

Projet éolien à Sorigny (Indre-et-Loire)

Synthèse chiroptérologique sur les communes limitrophes en Indre-et-Loire

Décembre 2018



Table des matières :

I.	Données estivales et hivernales.....	4
A.	Cadre général	4
B.	Méthodologie	4
	Données hivernales	4
	Données estivales	5
II.	Résultats hivernaux.....	6
A.	Détail des espèces et effectifs maximum par commune	8
B.	Secteurs d'intérêt.....	11
C.	Discussion sur la période hivernale.....	13
III.	Résultats estivaux.....	14
A.	Présence estivale des chiroptères dans un rayon de 20 km autour de la zone d'implantation des éoliennes	14
	Colonies présentes dans un rayon de 20 km.....	14
	Proximité du massif forestier de Grand Bois.....	15
	Présence de corridors écologiques entre la vallée de l'Indre et le massif de Grand Bois.....	17
B.	Discussion sur la période estivale	18
IV.	Résultats automnaux et swarming	20
V.	Synthèse	22
A.	Listes d'espèces	22
B.	Mobilité des espèces	23
VI.	Conclusion générale	24
VII.	Recommandations	25
A.	Pré implantation.....	25
B.	Post-implantation.....	25
VIII.	Bibliographie	26

Photo de couverture :

Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*, Saint-Épain, 2018 (E. Sansault)

Citation :

SANSULT E., SARAZIN E., DARNAULT M., DHUICQUE V., GRIFFAUT N. & GAY F., 2018. Projet éolien à Sorigny (Indre-et-Loire). Synthèse chiroptérologique sur les communes limitrophes en Indre-et-Loire. Décembre 2018. Association CAUDALIS, LPO délégation Touraine, Groupe Chiroptères d'Indre-et-Loire, Fédération Française de Spéléologie. 26 pp.

Table des figures et tableaux :

Figure 1 Carte du nombre d'individus par commune en hiver.....	7
Figure 2 Carte du nombre de sites d'hibernation par commune.	10
Figure 3 Carte du nombre d'espèces par commune.	11
Figure 4 Carte des secteurs à enjeux.	12
Figure 5 Colonies de chauves-souris connues dans un rayon de 20 km autour du site.....	14
Figure 6 Localisation du massif forestier des Grands Bois par rapport au site d'étude.....	16
Figure 7 Affluents de l'Indre et de la Manse dont les sources sont proches du projet.	17
Figure 8 Déplacements potentiels des chiroptères entre les masses boisées du secteur d'étude.....	19
Figure 9 Emplacement des sites de swarming chez le Murin de Natterer et dispersion moyenne et maximale d'après Parsons et Jones, 2003.....	21
Figure 10 Activité de swarming chez le Murin de Natterer à Marcé-sur-Esves (nombre de contacts par heure le 9/10/18).	21
Tableau 1 Détails du nombre de sites et d'espèces inventoriées pour les communes concernées.....	6
Tableau 2 Liste des espèces de chiroptères et effectifs totaux maximum au sein de la zone d'étude. .	7
Tableau 3 : Détails des effectifs maximum par espèces sur les communes concernées	8
Tableau 4 Liste des secteurs d'intérêt calculés selon le PNAC2.....	11
Tableau 5 Nom du secteur, score, intérêt et distance au projet (en kilomètres).....	13
Tableau 6 Communes accueillant plus de 100 individus en hiver et distance au projet (en kilomètres).	13
Tableau 7 Hiérarchisation des gîtes de reproduction d'après la méthodologie 2013 du PRAC.....	15
Tableau 8 Espèces présentes sur le Massif de Grand Bois.....	16
Tableau 9 Premiers résultats de l'étude swarming menée en 2018. Communes, inventoriées, espèces contactées, effectifs et contacts maximaux et distance du site au projet.	20
Tableau 10 : Liste des espèces inventoriées sur les communes étudiées.....	22
Tableau 11 : Distance de déplacement des espèces de chiroptères	23

Contacts:

ANEPE Caudalis

SANSAULT Eric – eric.sansault@anepe-caudalis.fr

Fédération française de spéléologie

GAY François – françois.gay.s@orange.fr

Groupe Chiroptères d'Indre-et-Loire

DHUICQUE Vincent – v.dhuicque@orange.fr

DARNAULT Mélanie - melanie.darnault2@gmail.com

LPO Touraine

GRIFFAUT Natacha – natacha.griffaut@lpo.fr

SARAZIN Etienne – sarazin.etienne@orange.fr

Projet éolien à Sorigny (Indre-et-Loire)

Synthèse chiroptérologique sur les communes limitrophes en Indre-et-Loire

Décembre 2018

I. Données estivales et hivernales

A. Cadre général

Les données estivales et hivernales ont été acquises par quatre associations départementales :

- ANEPE Caudalis ;
- Comité Départemental de Spéléologie 37 ;
- Groupe Chiroptères d'Indre-et-Loire ;
- LPO Touraine.

Les inventaires et suivis estivaux ont été réalisés par les bénévoles et salariés des associations tandis que les inventaires et suivis hivernaux ont été réalisés exclusivement par les bénévoles des différentes structures.

Les comptages au sein d'une même cavité peuvent impliquer plusieurs associations, donnant lieu à des doublons de données. Ceux-ci ont été supprimés pour la réalisation des synthèses départementales et des analyses.

B. Méthodologie

Les communes concernées par cette synthèse sont celles comprises (en tout ou partie) dans un rayon de 20 km autour de l'emprise du projet éolien de Sorigny (Indre-et-Loire).

Données hivernales

Les données hivernales utilisées pour cette synthèse sont analysées à l'échelle des communes et des secteurs d'intérêt.

Les cavités suivies sont géoréférencées, mais devant le très grand nombre de cavités du département et de l'imprécision de certains géoréférencements, elles sont regroupées au sein de « sites » définis comme un ensemble de cavités distantes de moins de 100 mètres (à l'aide d'un SIG, un tampon de 50 mètres est créé autour de chaque point GPS et l'ensemble des tampons en contact est alors considéré comme un « site »).

Les sites estivaux sont quant eux représentés par un point GPS, chaque point correspond donc à un gîte différent.

La période d'inventaire analysée dans cette synthèse comprend uniquement les hivers 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017.

Pour chaque commune concernée, les informations suivantes sont fournies :

- Nom et code INSEE ;
- Nombre de sites (voir plus haut pour la définition) ;
- Nombre d'espèces (ou groupe d'espèces) ;
- Total des effectifs maximaux ;
- Liste des espèces ;
- Effectif total maximal (durant un même hiver) par espèce ;

La détermination des individus s'effectue à vue. Par conséquent, certains individus ne peuvent pas être identifiés spécifiquement et sont notés « Groupe sp. » (Oreillard sp., Petit murin sp., Pipistrelle sp.).

Les secteurs d'intérêt régional ou national sont identifiés et hiérarchisés sur la base de la méthodologie définie dans le guide méthodologique de hiérarchisation des gîtes protégés et à protéger pour les Chiroptères (PNAC2, 2013).

Ils sont constitués des sites distants au maximum de 2 km (un tampon de 1km est créé autour de chaque site et l'ensemble des tampons en contact est alors considéré comme un secteur).

Ce choix de distance, certes arbitraire, nous semble mieux correspondre à la réalité écologique des déplacements hivernaux que les 5 km proposés par exemple pour le Petit rhinolophe (Arthur et al., 2000). Par ailleurs, compte-tenu de la densité de sites sur le secteur d'étude, ce choix facilite la lecture et l'interprétation des secteurs d'intérêt en ciblant de manière assez précise certaines vallées.

Il est toutefois possible de définir une note globale sur l'emprise de l'étude sur la base des effectifs totaux mais le résultat devra être interprété avec prudence.

L'évaluation des secteurs d'intérêt est uniquement réalisée sur la base des données hivernales.

Données estivales

Les données estivales utilisées concernent les colonies de reproduction connues et les prospections acoustiques. Ces dernières sont analysées à l'échelle des communes pour cette synthèse. Les effectifs maximums durant la période de suivies sont retenus pour les colonies. Les données acoustiques feront état d'une présence/absence des espèces.

Pour chaque commune concernée, les informations suivantes sont fournies ci-après.

- Nom et code INSEE ;
- Nombre de sites (voir plus haut pour la définition) ;
- Nombre d'espèces (ou groupe d'espèces) ;
- Total des effectifs maximaux ;
- Liste des espèces ;
- Effectif total maximal par espèce ;
- Distance gîtes ou colonies connus au projet

II. Résultats hivernaux

Durant les 5 derniers hivers, 1366 données ont été compilées au sein des 78 communes concernées par l'emprise de l'étude. Le détail du nombre de sites et d'espèces recensés par commune est présenté dans le Tableau 1 ci-dessous.

Les prospections et suivis se sont déroulés sur 149 dates (journées entières ou non) au sein de 217 sites (417 coordonnées GPS avant application du tampon de 50m).

Ces comptages ont permis de recenser 17 espèces ou groupes d'espèces de Chiroptères (dont 13 identifiées à l'espèce) pour un total par hiver variant de 1489 à 2501 individus selon l'effort de prospection (1913 individus en moyenne) (Tableau 2).

Tableau 1 Détails du nombre de sites et d'espèces inventoriées pour les communes concernées.

Commune	Nombre de sites	Nombre d'espèces	Effectif maximum
ARTANNES-SUR-INDRE (37006)	1	2	3
ATHEE-SUR-CHER (37008)	2	6	8
AVON-LES-ROCHES (37012)	7	10	29
AZAY-LE-RIDEAU (37014)	12	13	406
AZAY-SUR-CHER (37015)	3	2	2
BALLAN-MIRE (37018)	3	4	4
BOURNAN (37032)	2	10	34
CHAMBRAY-LES-TOURS (37050)	1	2	2
CHANCEAUX-PRES-LOCHES (37053)	2	4	11
CHEILLE (37067)	8	7	7
CIRAN (37078)	1	1	1
COURCAY (37085)	2	7	7
CRISSAY-SUR-MANSE (37090)	10	15	364
CROUZILLES (37093)	5	12	23
CUSSAY (37094)	5	13	77
DRACHE (37098)	12	11	23
ESVRES (37104)	2	3	2
JOUE-LES-TOURS (37122)	2	2	2
LA CELLE-SAINT-AVANT (37045)	1	6	9
LA CHAPELLE-BLANCHE-SAINT-MARTIN (37057)	1	11	28
LARCAY (37124)	3	12	163
LOUANS (37134)	1	1	2
MAILLE (37142)	2	2	8
MARCE-SUR-ESVES (37145)	2	8	54
MARCILLY-SUR-VIENNE (37147)	1	6	7
MONTBAZON (37154)	2	6	8
MONTS (37159)	2	4	8
NEUIL (37165)	9	15	164
PANZOULT (37178)	16	12	97
PARCAY-SUR-VIENNE (37180)	2	4	11
PONT-DE-RUAN (37186)	2	6	14
RILLY-SUR-VIENNE (37199)	1	3	6
SACHE (37205)	5	8	22
SAINT-AVERTIN (37208)	3	8	15
SAINT-EPAIN (37216)	29	16	889
SAINTE-MAURE-DE-TOURAINE (37226)	16	12	128
SAVONNIERES (37243)	4	12	69
SEPMES (37247)	2	8	21
TOURS (37261)	4	11	41
TROGUES (37262)	3	7	20
TRUYES (37263)	2	1	2
VALLERES (37264)	10	13	27
VERETZ (37267)	4	13	320
VILLAINES-LES-ROCHERS (37271)	5	7	10
VILLANDRY (37272)	4	9	11
VILLEPERDUE (37278)	1	1	1

La densité d'individus par commune est très hétérogène, en effet les communes situées dans les vallées de la Loire, de l'Indre et de la Vienne comprenant le plus grand nombre de chauves-souris en hiver (Figure 1 et Tableau 3). La commune de Sorigny et quelques communes périphériques, majoritairement situées à l'est, ne comportent aucune chauves-souris pendant la période hivernale.

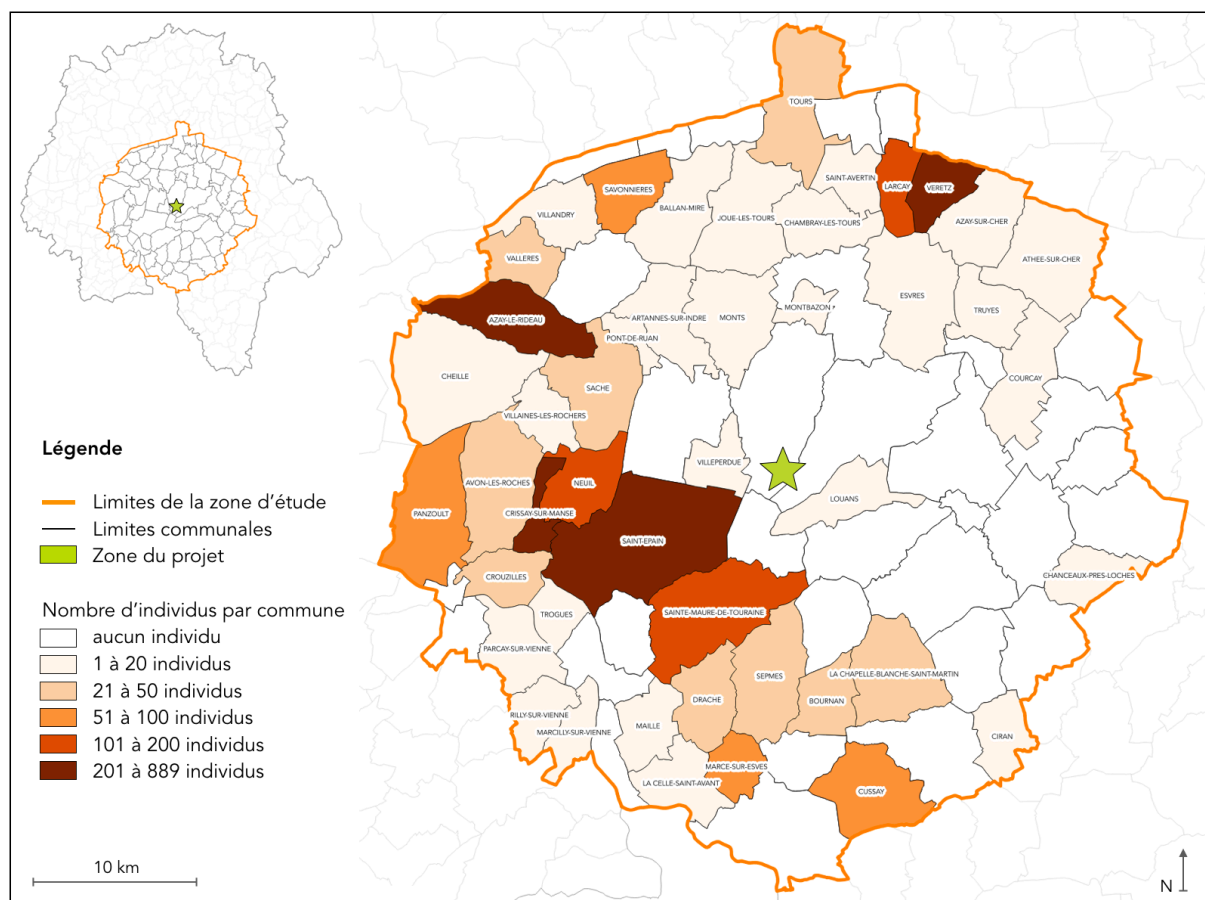


Figure 1 Carte du nombre d'individus par commune en hiver

Tableau 2 Liste des espèces de chiroptères et effectifs totaux maximum au sein de la zone d'étude.

Espèce	Effectif total maximum
Grand rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	585
Petit rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	155
Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	101
Murin à moustaches (<i>Myotis mystacinus</i>)	344
Murin d'Alcathoe (<i>Myotis alcathoe</i>)	2
Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>)	24
Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)	858
Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteinii</i>)	28
Grand murin (<i>Myotis myotis</i>)	276
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	8
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	17
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	26
Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	1
Petit murin sp.	119
Pipistrelle sp.	84
Oreillard sp.	27
Chiroptère sp.	54

A. Détail des espèces et effectifs maximum par commune

Le détail des espèces et effectifs est donné dans le tableau suivant. Le nom des espèces est abrégé aux trois premières lettres du genre et trois premières lettres de l'espèce.

Tableau 3 : Détails des effectifs maximum par espèces sur les communes concernées

COMMUNE	Rhi fer	Rhi hip	Myo dau	Myo mys	Myo alc	Myo nat	Myo ema	Myo bec	Myo myo	Pip pip	Ept ser	Bar bar	Min sch	Myo sp.	Pip sp.	Ple sp.	Chiro sp.
ARTANNES-SUR-INDRE		1							2								
ATHEE-SUR-CHER		1	2	2		2		2	1								
AVON-LES-ROCHES	7	10	1	3		1		1	1		2	1			8		
AZAY-LE-RIDEAU	147	3	3	18		6	52	2	14		1	1			1	5	2
AZAY-SUR-CHER	1							2									
BALLAN-MIRE	2			1					1							1	
BOURNAN	2	11	2	4		2		1	6		1	1			5		
CHAMBRAY-LES-TOURS						1		1									
CHANCEAUX-PRES-LOCHES	1	2		2												1	
CHEILLE	1	4		1				1				1		2		1	
CIRAN						1											
COURCAY		3		1		2			1			1		1		1	
CRISSAY-SUR-MANSE	104	6	11	14		2	161	5	25		3	3		10	8	1	2
CROUZILLES	6	1	2	2			1		1		3	3		1	3	1	1
CUSSAY	12	4	5	14	2	1	43	0	4		1	0			1	0	
DRACHE	1	1	2	4		1		1	8		1	1			3	1	
ESVRES		1		1										1			
JOUE-LES-TOURS								1									1
LA CELLE-SAINT-AVANT	5	3		1		1						1			1		
LA CHAPELLE-BLANCHE-SAINT-MARTIN	4	9	1	3				1	4		1	4			5	1	1
LARCAY	33	4	10	33		5	34	1	30			1		1	14	2	
LOUANS																1	
MAILLE				1					7								
MARCE-SUR-ESVES	12	10	6	5			3		7		1			2			
MARCILLY-SUR-VIENNE	1	1	1	1			1		1								
MONTBAZON	1	2	3	2			2		1								

COMMUNE	Rhi fer	Rhi hip	Myo dau	Myo mys	Myo alc	Myo nat	Myo ema	Myo bec	Myo myo	Pip pip	Ept ser	Bar bar	Min sch	Myo sp.	Pip sp.	Ple sp.	Chiro sp.
MONTS		2	1			1										1	
NEUIL	61	33	8	15		1	38	1	2		2	3		27	11	1	1
PANZOULT	16	5	1	3		1			7		1	2		1	7	1	2
PARCAY-SUR-VIENNE	1	2		2								3					
PONT-DE-RUAN	4	4		2				1	1						3		
RILLY-SUR-VIENNE	2	3		1													
SACHE	2	3		1			3	1	2	8					8		
SAINT-AVERTIN	4	3	2	2			3	1	2								1
SAINT-EPAIN	91	13	11	77	1	2	206	2	34		2	3		65	9	2	4
SAINTE-MAURE-DE-TOURAIN	8	9	5	12			2	1	3			1		3	3	2	3
SAVONNIERES	7	13	4	22		1	5	3	29					7	2		1
SEPMES	2	1	3	2		1			4			1			1		
TOURS	7	2	1	1		1	14		2					1	5	1	1
TROGUES	5	2	1	4			2		1							1	
TRUYES		2															
VALLERES	2	7	1	2		1	2	1	1		1	1		1	1	3	
VERETZ	19	7	16	9		2	270	3	17				1	2	4	1	2
VILLAINES-LES-ROCHERS	1	1		2				1	2							1	1
VILLANDRY	1	3		1		1	1		2		1			1	2		
VILLEPERDUE															1		

Le nombre de sites d'hibernation et d'espèces est également très hétérogène d'une commune à l'autre (Figure 2 et Figure 3). Là encore, la vallée de l'Indre et plus encore la vallée de la Vienne présentent les densités de sites d'hibernation les plus élevées. En effet, 29 sites sont connus sur la commune de Saint-Épain, de 11 à 20 sur les communes d'Azay-le-Rideau, Draché, Panzoult et Sainte-Maure-de-Touraine.

Le nombre d'espèces (ou groupes d'espèces) varie quant à lui de 2 à 16 en fonction des communes. Saint-Épain est encore une fois la commune la plus riche avec 16 espèces recensées. Au total, 15 communes sur 78 accueillent plus de 10 espèces de chiroptères, soit environ 20% des communes de la zone d'étude. Finalement, la présence de chauves-souris en hibernation est attestée sur 46 communes, soit quasiment 60% des communes de la zone d'étude.

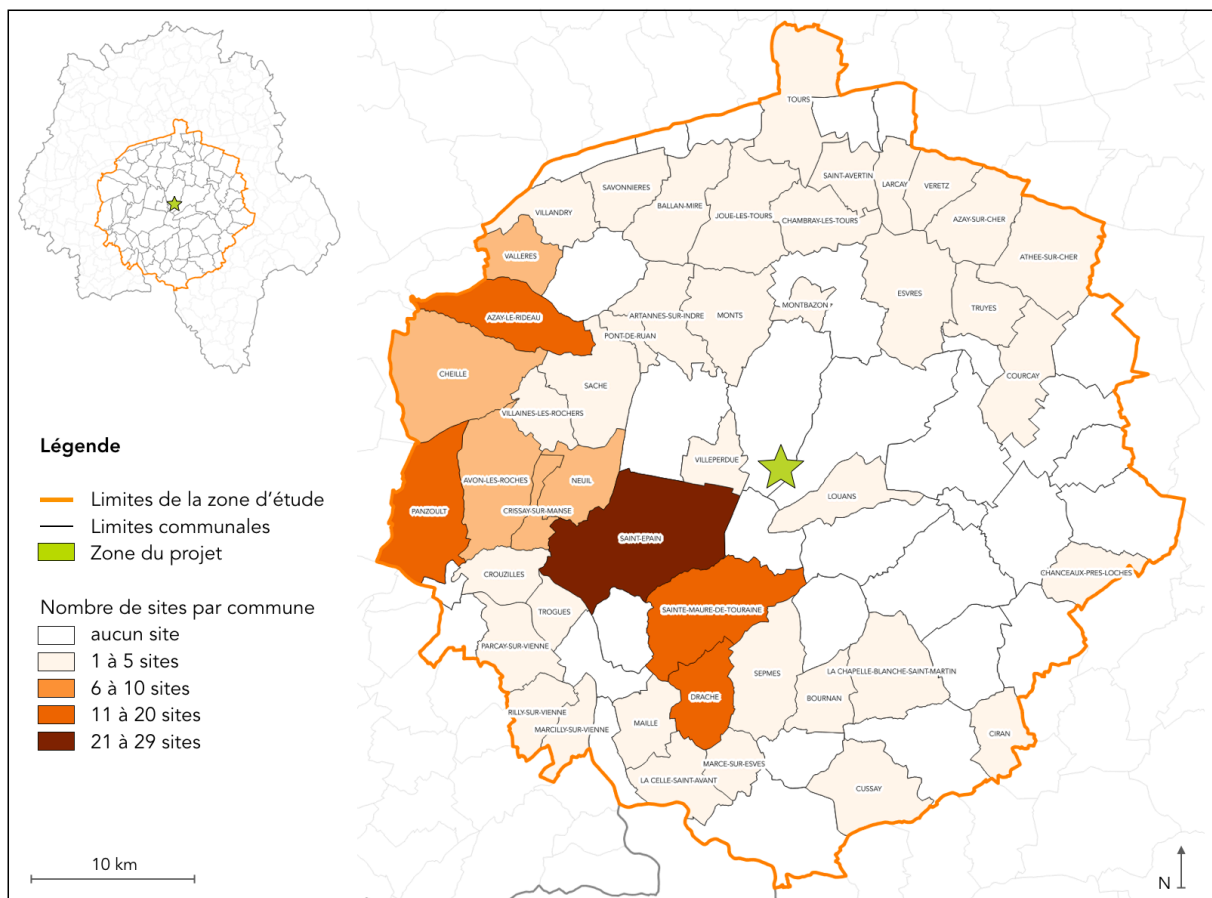


Figure 2 Carte du nombre de sites d'hibernation par commune.

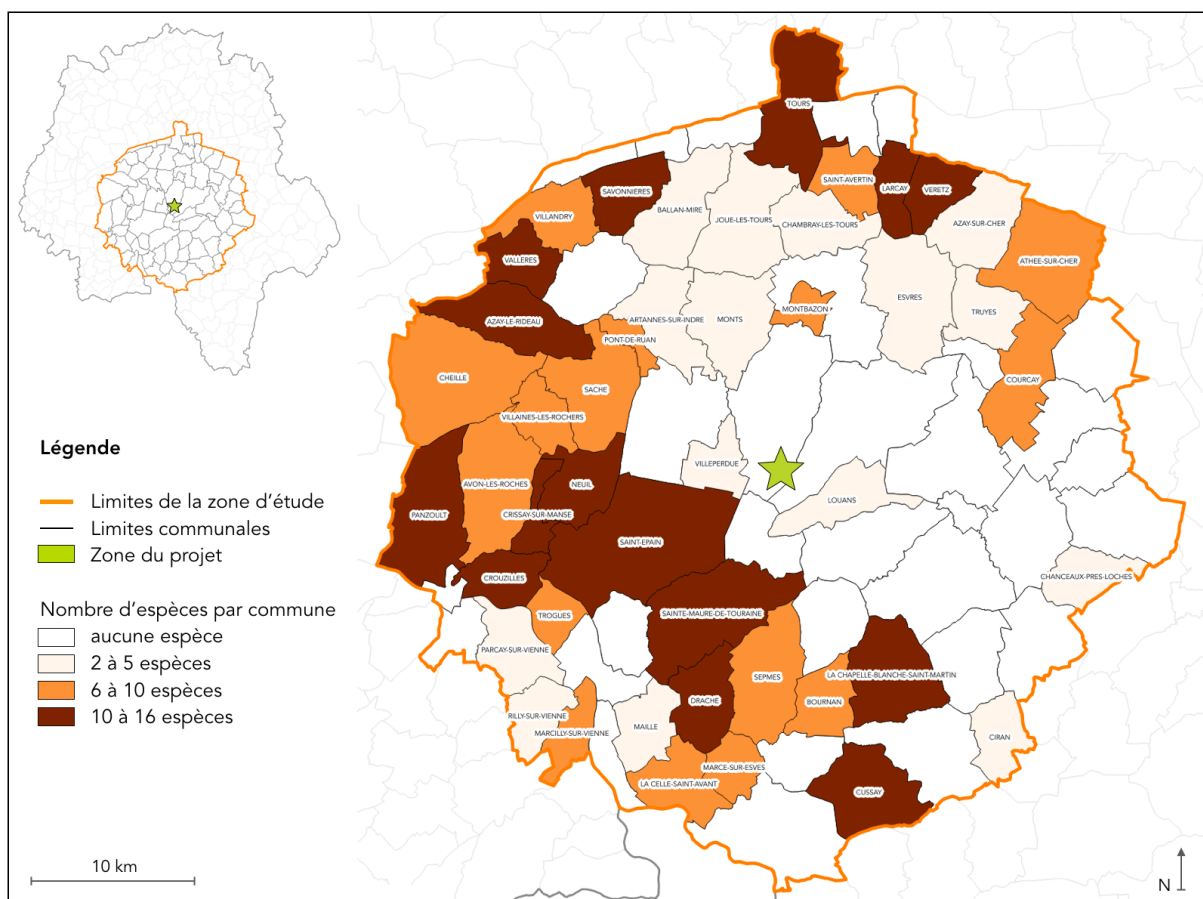


Figure 3 Carte du nombre d'espèces par commune.

B. Secteurs d'intérêt

La méthodologie appliquée met en évidence deux secteurs d'intérêt au sein de la zone d'étude (Tableau 4). Elle prend en compte différents paramètres comme l'effectif, la responsabilité régionale (Resp. reg.), la sensibilité (Sens.), le coefficient de l'espèce (Coef. sp.), le type de gîte, l'importance de la colonie (Imp. col.) et le score de l'espèce. La note de chaque secteur (Eval. Sect.) ainsi que l'intérêt sont précisés.

Tableau 4 Liste des secteurs d'intérêt calculés selon le PNAC2

Secteur	Espèce	Effectif	Resp. reg.	Sens.	Coef. sp.	Type gîte	Imp. Col.	Score sp.	Eval. Sect.	Intérêt
1 – Cravant-les-Coteaux / Saint-Épain	Bar bar	13	2	1	3	2	1	6	162	national
	Myo myo	132	3	2	5	2	3	30		
	Rhi fer	344	2	1	3	2	4	24		
	Myo bec	13	2	3	5	2	1	10		
	Myo dau	42	1	1	2	2	2	8		
	Myo nat	8	1	2	3	2	1	6		
	Myo mys	213	2	1	3	2	3	18		
	Myo ema	606	3	1	4	2	4	32		
	Ple sp.	7	1	1	2	2	1	4		
	Rhi hip	68	3	1	4	2	2	16		
	Pip sp.	30	1	0	1	2	2	4		
	Ept ser	8	1	1	2	2	1	4		

Secteur	Espèce	Effectif	Resp. reg.	Sens.	Coef. sp.	Type gîte	Imp. Col.	Score sp.	Eval. Sect.	Intérêt
2 – Vézère	Bar bar	1	2	1	3	2	Na	Na	100	national
	Min sch	1	2	3	5	2	Na	Na		
	Myo bec	3	2	3	5	2	Na	Na		
	Myo dau	24	1	1	2	2	2	8		
	Myo ema	305	3	1	4	2	4	32		
	Myo myo	49	3	2	5	2	2	20		
	Myo mys	41	2	1	3	2	2	12		
	Myo nat	7	1	2	3	2	1	6		
	Pip sp.	18	1	0	1	2	1	2		
	Ple sp.	2	1	1	2	2	Na	Na		
	Rhi hip	9	3	1	4	2	1	8		
	Rhi fer	53	2	1	3	2	2	12		

Par ailleurs, 5 autres secteurs à enjeux sont situés en périphérie de la zone d'étude (Figure 4). Ils possèdent un intérêt régional à international pour la conservation des chiroptères (sur la base des données hivernales uniquement) :

- 3 - secteur du bassin Lochois : score de 246, intérêt international ;
- 4 - secteur de Langeais / Cinq-Mars-la-Pile : score de 118, intérêt national ;
- 5 - secteur de Huismes / Rigny-Ussé : score de 84, intérêt national ;
- 6 - secteur de Ports-sur-Vienne : score de 76, intérêt régional ;
- 7 - secteur de Luynes : score de 52, intérêt régional.

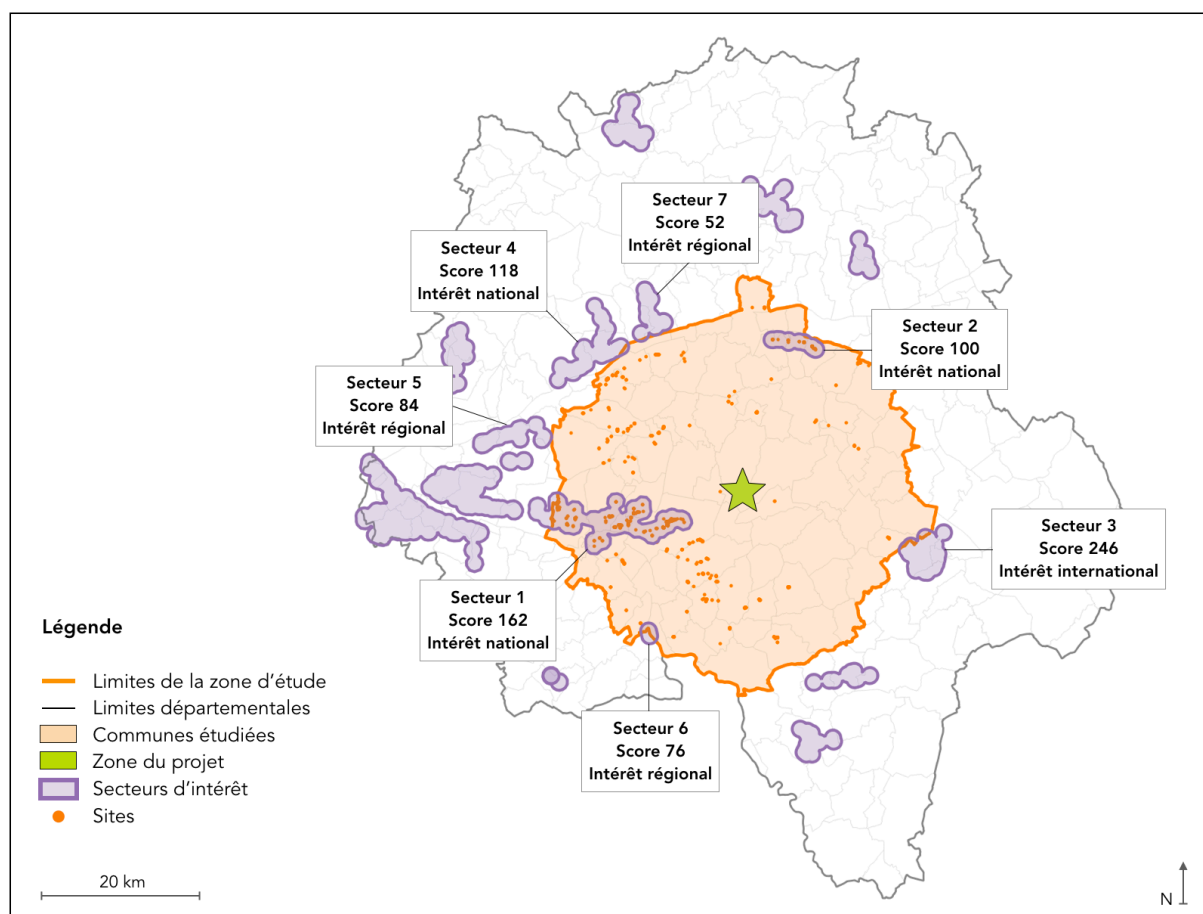


Figure 4 Carte des secteurs à enjeux.

Au sein même du premier grand secteur (Cravant-les-Coteaux / Saint-Épain), plusieurs sites à enjeux ont été identifiés et font l'objet de propositions de ZNIEFF de type 1 et 2 :

- Sur la commune de Neuil, la cavité du Vau Robin présente un score de 50 et un intérêt régional pour la conservation des chiroptères en hiver.
- Sur la commune de Crissay-sur-Manse, le site du Puits au Bœufs présente un score de 80 et un intérêt régional pour la conservation des chiroptères.
- Sur la commune de Saint-Épain, un réseau de 3 sites proches présente un score de 94 et un intérêt régional pour la conservation des chiroptères.

C. Discussion sur la période hivernale

Avec une moyenne d'environ 2000 chauves-souris hivernant chaque hiver, jusqu'à 16 espèces ou groupes d'espèces présents et 2 sites d'intérêt national, la zone d'étude présente de forts enjeux de conservation pour les chiroptères en hiver. Ces enjeux sont principalement regroupés au sein du grand secteur de Cravant-les-Coteaux / Saint-Épain, ainsi que sur le coteau de Véretz.

La présence de sites et secteurs à enjeux en périphérie de la zone d'étude entraîne également des échanges d'individus entre ces secteurs, en particulier via les vallées de l'Indre, de la Vienne et de la Loire. Les secteurs d'intérêts sont situés à des distances variables du projet. Le plus proche, le secteur 1 (Cravant-les-Coteaux / Saint-Épain), possède un intérêt national et est localisé à seulement 6 km du projet (Tableau 5).

Tableau 5 Nom du secteur, score, intérêt et distance au projet (en kilomètres).

Secteur	Score	Intérêt	Distance au projet (km)	Enjeu
1	162	national	6	Fort
2	100	national	19	Modéré
3	246	international	20	Fort
4	118	national	20	Modéré
5	84	régional	20	Faible
6	76	régional	20	Faible
7	52	régional	20	Faible

Le site de Sorigny est également très proche de la commune de Saint-Épain qui accueille environ 900 chiroptères chaque hiver, soit 45% des effectifs hivernaux.

Tableau 6 Communes accueillant plus de 100 individus en hiver et distance au projet (en kilomètres).

Commune	Effectif max	Distance au projet (km)	Enjeu
Saint-Épain	889	2,5	Fort
Azay-le-Rideau	406	13	Modéré
Crissay-sur-Manse	364	13	Modéré
Véretz	320	17	Faible
Neuil	164	9	Modéré
Larçay	163	15,5	Faible
Saint-Maure-de-Touraine	128	6	Modéré

III. Résultats estivaux

A. Présence estivale des chiroptères dans un rayon de 20 km autour de la zone d'implantation des éoliennes

Colonies présentes dans un rayon de 20 km

Plusieurs vallées alluviales sont présentes dans un rayon de 20 km autour du site d'implantation, il s'agit des vallées de la Loire, de l'Indre et de la Vienne.

Seulement 9 colonies de reproduction sont connues pour le moment. Trois d'entre elles se situent dans la vallée de l'Indre, deux en vallée de la Vienne, deux en plaine au sud du site et une en vallée de la Loire (Figure 5).

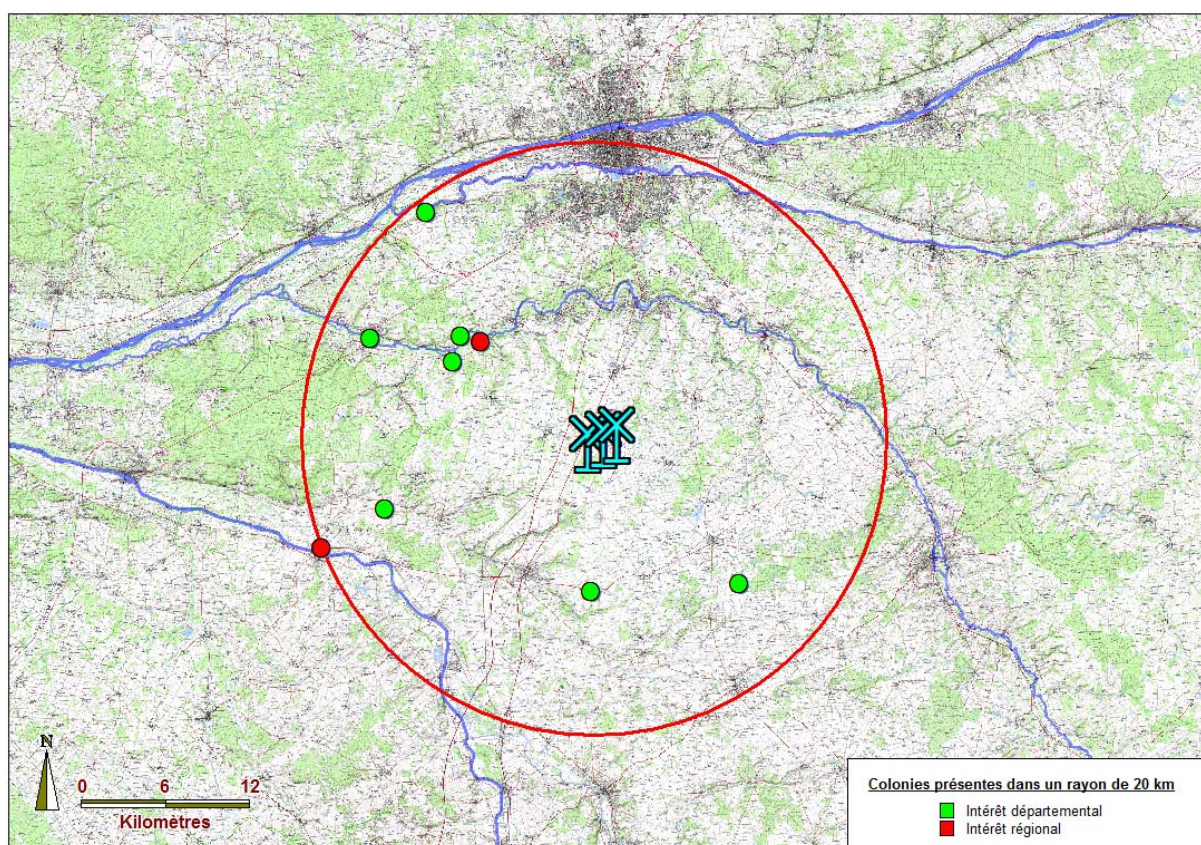


Figure 5 Colonies de chauves-souris connues dans un rayon de 20 km autour du site

Faute de prospections, peu de colonies sont connues dans un rayon de 20km autour du site d'étude. Les données actuellement disponibles ne reflètent donc pas les véritables enjeux du secteur, ces données doivent être considérées comme indicatrices du potentiel existant dans un rayon de 20km autour du projet éolien.

Les gîtes de reproduction recensés sur la zone d'étude sont occupés par cinq espèces figurant en Annexe II de la Directive Habitats Faune Flore (Tableau 7).

Tableau 7 Hiérarchisation des gîtes de reproduction d'après la méthodologie 2013 du PRAC

Commune	Espèces	Effectif max	Distance au projet (km)	Intérêt	Enjeu
Azay-le-Rideau	Grand Murin	36	17	Départemental	Faible
Crissay-sur-Manse	Barbastelle	13	14	Départemental	Faible
L'Île-Bouchard	Grand Murin	501	20	Régional	Fort
Manthelan	Barbastelle / Petit Rhinolophe	30	13	Départemental	Faible
Pont-de-Ruan	Grand Rhinolophe / Murin à oreilles échancrées	400	11	Régional	Fort
Saché	Pipistrelle commune	40	12	Départemental	Faible
Saché	Murin à moustaches	40	12	Départemental	Faible
Sepmes	Barbastelle	61	11	Départemental	Modéré
Villandry	Grand Murin	80	20	Départemental	Modéré

Les principaux enjeux connus concernent deux importantes colonies de reproduction. La première se trouve sur la commune de Pont-de-Ruan et compte environ 100 Grands Rhinolophes et 300 Murins à oreilles échancrées. Elle est située à 11 km du site d'étude et présente un intérêt régional. Cette colonie est située dans la vallée de l'Indre. Les deux espèces présentes sont principalement forestières et vont donc exploiter prioritairement les boisements présents dans le lit majeur de la rivière dans un rayon de 5 à 10 km autour du gîte de reproduction. Ces colonies mixtes Grands Rhinolophes / Murins à oreilles échancrées semblent apprécier particulièrement les grandes vallées, plusieurs colonies de ce type sont en effet connues sur la vallée de la Loire. On peut donc supposer que cette colonie n'est pas la seule dans le secteur d'étude sur la vallée de l'Indre.

La seconde colonie est située sur la commune de l'Île-Bouchard, à environ 20 km du projet. Elle compte plus de 500 Grands Murins et possède donc un intérêt régional pour la conservation des chiroptères.

D'autres colonies de Grands Murins, de Barbastelles, de Pipistrelles communes et de Murins à moustaches sont également présentes dans un rayon de 20 km autour du projet éolien. Au total, plus de 1200 chauves-souris sont connues pour se reproduire au sein de la zone d'étude.

Proximité du massif forestier de Grand Bois

Le projet éolien est situé à moins d'un kilomètre du massif forestier des Grands Bois, d'une superficie de 400 ha (Figure 6).

Ce boisement a été étudié dans le cadre des mesures compensatoires de la Ligne à Grande Vitesse (LGV) depuis 2011. Il accueille la plupart des espèces forestières et possède un intérêt écologique assez fort pour les chiroptères. En 2014 et 2015, des prospections acoustiques se sont déroulées sous la forme de transects entre 22h00 et 01h00 du matin sur 2 soirées en 2014 et 2 soirées en 2015 (24/07/14, 25/07/14, 15/05/15, 19/06/15).

Lors de ces prospections, 17 espèces ont été recensées sur le massif. Parmi elles figurent quatre espèces à fort enjeu de conservation. Celles-ci pratiquent le vol en altitude pendant la migration ou pour rejoindre leurs terrains de chasse. Il s'agit de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler, du Grand murin et de la Pipistrelle de Nathusius (surlignés en rouge dans le Tableau 8).

La présence du cortège des chauves-souris forestières (Murin de Bechstein, Oreillard roux, Murin de Natterer, Murin d'Alcathoe) confirme de surcroît la qualité de ce boisement qui comporte de nombreux vieux arbres.

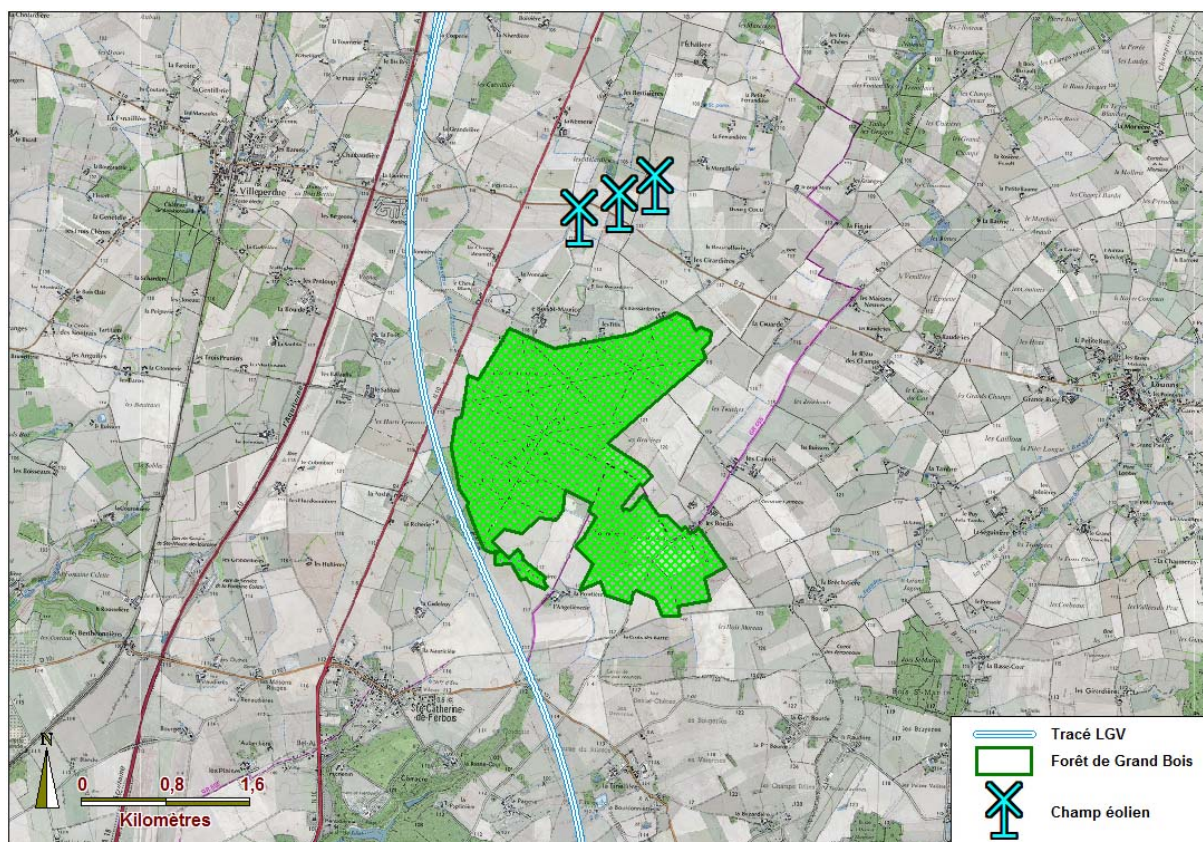


Figure 6 Localisation du massif forestier des Grands Bois par rapport au site d'étude.

Tableau 8 Espèces présentes sur le Massif de Grand Bois

Espèces contactées	Nombre total de contacts
Pipistrelle commune	1327
Sérotine commune	509
Noctule commune	101
Barbastelle	64
Murin de Daubenton	35
Pipistrelle de Nathusius	24
Pipistrelle de Kuhl	21
Oreillard roux	18
Murin de Bechstein	9
Grand murin	8
Murin de Natterer	8
Oreillard gris	8
Noctule de Leisler	5
Murin à moustaches	2
Grand rhinolophe	1
Murin d'Alcathoe	1
Petit rhinolophe	1

Les deux espèces de Noctules gîtent également en forêt. La Noctule commune apparaît comme étant particulièrement présente sur le massif des Grands Bois. D'ailleurs, lors des prospections acoustiques réalisées à la mi-mai 2015, de nombreux cris sociaux de Noctule commune ont été enregistrés, ces cris étant notamment émis par des individus posés sur des branches ou des troncs. La forte activité de la Noctule commune sur le site et les comportements sociaux observés mi-mai 2015 doivent conduire à rechercher la présence d'une colonie de reproduction sur le massif des Grands Bois.

Parmi les espèces présentes en Indre-et-Loire, le Grand murin est la plus grande et celle qui effectue les déplacements les plus importants pour rejoindre ses terrains chasse (jusqu'à 30km). Cette espèce pratique également le vol en altitude, elle est donc directement menacée par la présence des éoliennes. Cette espèce a également la particularité de chasser les insectes au sol lorsque la couverture herbacée est réduite ou inexistante. Elle fréquente ainsi plus particulièrement les sous-bois peu encombrés. Le massif des Grands Bois comporte de nombreux vieux arbres et se caractérise par un sous-bois peu dense favorable pour la chasse au sol du Grand murin. La présence notable du Grand murin lors des prospections acoustiques a confirmé l'intérêt de ce boisement pour cette espèce.

Compte tenu de la présence de colonies sur les vallées de l'Indre et de la Manse, les affluents de ces deux rivières peuvent jouer le rôle de corridors pour permettre au Grand murin de rejoindre le massif des Grands Bois.

Présence de corridors écologiques entre la vallée de l'Indre et le massif de Grand Bois

Les vallées de l'Indre au nord et de la Manse au sud sont caractérisées par la présence de plusieurs affluents dont les sources sont proches du projet éolien. Il s'agit du Courtineau (BV de la Manse), du Montison (BV de l'Indre), du Bourdin (BV de l'Indre) et du ruisseau de St-Branchs (BV de St Branchs) (Figure 7).

Ces cours d'eau et les boisements alluviaux qui les accompagnent forment des corridors permettant aux chauves-souris de se déplacer entre la vallée de l'Indre et le massif des Grands Bois.

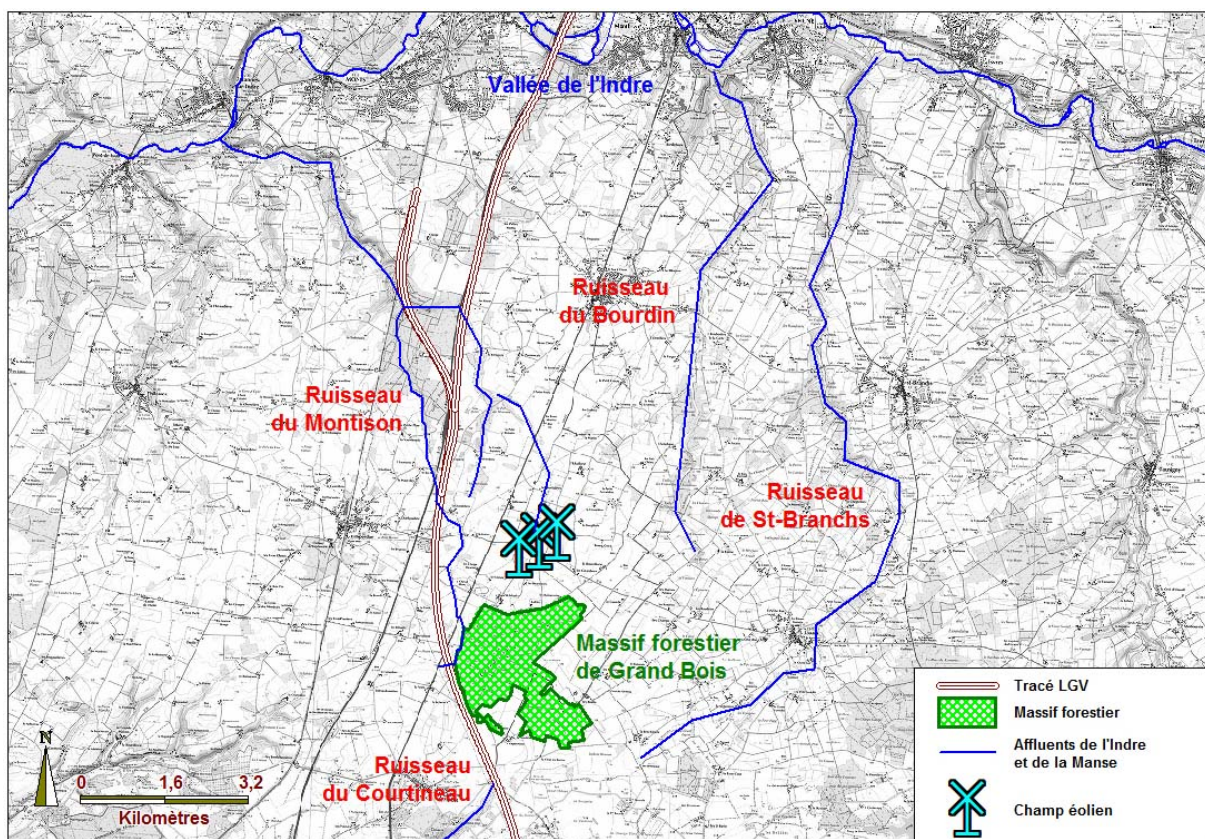


Figure 7 Affluents de l'Indre et de la Manse dont les sources sont proches du projet.

B. Discussion sur la période estivale

Le faible nombre de colonies de reproduction connues dans la zone d'étude de 20km autour du site d'implantation est le simple reflet du faible effort de recherche mis en place par nos associations. Certains secteurs de vallées ainsi que certains boisements sont en effet propices à la reproduction des différentes espèces et des prospections complémentaires s'imposent.

Parmi les différents boisements présents dans la zone d'étude, seul le massif des Grands Bois a fait l'objet de prospections adaptées. Il en ressort une richesse spécifique importante (17 espèces) et certains enjeux pour la conservation des chauves-souris. En effet, ce boisement a été considéré comme possédant un intérêt écologique assez fort pour les chiroptères lors des différentes études d'impacts liées à la construction de la LGV. **D'ailleurs, plusieurs parcelles font aujourd'hui l'objet d'une gestion opérée par le Conservatoire d'Espaces Naturels de la région Centre-Val de Loire qui intègre les enjeux chiroptérologiques dans le cadre des mesures compensatoires réglementaires.**

La présence de nombreux corridors écologiques utilisés par les chauves-souris constitue également un enjeu de conservation important car ils permettent les déplacements des individus entre les différents boisements, gîtes de reproduction, zones de chasse et sites d'hibernation. Ces corridors sont constitués par les principaux cours d'eau de la zone d'étude mais également par les petits affluents de l'Indre et de la Vienne. **À proximité du site d'implantation (moins de 2 km), certains linéaires font d'ailleurs l'objet d'un conventionnement au titre des mesures compensatoires liées à la LGV.** Les objectifs identifiés pour encadrer les actions de gestion et de restauration de ces corridors prennent en compte les enjeux concernant le déplacement des chauves-souris.

De plus, certaines espèces, comme les Noctules, sont particulièrement sensibles à la présence des champs éoliens. Les études actuelles semblent montrer un impact fort sur les populations de noctules lorsque les éoliennes se trouvent sur le domaine vital de l'espèce. Cet impact négatif sur les populations est causé par la mort des individus par collision directe avec les pales des engins éoliens ou par barotraumatisme. Ces espèces de grande taille sont capables de parcourir plus de 30 km pour atteindre des terrains de chasse éloignés. Leurs déplacements entre les différents massifs boisés du secteur sont donc fréquents et entraînent un risque de mortalité important causé par la présence éventuelle d'un parc éolien (Figure 8).

Par ailleurs, il existe un autre type d'impact non pris en compte lors des études et révélé par les dernières recherches sur ce sujet. Il s'agit d'un comportement d'évitement touchant notamment les espèces glaneuses. Ce comportement conduit à une diminution de l'activité des chauves-souris autour des éoliennes. Cette diminution de l'activité s'atténue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'éolienne mais elle serait encore de 50% à une distance de 1000 mètres du champ éolien.

Ce type d'impact se traduit par une perte d'habitats pour les populations de chauves-souris présentes sur le site. Ces résultats sont issus des travaux de thèse de Kevin Barré et présentés au MNHN en 2017. **Dans notre cas, l'impact du parc éolien sur l'activité des chiroptères pourrait concerner le massif forestier des Grands Bois, connu pour sa richesse spécifique et dont certaines parcelles font l'objet d'une gestion favorable aux chauves-souris dans le cadre de mesures compensatoires réglementaires liées à la LGV.**

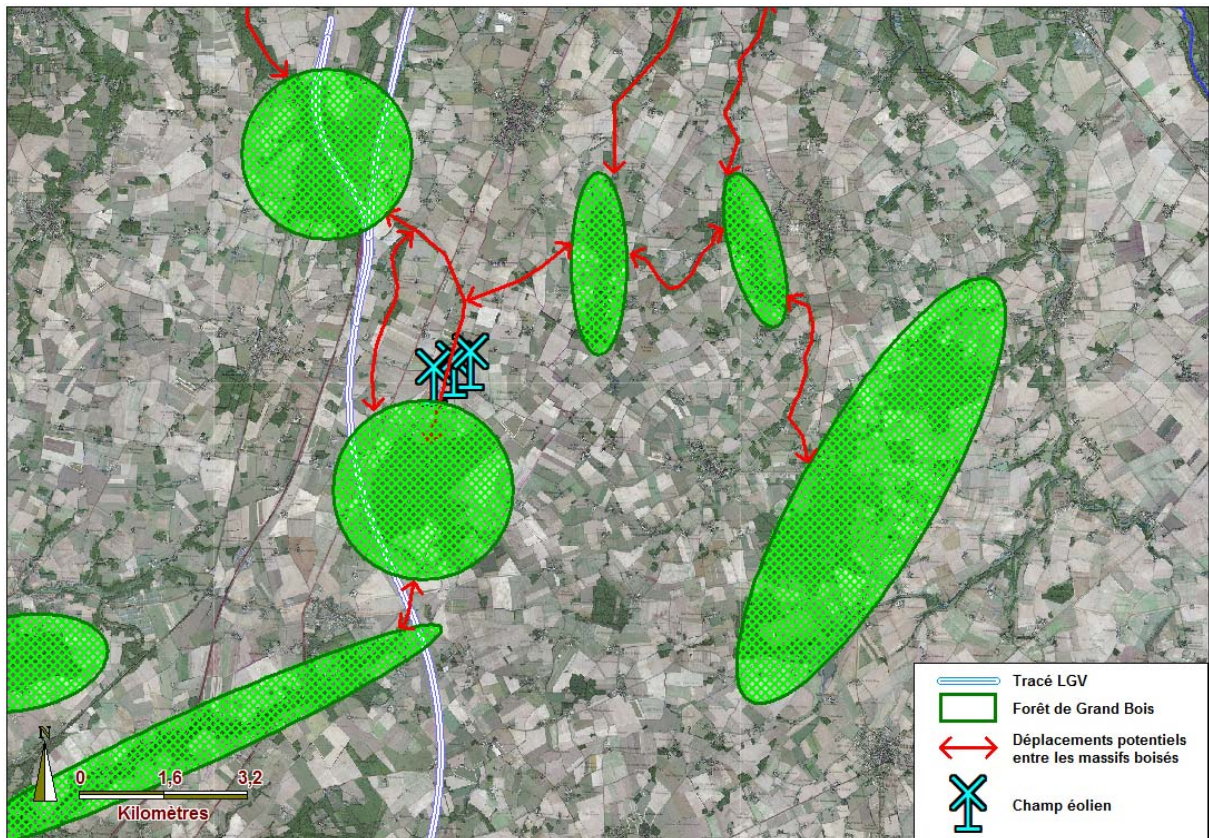


Figure 8 Déplacements potentiels des chiroptères entre les masses boisées du secteur d'étude.

Les déplacements proposés sur la carte précédente (trait rouge) suivent les corridors (haies, fossés, ...). Il s'agit d'un réseau minimum permettant de relier les différents boisements du secteur. Dans la réalité, les possibilités de déplacement entre les massifs sont évidemment beaucoup plus nombreuses.

Comme vu précédemment, les affluents de l'Indre et de la Manse sont susceptibles de constituer des corridors mettant en relation les vallées (Indre et Manse) et le massif forestier de Grand Bois. Ces corridors sont probablement utilisés par les Grands rhinolophes et les Murins à oreilles échancrées pour rejoindre le secteur des Grand Bois.

IV. Résultats automnaux et swarming

L'activité de swarming est à l'heure actuelle assez peu documentée chez les chiroptères. Les fonctions supposées du swarming seraient : l'accouplement (Thomas et al., 1979), l'apprentissage pour les jeunes des sites importants pour la reproduction, le renforcement du succès reproducteur par coopération entre les classes d'âge (Burns et Broders, 2015 ; Hall et Brenner, 1968) et la reconnaissance des sites d'hibernation. Les raisons de ce comportement se précisent au fur et à mesure des études mais la localisation et le nombre de sites de swarming restent encore très mal connus, en particulier en Indre-et-Loire.

Une première étude sur la présence de sites de swarming a eu lieu cette saison dans le département. À l'heure de l'écriture de ce rapport, les résultats sont en cours d'analyse (Sansault E. et al. en cours de rédaction).

Des recherches ont eu lieu entre le 15 septembre et le 15 novembre 2018 dans le département à l'aide d'enregistreurs manuels et automatiques (Pettersson D240 et SM4BAT-FS). Les premiers résultats ont mis en évidence une activité de swarming sur plusieurs sites inclus dans la zone d'étude ou à proximité. Pour le moment, trois espèces ont été identifiées en swarming sur 3 sites (Tableau 9).

Tableau 9 Premiers résultats de l'étude swarming menée en 2018. Communes, inventoriées, espèces contactées, effectifs et contacts maximaux et distance du site au projet.

Commune	Espèces	Effectif max / nuit	Contacts max / nuit	Distance au projet (km)
Saint-Épain	Murin à oreilles échancrées	40	-	9
	Murin de Natterer	-	860	
Marcé-sur-Esves	Murin de Natterer	-	2938	17
Beaulieu-les-Loches	Oreillard roux	60	-	25
	Murin de Natterer	-	623	

L'activité de swarming est caractérisée par un pic du nombre d'individus et de contacts d'une même espèce en milieu de nuit (environ 7 heures après le coucher du soleil, soit vers 2h00 du matin à la mi-octobre). Ce patron d'activité est bien visible sur tous les sites suivis, en particulier du 15 au 31 octobre.

Ces premiers résultats mettent en évidence une forte activité de swarming chez le Murin de Natterer sur les 3 sites suivis. En effet, entre le 15/10 et 31/10/2018, jusqu'à près de 3000 contacts par nuit ont été enregistrés sur le site de Marcé-sur-Esves, avec environ 600 contacts durant la seule heure du pic d'activité, et 75% durant les 5 heures du cœur de la nuit (Figure 10).

Des études conduites sur cette espèce en Angleterre ont montré que les individus présents sur un site de swarming peuvent provenir de gîtes situés à une distance maximale de 24,8 à 63 km, avec des distances moyennes de 11,9 à 27,3 km (Parsons & Jones, 2003 ; Rivers et al., 2006).

L'emplacement du site d'étude pour ce projet de parc éolien se situe au cœur d'une zone pouvant être utilisée par le Murin de Natterer lors de ses déplacements vers les trois sites de swarming identifiés cette saison (Figure 9).

De plus, ce projet de parc éolien se situe sur les corridors potentiellement utilisés par le Murin de Natterer pour ses déplacements entre ses sites de swarming, de reproduction, de chasse ou d'hibernation via les vallées et les boisements identifiés précédemment.

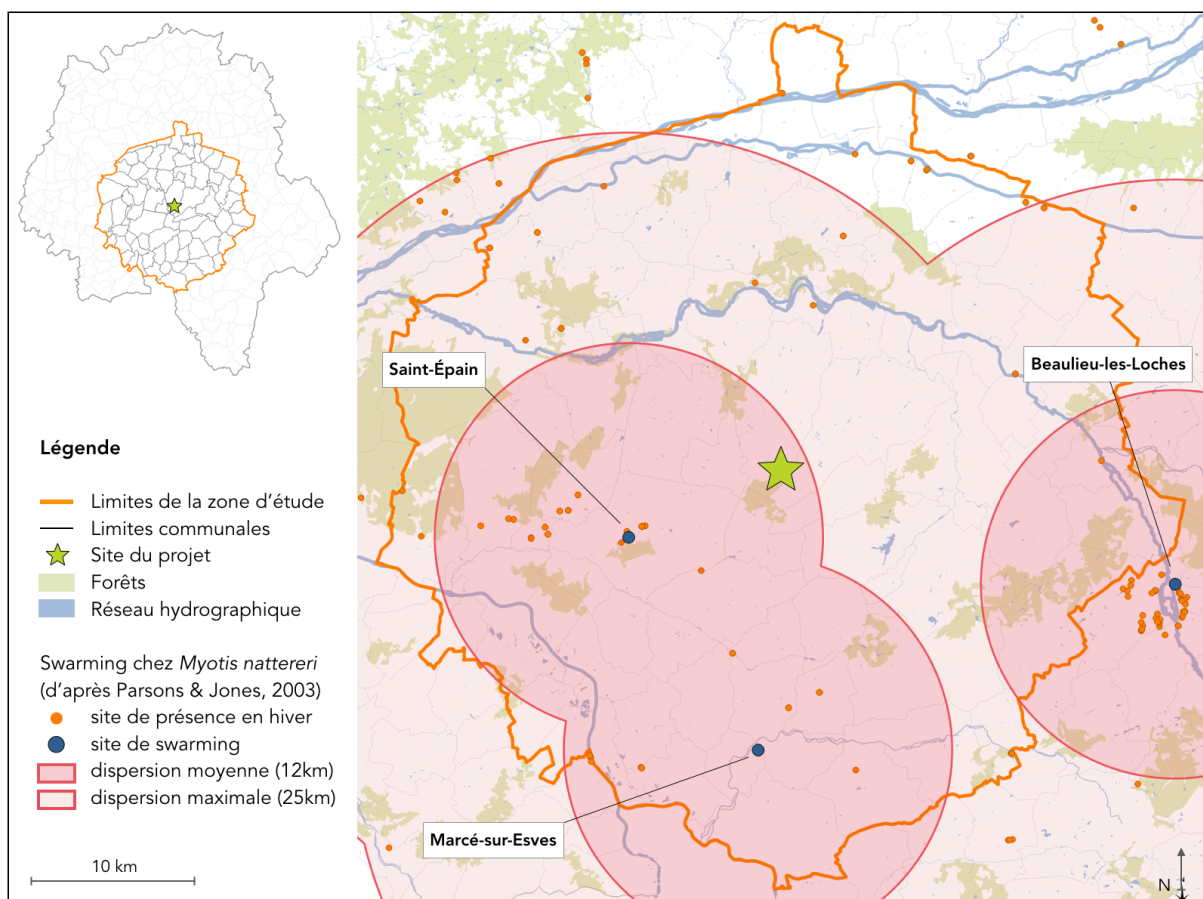


Figure 9 Emplacement des sites de swarming chez le Murin de Natterer et dispersion moyenne et maximale d'après Parsons et Jones, 2003.

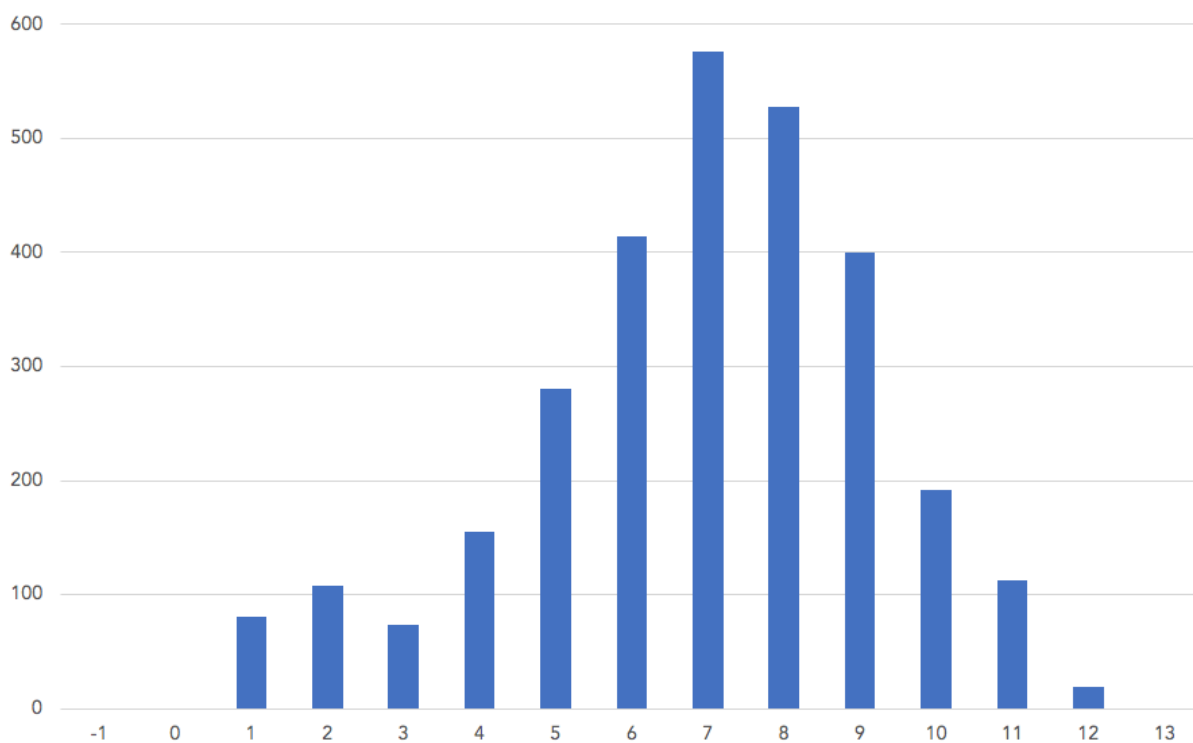


Figure 10 Activité de swarming chez le Murin de Natterer à Marcé-sur-Esves (nombre de contacts par heure le 9/10/18).

V. Synthèse

A. Listes d'espèces

Les 19 espèces inventoriées sur les communes incluses dans le rayon de 20 km du projet de parc éolien sur la commune de Sorigny sont listées ci-dessous. Leurs statuts de protection, de conservation et le type de données y sont également détaillées.

Tableau 10 : Liste des espèces inventoriées sur les communes étudiées

Espèce	Protection réglementaire européenne	Protection réglementaire Nationale	Liste rouge Nationale	Liste rouge Régionale	Saison hivernale C : cavité souterraine	Saison estivale G : gîte / A : acoustique	Saison automnale S : swarming
Grand Rhinolophe	An II, An IV	Article 2	LC	NT	C	G/A	-
Petit Rhinolophe	An II, An IV	Article 2	LC	NT	C	G/A	-
Sérotine commune	An IV	Article 2	NT	LC	C	A	-
Noctule de Leisler	An IV	Article 2	NT	NT	-	A	-
Noctule commune	An IV	Article 2	VU	NT	-	A	-
Pipistrelle de Kuhl	An IV	Article 2	LC	LC	-	A	-
Pipistrelle de Nathusius	An IV	Article 2	NT	NT	-	A	-
Pipistrelle commune	An IV	Article 2	NT	LC	C	G/A	-
Barbastelle d'Europe	An II, An IV	Article 2	LC	NT	C	G/A	-
Oreillard roux	An IV	Article 2	LC	DD	C(sp)	A	S
Oreillard gris	An IV	Article 2	LC	LC		A	-
Murin d'Alcathoe	An IV	Article 2	LC	DD	C	A	-
Murin de Bechstein	An II, An IV	Article 2	NT	DD	C	A	-
Murin de Daubenton	An IV	Article 2	LC	NT	C	A	-
Murin à oreilles échancrées	An II, An IV	Article 2	LC	LC	C	G	S
Grand Murin	An II, An IV	Article 2	LC	LC	C	G/A	-
Murin à moustaches	An IV	Article 2	LC	NT	C	G/A	-
Murin de Natterer	An IV	Article 2	LC	LC	C	A	S
Minioptère de Schreibers	An II, An IV	Article 2	VU	NA	C	-	-

Au total, 19 espèces ont été contactées au sein de la zone d'étude, dont 17 lors d'études acoustiques, 14 en hibernation, 7 en gîte de reproduction et 4 en activité de swarming. Cette richesse spécifique ainsi que l'occupation et l'utilisation du territoire par les différentes espèces montre l'importance de la zone d'étude pour la conservation des Chiroptères.

B. Mobilité des espèces

Les Chiroptères se déplacent régulièrement entre leur site d'hibernation, leur gîte estival et leurs territoires de chasse. Ces distances varient en fonction des espèces et des saisons. Le Tableau 11 répertorie ces distances en deux catégories : les déplacements gîte estival / territoire de chasse et les déplacements gîte d'hibernation / gîte estival. Trois valeurs sont données : la distance moyenne ou habituelle, la distance maximum ou occasionnelle et les records de distance. Ces informations, issues d'études télémétriques permettent d'appréhender les enjeux chiroptérologiques dans le cadre du projet éolien.

Tableau 11 : Distance de déplacement des espèces de chiroptères

Espèce	Gîte estival et terrains de chasse (km)			Gîte hivernal et gîte estival (km)		
	En moyenne ou habituellement	Maximum ou occasionnel	Record	En moyenne ou habituellement	Maximum ou occasionnel	Record
Grand Rhinolophe	2,5	6	14	30	100	
Rhinolophe Euryale	5	10	24	10	134	
Petit Rhinolophe	<2,5	4	8	10	20	50
Sérotine commune	<3	6	17	50		330
Noctule de Leisler	10	17				1500
Noctule commune	10	26				1500
Pipistrelle de Kuhl	?	?	?	?	?	?
Pipistrelle de Nathusius	6	12		1000		1900
Pipistrelle commune	1 à 2	5		<20	100	400
Barbastelle	4 à 5	25		<40	100	
Oreillard roux	<1	3	3	<30	100	
Oreillard gris	1,5	<6		<10		62
Murin alcathoé	<1					
Murin de Bechstein	<1	5			<30	70
Murin de Brandt	<4	11				200
Murin de Daubenton	<1	4 à 10	22	<50		300
Murin à oreilles échancrées	<15			<50		126
Grand Murin	10 à 15	25		<100		390
Murin à moustaches	<1	3			50	
Murin de Natterer	<1	6		<30	65	327

VI. Conclusion générale

La zone d'étude de 20 km autour du projet de parc éolien comprend une grande variété d'habitats naturels (boisements, zones humides) et artificiels (carrières, troglodytes, habitations) ainsi que bon nombre de corridors de déplacements (haies, rivières) qui sont utilisés par les chauves-souris pour se nourrir, se reproduire, hiberner et qui permettent de maintenir les flux géniques entre les différentes populations. Cette variété de paysages et d'habitats permet de maintenir la diversité des espèces et de garantir la bonne réalisation de leur cycle de reproduction.

En effet, nos prospections et études ont mis en évidence l'existence d'environ 220 sites d'hibernation qui accueillent près de 2000 individus chaque hiver ; 60% des communes de la zone d'étude possèdent au moins 1 site d'hibernation. Ces sites peuvent être regroupés en 7 grands secteurs à enjeux dont 1, situé en périphérie, possède une importance internationale (bassin Lochois). Au sein même de la zone d'étude, 2 secteurs possèdent une importance nationale et l'un d'entre eux est situé à moins de 10 km du projet de parc éolien.

De plus, la dizaine de colonies de reproduction découvertes et suivies au sein de la zone d'étude comptent au total plus de 1200 femelles de 7 espèces différentes. Une importante colonie mixte de 400 Grand Rhinolophes et Murins à oreilles échancrées est située à environ 10 kilomètres du projet de parc.

Par ailleurs, une étude préliminaire réalisée cette saison a montré que 4 espèces utilisent 3 sites durant la période automnale et montre clairement une activité de swarming. Le Murin de Natterer est particulièrement concerné puisqu'il est présent sur tous les sites étudiés et que l'un de ses sites est localisé à moins de 10 km du projet.

Enfin, des études acoustiques réalisées dans le cadre des mesures compensatoires de la LGV ont montré l'importance du massif forestier des Grands Bois pour l'activité de 17 espèces, dont la Noctule commune, espèce vulnérable au niveau national.

L'importance de maintenir des habitats et corridors propices aux chauves-souris à proximité du projet de parc éolien est d'ores et déjà reconnue par les services de l'État puisque plusieurs parcelles des Grands Bois ainsi que des linéaires de cours d'eau situés à moins de 2 km du projet sont aujourd'hui en convention dans le cadre des mesures compensatoires de la LGV.

Les impacts d'un tel projet sur les chauves-souris sont de nature à remettre en cause l'efficacité des travaux de restauration des habitats et des continuités écologiques déjà engagés depuis plus de 4 années en périphérie du site.

VII. Recommandations

A. Pré implantation

Une étude acoustique devra être réalisée sur la zone d'implantation projetée et ses environs, au sol et en altitude, de mars à octobre, dans le but de :

- Définir le cortège d'espèces fréquentant les terrains d'assiettes du projet,
- Préciser l'activité des espèces recensées en altitude et au sol,
- Rechercher de potentiels couloirs migratoires à proximité du projet.

Le protocole de ces études devra suivre les recommandations de la SFEPM (Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères) pour la prise en compte des Chiroptères au travers des documents disponibles : « la planification des projets éoliens terrestres en France », « le diagnostic chiroptérologique (étude d'impact) des projets éoliens terrestres » ainsi que les recommandations d'Eurobats « Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. »

B. Post-implantation

Dans le cas où le projet serait accepté et réalisé, des études post-implantation devront être réalisées :

- Réaliser des suivis acoustiques à hauteur des pales des éoliennes (rotor) et ce, durant un cycle d'activité complet (printemps, été et automne) pour s'assurer de l'absence de couloir de migration ou de forte activité de chasse. Cette phase est impérative en l'absence d'étude en altitude lors du diagnostic initial,
- Réaliser un suivi de mortalité au sol selon les recommandations de la SFEPM « Suivis des impacts des parcs éoliens terrestres sur les populations de chiroptères » et d'Eurobat « Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens »

Si le parc éolien s'avère être mortifère pour les Chiroptères, des mesures de bridage des machines ou un possible arrêt de la production devront être envisagés afin de limiter au maximum les impacts sur ces animaux.

VIII. Bibliographie

ARTHUR L. et LEMAIRE M., 2009. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Éditions Parthénopée, Mèze.

BARRÉ K., 2017. Mesurer et compenser l'impact de l'éolien sur la biodiversité en milieu agricole, MNHN PARIS, Thèse de doctorat en écologie.

BURNS L.E et BRODERS H.G., 2015. Who swarms with whom? Group dynamics of *Myotis* bats during autumn swarming. *Behavioral Ecology*, Volume 26, Issue 3, 1 May 2015, Pages 866–876.

CHATTON T. (coord.), 2013. Liste rouge des Chiroptères de la région Centre : 445-453, in *Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacées de la région Centre*. Nature Centre éd., Orléans, 504 p.

HALL J.S. et BRENNER F.J., 1868. Summer Netting of Bats at a Cave in Pennsylvania. *Journal of Mammalogy*. Vol. 49, No. 4 (Nov., 1968), pp. 779-781.

PARSONS K.N. et JONES G., 2003. Dispersion and habitat use by *Myotis daubentonii* and *Myotis nattereri* during the swarming season: implications for conservation. *Animal Conservation*, 283-290.

Plan National d'Actions Chiroptères (coord.), 2013. Guide méthodologique de hiérarchisation des sites protégés et à protéger à Chiroptères. Action n°3, 15 pp.

RIVERS N.M., BUTLIN R.K. et ALTRINGHAM J.D., 2006. Autumn swarming behaviour of *Natterer's* bats in the UK: Population size, catchment area and dispersal. *BIOLOGICAL CONSERVATION* 127 (2006) 215–226.

TAPIERO A. (Fédération des Conservatoires d'espaces naturels), 2017. Plan national d'actions en faveur des chiroptères 2016-2025. Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer.

THOMAS D.W., BROCK FENTON M. & BARCLAY R.M.R., 1979. Social behavior of the little brown bat, *Myotis lucifugus*. *Behav Ecol Sociobiol* (1979) 6: 129.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.