètre. Aussi, les mesures de régulation que l'on peut ainsi envisager pour diminuer les risques de mortalité doivent donc être considérées comme des mesures de réduction de risque et non d'évitement.

L'état initial (i.e Batcorder sur mât de mesure) montre que le type d'activité « chasse en hauteur » est le plus souvent corrélé avec des conditions météorologiques particulières et notamment la vitesse du vent. Les courbes de corrélation de la figure suivante distinguent ainsi l'analyse pour le groupe d'espèces de lisière sur le site (le nombre de données n'étant pas suffisant pour les espèces de haut vol).

Figure 62 : Corrélation inverse entre la vitesse du vent et l'activité cumulée des chauves-souris au niveau du Batcorder en hauteur (sur la base des données 2016) avec représentée l'occurrence de chaque vitesse de vent sur l'année



Ce graphique montre que l'activité des chauves-souris diminue avec la vitesse du vent. En 2016, on note que 80% de l'activité cumulée des chauves-souris et notamment le groupe des espèces de lisière est enregistrés pour des vitesses de vent inférieures à environ 4 m/s en hauteur. Par ailleurs, les noctules (en particulier la Noctule de Leisler) ont été contactées essentiellement par des vitesses de vent inférieures à 4 m/s.

Ce seuil de vitesse de vent de 4m/sec permettra de « protéger » à la fois l'activité des espèces de lisière (80%) mais aussi celle des noctules.

- Température

La température apparaît également comme un paramètre majeur susceptible d'influencer l'activité des chauves-souris et donc les conditions de risque de mortalité avec les pales d'éoliennes.

Utiliser ce paramètre comme facteur de régulation des éoliennes pour limiter les risques de mortalités des chauves-souris sera efficace lorsque leur activité est liée à un comportement de chasse d'insectes, mais probablement moins pour des comportements « déconnectés » des insectes (comportements sociaux, transits, migrations).

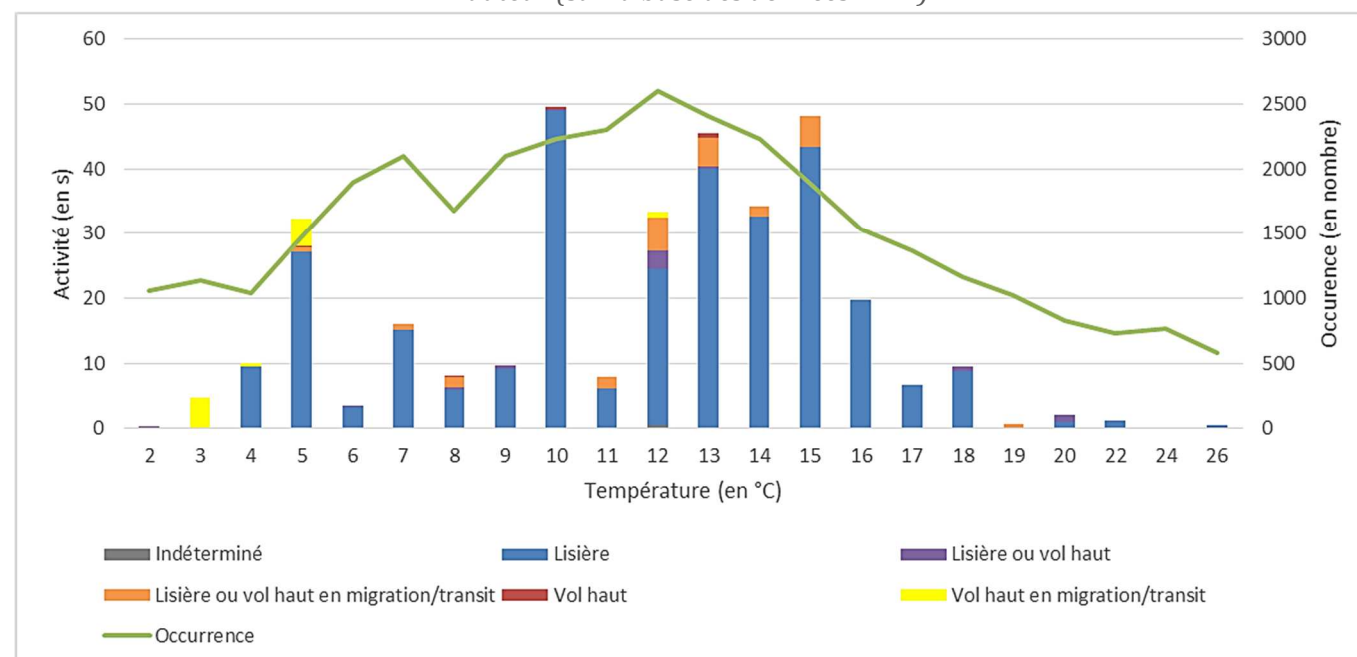
Dans notre cas précis, l'histogramme suivant montre que l'activité des chauves-souris a été relevée pour des températures comprises entre 2 et 26°C. L'activité des chauves-souris en hauteur est plus importante à partir d'une température de 5°C. En pourcentage d'activité, près de 95% de l'activité des chauves-souris

s'effectue par des températures supérieures à environ 5°C et 80% par des températures supérieures à environ 8°C.

L'activité mesurée par les températures les plus faibles correspond à des contacts du groupe des espèces de lisières et des espèces de vol haut en migration/transit. Ces contacts ont eu lieu durant les mois d'avril, mai ou octobre, période probable de migration. Il s'agit donc d'une activité certainement déconnectée de l'influence des conditions météo. Ce seuil de 5°C n'apparaît donc pas comme un critère fiable sur ce site, à retenir pour le pattern de régulation. En effet, les chiroptères ont globalement une activité plus importante par des températures entre 10 et 15°C, et de moins en moins importante de part et d'autre de cette tranche (excepté pour l'activité relevée à 5°C).

Aussi, nous considérerons que ce seuil de 5°C ne sera pas retenu dans le pattern de régulation.

Figure 63 : Histogramme représentant l'activité en fonction de la température au niveau du Batcorder en hauteur (sur la base des données 2016)

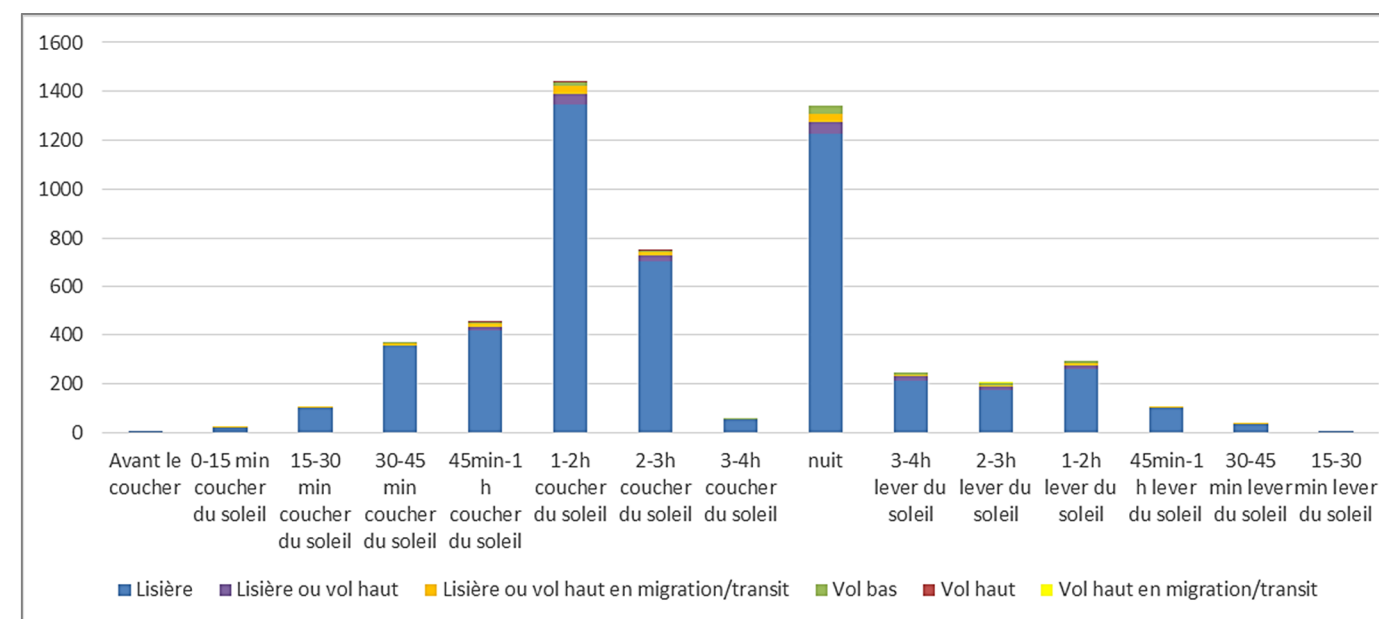


- Rythme d'activité

Le rythme d'activité nocturne est également pertinent à analyser pour apprécier si les conditions de risques peuvent aussi varier au cours de la nuit. Ce paramètre dépend de chaque site et notamment de la proximité des gîtes diurnes et des fonctionnalités du site pour les chauves-souris. Pour les sites situés proches de zones de repos diurnes, l'activité sera surtout concentrée sur les heures de début et de fin de nuit correspondant aux phases de sorties et de retours aux gîtes. Pour des sites plus éloignées utilisés alors plutôt comme zones de chasse ou de transit, l'activité peut être plus de milieu de nuit. Là encore, cette appréciation dépend aussi des espèces, et des phénologies. Il est généralement indiqué dans la littérature (comme par exemple Barataud, 2015, p 276) que l'activité des chauves-souris est plus importante en début et en fin de nuit, mais ce constat est souvent erroné, selon notre expertise, lors de suivis de projets éoliens qui sont le plus souvent éloignés des secteurs de gîtes.

Dans notre cas précis, l'histogramme suivant montre que globalement, sur la période de suivi de 2016 (sur mât de mesure), l'activité des chauves-souris est plus importante en milieu de nuit mais elle commence à être plus importante 30 min après le coucher du soleil et diminue à partir de 4h avant le lever du soleil. L'activité relevée entre 1h après le coucher du soleil et 4h avant le lever du soleil représente près de 80 % de l'activité totale enregistrée au niveau du Batcorder en mât de mesure. Rappelons que l'activité prise en compte ici est celle qui a été mesurée toutes les nuits du 22 mars au 9 novembre 2016, ce qui représente un total de 233 jours de suivi. Par contre, en canopée, durant ces mêmes horaires, le pourcentage d'activité chute à environ 65 %. 80 % de l'activité en canopée a lieu entre 1h après le coucher du soleil et 1h avant le lever du soleil. L'histogramme ci-dessous permet de visualiser les horaires d'activité enregistrés sur canopée. Par principe de précaution, et du fait que les éoliennes seront proches des lisières, le pattern de régulation se basera sur le rythme d'activité nocturne relevé en canopée, soit **de 1h après le coucher du soleil et 1h avant le lever du soleil.**

Figure 64 : Décomposition du rythme nocturne d'activité cumulée des chauves-souris au niveau du Batcorder sur canopée (sur la base des données 2016)



- Période retenue

La période retenue pour le pattern de régulation doit tenir compte des risques de mortalité (modéré) mis en évidence précédemment, soit pour les espèces suivantes : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius et Noctule de Leisler.

- *Risque de mortalité lié à l'activité des pipistrelles (Pipistrelle commune, ...)*

Plusieurs pics d'activité de pipistrelles, et notamment de Pipistrelle commune, ont été relevés sur mât de mesure et en canopée (avril, mai, juin). L'activité importante liée à un comportement de chasse (essaimage d'insectes) et celle liée à un comportement social doivent être intégrées dans le choix de la période retenue.

- *Risque de mortalité lié à l'activité des noctules (Noctule de Leisler, ...)*

Les noctules, et notamment la Noctule de Leisler, ont été contactées irrégulièrement mais principalement de juin à octobre.

- *Risque de mortalité lié à l'activité de la Pipistrelle de Nathusius*

La Pipistrelle de Nathusius a été contactée lors du pic d'activité de fin avril, mi-juin et fin octobre. Cette activité peut être liée à un comportement migratoire (pour avril et octobre). Or, c'est durant cette période migratoire que l'espèce a un comportement à risque en volant haut.

Afin de réduire les risques de mortalité d'un niveau modéré, identifiés sur le site, la régulation s'effectuera de la mi-avril à début novembre.

L'année 2016 ayant été marquée par une période de beau temps et de faible vitesse de vent, les pics d'activité et les mortalités constatés au sol sur les autres parcs éoliens ont été précoces. De ce fait, la période retenue pour le pattern de régulation devrait tenir compte des aléas climatiques.

- Eoliennes concernées

L'environnement autour de chacune des 4 éoliennes projetées est similaire. Il s'agit d'éoliennes en milieu forestier (ou en lisières) et dont les pales survoleront la canopée. Les 4 éoliennes projetées seront donc concernées par cette mesure de régulation. La régulation basée sur des faibles vitesses de vent et sur la période définie précédemment devrait permettre de réduire les risques de mortalité notamment pour les pipistrelles.

- Précipitations

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). Techniquement, les précipitations relevées sur le site seront celles enregistrées par les éoliennes. **Autrement dit, les mesures de régulation pourront être levées après 15 minutes de pluie > 5 mm/h.**

- Pattern de régulation retenu

Finalement, au vu des analyses précédentes, et des situations les plus favorables à l'activité des chauves-souris localement, le bureau d'étude EXEN préconise un premier scénario de pattern de régulation selon les conditions suivantes :

- **Vitesses de vents inférieures à 4 m/s (à hauteur de moyeu des éoliennes),**
- **De 1h après le coucher du soleil à 1h avant le lever du soleil,**
- **Période de mi-avril à début novembre, soit du 15 avril au 5 novembre,**

- Pour l'ensemble des éoliennes,
- Uniquement s'il n'y a **pas de précipitation notable.**

7.2.5.2 Bilan

Dès lors que ce pattern de conditions de bridage ne concerne pas l'intégralité des situations de vols des chauves-souris, et que ce pattern n'est basé qu'en partie sur des données réellement tirées du site, la régulation ne peut pas encore garantir une maîtrise parfaite des conditions de risque. Il faudra donc vérifier l'efficacité de ce bridage, suite à sa mise en place, dès la première année d'exploitation. Cette vérification sera alors basée sur le suivi de la mortalité couplé au suivi de l'activité en hauteur (cf. paragraphes 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 régulations 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 coût (achat de module de programmation, de pluviomètres ou autres matériels pour optimiser la régulation...) 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.

7.3 Mesures réglementaires

7.3.1 Suivi de la mortalité

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 (aussi bien des espèces de lisière que des espèces de haut vol), nous proposons que ce suivi de la mortalité cible l'ensemble des périodes d'activité des chauves-souris. Le suivi de mortalité sera donc réalisé aux périodes printanière, estivale et automnale (début avril à fin-octobre) 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 le faible impact du parc éolien sur les chiroptères. **En fonction des résultats de ce suivi lors de la première année d'exploitation, des suivis pourront être reconduits et adaptés lors des années suivantes.**

Le suivi de mortalité devra être effectué de mi-mars à fin octobre (soit 47 visites) à compter de 2 visites par semaine au moins lors des périodes de risques plus élevés (préconisation du protocole SFPEM : Suivi environnemental ICPE). Il s'agira donc d'effectuer le suivi de :

- mi-mars à mi-mai avec 1 visite par semaine

- fin-mai à début juin avec 2 visites par semaine
- mi-juin à fin juillet avec 1 visite par semaine
- début août à mi-octobre avec 2 visites par semaine
- mi-octobre à fin octobre avec 1 visite par semaine

Ce suivi est basé sur un protocole renforcé par rapport à ce qui a été validé par la Direction Général de la Prévention des Risques (Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestre - 2015). Il pourra être effectué en simultané avec le suivi de mortalité de l'avifaune pour mutualiser les coûts. Cette mutualisation totalisera **52 visites** entre mi-février et fin octobre (avec 5 visites supplémentaires à réaliser en février-mars). Le coût prévisionnel de la mesure est estimé à 20 500 € HT/an par an (entre 19 000 et 22 000 €) selon les prestataires.

7.4 Mesures d'accompagnement

7.4.1 Suivi d'activité en nacelle

Au cours de cette première année d'exploitation du parc, nous proposerons qu'un **suivi de l'activité des chauves-souris soit aussi réalisé depuis une nacelle** d'éoliennes (préférentiellement les éoliennes E1 ou E4 proches d'une zone de chasse).

Ce suivi d'activité en hauteur sera réalisé en parallèle du suivi de mortalité (Groupe Chiroptères de la SFPEM, 2016).

Les résultats du suivi de la mortalité pourront être mis en relation avec l'activité au niveau des nacelles et les conditions de vent. 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 d'orienter 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 permettrait de diminuer les seuils de régulation voire de l'enlever complètement.

Le coût d'installation d'un Batcorder au niveau d'une nacelle et de l'analyse des données correspond environ à 8 000 € (entre 6 500 et 9 500 €) pour 7 mois de suivi (fin-mars à fin octobre).

7.4.2 Réimplantation des haies défrichées

Une haie arbustive va être défrichée au niveau de l'éolienne E2. La destruction de cette haie représente une perte d'habitat de chasse et de transit pour les chauves-souris, même si elle ne remet pas en cause le bon fonctionnement des populations. En effet, comme nous avons pu le voir précédemment (cf. Figure 46 page 77), les haies sont régulièrement utilisées comme corridors de déplacement et de chasse par les espèces de lisières notamment.

Dans notre cas précis, la haie arbustive à défricher représente un total de 150 m linéaires. Il s'agira alors de planter la même distance de haie qui aura été défrichée, soit 150 m linéaires. Cette mesure sera initiée dès l'autorisation obtenue.

Etant donné que le défrichement concerne une haie arbustive, la mesure d'accompagnement de réimplantation de cet habitat va prendre du temps pour reconstituer un habitat comparable, et sera effective sur du long terme.

La réimplantation de la haie devra donc être effectuée avant les travaux, pour permettre aux chiroptères de pouvoir s'adapter et coloniser ce nouvel habitat avant le défrichement qui se fera pendant le chantier. Par conséquent, la mesure consiste à réimplanter les 150 m de haies de l'éolienne E2 dès que le projet éolien est accordé et purgé de tout recours pour commencer le plus tôt possible.

Idéalement, il s'agit de réimplanter des espèces locales. L'objectif étant de ne pas modifier le peuplement, afin de ne pas changer sa fonctionnalité vis-à-vis des chiroptères.

Cette haie sera replantée dans le même secteur, mais elle ne devra pas être réimplantée sous les zones de survol des pales des éoliennes, de manière à limiter le risque de mortalité le long de ces corridors linéaires. Il faudra donc veiller à un éloignement d'au moins 200 m minimum avec les éoliennes du parc éolien (comme préconisé par Eurobat / SFPEM), et dans la mesure du possible à plus de 400 m, afin d'éviter l'attractivité de ces corridors au niveau des éoliennes pour des espèces sensibles (espèces de lisières notamment).

En terme 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. Ce tarif comprend à la fois la fourniture, le transport et la plantation.

Dans notre cas précis, le coût pour l'implantation de 150 m de haies arbustive s'élève en moyenne à 2700€ (entre 1200 € et 4500 €).

7.5 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, mesures réglementaires ou mesures de compensation et d'accompagnement (doctrine ERC : Éviter, Réduire, Compenser). Le tableau intègre également une analyse rapide de la nécessité ou non, par thème d'étude, de présenter une demande de dérogation de destruction d'espèce protégée ou d'habitat d'espèce protégée au regard des risques résiduels estimés suite aux mesures d'évitement et de réduction d'impacts qui seront mises en place.

Ce tableau montre que le projet éolien se situe dans un contexte chiroptérologique globalement à risques modérés, avec des enjeux principaux relevés vis-à-vis des problématiques liées aux espèces de lisière (pipistrelles notamment...) et aux espèces de haut vol (Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius...).

Le tableau montre également que le projet prend en compte les secteurs à risques plus élevés au niveau du choix de la configuration du parc éolien. En effet, la majorité des éoliennes sont situées dans des parcelles peu favorables à la présence d'habitat arboricole favorable à l'établissement de gîte pour les chiroptères. L'évitement des secteurs les plus à risque au niveau de l'habitat a été réalisé pour la majorité des éoliennes (secteurs humides et de boisements de feuillus...). Ces mesures d'évitement doivent être la base de la stratégie d'intégration du parc éolien retenue par le porteur de projet vis-à-vis des enjeux naturalistes. Ces mesures d'évitement sont clairement 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 aussi que les mesures de réduction et d'accompagnement seront à même de réduire l'attractivité chiroptérologique à proximité des éoliennes.

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 au décret de réforme de l'étude d'impact en date du 29 décembre 2011, **des mesures d'atténuation des risques devront être définies a posteriori dans le cas où le suivi post-implantation aboutirait à une appréciation d'impacts notables pour certaines espèces ou problématiques patrimoniales.** Il est impossible de présager à l'avance de ce type de mesures. Le cas échéant, cela se traduira par **la mise en place de mesures correctrices.**

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 faibles 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.

Au vu des impacts résiduels, **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.

Tableau 26 : 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	Niveau d'enjeu au niveau de l'aire d'étude rapprochée	Niveau de risque d'impact vis-à-vis du projet éolien retenu	E / mesures d'Evitement d'impacts	R / Mesures Réductrices d'impacts	Effet résiduel	C / Suivi de mesures
Espèces migratrices ou à grands déplacements journaliers	Noctules (Noctule de Leisler, Grande noctule,...)	Forte : risque de mortalité important pour des comportements de chasse, de transit ou de migration en hauteur, notamment en fonction de la localisation des éoliennes (cols, combes, le long des crêtes ou des cours d'eau...)	Activité : Faible à très faible au niveau du site (plus marquée pour N. de Leisler ponctuellement)	Mortalité : Modéré pour la N. de Leisler, faible à modéré pour les autres noctules. Risque de mortalité lors de vols en migration			Non significatif	
			Gîte : Forte sur les boisements de feuillus concernant la potentialité de gîtes arboricole	Perte d'habitat : Très faible à faible, selon les espèces Destruction de gîte : Faible à modéré à modéré, selon les espèces				
	Pipistrelle de Nathusius	Forte : risque de mortalité important pour des comportements de transit ou de migration en hauteur, notamment en fonction de la localisation des éoliennes (cols, combes, le long des crêtes ou des cours d'eau...)	Activité : Faible à modéré au niveau du site (présence non régulière mais activité plus importante au printemps), statut de conservation plutôt défavorable	Mortalité : Modéré (notamment au printemps)				
			Gîte : Forte au niveau des boisements de feuillus	Perte d'habitat : Faible Destruction de gîte : Modéré				
Espèces résidentes	Espèces de milieux ouverts à vols hauts (noctules...)	Fort selon l'espèce. Risque fort pour les noctules résidentes (mâles) ou en colonies de mise bas, risque fort en migration pour la P. de Nathusius	Activité : Faible à très faible pour les noctules, faible à modéré pour la P. de Nathusius	Mortalité : Risque modéré, notamment pour la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius.	Implantation des éoliennes à l'écart des zones de plus forte activité des chiroptères (zones humide, zone de chasse préférentielles, voie de transit...) dans la majorité des cas Implantation des éoliennes dans des secteurs à faible potentialité de gîte pour les chiroptères (plantation de résineux...) Suivi au niveau des boisements à défricher et à déboiser	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 Eoliennes de taille modéré (59,2 m minimum de distance entre le sol et le bout de pale) Limiter la formation de fonctionnalités chiroptérologiques des aménagements (revêtements neutres non favorables aux insectes, limiter l'attractivité des bâtiments) <u>Régulation multicritère et proportionnée</u> : - vent inférieur à 4 m/s - du 15 avril au 5 novembre - de 1h après coucher à 1h avant lever du soleil - toutes les éoliennes - uniquement sans précipitation notoire	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 (E1 ou E4) en parallèle du suivi de la mortalité (en 1ère année d'exploitation).
			Gîte : Forte sur les boisements de feuillus concernant la potentialité de gîtes arboricole	Perte d'habitat : Faible Destruction de gîte : Modéré				
	Espèces de lisières (pipistrelles, sérotines, ...)	Modéré à fort selon la configuration du parc éolien par rapport aux corridors de lisières mais aussi en fonction d'autres facteurs ponctuels (essaimage d'insectes, conditions climatiques...). Risque de destruction de gîte de repos très faible car espèces principalement anthropophiles, ou cavernicoles	Activité : Faible mais modéré ponctuellement, largement dominée par le groupe des pipistrelles avec des pics d'activité au niveau des lisières. Statut de conservation peu défavorable.	Mortalité : Modéré pour les espèces de lisières (sauf Sérotine commune), modéré à fort ponctuellement (pics d'activité)				
			Gîte : Faible. Espèces principalement anthropophiles	Perte d'habitat : Très variable selon les espèces Destruction de gîte : Faible				
	Espèces glaneuses à vols bas (petits myotis, barbastelle, rhinolophes...)	Faible à modéré : petites espèces de milieux encombrés, souvent très patrimoniales, très faiblement exposées au risque de mortalité. Mais risque de destruction de gîtes arboricoles, d'habitat de chasse, ou dérangement	Activité : Variable selon les espèces, de très faible à faible à modéré. Statut de conservation défavorable pour certaines espèces.	Mortalité : Faible, espèces à vol généralement bas.				
			Gîte : Variable selon les espèces. Faible pour les espèces anthropophiles, modéré pour les espèces arboricoles	Perte d'habitat : Variable selon les espèces Destruction de gîte : Faible pour les espèces anthropophiles, modéré pour les espèces arboricoles				
Approche des continuités écologiques	Corridors écologiques représentés par des milieux humides, des boisements et des haies	Faible à modéré pour la trame verte, lié aux milieux boisés	Faible limité au minimum nécessaire pour le défrichement			Non significatif		
Approche des effets cumulatifs	1 parc éolien en exploitation à moins de 20 km		Faible : lié aux risques de mortalité avec les éoliennes environnant le projet (risque pour les espèces à grand rayon d'action)			Non significatif		
Approche des effets cumulés	5 projets éoliens à moins de 20 km		Faible : lié aux risques de mortalité avec les éoliennes environnant le projet (risque pour les espèces à grand rayon d'action)			Non significatif		

8 EVALUATION D'INCIDENCES AU TITRE DE NATURA 2000

8.1 Objet

L'étude d'impact volet chiroptères du projet de Bersac-sur-Rivalier montre que le projet éolien est situé dans un contexte environnant d'enjeux au titre de Natura 2000. En ce qui concerne les chiroptères, les enjeux ciblent principalement des espèces liées aux cavités souterraines mais aussi certaines espèces pouvant utiliser des gîtes anthropiques ou plus ponctuellement des gîtes arboricoles. La proximité de ces enjeux justifie une évaluation d'incidences ciblée plus précisément sur les enjeux de conservation du réseau Natura 2000. Cette perspective est abordée par une approche large, dans le respect des diverses prescriptions techniques et réglementaires.

8.2 CADRE REGLEMENTAIRE

8.2.1 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 ;
- La directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux », concernant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages (telle qu'amendée).

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.

8.2.2 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. 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).

8.2.3 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 de Bersac-sur-Rivalier 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).

8.3 Pré-diagnostic

8.3.1 Description du projet

8.3.1.1 Localisation du projet et contexte paysager

- **Communes** : Bersac-sur-Rivalier
- **Département** : Haute-Vienne (87)
- **Région** : Nouvelle Aquitaine (anciennement Limousin)

Pour plus de précisions sur le contexte paysager du projet, se référer au rapport commun au 3 volets.

8.3.1.2 Porteur de projet

Le projet faisant l'objet de la présente étude préalable d'incidence au titre de NATURA 2000 est porté par la société EDPR, développeur éolien.

Adresse postale du siège social : 40 avenue des Terroirs de France, 75611 PARIS CEDEX 12

8.3.1.3 Description du projet

Pour la présentation du projet éolien final à prendre en compte, se référer à la page 98 du présent rapport (partie variante n°3).

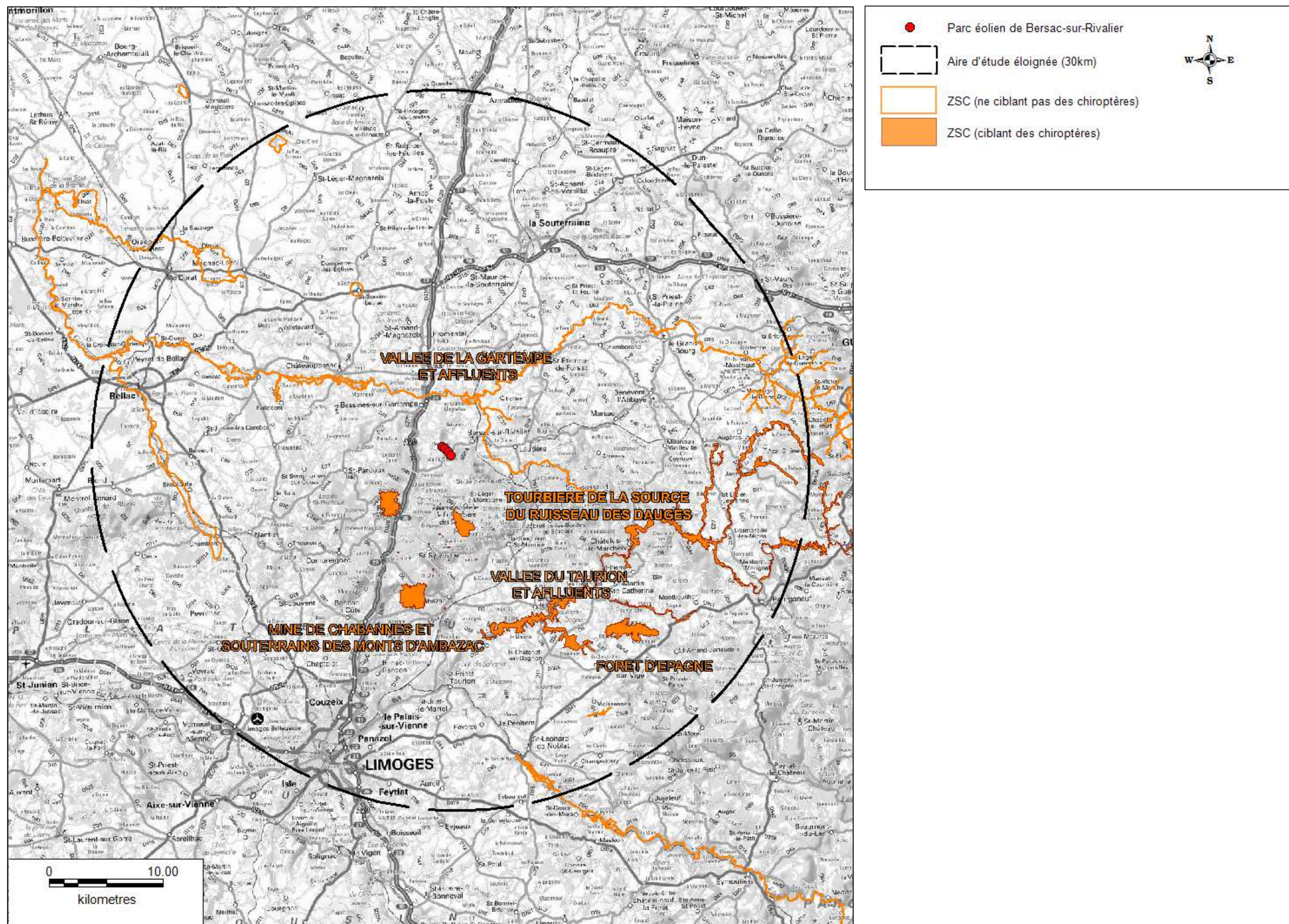
8.3.2 Présentation large des sites Natura 2000

La carte ci-après permet de localiser le projet éolien dans son contexte de zonages Natura 2000. L'analyse s'effectue 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. Mais comme le Minioptère de Schreibers est présent dans ce secteur, il convient d'élargir ce rayon à 30 km pour les ZSC ciblant cette espèce.

Cette carte montre **que seulement 5 ZSC ciblant les chiroptères sont localisées à moins de 20 km du projet éolien**. Aucune ZSC ciblant les chiroptères n'est localisée entre 20 et 30 km du projet éolien. Il s'agit :

- la **Zone Spéciale de Conservation « Vallée de la Gartempe et affluents »**, située à environ 2,7 km à l'est du projet.
- la **Zone Spéciale de Conservation « Tourbière de la source du ruisseau des Dagues »**, située à environ 3,8 km au sud du projet.
- la **Zone Spéciale de Conservation « Mines de Chabannes et souterrains des monts d'Ambazac »**, située à environ 5,5 km au sud-ouest du projet.
- la **Zone Spéciale de Conservation « Vallée du Taurion et affluents »**, située à environ 14,2 km au sud-est du projet.
- la **Zone Spéciale de Conservation « Forêt d'Epagne »**, située à environ 19,2 km au sud-est du projet.

Figure 65 : Carte de localisation des zones Natura 2000 dans un rayon de 30 km autour du projet éolien



8.4 Présentation des sites Natura 2000

Ne sont ici présentées que les Zones Spéciales de Conservation mentionnant les chiroptères.

8.4.1 Zone Spéciale de Conservation « Vallée de la Gartempe et affluents »

La Zone Spéciale de Conservation FR7401147 « Vallée de la Gartempe et affluents », est localisée dans la région Nouvelle Aquitaine (anciennement Limousin), dans le département de la Haute-Vienne (87). La ZSC s'étend sur 3560 ha.

8.4.1.1 Description sommaire du site et enjeux généraux de conservation

➤ Caractéristiques du site

Ce site comprend sur la vallée de la Gartempe, principalement le lit mineur et les parcelles riveraines. Certains secteurs s'étendent sur les versants dont les principaux intérêts biologiques sont les landes sèches et les forêts de feuillus (hêtraies à houx et forêt de ravins). Un plan de réintroduction du Saumon atlantique a été lancé dans les années 80.

➤ Qualité et importance

La Gartempe prend sa source dans le canton d'Ahun en Creuse (600m d'altitude) et conserve son allure de rivière rapide en traversant le département de la Haute Vienne, malgré des pentes moindres. Son intérêt essentiel résulte de la présence du saumon atlantique pour lequel un plan de réintroduction est actuellement en cours. Mais, ce site dispose également d'habitats très intéressants en bon état de conservation. Il s'agit des stations les plus NW pour *Cytisus purgans*.

➤ Vulnérabilité

Avec l'effacement du barrage de Maison Rouge, le principal obstacle pour la remontée du saumon est maintenant levé. Il convient cependant de surveiller la qualité de l'eau et d'éviter les coupes rases pour les habitats forestiers présents.

➤ Habitats représentés

Tableau 27 : Liste des habitats présents dans la ZSC

Classes d'habitats	Couverture
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	55%
Forêts caducifoliées	30%
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	6%
Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	5%
Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	2%
Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	1%
Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	1%

8.4.1.2 Liste des espèces ayant justifié la désignation du site et état conservation

La liste ci-contre présente les espèces qui ont justifié la désignation du site en ZSC. Il s'agit d'espèces inscrites sur Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil.

Tableau 28 : Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil de la ZSC « Vallée de la Gartempe et affluents »

Taxon	Code	Nom français	Nom latin	Statut	Abondance	Population	Conservation	Isolement	Globale
Invertébré	1029	<i>Margaritifera margaritifera</i>	Mulette perlière	Résidence	Très rare	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	(presque) isolé	Significative
Invertébré	1032	<i>Unio crassus</i>	Mulette épaisse	Résidence	Présente	Non significative			
Invertébré	1041	<i>Oxygastra curtisii</i>	Cordulie à corps fin	Résidence	Rare	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Invertébré	1044	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de mercure	Résidence	Commune	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Invertébré	1060	<i>Lycaena dispar</i>	cuivré des marais	Résidence	Rare	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Invertébré	1065	<i>Euphydryas aurinia</i>	Damier de la succise	Résidence	Rare	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Invertébré	1083	<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Invertébré	1084	<i>Osmoderma eremita</i>	Pique-prune	Résidence	Rare	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	non isolé	Significative
Invertébré	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand capricorne	Résidence	Présente	Non significative			
Invertébré	1092	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Ecrevisse à pieds blancs	Résidence	Très rare	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	non isolé	Significative
Poisson	1095	<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine	Résidence	Rare	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	non isolé	Significative
Poisson	1096	<i>Lampetra planeri</i>	Lamproie de planer	Résidence	Commune	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Significative
Poisson	1106	<i>Salmo salar</i>	Saumon atlantique	Reproduction	Rare	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	non isolé	Significative
Poisson	1163	<i>Cottus gobio</i>	Chabot commun	Résidence	Commune	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Amphibien	1193	<i>Bombina variegata</i>	Sonneur à ventre jaune	Résidence	Rare	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Significative
Mammifère	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	Hivernage	Commune	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	non isolé	Significative
Mammifère	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	Reproduction	Présente	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	non isolé	Significative
Mammifère	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	Hivernage	Très rare	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	non isolé	Significative
Mammifère	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Hivernage	Rare	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1323	<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	Hivernage	Rare	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1324	<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	Hivernage	Rare	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Significative
Mammifère	1324	<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	Reproduction	Rare	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Significative
Mammifère	1337	<i>Castor fiber</i>	Castor d'Europe	Résidence	Rare	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1355	<i>Lutra lutra</i>	Loutre d'Europe	Résidence	Commune	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Plante	6216	<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	Hypne brillante	Résidence	Très rare	Non significative			

8.4.1.3 Enjeux et objectifs

L'objectif principal est la préservation des habitats naturels et des espèces visées par la directive. C'est pourquoi trois objectifs de conservation ont été retenus par le Comité de pilotage pour le document d'objectifs :

- Conserver les surfaces d'Habitats d'Intérêt Communautaire existants,
- Restaurer les surfaces d'Habitats d'Intérêt Communautaire en voie de dégradation,
- Préserver les espèces d'Intérêt Communautaire et leurs habitats.

Pour parvenir à ces objectifs, il faut tenir compte du patrimoine naturel non concerné par la directive, afin que les actions entreprises dans le cadre du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier ne leur soient pas pas défavorables. Il s'agit notamment de considérer :

- Les espèces végétales et animales protégées,
- Les milieux favorables aux insectes remarquables recensés sur le site,
- Les populations locales de truites fario.

8.4.2 Zone Spéciale de Conservation « Tourbière de la source du ruisseau des Dauges »

La Zone Spéciale de Conservation FR7401135 « Tourbière de la source du ruisseau des Dauges », est localisée dans la région Nouvelle Aquitaine (anciennement Limousin), dans le département de la Haute-Vienne (87). La ZSC s'étend sur 646 ha.

8.4.2.1 Description sommaire du site et enjeux généraux de conservation

➤ Caractéristiques du site

Le site est principalement constitué d'une tourbière et des landes, broussailles et boisements associés. Présence d'anciennes galeries minières souterraines de la COGEMA.

➤ Qualité et importance

La tourbière des Dauges occupe le fond d'une alvéole granitique. Cette tourbière, proche de Limoges, a été une des premières prospectées et fait l'objet d'un suivi scientifique depuis de nombreuses années (début des années 70). On y note la présence de nombreuses (plus de 90) espèces animales et végétales protégées sur le plan national et régional.

La Tourbière des Dauges fait l'objet d'un classement en RNN. Le Comité de Pilotage du site Natura 2000 et le Comité Consultatif de la réserve nationale ont proposé l'extension du site Natura 2000 qui s'étend désormais sur 646 ha au centre desquels se trouve la RNN de la tourbière des Dauges.

➤ Vulnérabilité

Le site était historiquement entretenu par le pâturage extensif bovin. L'abandon de cette pratique a conduit à un enrichissement qui a mis en péril les espèces présentes. L'animation mise en place sur le périmètre initial (remise en place du pâturage, réouverture de milieux) a permis de sécuriser le site, mais ce périmètre initial (correspondant à celui de la RNN) est trop limité pour permettre un fonctionnement optimal des écosystèmes. Le maintien du pâturage sur le nouveau périmètre du site est une priorité de gestion. Du fait de son extension le site incorpore désormais des boisements de feuillus (notamment des hêtraies) qui constituent partiellement un habitat prioritaire et en totalité un habitat d'espèces prioritaires. La coupe non raisonnée de ces boisements est devenue un enjeu important sur le site. Le site est par ailleurs exposé aux dégâts que pourrait causer l'importance des effectifs de sangliers.

➤ Habitats représentés

Tableau 29 : Liste des habitats présents dans la ZSC

Classes d'habitats	Couverture
Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières	32%
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	30%
Forêts caducifoliées	20%
Forêts de résineux	14%
Autres terres arables	2%
Pelouses sèches, Steppes	1%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	1%

8.4.2.2 Liste des espèces ayant justifié la désignation du site et état conservation

La liste ci-contre présente les espèces qui ont justifié la désignation du site en ZSC. Il s'agit d'espèces inscrites sur Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil.

Tableau 30 : Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil de la ZSC « Tourbière de la source du ruisseau des Dauges »

Taxon	Code	Nom français	Nom latin	Statut	Abondance	Population	Conservation	Isolement	Globale
Invertébré	1044	<i>Coenagrion mercuriale</i>	<i>Agrion de mercure</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Invertébré	1065	<i>Euphydrys aurinia</i>	<i>Damier de la succise</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Invertébré	1083	<i>Lucanus cervus</i>	<i>Lucane cerf-volant</i>	Résidence	Rare	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Petit Rhinolophe</i>	Hivernage	Présente	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	non isolé	Significative
Mammifère	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Grand Rhinolophe</i>	Hivernage	Très rare	Non significative			
Mammifère	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	<i>Barbastelle d'Europe</i>	Concentration	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1323	<i>Myotis bechsteinii</i>	<i>Murin de Bechstein</i>	Hivernage	Présente	Non significative			
Mammifère	1323	<i>Myotis bechsteinii</i>	<i>Murin de Bechstein</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1324	<i>Myotis myotis</i>	<i>Grand murin</i>	Résidence	Présente	Non significative			
Mammifère	1355	<i>Lutra lutra</i>	<i>Loutre d'Europe</i>	Concentration	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Plante	1385	<i>Bruchia vogesiaca</i>		Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Significative

8.4.2.3 Enjeux et objectifs

Les grands principes de gestion ne sont pas propres au site, mais plutôt des notions communes à l'ensemble des sites NATURA 2000. Ces dernières prennent en compte la préservation des habitats recensés selon les principes de gestion durable afin que les richesses du patrimoine naturel puissent être transmises aux générations futures. Les 4 grands axes en sont les suivants :

1. Préserver les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire
2. Développer les connaissances naturalistes
3. Suivre l'efficacité des mesures de gestion
4. Sensibiliser et informer le public

Les objectifs vont être développés au sein des grands axes présentés plus haut. Ils ont été construits suite à l'évaluation de l'état de conservation des habitats abordée lors de la réunion des groupes de travail. Pour chacun d'eux des actions sont proposées pour les mener à bien.

Pour l'axe 1,

- Entretien et restauration des habitats d'intérêt communautaire agropastoraux, forestiers
- Préservation des populations d'espèces d'intérêt communautaire
- Maintien et développement des bonnes pratiques de gestion du site
- Prévention des atteintes aux habitats

Pour l'axe 2,

- Améliorer les connaissances relatives à la biodiversité

Pour l'axe 3,

- Suivi des pratiques

Pour l'axe 4,

- Sensibiliser les habitants et le public à la vie du site Natura 2000

8.4.3 Zone Spéciale de Conservation « Mines de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac »

La Zone de Conservation Spéciale (ZSC) FR7401141 « Mines de Chabannes et souterrains des monts d'Ambazac », est localisée dans la région Nouvelle Aquitaine (anciennement Limousin), dans le département de la Haute-Vienne (87). La ZSC s'étend sur 692 ha.

8.4.3.1 Description sommaire du site et enjeux généraux de conservation

➤ Caractéristiques du site

Le site est constitué d'une multitude de milieux naturels ainsi que d'anciennes galeries minières qui ne sont plus exploitées.

➤ Qualité et importance

Situés dans les monts d'Ambazac, ces cavités et boyaux miniers disposent de populations denses de certaines espèces de chauves-souris.

Grande richesse en termes d'hibernation dans un espace limité.

Intérêt supplémentaire du fait de la proximité de sites de reproduction et d'hibernation

➤ Vulnérabilité

Les menaces pesant sur ce site sont diverses et concernent l'abandon des systèmes pastoraux (sous-pâturage), l'utilisation de produits chimiques, les plantations forestières en milieu ouvert, l'urbanisation discontinuée etc.

➤ Habitats représentés

Tableau 31 : Liste des habitats présents dans la ZSC

Classes d'habitats	Couverture
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	25%
Forêts caducifoliées	25%
Forêts de résineux	15%
Prairies améliorées	10%
Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	10%
Forêts mixtes	5%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	5%
Cultures céréalières extensives (incluant les cultures en rotation avec une jachère régulière)	5%

8.4.3.2 Liste des espèces ayant justifié la désignation du site et état de conservation

La liste suivante présente les espèces qui ont justifié la désignation du site en ZSC. Il s'agit d'espèces inscrites sur l'Annexe 2 de la directive Habitat.

Figure 66 : Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE de la ZSC « Mines de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac »

Taxon	Code	Nom français	Nom latin	Statut	Abondance	Population	Conservation	Isolement	Globale
Invertébré	1083	<i>Lucanus cervus</i>	<i>Lucane cerf-volant</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1307	<i>Myotis blythii</i>	Petit murin	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1323	<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1324	<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	Hivernage	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1324	<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	Reproduction	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1355	<i>Lutra lutra</i>	Loutre d'Europe	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne

I) Fermeture et sécurisation des gîtes d'hibernation

L'ensemble des mesures envisagées pour les sites d'hibernation répond à deux objectifs, à savoir :

- interdire toute intrusion humaine en période hivernale, dans le but de garantir la tranquillité des individus en léthargie ;

- sécuriser certains sites à risque par la même occasion

II) Aménagement des gîtes de reproduction

Il est impératif :

- de ne pas condamner l'accès aux volumes occupés par la colonie ;

- d'utiliser du sel de Bore comme produit de traitement des charpentes et de proscrire l'utilisation de tout produit toxique pour les chauves-souris ;

- de proscrire l'utilisation de peintures contenant des solvants ;

- de ne pas réaliser de travaux d'aménagement dans les parties couramment ou occasionnellement occupées par les chauves-souris sans demander l'avis au Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin ;

- de ne pas installer de projecteur éclairant le point d'émergence des chauves-souris pour ne pas gêner leurs allées et venues ;

- de s'abstenir de toute intrusion physique susceptible de gêner la reproduction des chauves-souris pendant la période de présence, et particulièrement du 15 mai au 15 août.

III) Préservation et amélioration des habitats de chasse

Les recommandations présentées visent à maintenir une surface optimum d'habitats de chasse de qualité (lisières forestières feuillues, prairies de fauche, futaies feuillues, etc.) favorables pour le Grand murin et à l'accueil de ses proies dans le premier kilomètre autour de chaque site de reproduction.

IV) Suivi des populations et animation du document d'objectifs

- évaluer localement l'état des populations de chauves-souris et leur évolution

- détecter d'éventuelles causes de perturbation

- faire avancer les connaissances sur les espèces

- veiller à la bonne application des mesures de gestion préconisées dans le cadre du document d'objectifs

8.4.4 Zone Spéciale de Conservation « Vallée du Taurion et affluents »

La Zone de Conservation Spéciale (ZSC) FR7401146 « Vallée du Taurion et affluents », est localisée dans la région Nouvelle Aquitaine (anciennement Limousin), dans le département de la Haute-Vienne (87). La ZSC s'étend sur 5000 ha.

8.4.4.1 Description sommaire du site et enjeux généraux de conservation

➤ Caractéristiques du site

Ce site abrite 21 habitats inscrits dans l'annexe I de la directive européenne CEE 92/43. Ils représentent environ 30 % de la surface du site.

➤ Qualité et importance

La vallée du Taurion (de sa source jusqu'à St Martin Terressus) présente une diversité biologique incomparable avec ses gorges sauvages et boisées, ses zones tourbeuses, ses landes sèches et ses pelouses.

Plusieurs espèces végétales protégées sur le plan régional et national sont présentes sur le secteur.

Sur le plan faunistique, plusieurs affluents du Taurion présentent des populations intéressantes d'écrevisses à pattes blanches et de moules perlières et enfin, la loutre est un hôte régulier des lieux.

➤ Vulnérabilité

Les principales menaces identifiées sont l'abandon des pratiques pastorales d'autrefois, boisement des milieux ouverts et artificialisation de certains peuplements.

➤ Habitats représentés

Tableau 32 : Liste des habitats présents dans la ZSC

Classes d'habitats	Couverture
Forêts caducifoliées	40%
Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	27%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	15%
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	6%
Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	5%
Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	5%
Pelouses sèches, Steppes	1%
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	1%

8.4.4.2 Liste des espèces ayant justifié la désignation du site et état de conservation

La liste suivante présente les espèces qui ont justifié la désignation du site en ZSC. Il s'agit d'espèces inscrites sur l'Annexe 2 de la directive Habitat.

Tableau 33 : Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE de la ZSC « Vallée du Taurion et affluents »

Taxon	Code	Nom français	Nom latin	Statut	Abondance	Population	Conservation	Isolement	Globale
Invertébré	1029	<i>Margaritifera margaritifera</i>	<i>Mulette perlière</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	non isolé	Significative
Invertébré	1032	<i>Unio crassus</i>	<i>Mulette épaisse</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	non isolé	Significative
Invertébré	1044	<i>Coenagrion mercuriale</i>	<i>Agrion de mercure</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	non isolé	Significative
Invertébré	1065	<i>Euphydryas aurinia</i>	<i>Damier de la succise</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Invertébré	1083	<i>Lucanus cervus</i>	<i>Lucane cerf-volant</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Invertébré	1092	<i>Austropotamobius pallipes</i>	<i>Ecrevisse à pieds blancs</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Moyenne	(presque) isolé	Significative
Poisson	1096	<i>Lampetra planeri</i>	<i>Lamproie de planer</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Poisson	1163	<i>Cottus gobio</i>	<i>Chabot commun</i>	Résidence	Présente	Non significative	Bonne	non isolé	Bonne
Amphibien	1193	<i>Bombina variegata</i>	<i>Sonneur à ventre jaune</i>	Résidence	Présente	Non significative			
Mammifère	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Petit Rhinolophe</i>	Résidence	Présente	Non significative			
Mammifère	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Grand Rhinolophe</i>	Résidence	Présente	Non significative			
Mammifère	1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	<i>Rhinolophe euryale</i>	Résidence	Présente	Non significative			
Mammifère	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	<i>Barbastelle d'Europe</i>	Résidence	Présente	Non significative			
Mammifère	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	<i>Minioptère de Schreibers</i>	Résidence	Présente	Non significative			
Mammifère	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Murin à oreilles échancrées</i>	Résidence	Présente	Non significative			
Mammifère	1323	<i>Myotis bechsteinii</i>	<i>Murin de Bechstein</i>	Résidence	Présente	Non significative			
Mammifère	1324	<i>Myotis myotis</i>	<i>Grand murin</i>	Résidence	Présente	Non significative			
Mammifère	1355	<i>Lutra lutra</i>	<i>Loutre d'Europe</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Significative
Plante	1385	<i>Bruchia vogesiaca</i>		Résidence	Présente	15 ≥ p > 2 %	Moyenne	non isolé	Significative
Plante	1831	<i>Luronium natans</i>	<i>Flûteau nageant</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Invertébré	6199	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	<i>Ecaïlle chinée</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne

8.4.4.3 Enjeux et objectifs

Les objectifs de gestion sont :

- Eviter la destruction de certains habitats
- Eviter la perturbation de certains habitats
- Eviter la fermeture de certains habitats
- Améliorer les connaissances sur certaines espèces
- Réaliser des inventaires ou études supplémentaires
- Animer la mise en œuvre du document d'objectifs (DocOb)
- Suivre l'évolution de certains habitats
- Evaluer l'état de conservation des habitats d'espèces
- Impliquer les propriétaires et les usagers du site
- Mettre en place des outils d'information et de sensibilisation.

Les grands principes de gestion ne sont pas propres au site, mais plutôt à la démarche Natura 2000. Ce sont des principes de gestion que l'on retrouve pour d'autres sites. Ils prennent en compte la préservation

des habitats recensés selon les principes de la gestion durable afin que les richesses du patrimoine naturel puissent être transmises aux générations futures.

- **1er principe de gestion** : Préserver les habitats naturels et des espèces
- **2ème principe de gestion** : Améliorer les connaissances sur les sites
- **3ème principe de gestion** : Suivis et Animation du Docob
- **4ème principe de gestion** : Information et Sensibilisation des acteurs, usagers et public

8.4.5 Zone Spéciale de Conservation « Forêt d'Espagne »

La Zone de Conservation Spéciale (ZSC) FR7401149 « Forêt d'Espagne », est localisée dans la région Nouvelle Aquitaine (anciennement Limousin), dans le département de la Haute-Vienne (87). La ZSC s'étend sur 439 ha.

8.4.5.1 Description sommaire du site et enjeux généraux de conservation

➤ Caractéristiques du site

Ce site est logiquement composé en majeure partie de forêts caducifoliées. 6 habitats sont inscrits dans l'annexe I de la directive européenne CEE 92/43 et représentent environ 65 % de la surface du site.

➤ Qualité et importance

Située sur un plateau dont l'altitude est comprise entre 400 et 500m et traversée par la rivière la Vige, la forêt d'Espagne forme un ensemble forestier important et intéressant notamment grâce à son substrat basique (gabbro) qui représente une situation tout à fait originale dans une région aux sols acides et qui permet l'accueil d'un cortège spécifique remarquable. En matière floristique, plusieurs espèces sont protégées dans notre région et sur le plan de la faune, la loutre fréquente très régulièrement les rives sauvages de la Vige où il convient de souligner la présence de la truite fario de souche autochtone.

➤ Vulnérabilité

Les menaces pesant sur ce site sont diverses et concernent l'abandon des systèmes pastoraux (sous-pâturage), l'exploitation forestière etc.

➤ Habitats représentés

Tableau 34 : Liste des habitats présents dans la ZSC

Classes d'habitats	Couverture
Forêts caducifoliées	89%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	10%
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	1%

8.4.5.2 Liste des espèces ayant justifié la désignation du site et état de conservation

La liste suivante présente les espèces qui ont justifié la désignation du site en ZSC. Il s'agit d'espèces inscrites sur l'Annexe 2 de la directive Habitat.

Tableau 35 : Liste des espèces visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE de la ZSC « Forêt d'Espagne »

Taxon	Code	Nom français	Nom latin	Statut	Abondance	Population	Conservation	Isolement	Globale
Invertébré	1083	<i>Lucanus cervus</i>	<i>Lucane cerf-volant</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Poisson	1096	<i>Lampetra planeri</i>	<i>Lamproie de planer</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Poisson	1163	<i>Cottus aobio</i>	<i>Chabot commun</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Petit Rhinolophe</i>	Concentration	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	<i>Barbastelle d'Europe</i>	Concentration	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	<i>Murin à oreilles échancrées</i>	Concentration	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1324	<i>Myotis myotis</i>	<i>Grand murin</i>	Concentration	Présente	2 ≥ p > 0 %	Bonne	non isolé	Bonne
Mammifère	1355	<i>Lutra lutra</i>	<i>Loutre d'Europe</i>	Résidence	Présente	2 ≥ p > 0 %	Excellente	non isolé	Bonne

8.4.5.3 Enjeux et objectifs

Les principaux objectifs de gestion sont :

Amélioration et/ou maintien des espèces d'intérêt communautaire en milieu forestier :

- Favoriser le maintien et le développement des espèces d'intérêt communautaire en réalisant des opérations de sylviculture :
 - Développement de la gestion en futaie irrégulière
 - Ouverture de couloirs de chasse pour la Barbastelle
 - Ouverture des peuplements par la réalisation de coupes d'amélioration dans les peuplements feuillus de dépressage dans les zones de régénération de coupes d'éclaircie dans les peuplements résineux
 - Maintien des arbres gîtes

Amélioration des milieux aquatiques :

- Actions sur le bassin versant et l'amont du site (hors site) : mise en défens des berges et mise en place d'abreuvoirs sur les parcelles agricoles :
 - Limiter la production de sédiments lors des exploitations forestières
 - Améliorer les rendements de la station d'épuration de Sauviat-sur-Vige
 - Actions de décolmatage des substrats sur zones propices dans le site
 - Eviter le boisement en résineux des rives

Amélioration des connaissances scientifiques :

- Suivi de l'évolution de la flore
 - Mise en place de points de suivi de la végétation sur les habitats
 - Mise en place d'un rucher expérimental (analyse pollinique)
- Suivi de l'évolution de la faune terrestre
 - Recherche de gîtes de reproduction des espèces de chauves-souris
- Suivi de l'évolution de la faune piscicole

- Connaissances des espèces :
- Connaissance de la qualité de l'eau en amont
- Connaissance de la gestion des étangs en amont

Créer les conditions d'une gestion équilibrée et durable de la forêt :

- Compléter le réseau de desserte multifonctionnel

Animation et promotion de Natura 2000 :

- Elaborer des Contrats Natura 2000 forestiers avec les propriétaires ou ayants droit intéressés par les mesures proposées.
- Inciter les propriétaires à prendre en compte les recommandations du document d'objectifs (DOCOB) dans leurs documents de gestion durable, en particulier les Plan Simple de Gestion (PSG) (forêts privées) ou les aménagements (forêts publiques)
- Inciter les propriétaires à adhérer à la Charte N2000 du site afin qu'ils s'engagent volontairement à maintenir des habitats et adopter des bonnes pratiques de gestion.

Information-formation à destination des propriétaires et usagers du site :

- Organisation de journées de formation - information
- Mise en place d'une lettre d'information

Sensibilisation du public :

- Conception, réalisation et mise en place d'un circuit de découverte de la forêt et d'une signalétique adaptée (conception dans le cadre d'un projet école de la forêt).

9.5 Diagnostic

Vis-à-vis du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier, 2 zones Natura 2000 sont situées à moins de 5 km autour du site, 1 ZSC se situe à moins de 10 km et 2 ZSC se situent à plus de 14 km autour du site.

Au vu de cette distance, les éventuelles incidences que 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 les ZSC les plus proches), que ceux 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 Rhinolophe euryale, le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe. Le Grand/Petit murin et le Minoptère de Schreibers, susceptibles de parcourir des distances supérieures à 10 km, correspondent aux espèces à grand rayon d'action.

Concernant les rhinolophidés (Rhinolophe euryale, Grand et Petit rhinolophe), la Barbastelle d'Europe et les murins (Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein), ces espèces effectuent des distances de déplacements journaliers le plus souvent inférieures à 5 km. Les populations de 2 des 5 ZSC sont donc susceptibles de venir utiliser le secteur du site comme zone de chasse. Par ailleurs, il apparaît que ces espèces ont toutes des comportements de vols bas ce qui limite fortement le risque de mortalité avec des pales d'éoliennes. L'état initial témoigne d'un risque plutôt faible voire très faible pour ces

espèces. **Ceci permet donc d'exclure un risque significatif pour ces espèces, qu'il s'agisse d'ailleurs de populations issues des ZSC environnantes ou d'autres secteurs.**

Concernant le Minoptère de Schreibers, cette espèce est strictement cavernicole. Le Minoptère de Schreibers est connu pour pouvoir effectuer de long déplacement (20-30 km) entre son gîte et son secteur de chasse qu'il peut utiliser toute une nuit. Il est donc possible que le Minoptère de Schreibers utilise le site comme secteur de chasse mais sa présence sur le site n'a pas pu être démontrée de façon certaine. En effet, 38 contacts ont été identifiés en Ploch (10.2 Annexe 2 page 138) et peuvent aussi bien correspondre à du Minoptère de Schreibers qu'à des pipistrelles (Pipistrelle commune voire Pipistrelle pygmée). Il est donc peu probable que cette espèce utilise régulièrement le plein ciel au niveau du projet éolien de Bersac-sur-Rivalier pour chasser. **Même si on ne peut pas exclure des cas accidentels de collision, ceci permet d'exclure un risque significatif pour cette espèce, qu'il s'agisse de populations issues des ZSC environnantes ou provenant d'autres secteurs.**

Concernant le Grand/Petit murin, les fiches espèces du cahier des habitats Natura 2000 (MNHN, fiche 1324) précisent que la majorité des terrains de chasse liés à une colonie se situe généralement dans un rayon inférieur à 10 km mais il peut utiliser des secteurs plus éloignés. Les populations de plusieurs de ces ZSC présentes autour du site sont donc susceptibles de venir utiliser le secteur du site 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. 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 le zonage des ZSC en question et le projet éolien. Le secteur d'étude ne présente que peu d'habitats de chasse favorables à cette espèce. Rappelons que l'état initial témoigne d'un risque plutôt faible pour ce type d'espèces étant donné que son mode de chasse se situe généralement à moins d'un mètre du sol. Il est donc peu probable que des mortalités aient lieu. **Ceci permet donc d'exclure un risque significatif pour cette espèce, qu'il s'agisse de populations issues des ZSC environnantes ou provenant d'autres secteurs.**

Le risque de destruction d'habitat de chasse peut également apparaître affectant aux populations de chiroptères des ZSC environnantes. Cependant, un parc éolien, de par sa faible emprise au sol, n'entraînera pas une destruction importante de l'habitat (donc celui favorable à la chasse). Le projet de Bersac-sur-Rivalier n'entraînera que peu de destruction d'habitat favorable à la chasse.

Ceci permet donc d'exclure un risque significatif de perte d'habitat de chasse pour ces espèces de chiroptères, qu'il s'agisse de populations issues des ZSC environnantes ou provenant d'autres secteurs.

Finalement, nous concluons sur une absence d'incidence significative du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000 de la directive Habitat environnant. Le parc éolien ne présentera que peu de risque de mortalité pour ces espèces et la perspective de perte d'habitat ou de destruction directe de gîtes sera nulle à négligeable. 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.

9 BIBLIOGRAPHIE

9.1 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. 2015 – Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. 3e éd. biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p
- Beucher Y., Kelm V. 2011. – Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12) : Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris. 116 p.
- Conseil Général Aude 2015 - Inventaire des Chiroptères Propriété Départementale de la forêt de Laprade – Bois grand (Cuxac-Cabardès, Aude). 43 p.
- Conseil Général Aude 2016 - Inventaire des Chiroptères Propriété Départementale de la Montagne noire (Les Martys). 37 p.
- Dietz C., Helversen 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.
- 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.

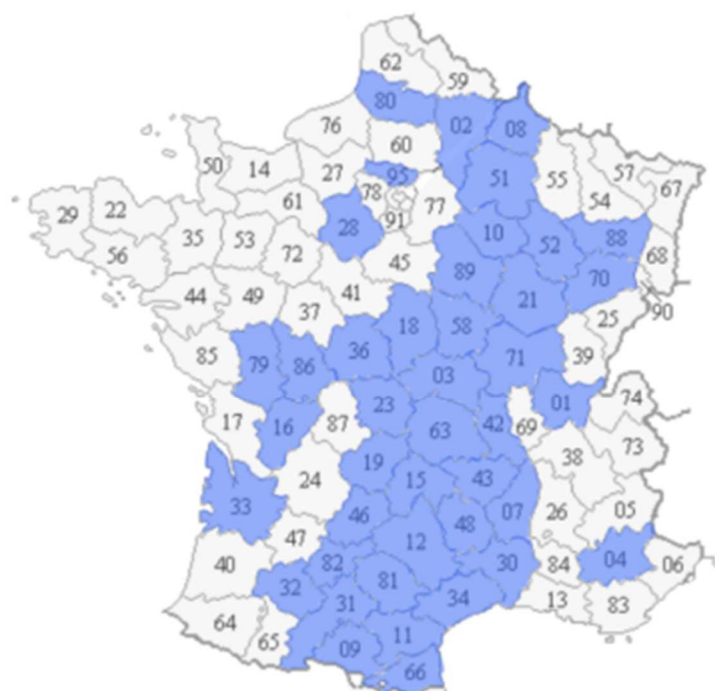
9.2 Sites Internet

- Portail internet de la DREAL Limousin
- Portail internet de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel)

10 ANNEXES

10.1 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 9 ingénieurs écologues, 3 techniciens écologues et 1 stagiaire. 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 2016), mais également plusieurs suivis évaluation post-implantation sur plusieurs années dont les résultats font désormais référence au niveau international (plus de 200 éoliennes suivies en France, 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 MEEDDM⁷ 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 d'une dizaine d'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.

⁷ MEEDDM : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer

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 SFPEM.
- **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 Baguage 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, entomofaune
- **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 (Université 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 (réfèrent IPA), rhopalocères, odonates, orthoptères (réfèrent), 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.

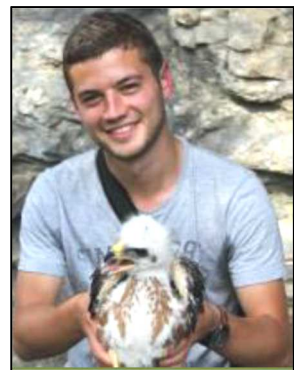


- **Profil :** Master professionnel Écologie et Éthologie. Université Jean Monnet, Saint-Etienne
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2015-16 : Assistante de recherche chiroptérologue. Sarapiqi, Costa Rica. Institut d'écologie évolutive. Université d'Ulm (All.).
 - 2014-15 : Assistante de recherche chiroptérologue. 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 bioacoustique des chauves-souris (2017). CPIE Pays d'Azay.
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron prévu 2017).

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
- **Formations professionnelles :**
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron prévu 2017).

Charlène VIELET

Ing. Écologue – chiroptérologue, mammalogue et herpétologue

Chargée d'études. 3 ans d'expérience.

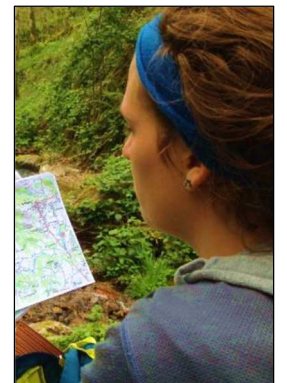


- **Profil :** Master II Écologie, spécialisation Gestion de la Biodiversité. Faculté Paul Sabatier de Toulouse.
- **Expérience avant EXEN :**
 - 2015 : Chargée d'étude faune. Bureau d'étude SIMETHIS (33).
 - 2014 : Technicien micromammifères. LPO Aquitaine (33).
 - 2012 – 16 : Bénévole Groupe Chiroptères 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.
 - Sauveteur Secouriste du travail (CCI Aveyron prévu 2017).

Chloé TANTON

Stagiaire chiroptérologue (ornithologue)

- **Profil :**
 - Master II Master II d'Ingénierie en Ecologie et en Gestion de la Biodiversité (Université Montpellier).
 - **BTS Gestion et Protection de la Nature** (Neuvic)
- **Expérience avant EXEN :**
 - Stage Groupe Chiroptère Corse (Sujet : Suivi de la Noctule de Leisler)
 - Formation théorique à la capture chiroptères (Groupe Chiroptère Languedoc Roussillon)
- **Fonctions chez EXEN :**
 - stagiaire chiroptérologue.
 - **Spécialités naturalistes : chiroptères.**



10.2 Annexe 2 : Correspondance entre les espèces et les abréviations

Abréviation	Espèce	Nom Latin	Type comportement	milieu ouv/semi-ouv	sous-bois	Coefficient moyen
Bbar	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Vol bas	1,67	1,67	1,67
Eser	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Lisière	0,63	0,83	0,73
Hsav	Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Vol haut	0,63	0,83	0,73
Misch	Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Vol haut en migration/transit	0,83	1,25	1,04
Myotis	Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>	Vol bas	1,95	2,45	2,20
Nlei	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Vol haut	0,31	0,31	0,31
Nlei/Nnoc	Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri / Nyctalus noctula</i>	Vol haut	0,28	0,28	0,28
Nnoc	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Vol haut	0,25	0,25	0,25
Nycmi	Noctule de Leisler / Sérotine commune / Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Lisière ou vol haut	0,48	0,54	0,51
Nyctaloid	Sérotule	<i>Nyctalus / Serotinus</i>	Lisière ou vol haut	0,36	0,39	0,38
Nyctief	Noctule commune / Grande noctule	<i>Nyctalus noctula / Nyctalus lasiopterus</i>	Vol haut	0,21	0,21	0,21
Phoch	Pipistrelle commune / Minioptère de Schreibers / Pipistrelle pygmée	<i>Miniopterus schreibersii / Pipistrellus pygmaeus / Pipistrellus pipistrellus</i>	Lisière ou vol haut en migration/transit	0,94	1,17	1,06
Pkuh	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Lisière	1,00	1,00	1,00
Plecotus	Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	Lisière	1,25	5,00	3,13
Pmid	Pipistrelle Nathusius / Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus nathusii / Pipistrellus kuhlii</i>	Lisière ou vol haut en migration/transit	1,00	1,00	1,00
Pnat	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Vol haut en migration/transit	1,00	1,00	1,00
Pnat/Ppip	Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus nathusii / Pipistrellus pipistrellus</i>	Lisière ou vol haut en migration/transit	1,00	1,00	1,00
Ppip	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Lisière	1,00	1,00	1,00
Ppyg	Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Lisière	1,00	1,25	1,13
Ptief	Pipistrelle de Kuhl / Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii / Pipistrellus kuhlii</i>	Lisière ou vol haut	0,81	0,91	0,86
Rfer	Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Vol bas	2,50	2,50	2,50
Rhip	Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Vol bas	5,00	5,00	5,00
Rhoch	Petit Rhinolophe / Rhinolophe Euryale	<i>Rhinolophus hipposideros / Rhinolophus euryale</i>	Vol bas	3,75	3,75	3,75
Tten	Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Vol haut	0,17	0,17	0,17
Vmur/Nlei	Sérotine bicolore / Noctule de Leisler	<i>Vespertilio murinus</i>	Vol haut	0,40	0,40	0,40

10.3 Annexe 3 : Données brutes

- Activité des espèces par point Batcorder

	A	B	C	D	E	F	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Total
Nlei		0.3		0.1							0.8	1.6	2.9
Hsav								3.4					3.4
Plecotus			1.4					2.9					4.3
Eser			4.7										4.7
Phoch				1.9	10.4	1.6							13.9
Bbar			9.9	11.7	10.4	9.4							41.4
Nyctaloid	1.4	2.5	16.4			0.9			9.6	1.5	11.4	3.5	47.2
Ptief										69.5			69.5
Rhip	4.5		7.1	16.3	24.0			4.4			22.6	4.4	83.2
Myotis	4.1		74.2	10.7		88.9				3.8			181.8
Pmid	12.6	65.7	167.4	18.0	12.6	0.9	1.5	14.6	20.6	813.8	22.2	8.5	1158.3
Pkuh	60.9	287.2	274.1	130.3	10.1			432.7	128.5	2735.9	29.6	12.9	4102.2
Ppip	49.2	866.8	3356.3	371.7	686.8	3127.6	15.0	120.8	551.8	505.9	57.2	40.6	9749.8
	Lisière de boisement	Lisière de chemin forestier	Lisière de boisement et zone humide	Semi-ouvert	Lisière de chemin forestier	Fermé	Proche de hameau (Bati)	Proche de hameau (Bati)	Proche de hameau (Bati)	Proche de hameau (Bati)	Proche de hameau (Bati)	Proche de hameau (Bati)	

- Activité des espèces par type de milieu (cumulée)

	Fermé	Lisière de chemin forestier	Lisière de boisement	Lisière de boisement et zone humide	Semi-ouvert	Hameau
Nlei		0,3			0,1	2,5
Hsav						3,4
Plecotus				1,4		2,9
Eser				4,7		
Phoch	1,6	10,4			1,9	
Bbar	9,4	10,4		9,9	11,7	
Nyctaloid	0,9	2,5	1,4	16,4		26,0
Ptief						69,5
Rhip		24,0	4,5	7,1	16,3	31,3
Myotis	88,9		4,1	74,2	10,7	3,8
Pmid	0,9	78,4	12,6	167,4	18,0	881,1
Pkuh		297,4	60,9	274,1	130,3	3339,6
Ppip	3127,6	1553,6	49,2	3356,3	371,7	1291,4

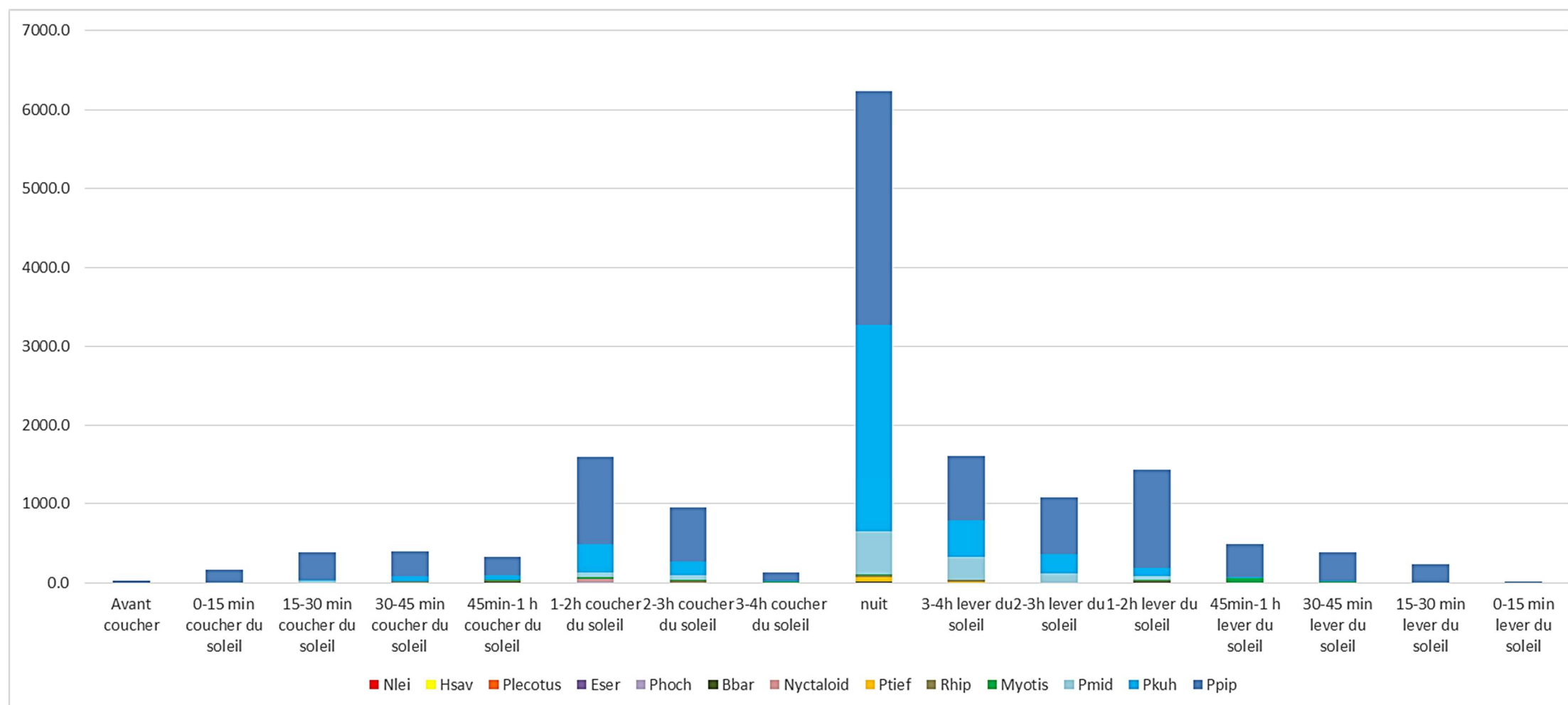
- Activité des espèces par date de visite

	05/04/2016	21/04/2016	16/05/2016	09/06/2016	20/06/2016	04/07/2016	13/07/2016	28/07/2016	25/08/2016	12/09/2016	11/10/2016	Total
Nlei			0.3			2.5					0.1	2.9
Hsav					3.4							3.4
Plecotus		1.4			2.9							4.3
Eser									4.7			4.7
Phoch			1.6				10.4		1.9			13.9
Bbar	4.6		4.8				10.4		11.8	9.8		41.4
Nyctaloid				2.5	10.5	15.5	1.1	6.0	11.2	0.3		47.2
Ptief						69.5						69.5
Rhip	3.2	23.2	10.8		4.4	26.9	14.8					83.2
Myotis	9.2		21.8	2.3	3.8				137.9	3.6	3.1	181.8
Pmid	1.9		6.5	67.5	37.6	843.5	13.7	160.1	6.9	20.6		1158.3
Pkuh	3.2		33.7	293.5	565.4	2774.2	10.1	249.3	63.3	109.5		4102.2
Ppip	169.0	119.1	612.1	1464.0	690.1	601.2	685.9	1283.5	3828.2	296.6		9749.8

- Activité par point Batcorder et par date

	05/04/2016	21/04/2016	16/05/2016	09/06/2016	20/06/2016	04/07/2016	13/07/2016	28/07/2016	25/08/2016	12/09/2016	11/10/2016	Total	Nb. Utilisation
A	1,0	0,0	1,6	13,5			8,09 (2 pts)	0,0	53,4	55,0	0,0	132,6	10
B			33,8	946,3			2,5			240,0		1222,5	9
C	156,5	12,5	95,8	870,1			22,5	1698,9	1051,4	0,9	3,1	3911,6	9
D	10,2	2,3	346,3				0,0		57,1	144,7	0,1	560,7	7
E	10,3	128,9					615,3					754,5	3
F	13,1		214,0				98,1		2904,1			3229,3	4
G1					16,6							16,6	1
G2					578,8							578,8	1
G3					710,5							710,5	1
G4					12,4	4118,0						4130,4	2
G5						143,8						143,8	1
G6						71,5						71,5	1

- Activité au sol en fonction de la durée au coucher ou au lever du soleil



10.4 Annexe 4 : 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 (Minioptère 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 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 Minioptère 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.