

4. Définition des enjeux ornithologiques

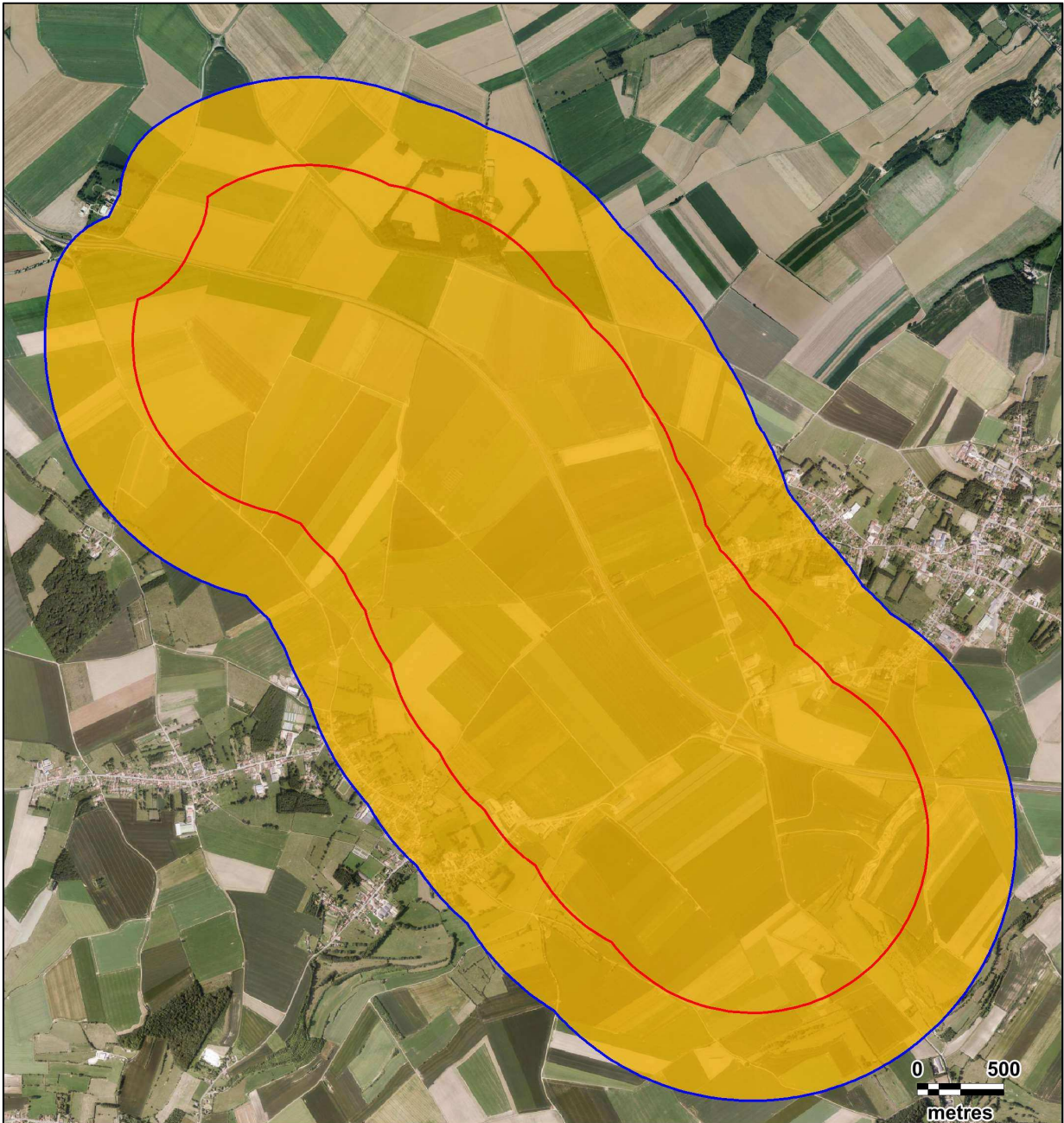
Le tableau suivant dresse une synthèse des enjeux estimés pour le cortège ornithologique selon chaque phase échantillonnée. Ces zones d'enjeux identifiées durant les périodes postnuptiales, hivernales, pré-nuptiales et nuptiales sont cartographiées sur les cartes en pages suivantes.

Figure 70 : Tableau de synthèse des enjeux ornithologiques selon les périodes d'observation

Périodes étudiées	Niveaux d'enjeu	Justification du niveau d'enjeu
Migrations postnuptiales	Modéré sur l'ensemble de l'aire d'étude	<p>Un niveau d'enjeu ornithologique modéré est défini pour l'ensemble du site en raison des critères suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- La diversité spécifique forte obtenue au cours de ces huit passages (64 espèces). 2- L'observation d'espèces spécifiées par un niveau de patrimonialité fort comme l'Alouette lulu (2 individus), le Busard des roseaux (5 individus), le Busard Saint-Martin (4 individus), le Faucon pèlerin (1 individu) et l'Œdicnème criard (1 individu). 3- L'observation d'autres espèces d'oiseaux qui présentent des enjeux modérés à forts ou modérés : le Bruant des roseaux (8 individus), le Bruant jaune (23 individus), le Chardonneret élégant (2 individus), le Goéland cendré (152 individus), la Linotte mélodieuse (163 individus), le Pipit farlouse (103 individus), le Tarier des prés (12 individus) et le Verdier d'Europe (4 individus). <p>A cette période, 27,3% des effectifs ont correspondu à des survols migratoires (2 783 individus). Ces vols se sont principalement rapportés à l'Etourneau sansonnet (445 individus), à la Grive mauvis (401 individus), au Pinson des arbres (385 individus), à l'Hirondelle rustique (332 individus) et au Goéland argenté (276 individus). Les principaux flux migratoires ont été comptabilisés dans les parties Nord et Sud de l'aire d'étude immédiate.</p> <p>Les principaux groupes observés en halte dans les champs sont associés à l'Etourneau sansonnet, au Goéland argenté, au Goéland brun, au Goéland cendré, au Goéland leucopnée, à la Mouette rieuse et au Vanneau huppé.</p>

Périodes étudiées	Niveaux d'enjeu	Justification du niveau d'enjeu
Oiseaux hivernants	Faible pour l'ensemble de l'aire d'étude	<p>L'enjeu ornithologique faible défini pour l'aire d'étude immédiate en période hivernale est justifié par la diversité faible recensée et par la prédominance d'espèces communes à cette période comme l'Alouette des champs, l'Etourneau sansonnet, le Goéland argenté et la Mouette rieuse. Notons l'observation de deux espèces inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux : le Busard Saint-Martin (1 contact) et le Faucon émerillon (1 contact).</p> <p>Huit autres espèces patrimoniales ont été observées comme le Bruant jaune (91 contacts), le Chardonneret élégant (2 contacts), la Linotte mélodieuse (39 contacts), le Pipit farlouse (16 contacts) et le Verdier d'Europe (1 contact).</p> <p>Nous relevons à cette période les stationnements relativement importants dans les espaces ouverts de l'aire d'étude de l'Alouette des champs, de l'Etourneau sansonnet et de la Mouette rieuse.</p>
Migrations pré-nuptiales	Modéré pour l'ensemble de l'aire d'étude	<p>Un niveau d'enjeu ornithologique modéré est défini pour cette période en raison des critères suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- L'observation d'une diversité moyenne d'oiseaux, dont trois espèces qui sont marquées par un niveau de patrimonialité fort : le Busard des roseaux (1 contact), le Busard Saint-Martin (3 contacts) et la Cigogne blanche (1 contact). Ces oiseaux survolent l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. 2- Des effectifs relativement importants d'oiseaux spécifiés par un niveau de patrimonialité modéré comme le Bruant jaune (46 contacts), la Linotte mélodieuse (94 contacts), le Pipit farlouse (53 contacts) et le Verdier d'Europe (73 contacts). L'Alouette des champs (113 contacts) est aussi très présente sur la zone d'étude. 3- La faiblesse des survols migratoires du site (174 individus au total). 4- L'absence de grands stationnements dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate. Ces derniers se rapportent surtout à l'Alouette des champs (dans les champs), à la Corneille noire (dans les champs) et au Verdier d'Europe (stationnement d'un groupe de 72 spécimens dans un boisement).

Périodes étudiées	Niveaux d'enjeu	Justification du niveau d'enjeu
Phase de reproduction	Fort - Principale zone d'observation du Busard des roseaux	<p>Au cours de cette période, la diversité est relativement élevée, notamment au cours de la période prénuptiale de 2020 avec 61 espèces recensées dont une variété forte d'espèces patrimoniales. On souligne la présence sur le secteur de six espèces caractérisées par un niveau de patrimonialité fort : le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Cigogne blanche, la Mouette mélanocéphale, la Sarcelle d'hiver et le Traquet motteux. La forte majorité de ces espèces n'avait pas fait l'objet d'observations durant la période de reproduction de 2017. De par le nombre de contacts enregistrés (7) et les comportements observés, nous jugeons probable la nidification du Busard des roseaux dans les environs du projet. Concernant les autres espèces citées, leur rareté sur le secteur traduit leur non reproduction sur la zone.</p>
	Modéré à fort - Ensemble des milieux boisés à même de constituer des zones de reproduction pour les espèces patrimoniales	<p>En considérant la nidification potentielle de plusieurs espèces spécifiées par un niveau de patrimonialité modéré à fort sur le secteur (dont le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, l'Hypolaïs icterine, la Linotte mélodieuse et la Tourterelle des bois), nous attribuons un enjeu ornithologique modéré à fort pour l'ensemble des milieux boisés à même de constituer des zones de reproduction pour ces oiseaux.</p>
	Modéré - Reste de l'aire d'étude immédiate	<p>En considérant la fréquentation ponctuelle du reste de l'aire d'étude par des espèces patrimoniales, nous définissons un enjeu modéré pour les secteurs jusqu'alors non considérés en enjeu fort ou modéré à fort.</p>



Légende

Aires d'étude :

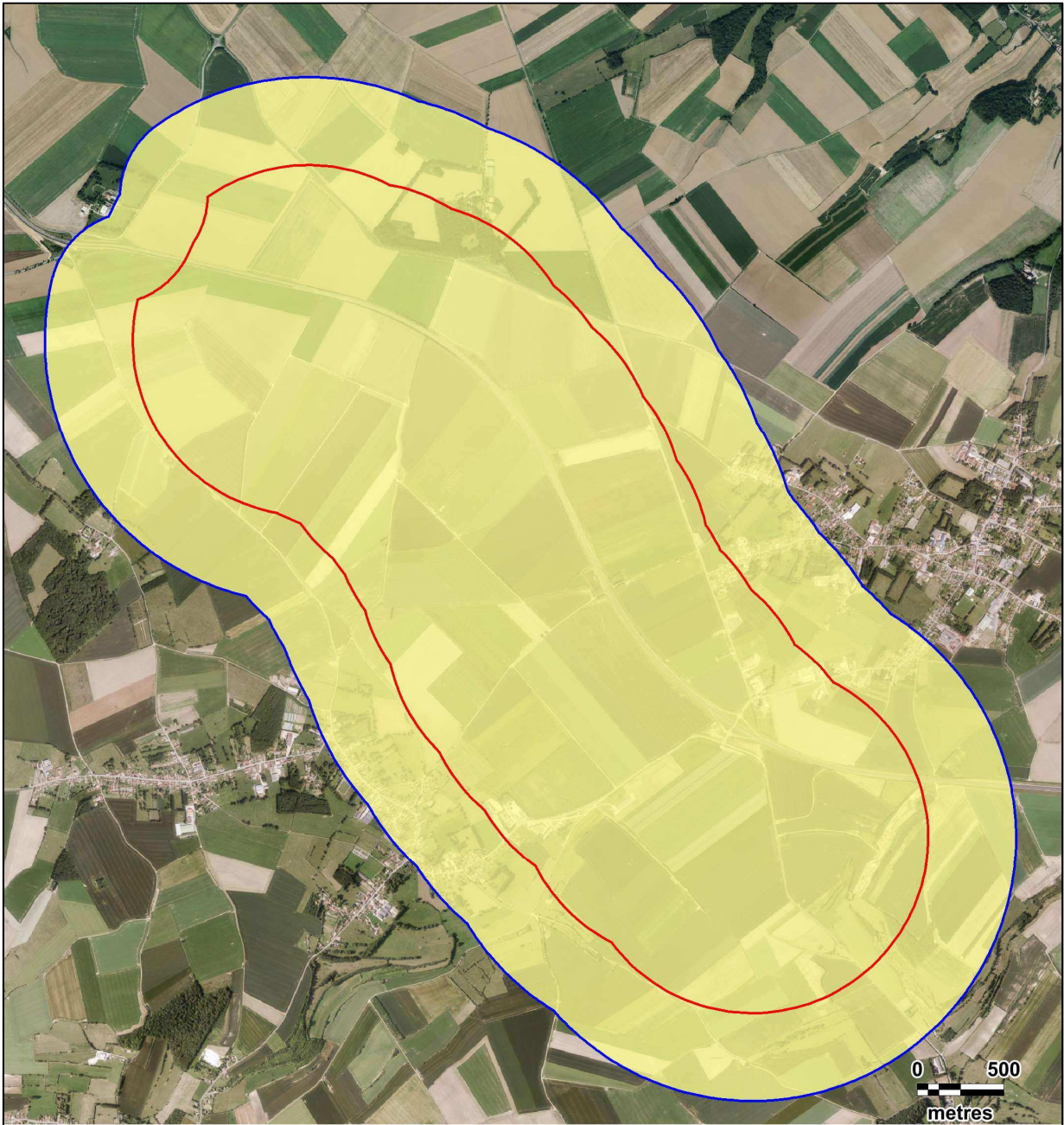
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Enjeux avifaunistiques :

- Enjeux modérés

Carte 40 : Cartographie des enjeux avifaunistiques en période de migration postnuptiale





Légende

Aires d'étude :

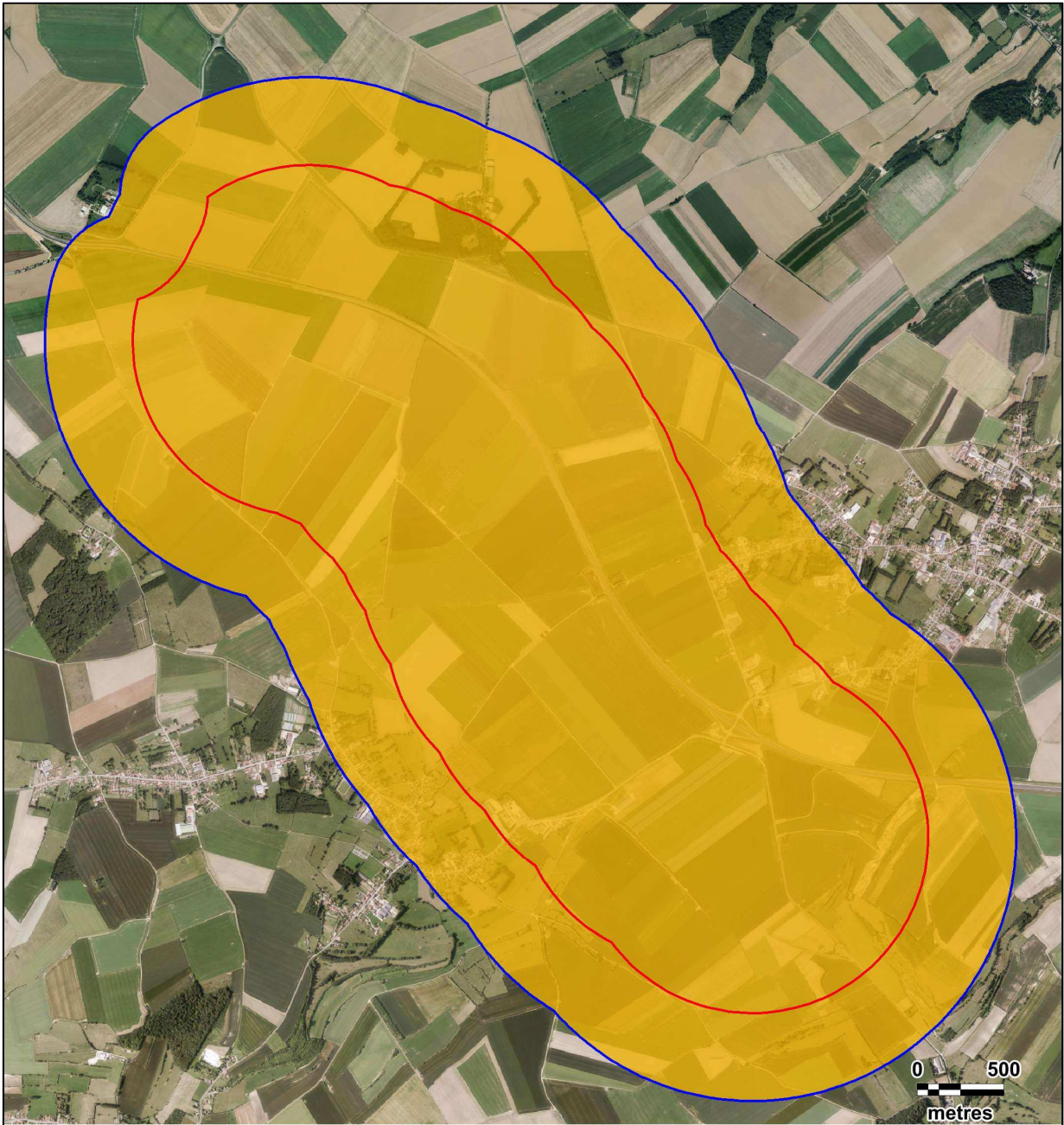
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Enjeux avifaunistiques :

- Enjeux faibles

Carte 41 : Cartographie des enjeux avifaunistiques en période hivernale





Légende

Aires d'étude :

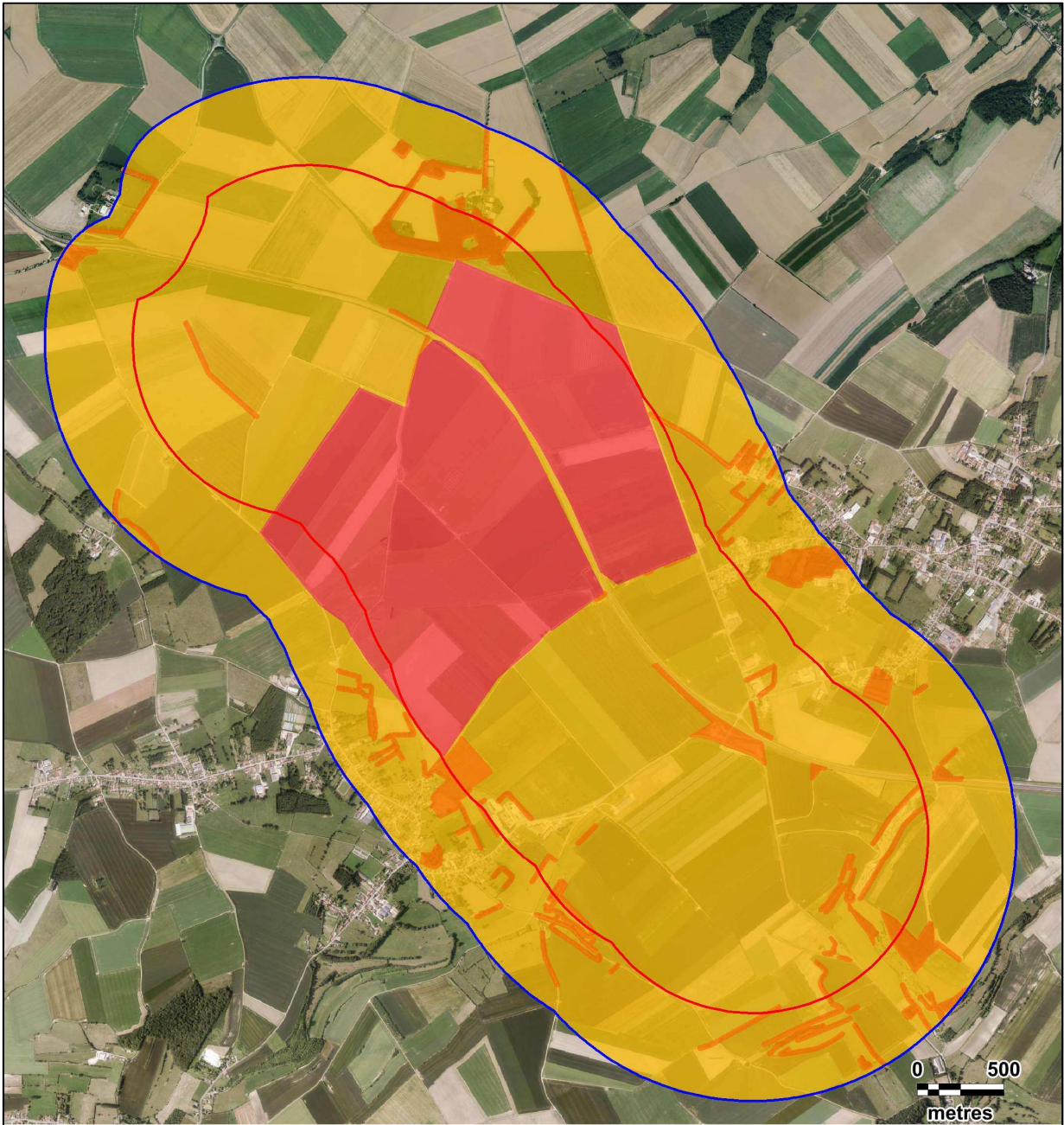
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Enjeux avifaunistiques :

- Enjeux modérés

Carte 42 : Cartographie des enjeux avifaunistiques en période de migration prénuptiale





Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Enjeux avifaunistiques :

- Enjeux forts
- Enjeux modérés à forts
- Enjeux modérés

Carte 43 : Cartographie des enjeux avifaunistiques en période de nidification



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement

5. Définition des sensibilités ornithologiques

Les sensibilités ornithologiques se définissent par l'atteinte potentielle du projet portée à l'état de conservation d'une espèce donnée. Elles combinent le risque d'impact (collisions, risque de perte d'habitat, dérangement pendant la phase des travaux) et le niveau d'enjeu attribué à une espèce donnée (patrimonialité et effectifs recensés sur la zone du projet).

5.1. Définition des sensibilités relatives à la phase travaux

Tout projet éolien, lorsqu'il se réalise, implique d'importants travaux de terrassement, d'aménagements des voies d'accès, de fondations des éoliennes et des acheminements importants pour la fourniture du matériel d'installation des aérogénérateurs, le tout s'accompagne d'une forte présence humaine et des nuisances sonores significatives.

Dans ce cadre, nous savons que les oiseaux sont sensibles à la phase des travaux d'installation du parc éolien (circulation des engins, mise en place des machines), lesquels s'étalent généralement sur plusieurs mois. En phase interuptiale, les effets des travaux sur les oiseaux s'accompagnent le plus souvent d'un déplacement de l'avifaune vers des territoires non perturbés, tant qu'il existe des habitats comparables aux territoires perturbés dans les zones préservées. Dans ces conditions, la sensibilité ornithologique s'avère acceptable et ne remet pas en cause l'état de conservation des populations dérangées. En revanche, la sensibilité de l'avifaune aux travaux est nettement plus élevée lorsque les opérations d'installation du parc éolien interviennent pendant la reproduction. Conjugée à leur niveau d'enjeu et/ou à leur probabilité de reproduction sur le site, nous estimons que la sensibilité relative à la phase de travaux sera forte pour les espèces patrimoniales dont la reproduction est probable dans l'aire d'étude immédiate si les travaux venaient à s'initier durant la période de couvain. Des abandons de nichées pourraient alors être constatés.

5.2. Définition des sensibilités relatives à la phase d'exploitation

En phase d'exploitation du parc éolien, deux types de sensibilité peuvent être attendues : une perte et/ou une dégradation de l'habitat pour l'avifaune (dérangement par évitement, effet barrière) et des cas de mortalité par collision directe avec les pales des éoliennes.

5.2.1. Note relative au dérangement et à la perte d'habitat

De nombreuses études témoignent de l'évitement à des distances plus ou moins élevées des parcs éoliens en fonctionnement par l'avifaune. Cependant, il existe de fortes variations inter et intraspécifiques (selon les espèces) et selon la période de l'année. Toutefois, de grandes tendances sont perceptibles. L'importance de la perte d'habitats liée à la construction d'un parc éolien dépend principalement de la taille du projet. Généralement la perte d'habitats réelle est de l'ordre de 2 à 5 % de la superficie dévolue au projet (*Drewitt, A.L. & Langston, R.H.W - 2006*).

L'évitement des parcs éoliens impacte le rendement énergétique pour les oiseaux en migration ou effectuant des trajets aériens quotidiens. L'importance de cette perturbation dépend de la fréquence à laquelle les espèces sont soumises à cette situation.

Une liste non exhaustive est établie par Hermann Hötter et al. (2006) indiquant les espèces potentiellement les plus sensibles au dérangement provoqué par le fonctionnement des éoliennes. Ce risque concerne, par exemple, le Pigeon ramier, le Vanneau huppé qui, selon Hötter, s'éloignent de 160 à 260 mètres en moyenne des éoliennes en fonctionnement. De plus, certaines espèces patrimoniales sont concernées par ce dérangement. Il s'agit de la Linotte mélodieuse et du Pipit farlouse pouvant s'éloigner respectivement de 135 et 41 mètres en moyenne des zones d'implantation des éoliennes. Cependant, certaines espèces peuvent s'habituer et ainsi réduire les distances d'évitement des parcs éoliens. C'est le cas notamment pour la Corneille noire. Un autre impact potentiel reconnu des parcs éoliens est leur effet barrière pour les oiseaux migrateurs ou ceux effectuant des déplacements entre les différents habitats du site. Si le parc éolien est situé entre des habitats essentiels pour le repos et des sites de nourrissage ou de reproduction, cela pourrait conduire à une dislocation entre biotopes essentiels pour les espèces (Isselbacher & Isselbacher, 2001 ; Steiof et al., 2002).

Hermann Hötter, Kai-Michael Thomsen et Heike Jeromin proposent un récapitulatif des publications et rapports relatifs à des altérations du comportement des oiseaux à l'approche d'un parc éolien. Cette compilation de données n'est pas exhaustive mais révèle un effet barrière pour de nombreux rapaces tels que le Busard des roseaux ainsi que chez de nombreuses espèces de passereaux tels que la Linotte mélodieuse, l'Alouette lulu, le Pipit farlouse ou encore le Traquet motteux. En revanche, des études ornithologiques concernant le Grand Cormoran, le Héron cendré, l'Alouette des champs, la Corneille noire ainsi que le Pigeon ramier se sont révélées être non significatives vis-à-vis de l'effet barrière.

Au regard de ces éléments bibliographiques, il demeure trop engageant de définir une perte potentielle d'habitats à l'égard des populations recensées sur le secteur. Sous réserve d'une implantation des éoliennes en plein espace ouvert, nous jugeons que les effets potentiels de perte d'habitats seront faibles pour l'ensemble des espèces, excepté à l'encontre des populations qui stationnent en grand nombre dans les espaces ouverts, à l'image de l'Etourneau sansonnet, du Goéland argenté, du Goéland brun, du Goéland cendré, du Goéland leucophaea, de la Mouette rieuse et du Vanneau huppé. En phase de reproduction, une perte partielle d'habitats peut être envisagée à l'égard du Busard des roseaux pour lequel une nidification probable a été établie dans les environs du projet. Une autre raison justifiant la faible perte d'habitats pour la majorité des autres espèces est l'étendue des espaces ouverts sur le secteur vers lesquels les oiseaux de plaine peuvent facilement s'orienter.

Les données relatives à l'annexe II du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens (DREAL Hauts-de-France, Septembre 2017) ont également été prises en compte. Les espèces sensibles à la perte d'habitat apparaissent ainsi dans le tableau dressé page suivante.

[5.2.2. Note relative au risque de collisions](#)

A partir des données exposées à l'annexe II du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens (DREAL Hauts-de-France, Septembre 2017), nous pouvons établir page suivante un tableau de synthèse des sensibilités (en termes d'effets de collisions) par espèce observée sur le secteur.

Figure 71 : Tableau d'évaluation des sensibilités ornithologiques

Espèces	Sensibilités (selon guide DREAL HDF)*		Effectifs recensés				Probabilité de reproduction				Hauteur de vol (effectifs)			
	Risque de collision	Perte d'habitats	Postnup.	Hiver	Prénup.	Nup.	Poss.	Pro.	Cert.	Ind.	H1	H2	H3	H4
Buse variable	Très élevée		14	8	17	4		X			22	19	14	
Faucon crécerelle	Très élevée		12	6	11	1	X				5	21	5	
Goéland argenté	Très élevée		1643	48	11	6				X	844	347	789	
Alouette des champs	Elevée	X	169	221	113	90			X		759	124	104	
Alouette lulu	Elevée		2									1	1	
Bruant proyer	Elevée	X	47	12	52	15		X			144	24		
Canard colvert	Elevée				3	13				X	24	1	2	
Cigogne blanche	Elevée				1	1				X		1	1	
Corneille noire	Elevée		215	112	158	21		X			319	198	87	
Etourneau sansonnet	Elevée	X	2751	207	6	36		X			2472	502	273	
Faisan de Colchide	Elevée	X	29	9	53	6		X			139			
Faucon pèlerin	Elevée		1										1	
Fauvette à tête noire	Elevée		3		11	16		X			93			
Goéland brun	Elevée		697	2	138	174				X	710	155	153	
Goéland cendré	Elevée		152								152			
Goéland marin	Elevée		3		1								4	
Grive musicienne	Elevée		56	17	9	4		X			19	13	42	
Martinet noir	Elevée					4	X					5		
Merle noir	Elevée		24	35	45	26		X			183	22	1	
Moineau domestique	Elevée		31		4	94			X		162	9		
Perdrix grise	Elevée	X	49	20	25	7		X			111	11		
Pigeon ramier	Elevée		77	71	76	25		X			100	175	75	
Roitelet à triple bandeau	Elevée				1						1			
Rougegorge familier	Elevée		12	35	12	7		X			77			

Espèces	Sensibilités (selon guide DREAL HDF)*		Effectifs recensés				Probabilité de reproduction				Hauteur de vol (effectifs)			
	Risque de collision	Perte d'habitats	Postnup.	Hiver	Prénup.	Nup.	Poss.	Pro.	Cert.	Ind.	H1	H2	H3	H4
Autour des palombes	Moyenne		1								1			
Bergeronnette grise	Moyenne		22	15	48	6		X			26	66	14	
Bruant jaune	Moyenne	X	29	91	46	12			X		193	31		
Busard des roseaux	Moyenne	X	11		1	3		X			1	18		
Busard Saint-Martin	Moyenne	X	4	1	3	1	X					9		
Caille des blés	Moyenne	X	1			5	X				7			
Chardonneret élégant	Moyenne		2	2	27	3		X			31	4		
Choucas des tours	Moyenne		36		5	2	X				4	3	36	
Corbeau freux	Moyenne		5	251	3	4	X				4	259		
Epervier d'Europe	Moyenne		4				X					2	2	
Faucon émerillon	Moyenne			1								1		
Faucon hobereau	Moyenne		2							X		2		
Fauvette des jardins	Moyenne					1	X				2			
Gallinule Poule-d'eau	Moyenne			1		1	X				2			
Geai des chênes	Moyenne		2	3	4	2	X				11	3		
Grand Cormoran	Moyenne		42	4	38					X			83	1
Grive draine	Moyenne			3		2	X				5	2		
Grive litorne	Moyenne		20	43							11	5	47	
Héron cendré	Moyenne		1		1	3				X	1	1	4	
Hibou moyen-duc	Moyenne					1	X					1		
Hirondelle rustique	Moyenne		393		2	5		X				108	311	
Hypolaïs polyglotte	Moyenne					5		X			14			
Linotte mélodieuse	Moyenne		274	39	94	43			X		159	405	18	
Mésange bleue	Moyenne		9	12	8	18		X			49	12		
Mésange charbonnière	Moyenne		11	21	18	6		X			63			

Espèces	Sensibilités (selon guide DREAL HDF)*		Effectifs recensés				Probabilité de reproduction				Hauteur de vol (effectifs)			
	Risque de collision	Perte d'habitats	Postnup.	Hiver	Prénup.	Nup.	Poss.	Pro.	Cert.	Ind.	H1	H2	H3	H4
Mouette rieuse	Moyenne		596	504		190				X	667	471	184	
Œdicnème criard	Moyenne	X	1								1			
Pie bavarde	Moyenne			6	2	2	X				7	5	2	
Pigeon biset domestique	Moyenne				12	26	X				20	21		
Pigeon colombin	Moyenne		1		1	3				X	5	2		
Pinson des arbres	Moyenne		407	83	44	19		X			220	32	369	
Pipit farlouse	Moyenne		103	20	53	4	X				62	86	33	
Pluvier doré	Moyenne	X	342	99							191	62	188	
Pouillot fitis	Moyenne				3						3			
Pouillot véloce	Moyenne		8		23	8		X			56			
Rougequeue noir	Moyenne				1	1	X				2			
Sarcelle d'hiver	Moyenne					4			X		6			
Tadorne de Belon	Moyenne				2	2				X	2		2	
Tourterelle des bois	Moyenne					4		X			7	3		
Tourterelle turque	Moyenne		5			1	X				1	5		
Traquet motteux	Moyenne		4		10	1					X	16		
Vanneau huppé	Moyenne	X	1240	15		2		X			593	130	434	100
Verdier d'Europe	Moyenne		5	1	73	3	X				80	1	1	
Autres espèces	Faible													

H1 : Posé ; H2 : en deçà de 30 mètres ; H3 : Entre 30 et 150 mètres ; H4 : Au-delà de 150 mètres

*Selon l'annexe II du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens (septembre 2017)

→ **Analyse des sensibilités ornithologiques** :

Trois espèces observées dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate se distinguent par une sensibilité très forte à l'éolien (en termes de collisions) selon l'annexe II du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens (DREAL Hauts-de-France, Septembre 2017). Il s'agit de la **Buse variable**, du **Faucon crécerelle** et du **Goéland argenté**. De par les effectifs recensés sur le secteur, ce niveau de sensibilité se justifie pour le Goéland argenté en phase postnuptiale (total de 1 643 contacts). A l'égard de la Buse variable, du Faucon crécerelle et du Goéland argenté (en dehors de la phase postnuptiale), nous estimons que leur sensibilité au fonctionnement d'un parc éolien dans la zone d'implantation du projet est modérée. Ce constat s'appuie principalement sur les effectifs comptabilisés à hauteur des rotors des futures éoliennes.

Si l'on se réfère aux niveaux de sensibilité définis à l'annexe II du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens (DREAL Hauts-de-France, Septembre 2017), aux comportements à risques observés sur le secteur du projet (notamment les effectifs recensés à hauteur du rotor des futures éoliennes) et la taille des populations européennes (selon Eionet 2008-2012), nous ajustons à un niveau modéré les sensibilités à l'implantation d'un parc éolien de sept espèces d'oiseaux : l'**Alouette des champs**, l'**Etourneau sansonnet**, le **Goéland brun**, l'**Hirondelle rustique**, le **Pinson des arbres**, le **Pluvier doré** et le **Vanneau huppé**.

En outre, une sensibilité modérée est définie à l'égard du **Busard des roseaux** (en phase de nidification) étant donné sa reproduction probable dans les environs du projet.

Pour les autres espèces recensées dans l'aire d'étude immédiate, nous jugeons que leur sensibilité au fonctionnement d'un parc éolien sur le secteur est faible.



Goéland argenté

Conclusion de l'étude ornithologique

→ Pré-diagnostic ornithologique :

A l'échelle régionale, le secteur d'étude est situé dans un couloir secondaire de migration de l'avifaune. De plus, le site d'implantation du projet est relativement proche de la côte maritime qui constitue un couloir de migration principal dans la région Nord-Pas-de-Calais.

Il est à noter la présence d'une ZNIEFF de type II, « La basse vallée de l'Authie et ses versants entre Douriez et l'estuaire » à proximité immédiate de l'aire d'étude. Cette ZNIEFF compte principalement des espèces de zones humides et de marais mais il demeure toutefois envisageable de rencontrer certaines d'entre-elles en passage migratoire sur le site.

Au niveau de l'aire d'étude immédiate, la présence de boisements, haies et cultures concourent à la présence potentielle d'un cortège d'espèces nicheuses relativement diversifié, tantôt liées aux habitats boisés, tantôt inféodées aux milieux ouverts. La compilation des données ornithologiques locales a permis d'inventorier 24 espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate en phase de reproduction.

Les enjeux ornithologiques les plus forts sont, a priori, liés aux milieux boisés du secteur où la diversité d'espèces serait la plus importante. Pour autant, la zone d'implantation potentielle, principalement composée de cultures, peut constituer un territoire d'alimentation pour des espèces patrimoniales comme le Busard cendré, le Busard Saint-Martin ou le Goéland cendré.

Nous concluons sur la présence d'enjeux ornithologiques potentiellement modérés pour la zone du projet éolien de Buire-le-Sec.

→ Résultats des expertises de terrain en phase postnuptiale :

Les huit passages d'investigation réalisés en période postnuptiales (2016 et 2020) ont permis d'inventorier 68 espèces d'oiseaux et deux espèces non déterminées (Goéland sp. et Grive sp.), ce qui représente une diversité assez forte. Parmi ce cortège, quatre espèces présentent un niveau de patrimonialité fort en raison de leur inscription à l'annexe I de la « Directive Oiseaux ». Il s'agit de l'**Alouette lulu** (2 individus), du **Busard des roseaux** (11 individus), du **Busard Saint-Martin** (4 individus) et du **Faucon pèlerin** (1 individu).

Les survols migratoires de l'aire d'étude ont été modérés (2 783 individus), lesquels sont surtout réalisés par l'**Etourneau sansonnet** (445 individus), la **Grive mauvis** (401 individus), le **Pinson des arbres** (385 individus) ou encore l'**Hirondelle rustique** (334 individus).

Bien que les espaces ouverts présentent une faible diversité d'espèces, on y comptabilise d'importants stationnements de l'Etourneau sansonnet, du Goéland argenté, du Goéland brun, du Goéland cendré, du Goéland leucopnée, de la Mouette rieuse et du Vanneau huppé. Parmi ce cortège, il est à noter que le Vanneau huppé, le Pluvier doré, le Goéland argenté et le Goéland cendré sont des espèces d'intérêt patrimonial. Ces milieux constituent également des espaces de nourrissage et des territoires de chasse occasionnels pour les rapaces diurnes contactés, notamment du Busard Saint-Martin ou le Busard des roseaux.

Au cours de la période des migrations postnuptiales, une grande majorité des oiseaux a été observée en stationnement sur le site avec un peu plus de 50% des effectifs totaux.

→ **Résultats des expertises de terrain en phase hivernale :**

Les quatre passages d'investigation en période hivernale ont permis d'inventorier 43 espèces, ce qui représente une diversité moyenne. Au sein de ce cortège, 14 espèces se démarquent par un intérêt patrimonial dont le **Busard Saint-Martin** et le **Faucon émerillon** qui sont spécifiés par un niveau de patrimonialité fort (uniquement observés durant l'année 2020).

Les espèces les plus présentes sur le site en phase hivernale sont la Mouette rieuse (504 individus), l'Alouette des champs (321 individus), le Goéland argenté (275 individus), le Corbeau freux (251 individus) ou encore l'Etourneau sansonnet (200 individus). Ces espèces se rassemblent en groupes de taille variable et se nourrissent dans les espaces ouverts.

Les espaces ouverts ainsi que haies sont les habitats les plus convoités par l'avifaune. Ils concentrent la diversité et l'activité ornithologique la plus forte en période hivernale. Plus de la moitié des espèces patrimoniales ont été recensées dans les grands espaces cultivés.

→ **Résultats des expertises de terrain en phase prénuptiale :**

Les six passages d'investigation en période prénuptiale ont permis d'inventorier 55 espèces d'oiseaux, ce qui représente une diversité moyenne. Parmi ce cortège, trois espèces présentent un niveau de patrimonialité fort. Il s'agit du **Busard des roseaux** (1 individu), du **Busard Saint-Martin** (3 individus) et de la **Cigogne blanche** (1 individu) qui sont inscrits à l'annexe I de la « Directive Oiseaux ». Toutefois, nous signalons que les effectifs comptabilisés de ces espèces ont été extrêmement faibles, voire anecdotiques.

Les survols migratoires ont été très peu marqués avec seulement 174 individus. Les principales fonctions ornithologiques du site en période des migrations prénuptiales sont les stationnements de passereaux résidents ou migrateurs dans les cultures et les habitats boisés de l'aire d'étude (haies et boisements) dans lesquels ils trouvent refuge et nourriture. A cette période, la zone d'implantation du projet s'inscrit dans un couloir de migration large et diffus.

Les espaces ouverts présentent une faible diversité d'espèces en période prénuptiale. Aucun stationnement important n'a été observé à cette période dans les champs cultivés. Ils constituent toutefois des espaces de nourrissage et des territoires de chasse occasionnels pour les rapaces, notamment pour le Busard Saint-Martin et le Busard des roseaux.

→ **Résultats des expertises de terrain en phase nuptiale :**

Les neuf passages d'investigation en période de nidification (conduits entre 2017 et 2020), dont un nocturne, ont permis d'inventorier 70 espèces d'oiseaux, ce qui représente une diversité forte. Parmi ce cortège, 33 espèces sont classées comme patrimoniales dont 6 qui présentent un niveau de patrimonialité fort : le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Cigogne blanche, la Mouette mélanocéphale, la Sarcelle d'hiver et le Traquet motteux. On retient ici la reproduction probable du Busard des roseaux dans les environs du projet.

Le comportement de vol est minoritaire durant la période de reproduction. En effet, les déplacements constatés concernent principalement des vols à basse altitude (inférieure à 30 mètres). Ceux constatés entre 30 et 150 mètres de hauteur (H3) ne comptent que 75 individus (entre 2017 et 2020), soit environ 2,6% des observations totales à cette période.

→ **Evaluation des enjeux et des sensibilités** :

La mise en relation des résultats des expertises de terrain et de la qualification des enjeux par espèce aboutit à la définition d'un enjeu avifaunistique fort pour la principale zone d'observation du Busard des roseaux à l'échelle de l'aire d'étude immédiate en phase de reproduction. Ailleurs, les enjeux ornithologiques sont globalement modérés.

En tenant compte des sensibilités ornithologiques définies à l'annexe II du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens (DREAL Hauts-de-France, Septembre 2017) et des observations de terrain (notamment les comportements à risque observés), nous attribuons une sensibilité forte au Goéland argenté en phase postnuptiale et une sensibilité modérée à l'Alouette des champs, au Busard des roseaux, à la Buse variable, à l'Etourneau sansonnet, au Faucon crécerelle, au Goéland argenté (en dehors de la période postnuptiale), au Goéland brun, à l'Hirondelle rustique, au Pinson des arbres, au Pluvier doré et au Vanneau huppé.

Partie 5 : Etude chiroptérologique

1. Pré-diagnostic chiroptérologique

1.1. Rappel de biologie des chiroptères

1.1.1. Généralités

A cause de leurs mœurs nocturnes, les chauves-souris sont des animaux mal connus, craints, mal aimés voire honnis. Etant des Mammifères, leur corps est couvert de poils. Elles sont vivipares et allaitent leurs petits.

Plus de 1 000 espèces de Chauves-souris peuplent le monde, soit le quart des espèces de Mammifères connus. Elles forment l'ordre des Chiroptères (*Chiroptera*) qui, après celui des Rongeurs (*Rodentia*), constitue le plus grand ordre par le nombre des espèces, de la classe des Mammifères. Il est subdivisé en deux sous-ordres : les Mégachiroptères et les Microchiroptères. Enfin, un sous-ordre fossile, les Eochiroptères, existe également.

Un nombre aussi élevé d'espèces différentes, réparties sur une large aire géographique, conduit à une grande diversité de formes et de mœurs.

- La plus petite, *Craseonycteris thonglongyai*, découverte en Thaïlande en 1973, pèse deux grammes et mesure environ trente millimètres. Elle n'est donc pas plus grande que notre pouce et c'est l'un des plus petits Mammifères du monde. Les plus grandes, membres du sous-ordre des Mégachiroptères, appartiennent aux genres *Pteropus* et *Rousettus*. En Indonésie, elles sont communément désignées sous le nom de Kalong. Elles pèsent près d'un kilogramme et atteignent 1,70 mètre d'envergure.
- Les régimes alimentaires varient selon les espèces et les latitudes : pollen, nectar, fruits, insectes, petits vertébrés, poissons, sang.
- Les unes vivent en colonies comptant jusqu'à des centaines de milliers d'individus, d'autres préfèrent la solitude. Toutefois, elles ont toutes une vie sociale évoluée.
- La technique du baguage a montré que certaines espèces peuvent se déplacer sur plus de mille kilomètres, tandis que d'autres sont plutôt sédentaires.

En Europe, il existe trente-neuf espèces de Chauves-souris, regroupées en quatre familles. Insectivores, elles appartiennent au sous-ordre des Microchiroptères et elles ont dû s'adapter aux conditions climatiques particulières de nos régions tempérées.

1.1.2. L'écholocation

Un caractère remarquable des Chiroptères est la faculté de se mouvoir dans l'obscurité totale. Ils se déplacent et chassent la nuit grâce à un système d'orientation actif, l'écholocation. Leur larynx produit des cris suraigus sous forme d'ondes ultrasonores dont la fréquence est caractéristique de l'espèce et qui sont émises par les narines ou la bouche.

Réfléchies par les objets présents dans l'environnement, elles sont en retour captées par les oreilles et donnent au cerveau une vision « acoustique » très précise du milieu dans lequel l'animal se déplace en vol. Cette écholocation permet aux animaux de s'orienter, de chasser leurs proies sans le concours de la vue. Malgré cela, et contrairement à une croyance répandue, les chauves-souris ont des yeux fonctionnels.

Développé depuis quelques dizaines de millions d'années par les chiroptères, ce système d'orientation acoustique est également utilisé par d'autres espèces comme les dauphins. Il n'a été mis en évidence par les scientifiques qu'à la fin des années 1930.

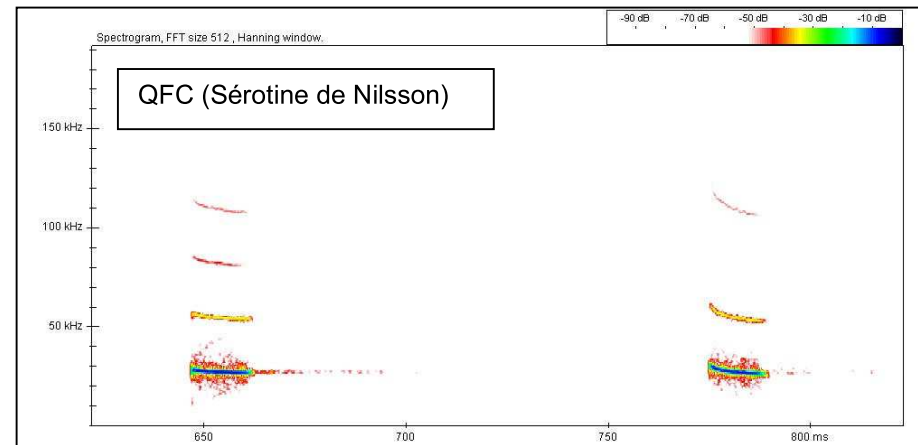
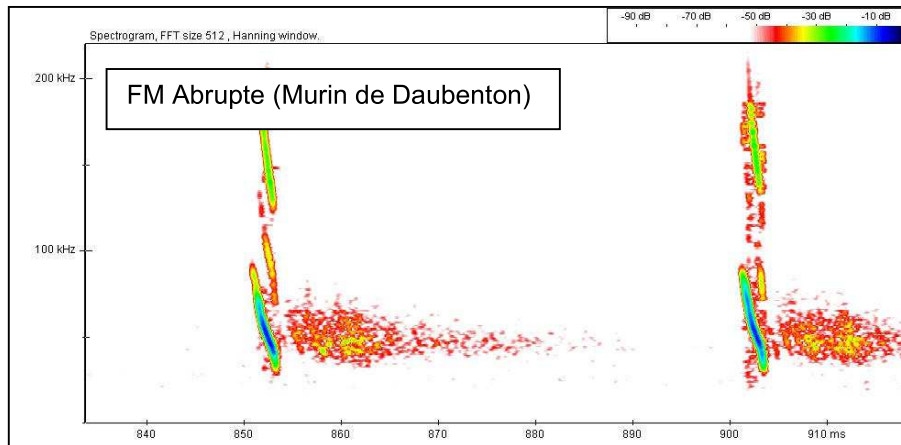
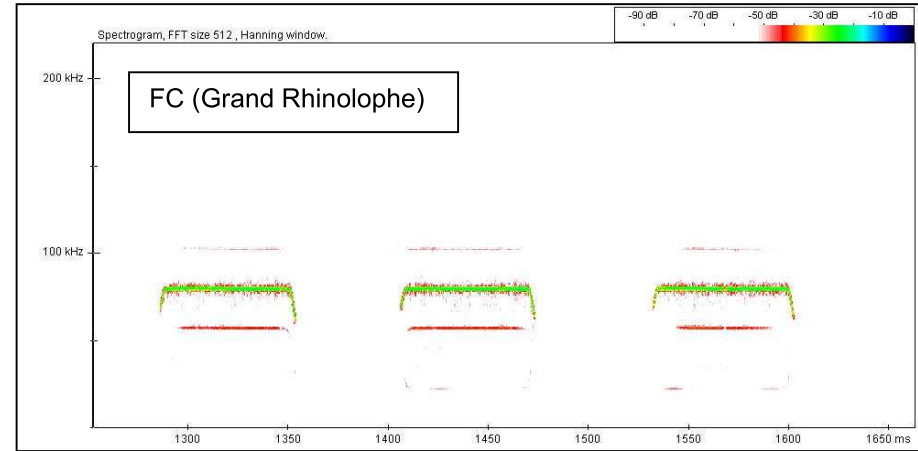
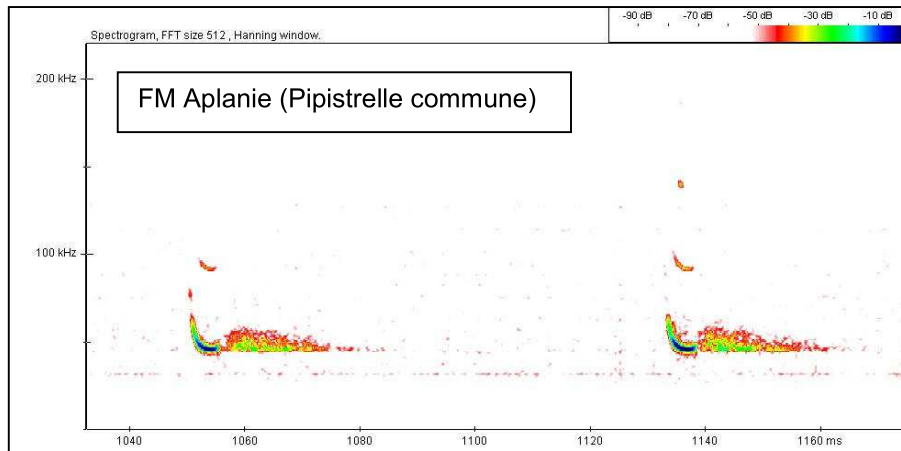
Les signaux acoustiques émis par les chauves-souris pour s'orienter sont généralement classés en quatre grandes catégories (voir figure ci-dessous) :

- Fréquence constante (FC) : ces cris utilisent une fréquence unique inchangée durant toute la durée de l'émission. En général, leur durée est de plusieurs dizaines de millisecondes.
- Fréquence modulée abrupte (FM) : la fréquence varie au cours de l'émission du cri. Elle chute brutalement d'une valeur initiale très élevée à une valeur terminale nettement plus basse. L'écart entre les deux fréquences extrêmes détermine la largeur de bande du signal. Ce type de cri est en général très bref, de l'ordre de quelques millisecondes.
- Fréquence modulée aplanie (FM-FC) : ce type de cri comporte plusieurs séquences. Il débute par une première en fréquence modulée abrupte et se termine par une seconde en fréquence constante ou en quasi-fréquence constante.
- Quasi-fréquence constante (QFC) : les espèces pratiquant la fréquence modulée aplanie (FM-FC) tronquent souvent la partie FM du début du signal. Ce dernier prend alors presque l'allure et la sonorité d'une fréquence constante (FC).

Par rapport à l'étude chiroptérologique du présent projet éolien, les types de fréquence ont d'abord été définis pour chaque signal enregistré afin de déterminer en premier lieu le genre d'espèces à laquelle se rapporte le signal considéré (pipistrelles, murins, rhinolophes...). Après quoi, une analyse plus fine pour parvenir à l'identification de l'espèce a été réalisée à partir du logiciel Batsound et de l'ouvrage de Michel Barataud : « Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe » (Biotope Editions - 2^{ème} édition - Février 2014).

Les cris émis par les chauves-souris pour se diriger sont distincts des cris sociaux utilisés pour communiquer entre elles. En général, les cris sociaux sont émis à des fréquences assez basses, ce qui leur confère une plus grande portée. De plus, ils sont très modulés, leur permettant ainsi de véhiculer une grande quantité d'informations.

Figure 72 : Sonagrammes des principaux types de signaux ultrasoniques (source : Envol Environnement)



Légende : FM : Fréquence modulée ; FC : Fréquence constante ; QFC : Quasi Fréquence Constante

1.1.3. La chasse et l'alimentation

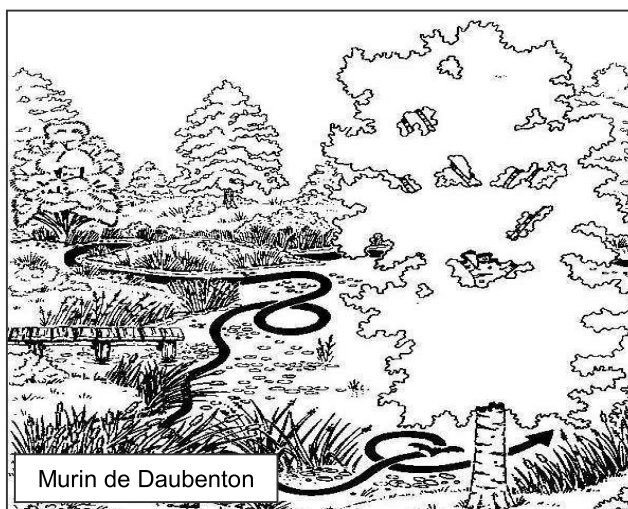
Toutes les espèces européennes sont insectivores. Leur dentition est composée de longues canines pointues, leur permettant de maintenir les proies, et de molaires denticulées, aptes à broyer la chitine des exosquelettes des insectes. La formule dentaire est très importante pour l'identification des espèces.

Grands chasseurs d'insectes, les chiroptères prennent le relais nocturne des oiseaux insectivores (martinets, hirondelles, gobe-mouches, fauvettes...). De nombreuses études ont montré l'importance de leur prédation nocturne. On a calculé qu'un individu était capable de capturer, par nuit de chasse, un poids d'insectes équivalent à un tiers du sien, soit, suivant l'espèce, de deux à dix grammes de proies. Sur une saison de chasse, c'est-à-dire en moyenne cent jours d'activité, chaque individu, selon l'espèce, peut prélever de 200 grammes à un kilogramme d'insectes.

Le milieu de chasse varie suivant les espèces. Certaines, ubiquistes, chassent aussi bien en forêt qu'autour des lampadaires en ville, alors que d'autres sont inféodées à un habitat bien défini. Chaque individu a généralement plusieurs zones de chasse qu'il fréquente au cours d'une nuit ou d'une nuit à l'autre. Pour les espèces les plus exigeantes telles que le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), ces terrains doivent être reliés au gîte et interconnectés entre eux par des corridors écologiques nettement délimités par des structures linéaires comme les haies, les ripisylves ou les lisières.

Les modes de chasse des chauves-souris varient selon les différentes espèces. Certaines capturent les insectes en vol en se servant de leurs ailes ou de leur *uropatagium* (membrane reliant les pattes et incluant la queue) comme époussettes. D'autres les attrapent directement avec la gueule ou les glanent au sol ou sur le feuillage. Elles peuvent également « pêcher » les insectes posés à la surface des étangs et des rivières. Enfin, occasionnellement, quelques chauves-souris pratiquent la chasse à l'affût (position immobile depuis une haie par exemple), comme par exemple les femelles en fin de gestation, économisant ainsi leur énergie.

Les chiroptères chassent tout au long de la nuit avec des périodes d'activité entrecoupées de phases de repos. Pour ces pauses, les individus utilisent des gîtes nocturnes particuliers ou retournent au gîte diurne principal, comme les femelles allaitantes qui reviennent pour nourrir leur petit. Généralement, le niveau de l'activité chiroptérologique est maximal dans les quatre premières heures de la nuit. Celle-ci décroît ensuite mais s'intensifie à nouveau dans les deux heures précédant l'aube, avant le retour au gîte pour le repos diurne.



1.1.4. Les phases biorythmiques des chauves-souris

⇒ **Le transit de printemps** : aux premiers beaux jours, dès le retour de l'activité des insectes, les chiroptères de nos régions sortent de leur repos hivernal et quittent leur quartier d'hiver. Ils reprennent leurs vols de chasse. Ayant perdu près d'un tiers de leur poids, ils ingurgitent d'énormes quantités d'insectes. Progressivement, les chauves-souris regagnent leur gîte d'été. Les mâles se dispersent tandis que les femelles se réunissent en colonies de « mise-bas » aussi appelées « nurseries ». Durant cette période de transit, les gîtes ne sont occupés que temporairement. Ils sont choisis en fonction de la température extérieure.

⇒ **L'occupation des nurseries à la belle saison** : la durée du développement embryonnaire dépend fortement des conditions climatiques. Les femelles gestantes peuvent présenter des périodes de léthargie lors d'un printemps froid, ce qui retarde d'autant la mise-bas. La gestation sera alors plus longue. Les femelles mettent au monde un seul petit, parfois deux pour certaines espèces. Les jeunes, nus et aveugles, s'accrochent fortement à leur mère. Les soins maternels durent de trois à six semaines, selon les espèces et les conditions climatiques de la saison. L'émancipation des petits est donc très rapide. Dans nos régions, elle se produit en général au mois d'août.

⇒ **Le transit d'automne** : à la fin de l'été, les femelles rejoignent les mâles pour l'accouplement et un nouveau cycle de reproduction commence. La fécondation, quant à elle, est différée au début du printemps. Cette remarquable adaptation offre un maximum de chances de survie à la femelle et à son petit. Chez certaines espèces, la période d'accouplement peut se prolonger jusqu'au début du printemps.

⇒ **L'hibernation** : le régime strictement insectivore impose à nos chauves-souris des stratégies adaptatives particulières. La plupart des espèces se réfugient en hiver dans des sites souterrains où elles hibernent jusqu'au retour de la belle saison. Les chauves-souris fonctionnent à l'économie d'énergie. Elles ont la capacité d'abaisser leur température corporelle jusqu'au niveau de celle du milieu ambiant ou presque, ce qui ralentit leur métabolisme en limitant la consommation des réserves de graisse. Cette léthargie hivernale n'est pas un phénomène continu : elle est interrompue par quelques réveils permettant aux chauves-souris de chercher un point d'accrochage plus favorable d'un point de vue microclimatique, voire de chasser à l'extérieur lors d'un redoux.

⇒ **La migration** : en Europe plusieurs espèces de chiroptères réalisent de grands trajets migratoires au printemps et en automne. Plusieurs espèces se reproduisent dans le Nord-est du continent et séjournent en hiver dans les contrées du Sud-ouest au climat plus doux. Les chauves-souris migratrices sont principalement la **Pipistrelle de Nathusius**, la **Sérotine bicolore** et la **Noctule commune**.



⇒ **L'essaimage ou « swarming »** : à la fin de l'été et durant une grande partie de l'automne, des individus de certaines espèces de chauves-souris se retrouvent en très grand nombre autour des entrées de sites souterrains. Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer ce comportement qui peut concerner plusieurs milliers d'individus sur un même site : manifestations nuptiales en vue d'un brassage génétique, échange d'informations sur les sites d'hibernation, en particulier à destination des jeunes.

1.2. Résultats des recherches bibliographiques sur les chiroptères

1.2.1. Niveau des connaissances disponibles

Cinq sources ont été utilisées pour réaliser le pré-diagnostic chiroptérologique :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les chauves-souris effectué dans un rayon de 15 kilomètres autour de l'aire d'implantation du projet (ZNIEFF, Natura 2000...). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Nord-Pas-de-Calais et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- Le plan de restauration régional des Chiroptère 2009 - 2013 ;

3- Le Schéma Régional Eolien du Nord-Pas-de-Calais ;

4- L'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) ;

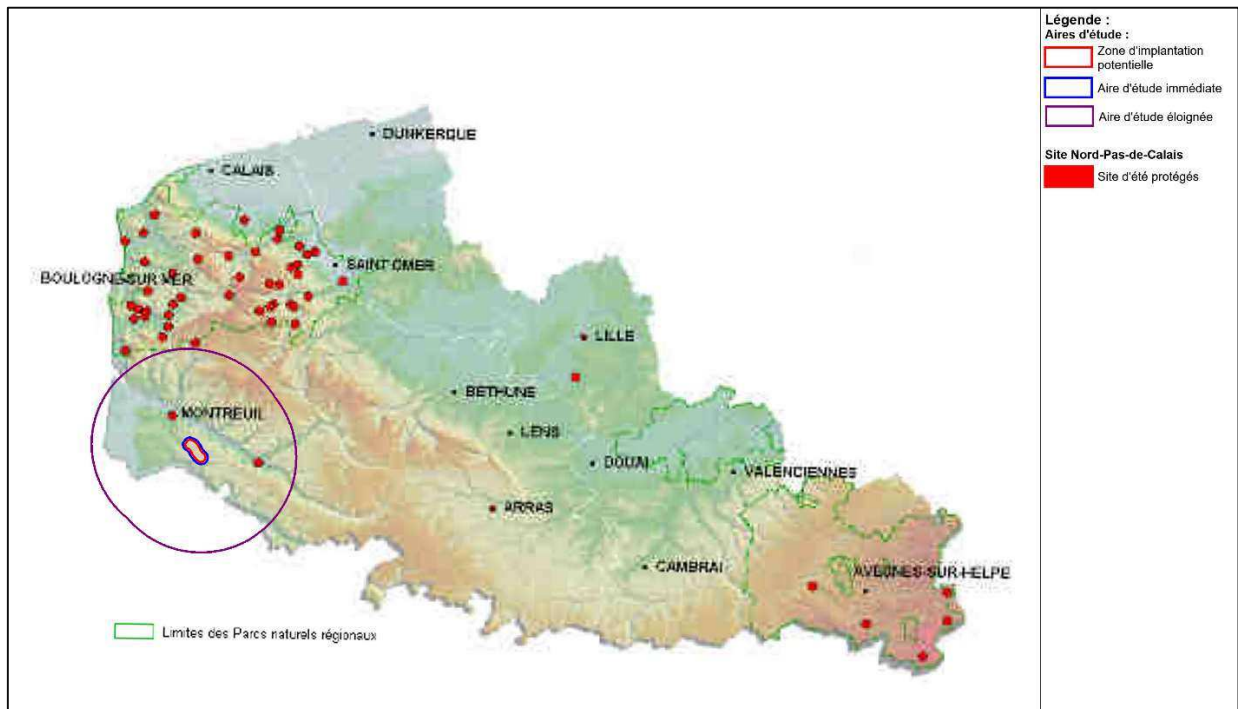
5- Notre expérience de terrain dans la région. Depuis maintenant plus de dix ans, les experts naturalistes du bureau d'études Envol Environnement multiplient les prospections par écoute ultrasonore et les recherches de gîtes dans la région Nord-Pas-de-Calais, essentiellement dans le cadre de projets éoliens. Nous disposons aujourd'hui d'une banque de données importantes et estimons de façon de plus en plus précise les types d'espèces potentiellement présentes selon les habitats naturels d'un nouveau site à prospector.

A noter qu'il n'existe pas de suivi post-implantation de parcs éoliens disponible dans un rayon d'au moins 5 kilomètres autour du projet (selon le portail cartographique régional : http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/943/eolien_suivi_env.map). Au-delà de cette distance, nous estimons que les données relatives aux suivis existants ne seraient pas utiles, du fait de leur éloignement et des interactions peu probables des chiroptères entre ces territoires et le site du projet.

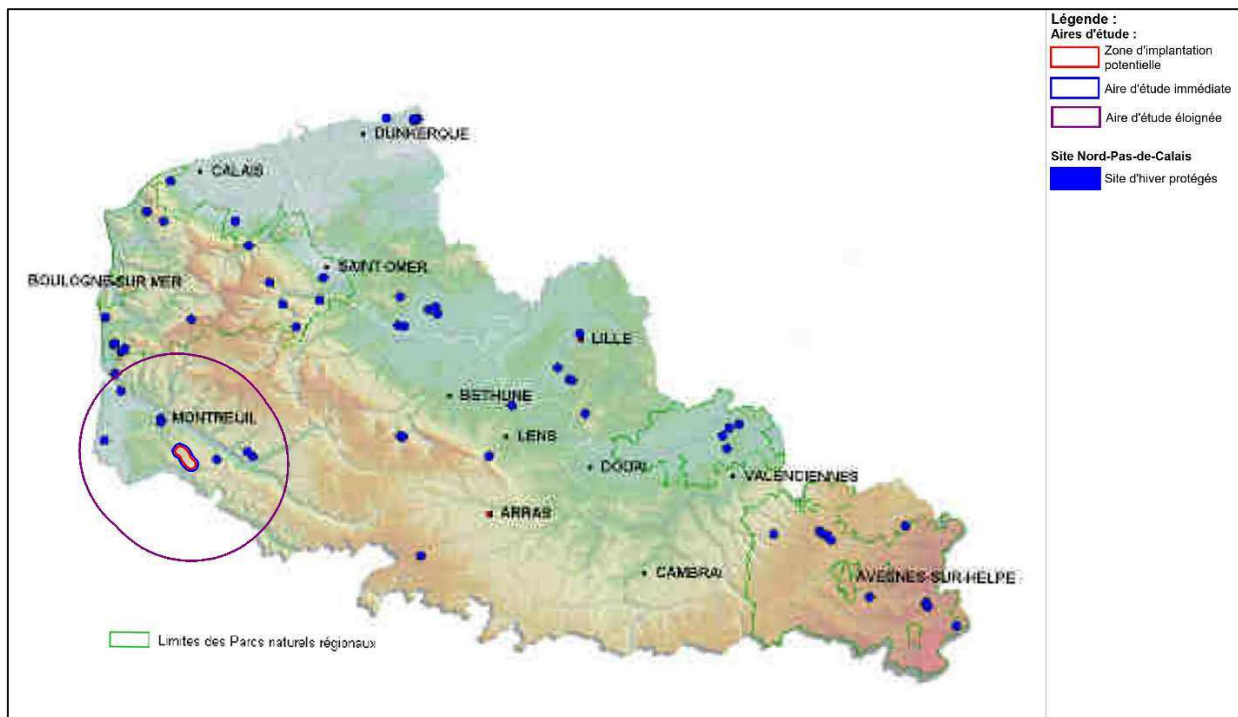
1.2.2. Recherche des sites d'hivernage et de mise-bas dans l'aire d'étude éloignée

La Région du Nord-Pas-de-Calais est relativement riche en habitats souterrains (grottes naturelles, anciennes mines ou zones de fissures du karst...). Les autres gîtes utilisés par les chauves-souris sont des arbres creux ou à cavités, des bâtiments ou des falaises. Les plus grosses populations de chauves-souris sont en milieux souterrains (grottes chaudes et tranquilles...) ou localisées dans le bâti (clochers, ponts, tunnels) suffisamment proche de leurs territoires de chasse composés d'un paysage diversifié avec des lisières, des prairies entrecoupées de haies, des bosquets au bord des étangs, des ruisseaux bordés d'arbres et également dans les zones d'habitations avec des jardins et des parcs.

Le plan de restauration des chiroptères du Nord-Pas-de-Calais fait notamment référence aux sites d'hiver et sites d'été protégés connus en région (Carte 44 et Carte 45). **Aucune cavité connue ne se trouve dans la zone d'étude rapprochée.** On dénombre cependant deux sites d'estivage et 5 sites d'hibernation des chiroptères dans l'aire d'étude éloignée.



Carte 44 : Sites d'été extraits du plan de restauration des chiroptères du Nord-Pas-de-Calais 2009-2013



Carte 45 : Sites d'hiver extraits du plan de restauration des chiroptères du Nord-Pas-de-Calais 2009-2013



1.2.3. Liste des espèces déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée

La figure ci-après liste les espèces de chiroptères déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique présentes dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet.

Figure 73 : Inventaire des espèces déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes
ZNIEFF I N°310007266	MARAIS DE ROUSSENT ET MAINTENAY	2,6 kilomètres au Sud-ouest	- Noctule commune - Oreillard roux - Pipistrelle de Nathusius
ZNIEFF I N°310013687	MARAIS ET PRAIRIES HUMIDES DE CONTES ET D'ECQUEMICOURT	5,4 kilomètres à l'Est	- Pipistrelle de Nathusius
ZNIEFF I N°310007269	LA VALLEE DE LA COURSE A L'AVAL D'ENQUIN-SOUS- BAILLON	7,8 kilomètres au Nord-ouest	- Grand Murin - Murin à oreilles éch.
ZNIEFF I N°310007265	FORET DOMANIALE D'HESDIN ET SES LISIERES	7,8 kilomètres à l'Est	- Barbastelle d'Europe - Grand Murin - Grand Rhinolophe - Murin à oreilles éch. - Oreillard roux - Petit Rhinolophe
ZNIEFF I N°310013698	MARAIS DE TIGNY-NOYELLE	7,9 kilomètres au Sud-ouest	- Noctule commune
ZNIEFF I N°310007247	LANDES ET BOIS DE SAINT- JOSSE	7,9 kilomètres au Nord-ouest	- Barbastelle d'Europe - Grand Murin - Noctule de Leisler
ZNIEFF I N°310013287	BOIS DE FRESSIN	8,8 kilomètres au Nord-est	- Grand Murin - Oreillard roux
ZNIEFF I N°220320002	BOIS DE SAINT-SAULVE ET DE LIGESCOURT	9,1 kilomètres au Sud	- Barbastelle d'Europe - Grand Murin - Murin de Natterer
ZNIEFF I N°310013295	FORET DE LABROYE ET COTES DE BIENCOURT	9,5 kilomètres au Sud-est	- Barbastelle d'Europe - Grand Murin - Murin à oreilles éch.
ZNIEFF I N°310013302	ANCIENNES BALLASTIERES DE CONCHIL-LE-TEMPLE	11,3 kilomètres à l'Ouest	- Pipistrelle de Nathusius
ZNIEFF I N°310013318	BOCAGES ET PRAIRIES HUMIDES DE VERTON	11,6 kilomètres au Nord-ouest	- Grand Murin - Grand Rhinolophe

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes
ZNIEFF I N°310013286	BOIS DE CREQUY	12 kilomètres au Nord-est	- Grand Murin
ZNIEFF I N°310030021	PRAIRIES HUMIDES DE LA GRANDE TRINGUE	13,1 kilomètres au Nord-ouest	- Grand Murin
ZNIEFF I N°310007240	RIVE NORD DE LA BAIE D'AUTHIE	13,4 kilomètres à l'Ouest	- Pipistrelle de Nathusius
ZNIEFF I N°310007234	DUNES DE MERLIMONT	13,9 kilomètres au Nord-ouest	- Barbastelle d'Europe - Oreillard gris - Oreillard roux
ZNIEFF II N°310013700	LA BASSE VALLEE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE DOURIEZ ET L'ESTUAIRE	En limite de l'aire d'étude	- Noctule commune - Pipistrelle de Nathusius - Oreillard roux
ZNIEFF II N°310013699	LA BASSE VALLEE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AVAL D'HESDIN	700 mètres au Nord-est	- Barbastelle d'Europe - Grand Murin - Grand Rhinolophe - Murin à oreilles éch. - Oreillard roux - Petit Rhinolophe
ZNIEFF II N°220320032	VALLÉE DE L'AUTHIE	3,3 kilomètres au Sud	- Grand Murin - Grand Rhinolophe - Murin à oreilles éch. - Murin de Natterer
ZNIEFF II N°310013285	LES VALLEES DE LA CREQUOISE ET DE LA PLANQUETTE	4,5 kilomètres au Nord-est	- Grand Murin - Oreillard roux
ZNIEFF II N°2203200350	PLAINE MARITIME PICARDE	8,3 kilomètres au Sud-ouest	- Oreillard gris
ZNIEFF II N°310013724	VALLEE DE LA COURSE	7,5 kilomètres au Nord	- Grand Murin - Murin à oreilles éch.
ZNIEFF II N°310013733	LA MOYENNE VALLEE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE BEAUVOIR-WAVANS ET RAYE-SUR-AUTHIE	9,4 kilomètres au Sud-est	- Barbastelle d'Europe - Grand Murin - Murin à oreilles éch. - Oreillard gris - Oreillard roux - Pipistrelle de Nathusius
ZNIEFF II N°310007267	LA HAUTE VALLEE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AMONT DE SAINTE AUSTREBERTHE	12 kilomètres au Sud-est	- Pipistrelle de Nathusius

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes
ZNIEFF II N°310007268	LA VALLEE DE LA TERNOISE ET SES VERSANTS DE ST-POL A HESDIN ET LE VALLON DE BERGUENEUSE	13,6 kilomètres à l'Est	- Oreillard roux
ZSC FR3100492	PRAIRIES ET MARAIS TOURBEUX DE LA BASSE VALLEE DE L'AUTHIE	2,9 kilomètres au Sud-ouest	- Barbastelle d'Europe - Grand Murin - Grand Rhinolophe - Murin à oreilles éch. - Petit Rhinolophe
ZSC FR2200348	VALLEE DE L'AUTHIE	3,4 kilomètres au Sud-ouest	- Murin à oreilles échancrées - Petit Rhinolophe
ZSC FR3100491	LANDES, MARES ET BOIS ACIDES DU PLATEAU DE SORRUS SAINT JOSSE, PRAIRIES ALLUVIALES ET BOIS TOURBEUX EN AVAL DE MONTREUIL	6,3 kilomètres au Nord- ouest	- Barbastelle d'Europe - Grand Murin - Grand Rhinolophe - Murin à oreilles échancrées
ZSC FR2200347	MARAIS ARRIERE-LITTORAUX PICARDS	10,2 kilomètres au Sud-ouest	- Murin à oreilles éch.
ZSC FR3100489	PELOUSES, BOIS, FORETS NEUTROCALCICOLES ET SYSTEME ALLUVIAL DE LA MOYENNE VALLEE DE L'AUTHIE	11,6 kilomètres au Sud-est	- Barbastelle d'Europe - Grand Murin - Grand Rhinolophe - Murin à oreilles échancrées - Murin de Bechstein
ZSC FR2200346	ESTUAIRES ET LITTORAL PICARDS (BAIES DE SOMME ET D'AUTHIE)	13,7 kilomètres à l'Ouest	- Murin à oreilles échancrées

Trente zones naturelles d'intérêt reconnu situées dans le rayon de recherche de 15 kilomètres sont concernées par la présence d'espèces déterminantes de chauves-souris.

Parmi ces espèces, six sont inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore :

- La **Barbastelle d'Europe** (*Barbastella barbastellus*)
- Le **Grand Murin** (*Myotis myotis*)
- Le **Grand Rhinolophe** (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- Le **Murin à oreilles échancrées** (*Myotis emarginatus*)
- Le **Murin de Bechstein** (*Myotis bechsteinii*)
- Le **Petit Rhinolophe** (*Rhinolophus hipposideros*)

1.2.4. Inventaire des espèces de chiroptères sur la maille du projet d'après l'Atlas des chiroptères Hauts-de-France 2008-2018

Dans la maille de 5km x 5km dans laquelle on trouve le projet, 6 espèces sont recensées :

- Le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) en 2015 ;
- Le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*) en 2015 ;
- La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) en 2013 ;
- Le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) en 2013 ;
- Le Murin à moustaches, Vespertilion à moustaches (*Myotis mystacinus*) en 2013 - 2015 ;
- La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) en 2010 - 2015.

1.2.5. Inventaire des espèces de chiroptères sur les communes du projet d'après l'INPN

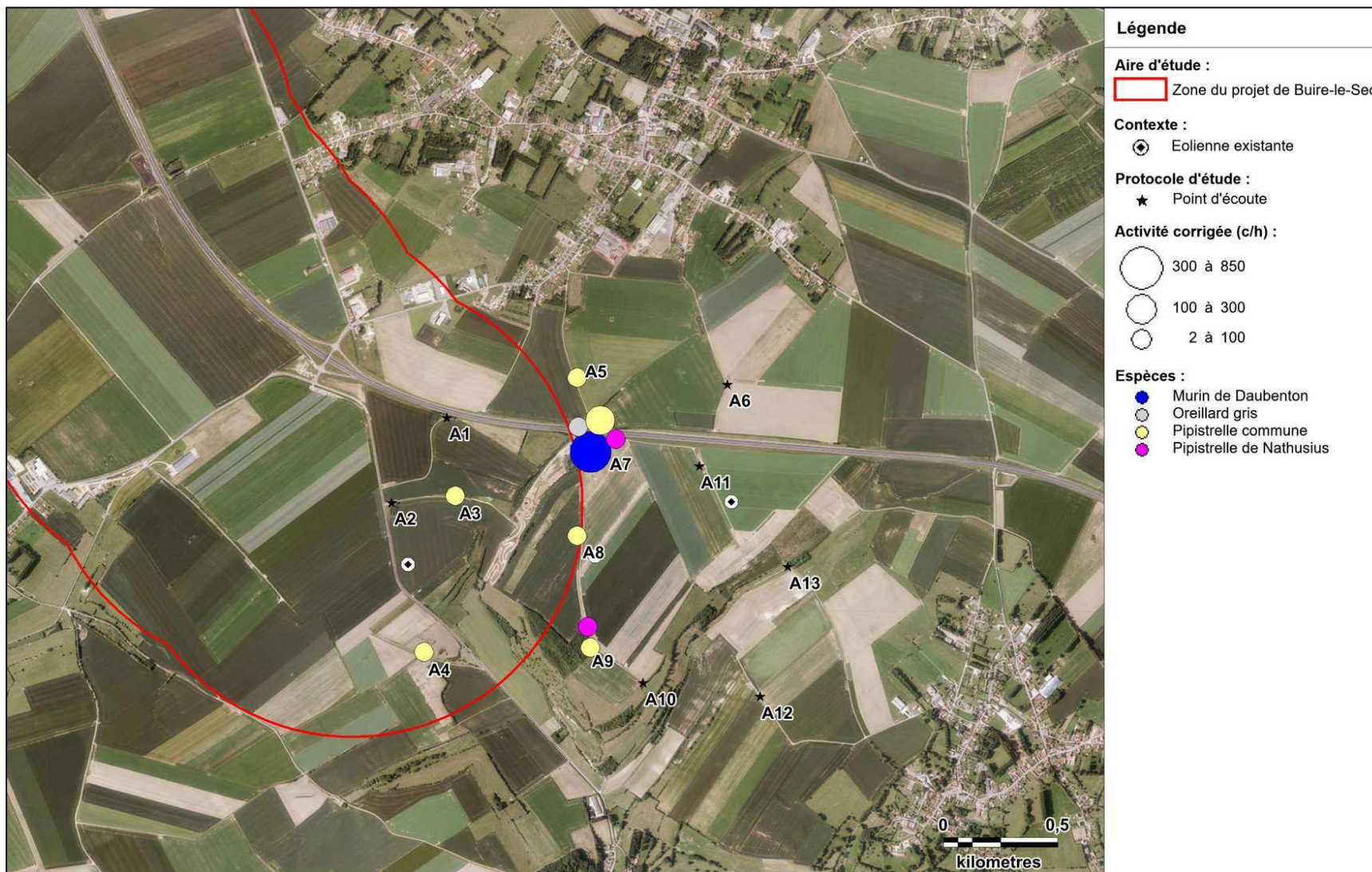
Les observations de chiroptères sur les communes du projet d'après l'INPN sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Figure 74 : Inventaires des espèces recensées sur les communes du projet d'après l'INPN et dernière date d'observation associée

Espèces	Buire-le-Sec	Campagne-lès-Hesdin	Saint-Rémy-au-Bois	Boisjean	Brimeux	Maintenay
Murin de Daubenton	!	!	!	!	2009	!
Pipistrelle commune	!	!	!	!	2009	1990
Pipistrelle de Nathusius	!	!	!	!	2009	!

1.2.6. Résultats du suivi de Buire-le-Sec extension

Dans le cadre de l'étude chiroptérologique du projet éolien de Buire-le-Sec Extension, seule la période des transits printaniers a pour l'instant fait l'objet d'écoutes actives. Cette période a permis d'identifier quatre espèces : le Murin de Daubenton, l'Oreillard gris, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius. Leur activité est illustrée sur la carte page suivante.



Carte 46 : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores au sol (en c/h corrigés) lors des transits printaniers sur le site de Buire-le-Sec extension



1.2.7. Inventaire des espèces potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

Vingt-et-une espèces de chiroptères sont reconnues présentes en région. En associant les espèces présentes dans les zones naturelles d'intérêt reconnu dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet, leur écologie et leurs capacités de déplacement, nous distinguons onze espèces de chiroptères patrimoniales potentiellement présentes sur le site. Parmi ces espèces, citons la **Barbastelle d'Europe** qui est inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, qui est vulnérable en Europe et qui est quasi-menacée dans le Monde et en région, ou encore le **Murin de Bechstein**, également inscrit à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, quasi-menacé dans le monde et en Europe et vulnérable en France.

Figure 75 : Inventaires des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

Espèces	Directive Habitats	LR Monde	LR Europe	LR France	LR NPdC
Barbastelle d'Europe	II+IV	NT	VU	LC	D
Grand Murin	II+IV	LC	LC	LC	V
Grand Rhinolophe	II+IV	LC	NT	NT	D
Murin à moustaches	IV	LC	LC	LC	V
Murin à oreilles échanquées	II+IV	LC	LC	LC	V
Murin de Bechstein	II+IV	NT	NT	VU	I
Murin de Daubenton	IV	LC	LC	LC	V
Noctule commune	IV	LC	LC	NT	I
Noctule de Leisler	IV	LC	LC	NT	I
Petit Rhinolophe	II+IV	LC	NT	LC	D
Pipistrelle de Nathusius	IV	LC	LC	NT	V

Définition des statuts de protection et de conservation :

✓ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

✓ Liste rouge nationale (UICN, 2015)

CR : En danger critique de disparition. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.

EN : En danger de disparition. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

NA : Non applicable. Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente (en général après 1500) ou présente dans la région considérée uniquement de manière occasionnelle ou marginale.

NE : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge).

✓ Liste rouge régionale

D : En danger de disparition. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.

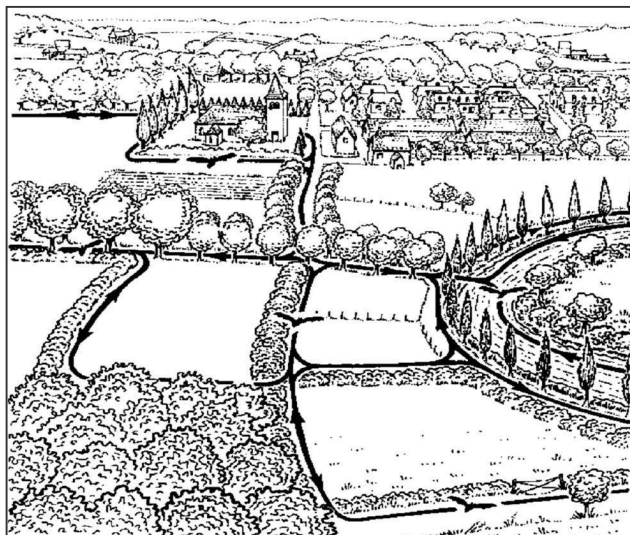
V : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

I : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

1.3. Etude des fonctions potentielles du site pour le peuplement chiroptérologique

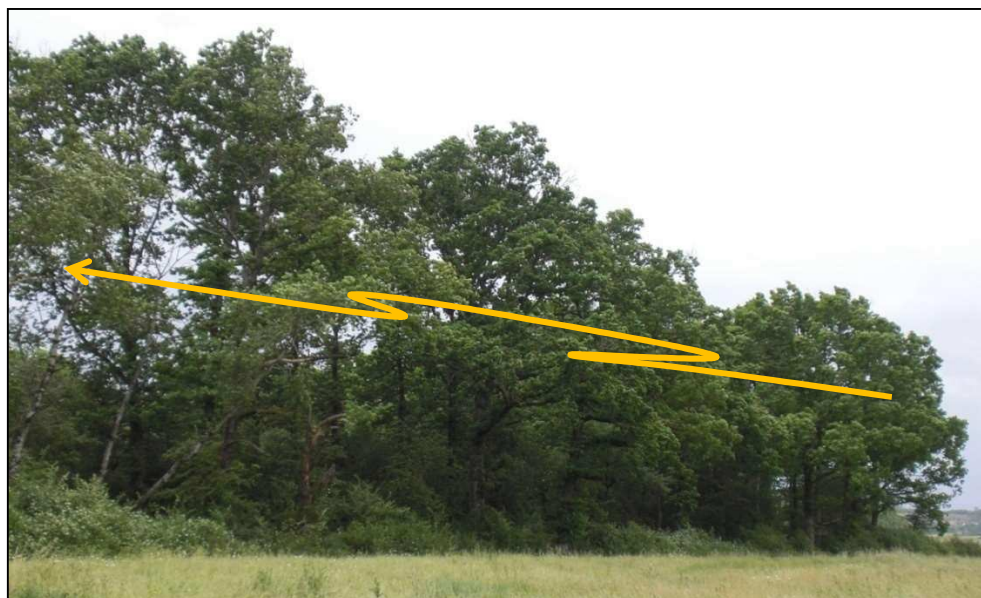
1.3.1. Identification des corridors potentiels de déplacement

Les déplacements entre les gîtes estivaux (combles des habitations, églises, châteaux) et les zones de chasse s'effectuent, pour la majorité des chauves-souris, le long des lignes de végétations, soit en les longeant, soit en les survolant à faible hauteur. Beaucoup aiment rester en contact permanent avec un couvert végétal, quitte à parcourir une distance plus grande. Les murins de Daubenton, les grands rhinolophes ou les petits rhinolophes longeront, par exemple, les haies ou les lignes d'arbres pour passer d'un point à un autre, plutôt que de couper à travers une zone découverte¹.



Le schéma ci-dessus illustre le comportement de vol de transit typique de ces chiroptères (Source : « Les Chauves-souris maîtresses de la nuit » – L. Arthur et M. Lemaire (2005)).

Figure 76 : Illustration d'un corridor typique de déplacement



A l'échelle de la zone d'étude rapprochée, nous identifions les principaux corridors de déplacements le long des lisières de boisements et des linéaires de haies.

¹« Les Chauves-souris maîtresses de la nuit » - Laurent Arthur et Michèle Lemaire (2005), p257.



Légende :

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Activité chiroptérologique

- Activité principale
- Région
- Activité secondaire

Carte 47 : Zones d'activité potentielles des chiroptères à l'échelle de l'aire d'étude immédiate



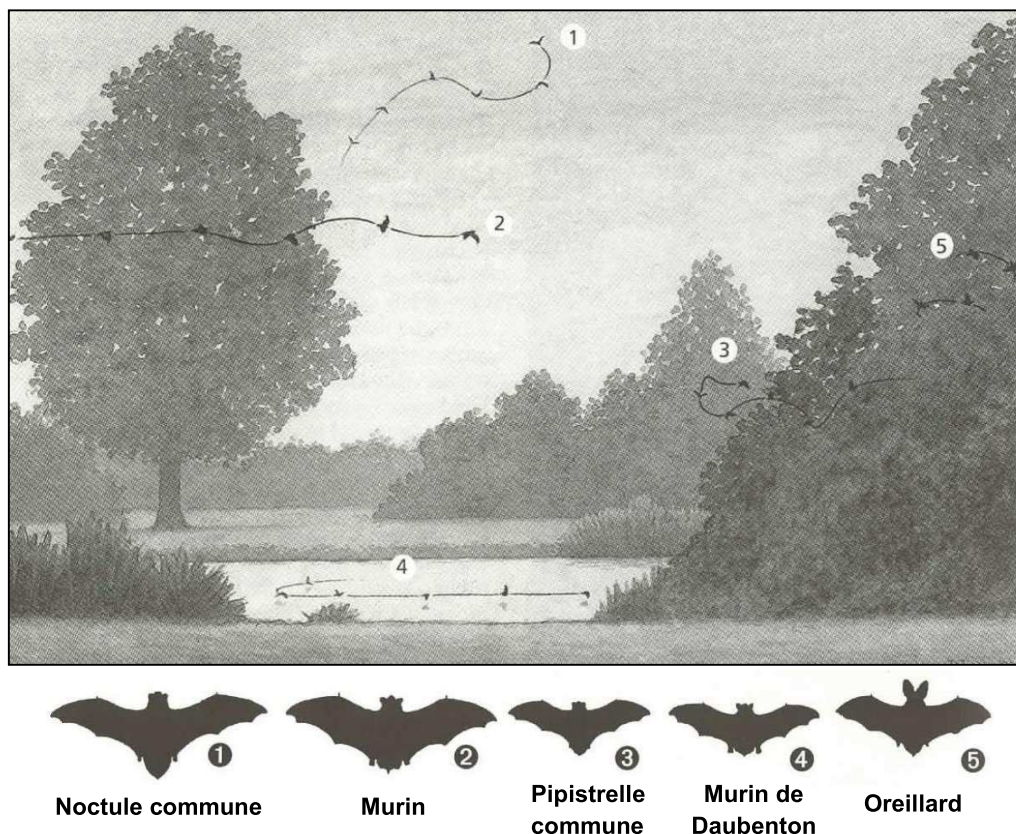
1.3.2. Identification des zones potentielles de chasse

Les zones de chasse des chiroptères sont des endroits riches en insectes, donc également diversifiées au niveau de la végétation. Par conséquent, les chiroptères choisissent de préférence les zones bocagères, avec la présence d'alignements d'arbres et de haies, les zones boisées, les zones humides (cours d'eau, marais...), les jachères, les friches ou encore les prairies de fauche ou pâturée (prairies permanentes).

A la belle saison, les différentes espèces de chauves-souris se partagent l'espace en fonction de leur mode de chasse et des insectes recherchés :

- Les grands murins (*Myotis myotis*) et les grands rhinolophes (*Rhinolophus ferrumequinum*) chassent dans les prairies, en lisière et dans les forêts.
- Les petits rhinolophes (*Rhinolophus hipposideros*) dans les prés, les vergers et en forêt.
- Les pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) et les oreillards (*Plecotus sp.*) dans les villages, les parcs, les jardins et en forêt.
- Les murins de Daubenton (*Myotis daubentoni*) au-dessus de l'eau.
- Les noctules (*Nyctalus sp.*), haut dans le ciel, au-dessus des forêts et des prairies.

Figure 77 : Illustration des zones préférentielles de chasse selon les espèces



A l'échelle de l'aire d'étude immédiate, les principales zones de chasse supposées sont localisées le long des lisières et des haies de l'aire d'étude. Pour autant, les pipistrelles, les noctules et les sérotines sont aptes à chasser en milieu plus ouvert (champs et prairies).

2. Protocole des expertises de terrain

Trois protocoles d'écoute ultrasonore ont été mis en place :

1- Des détections ultrasoniques au sol par utilisation du détecteur à expansion de temps Pettersson D240X depuis 13 points d'écoute de 10 minutes.

2- Des détections ultrasoniques en altitude par utilisation d'un ballon captif et d'un appareil d'enregistrement ultrasonique SM2Bat+ (un micro déporté à 50 mètres de hauteur).

3- Des écoutes en continu à hauteur de la nacelle d'un aérogénérateur du parc éolien de la Chaussée-Brunehaut, réalisées entre avril et novembre 2019.

Par ailleurs, des recherches de gîtes d'estivage ont été réalisées au niveau du bâti dans un rayon de 2 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet et une évaluation des potentialités de gîtage arboricole a été réalisée au sein de l'aire d'étude immédiate.

2.1. Calendrier des passages sur site

Les prospections des chiroptères ont couvert la phase de mise-bas, la phase de transits automnaux et celle des transits printaniers. Deux passages d'écoute ultrasonore ont été réalisés en période des transits printaniers et de mise-bas et trois passages en phase des transits automnaux. En complément, des écoutes en continu ont été effectuées. Des passages d'écoutes actives supplémentaires ont été effectués en 2020 : deux durant la phase de mise-bas et deux en période des transits automnaux.

Figure 78 : Calendrier des passages d'écoute ultrasonique

Dates	Conditions météo.	Températures	Lune (% visible)	Phases de lune	Protocoles d'étude	Période d'activité	Recommandations DREAL Hauts-de-France
30/08/2016	Ciel dégagé, vent faible	- <i>Début</i> : 18°C à 21h03 - <i>Fin</i> : 14°C à 23h52	6	Croissante descendante	Détections au sol (Pettersson)	Transits automnaux	5 à 6 sorties entre août et mi-octobre
12/09/2016	Ciel couvert, vent faible	- <i>Début</i> : 17°C à 20h30 - <i>Fin</i> : 11°C à 23h15	74	Gibbeuse croissante			
19/09/2016	Ciel couvert, vent faible	- <i>Début</i> : 15°C à 20h15 - <i>Fin</i> : 13°C à 22h52	93	Gibbeuse décroissante			
30/08/2016	Ciel dégagé, vent léger	- <i>Début</i> : 18°C à 21h05 - <i>Fin</i> : 12°C à 06h35	6	Croissant descendant	Détection sol/Altitude		
19/09/2016	Ciel couvert, vent faible	- <i>Début</i> : 15°C à 20h15 - <i>Fin</i> : 11°C à 07h00	93	Gibbeuse décroissante			
20/08/2020	Ciel couvert, vent très faible à faible	- <i>Début</i> : 23°C à 21h14 - <i>Fin</i> : 20°C à 00h19	1	Nouvelle lune	Détections au sol (Pettersson)		
31/08/2020	Ciel couvert, vent faible	- <i>Début</i> : 15°C à 21h00 - <i>Fin</i> : 10°C à 23h57	95	Gibbeuse croissante			
Du 15 août au 14 novembre 2019 ; soit 67 nuits pour 727,82 heures d'enregistrements					Ecoutes en continu sur nacelle		
04/04/2017	Ciel couvert, vent faible	- <i>Début</i> : 12°C à 20h45 - <i>Fin</i> : 07°C à 23h34	52	Gibbeuse croissante	Détections au sol (Pettersson)	Transits printaniers	3 sorties entre mi-mars et mi-mai
04/05/2017	Ciel dégagé, vent faible	- <i>Début</i> : 09°C à 21h40 - <i>Fin</i> : 09°C à 00h26	59	Gibbeuse croissante			
Du 1 ^{er} avril au 1 ^{er} juin 2019 ; soit 61 nuits pour 562,47 heures d'enregistrements					Ecoutes en continu sur nacelle		

Dates	Conditions météo.	Températures	Lune (% visible)	Phases de lune	Protocoles d'étude	Période d'activité	Recommandations DREAL Hauts-de-France
21/06/2017	Ciel dégagé, vent faible	- <i>Début</i> : 27°C à 22h30 - <i>Fin</i> : 20°C à 01h05	14	Croissante descendante	Détections au sol (Pettersson)	Mise-bas	5 à 6 sorties entre mi-mai et fin juillet (dont 2/3 sorties de recherche de gîtes de reproduction)
20/07/2017	Ciel couvert, vent faible	- <i>Début</i> : 23°C à 22h02 - <i>Fin</i> : 18°C à 00h56	16	Croissante descendante			
16/06/2020	Ciel couvert, vent faible	- <i>Début</i> : 11°C à 22h07 - <i>Fin</i> : 10°C à 02h33	25	Croissante descendante			
23/07/2020	Ciel couvert, vent modéré à faible	- <i>Début</i> : 15°C à 22h20 - <i>Fin</i> : 15°C à 01h15	7	Troisième quartier			
Du 1 ^{er} juin au 15 août 2019 ; soit 75 nuits pour 558,2 heures d'enregistrements					Ecoutes en continu sur nacelle		
28/06/2017		Recherche des gîtes de parturition - Passage 1					
23/07/2020		Recherche des gîtes de parturition - Passage 2					

Hormis la phase des transits printaniers, nous soulignons que la pression d'échantillonnage exercée répond aux exigences régionales décrites dans le guide pour la prise en compte des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques dans les projets éoliens en région Hauts-de-France (version de 2017). L'effort d'échantillonnage réalisé est adapté aux enjeux chiroptérologiques potentiels du site. En ce sens, nous rappelons que la zone d'implantation potentielle du projet est dépourvue de continuités écologiques à même de constituer des corridors significatifs de déplacement tandis que le périmètre du projet n'est pas concerné par l'existence de zones de protection et d'inventaire du patrimoine naturel. Aucun gîte d'estivage ou d'hibernation connu n'est référencé dans l'aire d'étude rapprochée. En phase des transits printaniers, deux passages d'écoute active ont été réalisés tandis que trois sont préconisés dans la région Hauts-de-France. Cette lacune s'est compensée par la prise en compte des résultats d'une étude chiroptérologique conduite en 2021 à proximité immédiate de la zone du projet. Les résultats associés à ces trois passages en phase des transits printaniers 2021 sont présentés pages 229/230 et prises en compte dans l'évaluation des enjeux.

2.2. Méthodologie de détection

2.2.1. Protocole d'écoute manuelle au sol

- Objectif : Effectuer des écoutes ultrasoniques dans chaque habitat naturel identifié dans l'aire d'étude immédiate pour déterminer l'utilisation du territoire par les chauves-souris et qualifier avec précision (logiciel Batsound) la diversité du peuplement chiroptérologique. L'évaluation quantitative de l'activité chiroptérologique est également visée par un comptage du nombre de contacts entendus à chaque point d'écoute. Ces éléments ont permis de hiérarchiser, sous forme cartographique, les enjeux chiroptérologiques relatifs à la zone du projet.

- Protocole d'expertise : Treize points d'écoute de 10 minutes ont été fixés dans l'aire d'étude. Les points ont été positionnés de façon à effectuer des relevés ultrasoniques dans chaque milieu naturel : champs cultivés, haies, mares et lisières de boisements. L'ordre de passage des points a été changé au cours des sessions afin de limiter tout biais lié aux horaires de passage. Les résultats obtenus conduiront à une analyse exhaustive de l'utilisation du territoire par les chauves-souris. Le comptage du nombre de contacts par point d'écoute et l'emploi du détecteur ultrasonique Pettersson D240X à expansion de temps (couplé à une analyse des émissions par l'utilisation du logiciel Batsound) ont permis de conclure sur la répartition quantitative et qualitative de la population de chauves-souris dans l'aire d'étude.

Figure 79 : Tableau de répartition des points d'écoute par habitat naturel

Points d'écoute	Habitats
A01	Lisière
A02	Cultures
A04	
A09	
A11	
A03	
A05	
A06	
A07	
A10	
A12	
A13	
A08	Mare

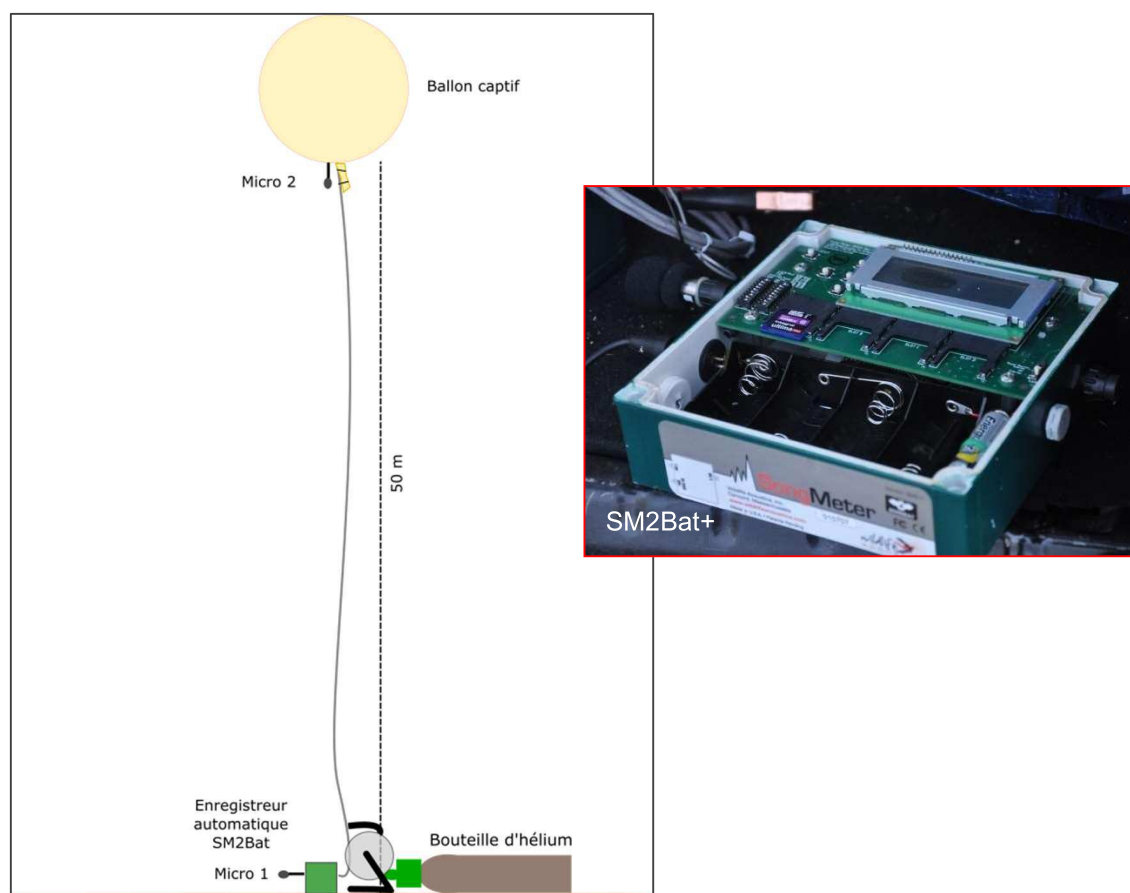
2.2.2. Méthodologie relative à l'expertise par détection en altitude

- **Objectif** : Effectuer des relevés en altitude pour quantifier et qualifier les passages des chiroptères au-dessus de l'aire d'étude immédiate à hauteur comprise entre 50 et 60 mètres en période des transits automnaux. Dans le cadre du projet de Buire-le-Sec, ce protocole est directement lié à l'évaluation des risques de mortalité à l'encontre des chauves-souris volant en transit migratoire à hauteur du rayon de rotation des pales des éoliennes (soit à hauteur supérieure à 50 mètres). Une comparaison du niveau d'activité au sol et en altitude à un point d'écoute fixe sur une même durée d'échantillonnage a également été réalisée.

Nous précisons que la capacité de réception du micro permet de capter les signaux des chiroptères de 20 (pipistrelles) à 100 mètres (noctules), soit jusqu'à 150 mètres de hauteur.

- **Protocole d'expertise** : Le matériel utilisé pour le protocole d'écoute Sol/Altitude est un ballon chloroprène de 5 m³ environ, gonflé à l'hélium et sur lequel est fixé un microphone de SM2Bat+. Une fois lancé, le ballon est retenu par le câble reliant le microphone haut au boîtier enregistreur SM2Bat+, resté au sol. Un second micro est fixé directement sur le boîtier SM2Bat+ pour réaliser simultanément des écoutes au sol et en hauteur par un paramétrage de l'appareil en mode stéréo. Le dispositif est placé dans les espaces ouverts afin d'éviter tout risque d'accrochage du câble de maintien du ballon avec les branchages des arbres. Aussi, ce protocole exige des conditions météorologiques favorables, à savoir des nuits étoilées et sans vent, ce qui a nécessité un suivi précis des prévisions météorologiques.

Figure 80 : Illustrations de la mise en place du protocole d'écoute en hauteur



2.2.3. Protocole des écoutes en continu à hauteur d'une éolienne

- Objectifs : Effectuer des écoutes en continu à hauteur de la nacelle d'une éolienne du parc éolien de Buire-le-Sec entre avril 2019 et novembre 2019. L'objectif de cette expertise a visé la qualification et quantification de l'activité chiroptérologique autour du rotor d'une éolienne située à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle. Les résultats, analysés par saisons, permettront de quantifier plus précisément les risques de mortalité lié au projet.

- Protocole de l'expertise : Le 01^{er} avril 2019, un détecteur SM3Bat a été positionné au niveau de la nacelle de l'aérogénérateur E1 du parc éolien de Buire-le-Sec.

La durée d'écoute totale a été de 203 nuits, équivalent à 1848 heures d'enregistrement.

Figure 81 : Calendrier des durées d'échantillonnage selon les phases étudiées

Période	Saison	Nombre de nuits d'écoute	Temps d'écoute total (en heures)
Du 01 avril au 31 mai 2019	Transits printaniers	61	562,47
Du 01 juin au 14 août 2019	Mise-bas	75	558,20
Du 15 août au 14 novembre 2019	Transits automnaux	67	727,82
	Total		1848,48

- Analyse des enregistrements : Le logiciel *Sonochiro*, créé par le bureau d'études Biotope permet l'identification automatique des détections acoustiques enregistrées par le SM3Bat+. Utilisant la méthode des algorithmes, le logiciel est capable d'analyser les paramètres des signaux émis par les chauves-souris. Différents paramètres sont analysés (durée du signal, puissance maximale du signal, fréquence terminale du signal, amplitude du signal, durée entre deux signaux successifs...) puis comparés à la base de données. Cette base de données permet ainsi la discrimination de la plupart des espèces ou groupes d'espèces.

Le programme Sonochiro inclut :

- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme, ratios signal/bruit...).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence. La classification s'appuie sur la méthode des forêts d'arbres décisionnels (« random forest ») qui semble la plus performante pour la classification des signaux d'écholocation de chauves-souris (*Armitage & Ober, 2010*). Contrairement aux autres méthodes de classification (réseaux de neurones, analyses discriminantes...), elle tolère bien la multiplicité des types de cris par espèce. De plus, elle permet d'obtenir, pour chaque cri, une probabilité d'appartenance à chaque espèce potentielle.
- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable et un indice de confiance de cette identification.

Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différenciables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèces également assorti d'un indice de confiance.

- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différenciables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce dont le signal passe en arrière-plan sur la fenêtre de visualisation des signaux enregistrés via le logiciel Batsound.

- Traitement et analyse des résultats issus de Sonochiro

Basé sur le calcul d'algorithmes, le logiciel *Sonochiro* compare les signaux enregistrés aux signaux issus d'une base de données largement documentée (détenue par le bureau d'études Biotope). La classification des signaux dans telle ou telle catégorie d'espèces est réalisée par une multitude de comparaison des signaux. La fiabilité du résultat est également précisée, ce qui rend l'analyse relativement précise.

Le risque d'erreurs est considéré comme fort pour une valeur comprise entre 0 et 2. Le risque d'erreurs est modéré pour une valeur comprise entre 3 et 5. Une valeur comprise entre 6 et 8 correspond à un risque d'erreurs faible tandis qu'un indice supérieur à 8 indique un risque d'erreurs très faible. Dans ces conditions, la qualité de l'enregistrement et l'indice de confiance annoncé ont orienté notre étude de la façon suivante :

* Pour le groupe des Murins :

- Peu importe l'indice espèce, la moitié des pistes est vérifiée manuellement tandis que nous appliquons ce que nous avons vérifié sur l'autre moitié des pistes

* Pour le groupe des Pipistrelles :

- Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes
- Indice espèce compris entre 0 et 4 : Un plus grand nombre de piste est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel

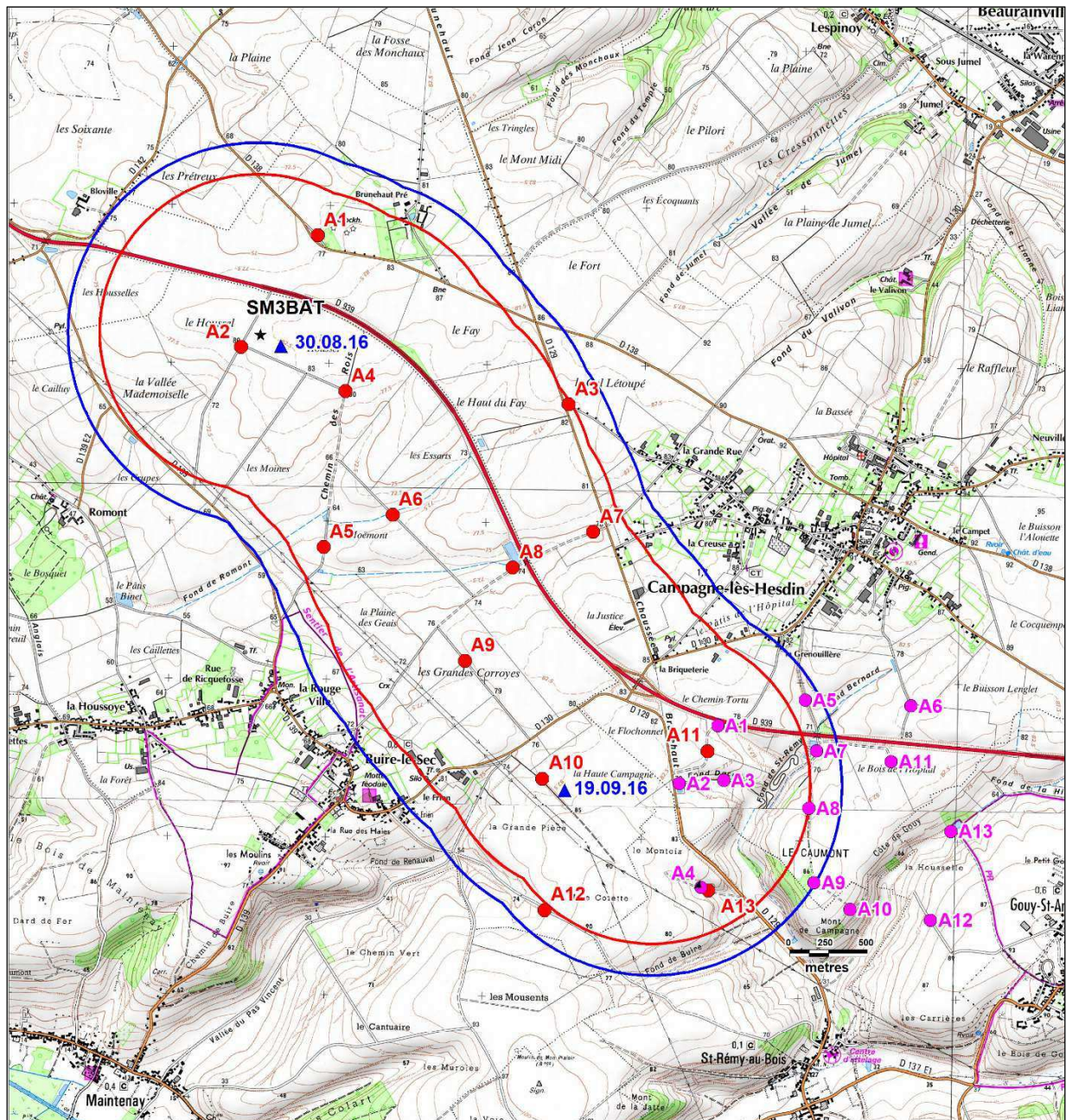
* Pour le groupe des Noctules et des Sérotines :

- Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes
- Indice espèce compris entre 0 et 4 : Un plus grand nombre de piste est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel

* Pour le groupe des Rhinolophes, toutes les pistes ont été vérifiées

* Pour la Barbastelle d'Europe :

- Indice espèce compris entre 5 et 10 : le nom de l'espèce défini par le logiciel est validé après vérification de quelques pistes
- Indice espèce compris entre 0 et 4 : Un plus grand nombre de piste est vérifié pour corroborer ce qu'a défini le logiciel



Légende :

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude rapprochée

Protocoles d'étude :

- Points d'écoute pour le projet de Buire-le-Sec
- Points d'écoute pour le projet de Buire-le-Sec extension
- ▲ Altitude
- ★ SM3Bat éolienne

Carte 48 : Localisation des protocoles d'écoutes



2.3. Unité de mesure de l'activité chiroptérologique

L'utilisation du nombre de contacts de chauves-souris permet une évaluation plus rigoureuse de l'activité des chauves-souris. En effet, le nombre d'individus est plus difficilement interprétable en raison du nombre de contacts qu'un seul individu peut émettre.

Le contact acoustique est l'élément de base. C'est l'unité quantitative de l'activité qui permettra la comparaison entre les études menées par des auteurs différents. Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, captée en hétérodyne ou en division de fréquence. Un train de signaux (même très court, de quelques signaux) constitue donc un contact. Si un deuxième le suit immédiatement avec un court silence entre les deux (supérieur à la durée des intervalles entre signaux d'une même séquence), il correspondra à un deuxième contact. Un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance.

Des circonstances posent un problème de quantification des contacts. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris restent chasser dans un secteur restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) que l'on ne doit pas résumer à un contact unique par individu, ce qui exprimerait mal le niveau de son activité. On compte dans ce cas un contact toutes les tranches de cinq secondes (pas nécessairement pleines) pour chaque individu présent, cette durée correspondant environ à la durée moyenne d'un contact isolé. Ainsi, une séquence sans interruption durant 5 secondes sera notée comme un contact, une séquence durant 12 secondes sera comptée comme trois contacts, etc.

2.4. Indices d'activité selon les espèces et la typologie des milieux

Afin d'estimer au mieux l'activité chiroptérologique de chaque espèce, tous les contacts sont convertis en nombre de contacts par heure (contacts/h). Dans ce cadre, est établi un tableau d'évaluation des intensités d'activité des chiroptères à partir du nombre de contacts par heure enregistrés pour chaque espèce d'un secteur donné et des intensités d'émission de chacune d'elles (faible, moyenne, forte). Ce tableau d'évaluation est dressé ci-dessous.

Figure 82 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible ¹	Faible activité			Activité modérée					Forte activité				
Moyenne ²				Activité modérée					Forte activité				
Forte ³													

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

- ¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre Myotis, toutes les espèces du genre Rhinolophus, Plecotus (oreillards) et Barbastellus.
² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.
³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

Ce tableau permet une comparaison des niveaux d'activité d'espèces différentes associées à un secteur donné en tenant compte de leur intensité d'émission.

Aussi, à chaque espèce de chiroptère correspond une distance de détection. Un coefficient de détectabilité peut en conséquence être attribué à chaque espèce. Par ailleurs, les valeurs diffèrent chez quelques espèces selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois.

L'application d'un coefficient de détectabilité permet d'établir les niveaux d'activité réels pour chaque espèce d'un territoire donné, en tenant compte des biais possibles liés à la variabilité des intensités d'émission des chauves-souris. Par exemple, un total de 50 contacts/heure de la Pipistrelle commune le long d'une lisière n'est pas équivalent à l'enregistrement de 50 contacts/heure du Grand Murin. L'intensité d'émission du Grand Murin étant plus faible que la Pipistrelle commune dans ces milieux, nous lui appliquons un coefficient de détectabilité (ici de 1,25 selon le tableau dressé page suivante). Dans ce cadre, l'activité corrigée du Grand Murin sera de 62,5 contacts/heure contre 50 pour la Pipistrelle commune et l'on conclura sur une fréquentation supérieure de la lisière échantillonnée par le Grand Murin.

Le tableau dressé page suivante définit les coefficients de détectabilité des espèces européennes pour les milieux ouverts, les milieux semi-ouverts et les milieux fermés.

Figure 83 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission croissante

Milieu ouvert				Milieu semi-ouvert				Milieu fermé			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient de détectabilité
Faible	Petit Rhinolophe	5	5	Faible	Petit Rhinolophe	5	5	Faible	Petit Rhinolophe	5	5
	Grand Rhinolophe	10	2,5		Grand Rhinolophe	10	2,5		Oreillard sp.	5	5
	Murin à oreilles échanquées	10	2,5		Murin à oreilles échanquées	10	2,5		Murin à oreilles échanquées	8	3,13
	Murin d'Alcathoé	10	2,5		Murin d'Alcathoé	10	2,5		Murin de Natterer	8	3,13
	Murin à moustaches	10	2,5		Murin à moustaches	10	2,5		Grand Rhinolophe	10	2,5
	Murin de Brandt	10	2,5		Murin de Brandt	10	2,5		Murin d'Alcathoé	10	2,5
	Murin de Daubenton	15	1,67		Murin de Daubenton	15	1,67		Murin à moustaches	10	2,5
	Murin de Natterer	15	1,67		Murin de Natterer	15	1,67		Murin de Brandt	10	2,5
	Murin de Bechstein	15	1,67		Murin de Bechstein	15	1,67		Murin de Daubenton	10	2,5
	Barbastelle d'Europe	15	1,67		Barbastelle d'Europe	15	1,67		Murin de Bechstein	10	2,5
Moyenne	Petit Murin	20	1,25	Moyenne	Petit Murin	20	1,25	Moyenne	Barbastelle d'Europe	15	1,67
	Grand Murin	20	1,25		Grand Murin	20	1,25		Petit Murin	15	1,67
	Pipistrelle pygmée	25	1		Oreillard sp.	20	1,25		Grand Murin	15	1,67
	Pipistrelle commune	30	0,83		Pipistrelle pygmée	25	1,2		Pipistrelle pygmée	25	1
	Pipistrelle de Kuhl	30	0,83		Pipistrelle commune	25	1		Minioptère de Schreibers	25	1
	Pipistrelle de Nathusius	30	0,83		Pipistrelle de Kuhl	25	1		Pipistrelle commune	25	1
	Minioptère de Schreibers	30	0,83		Pipistrelle de Nathusius	25	1		Pipistrelle de Kuhl	25	1
Forte	Vespère de Savi	40	0,63	Forte	Minioptère de Schreibers	30	0,83	Forte	Pipistrelle de Nathusius	25	1
	Sérotine commune	40	0,63		Vespère de Savi	40	0,63		Vespère de Savi	30	0,83
	Oreillard sp.	40	0,63		Sérotine commune	40	0,63		Sérotine commune	30	0,83
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5	Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5	Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5
	Sérotine bicolore	50	0,5		Sérotine bicolore	50	0,5		Sérotine bicolore	50	0,5
	Noctule de Leisler	80	0,31		Noctule de Leisler	80	0,31		Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25		Noctule commune	100	0,25		Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17		Molosse de Cestoni	150	0,17		Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande Noctule	150	0,17		Grande Noctule	150	0,17		Grande Noctule	150	0,17

Source : BARATAUD M., 2015, *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse*

2.5. Limites à l'inventaire par détection ultrasonique

→ Limites de la méthodologie liée au protocole d'écoute manuelle :

1- Le travail de détection comporte une limite importante dans la détermination exacte des signaux enregistrés. Le risque d'erreur existe concernant l'identification des espèces des genres Pipistrelles et Vespertilionidés (murins). L'utilisation d'un logiciel perfectionné (Batsound) et d'ouvrages scientifiques de qualité reconnue (Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe - Michel Barataud, 2014) ont en grande partie limité ce biais.

2- Les Vespertilionidés (murins) émettent des fréquences modulées abruptes de très faible portée, dont l'enregistrement est presque impossible à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés tels que le détecteur ultrasonique à expansion de temps Pettersson D240X, la détection des Vespertilionidés est limitée par la faible portée des signaux émis par ces espèces. Pour répondre à cette limite, nous avons réalisé des écoutes dans les habitats les plus favorables à ces espèces, en l'occurrence les linéaires boisés desquels ces types de populations ne s'éloignent en général que très peu.

3- Par ailleurs, la détection des chauves-souris en migration est limitée par les comportements des chiroptères en migration qui utilisent alors peu leur système d'écholocation. Cette limite est peu contournable par la méthodologie mise en place.

4- Deux campagnes d'investigations par écoutes actives ont été conduites : la première en 2016/2017 puis la seconde en 2020 (pour des compléments en phase de mise-bas et des transits automnaux). La discontinuité des relevés en termes d'année d'inventaire n'est toutefois nullement préjudiciable sur la qualité des inventaires et l'analyse des enjeux chiroptérologiques car le site n'a nullement évolué sur l'aspect des milieux naturels entre les années 2016/2017 et 2020. Autrement dit, il est toujours constaté une très forte prédominance des espaces ouverts cultivés sur la zone du projet et aucune nouvelle continuité écologique ne s'est développée sur le secteur. Les fonctionnalités chiroptérologiques potentielles du site sont restées identiques. En témoigne la comparaison des résultats obtenus entre 2016/2017 et 2020 : Le cortège inventorié s'est trouvé très largement représenté par la Pipistrelle commune et la variété recensée est demeuré faible à chaque période échantillonnée.

→ Limites de la méthodologie liée au protocole d'écoute en hauteur :

Concernant le protocole d'écoute par mise en place d'un ballon captif, nous précisons que la capacité de réception du microphone du SM2Bat+ permet de capter les signaux des chiroptères de 20 (pipistrelles) à 100 mètres (noctules), soit jusqu'à 150 mètres de hauteur.

Depuis maintenant plusieurs années que nous pratiquons les écoutes en hauteur par utilisation d'un ballon captif combiné à un enregistreur SM2Bat+, nous savons qu'il s'agit d'une méthodologie fiable qui apporte des résultats concrets quant à l'activité chiroptérologique enregistrée autour du ballon captif au cours des sessions d'écoute.

→ **Limites de la méthodologie liée au protocole d'écoute en continu :**

Dans le cadre de l'étude chiroptérologique par mise en place d'un protocole de détection automatique, deux limites au protocole d'étude ont été mises en évidence :

1- La capacité de détection de l'appareil : les détecteurs SM3Bat sont en mesure de capter les émissions ultrasoniques dans un rayon approximatif de 10 à 150 mètres selon les espèces présentes. Dans ce cadre, l'aire d'échantillonnage apparaît relativement restreinte à l'échelle de la zone d'implantation du projet. La situation fixe de l'appareil à un endroit précis de la zone d'étude n'a donc pas permis la détection des passages des chauves-souris en dehors de l'aire de réception des microphones de l'appareil.

2- La présence de parasites : la présence de bruits matériels ou d'animaux autres que les chauves-souris peuvent être source de parasites. Dans ce cas, les analyses peuvent être moins précises voire impossibles.

Malgré ces limites, le protocole par détections ultrasoniques demeure une méthodologie fiable et pertinente. Il donne lieu à une étude approfondie et complète des populations chiroptérologiques présentes dans le secteur d'étude et permet ainsi d'évaluer de façon rigoureuse l'intérêt chiroptérologique du site considéré.

3. Résultats des inventaires de terrain

3.1. Inventaire complet des espèces détectées par les différents protocoles d'écoutes :

Sur l'ensemble de la période d'inventaire, on dénombre la présence de 10 espèces de chiroptères et 3 groupes d'espèces (Murin à moustaches/Brandt, Murin sp. et Pipistrelle de Kuhl/Nathusius) dont la détermination plus précise n'a pu être réalisée. Parmi ces espèces, huit sont patrimoniales.

Figure 84 : Inventaire des espèces contactées (nombre de contacts, tous points d'écoute confondus dans l'aire d'étude)

Espèces	Saisons					Altitude		Écoutes en continu sur nacelle			Statuts de protection et de conservation					Directive Habitats (Annexe)
	Transits printaniers	Mise-bas	Mise-bas 2020	Transits automnaux	Transits automnaux 2020	Micro bas	Micro haut	Transits printaniers	Mise-bas	Transits automnaux	Liste Rouge France	Liste Rouge France 2017	Liste Rouge Europe	Liste Rouge Monde	Nord-Pas-de-Calais	
Grand Murin			1	3		2					LC	LC	LC	LC	V	II+IV
Murin à moustaches				5	2						LC	LC	LC	LC	V	IV
Murin à moustaches/Brandt					5						-	-	-	-	-	-
Murin de Daubenton					1							LC	LC	LC	V	IV
Murin sp.				2	2	2					-	-	-	-	-	-
Noctule commune									30	16	VU	VU	LC	LC	I	IV
Noctule de Leisler								2		7	NT	NT	LC	LC	I	IV
Oreillard gris					2	2					LC	LC	LC	LC	V	IV
Pipistrelle commune	430	65	238	592	472	49			12		LC	NT	LC	LC	I	IV
Pipistrelle de Kuhl				1		3					LC	LC	LC	LC	?	IV
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius				1		3					-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Nathusius			2	2		18		3	2	14	LC	NT	LC	LC	V	IV
Sérotine commune		1	13	5	1						LC	NT	LC	LC	I	IV
Total	430	66	254	611	485	79	0	5	44	37						
Nombre d'espèces (hors groupes)	1	2	4	6	5	5	0	2	3	3						

En gras les espèces patrimoniales

Définition des statuts de protection et de conservation :

✓ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

✓ Liste rouge nationale (UICN, 2011) et régionale (UICN, 2016)

CR : En danger critique de disparition. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.

EN : En danger de disparition. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

NA : Non applicable. Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente (en général après 1500) ou présente dans la région considérée uniquement de manière occasionnelle ou marginale.

NE : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge).

I : Indéterminé

V : Vulnérable

3.2. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période des transits automnaux

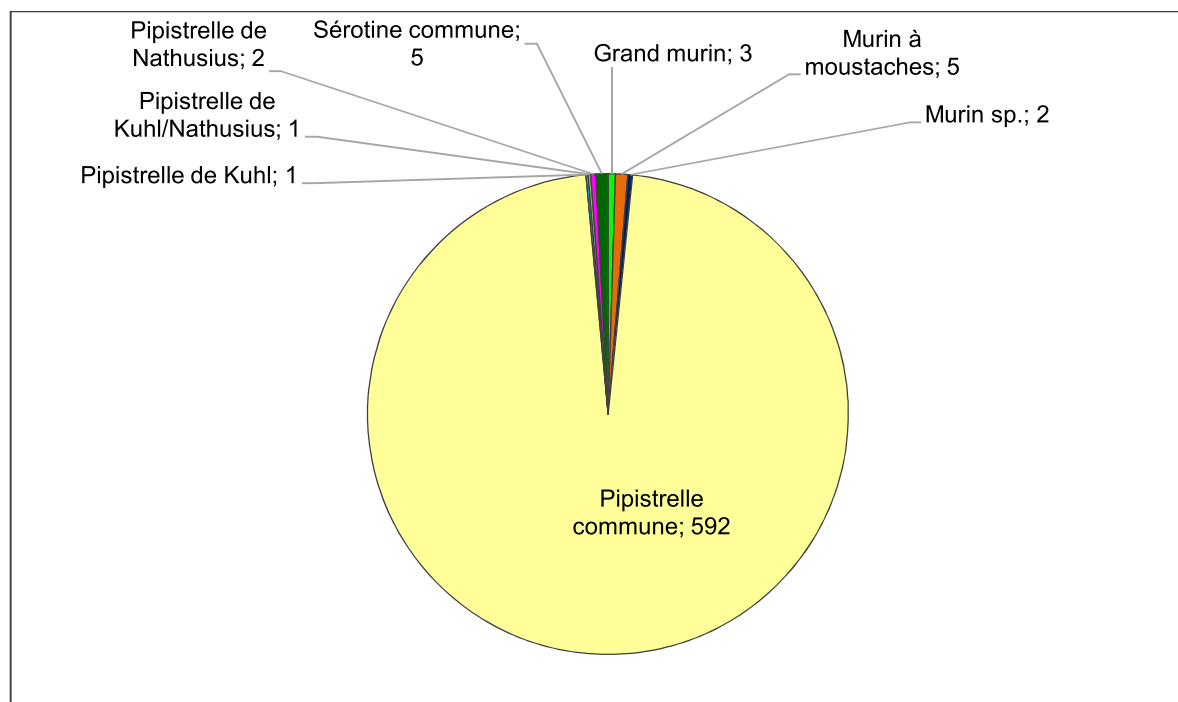
3.2.1. Résultats bruts des investigations de terrain en période des transits automnaux

Lors des transits automnaux (3 passages sur site et 13 points d'écoute de 10 minutes, soit 390 minutes d'écoute au total), une variété moyenne de chiroptères a été recensée (6 espèces sur les 21 reconnues présentes dans la région). L'analyse spécifique de certains enregistrements n'a pas toujours conduit à une identification jusqu'à l'espèce, d'où la présence de Murin sp. et Pipistrelle de Kuhl/Nathusius. L'activité chiroptérologique est dominée par la Pipistrelle commune (592 contacts, soit 97,05%). Les autres espèces ont été contactées de manière anecdotique.

Figure 85 : Inventaire des espèces détectées en période des transits automnaux

Espèces	Nombre de contacts	Proportion
Grand Murin	3	0,49%
Murin à moustaches	5	0,82%
Murin sp.	2	0,33%
Pipistrelle commune	592	97,05%
Pipistrelle de Kuhl	1	0,16%
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	1	0,16%
Pipistrelle de Nathusius	2	0,33%
Sérotine commune	5	0,82%
Total	611	100,00

Figure 86 : Représentation graphique du nombre de contacts enregistrés par espèce



3.2.2. Patrimonialité des espèces détectées en période des transits automnaux

En phase des transits automnaux, le **Grand Murin**, le **Murin à moustaches** et la **Pipistrelle de Nathusius** sont considérées comme des espèces patrimoniales. Le Grand Murin est inscrit à l'annexe II de la Directive Habitats et se trouve vulnérable en région. De même, le Murin à moustaches est vulnérable au niveau régional tandis que la Pipistrelle de Nathusius est quasi-menacée en France. Ces trois espèces ont présenté un niveau d'activité faible avec moins de 1 contact/heure. L'ensemble de ces espèces a été détecté le long des linéaires de haies. Le Murin à moustaches l'est également dans les cultures, tandis que la Pipistrelle de Nathusius fréquente aussi la mare dans la partie centre de l'aire d'étude immédiate.

3.2.3. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique

De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts spécifiques enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure.

Un « contact » correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996, 2012). C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Pettersson D240X).

Afin d'ajuster l'activité chiroptérologique, nous avons pris en compte l'intensité d'émission des espèces (Figure 83). En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Figure 87 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure

Espèces	Nombre de contacts	Temps total d'écoute (min)	Contacts/heure
Grand murin	3,00	390	0,46
Murin à moustaches	5,00	390	0,77
Murin sp.	2,00	390	0,31
Pipistrelle commune	592,00	390	91,08
Pipistrelle de Kuhl	1,00	390	0,15
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	1,00	390	0,15
Pipistrelle de Nathusius	2,00	390	0,31
Sérotine commune	5,00	390	0,77
Total	610,00	390	94,00

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte

Figure 88 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible ¹													
Moyenne ²													
Forte ³													

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre Myotis, toutes les espèces du genre Rhinolophus, Plecotus (oreillards) et Barbastellus.
² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.
³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

Au cours de la période de transits automnaux, six espèces de chiroptères et deux espèces non identifiées (Murin sp. et Pipistrelle de Kuhl/Nathusius) ont été contactées sur le site. La Pipistrelle commune domine largement le cortège détecté avec un total de 592 contacts. Son activité est jugée forte avec 91,1 contacts/heure. Les autres espèces détectées ont présenté une activité faible (moins de 1 contact/heure). Cela concerne le Grand Murin, le Murin à moustaches, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune.

3.2.4. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique

Les tableaux pages suivantes présentent les résultats des détections ultrasoniques par espèce et par point. Le premier tableau (Figure 90) se destine à qualifier les niveaux d'activité de chaque espèce contactée par points d'écoute. Le second tableau (Figure 91) vise à établir la carte d'activité chiroptérologique en contacts/heure corrigés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Pour ce faire, nous avons pris en compte le coefficient de détectabilité des espèces en fonction de l'habitat (milieu ouvert, semi-ouvert et fermé pour le secteur étudié). Le tableau suivant rappelle ces coefficients de détectabilité.

Figure 89 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Milieu ouvert	Milieu semi-ouvert	Milieu humide
Grand Murin	1,25	1,25	1,25
Murin à moustaches	2,50	2,50	2,50
Murin sp.	1,59	1,59	1,59
Pipistrelle commune	0,83	1,00	0,83
Pipistrelle de Kuhl	0,83	1,00	0,83
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	0,83	1,00	0,83
Pipistrelle de Nathusius	0,83	1,00	0,83
Sérotine commune	0,63	0,63	0,63

Ci-dessous, le tableau de synthèse de la répartition spatiale des chiroptères détectés par point d'écoute en contacts/heure.

Figure 90 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (en contacts/heure)													Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Grand Murin					6,00									1
Murin à moustaches			6,00			2,00			2,00					3
Murin sp.							4,00							1
Pipistrelle commune	100,00	12,00	836,00		40,00	2,00	28,00	52,00	16,00	6,00	6,00	48,00	38,00	12
Pipistrelle de Kuhl						2,00								1
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius						2,00								1
Pipistrelle de Nathusius								2,00				2,00		2
Sérotine commune							2,00	8,00						2
Contacts / heure	100,00	12,00	842,00	0,00	46,00	8,00	34,00	62,00	18,00	6,00	6,00	50,00	38,00	
Nombre d'espèces	1	1	2	0	2	3	3	3	2	1	1	2	1	

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte

*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée

Habitats	Moyenne des contacts/heure	Nombre d'espèces
Cultures	9,00	2
Haies	146,00	7
Lisières	100,00	1
Mares	62,00	3

L'analyse de l'activité chiroptérologique par point d'écoute met en avant un niveau d'activité faible sur l'ensemble de l'aire d'étude, hormis pour la Pipistrelle commune dont l'activité est jugée forte sur deux points d'écoute (A01 et A03, respectivement lisière et haie). La Pipistrelle commune a également exercé une activité modérée aux points A05, A07, A08, A12 et A13. Ces points d'écoute sont tous situés le long de haies, excepté le point A08 placé au niveau d'une mare. En revanche, les espaces ouverts de l'aire d'étude sont fortement délaissés par la chiroptérofaune durant cette période.

Ci-après, le tableau de synthèse de la répartition spatiale des chiroptères détectés par point en contacts/heure corrigés.

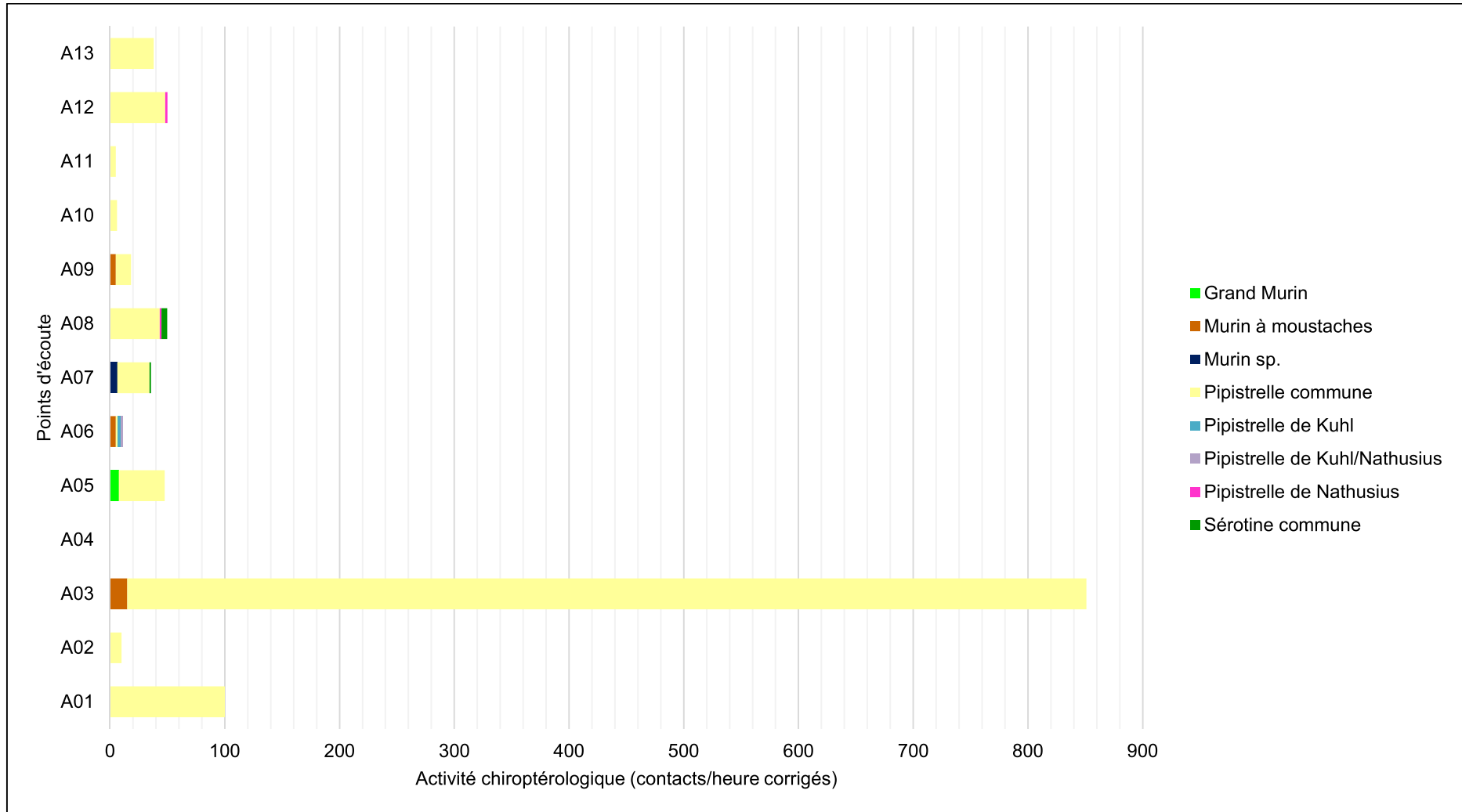
Figure 91 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)

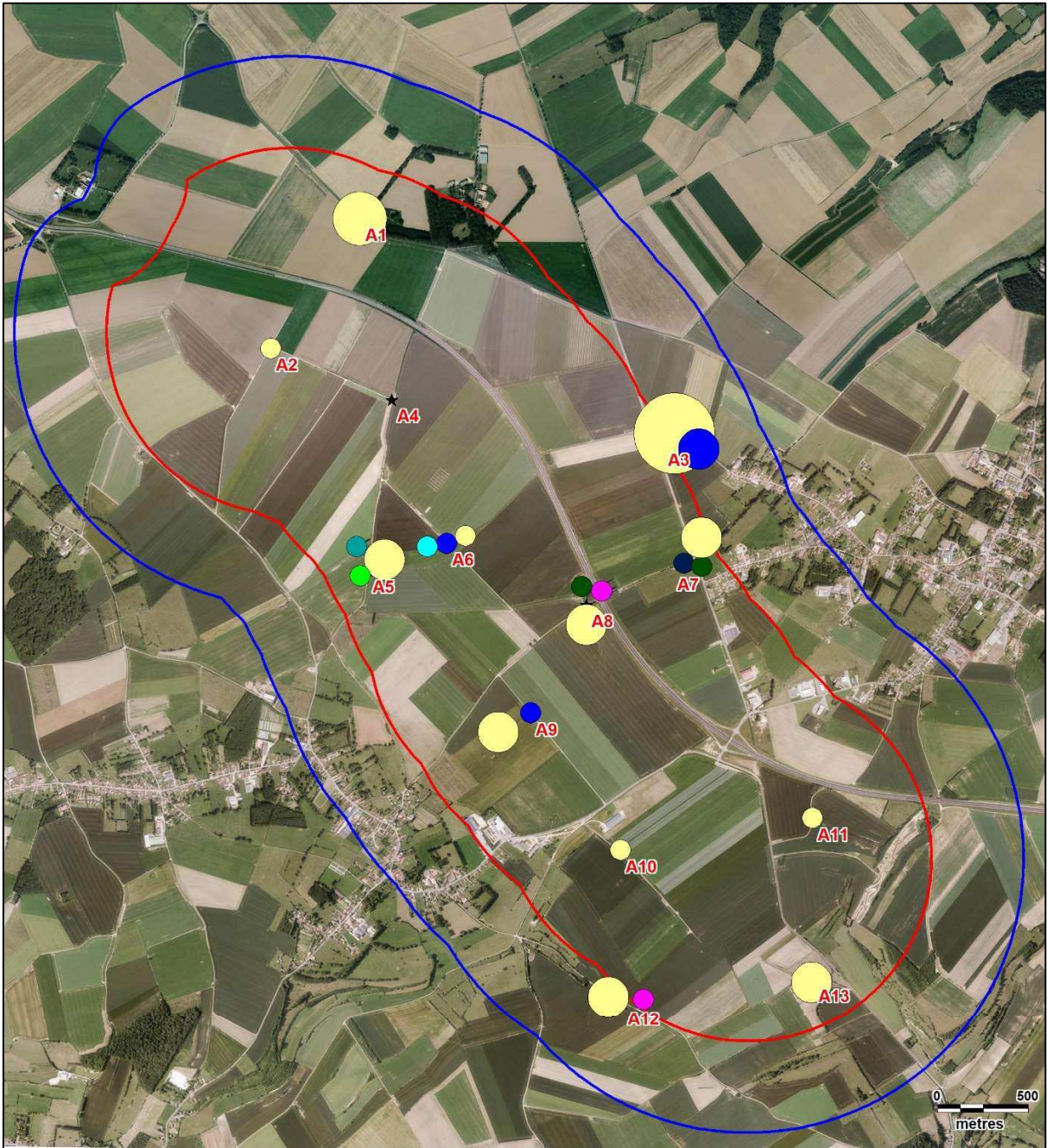
Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (en contacts/heure corrigés)													Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Grand Murin					7,50									1
Murin à moustaches			15,00			5,00			5,00					3
Murin sp.							6,36							1
Pipistrelle commune	100,00	9,96	836,00		40,00	2,00	28,00	43,16	13,28	6,00	4,98	48,00	38,00	12
Pipistrelle de Kuhl						2,00								1
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius						2,00								1
Pipistrelle de Nathusius								1,66				2,00		2
Sérotine commune							1,26	5,04						2
Contacts / heure corrigés	100,00	9,96	851,00	0,00	47,50	11,00	35,62	49,86	18,28	6,00	4,98	50,00	38,00	
Nombre d'espèces	1	1	2	0	2	3	3	3	2	1	1	2	1	

*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée

Habitats	Moyenne des contacts/heure corrigés	Nombre d'espèces
Cultures	8,31	2
Haies	148,45	7
Lisières	100,00	1
Mares	49,86	3

Figure 92 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)





Légende :

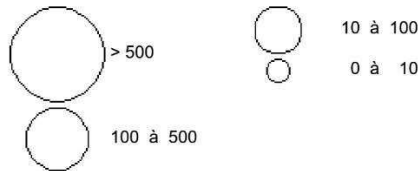
Aires d'études :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Protocole :

- ★ Points d'écoute ultrasonique

Activité corrigée (c/h) :



Espèces :

- Grand murin
- Murin à moustaches
- Murin sp.
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Kuhl/Nathusius
- Pipistrelle de nathusius
- Sérotine commune

Carte 49: Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores au sol (en c/h corrigés) lors des transits automnaux



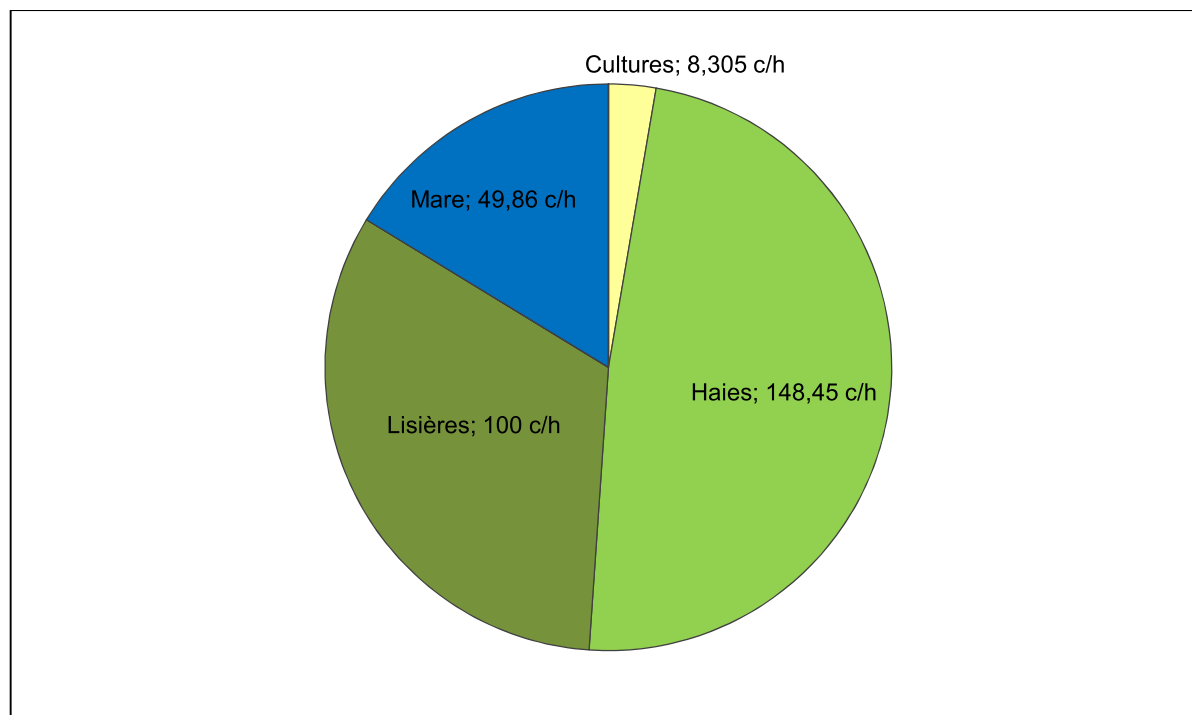
3.2.5. Conditions d'utilisation de l'aire d'étude par les chiroptères

En période de transits automnaux, les chauves-souris ont été contactées sur l'ensemble des habitats de l'aire d'étude, principalement au niveau des haies. L'activité chiroptérologique est également importante au niveau des lisières où elle n'est représentée que par la Pipistrelle commune. L'activité est modérée au niveau de la mare au centre du site tandis qu'elle est faible dans les cultures et très peu diversifiée. La Pipistrelle commune a été contactée au niveau de 12 points sur les 13 fixés dans l'aire d'étude. Son activité globale est jugée forte mais cela concerne principalement les haies et les lisières. A noter que l'activité chiroptérologique a été plus importante au niveau des points d'écoute A1 et A3, correspondant respectivement à une lisière et une haie située dans la moitié Nord du site. Ceci s'explique par l'activité de chasse très importante qu'exerce la Pipistrelle commune autour de ces points. Toutes les espèces détectées au cours des transits automnaux fréquentent les haies. Le Murin à moustaches fréquente également les cultures tandis que la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune fréquentent aussi la mare. La Pipistrelle commune fréquente tous les habitats présents dans l'aire d'étude immédiate. L'activité chiroptérologique est modérée au niveau de la mare au centre du site tandis qu'elle est faible dans les champs cultivés.

Figure 93 : Répartition du nombre de contacts par heure corrigés de chiroptères par habitat naturel en période des transits automnaux dans l'aire d'étude immédiate

Habitats	Cultures	Haies	Lisières	Mares
Contacts/heure corrigés	8,30	148,45	100,00	49,86

Figure 94 : Répartition de l'activité corrigée des chiroptères par heure et par habitat en période des transits automnaux



3.2.6. Les conditions de présence des chiroptères détectés

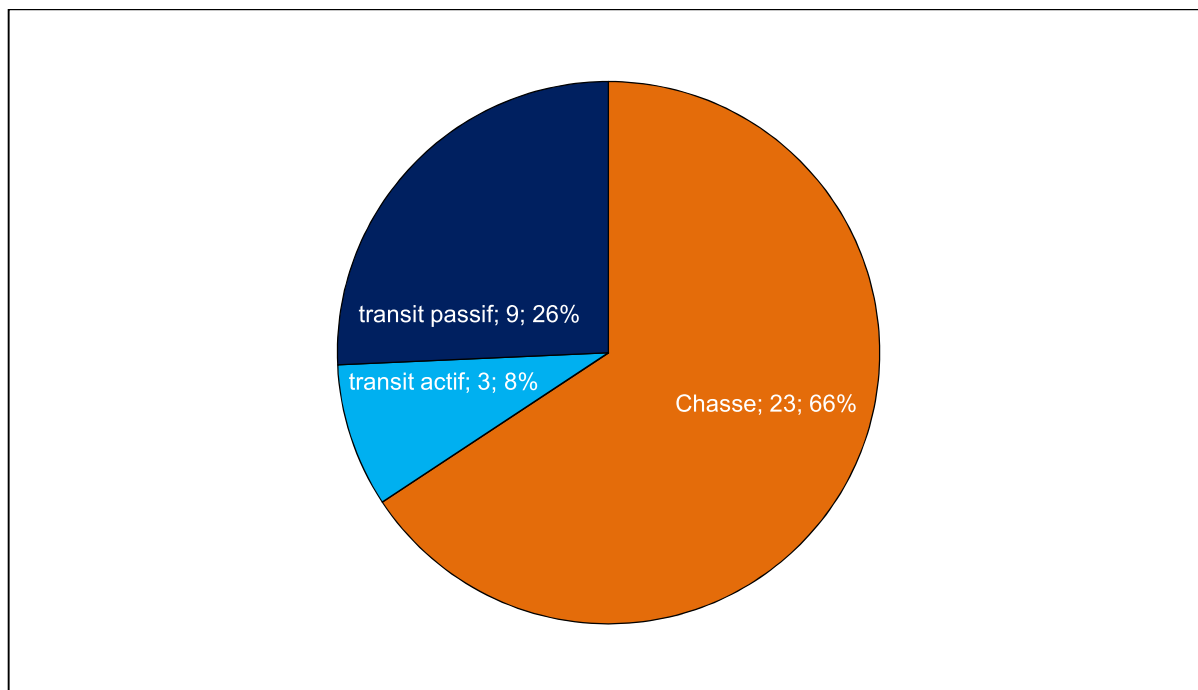
Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiquée par les chauves-souris dans l'aire d'étude en phase des transits automnaux de l'année 2016 :

1- **La chasse** qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.

2- **Le transit actif** qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.

3- **Le transit passif** qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacles qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

Figure 95 : Répartition des comportements détectés en période des transits automnaux (en nombre d'occurrences)



En période des transits automnaux, le comportement de chasse est prédominant dans l'aire d'étude immédiate (66% des comportements détectés). Ce score est à attribuer en grande partie aux populations résidentes de la Pipistrelle commune. Les transits représentent toutefois une part relativement importante des comportements détectés à cette période (8% transits actifs et 26% transits passifs), sachant qu'il s'agit d'une période de transits.

3.2.7. Résultats du protocole d'écoute Sol/Altitude

La présente partie dresse les résultats des écoutes ultrasoniques enregistrées via le protocole Sol/Altitude en phase des transits automnaux. Pour rappel, l'appareil a été paramétré en mode stéréo de façon à ce qu'il détecte les signaux bas (directement fixé sur le boîtier enregistreur) et les signaux hauts (second microphone placé sur le ballon captif, lui-même retenu à une hauteur d'environ 50 mètres). Deux passages d'écoute ont été réalisés, le 30 août 2016 (09h30 d'écoute) puis le 19 septembre 2016 (11h15 d'écoute), du coucher du soleil jusqu'au lever du jour. La durée totale d'écoute par le protocole Sol/Altitude a été de 20 heures et 45 minutes.

Figure 96 : Inventaire des chiroptères détectées par le détecteur SM2Bat+ via le protocole Sol/altitude en période des transits automnaux (en nombre de contacts)

Espèces	30/08/2016		19/09/2016		Nombre de contacts (total)		Contacts/heure corrigés	
	Micro bas	Micro haut	Micro bas	Micro haut	30/08/16	19/09/16	30/08/16	19/09/16
Grand Murin			2		2			0,12
Murin sp.			2		2			0,15
Oreillard gris			2		2			0,06
Pipistrelle commune	1		48		49		0,06	1,92
Pipistrelle de Kuhl			3		3			0,12
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius			3		3			0,12
Pipistrelle de Nathusius			18		18			0,72
TOTAL	1	0	78	0	79	0	0,06	3,21

Au sol, 5 espèces de chiroptères ainsi que 2 groupes dont la détermination précise n'a pas été possible (Murin sp. et Pipistrelle de Kuhl/Nathusius) ont été détectées. La Pipistrelle commune est l'espèce la plus présente au sein des espaces ouverts (à faible hauteur) et comptabilise ici 49 contacts au total, soit une activité faible au regard du temps d'échantillonnage.

Au sol, on note également la présence de trois espèces patrimoniales, à savoir le **Grand Murin**, l'**Oreillard gris** et la **Pipistrelle de Nathusius**. Le Grand Murin est inscrit à l'annexe II de la « Directive Habitats » et se trouve vulnérable en région. L'Oreillard gris est vulnérable en région Nord Pas-de-Calais. Enfin, la Pipistrelle de Nathusius est quasi-menacée en France.

Les niveaux d'activité constatés via ce protocole sont jugés de faibles à très faibles, avec une activité entre 0,06 et 3,21 contacts/heure corrigés au total sur les deux sessions d'inventaire.

Aucun contact n'a été enregistré par le micro haut fixé sur le ballon captif. Depuis plusieurs années que nous pratiquons les écoutes en hauteur par utilisation d'un ballon captif combiné à un enregistreur SM2Bat+, nous savons qu'il s'agit d'une méthodologie fiable qui apporte des résultats concrets quant à l'activité chiroptérologique enregistrée autour du ballon captif.

Autrement dit, les éventuels passages de chiroptères à environ 50 mètres autour du microphone haut sur le site du projet éolien auraient nécessairement été enregistrés.

Bien entendu, les écoutes par ballon captif demeurent très localisées et relativement courtes dans le temps. Néanmoins, sur 20h45 d'écoute effectuées, 79 contacts de chiroptères (3,27 contacts/heure) ont été relevés au sol et aucun en altitude. Cela témoigne des niveaux d'activité faibles dans les espaces ouverts du site et surtout à hauteur d'environ 50 mètres.



Grand Murin

3.3. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période des transits automnaux - 2020

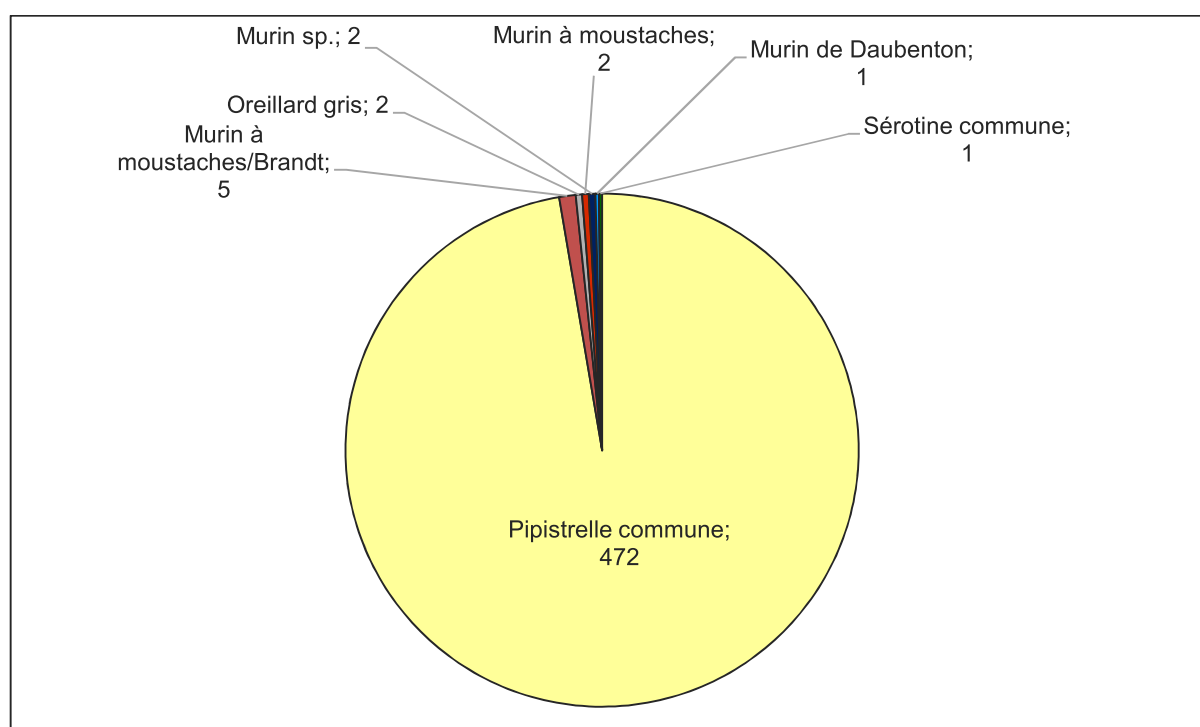
3.3.1. Résultats bruts des investigations de terrain en période des transits automnaux - 2020

Lors des transits automnaux (2 passages sur site et 13 points d'écoute de 10 minutes, soit 260 minutes d'écoute au total), une faible variété de chiroptères a été recensée (5 espèces sur les 21 reconnues présentes dans la région). L'analyse spécifique de certains enregistrements n'a pas toujours conduit à une identification jusqu'à l'espèce, d'où la présence de Murin à moustaches/Brandt, Murin sp. et de Pipistrelle de Kuhl/Nathusius. L'activité chiroptérologique est largement dominée par la Pipistrelle commune (472 contacts, soit 97,32%). Les autres espèces ont été contactées de manière anecdotique (de 1 à 5 contacts).

Figure 97 : Inventaire des espèces détectées en période des transits automnaux - 2020

Espèces	Nombre de contacts	Proportion
Murin à moustaches	2	0,41%
Murin à moustaches/Brandt	5	1,03%
Murin de Daubenton	1	0,21%
Murin sp.	2	0,41%
Oreillard gris	2	0,41%
Pipistrelle commune	472	97,32%
Sérotine commune	1	0,21%
Total	485	100,00

Figure 98 : Représentation graphique du nombre de contacts enregistrés par espèce - 2020



3.3.2. Patrimonialité des espèces détectées en période des transits automnaux - 2020

En phase des transits automnaux, toutes les espèces contactées sont patrimoniales. La Pipistrelle commune et la Sérotine commune sont quasi-menacées en France. Le Murin à moustaches, le Murin de Daubenton et l'Oreillard gris sont, quant à eux, vulnérables en région.

Figure 99 : Inventaire des espèces patrimoniales détectées - 2020

Espèces	Nombre de contacts	Statuts de protection et de conservation			
		DH	LR Europe	LR France	LR Régionale
Murin à moustaches	1	IV	LC	LC	V
Murin de Daubenton	2	IV	LC	LC	V
Oreillard gris		IV	LC	LC	V
Pipistrelle commune		IV	LC	NT	I
Sérotine commune		IV	LC	NT	I

Statuts de protection et de conservation présentés page 251

3.3.3. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique - 2020

De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts spécifiques enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure.

Un « contact » correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996, 2012). C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Pettersson D240X).

Afin d'ajuster l'activité chiroptérologique, nous avons pris en compte l'intensité d'émission des espèces. En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Figure 100 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure - 2020

Calcul des Contacts par heure	Nombre de contacts	Temps total d'écoute (min)	Contacts/heure
Murin à moustaches	2	260	0,46
Murin à moustaches/Brandt	5	260	1,15
Murin de Daubenton	1	260	0,23
Murin sp.	2	260	0,46
Oreillard gris	2	260	0,46
Pipistrelle commune	472	260	108,92
Sérotine commune	1	260	0,23
Total	485	260	111,92

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte

Figure 101 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible ¹													
Moyenne ²													
Forte ³													

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre Myotis, toutes les espèces du genre Rhinolophus, Plecotus (oreillards) et Barbastellus.

² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.

³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

La conversion du nombre de contacts en nombre de contacts/heure montre que l'activité chiroptérologique est forte sur le site en période des transits automnaux. Notons que l'activité de la Pipistrelle commune représente la part la plus importante avec 108,92 contacts/heure.

3.3.4. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique - 2020

Les tableaux pages suivantes présentent les résultats des détections ultrasoniques par espèce et par point. Le premier tableau se destine à qualifier les niveaux d'activité de chaque espèce contactée par points d'écoute. Le second tableau vise à établir la carte d'activité chiroptérologique en contacts/heure corrigés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Pour ce faire, nous avons pris en compte le coefficient de détectabilité des espèces en fonction de l'habitat (milieu ouvert, semi-ouvert et fermé pour le secteur étudié). Le tableau suivant rappelle ces coefficients de détectabilité.

Figure 102 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Milieu ouvert	Milieu semi-ouvert	Milieu humide
Murin à moustaches	2,50	2,50	2,50
Murin à moustaches/Brandt	2,50	2,50	2,50
Murin de Daubenton	1,67	1,67	1,67
Murin sp.	1,59	1,59	1,59
Oreillard gris	1,25	1,25	1,25
Pipistrelle commune	1,00	1,00	1,00
Sérotine commune	0,63	0,63	0,63

Ci-dessous, le tableau de synthèse de la répartition spatiale des chiroptères détectés par point d'écoute en contacts/heure.

Figure 103 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure) - 2020

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (en contacts/heure)													Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Murin à moustaches										6,00				1
Murin à moustaches/Brandt								15,00						1
Murin de Daubenton							3,00							1
Murin sp.								6,00						1
Oreillard gris	6,00													1
Pipistrelle commune	54,00	48,00	792,00	183,00	60,00	60,00	120,00		36,00	27,00	6,00	18,00	12,00	12
Sérotine commune	3,00													1
Contacts / heure	63,00	48,00	792,00	183,00	60,00	60,00	123,00	21,00	36,00	33,00	6,00	18,00	12,00	
Nombre d'espèces	3	1	1	1	1	1	2	2	1	12	1	1	1	

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte

*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée

Habitats	Moyenne des contacts/heure	Nombre d'espèces
Cultures	68,25	1
Haies	63,00	3
Lisières	156,86	3
Mares	21,00	2

Ci-après, le tableau de synthèse de la répartition spatiale des chiroptères détectés par point en contacts/heure corrigés.

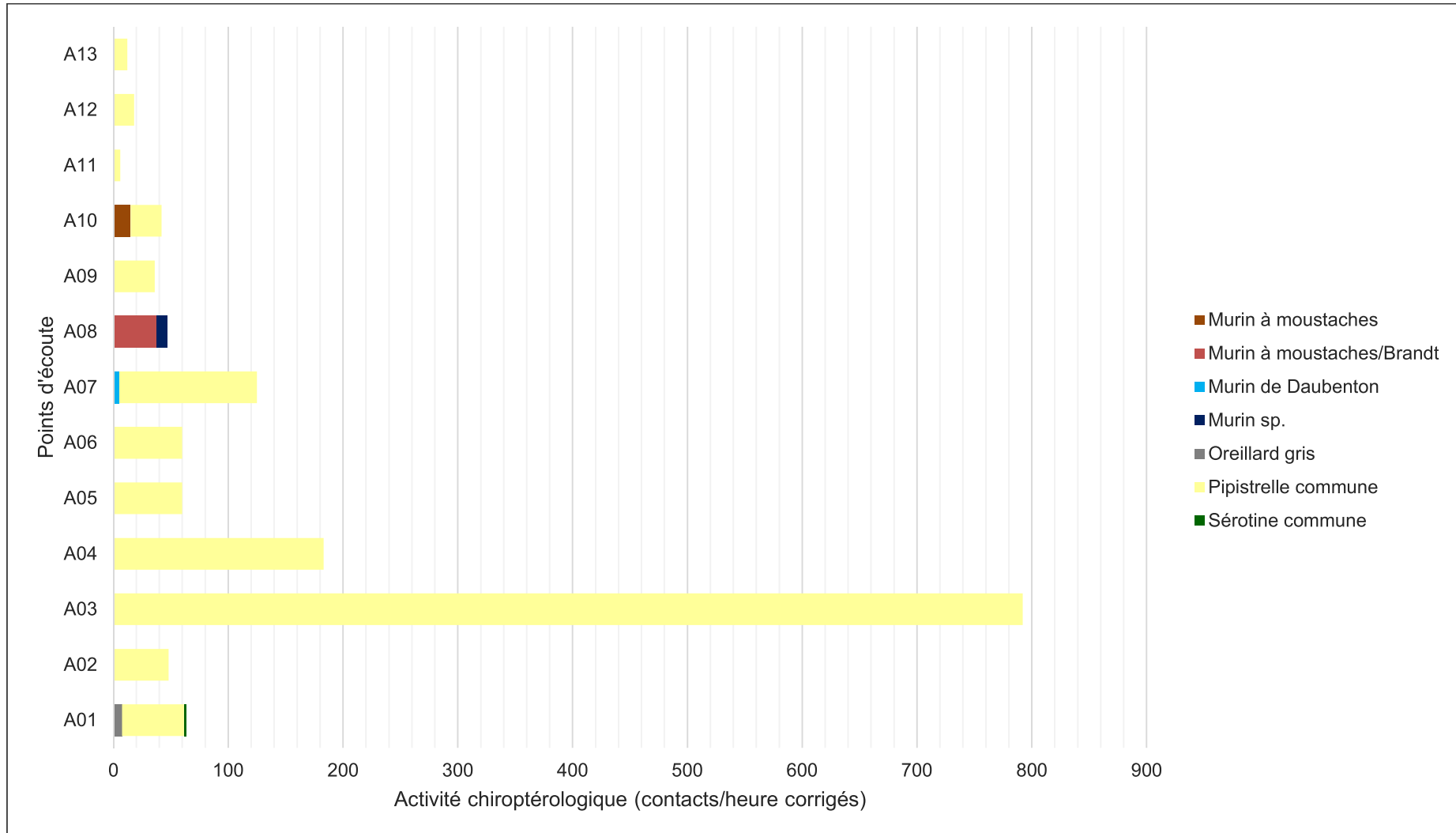
Figure 104 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés) - 2020

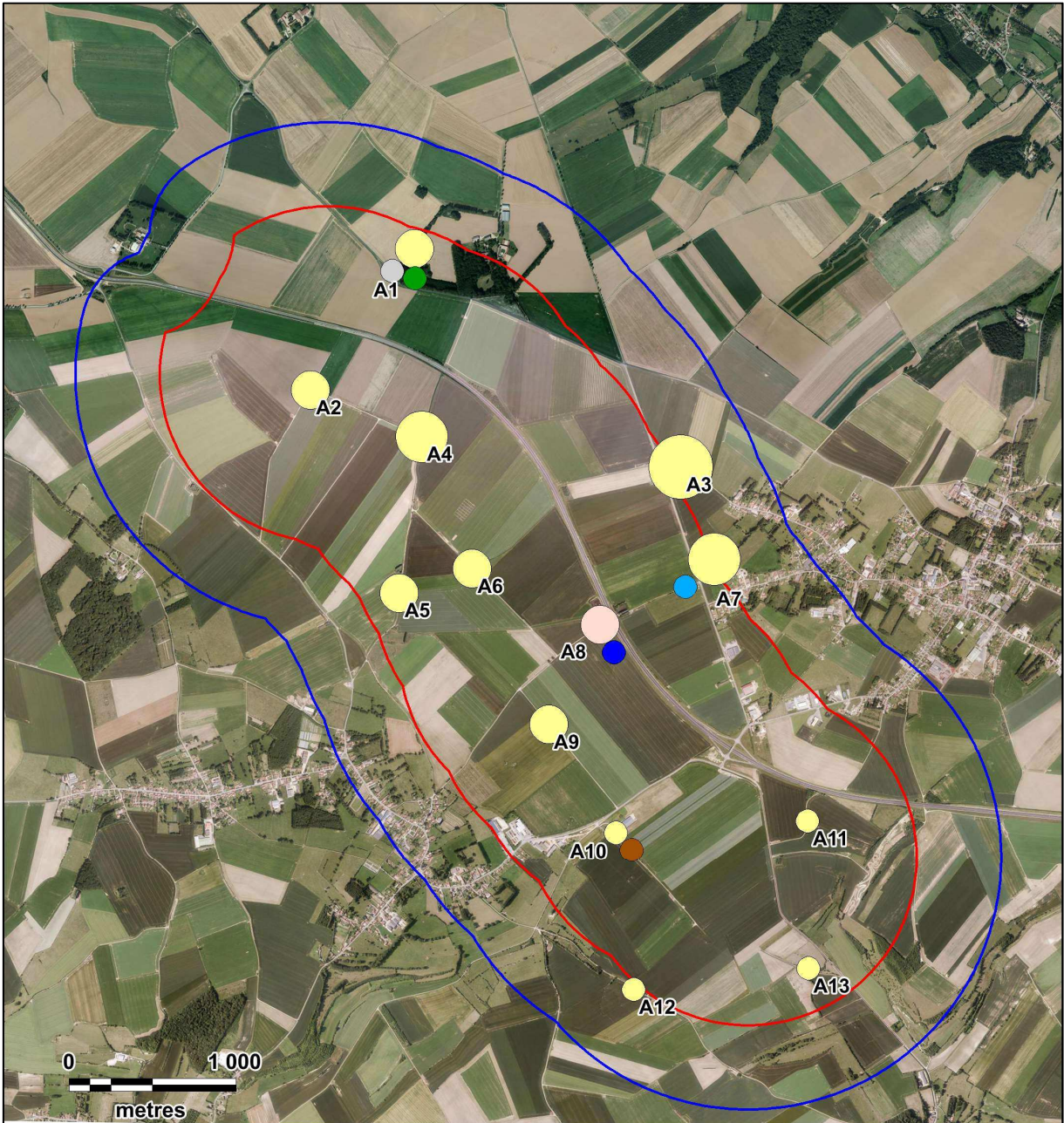
Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (en contacts/heure corrigés)													Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Murin à moustaches										15,00				1
Murin à moustaches/Brandt								37,50						1
Murin de Daubenton							5,01							1
Murin sp.								9,54						1
Oreillard gris	7,50													1
Pipistrelle commune	54,00	48,00	792,00	183,00	60,00	60,00	120,00		36,00	27,00	6,00	18,00	12,00	12
Sérotine commune	1,89													1
Contacts / heure corrigés	63,39	48,00	792,00	183,00	60,00	60,00	125,01	47,04	36,00	42,00	6,00	18,00	12,00	
Nombre d'espèces	3	1	1	1	1	1	2	2	1	12	1	1	1	

*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée

Habitats	Moyenne des contacts/heure corrigés	Nombre d'espèces
Cultures	68,25	1
Haies	63,39	3
Lisières	156,43	3
Mares	47,04	2

Figure 105 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés) - 2020





Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Protocole :

- ★ Point d'écoute

Activité corrigée (c/h) :

- 300 à 800
- 100 à 300
- 30 à 100
- 1 à 30

Espèces :

- Murin à moustaches
- Murin à moustaches/Brandt
- Murin de Daubenton
- Murin sp.
- Oreillard gris
- Pipistrelle commune
- Sérotine commune

Carte 50: Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores au sol (en c/h corrigés) lors des transits automnaux - 2020



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement



3.3.5. Conditions d'utilisation de l'aire d'étude par les chiroptères - 2020

▪ **Analyse de la répartition spatiale par espèce**

En période des transits automnaux, l'espèce la plus répandue est la **Pipistrelle commune** (détectée depuis 12 points d'écoute sur les 13 fixés). Elle a exercé localement une activité forte le long des haies (points A03, A05, A06 et A07), situés dans la partie Nord de l'aire d'étude et à l'Est (point A07). Elle a également exercé une activité localement forte au niveau du point A04, correspondant à un champ situé au Nord de la zone d'implantation potentielle.

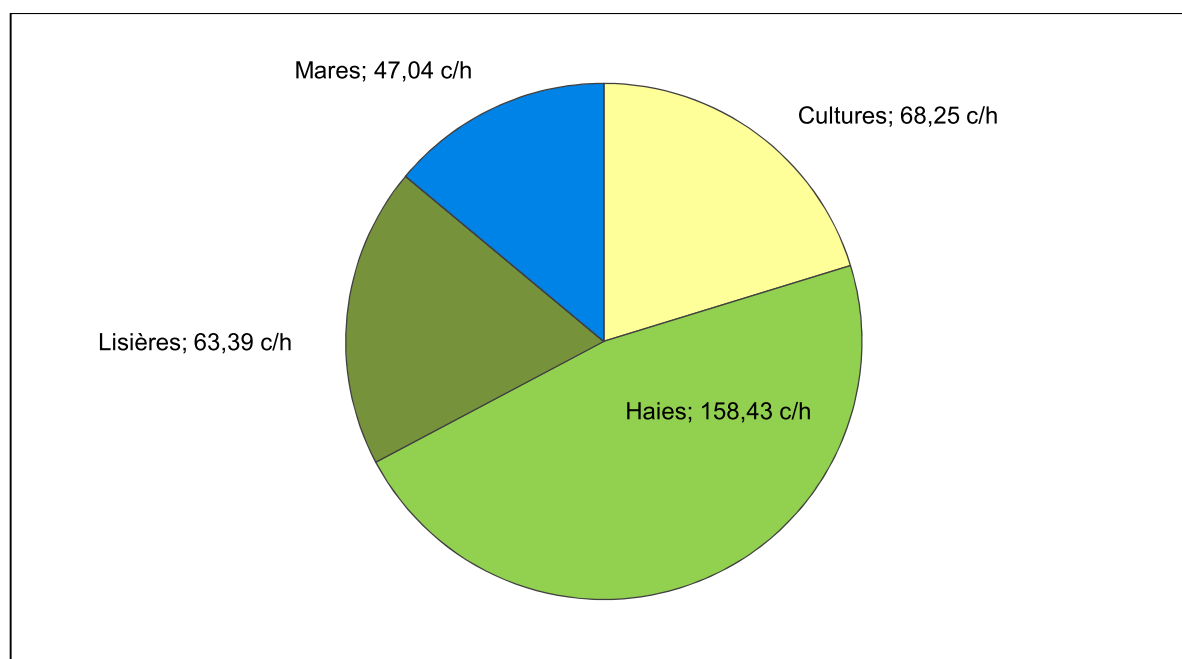
Les autres espèces inventoriées n'ont été détectées que depuis un unique point chacune. L'Oreillard gris et la Sérotine commune ont été contactés au niveau de la lisière située au Nord-est de la zone du projet et le Murin à moustaches et le Murin de Daubenton ont été détectés le long des haies. Notons que le couple Murin à moustaches/Brandt a exercé localement un niveau d'activité modéré au niveau de la mare (point A08).

▪ **Analyse de la répartition spatiale par habitat (toutes espèces confondues)**

De façon générale, nous remarquons que l'activité chiroptérologique durant cette période est supérieure le long des haies (158,43 contacts/heure corrigés). L'activité est relativement similaire le long des lisières de boisements et au niveau des champs (respectivement 63,39 et 68,25 contacts/heure corrigés). Enfin, elle est modérée au niveau de la mare, représentée par le couple Murin à moustaches/Brandt et des individus du Murin sp.

La diversité spécifique la plus importante a été comptabilisée le long des haies et au niveau des lisières, puisque trois espèces ont été contactées dans ces deux habitats.

Figure 106 : Répartition de l'activité corrigée des chiroptères par heure et par habitat en période des transits automnaux - 2020



3.3.6. Les conditions de présence des chiroptères détectés - 2020

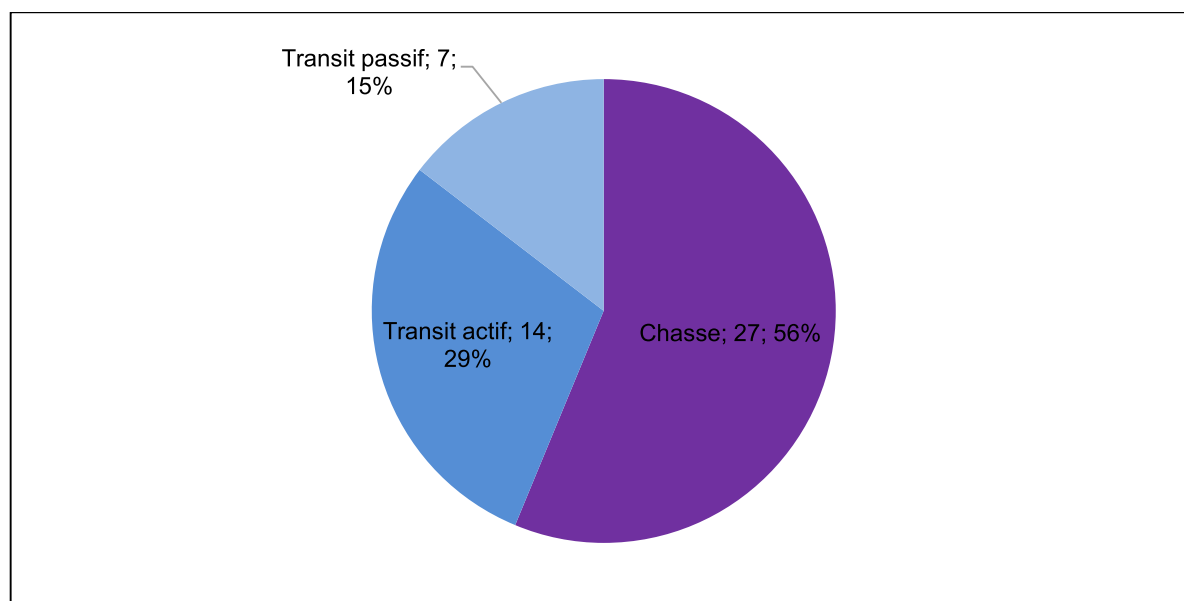
Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiquée par les chauves-souris dans l'aire d'étude en phase des transits automnaux de l'année 2020 :

1- **La chasse** qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.

2- **Le transit actif** qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.

3- **Le transit passif** qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacles qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

Figure 107 : Répartition des comportements détectés en période des transits automnaux (en nombre d'occurrences) - 2020



En période des transits automnaux, le comportement de chasse est prédominant dans l'aire d'étude immédiate (56% des comportements détectés). Ce score est à attribuer en grande partie aux populations résidentes de la Pipistrelle commune. Les transits représentent toutefois une part relativement importante des comportements détectés à cette période (29% transits actifs et 15% transits passifs), sachant qu'il s'agit d'une période de transits. Quatre espèces de chiroptères ont été observées en transit actif : le Murin de Daubenton, l'Oreillard gris, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune.

3.4. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période de transits printaniers

3.4.1. Résultats bruts des investigations de terrain en période des transits printaniers

En période des transits printaniers, une seule espèce a été détectée. Il s'agit de la Pipistrelle commune. Cette espèce est commune et répandue en France et dans la région.

Figure 108: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période des transits printaniers

Espèces	Nombre de contacts	Proportion
Pipistrelle commune	430	100,00%
Total	430	100,00%

3.4.2. Patrimonialité des espèces détectées en période des transits printaniers

En phase des transits printaniers, aucune espèce patrimoniale n'a été détectée sur le site de Buire-le-Sec. Nous rappelons que la Pipistrelle commune est un chiroptère très commun et répandu en France et dans la région. L'espèce n'est jusqu'alors pas menacée.

3.4.3. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique

De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts spécifiques enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure.

Un « contact » correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996, 2015). C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Petterson D240X).

Afin d'ajuster l'activité chiroptérologique, nous avons pris en compte l'intensité d'émission des espèces (cf. Figure 83). En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Figure 109 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure

Espèces	Nombre de contacts	Temps total d'écoute (minutes)	Contacts/heure
Pipistrelle commune	430,00	240	99,23
Total	430,00	240	99,23

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte

Figure 110 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible ¹													
Moyenne ²													
Forte ³													

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre Myotis, toutes les espèces du genre Rhinolophus, Plecotus (oreillards) et Barbastellus.

² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.

³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

Au cours de la période des transits printaniers, une seule espèce de chiroptères a été contactée : la Pipistrelle commune avec un total de 430 contacts, soit une activité globale jugée forte (99,23 contacts/heure). Au regard de ces résultats, l'intérêt chiroptérologique de la zone d'étude est faible en phase des transits printaniers. Une diversité nettement supérieure (incluant des espèces patrimoniales comme le Grand Murin, le Murin à moustaches et la Pipistrelle de Nathusius) avait été enregistrée sur le site en phase des transits automnaux.

3.4.4. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique

Le tableau dressé page suivante présente les résultats des détections ultrasoniques par espèce et par point. Il vise à établir la carte d'activité en contacts/heure corrigés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Pour ce faire nous avons pris en compte le coefficient de détectabilité des espèces en fonction de l'habitat (milieu ouvert et semi-ouvert pour le secteur étudié). Le tableau suivant, créé à partir de la Figure 83, décrit ces coefficients de détectabilité.

Figure 111 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Milieu ouvert	Milieu fermé	Milieu semi-ouvert
Pipistrelle commune	0,83	1,00	1,00

Ci-dessous, le tableau de synthèse de la répartition spatiale des chiroptères détectés par point d'écoute en contacts/heure.

Figure 112 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure)													Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Pipistrelle commune	360,00		6,00		3,00		909,00	9,00		3,00				6
Contacts / heure	360,00	0,00	6,00	0,00	3,00	0,00	909,00	9,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	
Nombre d'espèces	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	

*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité fort

Habitats	Moyenne des contacts/heure	Nombre d'espèces
Cultures	0	0
Haies	131,57	1
Lisières	360,00	1
Mares	9,00	1

Le nombre moyen de contacts par habitat correspond à la moyenne des activités par point pour chaque milieu échantillonné. Par exemple, est obtenue une moyenne de 131,57 contacts/heure pour les haies selon le calcul suivant : $921/7$. Les lisières sont représentées par un seul point d'écoute : A01. C'est donc le résultat lié à ce point qui définit l'activité moyenne en lisière.

L'analyse de l'activité chiroptérologique par point d'écoute met en avant un niveau d'activité localement fort pour la Pipistrelle commune au niveau des points A01 et A07 (lisière et haie). L'activité constatée sur les autres points est faible et aucune autre espèce n'a été contactée sur le site.

Ci-après, le tableau de synthèse de la répartition spatiale des chiroptères détectés par point en contacts/heure corrigés.

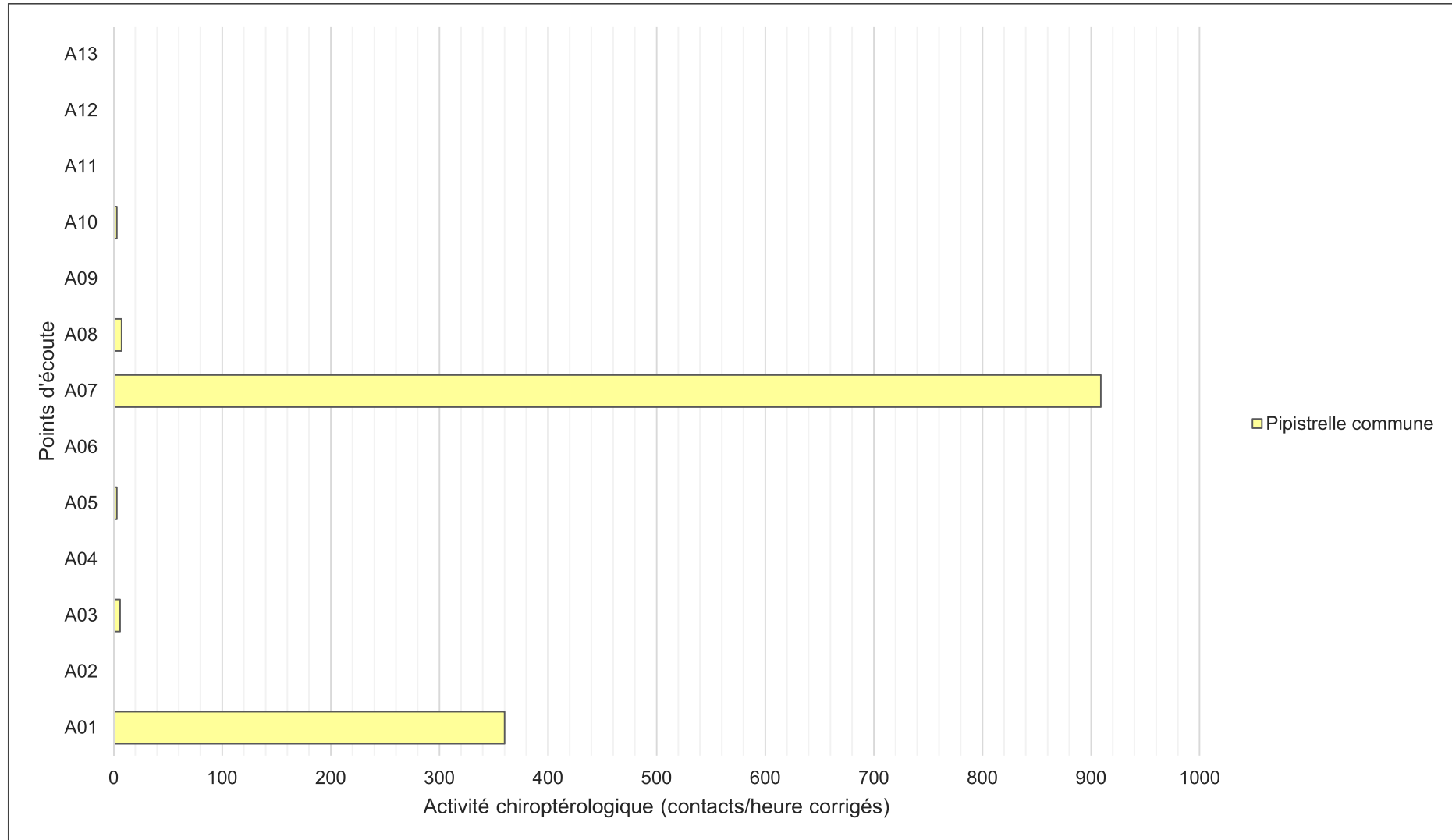
Figure 113 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)

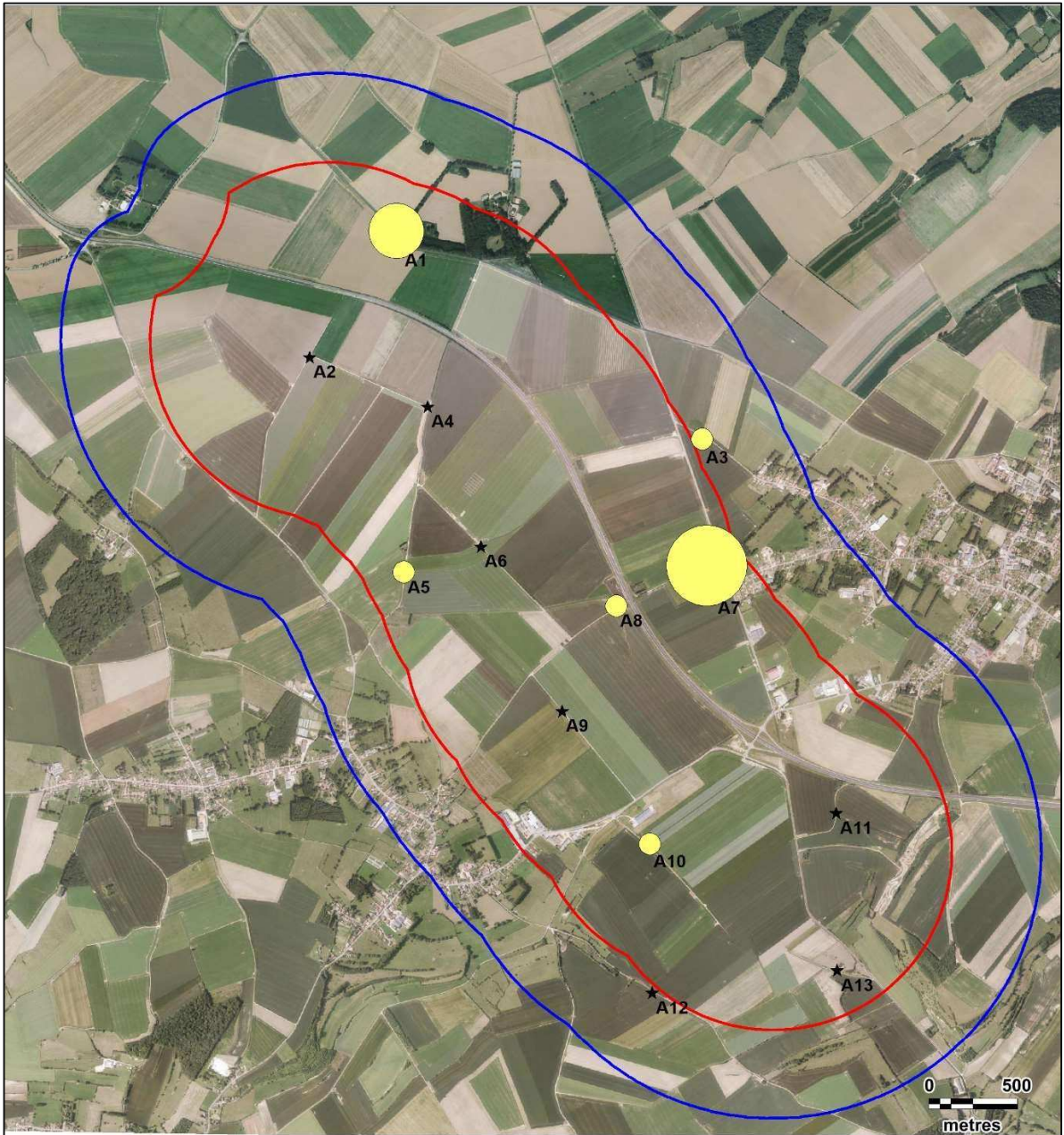
Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure corrigés)													Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Pipistrelle commune	360,00		6,00		3,00		909,00	7,47		3,00				6
Contacts / heure corrigés	360,00	0,00	6,00	0,00	3,00	0,00	909,00	7,47	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	
Nombre d'espèces	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	

*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée

Habitats	Moyenne des contacts/heure corrigés	Nombre d'espèces
Cultures	0	0
Haies	131,57	1
Lisières	360,00	1
Mares	7,47	1

Figure 114 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)





Légende :

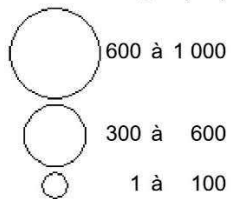
Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Protocole d'étude :

- ★ Point d'écoute

Activité corrigée (c/h) :



Espèces :

- Pipistrelle commune

Carte 51 : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores (en c/h corrigés) en phase des transits printaniers



3.4.5. Conditions d'utilisation de l'aire d'étude par les chiroptères

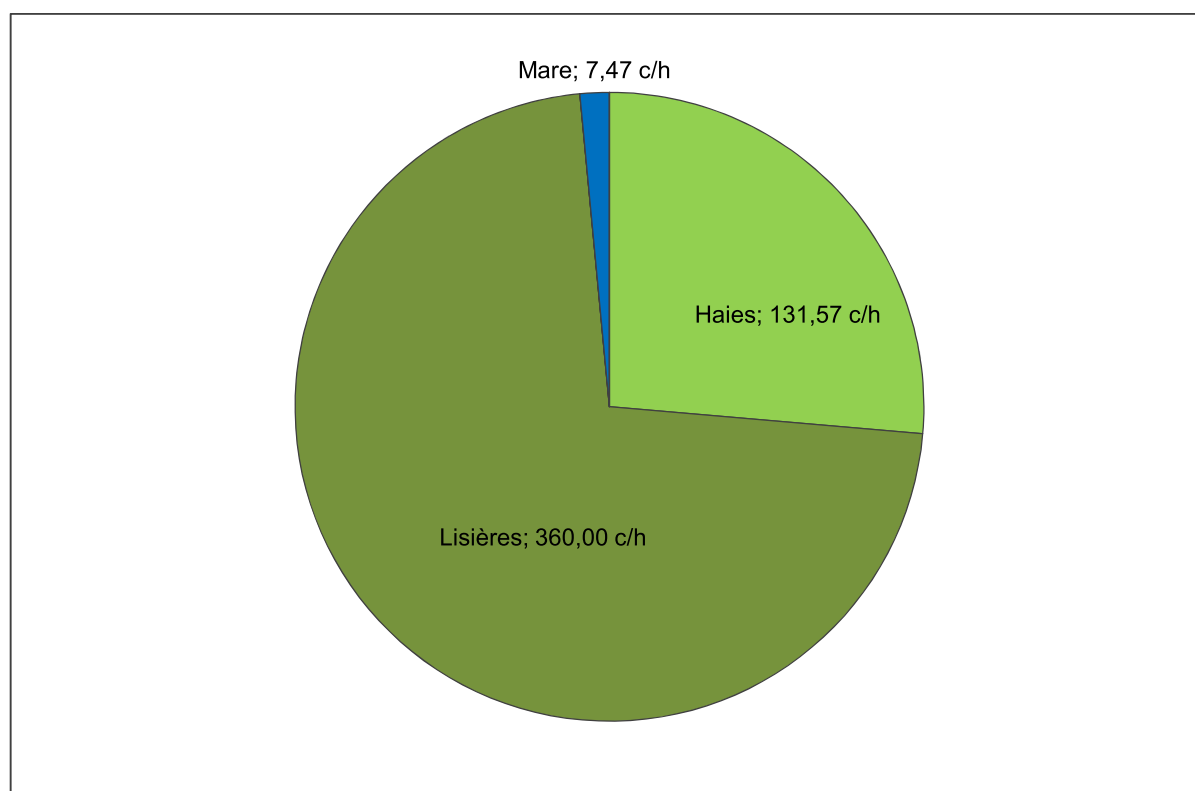
En période des transits printaniers, la Pipistrelle commune n'a été contactée que depuis six points sur les treize fixés dans l'aire d'étude, principalement au niveau des haies et de la lisière boisée (point A01). L'activité chiroptérologique, exclusivement représentée par la Pipistrelle commune, a été plus importante au niveau des points d'écoute A07 (909 c/h corrigés) et A01(360 c/h corrigés), correspondant respectivement à une haie et à une lisière. Le point A08 (mare), situé au centre de l'aire d'étude, a également présenté une activité chiroptérologique, toutefois nettement plus modeste qu'aux points d'écoute A01 et A07 (7,47 c/h corrigés).

Bien qu'elle soit ubiquiste, la Pipistrelle commune n'a pas été contactée dans les milieux ouverts, habitat qui correspond peu à l'écologie des chiroptères qui privilégient les linéaires boisés pour la chasse et le transit. En définitive, nous estimons que l'intérêt chiroptérologique des espaces ouverts de l'aire d'étude sont très faibles en phase des transits printaniers.

Figure 115 : Répartition du nombre de contacts par heure corrigés de chiroptères par habitat naturel en période des transits printaniers dans l'aire d'étude immédiate

Habitats	Cultures	Haies	Lisières	Mares
Contacts/heure corrigés	0	131,57	360,00	7,47

Figure 116 : Répartition de l'activité corrigée des chiroptères par heure et par habitat en période des transits printaniers (contacts/heure corrigés)



3.4.6. Les conditions de présence des chiroptères détectés

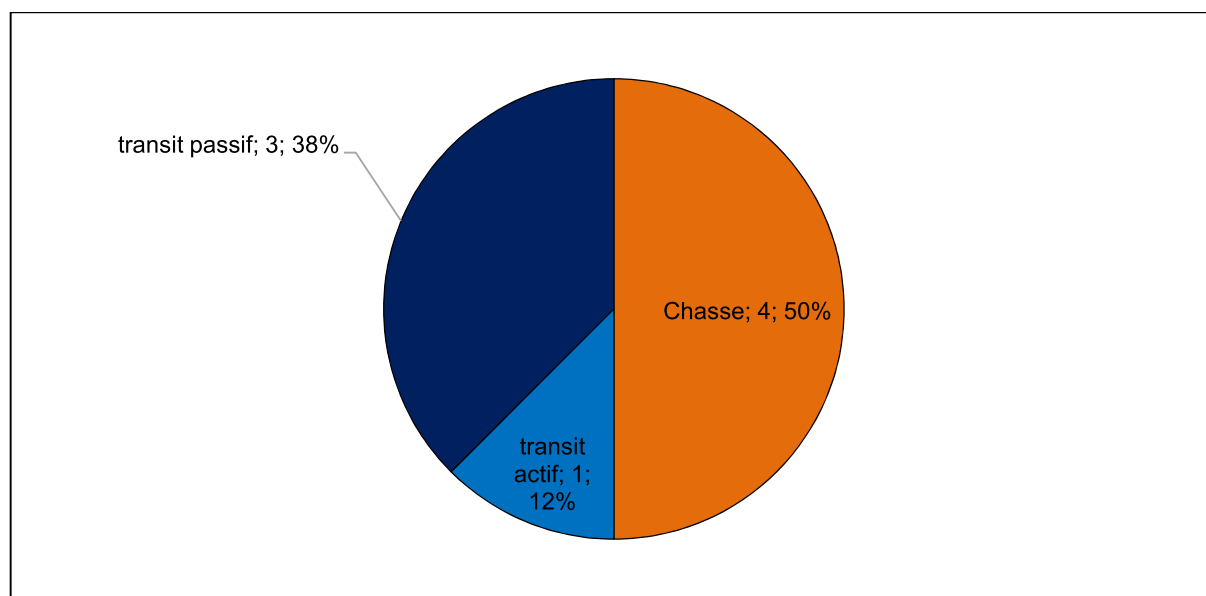
Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiquée par les chauves-souris dans l'aire d'étude en phase des transits printaniers de l'année 2017 :

1- **La chasse** qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.

2- **Le transit actif** qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.

3- **Le transit passif** qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacles qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

Figure 117 : Répartition des comportements détectés en période de transit printanier (en nombre d'occurrences)



En phase des transits printaniers, on remarque que l'activité de chasse demeure majoritaire avec 50% des occurrences constatées pour ce type de comportement. Le comportement de transit passif représente également une part relativement importante avec 38% des occurrences constatées. Ceci s'explique par la sortie des chiroptères de la période d'hibernation et la nécessité de refaire les réserves énergétiques pour effectuer le transit des gîtes d'hibernation vers les gîtes de mise-bas. Par ailleurs, les femelles doivent également augmenter leurs réserves énergétiques en vue de la mise-bas et de l'allaitement des jeunes.

3.5. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période de mise-bas - 2017

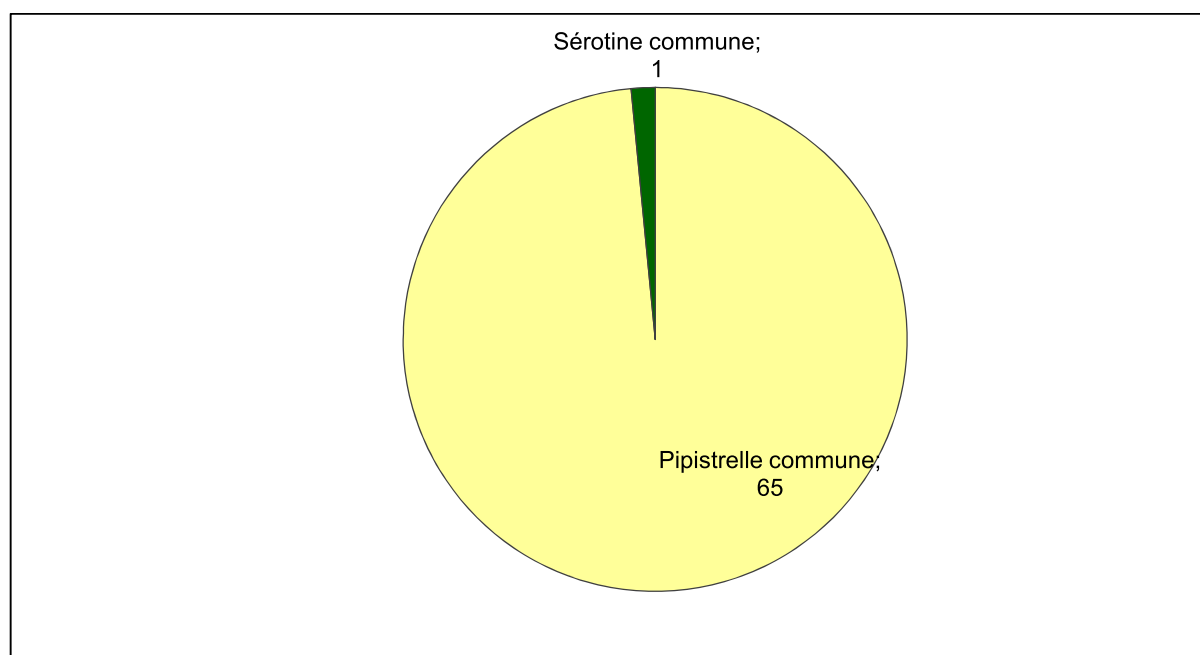
3.5.1. Résultats bruts des investigations de terrain en période de mise-bas

En période de mise-bas, nous constatons que l'espèce numériquement la mieux représentée dans l'aire d'étude immédiate est la Pipistrelle commune. En effet, plus de 98% des contacts enregistrés se sont rapportés à cette espèce, commune et répandue en France et dans la région Nord-Pas-de-Calais. On retrouve ensuite la Sérotine commune avec 1 contact seulement enregistré au cours de la phase de mise bas, ce qui est anecdotique.

Figure 118: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période de mise-bas

Espèces	Nombre de contacts	Proportion
Pipistrelle commune	65	98,48%
Sérotine commune	1	1,52%
Total général	66	100,00%

Figure 119 : Représentation graphique du nombre de contacts enregistrés par espèce



3.5.2. Patrimonialité des espèces détectées en période de mise-bas

Lors de la mise-bas, aucune espèce patrimoniale n'a été contactée sur le site. Nous rappelons que la Pipistrelle commune et la Sérotine commune sont des espèces de chiroptères très communes et répandues en France et dans la région Nord-Pas-de-Calais.

3.5.3. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique

De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts spécifiques enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure.

Un « contact » correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996, 2015). C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Pettersson D240X).

Afin d'ajuster l'activité chiroptérologique, nous avons pris en compte l'intensité d'émission des espèces (cf. Figure 83). En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Figure 120 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure

Espèces	Nombre de contacts	Temps total d'écoute (minutes)	Contacts/heure
Pipistrelle commune	65,00	240	15,00
Sérotine commune	1,00	240	0,23
Total	66,00	240	15,23

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte

Figure 121 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible ¹													
Moyenne ²													
Forte ³													
	Faible activité				Activité modérée				Forte activité				

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre Myotis, toutes les espèces du genre Rhinolophus, Plecotus (oreillards) et Barbastellus.

² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.

³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

Au cours de la période de mise-bas, seules deux espèces de chiroptères ont été contactées : la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. La Pipistrelle commune a été contactée au niveau de 5 points d'écoute sur 13 avec une activité globale de 15 contacts/heure ce qui représente une activité faible à l'échelle du site. La Sérotine commune a été contactée sur 1 point sur 13 et son activité est très faible sur l'ensemble du site avec 0,23 contact/heure.

3.5.4. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique

Le tableau dressé page suivante présente les résultats des détections ultrasoniques par espèce et par point. Il vise à établir la carte d'activité en contacts/heure corrigés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Pour ce faire nous avons pris en compte le coefficient de détectabilité des espèces en fonction de l'habitat (milieu ouvert et semi-ouvert pour le secteur étudié). Le tableau suivant, créé à partir de la Figure 83, décrit ces coefficients de détectabilité.

Figure 122 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Milieu ouvert	Milieu fermé	Milieu semi-ouvert
Pipistrelle commune	0,83	1,00	1,00
Sérotine commune	0,63	0,83	0,63

Ci-dessous, le tableau de synthèse de la répartition spatiale des chiroptères détectés par point d'écoute en contacts/heure.

Figure 123 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure)													Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Pipistrelle commune			90,00		6,00	33,00	27,00	39,00						5
Sérotine commune								3,00						1
Contacts / heure	0,00	0,00	90,00	0,00	6,00	33,00	27,00	42,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nombre d'espèces	0	0	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	

*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité fort

Habitats	Moyenne des contacts/heure	Nombre d'espèces
Cultures	0	0
Lisières	0	0
Haies	22,29	1
Mares	42,00	2

L'analyse de l'activité chiroptérologique par point d'écoute met en avant un niveau d'activité localement fort pour la Pipistrelle commune au niveau au niveau du point A03 (haie) ainsi qu'un niveau d'activité modéré au niveau des points A06, A07 et A08 (haies et mare). La seule autre espèce contactée, la Sérotine commune a montré un niveau d'activité faible, elle n'a été contactée qu'au niveau d'un seul point.

Ci-après, le tableau de synthèse de la répartition spatiale des chiroptères détectés par point en contacts/heure corrigés.

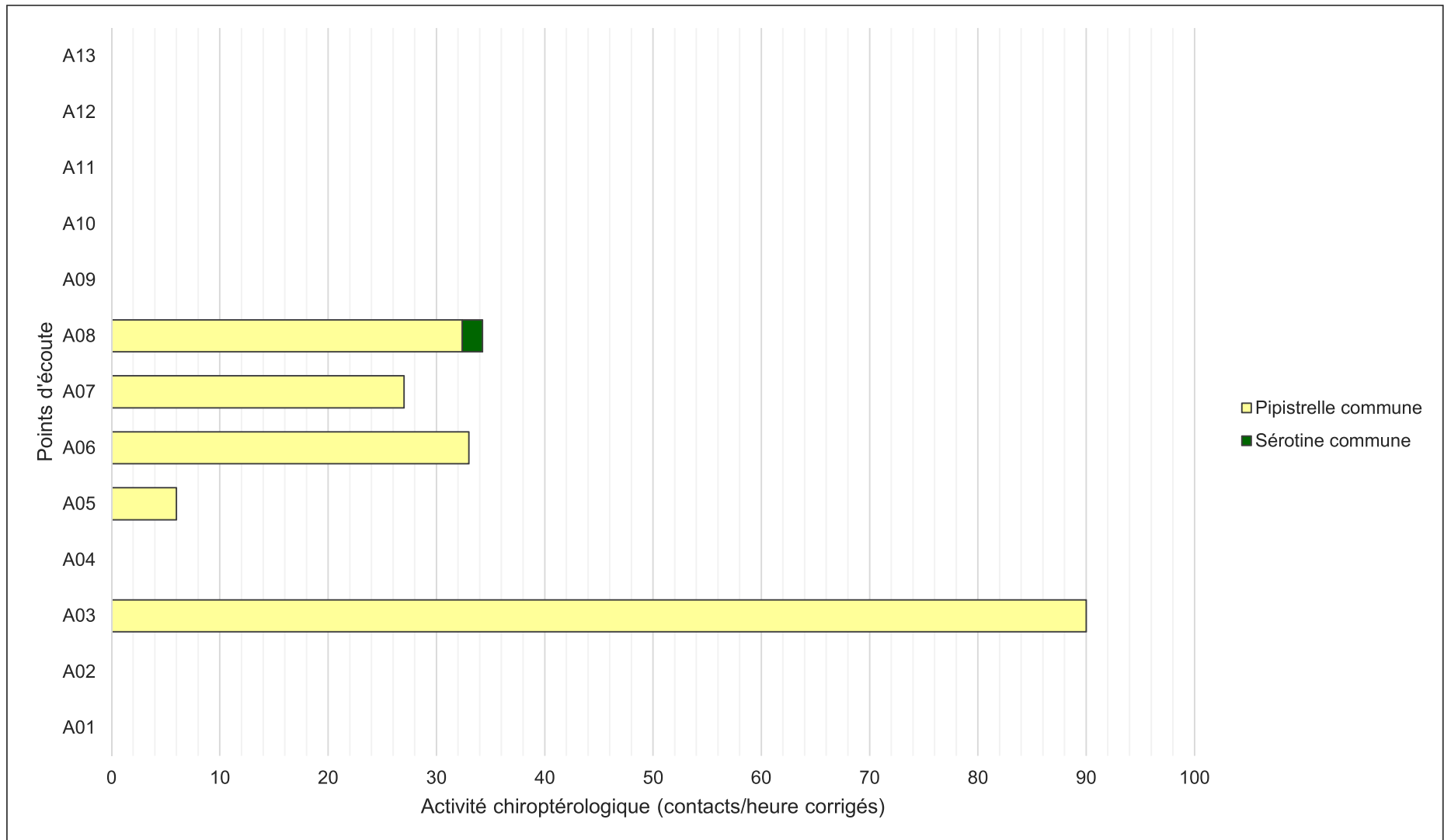
Figure 124 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés)

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure/corrigés)													Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Pipistrelle commune			90,00		6,00	33,00	27,00	32,37						5
Sérotine commune								1,89						1
Contacts / heure corrigés	0,00	0,00	90,00	0,00	6,00	33,00	27,00	34,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nombre d'espèces	0	0	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	

*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée

Habitats	Moyenne des contacts/heure corrigés	Nombre d'espèces
Cultures	0	0
Lisières	0	0
Haies	22,29	1
Mares	34,26	2

Figure 125 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés)





Légende :

Aires d'étude :

Zone d'implantation potentielle

Aire d'étude immédiate

Protocole d'étude :

★ Points d'écoute

Espèces :

Pipistrelle commune

Sérotine commune

Activité chiroptérologique :

(Contacts/heure corrigés)

33 to 90

27 to 33

1,8 to 27

Carte 52 : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores (en c/h corrigés) en période de mise-bas



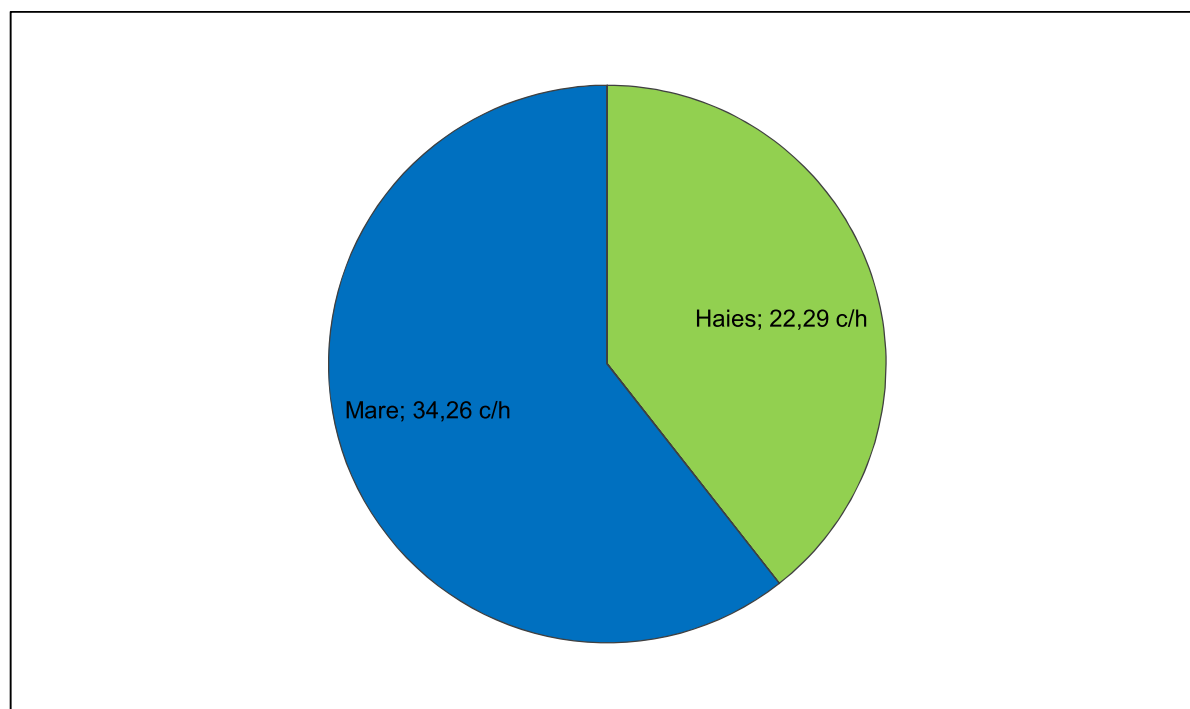
3.5.5. Conditions d'utilisation de l'aire d'étude par les chiroptères

En période de mise-bas, les contacts de chiroptères ont été cantonnés au niveau de la partie centrale de l'aire d'étude et limités à 5 points d'écoute sur 13. Cette activité chiroptérologique a été concentrée au niveau des haies pour les points A03, A05, A06 et A07 ainsi qu'au niveau d'une mare (point A08). C'est d'ailleurs au niveau de cette mare que les deux espèces recensées y ont été détectées (Pipistrelle commune et Sérotine commune). Les espaces ouverts sont moins convoités par les chiroptères, aucun contact n'y a été détecté. D'une manière générale le site a peu été utilisé par les chiroptères en période de mise-bas.

Figure 126 : Répartition du nombre de contacts par heure corrigés de chiroptères par habitat naturel en période de mise-bas dans l'aire d'étude immédiate

Habitats	Cultures	Haies	Lisières	Mares
Contacts/heure corrigés	0	22,29	0	34,26

Figure 127 : Répartition de l'activité corrigée des chiroptères par heure et par habitat en période de mise-bas (contacts/heure corrigés)



3.5.6. Les conditions de présence des chiroptères détectés

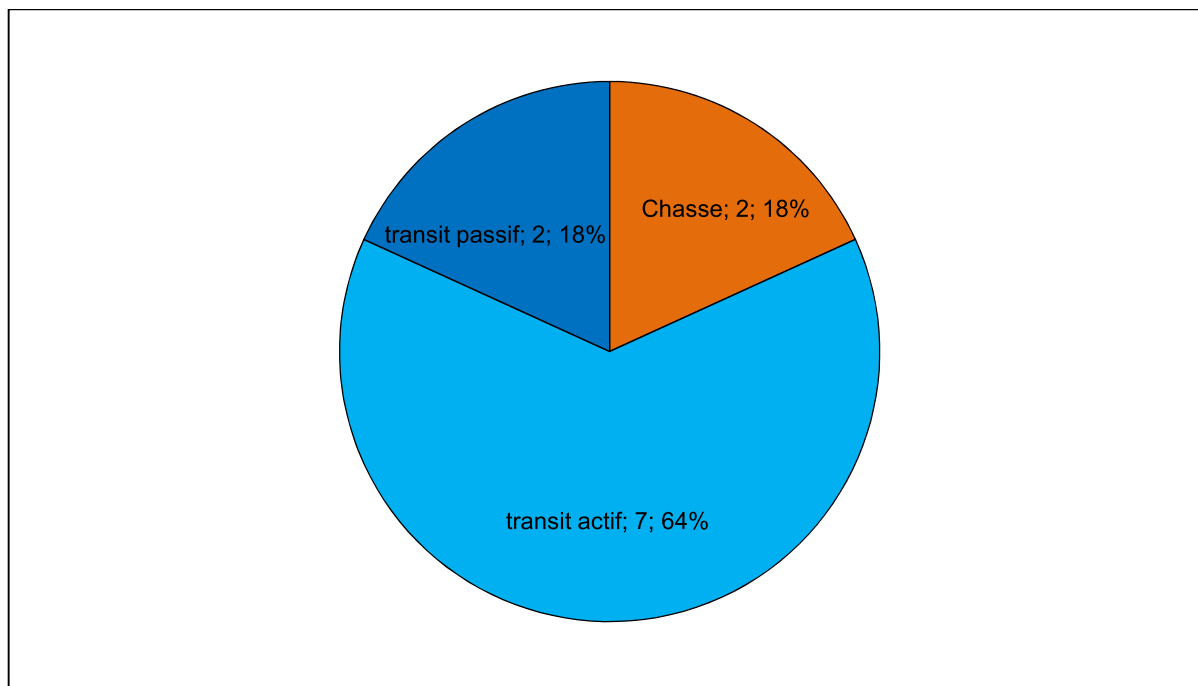
Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiquée par les chauves-souris dans l'aire d'étude en phase de mise-bas de l'année 2017 :

1- **La chasse** qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.

2- **Le transit actif** qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.

3- **Le transit passif** qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacles qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

Figure 128 : Répartition des comportements détectés en période de mise-bas (en nombre d'occurrences)



En phase de mise-bas, l'activité de transit actif est majoritaire avec 64% des occurrences. Ceci peut s'expliquer par d'une part un besoin accru de nourrissage des jeunes en période de mise-bas et d'autre part, par l'absence de territoire de chasse pour les chiroptères au sein de l'aire d'étude immédiate. Les transits constatés concernent des individus en déplacement entre diverses zones de chasse ou entre leur gîte et un territoire de chasse.

3.6. Analyse des résultats des détections ultrasoniques en période de mise-bas - 2020

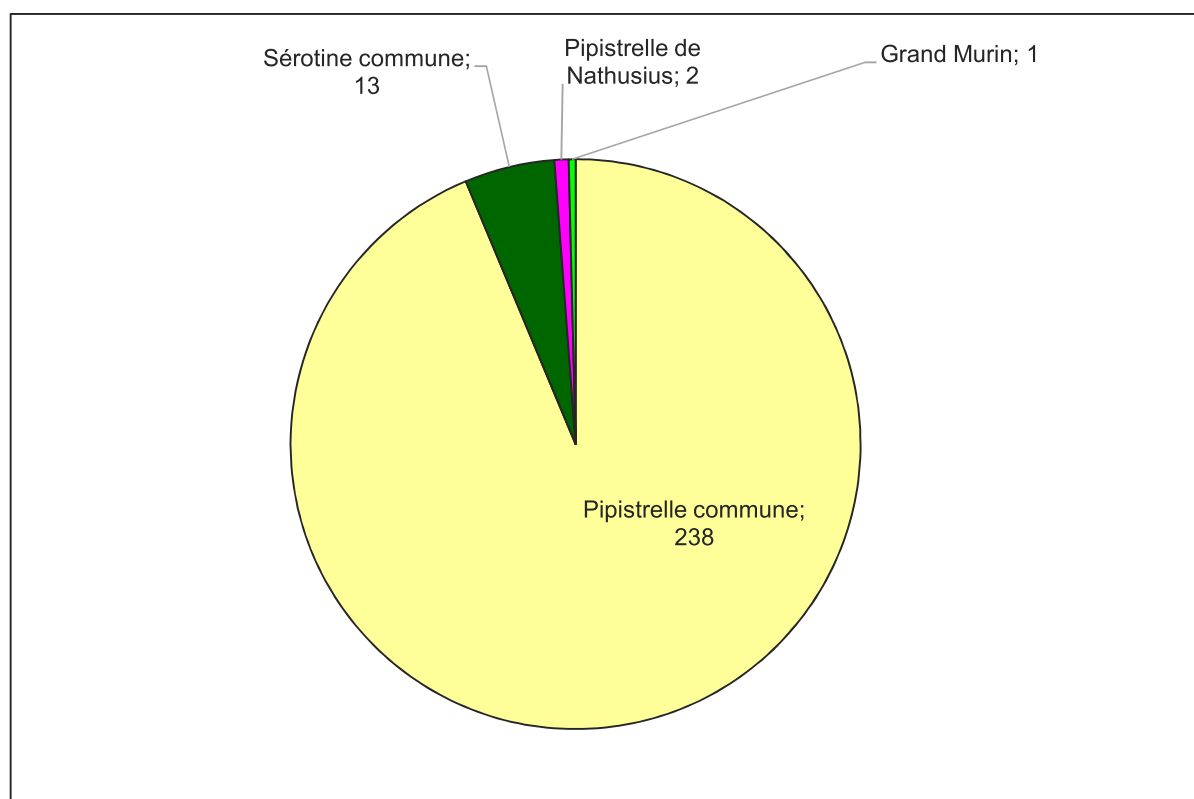
3.6.1. Résultats bruts des investigations de terrain en période de mise-bas - 2020

En période de mise-bas, cinq espèces ont été contactées, ce qui représente une diversité faible. L'espèce la plus détectée sur le site est la Pipistrelle commune (93,7% du total des contacts). Les autres espèces, à savoir le Grand Murin, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune, ont exercé une faible activité en période de mise-bas (de 0,23 à 3 c/h).

Figure 129: Tableau récapitulatif des contacts enregistrés en période de mise-bas - 2020

Espèces	Nombre de contacts	Proportion
Grand Murin	1	0,39%
Pipistrelle commune	238	93,70%
Pipistrelle de Nathusius	2	0,79%
Sérotine commune	13	5,12%
Total	254	100,00

Figure 130 : Représentation graphique du nombre de contacts enregistrés par espèce - 2020



3.6.2. Patrimonialité des espèces détectées en période de mise-bas -2020

Lors de la mise-bas de l'année 2020, toutes les espèces contactées sont patrimoniales. Le Grand Murin présente une patrimonialité forte de par son inscription aux annexes II et IV de la Directive Habitats (intérêt communautaire). Il est de plus vulnérable en région. La Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune sont, quant à elles, quasi-menacées en France. La Pipistrelle de Nathusius est également vulnérable en région.

Figure 131 : Inventaire des espèces patrimoniales détectées - 2020

Espèces	Nombre de contacts	Statuts de protection et de conservation			
		DH	LR Europe	LR France	LR Régionale
Grand Murin	1	II + IV	LC	LC	V
Pipistrelle commune	238	IV	LC	NT	I
Pipistrelle de Nathusius	2	IV	LC	NT	V
Sérotine commune	13	IV	LC	NT	I

Statuts de protection et de conservation présentés page 251

3.6.3. Etude de la répartition quantitative de l'activité chiroptérologique - 2020

De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts spécifiques enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure.

Un « contact » correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996, 2015). C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Pettersson D240X).

Afin d'ajuster l'activité chiroptérologique, nous avons pris en compte l'intensité d'émission des espèces. En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). L'effectif de ces dernières est alors sous-estimé. La prise en compte de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce corrige efficacement ce biais.

Figure 132 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure - 2020

Espèces	Nombre de contacts	Temps total d'écoute (min)	Contacts/heure
Grand Murin	1	260	0,23
Pipistrelle commune	238	260	54,92
Pipistrelle de Nathusius	2	260	0,46
Sérotine commune	13	260	3,00
Total général	254	260	58,62

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte

Figure 133 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts/h)														
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<		
Faible ¹	Faible activité			Forte activité											
Moyenne ²				Activité modérée											
Forte ³															

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

¹ audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre Myotis, toutes les espèces du genre Rhinolophus, Plecotus (oreillards) et Barbastellus.

² audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.

³ audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

La conversion du nombre de contacts en nombre de contacts/heure montre que l'activité chiroptérologique est modéré sur le site en phase de mise-bas. Notons que l'activité de la Pipistrelle commune représente la part la plus importante avec 54,92 contacts/heure.

3.6.4. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique - 2020

Le tableau dressé page suivante présente les résultats des détections ultrasoniques par espèce et par point. Il vise à établir la carte d'activité en contacts/heure corrigés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Pour ce faire nous avons pris en compte le coefficient de détectabilité des espèces en fonction de l'habitat (milieu ouvert et semi-ouvert pour le secteur étudié). Le tableau suivant, décrit ces coefficients de détectabilité.

Figure 134 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat

Espèces	Milieu ouvert	Milieu semi-ouvert
Grand Murin	1,25	1,25
Pipistrelle commune	1,00	1,00
Pipistrelle de Nathusius	1,00	1,00
Sérotine commune	0,63	0,63

Ci-dessous, le tableau de synthèse de la répartition spatiale des chiroptères détectés par point d'écoute en contacts/heure.

Figure 135 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure) - 2020

Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure)													Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Grand Murin								3,00						1
Pipistrelle commune	51,00		6,00		6,00	48,00	198,00	78,00	6,00	174,00	24,00	96,00	27,00	11
Pipistrelle de Nathusius										3,00			3,00	2
Sérotine commune							39,00							1
Contacts / heure	51,00	0	6,00	0	6,00	48,00	237,00	81,00	6,00	177,00	24,00	69,00	30,00	
Nombre d'espèces	1	2	1	0	1	1	2	2	1	2	1	1	2	

*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité fort

Habitats	Moyenne des contacts/heure	Nombre d'espèces
Cultures	7,50	1
Lisières	51,00	1
Haies	85,71	3
Mares	81,00	2

Ci-après, le tableau de synthèse de la répartition spatiale des chiroptères détectés par point en contacts/heure corrigés.

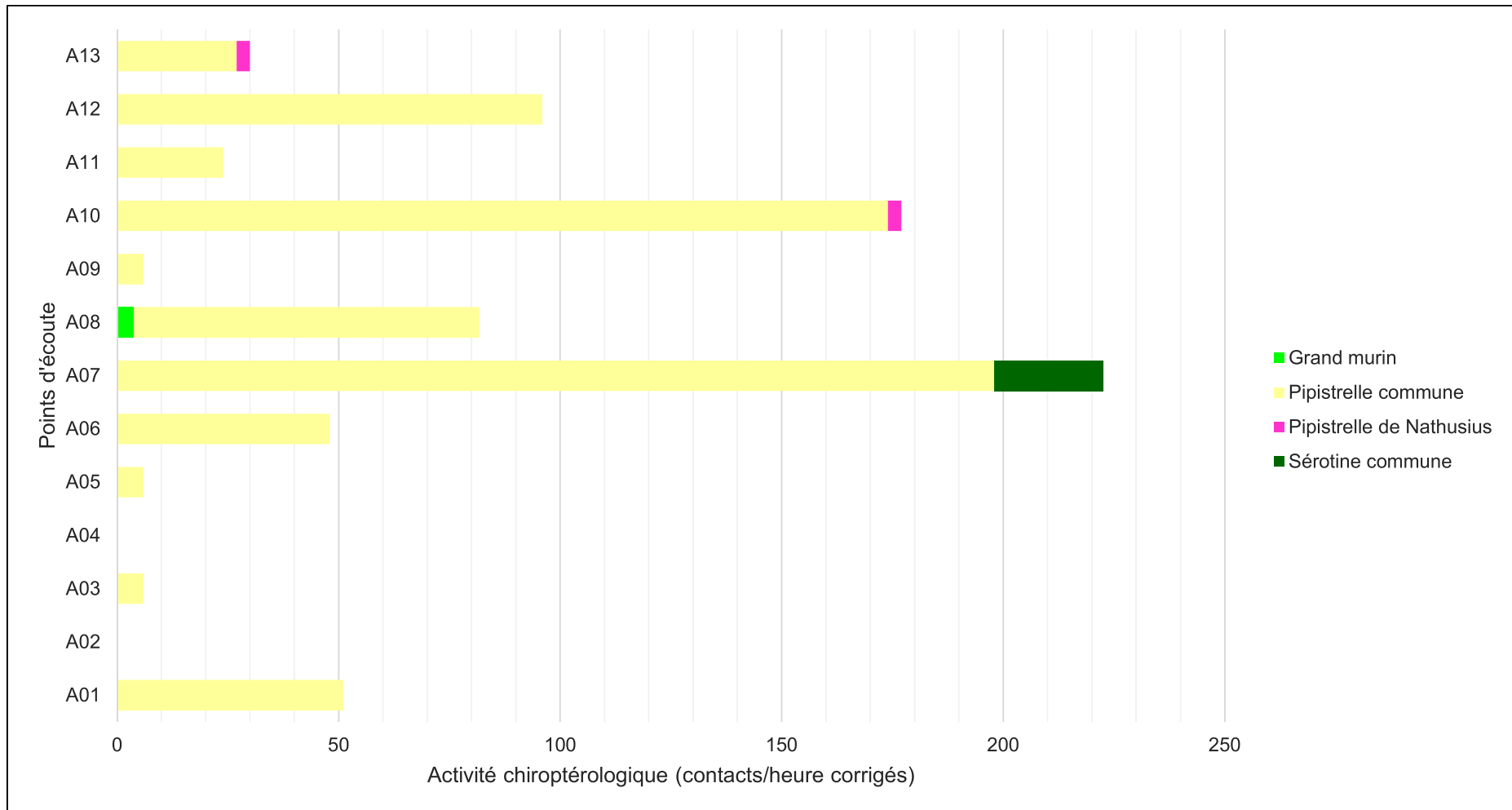
Figure 136 : Tableau de répartition de l'activité selon les points d'écoute (en contacts/heure corrigés) - 2020

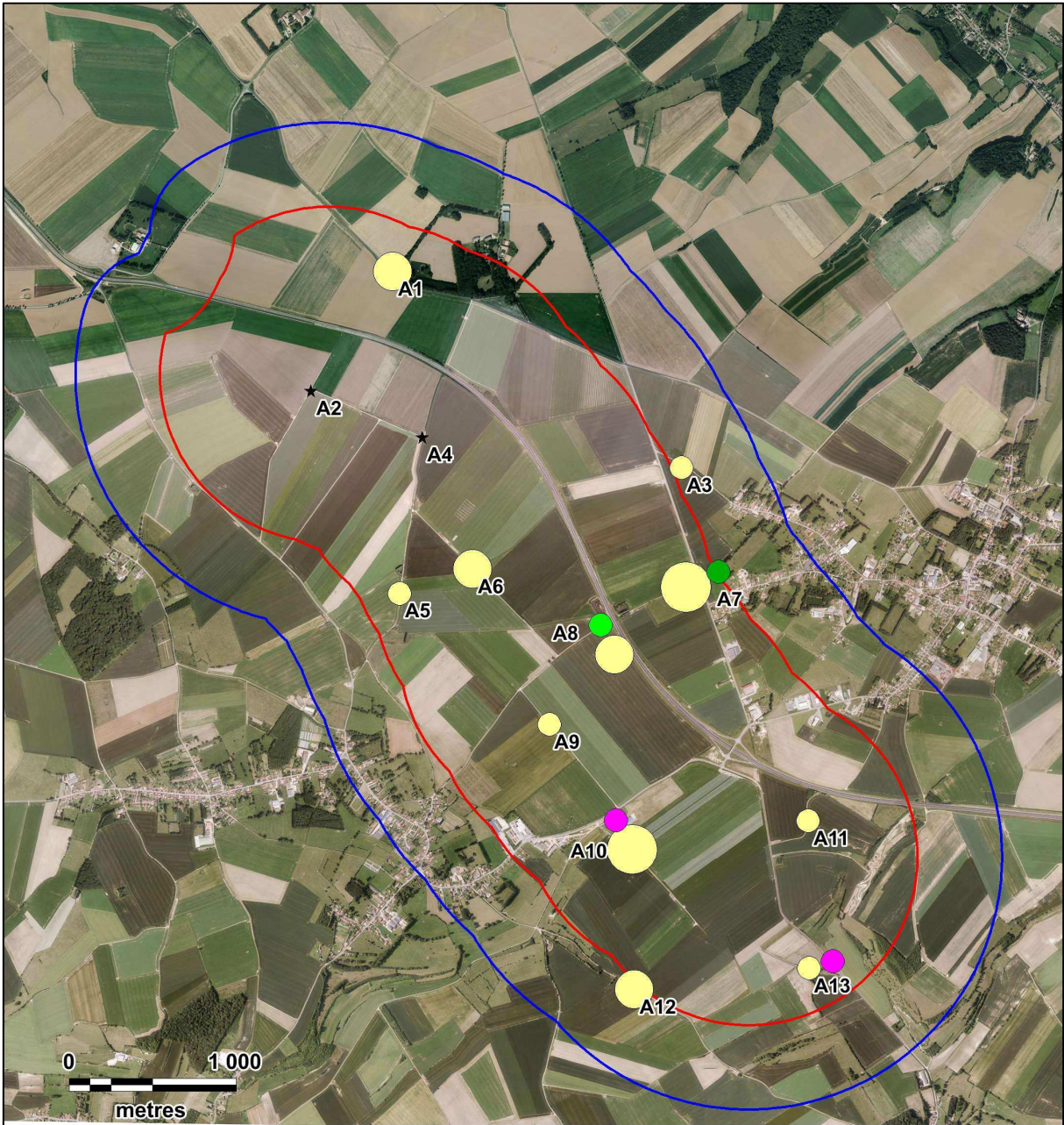
Espèces	Niveau d'activité par point d'écoute (contacts par heure corrigés)													Rép.*
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12	A13	
Grand Murin								3,75						1
Pipistrelle commune	51,00		6,00		6,00	48,00	198,00	78,00	6,00	174,00	24,00	96,00	27,00	11
Pipistrelle de Nathusius										3,00			3,00	2
Sérotine commune							24,57							1
Contacts / heure corrigés	51,00	0	6,00	0	6,00	48,00	222,57	81,75	6,00	177,00	24,00	69,00	30,00	
Nombre d'espèces	1	2	1	0	1	1	2	2	1	2	1	1	2	

*Nombre de points depuis lesquels l'espèce a été détectée

Habitats	Moyenne des contacts/heure corrigés	Nombre d'espèces
Cultures	7,50	1
Lisières	51,00	1
Haies	83,65	3
Mares	81,75	2

Figure 137 : Expression graphique de la répartition quantitative des chiroptères détectés selon les points d'écoute (en c/h corrigés) - 2020





Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Protocole :

- ★ Point d'écoute

Activité corrigée (c/h) :

- 100 à 200
- 30 à 100
- 3 à 30

Espèces :

- Grand murin
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Nathusius
- Sérotine commune

Carte 53 : Illustration cartographique des résultats des écoutes ultrasonores (en c/h corrigés) en période de mise-bas - 2020



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement



3.6.5. Conditions d'utilisation de l'aire d'étude par les chiroptères - 2020

▪ **Analyse de la répartition spatiale par espèce**

En phase de mise-bas de l'année 2020, l'espèce la plus répandue dans l'aire d'étude immédiate est la **Pipistrelle commune** (détectée depuis 11 points d'écoute sur les 13 fixés). L'espèce a présenté un niveau d'activité globalement modéré sur l'ensemble du site. Elle a cependant exercé localement une activité forte le long des haies (points A07, A10 et A12), situés dans la partie Sud de l'aire d'étude et au niveau de la mare (point A08).

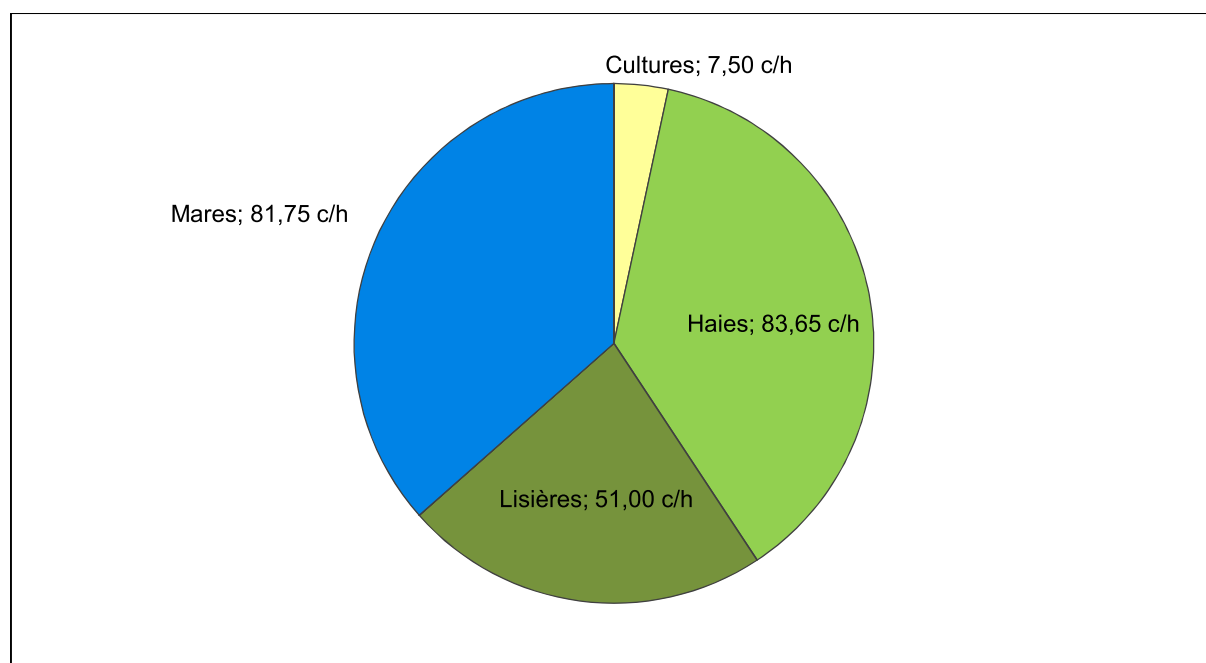
La Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune ont exercé une activité faible, exclusivement le long des haies. A cette période, le Grand Murin n'a été détecté que depuis un unique point, situé au niveau de la mare (point d'écoute A08).

▪ **Analyse de la répartition spatiale par habitat (toutes espèces confondues)**

De façon générale, nous remarquons que l'activité chiroptérologique est relativement similaire le long des haies et au niveau de la mare (respectivement 83,65 et 81,75 contacts/heure corrigés). L'activité est modérée le long des lisières (51 contacts/heure corrigés) et faible dans les milieux ouverts (7,5 contacts/heure corrigés). Seule la Pipistrelle commune a d'ailleurs exercé une activité dans ces deux types d'habitats.

La diversité spécifique la plus importante a été comptabilisée le long des haies où, excepté le Grand Murin, toutes les espèces ont été détectées.

Figure 138 : Répartition de l'activité corrigée des chiroptères par heure et par habitat en période de mise-bas (contacts/heure corrigés) - 2020



3.6.6. Les conditions de présence des chiroptères détectés - 2020

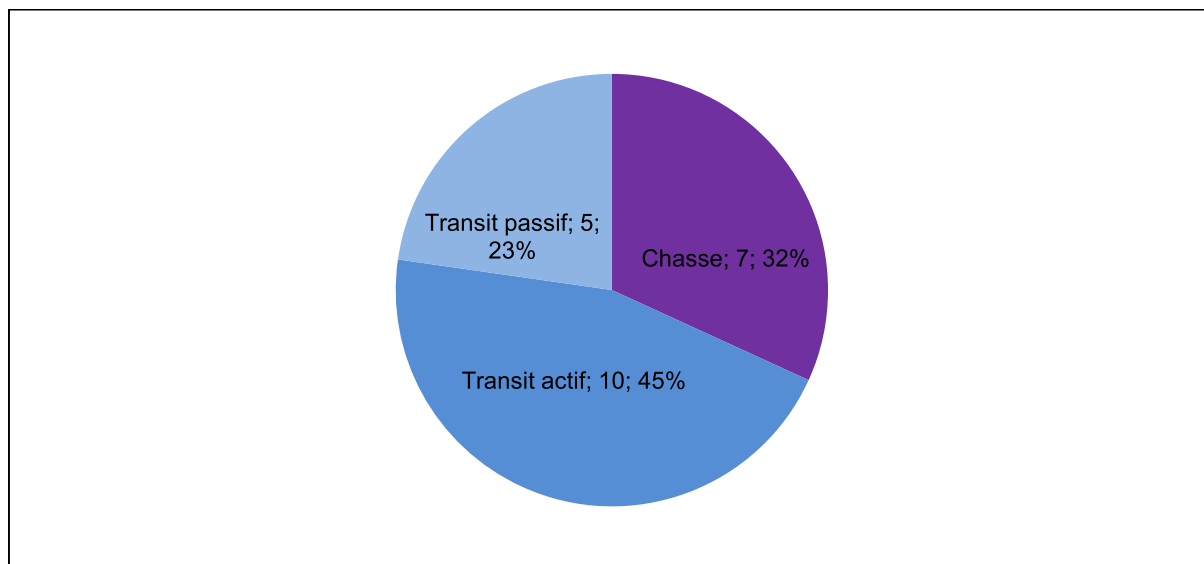
Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiquée par les chauves-souris dans l'aire d'étude en phase de mise-bas de l'année 2020 :

1- **La chasse** qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.

2- **Le transit actif** qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.

3- **Le transit passif** qui se caractérise par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacles qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

Figure 139 : Répartition des comportements détectés en période de mise-bas (en nombre d'occurrences) - 2020



En phase de mise-bas de 2020, l'activité de transit est majoritaire avec 68% des occurrences (45% pour le transit actif et 23% pour le transit passif). Ceci peut s'expliquer par d'une part un besoin accru de nourrissage des jeunes en période de mise-bas et d'autre part, par l'absence de territoire de chasse pour les chiroptères au sein de l'aire d'étude immédiate. Les transits constatés concernent des individus en déplacement entre diverses zones de chasse ou entre leur gîte et un territoire de chasse. Le Grand Murin et la Pipistrelle de Nathusius n'ont été contactés qu'en transit passif alors que la Sérotine commune n'a été détectée qu'en chasse. Seule la Pipistrelle commune a été contactée à la fois en transit et en chasse.

3.7. Résultats des écoutes en continu sur nacelle

Cette partie présente les résultats des écoutes ultrasonores en continu enregistrées par le détecteur SM3Bat placé au niveau du rotor d'une éolienne du parc éolien en fonctionnement de Buire-le-Sec entre avril et novembre 2019.

3.7.1. Inventaire complet des espèces contactées

L'activité corrigée (Act. corr.) mentionnée dans le tableau suivant correspond au nombre de contacts (C.) par rapport au nombre d'heures d'écoute corrigé par les coefficients de détections propres à chaque espèce.

Figure 140 : Inventaire complet des espèces enregistrées par le SM3Bat placé en nacelle

Nom vernaculaire	Saisons échantillonnées						Statuts de protection et de conservation			Directive Habitats	Sensibilité aux éoliennes (Haut de France 2017)
	Transits printaniers		Mise-bas		Transits automnaux		Liste Rouge France	Liste Rouge Europe	Nord-Pas-de-Calais		
	Contacts	Contacts/h corrigés	Contacts	Contacts/h corrigés	Contacts	Contacts/h corrigés					
Noctule commune			30	0,013	16	0,005	VU	LC	I	IV	Elevée
Noctule de Leisler	2	0,001			7	0,003	NT	LC	I	IV	Elevée
Pipistrelle commune			12	0,021			NT	LC	I	IV	Elevée
Pipistrelle de Nathusius	3	0,005	2	0,004	14	0,019	NT	LC	V	IV	Elevée
Total	5	0,006	44	0,039	37	0,028					
Nombre d'espèces	2		3		3						
Durée d'enregistrement (en heure)	562,47		558,2		727,82						

En gras, les espèces patrimoniales

Définition des statuts de protection et de conservation

- ✓ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

- ✓ Liste rouge européenne et nationale (UICN, 2017)

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

- ✓ Liste rouge régionale (2003)

I : Indéterminé (espèce n'ayant pas été soumise à une évaluation régionale)

V : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

Seules quatre espèces ont été inventoriées durant cette campagne de prospections. Ces espèces sont toutes patrimoniales en raison de leurs statuts de conservation défavorables. La présence de la Pipistrelle commune était attendue. En effet, c'est une espèce ubiquiste qui est régulièrement contactée dans les milieux ouverts. La Pipistrelle commune a été exclusivement contactée en période de mise-bas.

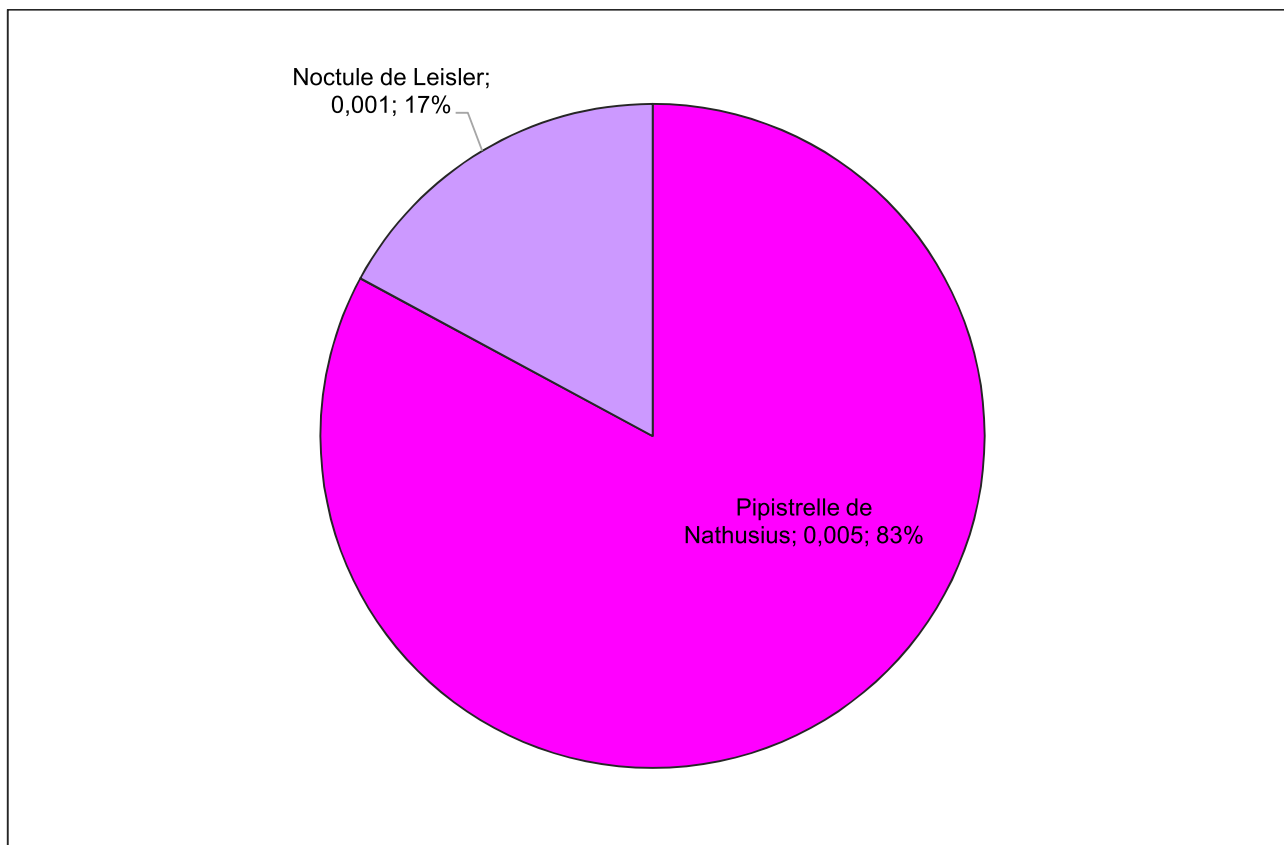
Les trois autres espèces inventoriées à hauteur de nacelle sont des espèces dites « migratrices » qui sont capables de transiter à haute altitude. Ces quatre espèces s'inscrivent parmi les populations de chiroptères les plus impactées par les éoliennes à l'échelle de l'Europe. La Noctule commune, espèce considérée comme vulnérable au niveau national, a fait l'objet de contacts réguliers en période mise bas.

L'activité chiroptérologique enregistrée sur l'ensemble des trois périodes échantillonnées (transits printaniers, mise-bas et transits automnaux) a été particulièrement faible avec une activité corrigée moyenne de 0,025 contact par heure corrigé.

3.7.2. Etude de l'activité en période des transits printaniers

- Répartition quantitative des espèces contactées en période des transits printaniers

Figure 141 : Répartition quantitative des chiroptères détectés au niveau de la nacelle de l'éolienne (activité corrigée)



Seules deux espèces ont été contactées via le protocole SM3Bat au cours de la période des transits printaniers. L'activité globale est très faible et dominée par la Pipistrelle de Nathusius.

- Etude de l'activité chiroptérologique journalière en phase des transits printaniers

Le graphique dressé page suivante représente l'activité en nombre de contacts par nuit d'enregistrement au cours de la période considérée. On constate une variabilité de l'activité en fonction des nuits, ce qui est très certainement lié aux conditions météorologiques plus ou moins favorables à l'activité chiroptérologique. En effet, lorsque les températures sont basses, qu'il y a du vent relativement important et/ou des précipitations, les conditions ne sont pas favorables aux chiroptères et l'activité décroît fortement. Globalement, l'activité est tellement faible durant cette période qu'aucune tendance ne peut être dégagée, en termes de vols migratoires par exemple.

Figure 142 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des chiroptères en période des transits printaniers (en nombre de contacts)

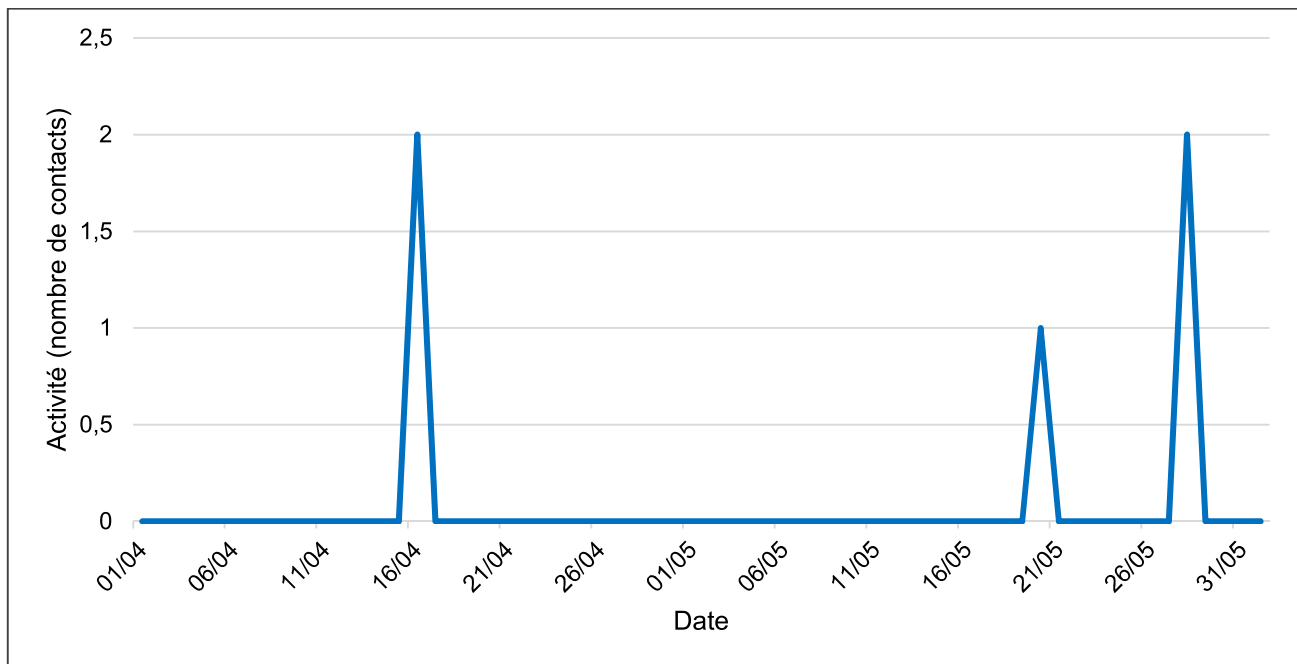
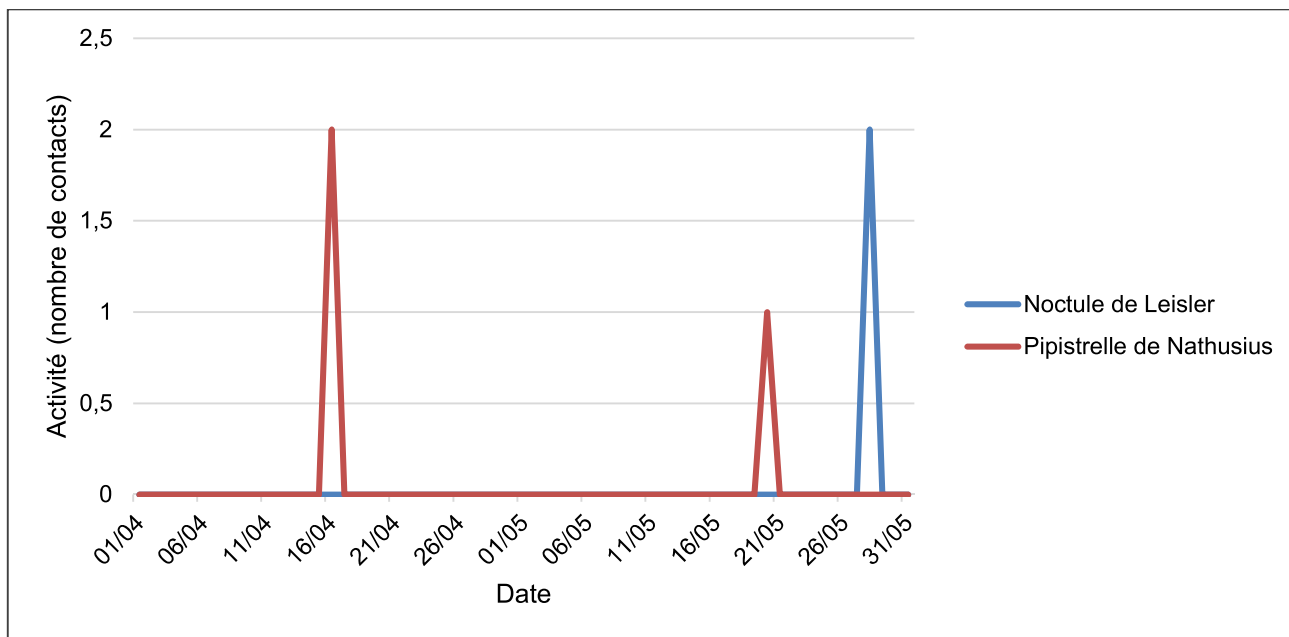


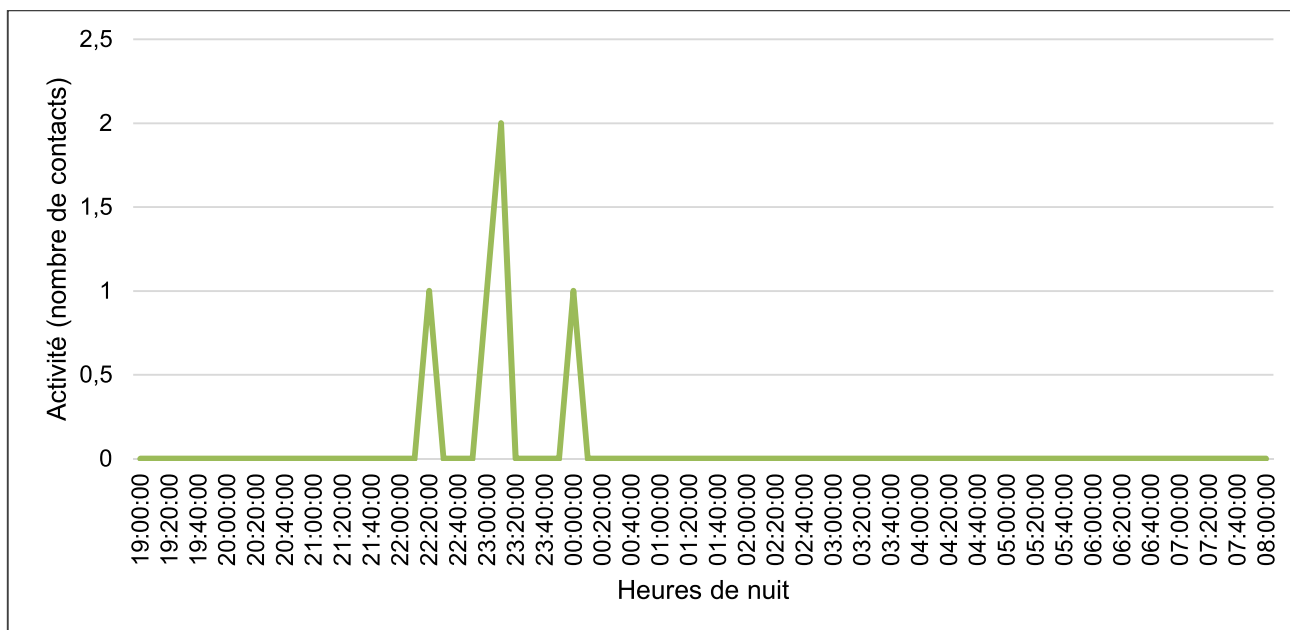
Figure 143 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des deux espèces présentes en période des transits printaniers (en nombre de contacts)



Le graphique exposé ci-dessus montre que l'activité chiroptérologique a été enregistrée sur deux jours pour la Pipistrelle de Nathusius (16 avril et 20 mai) et un seul jour pour la Noctule de Leisler (28 mai) pour un total de 5 contacts de chiroptères pour l'ensemble de la saison, ce qui est négligeable.

- Etude de l'activité chiroptérologique horaire en phase des transits printaniers

Figure 144 : Représentation graphique des variations moyennes horaires de l'activité en altitude des chauves-souris enregistrées en période des transits printaniers (en nombre de contacts)

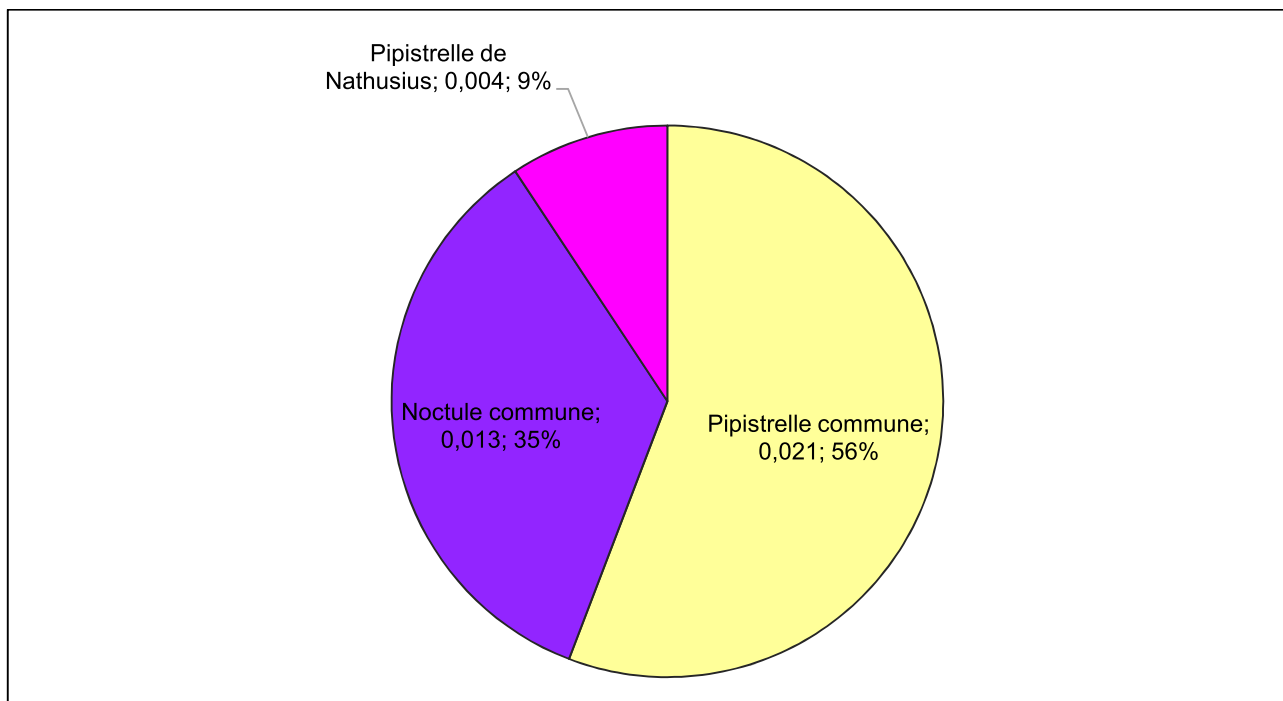


Le graphique ci-dessus met en évidence une concentration de l'activité chiroptérologique de 22h20 à 00h00, même si celle-ci demeure très faible.

3.7.3. Etude de l'activité en période de mise-bas

- Répartition quantitative des espèces contactées en période de mise-bas

Figure 145 : Répartition quantitative des chiroptères détectés au niveau de la nacelle de l'éolienne (activité corrigée)



En période de mise-bas, l'activité, pourtant très faible, est presque sept fois supérieure à celle enregistrée au cours des transits printaniers. La Noctule de Leisler n'est plus contactée à cette époque, tandis que la Noctule commune fait son apparition. Notons également les premiers contacts de la Pipistrelle commune. La faible activité est dominée par la Pipistrelle commune avec 56% de l'activité enregistrée.

- Etude de l'activité chiroptérologique journalière en phase de mise-bas

Figure 146 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des chiroptères en période de mise-bas (en nombre de contacts)

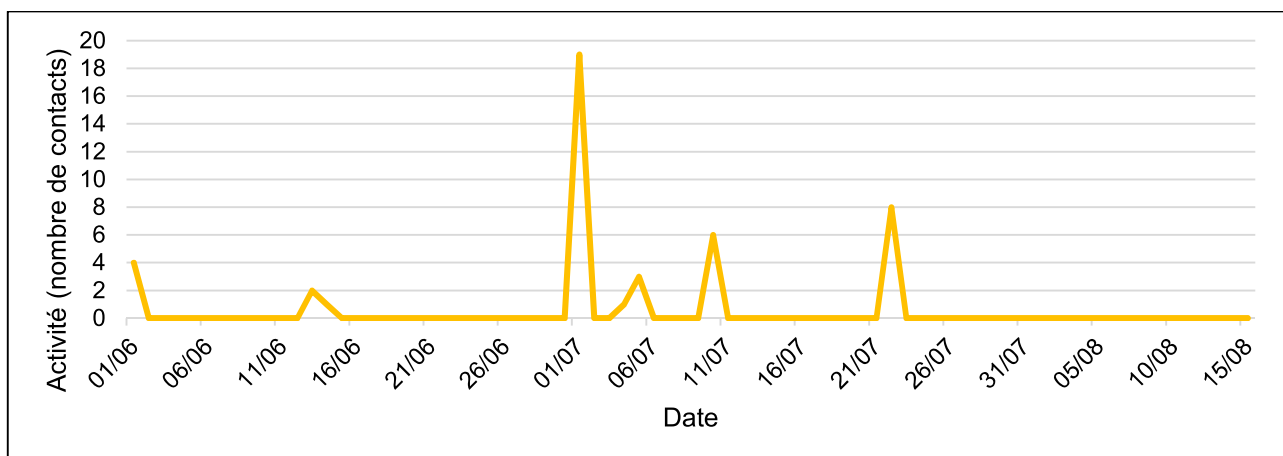
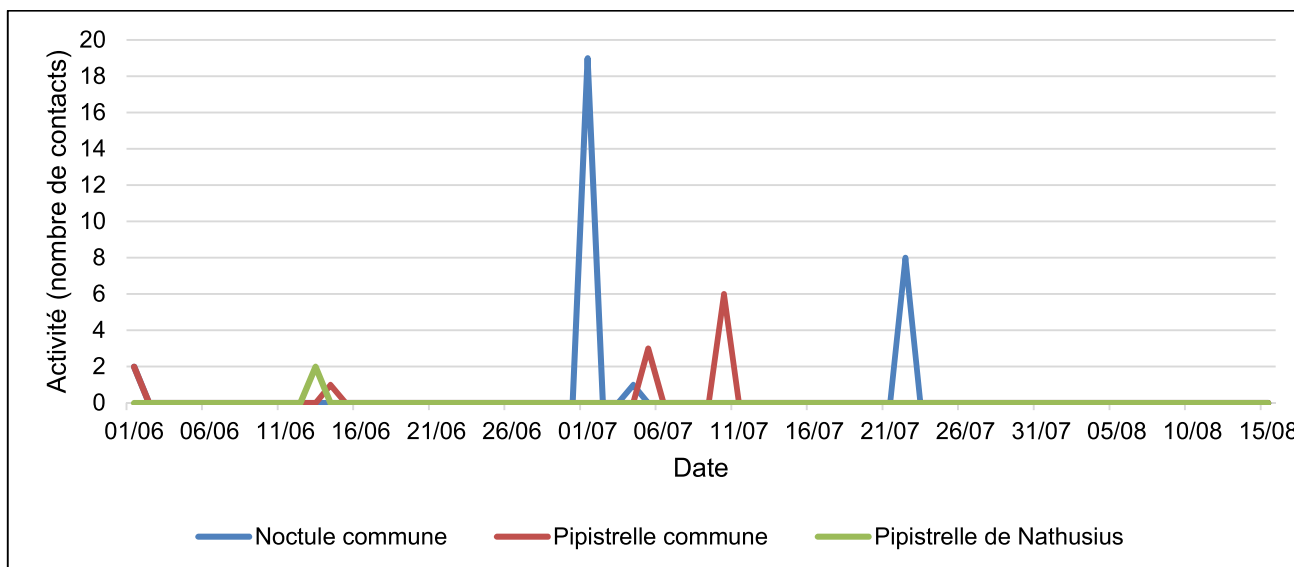


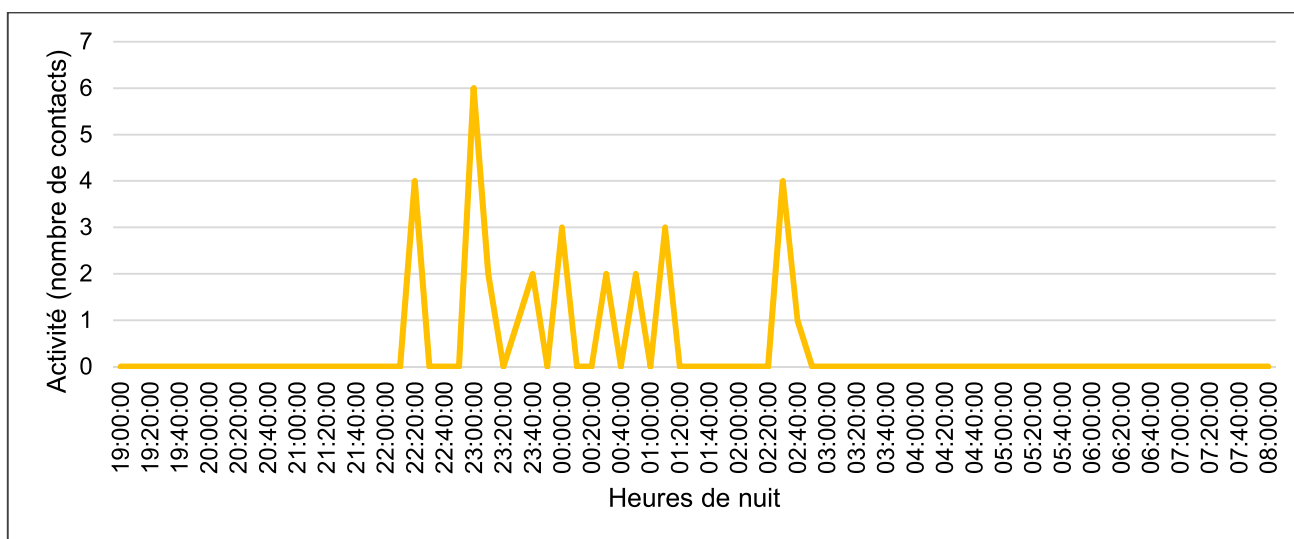
Figure 147 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des trois espèces présentes en période de mise-bas (en nombre de contacts)



Ces deux graphiques ci-dessus mettent en évidence une activité globalement très faible avec trois légers pics d'activité observés les 01, 10 et 22 juillet 2019. Les pics d'activité sont corrélés avec l'activité plus importante de la Noctule commune pour les nuits des 01 et 22 juillet avec 19 et 8 contacts. Deux sessions de chasse sont enregistrées la nuit du 1^{er} juillet ; une session de 23h47 à 23h49 puis une plus tardive de 1h16 à 1h17. Six contacts de Pipistrelle commune sont enregistrés la nuit du 10 juillet. Les cinq autres nuits où des chiroptères ont été contactés ont cumulés 9 contacts. Nous pouvons noter un comportement de chasse de deux individus de Pipistrelle commune la nuit du 1^{er} juin (2 contacts).

- Etude de l'activité chiroptérologique horaire en phase de mise-bas

Figure 148 : Représentation graphique des variations moyennes horaires de l'activité en altitude des chauves-souris enregistrées en période de mise-bas (en nombre de contacts)

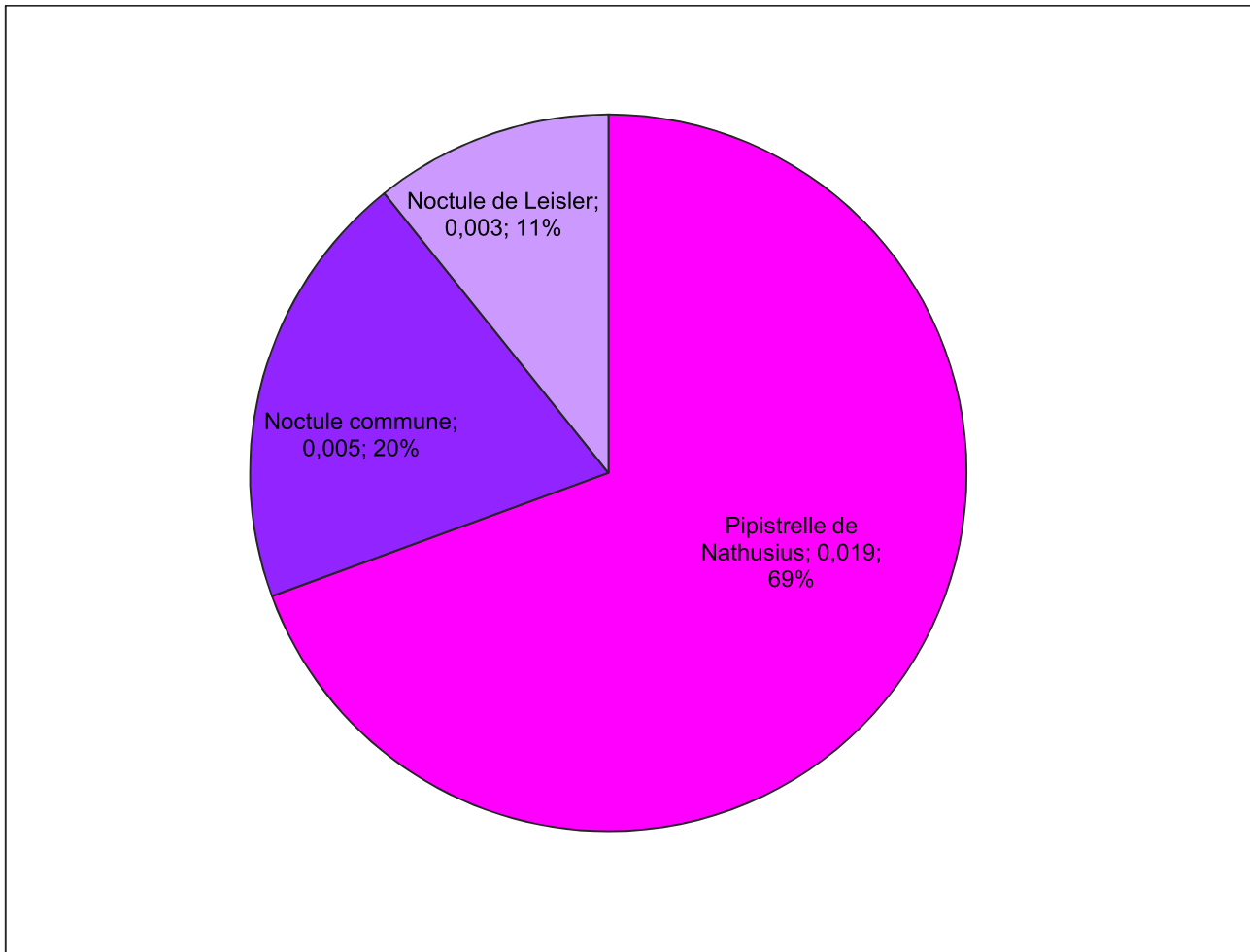


En période de mise-bas, l'ensemble de l'activité se concentre de 22h10 à 03h00, soit globalement l'heure qui suit le coucher du soleil. L'activité est nulle durant le reste de la nuit.

3.7.4. Etude de l'activité en période des transits automnaux

- Répartition quantitative des espèces contactées en période des transits automnaux

Figure 149 : Répartition quantitative des chiroptères détectés au niveau de la nacelle de l'éolienne (activité corrigée)



En période des transits automnaux, trois espèces ont été détectées. Ce sont uniquement des espèces dites migratrices qui transitent généralement à haute altitude. Tout comme durant la période des transits printaniers, la Pipistrelle de Nathusius est l'espèce ayant exercée la plus forte activité avec 69% de l'activité totale. Toutefois, comme pour les périodes précédentes, l'activité enregistrée est très faible.

- Etude de l'activité chiroptérologique journalière en phase des transits automnaux

Figure 150 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des chiroptères en période des transits automnaux (en nombre de contacts)

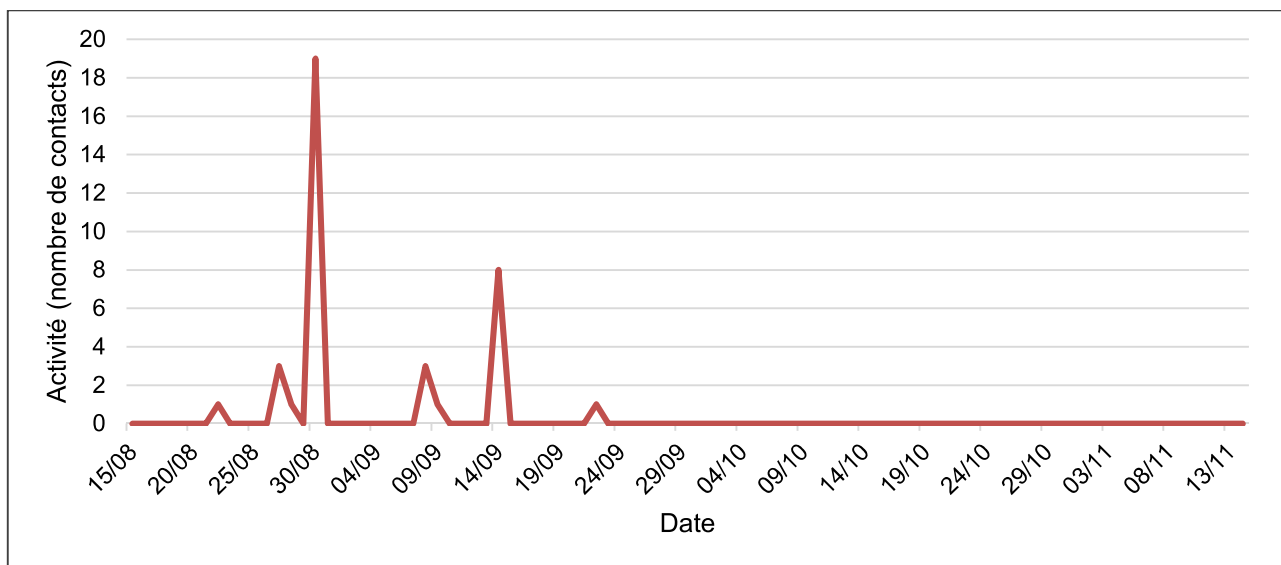
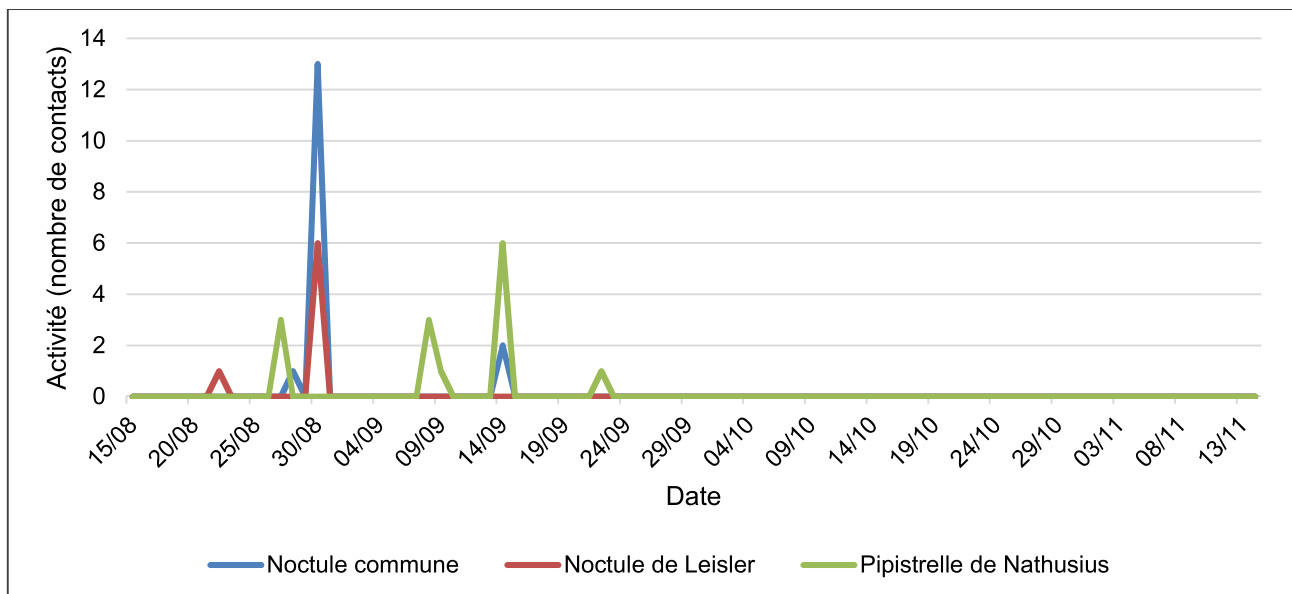


Figure 151 : Représentation graphique des variations journalières de l'activité des trois espèces présentes en période des transits automnaux (en nombre de contacts)

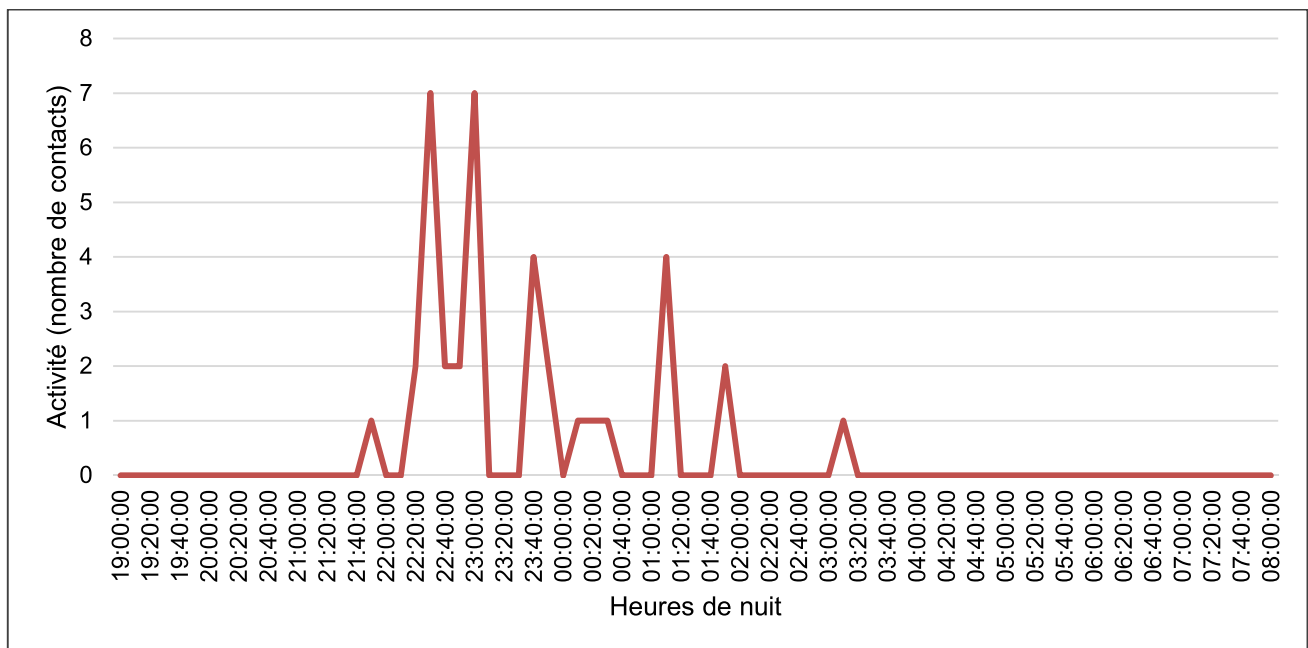


Les deux graphiques précédents montrent une activité chiroptérologique très faible avec deux légers pics d'activités. Un pic d'activité la nuit du 30 août correspond à une activité transitoire de la Noctule de Leisler et de la Noctule commune qui pourrait correspondre à un pic de migration de ces deux espèces. Cette information est à pondérer puisque cela ne représente réellement que le transit de trois spécimens de la Noctule commune et de deux de la Noctule de Leisler. En effet, on retient 19 contacts entre 22h20 et 23h40 cette nuit-là, ce qui correspond à plus de la moitié des contacts de la saison.

Un second pic d'activité de la Pipistrelle de Nathusius et de la Noctule commune est enregistré la nuit du 14 septembre. Cela pourrait également correspondre à une activité migratrice plus importante de ces deux espèces. Néanmoins, cette activité est extrêmement faible et ne peut pas permettre de mettre en relief la présence d'un couloir de migration au niveau du parc éolien de Buire-le-Sec.

- Etude de l'activité chiroptérologique horaire en phase des transits automnaux

Figure 152 : Représentation graphique des variations moyennes horaires de l'activité en altitude des chauves-souris enregistrées en période des transits automnaux (en nombre de contacts)



En période des transits automnaux, l'activité chiroptérologique est variable au cours de la nuit et se concentre de 22h10 à 02h10. L'activité est très faible durant le reste de la nuit.

3.7.6. Bilan de l'expertise chiroptérologique par écoute en continu en nacelle

Seules quatre espèces exploitent l'espace situé autour du rotor de l'éolienne. Il s'agit des espèces les plus sujettes aux collisions/barotraumatisme avec les éoliennes. La Pipistrelle de Nathusius est détectée à chacune des phases tandis que les trois autres espèces alternent leurs phases de présence.

Globalement, l'activité est très faible et ce, d'autant plus durant la phase des transits printaniers. L'activité est la plus élevée, bien que faible, durant la période de mise-bas. Cette hausse de l'activité est expliquée par la Pipistrelle commune qui vient chasser et transiter à proximité de l'éolienne.

Durant la phase des transits automnaux, on observe des pics d'activité. Toutefois, ceux-ci sont trop faibles pour pouvoir décrire la présence d'un couloir de migration sur le secteur d'étude.

Ces résultats ne justifient pas la mise en place d'un dispositif d'asservissement des éoliennes, sous conditions que celles-ci s'éloignent de plus de 200 mètres des haies et des lisières.

3.8. Résultats relatifs aux écoutes actives conduites au printemps 2021

3.8.1. Méthodologie relative aux écoutes complémentaires de 2021

Dans le cadre d'une étude écologique conduite à proximité de la zone du projet éolien de Buire-le-Sec, deux passages d'écoutes ultrasoniques actives ont été réalisés en phase des transits printaniers de l'année 2021 (le 19 avril 2021 et le 10 mai 2021). De par le placement partiel des points d'écoute liés (10 minutes par point) à cette expertise dans l'aire d'étude immédiate, nous jugeons pertinente leur prise en compte pour enrichir l'analyse des enjeux chiroptérologiques du secteur.

3.8.2. Résultats relatifs aux écoutes complémentaires de 2021

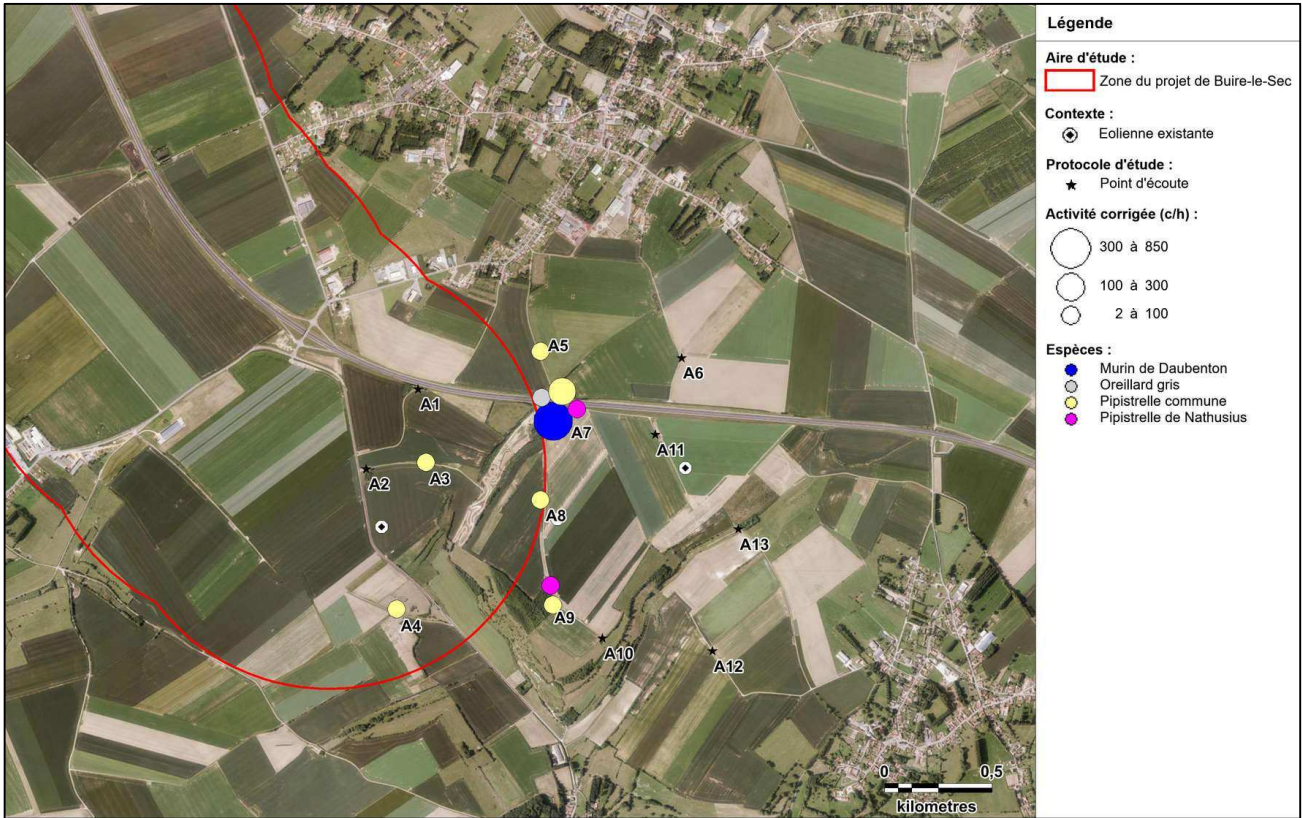
Le tableau dressé ci-dessous présente une synthèse des résultats des écoutes ultrasoniques réalisées en phase des transits printaniers 2021 dans la partie Sud de l'aire d'étude immédiate.

Figure 153 : Tableau de synthèse des résultats des écoutes ultrasoniques de 2021

Espèces	Points d'écoute													Total
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	
Murin de Daubenton							216							216
Oreillard gris							1							1
Pipistrelle commune			1	2	10		113	9	3					138
Pipistrelle de Nathusius							1		1					2
Total			1	2	10		331	9	4					357

Ces inventaires ont permis la détection de quatre espèces de chiroptères et dont l'activité générale, qualifiée de forte, est largement représentée par deux espèces : le Murin de Daubenton et la Pipistrelle commune. Nous signalons que le Murin de Daubenton est une espèce vulnérable au niveau régional tandis que la Pipistrelle commune est quasi-menacée en France. L'ensemble des quatre espèces ici présentées a également été contacté dans le cadre de l'étude écologique de Buire-le-Sec.

C'est depuis le point d'écoute A7, placé sur les berges d'un bassin de rétention des eaux pluviales que l'activité chiroptérologique maximale a été enregistrée. Ce type de milieu attire généralement une forte activité des chauves-souris étant donné la concentration des insectes qui s'y trouve. C'est un milieu typiquement favorisé par le Murin de Daubenton (espèce étroitement liée aux milieux aquatiques).



Carte 54 : Illustration cartographique des résultats liés à l'étude chiroptérologique menée à proximité du projet en 2021



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2021

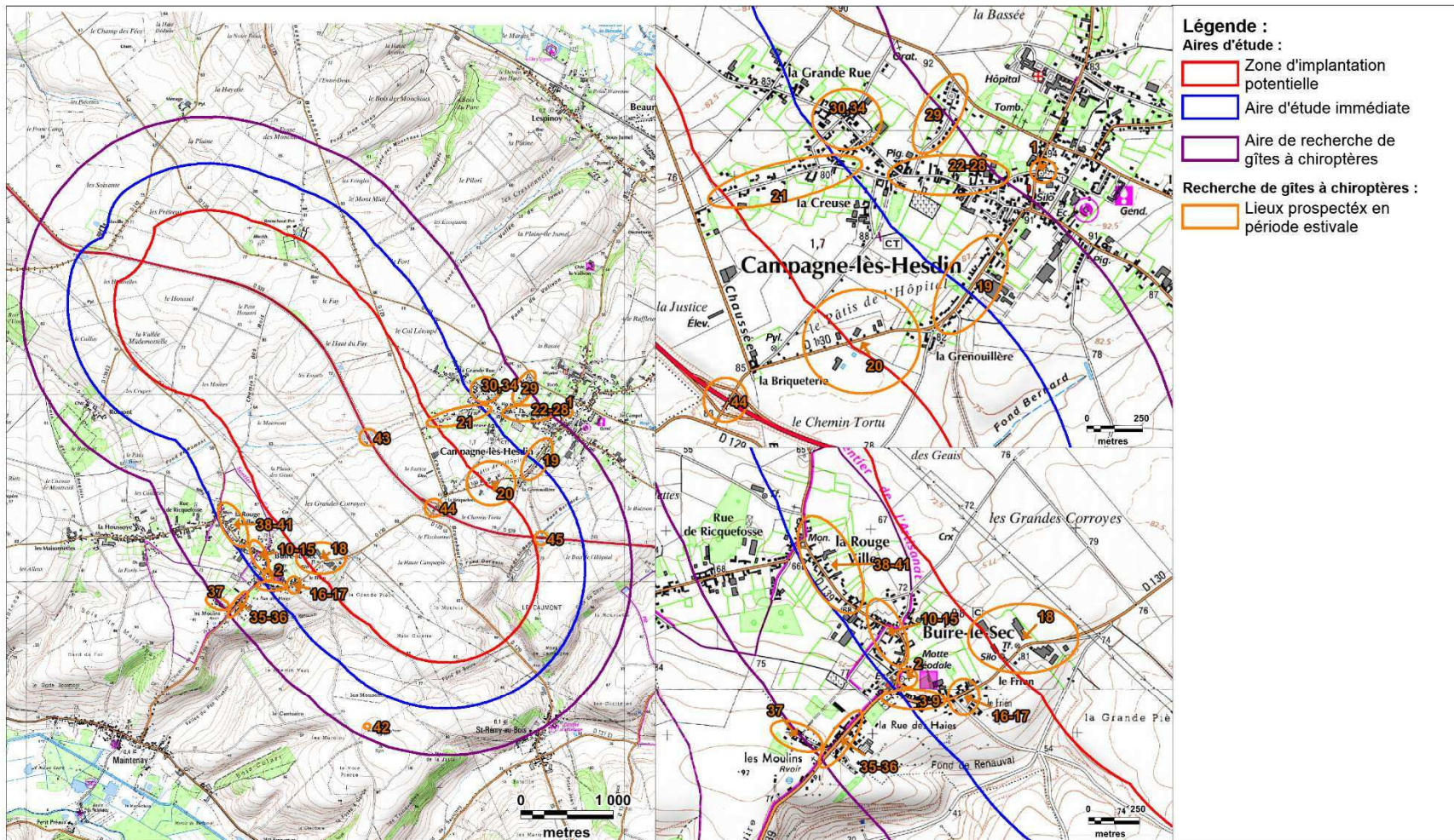
3.9. Recherche des gîtes d'estivage

3.9.1. Définition théorique des gîtes potentiels d'estivage

Les sites occupés par des colonies de parturition se caractérisent par une chaleur importante et constante (20°C à 50°C) nécessaire à la survie des jeunes qui sont sensibles au froid. L'absence de courant d'air et de dérangement est également indispensable. Parmi les sites les plus favorables, on compte les combles de bâtiments recouverts d'une toiture en ardoise et les cavités qui possèdent des zones où s'accumule la chaleur (cheminée, cloché). Ces deux types de sites sont utilisés par le plus grand nombre d'espèces, parfois conjointement ou même en colonie mixte.

3.9.2. Méthodologie de recherche des gîtes d'estivage

Sur fond cartographique, nous avons déterminé les sites pouvant être utilisés comme gîte d'estivage dans un rayon de deux kilomètres par rapport à la zone d'implantation potentielle. Un travail d'investigation a été mené auprès des habitants et directement dans les structures susceptibles d'accueillir des colonies. Les prospections ont nécessité l'emploi d'une lampe torche et un appareil de détection ultrasonique. Une attention a été portée au non dérangement des éventuelles populations présentes. La recherche de gîtes d'estivage a été réalisée le 28 juin 2017. Un complément d'investigation a été réalisé le 23 juillet 2020.



- Légende :**
Aires d'étude :
 Zone d'implantation potentielle
 Aire d'étude immédiate
 Aire de recherche de gîtes à chiroptères
Recherche de gîtes à chiroptères :
 Lieux prospectés en période estivale

Carte 55 : Cartographie des zones prospectées - Gîtes estivaux



3.9.3. Résultats des recherches des gîtes d'estivage

Figure 154 : Inventaires des zones de gîte potentielles prospectées

Communes/Lieux-dits	Code	Type de structure	Résultats
Campagne-lès-Hesdin	1	Eglise	Potentielle mais pas de traces trouvées dans l'église.
	19	Lotissement	Peu potentiel, lotissement récent.
	20	Hangars commerciaux	Peu potentiels.
	21	Maisons	Peu potentielles, lotissements récents.
	22	Maison	Potentielle, rien selon le propriétaire.
	23	Maison	Potentielle, propriétaire absent.
	24	Ferme	Pas de traces trouvées et rien selon le propriétaire.
	25	Ferme	Potentielle, rien selon le propriétaire.
	26	Ferme	Potentielle, rien selon le propriétaire.
	27	Maison	Peu potentielle, rien selon le propriétaire.
	28	Maison	Potentielle, propriétaire absent.
	29	Lotissement	Peu potentiel, lotissement récent.
	30	Maison	Peu potentielle, propriétaire absent.
	31	Maison	Peu potentielle, rien selon le propriétaire.
	32	Maison	Potentielle, propriétaire absent.
33	Maison	Peu potentielle, propriétaire absent.	

Communes/Lieux-dits	Code	Type de structure	Résultats
Campagne-lès-Hesdin	34	Maison	Potentielle, rien selon le propriétaire.
	41	Maison	Potentielle, maison abandonnée et fermée.
	43	Pont	Peu potentiel, pont à l'architecture trop récente, mais avec des plans d'eau éventuellement intéressants pour la chasse des chiroptères
	44	Pont	Peu potentiel, pont à l'architecture trop récente
	45	Pont	Peu potentiel, pont à l'architecture trop récente, mais avec des plans d'eau éventuellement intéressants pour la chasse des chiroptères
Buire-le-Sec	2	Eglise	Très potentielle, 5 nichoirs pour chiroptères sont présents (cf Photo), cependant aucune présence avérée.
	3	Maison	Potentielle, maison à vendre.
	4	Maison	Très potentielle, propriétaire absent.
	5	Maison	Peu potentielle, propriétaire absent.
	6	Maison	Potentielle, rien selon le propriétaire.
	7	Maison	Potentielle, propriétaire absent.
	8	Ferme	Potentielle, le propriétaire en voyait voler dans sa grange il y a 3 ans mais plus rien depuis.
	9	Ferme	Peu potentielle, présence de pigeons.
	10	Ferme	Potentielle, propriétaire absent.
	11	Maison	Potentielle, maison abandonnée et fermée.
	12	Ferme	Potentielle, propriétaire absent, une partie est en rénovation.
	13	Maison	Peu potentielle, rien selon le propriétaire.
	14	Maison	Peu potentielle. Témoignage « Je n'ai jamais vu de chauves-souris ici », présence de 7 chats dans la maison.
15	Maison	Potentielle, maison abandonnée et fermée.	

Communes/Lieux-dits	Code	Type de structure	Résultats
Buire-le-Sec	16	Maison	Potentielle, rien selon le propriétaire.
	17	Maison	Potentielle, rien selon le propriétaire.
	18	Hangar agricole	Peu potentiel.
	35	Maison	Peu potentielle, propriétaire absent.
	36	Maison	Peu potentielle, propriétaire absent.
	37	Maison	Peu potentielle, propriétaire absent.
	38	Ferme	Potentielle, propriétaire absent.
	39	Maison	Potentielle, maison à vendre.
	40	Maison	Potentielle, rien selon le propriétaire.
	42	Moulin	Peu potentiel, ancien moulin abandonné avec des indices de présence de Chouette effraie.

Figure 155 : Illustrations photographiques de zones de gîtages potentielles prospectées en période de mise-bas

Campagne-lès-Hesdin (église, code 1) :



Buire-le-Sec (église, code 2 avec nichoirs) :



Buire-le-Sec (code 12) :



Campagne-lès-Hesdin (code 25 et 32) :



Au total, 45 zones ont été prospectées à travers l'aire de recherche des gîtes (2 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet), lors du passage complémentaire du 23 juillet 2020. Les édifices de type église, ont de nouveau fait l'objet d'un suivi particulier.

L'objectif étant de confirmer ou d'infirmer l'absence de chauves-souris, au cours du passage précédent. **En définitive, aucune trace ou présence de chauves-souris n'a été découverte.**

Il est tout de même toujours à noter la présence de cinq nichoirs à chauves-souris, installés dans l'église de Buire-le-Sec. Cependant, ces derniers sont encore inoccupés.

Malgré ces résultats, il est important de préciser qu'une colonie d'une dizaine d'individus de *Pipistrelle* sp, a été noté sur la commune du Saulchoy. Cette dernière, présente il y a 3-4 ans selon un propriétaire privé, se situait à moins de 2 kilomètres de l'aire de recherche des gîtes de Buire-le-Sec, au Sud-ouest de la commune de Saint-Rémy-au-Bois. Il ne faut donc pas négliger cette donnée, car une occupation temporaire des nichoirs (gîtes de transit) ou une future installation sur le site, n'est pas à écarter.

4. Analyse des enjeux chiroptérologiques

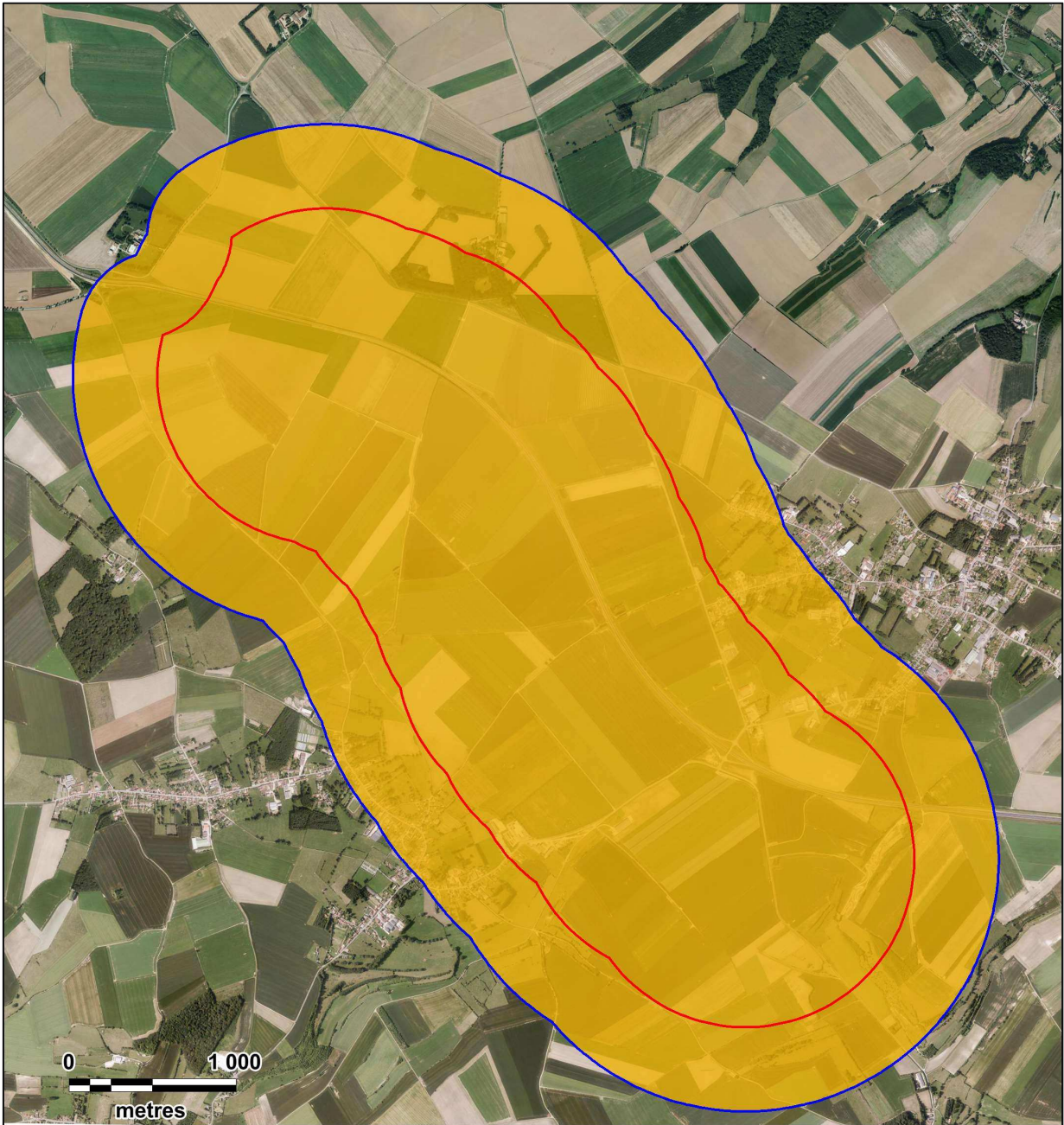
Le tableau suivant dresse une synthèse des enjeux estimés pour le cortège chiroptérologique selon chaque période échantillonnée.

Figure 156 : Tableau d'évaluation des enjeux chiroptérologiques selon les périodes échantillonnées

Périodes étudiées	Niveaux d'enjeu	Justification du niveau d'enjeux
Transits automnaux	Modéré le long des linéaires boisés	<p>Au niveau des haies et des lisières, une activité localement très forte de la Pipistrelle commune est enregistrée. Celle-ci s'avère régulièrement modérée. Nous relevons aussi la présence ponctuelle le long des haies et des lisières d'une espèce marquée par un niveau de patrimonialité fort : le Grand Murin.</p> <p>Qu'il s'agisse des prospections faites en 2016 ou en 2020, les niveaux d'activité (qualifiés de forts) et la diversité des espèces inventoriées se sont avérés les plus élevés le long des linéaires boisés.</p>
	Modéré dans les cultures	<p>Bien que l'activité au sein des cultures se soit avérée faible durant la phase des transits automnaux de 2016, nous remarquons une activité globalement forte dans ces milieux durant l'année 2020. Ce résultat se rapporte essentiellement à des activités de chasse ponctuelles et localisées mais soutenues de la Pipistrelle commune.</p> <p>En revanche, nous indiquons que seules deux espèces ont été inventoriées dans les champs ouverts à partir des écoutes actives au sol : le Murin à moustaches et la Pipistrelle commune. Les écoutes en continu Sol/Altitude (via l'utilisation d'un ballon captif) ont conclu sur une activité faible dans ces milieux mais a permis l'enregistrement de deux contacts du Grand Murin. Quatre autres espèces ont été détectées via ce protocole : l'Oreillard gris, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius (à des niveaux d'activité très faibles).</p> <p>A partir des écoutes en continu en nacelle, seules trois espèces ont été inventoriées. Toutefois, la totalité est jugée d'intérêt patrimonial : la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius.</p>
	Modéré au niveau des mares	<p>En 2016 et en 2020, une activité chiroptérologique modérée a été enregistrée au niveau des mares. On y détecte trois espèces qui sont patrimoniales : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune.</p>

Périodes étudiées	Niveaux d'enjeu	Justification du niveau d'enjeux
Transits printaniers	Modéré le long des linéaires boisés	En phase des transits printaniers, une seule espèce a été détectée le long des haies et des lisières : la Pipistrelle commune. L'activité de celle-ci s'est avérée localement très forte dans ces types d'habitats. Considérant cette forte fréquentation des milieux boisés et du caractère quasi-menacé de l'espèce en France, nous déterminons un enjeu modéré pour les haies et les lisières à même de constituer des zones d'activité de la Pipistrelle commune.
	Faible ailleurs	Aucun contact de chiroptère n'a été enregistré au niveau des espaces ouverts en phase des transits printaniers via les écoutes actives tandis que seuls 5 contacts ont été relevés à partir des écoutes en continu en nacelle (pour une activité totale négligeable de 0,006 contact/heure). Ce protocole a permis l'enregistrement de la Noctule de Leisler (2 contacts) et de la Pipistrelle de Nathusius (3 contacts). Au niveau des mares, une activité totale de 7,47 contacts/heure corrigées a été enregistrée. Celle-ci s'est uniquement rapportée à la Pipistrelle commune.
Phase de mise-bas	Modéré le long des linéaires boisés	En phase de mise-bas de l'année 2017, une activité localement forte et modérée de la Pipistrelle commune a été enregistrée le long des haies. Seule une activité de la Pipistrelle commune a été enregistrée à cette période. En 2020, une nouvelle activité localement forte de la Pipistrelle commune est enregistrée le long des haies. Très ponctuellement, on y détecte aussi la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune.
	Faible dans les cultures	Aucun contact de chiroptère n'a été enregistré dans les espaces ouverts via les écoutes actives en 2017 tandis qu'en 2020, seule la Pipistrelle commune y a fait l'objet de quelques contacts. Les écoutes en continu en nacelle ont permis d'inventorier trois espèces (Noctule commune, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Nathusius) pour un niveau d'activité global négligeable de 0,039 contact/heure.
	Modéré au niveau des mares	En raison de l'activité modérée enregistrée de la Pipistrelle commune dans ces milieux et leur fréquentation très ponctuelle par le Grand Murin qui est caractérisé par une forte patrimonialité, nous définissons pour la mare existante dans l'aire d'étude immédiate un enjeu chiroptérologique modéré durant la phase de mise-bas.

De ce tableau, sont globalement distingués des enjeux modérés à chaque période échantillonnée le long des haies et des lisières et ce, jusqu'à 200 mètres de ces milieux (dans une logique de respect des recommandation Eurobats qui préconisent un éloignement des éoliennes aux haies et aux lisières d'au moins 200 mètres). Les milieux ouverts sont caractérisés par les enjeux les plus faibles durant les phases des transits printaniers et de mise-bas. En revanche, les enjeux sont qualifiés de modérés dans les espaces ouverts en phase des transits automnaux. **Les écoutes actives conduites dans la partie Sud de l'aire d'étude en 2021 confirment les niveaux d'enjeux établis pour la phase des transits printaniers.**



Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

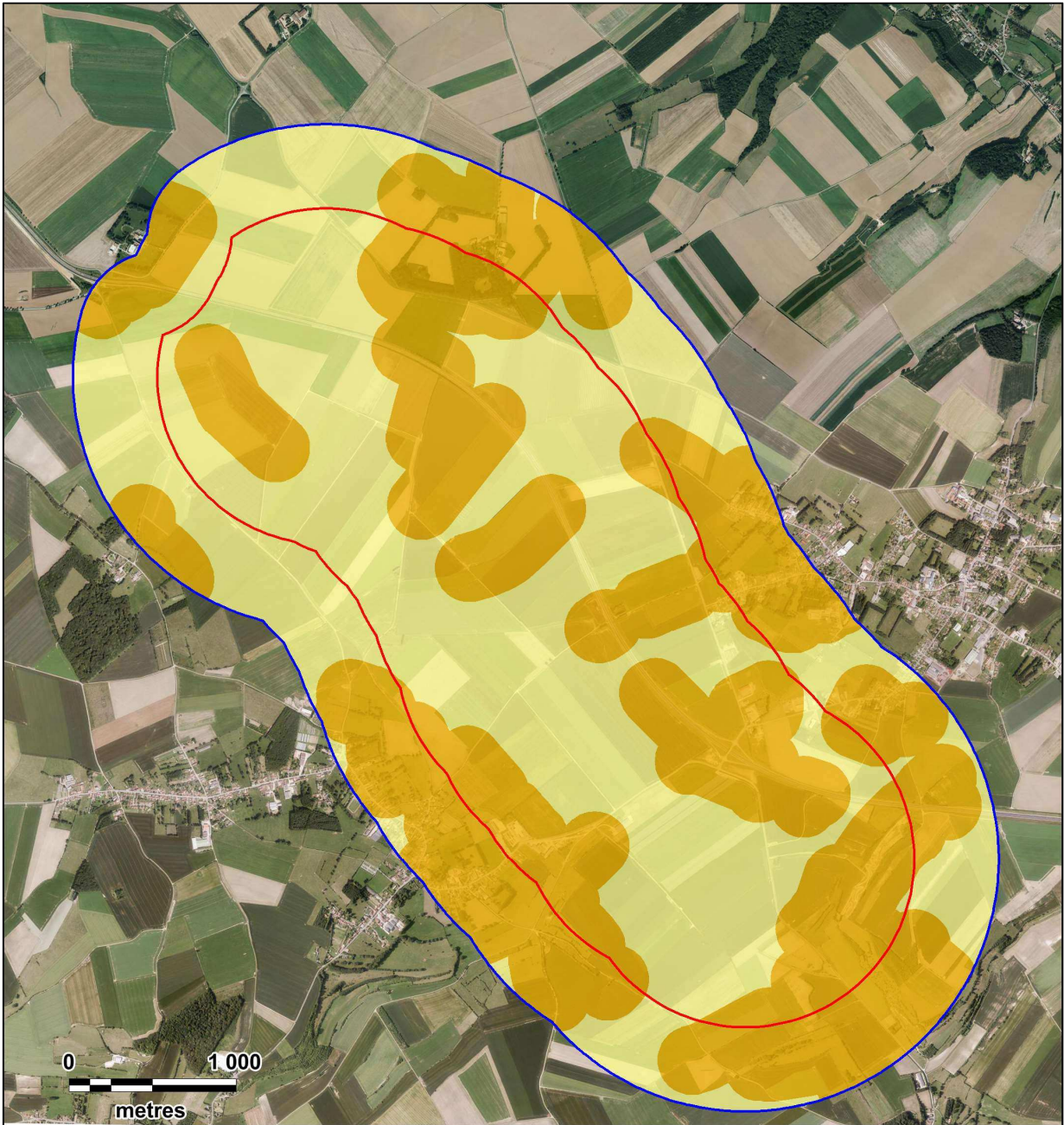
Enjeux chiroptérologiques :

- Enjeux modérés

Carte 57 : Cartographie des enjeux chiroptérologiques en période des transits automnaux



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement



Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

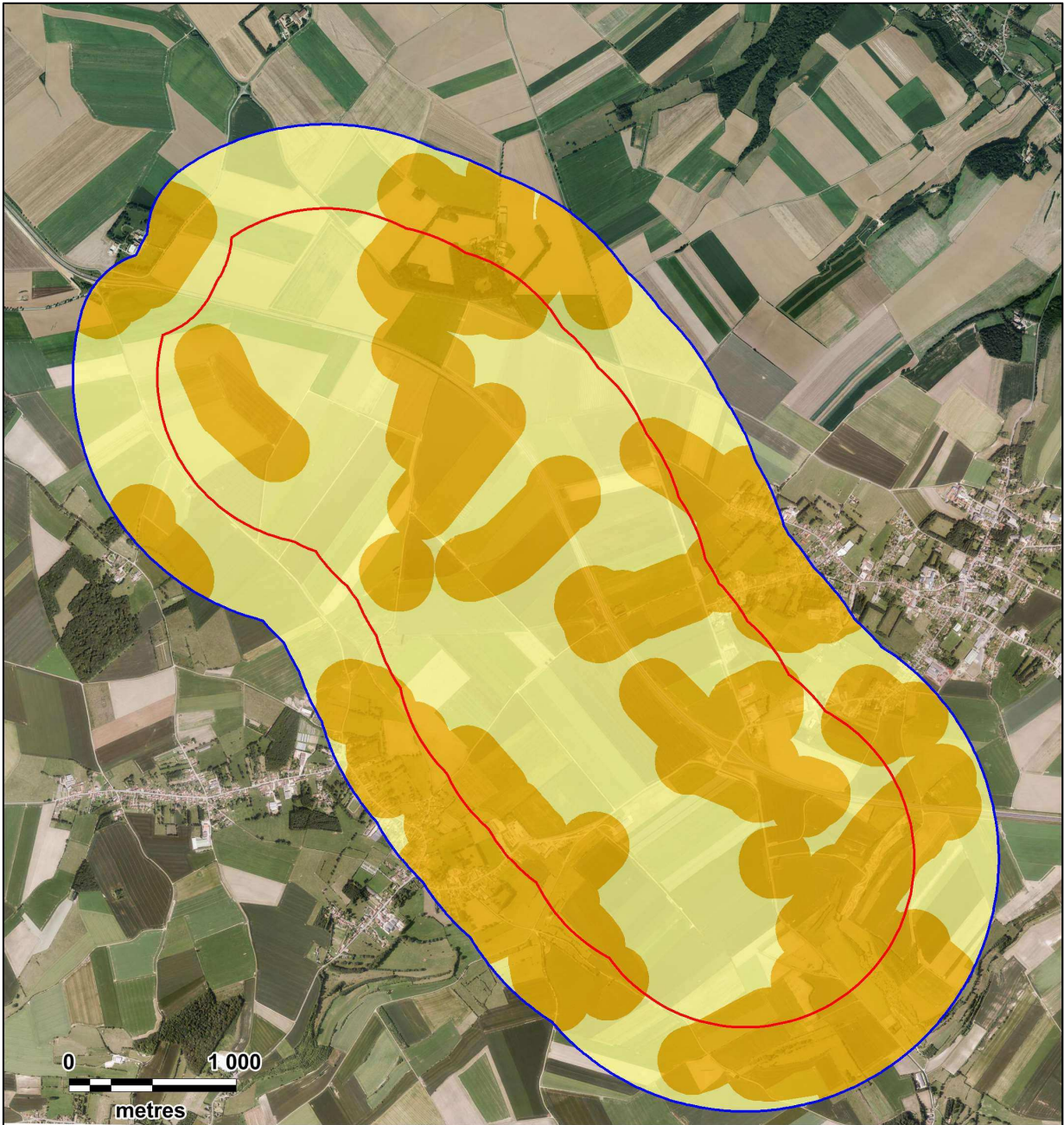
Enjeux chiroptérologiques :

- Enjeux modérés
- Enjeux faibles

**Carte 58 : Cartographie des enjeux
chiroptérologiques en période des transits printaniers**



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement



Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Enjeux chiroptérologiques :

- Enjeux modérés
- Enjeux faibles

Carte 59 : Cartographie des enjeux chiroptérologiques en période de mise-bas



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement

5. Définition des sensibilités chiroptérologiques

Les sensibilités chiroptérologiques se définissent par l'atteinte potentielle du projet portée à l'état de conservation d'une espèce donnée. Elles combinent le risque d'impact (collisions, barotraumatisme, risque de perte d'habitat, dérangement) et le niveau d'enjeu attribué à une espèce donnée (patrimonialité et effectifs recensés sur la zone d'implantation du projet).

5.1. Définition des sensibilités relatives à la phase travaux

Tout projet éolien, lorsqu'il se réalise, implique d'importants travaux de terrassement, d'aménagements des voies d'accès, de fondations des éoliennes et des acheminements importants pour la fourniture du matériel d'installation des aérogénérateurs, le tout s'accompagne d'une forte présence humaine et des nuisances sonores significatives.

A l'inverse des oiseaux qui peuvent présenter une sensibilité notable aux dérangements pendant la phase des travaux, nous estimons que les mœurs exclusivement nocturnes des chiroptères les préservent des risques de dérangement provoqués par les travaux qui se réaliseront en période diurne, à moins que les travaux d'installation, les zones de stockage ou les bases de vie soient localisés dans des zones de gîtages (boisements de feuillus).

5.2. Définition des sensibilités relatives à la phase d'exploitation

En phase d'exploitation du parc éolien, deux types de sensibilité peuvent être attendus :

- 1- Une perte et/ou une dégradation de l'habitat pour les chiroptères.
- 2- Des cas de mortalité par collision directe avec les pales des éoliennes en fonctionnement.

5.2.1. Note relative à la dégradation et à la perte d'habitat

Etant donné que les éoliennes sont implantées en milieu ouvert, la perte de territoire de chasse ne concernera que les quelques rares espèces de chiroptères qui chassent dans ces types d'habitats. Dans notre cas, il s'agit principalement de la Pipistrelle commune.

A noter néanmoins les publications récentes de K. Barré (Mesurer et compenser l'impact de l'éolien sur la biodiversité en milieu agricole. Sciences agricoles. Museum national d'histoire naturelle - MNHN PARIS, 2017. p. 39) qui indiquent des effets de perte d'habitats pour les chiroptères concernant les haies situées à proximité des éoliennes. Les éléments détaillés page suivante apportent des précisions sur cette étude.

1- L'étude M. Kévin Barré a été menée à partir des données d'activité chiroptères récoltées par suivi passif sur 29 parcs éoliens de Bretagne et des Pays de la Loire. Les enregistreurs ultrasoniques ont fonctionné durant la période de migration des chiroptères uniquement et ont été disposés de 0 à 1000 mètres des haies, au cours de 23 nuits.

Les résultats, selon l'auteur, montrent un effet négatif de la proximité d'éoliennes sur l'activité de :

- Trois espèces : Barbastelle d'Europe, Noctule de Leisler et Pipistrelle commune.
- Deux groupes d'espèces (murins et oreillards).
- Deux guildes (espèces à vol rapide, espèces glaneuses).

Pour ces espèces, selon l'auteur, plus une éolienne est proche d'une haie, plus l'activité des chiroptères est faible. D'autre part, en excluant la Noctule de Leisler, l'effet négatif se prolongerait au-delà de 1000 mètres.

La conclusion de cette étude est que la recommandation d'EUROBATS d'implanter des éoliennes à plus de 200 mètres des haies serait insuffisante.

2- Plusieurs biais concernant cette étude ont été identifiés :

- Aucune comparaison avec l'activité initiale (=sans éolienne) n'a été réalisée, cela aurait permis de savoir si l'impact observé a bien pour cause la mise en service du parc éolien
- L'ensemble du cycle de vie des chiroptères n'a pas été étudié, or KELM & al. (2014) ont pu montrer que l'activité au niveau des haies est plus forte au printemps qu'en été, et CIECHANOWKI & al. (2010) note un surcroît d'activité pour les noctules, sérotines et pipistrelles en été.
- Chaque parc n'a fait l'objet que d'une seule série d'inventaires, alors que l'activité des chiroptères varie d'une nuit à l'autre.
- La position des enregistreurs par rapport aux vents dominants n'est pas précisée, alors qu'un enregistreur exposé aux vents enregistrera une activité probablement plus faible que s'il était protégé du vent.
- La distance réglementaire des 500 mètres des éoliennes aux habitations, ainsi que la mise à distance aux sites de gîte connus, pourraient expliquer la baisse d'activité au-delà des 1000 mètres : les oreillards et les murins ont un rayon d'action de quelques kilomètres, et sont majoritairement actifs en deçà du premier kilomètre.
- La structure et la densité des haies ne sont pas prises en compte. Or, ces dernières peuvent avoir une grande influence sur le comportement des chiroptères. Elles ne sont pas nécessairement fréquentées de la même manière par les différentes espèces (LACOEUILHE et al.,2016).

5.2.2. Note relative au risque de mortalité

La plus forte sensibilité potentielle des chiroptères relative au présent projet éolien est le risque de mortalité par barotraumatisme ou par collisions directes avec les éoliennes. La sensibilité d'une espèce au projet sera d'autant plus forte qu'elle est marquée par un niveau d'enjeu fort et connue pour son exposition importante au risque de collisions et de barotraumatisme avec les éoliennes.

A partir des données exposées à l'annexe I du guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens (DREAL HDF, septembre 2017), nous pouvons établir page suivante un tableau de synthèse des sensibilités (en termes de mortalité) par espèce détectée sur le secteur d'étude.

Figure 157 : Synthèse et hiérarchisation des sensibilités chiroptérologiques

Espèces	Sensibilité en phase travaux	Sensibilité max en phase d'exploitation	
		Perte d'habitats	Mortalité
Grand Murin	Très faible	Faible	Moyenne
Murin à moustaches	Très faible	Faible	Faible
Murin de Daubenton	Très faible	Faible	Faible
Noctule commune	Très faible	Faible	Elevée
Noctule de Leisler	Très faible	Faible	Elevée
Oreillard gris	Très faible	Faible	Faible
Pipistrelle commune	Très faible	Faible	Elevée
Pipistrelle de Kuhl	Très faible	Faible	Elevée
Pipistrelle de Nathusius	Très faible	Faible	Elevée
Sérotine commune	Très faible	Faible	Moyenne

Nous déterminons deux types de sensibilité chiroptérologique :

- La sensibilité spécifique.
- La sensibilité chiroptérologique du site.

1- La sensibilité spécifique :

Selon l'annexe I du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens (DREAL HDF), cinq espèces détectées sur le secteur présentent une sensibilité élevée à l'éolien au niveau régional : la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Kuhl** et la **Pipistrelle de Nathusius**. Les données de mortalité européennes (*T. Dürr, janvier 2020*) confirment l'exposition supérieure de ces espèces aux effets de collisions et de barotraumatisme avec les éoliennes en Europe. En effet, les taux de mortalité référencés sont de 14,58% pour la Noctule commune (1 543 cas de mortalité en Europe), de 6,74% pour la Noctule de Leisler (712 cas de mortalité en Europe), de 22,57% pour la Pipistrelle commune (2 386 cas de mortalité en Europe), de 4,44% pour la Pipistrelle de Kuhl (469 cas de mortalité en Europe) et de 15,04% pour la Pipistrelle de Nathusius (1 590 cas de mortalité en Europe).

Est également soulignée la sensibilité moyenne à l'éolien de deux espèces détectées (Selon l'annexe I du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques dans les projets éoliens en région Hauts-de-France) : la **Sérotine commune** et le **Grand Murin**. Toutefois, ces espèces ont exercé une très faible activité et n'ont pas été contactées en altitude (selon les protocoles Sol/Altitude et/ou en nacelle).

Pour les autres espèces recensées, une sensibilité faible à l'éolien est définie.

2- La sensibilité chiroptérologique du site :

La sensibilité chiroptérologique de la zone du projet s'établit à un niveau modéré au niveau des linéaires boisés et également à un niveau modéré sur le reste de l'aire d'étude.

La sensibilité modérée attribuée aux haies/lisières s'explique d'une part par la présence de deux espèces principalement exposées par les risques de collisions/barotraumatisme (Pipistrelle commune et Pipistrelle de Nathusius), ainsi que par une diversité plus élevée dans cet habitat.

La sensibilité modérée attribuée au reste du site se justifie par la présence d'espèces très sensibles aux risques de collisions/barotraumatisme. Toutefois, ces résultats sont à nuancer par l'activité très faible de ces espèces (86 contacts pour 1 848 heures d'enregistrements).

Conclusion de l'étude chiroptérologique

1- Résultats des recherches bibliographiques :

Le point remarquable des recherches bibliographiques est la situation du projet à proximité immédiate de la ZNIEFF de type II « La basse vallée de la Canche et ses versants en aval d'Hesdin ». Plusieurs espèces marquées par un niveau de patrimonialité fort sont recensées dans cette zone de fort intérêt chiroptérologique : le Grand Rhinolophe, le Petit Rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin et la Barbastelle d'Europe. De par la proximité de cette ZNIEFF (700 m), certaines espèces sont susceptibles d'être détectées sur le site du projet comme le Grand Murin qui peut parcourir de grandes distances entre le gîte et le site de chasse. L'étude du plan régional d'action chiroptères met en lumière l'absence de cavités à proximité immédiate du site mais toutefois la présence de cavités dans l'aire d'étude éloignée (dans un périmètre de 15 kilomètres) dont 2 gîtes estivaux et 5 gîtes hivernaux.

2- Résultats des prospections de terrain en période des transits automnaux :

En période des transits automnaux, les écoutes actives au sol ont révélé la présence de dix espèces de chiroptères ainsi que deux groupes (Murin sp. et Pipistrelle de Kuhl/Nathusius) sur le secteur. Parmi ces espèces, six d'entre-elles sont considérées comme patrimoniales : le Grand Murin, le Murin à moustaches, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune. Le site est surtout fréquenté par la Pipistrelle commune qui présente un niveau d'activité globalement fort, notamment au niveau de certaines haies et certaines lisières. Les autres espèces présentent un niveau d'activité globalement faible. De même, les linéaires boisés (haies et lisières de boisements) ont présenté des niveaux d'activité plus élevés qu'en cultures ou au niveau de la mare. Le protocole Sol/Altitude réalisé durant la période des transits automnaux a mis en évidence la présence dans les champs de cinq espèces et deux groupes, dont trois présentant un caractère patrimonial : le Grand Murin, l'Oreillard gris et la Pipistrelle de Nathusius. En revanche, aucun contact n'a été enregistré à une hauteur de 50 mètres. Les écoutes en continu sur nacelle ont permis de révéler la présence de trois espèces dont deux espèces supplémentaires, la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Bien que ces espèces aient été contactées à hauteur du rotor, elles ne présentent qu'une très faible activité. Aucun couloir de migration n'a été mis en évidence.

3- Résultats des prospections de terrain en période des transits printaniers :

Les écoutes actives au sol en période des transits printaniers ont mis en évidence la présence d'une seule espèce de chiroptères sur 260 minutes d'écoute : la Pipistrelle commune. Cette espèce est très commune et répandue en France et en région. La Pipistrelle commune a présenté un niveau d'activité fort dans l'aire d'étude d'une manière générale. En période des transits printaniers, nous constatons que les espaces ouverts sont très peu prisés par les chiroptères. Au cours de cette période, ce sont les lisières et les haies qui ont été les plus fréquentées par les chiroptères. Les écoutes en continu sur nacelle ont révélé une activité quasi nulle durant la phase des transits printaniers. En effet, seuls cinq contacts ont été enregistrés durant les 61 nuits d'enregistrements, et se rapportant à deux espèces différentes.

4- Résultats des prospections de terrain en période de mise-bas :

Au cours de la période de mise-bas, quatre espèces de chiroptères ont été détectées via les écoutes actives au sol dans la zone du projet (durant les années 2017 puis 2020) : le Grand Murin, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune. La totalité de ces espèces est patrimoniale. De façon générale, l'activité des chiroptères peut s'avérer forte le long des haies, des lisières et des mares (selon les résultats de 2020). Celle-ci est faible dans les espaces ouverts. D'une manière générale, l'activité chiroptérologique a été très largement dominée par la Pipistrelle commune. Les écoutes en continu sur nacelle ont mis en évidence une activité extrêmement faible dominée par la Pipistrelle commune et la Noctule commune. Ces deux espèces sont sujettes à chasser à hauteur des rotors durant les nuits les plus favorables.

5- Résultats des enjeux et sensibilité des chiroptères sur le site :

Sur base des résultats des différents protocoles d'écoute appliqués, des enjeux modérés ont été définis à chaque période échantillonnée le long des haies et des lisières et ce, jusqu'à 200 mètres de ces milieux (dans une logique de respect des recommandations Eurobats qui préconisent un éloignement des éoliennes aux haies et aux lisières d'au moins 200 mètres). Les milieux ouverts sont caractérisés par les enjeux les plus faibles durant les phases des transits printaniers et de mise-bas. En revanche, les enjeux sont qualifiés de modérés dans les espaces ouverts en phase des transits automnaux. A noter que plusieurs espèces fortement sensibles à l'éolien ont été inventoriées sur le secteur d'étude : la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Kuhl** et la **Pipistrelle de Nathusius**.



Pipistrelle commune

Partie 6. Etude des amphibiens

1. Pré-diagnostic batrachologique

1.1. Rappel de biologie

→ Les ordres des amphibiens

Il existe deux ordres d'amphibiens en France : les anoures (crapauds, grenouilles, rainettes...) et les urodèles (tritons, salamandres...).

→ Les niches écologiques

Diverses espèces d'amphibiens peuvent coexister dans un même lieu parce qu'elles y occupent des niches écologiques différentes et n'exploitent donc pas les mêmes ressources. Elles peuvent manger de la nourriture de taille différente, le jour ou la nuit, ou occuper des parties différentes d'un même site.

→ L'alimentation

La plupart des amphibiens se nourrit d'une grande variété de proies. Ces proies sont généralement avalées entières après avoir, tout au plus, été mâchouillées afin de les maîtriser.

→ Les périodes d'activité et le cycle de vie

Les amphibiens, dont l'activité dépend de la chaleur extérieure, ne peuvent pas être actifs lorsque la température est trop basse et doivent donc hiberner. Les mois d'hiver sont passés dans un état de torpeur au fond d'un trou dans le sol ou dans une fissure de rocher où ils seront généralement à l'abri du gel. Certains amphibiens hibernent sous l'eau. La période d'inactivité varie selon les conditions locales : dans l'extrême Nord et à haute altitude, celle-ci peut représenter jusqu'aux deux tiers de l'année. Dans le Sud, certaines espèces n'hiverneront pas. Une grande majorité des espèces devient également moins active en été afin de lutter contre la déshydratation. En effet, de nombreux amphibiens suspendent leur activité et se réfugient dans des cavités ou dans la vase quand l'eau s'est évaporée.

Les conditions d'activité optimales sont de nuit ou au crépuscule (à l'exception des grenouilles vertes), par temps chaud et humide et, de préférence en l'absence de vent. Les chances de survie d'un amphibien adulte dépendent fortement des précipitations qui facilitent la recherche d'aliments et empêchent sa déshydratation.

La plupart des amphibiens possède un cycle vital biphasique, avec une phase aquatique et une phase terrestre : alors que la larve est aquatique, le juvénile poursuit sa croissance pour atteindre la maturité sexuelle en milieu terrestre.

→ Les migrations

Lors de la migration prénuptiale, l'amphibien recherche un habitat de reproduction. Elle est relativement concentrée dans le temps (quelques heures) et dans l'espace (quelques centaines de mètres) et indique la sortie de l'hivernage des amphibiens.

L'habitat de reproduction se trouve en général dans un milieu aquatique et à proximité de l'habitat terrestre. Il peut arriver que l'habitat de reproduction soit éloigné de plusieurs centaines de mètres, voire de plusieurs kilomètres.

Les crapauds communs et les grenouilles rousses parcourent les plus grandes distances pour se reproduire. Les tritons parcourent plusieurs centaines de mètres, avec un maximum connu d'un kilomètre.

La migration postnuptiale relie le site de reproduction à des habitats appelés quartiers d'été ou domaines vitaux, distants parfois de plusieurs kilomètres. Là, les adultes se sédentarisent. A la fin de l'été, certaines espèces (Crapaud commun) effectuent une migration automnale, les conduisant vers leurs quartiers d'hiver ou site d'hivernage.

1.2. Résultats des recherches bibliographiques sur les amphibiens

1.2.1. Niveau des connaissances disponibles

Deux sources ont été utilisées pour dresser l'inventaire des espèces patrimoniales d'amphibiens potentiellement présentes dans la zone du projet :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les amphibiens effectué dans un rayon de 15 kilomètres autour de l'aire d'implantation du projet (ZNIEFF, Natura 2000...). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Nord-Pas-de-Calais et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) ;

2- Les données issues du guide *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*, ouvrage collectif sous l'égide de l'ACEMAV.

Les informations collectées ont été croisées avec l'écologie des espèces inventoriées et les caractéristiques paysagères de l'aire d'étude immédiate.

1.2.2. Liste des espèces déterminantes recensées dans l'aire d'étude éloignée

Le tableau ci-après liste toutes les espèces déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique présentes dans un rayon de 15 kilomètres autour de la zone du projet.

Figure 158 : Inventaire des espèces d'amphibiens déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes
ZNIEFF I N°310007266	MARAIS DE ROUSSENT ET MAINTENAY	2,6 kilomètres au Sud-ouest	- Triton alpestre
ZNIEFF I N°310013689	ETANG ET BOIS TOURBEUX DE BRIMEUX	2,8 kilomètres au Nord-est	- Rainette verte
ZNIEFF I N°310013688	MARAIS ET PRES DE LESPINOY ET MARAIS DE LA BASSEE	2,9 kilomètres au Nord-est	- Rainette verte - Triton crêté
ZNIEFF I N°220013966	COURS DE L'AUTHIE, MARAIS ET COTEAUX ASSOCIÉS	3,6 kilomètres au Sud-ouest	- Crapaud calamite - Rainette verte - Triton alpestre - Triton crêté - Triton ponctué
ZNIEFF I N°310013693	MARAIS DU HAUT PONT	4,9 kilomètres au Sud	- Triton alpestre
ZNIEFF I N°310013687	MARAIS ET PRAIRIES HUMIDES DE CONTES ET D'ECQUEMICOURT	5,4 kilomètres à l'Est	- Rainette verte
ZNIEFF I N°310013696	MARAIS COMMUNAL DE NEMPONT-SAINT-FIRMIN	5,5 kilomètres au Sud-ouest	- Triton alpestre
ZNIEFF I N°310030086	MARAIS D'ECQUEMICOURT	6,1 kilomètres à l'Est	- Rainette verte - Triton crêté
ZNIEFF I N°310013691	MARAIS ET BOIS TOURBEUX DE LA CALOTTERIE, ATTIN ET LA MADELAINE-SOUS-MONTREUIL	7,1 kilomètres au Nord-Ouest	- Rainette verte
ZNIEFF I N°310030074	MARAIS D'AUBIN-SAINT-VAAST ET DE BOUIN-PLUMOISON	7,3 kilomètres à l'Est	- Rainette verte - Triton alpestre
ZNIEFF I N°220013913	FORÊT DE DOMPIERRE	7,5 kilomètres au Sud-est	- Triton alpestre
ZNIEFF I N°310007265	FORET DOMANIALE D'HESDIN ET SES LISIERES	7,8 kilomètres à l'Est	- Triton alpestre
ZNIEFF I N°310007247	LANDES ET BOIS DE SAINT-JOSSE	7,9 kilomètres au Nord-ouest	- Crapaud calamite - Grenouille de Lessona - Rainette verte - Triton alpestre - Triton crêté

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes
ZNIEFF I N°220005006	MASSIF FORESTIER DE CRÉCY, DE PÉRIOT ET DE LA GRANDE VENTE	8 kilomètres au Sud-ouest	- Triton alpestre - Triton ponctué
ZNIEFF I N°310013697	MARAIS DU WARNIER	8,4 kilomètres au Sud-ouest	- Triton alpestre
ZNIEFF I N°310013287	BOIS DE FRESSIN	8,8 kilomètres au Nord-est	- Triton alpestre
ZNIEFF I N°310013692	PRAIRIES HUMIDES DE VISEMAREST	9,3 kilomètres au Nord-ouest	- Rainette verte - Triton alpestre
ZNIEFF I N°220014318	MARAIS ARRIÈRE-LITTORAUX PICARDS, VALLÉE DU PENDÉ ET BASSE VALLÉE DE LA MAYE	10,4 kilomètres au Sud-ouest	- Pélodyte ponctué - Rainette verte - Triton alpestre - Triton crêté - Triton ponctué
ZNIEFF I N°310013318	BOCAGES ET PRAIRIES HUMIDES DE VERTON	11,6 kilomètres au Nord-ouest	- Rainette verte - Triton alpestre
ZNIEFF I N°310013286	BOIS DE CREQUY	12 kilomètres au Nord-est	- Triton alpestre
ZNIEFF I N°310030021	PRAIRIES HUMIDES DE LA GRANDE TRINGUE	13,1 kilomètres au Nord-ouest	- Rainette verte - Triton alpestre
ZNIEFF I N°220013889	POLDERS DU SUD DE LA BAIE D'AUTHIE	13,3 kilomètres au Sud-ouest	- Crapaud calamite - Rainette verte
ZNIEFF I N°310007240	RIVE NORD DE LA BAIE D'AUTHIE	13,4 kilomètres à l'Ouest	- Rainette verte - Triton alpestre
ZNIEFF I N°310007238	MARAIS DE CUCQ-VILLIERS	13,5 kilomètres au Nord-ouest	- Rainette verte
ZNIEFF I N°310007234	DUNES DE MERLIMONT	13,9 kilomètres au Nord-ouest	- Crapaud calamite - Pélodyte ponctué - Rainette verte - Triton alpestre - Triton crêté
ZNIEFF I N°310030020	PRAIRIES HUMIDES PERI- URBAINES DE CUCQ	14,9 kilomètres au Nord-ouest	- Rainette verte - Triton alpestre
ZNIEFF II N°310013700	LA BASSE VALLEE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE DOURIEZ ET L'ESTUAIRE	En limite de l'aire d'étude	- Triton alpestre
ZNIEFF II N°310013699	LA BASSE VALLEE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AVAL D'HESDIN	700 mètres au Nord-est	- Rainette verte - Triton alpestre - Triton crêté

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes
ZNIEFF II N°220320032	VALLÉE DE L'AUTHIE	3,3 kilomètres au Sud	- Crapaud calamite - Rainette verte - Triton alpestre - Triton crêté - Triton ponctué
ZNIEFF II N°310013285	LES VALLEES DE LA CREQUOISE ET DE LA PLANQUETTE	4,5 kilomètres au Nord-est	- Triton alpestre
ZNIEFF II N°2203200350	PLAINE MARITIME PICARDE	8,3 kilomètres au Sud-ouest	- Alyte accoucheur - Crapaud calamite - Pélodyte ponctué - Rainette verte - Triton alpestre - Triton crêté - Triton ponctué
ZNIEFF II N°310013733	LA MOYENNE VALLEE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE BEAUVOIR-WAVANS ET RAYE-SUR-AUTHIE	9,4 kilomètres au Sud-est	- Pélodyte ponctué
ZNIEFF II N°310007267	LA HAUTE VALLEE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AMONT DE SAINTE AUSTREBERTHE	12 kilomètres au Sud-est	- Alyte accoucheur - Triton alpestre
ZSC FR3100491	LANDES, MARES ET BOIS ACIDES DU PLATEAU DE SORRUS SAINT JOSSE, PRAIRIES ALLUVIALES ET BOIS TOURBEUX EN AVAL DE MONTREUIL	6,3 kilomètres au Nord-ouest	- Triton crêté
ZSC FR2200347	MARAIS ARRIERE-LITTORAUX PICARDS	10,2 kilomètres au Sud-ouest	- Triton crêté
ZSC FR2200346	ESTUAIRES ET LITTORAL PICARDS (BAIES DE SOMME ET D'AUTHIE)	13,7 kilomètres à l'Ouest	- Triton crêté
ZSC FR3100482	DUNES DE L'AUTHIE ET MOLLIERES DE BERCK	15 kilomètres au Nord-ouest	- Triton crêté
ZSC FR3100481	DUNES ET MARAIS ARRIERE-LITTORAUX DE LA PLAINE MARITIME PICARDE	15 kilomètres au Nord-ouest	- Triton crêté

Trente-huit zones naturelles d'intérêt reconnu, recensant des espèces d'amphibiens, sont présentes dans l'aire d'étude éloignée. On dénombre un total de 8 espèces d'amphibiens dont le Crapaud calamite, le Triton crêté, le Pélodyte ponctué ou l'Alyte accoucheur.

1.2.3. Synthèse des espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

Les informations collectées relatives aux espèces présentes dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée ont été croisées avec leur écologie et les caractéristiques paysagères de l'aire d'étude immédiate.

Les espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate sont présentées ci-après.

Sont considérées comme espèces patrimoniales, les espèces :

- ⇒ Classées en catégorie défavorable (statuts UICN et/ou liste rouge régionale, Annexe II de la Directive Habitats...).
- ⇒ Bénéficiant d'une protection sur le territoire national.

Définition préalable des statuts de conservation et de protection :

- ✓ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

- ✓ Listes rouges (UICN, 2011) et liste rouge régionale (UICN, 2012)

EN : En danger (en danger de disparition dans la région. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus).

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)

Figure 159 : Inventaire des espèces patrimoniales potentiellement présentes

Espèces	Liste rouge mondiale ¹	Liste rouge européenne ¹	Liste rouge nationale ¹	Directive Habitats ²	Statut juridique ²	Liste rouge régionale ²
Alyte accoucheur <i>Alytes obstetricans</i>	LC	LC	LC	An IV	Protégé	NT
Crapaud calamite <i>Bufo calamita</i>	LC	LC	LC	An IV	Protégé	NT
Grenouille de Lessona <i>Rana lessonae</i>	LC	LC	NT	An IV	Protégée	DD
Péloidyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	LC	LC	LC	-	Protégé	NT
Triton crêté <i>Triturus cristatus</i>	LC	LC	NT	An II, IV	Protégée	NT

La zone du projet présente peu d'habitats favorables à l'écologie des amphibiens. Toutefois, la présence de bassins de rétention en eau peut induire la présence de quelques espèces de passage. Les espèces patrimoniales ci-dessus sont des espèces qui peuvent s'accommoder de points d'eau éphémères comme des ornières, des flaques ou des points d'eau non naturels comme des abreuvoirs. C'est pourquoi elles peuvent être présentes dans l'aire d'étude.

2. Protocole d'expertise

2.1. Les prospections en phase diurne

Le passage sur site en phase diurne présente quatre objectifs :

- La localisation des zones humides.
- Les relevés qualitatifs des pontes.
- L'observation et la détermination des larves.
- L'inventaire qualitatif des anoures et des urodèles.

Les zones humides (étangs, mares, fossés...) ont été recherchées et localisées en parcourant l'ensemble de l'aire d'étude immédiate.

Une recherche à vue a été réalisée le long de transects réalisés dans l'ensemble du site.

Date du passage de prospection en phase diurne : 17 mai 2017.

¹ UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009), *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France.

² CSRPN Centre-Val de Loire (2012). *Liste rouge des amphibiens de la région Centre*.

2.2. Les prospections en phase nocturne

Neuf points d'écoute nocturne (durée de 10 minutes par point d'écoute) ainsi que sept transects ont été fixés dans le secteur d'étude de façon à effectuer des relevés qualitatifs et des estimations quantitatives des populations d'anoures dans les milieux les plus favorables à l'activité des amphibiens à l'échelle de l'aire d'étude immédiate (cf. Carte 61).

Un parcours d'observation a également été effectué à vitesse lente entre les points d'écoute pour permettre l'observation des mouvements nocturnes des amphibiens.

Date du passage de prospection en phase nocturne : 17 mai 2017.

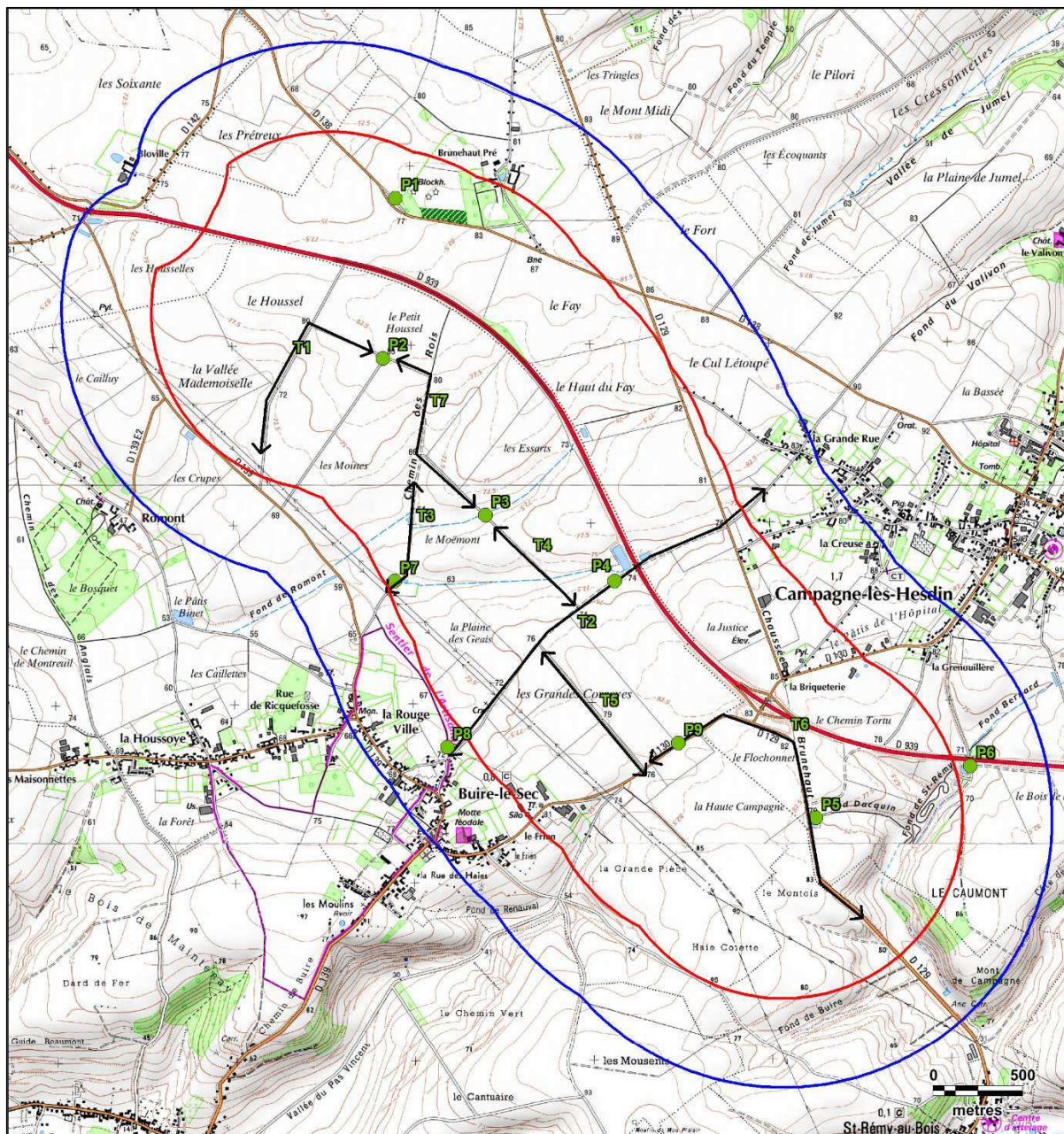
Tous les amphibiens rencontrés inopinément au cours de nos passages sur site ont été consignés et pris en compte dans l'inventaire batrachologique final.

2.3. Limites de l'étude batrachologique

L'étude batrachologique comporte deux limites :

1- Le nombre de passages sur site et les prospections de terrain n'ont pas pour objet de réaliser un inventaire complet de tous les amphibiens présents dans l'aire d'étude. Cette étude batrachologique vise la détermination qualitative des espèces résidentes et l'estimation des proportions de chaque espèce parmi les effectifs recensés.

2- La discrétion de certaines espèces et leur rareté relative limite leur observation.



- Légende :**
- Aires d'étude**
- Zone d'implantation potentielle
 - Aire d'étude immédiate
- Protocole d'étude :**
- Points d'écoute
 - ↔ Transects

Carte 60 : Protocole de recherche des amphibiens



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2019





- Légende :**
Aires d'étude :
- Zone d'implantation potentielle
 - Aire d'étude immédiate
 - Zones favorables
 - Boisement
 - Crapaud commun

Carte 61 : Localisation des zones favorables aux amphibiens et des individus contactés



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2017

3. Résultats des expertises de terrain

3.1. Inventaire des espèces contactées

Figure 160 : Inventaire des amphibiens observés

Espèces	Statut juridique	Directive Habitat	LR Monde	LR Europe	LR France	LR régionale
Crapaud commun <i>Bufo bufo</i>	Protégée	IV	LC	LC	LC	LC

Une seule espèce d'amphibiens a été inventoriée au sein du périmètre de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit du Crapaud commun. Des individus ont été entendus et/ou vus dans la zone d'implantation potentielle, un au niveau d'un bassin de rétention, un en lisière et les autres dans les champs. Cette espèce est en préoccupation mineure en France et en région mais rappelons que toutes les espèces d'amphibiens sont protégées à l'échelle nationale.

3.2. Définition des enjeux amphibiens

Au vu des résultats de terrain, on évalue à faibles les enjeux associés aux amphibiens de l'aire d'étude immédiate. Une seule espèce d'amphibiens a été contactée sur le site : le **Crapaud commun** qui est très commun est bien réparti en France et en région Nord-Pas-de-Calais. Les principaux enjeux sur le site concernent donc les fossés en eau présents lors de la phase de reproduction et les boisements lors des phases terrestres et d'hibernation.

Conclusion de l'étude des amphibiens

Les passages d'investigation sur site ont permis l'identification d'une seule espèce d'amphibien, le Crapaud commun, qui n'est pas une espèce patrimoniale.

Au regard de l'étude bibliographique et des prospections sur site, l'enjeu associé aux populations d'amphibiens dans l'aire d'étude est jugé faible.

Partie 7 : Etude de l'entomofaune

1. Pré-diagnostic relatif à l'entomofaune

1.1. Rappel de biologie

1.1.1. Les Lépidoptères Rhopalocères

Les Lépidoptères Rhopalocères (papillon de jour) constituent un ordre très important, près de 25 000 espèces sont actuellement décrites. Les Rhopalocères sont des insectes diurnes, aux couleurs généralement vives, qui appliquent en posture de repos leurs deux paires d'ailes l'une contre l'autre. Leurs antennes se distinguent par une massue bien distincte.

Chez les Rhopalocères, la rencontre des sexes repose avant tout sur les stimuli visuels. Des signaux olfactifs entrent en jeu vers la fin de la parade nuptiale. Les œufs sont habituellement déposés directement sur la plante hôte. Certaines espèces hivernent à l'état d'œuf, mais, pour la plupart, les œufs éclosent au bout de quelques semaines, libérant des larves appelées chenilles. La plupart des larves de lépidoptères est phytophage, se développant sur ou à l'intérieur des plantes dont elles attaquent toutes les parties. La plupart se nourrit des feuilles.

Après 3 ou 4 mues, la chenille, parvenue à maturité, ne tarde pas à se transformer en nymphe (chrysalide). La plupart des chrysalides est nue, simplement fixée sur la plante nourricière. De nombreuses espèces de Rhopalocères hivernent à l'état nymphal, d'autres espèces hivernent à l'état imaginal.

1.1.2. Les Odonates

Il existe plus de 5 000 espèces connues d'Odonates, principalement sous les tropiques. En Europe vivent plus d'une centaine d'espèces divisées en deux sous-ordres : les Zygoptères et les Anisoptères. Les Zygoptères regroupent les demoiselles, insectes délicats au corps fin et au vol souvent faible. Les Anisoptères sont des insectes plus grands que l'on nomme souvent libellules pour les distinguer des demoiselles.

Les imagos chassent au vol de deux façons : soit à l'affût à partir d'un perchoir, soit à la poursuite. La reproduction se traduit par la ponte d'œufs dans l'eau ou dans les tissus végétaux. Les larves croissent dans l'eau et se nourrissent d'autres animaux aquatiques. Quand la larve a terminé sa croissance, elle sort de l'eau en montant sur une plante ou tout autre support pour effectuer sa mue imaginale. En été, on trouve facilement des exuvies sur la végétation au bord des eaux douces.

1.1.3. Les Orthoptères

L'ordre des Orthoptères se divise en trois groupes : les criquets, les sauterelles et les grillons. On compte en Europe plus de 600 espèces d'Orthoptères. Ce sont des insectes trapus aux pattes postérieures sauteuses très développées. Les Orthoptères sont ovipares. Il n'y a pas de nymphe et les jeunes effectuent plusieurs mues avant de devenir adultes.

1.2. Résultats des recherches bibliographiques sur l'entomofaune

1.2.1. Niveau des connaissances disponibles

Deux sources ont été utilisées pour dresser l'inventaire des espèces potentielles :

1- L'inventaire des zones de protection et d'inventaire concernant les insectes a été effectué dans un rayon de 15 kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate (ZNIEFF, Natura 2000...). Ces informations ont été synthétisées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

2- Les données de la DREAL Hauts-de-France.

1.2.2. Inventaire des insectes potentiels de l'aire d'étude

Le tableau ci-dessous liste toutes les espèces d'insectes déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique présentes dans un rayon de 15 kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate du projet.

Figure 161 : Inventaire des espèces d'insectes déterminantes recensées dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes				
			Lépidoptères Rhopalocères	Odonates	Orthoptères	Coléoptères	
ZNIEFF I N°310007266	MARAIS DE ROUSSENT ET MAINTENAY	2,6 kilomètres au Sud-ouest		- <i>Brachytrix pratense</i> (Aeschne printanière) - <i>Ceragrion tenellum</i> (Agrion délicat) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Erythromma lindenii</i>	(Naiade aux yeux bleus) - <i>Ischnura pumilio</i> (Agrion nain) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve) - <i>Sympetrum flaveolum</i> (Sympétrum jaune d'or)	- <i>Chorthippus albomarginatus</i> (Criquet marginé) - <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté) - <i>Tetrix ceperoi</i> (Tétrix des vasières)	
ZNIEFF I N°310013689	ETANG ET BOIS TOURBEUX DE BRIMEUX	2,8 kilomètres au Nord-est		- <i>Calopteryx virgo</i> (Caloptéryx vierge) - <i>Ceragrion tenellum</i> (Agrion délicat) - <i>Coenagrion scitulum</i>	(Agrion mignon) - <i>Erythromma lindenii</i> (Naiade aux yeux bleus) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)	- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)	
ZNIEFF I N°310013688	MARAIS ET PRES DE LESPINOY ET MARAIS DE LA BASSEE	2,9 kilomètres au Nord-est		- <i>Aeshna affinis</i> (Aeschne affine) - <i>Brachytrix pratense</i> (Aeschne printanière) - <i>Erythromma lindenii</i> (Naiade aux yeux bleus) - <i>Coenagrion scitulum</i>	(Agrion mignon) - <i>Ischnura pumilio</i> (Agrion nain) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve) - <i>Sympecma fusca</i> (Leste brun)	- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)	
ZNIEFF I N°310013694	ETANGS ET MARAIS DE LA FONTAINE	3,4 kilomètres au Sud		- <i>Ceragrion tenellum</i> (Agrion délicat) - <i>Coenagrion scitulum</i>	(Agrion mignon) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)	- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté) - <i>Metrioptera roeselii</i> (Decticelle bariolée)	
ZNIEFF I N°0310030073	LE FRANC-MARAIS DE BRIMEUX	3,4 kilomètres au Nord		- <i>Erythromma lindenii</i> (Naiade aux yeux bleus) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon)	- <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve) - <i>Sympetrum flaveolum</i> (Sympétrum jaune d'or)	- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)	
ZNIEFF I N°220013966	COURS DE L'AUTHIE, MARAIS ET COTEAUX ASSOCIÉS	3,6 kilomètres au Sud-ouest		- <i>Brachytrix pratense</i> (Aeschne printanière) - <i>Erythromma lindenii</i> (Naiade aux yeux bleus) - <i>Coenagrion pulchellum</i> (Agrion exclamatif) - <i>Coenagrion scitulum</i>	(Agrion mignon) - <i>Lestes sponsa</i> (Leste fiancé) - <i>Sympecma fusca</i> (Leste brun) - <i>Sympetrum flaveolum</i> (Sympétrum jaune d'or)		
ZNIEFF I N°310013690	BOIS TOURBEUX ET MARAIS DE MARLES-SUR-CANCHE	4,7 kilomètres au Nord-ouest		- <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)			

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes				
			Lépidoptères Rhopalocères	Odonates	Orthoptères	Coléoptères	
ZNIEFF I N°310013693	MARAIS DU HAUT PONT	4,9 kilomètres au Sud		- <i>Ceragrion tenellum</i> (Agrion délicat) - <i>Erythromma lindenii</i> (Naiade aux yeux bleus)	- <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)	- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Chrysochraon dispar</i> (Criquet des clairières) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)	
ZNIEFF I N°310030085	MARAIS DE LA NOCQ	5 kilomètres au Nord-ouest		- <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)			
ZNIEFF I N°310013687	MARAIS ET PRAIRIES HUMIDES DE CONTES ET D'ECQUEMICOURT	5,4 kilomètres à l'Est	- <i>Aricia agestis</i> (Collier-de-corail) - <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns) - <i>Thymelicus sylvestris</i> (Hespérie de la houque)	- <i>Aeshna isocetes</i> (Aesche isocèle) - <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Ceragrion tenellum</i> (Agrion délicat)	- <i>Erythromma lindenii</i> (Naiade aux yeux bleus) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve) - <i>Sympetrum fonscolombii</i> (Sympétrum de Fonscolombe)	- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Gomphocerippus rufus</i> (Gomphocère roux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)	
ZNIEFF I N°310013696	MARAIS COMMUNAL DE NEMPONT-SAINT-FIRMIN	5,5 kilomètres au Sud-ouest		- <i>Ceragrion tenellum</i> (Agrion délicat) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)		- <i>Chorthippus albomarginatus</i> (Criquet marginé) - <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)	
ZNIEFF I N°310030086	MARAIS D'ECQUEMICOURT	6,1 kilomètres à l'Est		- <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Ischnura pumilio</i> (Agrion nain) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)		- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)	
ZNIEFF I N°310013691	MARAIS ET BOIS TOURBEUX DE LA CALOTTERIE, ATTIN ET LA MADELAINE-SOUS-MONTREUIL	7,1 kilomètres au Nord-Ouest		- <i>Aeshna affinis</i> (Aesche affine) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon)	- <i>Ischnura pumilio</i> (Agrion nain) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)	- <i>Chorthippus albomarginatus</i> (Criquet marginé) - <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)	
ZNIEFF I N°310030074	MARAIS D'AUBIN-SAINT-VAAST ET DE BOUIN-PLUMOISON	7,3 kilomètres à l'Est		- <i>Aeshna affinis</i> (Aesche affine) - <i>Ceragrion tenellum</i> (Agrion délicat) - <i>Coenagrion scitulum</i>	(Agrion mignon) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve) - <i>Sympetrum flaveolum</i> (Sympétrum jaune d'or)	- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Chrysochraon dispar</i> (Criquet des clairières)	- <i>Gomphocerippus rufus</i> (Gomphocère roux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)
ZNIEFF I N°310030057	COTEAU DE CAVRON-SAINT-MARTIN	7,6 kilomètres à l'Est	- <i>Melanargia galathea</i> (Demi-Deuil)			- <i>Metrioptera roeselii</i> (Decticelle bariolée) - <i>Stenobothrus lineatus</i> (Criquet de la palène)	

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes					
			Lépidoptères Rhopalocères		Odonates	Orthoptères	Coléoptères	
ZNIEFF I N°310007269	LA VALLEE DE LA COURSE A L'AVAL D'ENQUIN-SOUS-BAILLON	7,8 kilomètres au Nord-ouest			- <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Coenagrion mercuriale</i> (Agrion de Mercure)	- <i>Ischnura pumilio</i> (Agrion nain) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)	- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Chrysochraon dispar</i> (Criquet des clairières) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)	
ZNIEFF I N°310007265	FORET DOMANIALE D'HESDIN ET SES LISIERES	7,8 kilomètres à l'Est	- <i>Argynnis paphia</i> (Tabac d'Espagne) - <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns)	- <i>Thecla betulae</i> (Thècle du bouleau) - <i>Thymelicus sylvestris</i> (Hespérie de la houque)	- <i>Erythromma lindenii</i> (Naïade aux yeux bleus)		- <i>Gomphocerippus rufus</i> (Gomphocère roux)	
ZNIEFF I N°310013698	MARAIS DE TIGNY-NOYELLE	7,9 kilomètres au Sud-ouest	- <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns)		- <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)		- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Chrysochraon dispar</i> (Criquet des clairières) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)	
ZNIEFF I N°310007247	LANDES ET BOIS DE SAINT-JOSSE	7,9 kilomètres au Nord-ouest	- <i>Argynnis paphia</i> (Tabac d'Espagne) - <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns) - <i>Favonius quercus</i>	(Thècle du chêne) - <i>Melanargia galathea</i> (Demi-Deuil) - <i>Thymelicus sylvestris</i> (Hespérie de la houque)	- <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Ceragrion tenellum</i> (Agrion délicat) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Erythromma lindenii</i> (Naïade aux yeux bleus) - <i>Libellula fulva</i>	(Libellule fauve) - <i>Orthetrum coerulescens</i> (Orthétrum bleussant) - <i>Sympetma fusca</i> (Leste brun) - <i>Sympetrum danae</i> (Sympétrum noir) - <i>Sympetrum flaveolum</i> (Sympétrum jaune d'or)	- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Chrysochraon dispar</i> (Criquet des clairières) - <i>Gomphocerippus rufus</i> (Gomphocère roux) - <i>Metrioptera brachyptera</i> (Decticelle des bruyères)	- <i>Myrmeleotettix maculatus</i> (Gomphocère tacheté) - <i>Nemobius sylvestris</i> (Grillon des bois) - <i>Stenobothrus stigmaticus</i> (Sténobothre nain) - <i>Tetrix ceperoi</i> (Tétrix des vasières)
ZNIEFF I N°220005006	MASSIF FORESTIER DE CRÉCY, DE PÉRIOT ET DE LA GRANDE VENTE	8 kilomètres au Sud-ouest	- <i>Apatura illia</i> (Petit Mars changeant) - <i>Apatura iris</i> (Grand Mars changeant) - <i>Boloria selene</i>	(Petit Collier argenté) - <i>Limnitis populi</i> (Grand Sylvain) - <i>Satyrion ilicis</i> (Thècle de l'Yeuse)				
ZNIEFF I N°310013697	MARAIS DU WARNIER	8,4 kilomètres au Sud-ouest			- <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)			
ZNIEFF I N°310013692	PRAIRIES HUMIDES DE VISEMARET	9,3 kilomètres au Nord-ouest			- <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)		- <i>Chorthippus albomarginatus</i> (Criquet marginé) - <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux)	- <i>Chrysochraon dispar</i> (Criquet des clairières) - <i>Gomphocerippus rufus</i> (Gomphocère roux)

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes			
			Lépidoptères Rhopalocères	Odonates	Orthoptères	Coléoptères
ZNIEFF I N°310013295	FORET DE LABROYE ET COTES DE BIENCOURT	9,5 kilomètres au Sud-est	- <i>Melanargia galathea</i> (Demi-Deuil)			
ZNIEFF I N°310007236	MARAI DE BALANÇON	10,1 kilomètres au Nord-ouest	- <i>Callophrys rubi</i> (Thécia de la ronce) - <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns) - <i>Thecla betulae</i> (Thécia du bouleau)	- <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon)	- <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve) - <i>Sympetrum fonscolombii</i> (Sympétrum de Fonscolombe)	- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux)
ZNIEFF I N°220014318	MARAI ARRIÈRE-LITTORAUX PICARDS, VALLÉE DU PENDÉ ET BASSE VALLÉE DE LA MAYE	10,4 kilomètres au Sud-ouest		- <i>Aeshna isoceles</i> (Aesche isocèle) - <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Coenagrion pulchellum</i> (Agrion exclamatif) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon)	- <i>Lestes barbarus</i> (Leste sauvage) - <i>Lestes sponsa</i> (Leste fiancé) - <i>Sympecma fusca</i> (Leste brun) - <i>Sympetrum danae</i> (Sympétrum noir)	
ZNIEFF I N°310013302	ANCIENNES BALLASTIERES DE CONCHIL-LE-TEMPLE	11,3 kilomètres à l'Ouest	- <i>Thymelicus sylvestris</i> (Hespérie de la houque)	- <i>Sympetrum fonscolombii</i> (Sympétrum de Fonscolombe)		
ZNIEFF I N°310013318	BOCAGES ET PRAIRIES HUMIDES DE VERTON	11,6 kilomètres au Nord-ouest		- <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Ischnura pumilio</i> (Agrion nain) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)	- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Metroptera roeselii</i> (Decticelle bariolée)	
ZNIEFF I N°310013734	COMPLEXE HUMIDE ARRIERE LITTORAL DE WABEN ET CONCHIL-LE-TEMPLE	11,7 kilomètres à l'Ouest		- <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Sympetrum vulgatum</i> (Sympétrum commun)		
ZNIEFF I N°310013286	BOIS DE CREQUY	12 kilomètres au Nord-est	- <i>Thecla betulae</i> (Thécia du bouleau)			
ZNIEFF I N°310007273	FORET ET PELOUSE DE MONTCAVREL	12 kilomètres au Nord	- <i>Aricia agestis</i> (Collier-de-coraïl) - <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns)			
ZNIEFF I N°310030088	MARAI COMMUNAL D'HUBY-SAINT-LEU	12,4 kilomètres à l'Est			- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux)	

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes				
			Lépidoptères Rhopalocères	Odonates	Orthoptères	Coléoptères	
ZNIEFF I N°310030075	LES COTEAUX ET LE BOIS DE REMIPRE A CLENLEU ET BIMONT	12,7 kilomètres au Nord-est	- <i>Melanargia galathea</i> (Demi-Deuil)				
ZNIEFF I N°310030093	BOIS DE QUILEN ET COTEAU DE LA MOTTE DU MOULIN	12,9 kilomètres au Nord-est	- <i>Callophrys rubi</i> (Thécla de la ronce) - <i>Erynnis tages</i> (Point-de-Hongrie) - <i>Melanargia galathea</i> (Demi-Deuil) - <i>Thymelicus sylvestris</i> (Hespérie de la houque)				
ZNIEFF I N°310030021	PRAIRIES HUMIDES DE LA GRANDE TRINGUE	13,1 kilomètres au Nord-ouest		- <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve) - <i>Sympecma fusca</i> (Leste brun)	- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)		
ZNIEFF I N°220013889	POLDERS DU SUD DE LA BAIE D'AUTHIE	13,3 kilomètres au Sud-ouest		- <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Lestes barbarus</i> (Leste sauvage) - <i>Sympetrum fonscolombii</i> (Sympétrum de Fonscolombe)			
ZNIEFF I N°310007240	RIVE NORD DE LA BAIE D'AUTHIE	13,4 kilomètres à l'Ouest	- <i>Callophrys rubi</i> (Thécla de la ronce) - <i>Hipparchia semele</i> (Agreste)	- <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Coenagrion scitulum</i>	(Agrion mignon) - <i>Sympetrum vulgatum</i> (Sympétrum commun)		
ZNIEFF I N°310007238	MARAIS DE CUCQ-VILLIERS	13,5 kilomètres au Nord-ouest	- <i>Melanargia galathea</i> (Demi-Deuil)	- <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Ceragrion tenellum</i> (Agrion délicat) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Ischnura pumilio</i> (Agrion nain)	- <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve) - <i>Sympecma fusca</i> (Leste brun) - <i>Sympetrum danae</i> (Sympétrum noir) - <i>Sympetrum flaveolum</i> (Sympétrum jaune d'or)	- <i>Chorthippus montanus</i> (Criquet palustre) - <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Chrysochraon dispar</i>	(Criquet des clairières) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté) - <i>Tetrix ceperoi</i> (Tétrix des vasières)

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes						
			Lépidoptères Rhopalocères		Odonates		Orthoptères		Coléoptères
ZNIEFF I N°310007234	DUNES DE MERLIMONT	13,9 kilomètres au Nord-ouest	- <i>Argynnis paphia</i> (Tabac d'Espagne) - <i>Aricia agestis</i> (Collier-de-corail) - <i>Calophrys rubi</i> (Thécla de la ronce) - <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns) - <i>Hipparchia semele</i> (Agreste)	- <i>Issoria lathonia</i> (Petit Nacré) - <i>Limnitis camillia</i> (Petit Sylvain) - <i>Melanargia galathea</i> (Demi-Deuil) - <i>Pyrgus malvae</i> (Hespérie de l'ormière) - <i>Thymelicus sylvestris</i> (Hespérie de la houque)	- <i>Aeshna affinis</i> (Aesche affine) - <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Ceriagrion tenellum</i> (Agrion délicat) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Ischnura pumilio</i> (Agrion nain) - <i>Lestes sponsa</i> (Leste fiancé)	- <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve) - <i>Sympecma fusca</i> (Leste brun) - <i>Sympetrum danae</i> (Sympétrum noir) - <i>Sympetrum flaveolum</i> (Sympétrum jaune d'or) - <i>Sympetrum fonscolombii</i> (Sympétrum de Fonscolombe) - <i>Sympetrum meridionale</i> (Sympétrum méridional)	- <i>Chorthippus albomarginatus</i> (Criquet marginé) - <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Chrysochraon dispar</i> (Criquet des clairières)	- <i>Gryllus campestris</i> (Grillon champêtre) - <i>Myrmeleotettix maculatus</i> (Gomphocère tacheté) - <i>Platycleis albopunctata</i> (Decticelle chagrinée)	
ZNIEFF I N°310030020	PRAIRIES HUMIDES PERI-URBAINES DE CUCQ	14,9 kilomètres au Nord-ouest	- <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns)				- <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté) - <i>Tetrix ceperoi</i> (Tétrix des vasières)		
ZNIEFF II N°310013700	LA BASSE VALLEE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE DOURIEZ ET L'ESTUAIRE	En limite de l'aire d'étude	- <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns)		- <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Ceriagrion tenellum</i> (Agrion délicat) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Erythromma lindenii</i>	(Naïade aux yeux bleus) - <i>Ischnura pumilio</i> (Agrion nain) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve) - <i>Sympetrum flaveolum</i> (Sympétrum jaune d'or)	- <i>Chorthippus albomarginatus</i> (Criquet marginé) - <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Chrysochraon dispar</i> (Criquet des clairières)	- <i>Metriopectera roeselii</i> (Decticelle bariolée) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté) - <i>Tetrix ceperoi</i> (Tétrix des vasières)	
ZNIEFF II N°310013699	LA BASSE VALLEE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AVAL D'HESDIN	700 mètres au Nord-est	- <i>Argynnis paphia</i> (Tabac d'Espagne) - <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns) - <i>Issoria lathonia</i>	(Petit Nacré) - <i>Thecla betulae</i> (Thècle du bouleau) - <i>Thymelicus sylvestris</i> (Hespérie de la houque)	- <i>Aeshna affinis</i> (Aesche affine) - <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Calopteryx virgo</i> (Caloptéryx vierge) - <i>Ceriagrion tenellum</i> (Agrion délicat) - <i>Coenagrion scitulum</i>	(Agrion mignon) - <i>Erythromma lindenii</i> (Naïade aux yeux bleus) - <i>Ischnura pumilio</i> (Agrion nain) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve) - <i>Sympecma fusca</i> (Leste brun)	- <i>Chorthippus albomarginatus</i> (Criquet marginé) - <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux)	- <i>Gomphocerippus rufus</i> (Gomphocère roux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)	
ZNIEFF II N°220320032	VALLÉE DE L'AUTHIE	3,3 kilomètres au Sud			- <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Coenagrion pulchellum</i> (Agrion exclamatif) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Erythromma lindenii</i>	(Naïade aux yeux bleus) - <i>Lestes sponsa</i> (Leste fiancé) - <i>Sympecma fusca</i> (Leste brun) - <i>Sympetrum flaveolum</i> (Sympétrum jaune d'or)			

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes				
			Lépidoptères Rhopalocères	Odonates	Orthoptères	Coléoptères	
ZNIEFF II N°310013285	LES VALLEES DE LA CREQUOISE ET DE LA PLANQUETTE	4,5 kilomètres au Nord-est	- <i>Thecla betulae</i> (Thècle du bouleau)				
ZNIEFF II N°2203200350	PLAINE MARITIME PICARDE	8,3 kilomètres au Sud-ouest	- <i>Hipparchia semele</i> (Agreste)	- <i>Aeshna affinis</i> (Aesche affine) - <i>Aeshna isoceles</i> (Aesche isocèle) - <i>Anax parthenope</i> (Anax napolitain) - <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Ceragrion tenellum</i> (Agrion délicat) - <i>Coenagrion pulchellum</i> (Agrion exclamatif) - <i>Coenagrion scitulum</i> (Agrion mignon) - <i>Erythromma lindenii</i> (Naiade aux yeux bleus)	- <i>Ischnura pumilio</i> (Agrion nain) - <i>Lestes barbarus</i> (Leste sauvage) - <i>Lestes sponsa</i> (Leste fiancé) - <i>Sympecma fusca</i> (Leste brun) - <i>Sympetrum danae</i> (Sympétrum noir) - <i>Sympetrum flaveolum</i> (Sympétrum jaune d'or) - <i>Sympetrum fonscolombii</i> (Sympétrum de Fonscolombe) - <i>Sympetrum vulgatum</i> (Sympétrum commun)	- <i>Chorthippus albomarginatus</i> (Criquet marginé) - <i>Conocephalus dorsalis</i> (Conocéphale des roseaux) - <i>Myrmeleotettix maculatus</i> (Gomphocère tacheté)	- <i>Oedipoda caerulea</i> (Cedipode turquoise) - <i>Platycleis albopunctata</i> (Decticelle grisâtre) - <i>Tetrix ceperoi</i> (Tétrix des vasières)
ZNIEFF II N°310013724	VALLEE DE LA COURSE	7,5 kilomètres au Nord	- <i>Aricia agestis</i> (Collier-de-corail) - <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns)	- <i>Brachytron pratense</i> (Aesche printanière) - <i>Coenagrion mercuriale</i> (Agrion de Mercure) - <i>Coenagrion scitulum</i>	(Agrion mignon) - <i>Ischnura pumilio</i> (Agrion nain) - <i>Libellula fulva</i> (Libellule fauve)	- <i>Chrysochraon dispar</i> (Criquet des clairières) - <i>Conocephalus dorsalis</i>	(Conocéphale des roseaux) - <i>Stethophyma grossum</i> (Criquet ensanglanté)
ZNIEFF II N°310013733	LA MOYENNE VALLEE DE L'AUTHIE ET SES VERSANTS ENTRE BEAUVOIR-WAVANS ET RAYE-SUR-AUTHIE	9,4 kilomètres au Sud-est	- <i>Aricia agestis</i> (Collier-de-corail) - <i>Callophrys rubi</i> (Thècle de la ronce) - <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns) - <i>Colias alfariensis</i> (Fluoré) - <i>Colias hyale</i> (Soufré) - <i>Cupido minimus</i> (Argus frêle) - <i>Erynnis tages</i> (Point de Hongrie) - <i>Hesperia comma</i> (Virgule)	- <i>Issoria lathonia</i> (Petit Nacré) - <i>Melanargia galathea</i> (Demi-Deuil) - <i>Polyommatus bellargus</i> (Azuré bleu céleste) - <i>Polyommatus coridon</i> (Argus bleu-nacré) - <i>Spialia sertorius</i> (Hespérie des sanguisorbes) - <i>Thecla betulae</i> (Thècle du bouleau) - <i>Thymelicus acteon</i> (Hespérie du Chiendent) - <i>Thymelicus sylvestris</i> (Hespérie de la houque)		- <i>Bicolorana bicolor</i> (Decticelle bicolore) - <i>Gomphocerippus rufus</i> (Gomphocère roux) - <i>Omocestus rufipes</i> (Criquet noir-ébène)	- <i>Phaneroptera falcata</i> (Phanéoptère commun) - <i>Platycleis albopunctata</i> (Decticelle chagrinée) - <i>Stenobothrus lineatus</i> (Criquet de la palène)

Type et identification de la zone	Sites	Distance au projet	Espèces déterminantes				
			Lépidoptères Rhopalocères		Odonates	Orthoptères	Coléoptères
ZNIEFF II N°310007267	LA HAUTE VALLEE DE LA CANCHE ET SES VERSANTS EN AMONT DE SAINTE AUSTREBERTHE	12 kilomètres au Sud-est	- <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns) - <i>Cupido minimus</i> (Argus frêle) - <i>Melanargia galathea</i> (Demi-Deuil)	- <i>Polyommatus bellargus</i> (Azuré bleu céleste) - <i>Thymelicus acteon</i> (Hespérie du Chiendent) - <i>Thymelicus sylvestris</i> (Hespérie de la houque)	- <i>Aeshna grandis</i> (Grande Aeschna)	- <i>Stenobothrus lineatus</i> (Criquet de la palène) - <i>Stenobothrus stigmaticus</i> (Sténobothre naine)	
ZNIEFF II N°310007268	LA VALLEE DE LA TERNOISE ET SES VERSANTS DE ST-POL A HESDIN ET LE VALLON DE BERGUENEUSE	13,6 kilomètres à l'Est	- <i>Aricia agestis</i> (Collier-de-corail) - <i>Callophrys rubi</i> (Thécla de la ronce) - <i>Celastrina argiolus</i> (Azuré des nerpruns) - <i>Erynnis tages</i> (Point-de-Hongrie)	- <i>Issoria lathonia</i> (Petit Nacré) - <i>Melanargia galathea</i> (Demi-Deuil) - <i>Thecla betulae</i> (Thècle du bouleau) - <i>Thymelicus sylvestris</i> (Hespérie de la houque)		- <i>Gomphocerippus rufus</i> (Gomphocère roux) - <i>Phaneroptera falcata</i> (Phanéroptère commun)	
ZSC FR2200349	MASSIF FORESTIER DE CRECY-EN-PONTHIEU	13,7 kilomètres au Sud					- <i>Lucanus cervus</i> (Lucane cerf-volant)

1.2.3. Synthèse des espèces d'insectes patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude immédiate

Le tableau ci-dessous est une synthèse des espèces patrimoniales présentes dans les zones d'intérêt écologique de l'aire d'étude éloignée

Sont en effet considérées comme espèces patrimoniales, les espèces :

- ⇒ Classées en catégorie défavorable (statut UICN, Directive Habitats...)
- ⇒ Ayant un degré de rareté significatif aux échelles mondiale, européenne, nationale, voire régionale ou locale.

Définition des statuts de conservation et de protection :

✓ Convention de Berne

Annexe II : espèce de faune strictement protégée devant faire l'objet de mesures de protection.

Annexe III : espèce dont l'exploitation peut être autorisée sous couvert de maintenir l'existence de ses populations hors de danger.

✓ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

✓ Listes rouges européennes, nationales et régionales

RE : Espèce disparue

CR : En danger critique d'extinction

EN : En danger (en danger de disparition dans la région. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus).

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

Priorité 1 : Espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes.

Priorité 2 : Espèces fortement menacées d'extinction.

Priorité 3 : Espèces menacées, à surveiller

Priorité 4 : Espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances

Figure 162 : Inventaire des espèces d'insectes patrimoniales potentiellement présentes

Ordres	Espèces		Directive Habitat	Statut juridique	LR Europe	LR France	LR NPDC
	Nom scientifique	Nom vernaculaire					
Lépidoptères Rhopalocères	<i>Boloria selene</i>	Petit Collier argenté	-	-	LC	NT	NT
	<i>Cupido minimus</i>	Argus frêle	-	-	LC	LC	NT
	<i>Hesperia comma</i>	Virgule	-	-	LC	LC	CR
	<i>Hipparchia semele</i>	Agreste	-	-	LC	LC	NT
	<i>Limnitis populi</i>	Grand Sylvain	-	-	LC	NT	RE?
	<i>Polyommatus bellargus</i>	Azuré bleu céleste	-	-	LC	LC	NT
	<i>Satyrion ilicis</i>	Thècle de l'Yeuse	-	-	LC	LC	EN
	<i>Spialia sertorius</i>	Hespérie des sanguisorbes	-	-	LC	LC	VU
	<i>Thymelicus acteon</i>	Hespérie du Chiendent	-	-	NT	LC	CR
	<i>Thymelicus sylvestris</i>	Hespérie de la houque	-	-	LC	LC	NT
Odonates	<i>Aeshna isoceles</i>	Aeschne isocèle	-	-	LC	LC	EN
	<i>Brachytron pratense</i>	Aeschne printanière	-	-	LC	LC	NT
	<i>Ceriagrion tenellum</i>	Agrion délicat	-	-	LC	LC	VU
	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	An. II	Protégé	NT	LC	EN
	<i>Coenagrion pulchellum</i>	Agrion exclamatif	-	-	LC	VU	NT
	<i>Lestes sponsa</i>	Leste fiancé	-	-	LC	NT	NT
	<i>Sympetrum danae</i>	Sympétrum noir	-	-	LC	VU	NA
	<i>Sympetrum flaveolum</i>	Sympétrum jaune d'or	-	-	LC	NT	NA
	<i>Sympetrum vulgatum</i>	Sympétrum commun	-	-	LC	NT	LC
Orthoptères	<i>Chorthippus montanus</i>	Criquet palustre	-	-	-	Priorité 3	-
	<i>Conocephalus dorsalis</i>	Conocéphale des roseaux	-	-	-	Priorité 3	-
	<i>Metrioptera brachyptera</i>	Decticelle des bruyères	-	-	-	Priorité 3	-
Coléoptères	<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	An. II	-	NT	-	-

Nos recherches bibliographiques ont permis de mettre en évidence la présence potentielle de vingt-trois espèces d'insectes patrimoniales dans l'aire d'étude immédiate (dix espèces de Lépidoptères Rhopalocères, neuf espèces d'Odonates, trois espèces d'Orthoptères et une espèce de Coléoptères). Parmi ces espèces, notons la potentielle présence dans l'aire d'étude éloignée de **Coenagrion mercuriale** (Agrion de Mercure) et de **Lucanus cervus** (Lucane cerf-volant) qui sont toutes deux inscrites à l'annexe II de la Directive Habitat-Faune-Flore.

2. Protocole de l'étude entomologique

2.1. L'orientation des recherches de terrain

Les recherches se sont principalement orientées vers trois ordres de l'entomofaune :

- Les Lépidoptères Rhopalocères ;
- Les Odonates ;
- Les Orthoptères.

En outre, les observations inopinées d'espèces de coléoptères jugées d'intérêt patrimonial (Lucane Cerf-volant...) seront considérées dans la présente étude.

2.2. Méthodologie d'inventaire

L'étude de l'entomofaune s'est traduite par un passage de prospection le 09 août 2017.

Les efforts d'échantillonnages se sont concentrés sur cinq catégories d'habitats les plus favorables à la présence des ordres d'insectes étudiés à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Les zones d'échantillonnages sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Figure 163 : Tableau de répartition des zones d'échantillonnage

Zones d'échantillonnage	Habitats
E1	Bords de chemin
E3	
E5	
E6	
E7	
E8	
E9	
E11	
E12	
E14	
E15	
E2	Haie

Zones d'échantillonnage	Habitats
E4	Lisières de bois
E16	
E10	Mare sèche
E13	Friche

Dans ce cadre, seize zones d'échantillonnage ont été définies (Carte 58). Les surfaces d'étude ont été fixées selon un temps de prospection défini pour chaque habitat. Approximativement 15 minutes de prospection ont été consacrées à chaque zone. Les transects ont été parcourus à faible allure, avec de fréquentes interruptions pour des phases d'identification.

Trois modes d'identification des insectes ont été pratiqués :

1- L'observation à vue : Dans la mesure du possible, chaque insecte observé à vue d'œil au cours des parcours a fait l'objet d'une identification sur site. Le cas échéant, des photographies ont permis une identification ultérieure des espèces contactées.

2- La capture au filet : Le filet à papillon et le filet fauchoir ont été utilisés successivement pour la capture des insectes mobiles non identifiables dans l'état. Les Lépidoptères Rhopalocères, les Odonates et les Orthoptères ont systématiquement été relâchés après leur éventuelle capture pour identification.

3- L'identification sonore : Les Orthoptères sont capables d'émettre des sons spécifiques par le mouvement de différentes parties de leur corps. On parle de stridulation. Lors des prospections, ces stridulations entendues ont permis d'identifier les espèces.

En outre, tous les contacts inopinés effectués au cours des autres passages de prospections faunistiques et floristiques ont été pris en compte pour dresser l'inventaire entomologique final.

2.3. Limites de l'étude entomofaunistique

L'identification des espèces d'odonates, n'a pas toujours été possible. En effet, des espèces, du genre Aeschna, ont tendance à voler à 10-15 mètres de haut à vive allure, ce qui rend la capture au filet impossible pour une identification précise, malgré une observation accrue.

Concernant l'ordre des Orthoptères, de nombreux critères permettant une identification de l'espèce sont basés sur l'observation des ailes. Or, seuls les adultes ont leurs ailes développées. Il n'est donc pas possible d'identifier à l'espèce quand il s'agit de juvéniles.



Légende :
Aires d'étude :
 Aire d'étude immédiate
 Aire d'étude rapprochée

Zones d'échantillonnage:
 Bords de chemin
 Friche
 Haie
 Lisière de Bois
 Mare sèche

Carte 62 : Localisation des zones d'étude de l'entomofaune



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2017

3. Résultats des expertises de terrain

Les tableaux ci-dessous présentent les différentes espèces contactées pour chaque groupe d'insectes étudiés.

Figure 164 : Inventaire des espèces d'insectes observés dans l'aire d'étude immédiate

Ordres	Espèces		Contacts inopinés	Zones d'échantillonnage																
	Nom scientifique	Nom vernaculaire		Bord de chemin											Haie	Lisières de bois		Mare sèche	Friche	
				E1	E3	E5	E6	E7	E8	E9	E11	E12	E14	E15	E2	E4	E16	E10	E13	
Lépidoptères Rhopalocères	<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Pieris napi</i>	Piérède du navet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
	<i>Pieris rapae</i>	Piérède de la Rave	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré commun	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
	<i>Pyronia tithonus</i>	Amaryllis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Orthoptères	<i>Chorthippus biggutus</i>	Criquet mélodieux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
	<i>Chorthippus brunneus</i>	Criquet duettiste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-
	<i>Platycleis albopunctata</i>	Decticelle chagrinée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	-	-	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Roeseliana roeselii roeselii</i>	Decticelle bariolée	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X

X : Présence

- : Absence

Figure 165 : Définition des statuts de conservation des espèces d'insectes recensées

Ordres	Espèces		Directive Habitat	Statut juridique	LR Europe	LR France	LR NPDC
	Nom scientifique	Nom vernaculaire					
Lépidoptères Rhopalocères	<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	-	-	LC	LC	LC
	<i>Pieris napi</i>	Piérède du navet	-	-	LC	LC	LC
	<i>Pieris rapae</i>	Piérède de la Rave	-	-	LC	LC	LC
	<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré commun	-	-	LC	LC	LC
	<i>Pyronia tithonus</i>	Amaryllis	-	-	LC	LC	LC
Orthoptères	<i>Chorthippus biggutus</i>	Criquet mélodieux	-	-	-	Priorité 4	-
	<i>Chorthippus brunneus</i>	Criquet duettiste	-	-	-	Priorité 4	-
	<i>Platycleis albopunctata</i>	Decticelle chagrinée	-	-	-	Priorité 4	-
	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	-	-	-	Priorité 4	-
	<i>Roeseliana roeselii roeselii</i>	Decticelle bariolée	-	-	-	Priorité 4	-

Définition des statuts de conservation et de protection :

✓ Convention de Berne

Annexe II : espèce de faune strictement protégée devant faire l'objet de mesures de protection.

Annexe III : espèce dont l'exploitation peut être autorisée sous couvert de maintenir l'existence de ses populations hors de danger.

✓ Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

✓ Listes rouges européennes, nationales et régionales

RE : Espèce disparue

CR : En danger critique d'extinction

EN : En danger (en danger de disparition dans la région. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus).

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

Priorité 1 : Espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes.

Priorité 2 : Espèces fortement menacées d'extinction.

Priorité 3 : Espèces menacées, à surveiller

Priorité 4 : Espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances

Conclusion de l'étude de l'entomofaune

→ Résultats des recherches bibliographiques :

Nos recherches bibliographiques ont permis de mettre en évidence la présence potentielle de vingt-trois espèces d'insectes patrimoniales (dix espèces de Lépidoptères Rhopalocères, neuf espèces d'Odonates, trois espèces d'Orthoptères et une espèce de Coléoptères). Parmi ces espèces, notons la potentielle présence dans l'aire d'étude de ***Coenagrion mercuriale*** (Agrion de Mercure) et de ***Lucanus cervus*** (Lucane cerf-volant) qui sont toutes deux inscrites à l'annexe II de la Directive Habitat-Faune-Flore.

→ Résultats des expertises de terrain :

✓ Les Lépidoptères Rhopalocères

Cinq espèces de Lépidoptères Rhopalocères ont été recensées au sein de l'aire d'étude dont *Pieris rapae* (Piéride de la Rave) qui est présent dans l'ensemble des zones échantillonnées.

✓ Les Odonates

Au cours de la prospection de terrain, aucune espèce d'Odonates n'a été contactée dans l'aire d'étude. Cette absence de données s'explique probablement par l'omniprésence des parcelles cultivées dans la zone d'étude, habitat délaissé par ce groupe d'insectes.

✓ Les Orthoptères

Cinq espèces d'Orthoptères ont été contactées au sein de l'aire d'étude immédiate. Citons *Platycleis albopunctata* (Decticelle chagrinée) qui est assez rare en région. Ainsi, nous lui attribuons un enjeu faible.

Nous jugeons l'enjeu entomologique comme très faible au sein de l'aire d'étude immédiate, hormis pour les bords de chemins où nous attribuons un enjeu faible de par la présence de *Platycleis albopunctata* (Decticelle chagrinée).

Conclusion du rapport de l'état initial

1- Etude de la flore et des habitats :

La zone d'implantation potentielle est occupée majoritairement par les grandes cultures qui ne présentent aucun enjeu floristique notable. Dans l'ensemble de l'aire d'étude, les enjeux sont faibles pour tous les habitats, hormis pour les quelques haies qui présentent des enjeux modérés en tant que corridors écologiques. Aucune espèce patrimoniale et présentant des enjeux de conservation n'a été observée dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate.

2- Etude de l'avifaune :

D'un point de vue ornithologique, on retient l'inventaire d'une forte variété d'espèces durant la période de reproduction (70 espèces), dont 33 qui sont d'intérêt patrimonial. Est également soulignée la reproduction probable du Busard des roseaux dans les environs du projet. Hormis cette espèce caractérisée par un niveau de patrimonialité fort, d'autres ont été observées sur l'ensemble du cycle biologique étudié comme l'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, la Cigogne blanche, le Faucon émerillon, le Faucon pèlerin, la Mouette mélanocéphale, la Sarcelle d'hiver et le Traquet motteux. En phase postnuptiale, les effectifs comptabilisés en migration ont été modestes et faibles en période prénuptiale. Aussi, durant l'automne, on comptabilise d'importants stationnements de l'Etourneau sansonnet, du Goéland argenté, du Goéland brun, du Goéland cendré, du Goéland leucophaée, de la Mouette rieuse et du Vanneau huppé. En définitive, un enjeu avifaunistique fort est défini pour la principale zone d'observation du Busard des roseaux à l'échelle de l'aire d'étude immédiate en phase de reproduction. Ailleurs, les enjeux ornithologiques sont globalement modérés.

3- Etude des chiroptères :

Concernant les chiroptères, l'espèce la mieux représentée est la Pipistrelle commune. Celle-ci demeure omniprésente sur le site. L'activité chiroptérologique globale est jugée modérée à forte au niveau des linéaires boisés de l'aire d'étude à toutes les périodes tandis qu'elle est globalement faible à modérée en cultures et au niveau des mares toute l'année. La diversité d'espèces mise en exergue via les trois protocoles d'étude employés (écoutes manuelles au sol, enregistrements en altitude et écoutes en continu sur nacelle), ainsi que la présence d'espèces patrimoniales comme le Grand Murin, le Murin à moustaches, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, l'Oreillard gris, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune aboutissent à la définition d'un niveau d'enjeu modéré pour les espaces ouverts en phase des transits automnaux ainsi qu'au niveau des linéaires boisés, toutes périodes confondues (hormis la période d'hibernation). En phase des transits printaniers et de mise-bas, les enjeux chiroptérologiques sont faibles dans les vastes espaces ouverts. A noter que plusieurs espèces fortement sensibles à l'éolien ont été inventoriées : la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Kuhl** et la **Pipistrelle de Nathusius**.

4- Etude batrachologique (amphibiens) :

Les inventaires réalisés sur les amphibiens ont rapporté la présence d'une seule espèce d'amphibiens sur la zone du projet : le Crapaud commun. Cette espèce d'amphibiens demeure commune en France. Les enjeux relatifs aux amphibiens sont en définitive jugés faibles.

6- Etude de l'entomofaune :

Nous jugeons l'enjeu entomologique comme très faible pour le site, hormis pour les bords de chemins où nous attribuons un enjeu faible de par la présence de *Platycleis albopunctata*.

En considérant l'ensemble des résultats obtenus, nous trouvons dès à présent judicieux d'appliquer les mesures suivantes pour minimiser les effets potentiels du projet :

- 1- De créer une trouée de vol libre d'au moins 1,5 km (recommandation LPO) entre le projet de Buire-le-Sec et les parcs éoliens les plus proches pour réduire les effets cumulés ;
- 2- De maintenir au maximum les lisières et les haies pendant les travaux ;
- 3- De minimiser le nombre d'éoliennes à installer dans l'aire d'étude, notamment vis-à-vis des enjeux ornithologiques et chiroptérologique mis en exergue ;
- 4- De créer une trouée de vol libre au sein du parc éolien, en vue de réduire les effets de barrière potentiels vis-à-vis de l'avifaune migratrice ;
- 5- De démarrer les travaux de construction du parc éolien en dehors de la période de reproduction de l'avifaune (qui s'établit de début avril à début juillet) ;
- 6- De minimiser les implantations d'éoliennes et des structures annexes dans les territoires de reproduction des espèces d'intérêt patrimonial ;
- 7- De favoriser les implantations dans les zones d'enjeux chiroptérologiques faibles et d'éloigner au maximum les aérogénérateurs des linéaires boisés.

L'ensemble de ces mesures d'évitement sont des recommandations pour composer les variantes implantations du projet et rechercher le projet de moindre impact écologique.

Partie 8. Etude des impacts du projet éolien

1. Définition des impacts possibles d'un parc éolien sur la faune et la flore

1.1. Définition des grands types d'impacts possibles d'un projet éolien sur la faune et la flore

Il existe deux grands types d'impacts possibles d'un projet éolien :

- 1- Les impacts directs : Ils sont les effets directs sur la faune, la flore et l'habitat de l'installation d'un parc éolien dans un territoire considéré. Ces impacts sont par exemple la conséquence de décapage des zones de travaux, des destructions de talus ou des destructions des habitats de l'avifaune nicheuse...
- 2- Les impacts indirects : Ils découlent d'un impact direct et lui succèdent dans une chaîne de conséquences. Cela concerne par exemple l'atteinte à l'état de conservation d'une colonie de chauves-souris en gîte dans les environs du projet.

Nous précisons que ces deux types d'impact peuvent être temporaires (phase de construction du parc éolien) ou permanents (phase d'exploitation du parc éolien).

1.2. Les impacts possibles d'un parc éolien sur l'avifaune

1.2.1. Les effets de dérangement pendant les travaux

Les travaux de construction d'un parc éolien (incluant les aménagements des voies d'accès) sont sujets à créer des perturbations notables vis-à-vis de l'avifaune résidente ou en halte temporaire dans l'aire d'implantation du projet. Un éloignement des populations d'oiseaux initialement liées aux zones d'emprise du projet est probable pendant la phase des travaux. Les effets de dérangement sont d'autant plus préjudiciables en cas de démarrage des travaux d'aménagement en période de reproduction. Des cas d'abandons de nichées, voire des destructions de sites de nidification sont possibles à l'égard des populations nicheuses.

1.2.2. La perte d'habitat

Les impacts indirects comme la perte ou la modification de l'habitat peuvent affecter les populations d'oiseaux à différents niveaux. Les territoires de chasse et les lieux de nourrissage peuvent être modifiés par un changement du nombre de proies présentes et de la quantité de nourriture disponible. Les habitats peuvent également être altérés, ce qui peut entraîner une perte de l'équilibre écologique présent.

Les parcs éoliens peuvent fragmenter les habitats en séparant différents sites utilisés par les oiseaux (site de reproduction, lieu de nourrissage).

1.2.3. Les effets de barrière

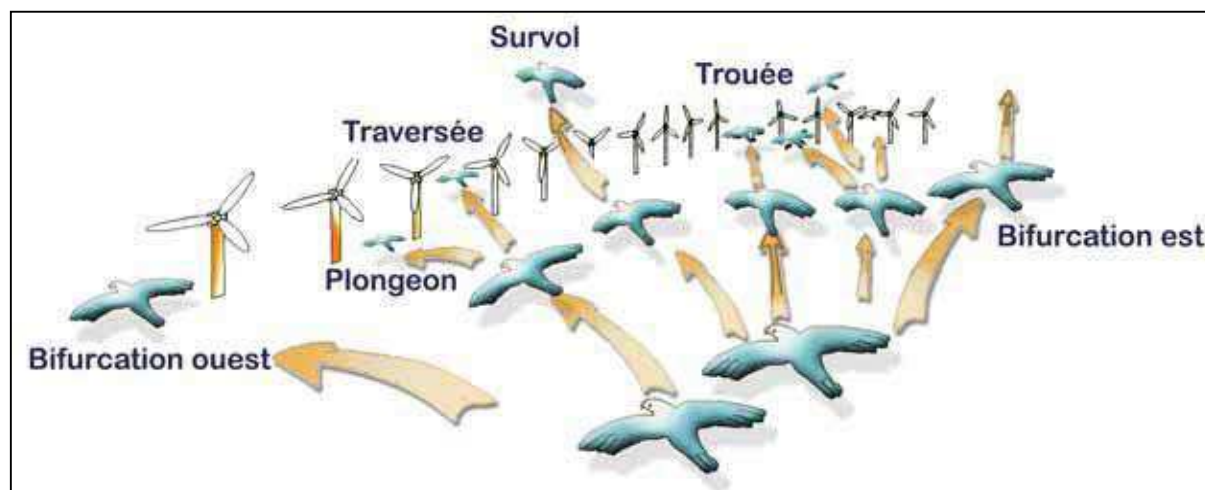
L'effet barrière est un type de dérangement pour les oiseaux en vol. Les parcs éoliens peuvent représenter une barrière pour les oiseaux migrateurs et pour les oiseaux se déplaçant entre différents sites pour se reproduire, se nourrir et se reposer. En effet, un parc éolien est susceptible de perturber le vol migratoire de certaines espèces par des réactions d'évitement. Ces perturbations de vol ont été observées au niveau de la direction et de l'altitude, les oiseaux passant à côté ou au-dessus des éoliennes. Des formations peuvent également se décomposer devant un parc éolien.

Cet effet barrière peut engendrer une dépense énergétique supplémentaire notable en cas de grands vols migratoires, de cumul de plusieurs obstacles ou de réaction tardive à l'approche des éoliennes (demi-tours, mouvements de panique, éclatement du groupe).

Les oiseaux semblent capables de percevoir si les éoliennes sont en fonctionnement et de réagir en conséquence⁴. Les rapaces et les migrateurs nocturnes sont généralement considérés comme les plus exposés aux risques de collisions. Dans des conditions normales, les oiseaux ont la capacité de détecter les éoliennes à distance (environ 500 mètres) et adoptent un comportement d'évitement, qu'il s'agisse de sédentaires ou de migrateurs ; mais la distance d'évitement peut différer en fonction de l'usage du site par les espèces.

Le comportement d'évitement fréquent consiste à passer à côté des éoliennes et non au-dessus, en-dessous ou entre elles, ce qui montre l'importance d'éviter de former une barrière pour l'avifaune en positionnant les éoliennes en ligne et parallèles à l'axe de migration⁵.

Figure 166 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champ d'éoliennes sur leur trajectoire (d'après Albouy et al., 2001)



⁴ Albouy S., Clément D., Jonard A., Massé P., Pagès J.-M. & Neau P. 1997. Suivi ornithologique du parc Éolien dePort-la Nouvelle : Rapport final. Abies, Géokos consultants, LPO Aude, novembre 1997. 66 p.

⁵ ONCFS, Denis Roux & al., 2004. Impact des éoliennes sur les oiseaux - Synthèse des connaissances actuelles – Conseil et recommandation, 40p.

1.2.4. Les effets de mortalité

Les oiseaux sont susceptibles de rentrer en collision avec le mât et les pales des éoliennes.

De façon générale, la majorité des études menées à travers le monde démontre un faible taux de mortalité des oiseaux lié aux collisions avec les éoliennes. Ces taux de mortalité sont habituellement compris entre 0 et 10 oiseaux/éolienne/an.

Même si ces chiffres varient selon la sensibilité de chaque site, la mortalité liée aux éoliennes reste faible au regard des impacts d'autres infrastructures humaines.

Figure 167 : Principales causes de mortalité de l'avifaune provoquée par l'homme

Cause de mortalité	Commentaires
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Ligne électrique haute tension (> 63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an ; réseau aérien de 100 000 km
Ligne moyenne tension	40 à 100 oiseaux/ km /an ; réseau aérien de 460 000 km
Autoroute, route	Autoroute : 30 à 100 oiseaux/km/an ; réseau terrestre de 10 000 km
Agriculture	Evolution des pratiques agricoles (arrachage des haies), effet des pesticides (insecticides), drainage des zones humides
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs

Source : Bureau d'études ABIÉS (à partir des données LPO)

De nombreuses études sur la mortalité des parcs éoliens ont été réalisées en Europe. T. DÜRR, du bureau de l'environnement du Brandebourg (Allemagne), a compilé les résultats de ces recherches sur la mortalité due aux collisions avec les éoliennes en Europe.

Les oiseaux les plus sensibles aux collisions avec les éoliennes sont les rapaces, les Laridés et plus généralement les grands voiliers et les migrateurs nocturnes.

Les rapaces représentent plus de 30% des cadavres retrouvés sous les éoliennes en Europe (T. DÜRR - janvier 2020). Leur vol plané les rend tributaires des courants aériens et des ascendances thermiques et augmente leur temps de réaction. De plus, en périodes de chasse, leur attention est portée sur la recherche de la proie et non sur la présence des pales. Parmi les espèces les plus impactées, on trouve :

- Le **Vautour fauve** (1 913 individus ; 12,74% des cas de mortalité).
- La **Buse variable** (791 individus ; 5,27% des cas de mortalité).
- Le **Faucon crécerelle** (598 individus ; 3,90% des cas de mortalité).
- Le **Milan royal** (605 individus ; 4,02% des cas de mortalité).
- Le **Pygargue à queue blanche** (333 individus ; 2,22% des cas de mortalité).
- Le **Milan noir** (142 individus ; 0,94% des cas de mortalité).

Les Laridés (mouettes, goélands et sternes) représentent près de 20% des cadavres retrouvés sous les éoliennes en Europe. Parmi les espèces les plus impactées on trouve :

- Le **Goéland argenté** (1 083 individus ; 7,21% des cas de mortalité).
- La **Mouette rieuse** (669 individus ; 4,45% des cas de mortalité).
- Le **Goéland brun** (298 individus ; 1,99% des cas de mortalité).
- La **Sterne pierregarin** (167 individus ; 1,11% des cas de mortalité).

Une notion qui nous semble essentielle à prendre en compte dans l'évaluation des impacts de l'éolien sur l'avifaune est la sensibilité d'une espèce donnée à la collision avec les pales d'éoliennes. Cette notion combine la taille de la population européenne au nombre de cas de mortalité recensés en Europe depuis le début des suivis des parcs éoliens. Plus l'éolien affectera une population donnée, plus sa sensibilité à ces infrastructures sera élevée.

Si l'on prend en compte les tailles des populations, les espèces d'oiseaux qui présentent les taux de collisions avec les éoliennes les plus élevés en Europe sont le Vautour fauve, le Pygargue à queue blanche, l'Aigle royal et le Milan royal. Les taux de collisions avec des éoliennes pour ces espèces en Europe varient de 0,8% pour le Milan royal à 5,08% pour le Vautour fauve. Les taux de collisions pour les autres espèces d'oiseaux recensées en Europe sont inférieurs à 0,5%. Autrement dit, le risque d'atteinte à l'état de conservation des populations européennes de ces oiseaux à cause d'éventuels cas de collisions avec des éoliennes est très faible.

➤ Les facteurs augmentant les risques de collisions

Les conditions climatiques défavorables (brouillard, vent fort, plafond bas, brumes) peuvent augmenter le risque de collisions. En effet, les parcs éoliens éclairés deviennent notamment attractifs pour les oiseaux lors de conditions de visibilité réduite. Le positionnement du parc éolien est également un facteur principal sur le risque de collisions. Les caractéristiques du site éolien (topographie, exposition, voies migratoires, végétation, habitats) font varier, de manière plus ou moins forte, le risque de collisions de l'avifaune avec les éoliennes.

1.3. Les impacts possibles d'un parc éolien sur les chauves-souris

1.3.1. Les effets de dérangement pendant les travaux

Pendant la phase de construction d'un parc éolien, des effets temporaires de dérangement sont possibles vis-à-vis de la chiroptérofaune locale si les travaux d'aménagement concernent des secteurs de gîte de chiroptères. Il peut s'agir par exemple de perturbations générées à l'encontre de chiroptères arboricoles en gîte dans des boisements si les travaux concernent ces types de milieux. En outre, des destructions d'individus de chiroptères en gîte sont possibles si les aménagements prévus impliquent la destruction d'arbres à cavités dans lesquelles gîtent des individus ou des colonies. Nous signalons ici que le projet de Séry-lès-Mézières ne s'inscrit nullement dans ce cas (implantation en milieux ouverts).

1.3.2. La perte d'habitat

Il convient de veiller à limiter la perte d'habitats (gîtes, corridors, milieux de chasse...) due à l'installation des éoliennes⁶.

Même si les dérangements semblent constituer un impact plus faible, et tout particulièrement l'effet barrière (ici lié aux flashes lumineux), il convient de veiller à limiter la perte d'habitats (gîtes, corridors, milieux de chasse...) due à l'installation des éoliennes⁷.

D'autres impacts peuvent être possibles : l'attrait des machines (lumière et chaleur des nacelles) pour les insectes et donc pour les chauves-souris et l'utilisation des éoliennes lors des comportements de reproduction (pour les phases de mise-bas des individus).

Lors d'une étude de cinq ans, réalisée dans le district de Cuxhaven (Saxe - Allemagne), il a été constaté qu'après la construction d'un parc éolien de 70 machines, les sérotines communes utilisaient de moins en moins ce parc comme terrain de chasse et s'éloignaient à plus de 100 mètres environ de l'éolienne la plus proche (*Bach, 2002*). En revanche, une augmentation de l'activité de chasse des pipistrelles communes dans le parc éolien a été constatée (*Bach et Rahmel - 2003*).

A noter également les publications récentes de Kévin Barré (2017) qui indiquent des effets de perte d'habitats pour les chiroptères. Les éléments détaillés ci-dessous apportent des précisions sur cette étude.

1- L'étude de M. Barré a été menée à partir des données d'activité chiroptères récoltées par suivi passif sur 29 parcs éoliens de Bretagne et des Pays de la Loire. Les enregistreurs ont fonctionné durant la période de migration des chiroptères uniquement et ont été disposés de 0 à 1000 mètres des haies, au cours de 23 nuits. Les résultats, selon l'auteur, montrent un effet négatif de la proximité d'éoliennes sur l'activité de :

- Trois espèces : Barbastelle d'Europe, Noctule de Leisler et Pipistrelle commune.
- Deux groupes d'espèces (murins et oreillards).
- Deux guildes (espèces à vol rapide, espèces glaneuses).

Pour ces espèces, selon l'auteur, plus une éolienne est proche d'une haie, plus l'activité des chiroptères est faible. D'autre part, en excluant la noctule de Leisler, l'effet négatif se prolongerait au-delà de 1000 mètres.

La conclusion de cette étude est que la recommandation d'EUROBATS d'implanter des éoliennes à plus de 200 mètres des haies et des lisières serait insuffisante.

⁶ Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire. LPO Pays de la Loire, 2010. Partie 2 : guide pour la réalisation d'études ornithologiques et chiroptérologiques p35.

⁷ Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire. LPO Pays de la Loire, 2010. Partie 2 : guide pour la réalisation d'études ornithologiques et chiroptérologiques p35.

2- Plusieurs biais concernant cette étude ont été identifiés par Envol Environnement :

- Aucune comparaison avec l'activité initiale (=sans éolienne) n'a été réalisée, cela aurait permis de savoir si l'impact observé a bien pour cause la mise en service du parc éolien
- L'ensemble du cycle de vie des chiroptères n'a pas été étudié, or KELM & al. (2014) ont pu montrer que l'activité au niveau des haies est plus forte au printemps qu'en été, et CIECHANOWKI & al. (2010) notent un surcroît d'activité pour les noctules, sérotines et pipistrelles en été.
- Chaque parc n'a fait l'objet que d'une seule série d'inventaires, alors que l'activité des chiroptères varie d'une nuit à l'autre.
- La position des enregistreurs par rapport aux vents dominants n'est pas précisée, alors qu'un enregistreur exposé aux vents enregistrera une activité probablement plus faible que s'il était protégé du vent.
- La distance réglementaire des 500 mètres des éoliennes aux habitations, ainsi que la mise à distance aux sites de gîte connus, pourraient expliquer la baisse d'activité au-delà des 1 000 mètres : les oreillards et les murins ont un rayon d'action de quelques kilomètres, et sont majoritairement actifs en deçà du premier kilomètre.
- La structure et la densité des haies ne sont pas prises en compte. Or, ces dernières peuvent avoir une grande influence sur le comportement des chiroptères. Elles ne sont pas nécessairement fréquentées de la même manière par les différentes espèces (LACOEUILHE et al., 2016).

Dans ces conditions, les données disponibles à ce jour sont insuffisantes pour clairement déterminer les effets de pertes d'habitats sur les chauves-souris.

1.3.3. Les effets de mortalité

En phase d'exploitation, les éoliennes peuvent avoir un effet sur la mortalité des chauves-souris. Le barotraumatisme et la collision constituent les principales causes de mortalité liées à la présence d'un parc éolien.

→ Le barotraumatisme

Les chutes de pression aux abords des pales en rotation peuvent provoquer une hémorragie interne fatale par déchirement des tissus respiratoires des chiroptères. Les médecins nomment ce phénomène « barotraumatisme ».

→ La mort par collision accidentelle

Les espèces les plus sensibles à la présence d'éoliennes sont principalement des espèces chassant en vol dans les endroits dégagés et des espèces migratrices. Ces dernières, lors des transits migratoires, évoluent en milieu ouvert et réduisent parfois la fréquence d'émission de leurs cris d'écholocation. Ces comportements conduisent à la non-perception des obstacles (Ahlen 2002, Bach 2001, Crawford & Baker 1981, Dürr et Bach 2004, Johnson et al. 2003).

En Europe, parmi les 10 571 cadavres découverts (T. Dürr - janvier 2020), les espèces impactées sont réparties comme suit :

Espèces	%	Espèces	%
Pipistrelle commune	22,57	Minioptère de Schreibers	0,12
Pipistrelle de Nathusius	15,04	Murin de Daubenton	0,09
Noctule commune	14,60	Oreillard gris	0,09
Pipistrelle sp.	6,93	Oreillard roux	0,08
Noctule de Leisler	6,73	Murin sp.	0,09
Pipistrelle de Kuhl	4,44	Petit Murin	0,07
Pipistrelle pygmée	4,24	Grand murin	0,07
Pipistrelle commune/pygmée	3,90	Barbastelle d'Europe	0,06
Vespère de Savi	3,25	Murin à moustaches	0,05
Sérotine bicoloré	2,02	Murin à oreilles échancrées	0,05
Sérotine isabelle	1,13	Murin des marais	0,03
Sérotine commune/isabelle	1,09	Murin de Brandt	0,02
Sérotine commune	1,13	Grand Rhinolophe	0,01
Molosse de Cestoni	0,67	Rhinolophe de Méhely	0,01
Sérotine de Nilsson	0,42	Rhinolophe sp.	0,01
Grande Noctule	0,39	Murin de Bechstein	0,01
Noctule sp	0,21		

Pour une meilleure représentativité, il est préférable d'utiliser les données de mortalité européennes que les données françaises.

Contrairement à l'avifaune, le taux de collisions des chiroptères ne peut pas être évalué en fonction de la taille de la population car nous ne disposons pas à l'heure actuelle de données fiables quant à la taille des populations des différentes espèces de chauves-souris.

On note néanmoins que les pipistrelles représentent les populations les plus impactées par le fonctionnement des éoliennes. En effet, 57,09% des cadavres retrouvés aux pieds des éoliennes en Europe correspondent à des pipistrelles. Ce genre de chauves-souris est particulièrement impacté pour plusieurs raisons :

- Il s'agit des espèces de chauves-souris les plus répandues en Europe (les effectifs impactés sont donc proportionnels à la taille de la métapopulation).
- Les pipistrelles volent régulièrement dans les espaces ouverts des cultures (elles sont ubiquistes et fréquentent donc les parcs éoliens situés en plein champ).
- Les pipistrelles ne sont pas effarouchées par les sources lumineuses (elles peuvent chasser au pied de l'éolienne si un spot de présence s'allume).
- Plusieurs espèces de pipistrelles sont migratrices et principalement la Pipistrelle de Nathusius. Les transits s'effectuent très souvent en altitude.

A partir des taux de mortalité constatés des chiroptères avec les éoliennes en Europe et des niveaux d'enjeux (risque d'atteinte à l'état de conservation d'une espèce), la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM) a établi un tableau des risques liés à l'éolien pour les chiroptères dans une étude de 2015 (actualisée en 2016). Sur cette base, nous avons actualisé les données de mortalités disponibles jusqu'en 2019 ainsi que la liste rouge nationale des chauves-souris qui a été actualisée en 2017 pour obtenir une nouvelle note de risque par espèce. Les sensibilités chiroptérologiques décrites à l'annexe I du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques dans les projets éoliens de la région Hauts-de-France sont également exposées (DREAL HDF, Septembre 2017).

Figure 168 : Tableau d'évaluation des sensibilités des chiroptères reconnus présents dans l'ancienne région Picardie à la collision et au barotraumatisme avec les éoliennes

Nom scientifique	Nom vernaculaire	LR France	Mortalité en Europe (T. Dürr, 2020)	Enjeux	Sensibilité à l'éolien	Note de risque	Risque à l'éolien	Sensibilité régionale*
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	NT	1	3	1	2	Faible	Faible
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	LC	0	2	0	1	Faible	Faible
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	LC	2386	2	4	3	Fort	Forte
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	NT	1590	3	4	3,5	Fort	Forte
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	LC	469	2	3	2,5	Modéré	Forte
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	LC	448	2	3	2,5	Modéré	Faible
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	NT	1543	3	4	3,5	Fort	Forte
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	NT	712	3	3	3	Fort	Forte
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	LC	7	2	1	1,5	Faible	Modérée
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	LC	10	2	1	1,5	Faible	Faible
<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais	NA	3	1	1	1	Faible	Modérée
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	LC	5	2	1	1,5	Faible	Faible
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	LC	5	2	1	1,5	Faible	Faible
<i>Myotis bechsteini</i>	Murin de Bechstein	NT	1	3	1	2	Faible	Faible
<i>Myotis brandtii</i>	Murin de Brandt	LC	2	2	1	1,5	Faible	Faible
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	LC	2	2	0	1	Faible	Faible
<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	LC	0	2	0	1	Faible	Faible
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	LC	120	2	3	2,5	Modéré	Fort
<i>Vespertilio murinus</i>	Sérotine bicolore	DD	214	1	3	2	Modéré	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	LR France	Mortalité en Europe (T. Dürr, 2020)	Enjeux	Sensibilité à l'éolien	Note de risque	Risque à l'éolien	Sensibilité régionale*
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	LC	6	2	1	1,5	Faible	Modérée
<i>Plecotu sauritus</i>	Oreillard roux	LC	8	2	1	1,5	Faible	Faible
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	LC	9	2	1	1,5	Faible	Faible

* Selon l'annexe I du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques dans les projets éoliens de la région Hauts-de-France

Légende :

Enjeux :

NA ; DD = 1
LC = 2
NT = 3
VU = 4
CR = 5

Sensibilité :

0 < mortalité ≤ 10	1
10 < mortalité ≤ 50	2
50 < mortalité ≤ 500	3
mortalité > 500	4

Note de risque :

0,5 < note ≤ 2	Faible
2 < note < 3	Modéré
3 ≤ note ≤ 4,5	Fort

Nous précisons que les sensibilités chiroptérologiques définies à l'annexe I du Guide de préconisation pour la prise en compte des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques dans les projets éoliens de la région Hauts-de-France (DREAL Hauts-de-France, septembre 2017) ont servi de base à la définition des sensibilités chiroptérologiques établie dans l'état initial.

Ce tableau indique des sensibilités maximales (combinaison du niveau d'enjeu et des taux de collisions connus) pour la Noctule de Leisler, la Noctule commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune. La sensibilité forte attribuée à la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Nathusius s'appuie sur leur exposition relativement élevée aux risques de collisions et de barotraumatisme avec les éoliennes. La Pipistrelle commune, curieuse et ubiquiste, n'hésite pas à s'approcher des rotors des éoliennes tandis que la mortalité de la Pipistrelle de Nathusius s'explique surtout par les transits migratoires de l'espèce qui peuvent s'effectuer à hauteur assez élevée à travers les espaces ouverts.

Par rapport à la Noctule commune, à la Noctule de Leisler et la Sérotine commune, ces trois espèces sont marquées par un niveau de patrimonialité moyen (respectivement vulnérable et quasi-menacées en France) et présentent des risques relativement élevés de barotraumatisme et de collisions. Ces trois espèces sont reconnues pour leur faculté à voler à hauteur relativement élevée, ce qui les expose davantage aux risques de mortalité provoqués par le fonctionnement des éoliennes. A l'inverse, les autres espèces citées volent pour l'essentiel à faible hauteur, le long des linéaires boisés, et sont peu exposées aux risques de mortalité.

La mortalité des chiroptères engendrée par les éoliennes varie fortement selon les différents parcs étudiés. D'après le Programme National Eolien-Biodiversité, le taux de mortalité par collisions/barotraumatisme est évalué entre 0 et 69 chauves-souris par éolienne et par an. Ce taux varie selon la fréquentation du site par les populations de chiroptères, la taille des éoliennes et les spécificités des territoires.

→ Les périodes de taux de collision élevé

La mortalité intervient principalement à deux périodes : de la fin mars à la fin mai et de la fin juillet à la fin octobre (*Dürr & Bach, 2004*). Cela correspond à la migration de printemps ou aux déplacements entre gîtes d'hibernation et de parturition, mais surtout à la dispersion des colonies de reproduction, à la recherche de partenaires sexuels et à la migration automnale.

Aussi, les cas de mortalité se produisent généralement pendant les nuits d'août quand la vitesse du vent est suffisante pour que le rotor se mette à tourner (> 2 à 3 mètres par seconde) mais pas assez pour empêcher le vol des insectes près de la nacelle (attire des pipistrelles et des noctules). La mortalité supérieure enregistrée en août se justifie aussi par le cycle biologique des chiroptères (populations supérieures du fait de la mise-bas récente) et d'une forte population d'insectes. Des vitesses de vent supérieures réduisent le vol des insectes (à partir de 6 à 8 m/s) et par conséquent la fréquentation des chiroptères (*Corten et al., 2001*).

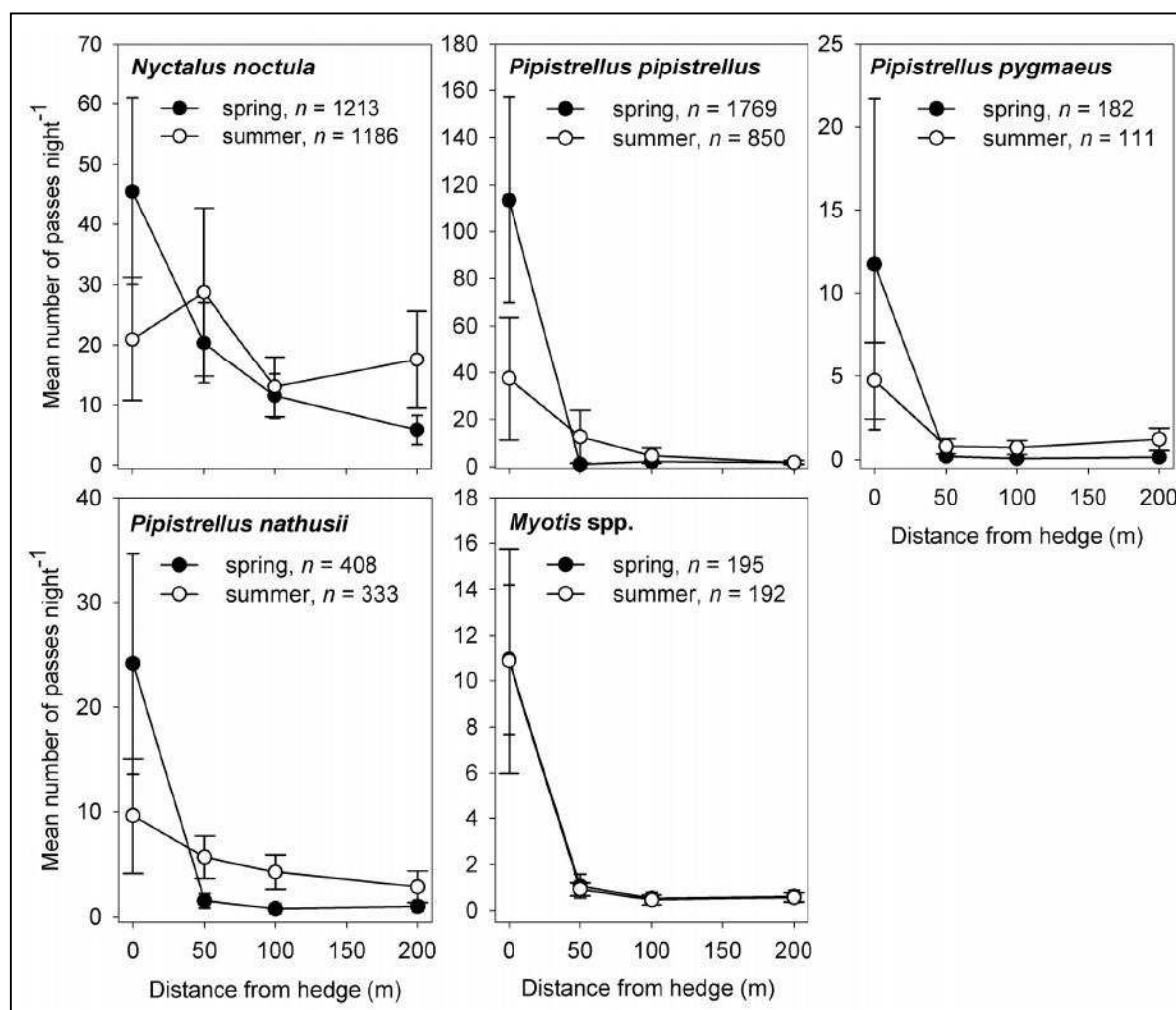
Sur les trois années de suivi chiroptérologique du parc éolien de Bouin en Vendée, 91% des individus ont été trouvés **entre juillet et octobre** et 6% au mois de mai (*Source : évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin sur l'avifaune et les chiroptères - DULAC P. - 2008*).

→ **Les effets de la localisation du parc éolien**

De façon générale, les chauves-souris sont plus vulnérables lorsque les éoliennes sont placées à proximité des zones boisées plutôt que dans les milieux ouverts (*Bach, 2002*). **Les éoliennes situées dans les milieux ouverts comme les vastes prairies et les terres cultivées sont a priori moins néfastes aux chiroptères puisqu'elles fréquentent de façon plus ponctuelles ces espaces.** Erickson (2002) et Williams (2004) confirment qu'aux Etats-Unis, très peu de cas de mortalités de chauves-souris liés aux éoliennes sont recensés dans les parcs éoliens localisés dans les vastes plaines agricoles.

Selon les experts chiroptérologues allemands Kelm, Lenski, Toelch et Dziock (2014), la majorité des contacts avec les chiroptères est obtenue à moins de 50 mètres des lisières et des haies dans le cadre de paysages agricoles (cf. Figure ci-dessous). Au-delà de cette distance, le nombre de contacts diminue très rapidement jusqu'à devenir faible à plus de 100 mètres. Barataud et al. (2012), dans son étude sur la fréquentation des prairies, montre également une importante diminution de l'activité chiroptérologique au-delà de 50 mètres des lisières (tous écotones confondus). Ces premières études à ce sujet remontent en 1998 où Jenkins indique que la plus grande partie de l'activité des petites chauves-souris, comme la Pipistrelle commune, se déroule à moins de 50 mètres des lisières et des habitations.

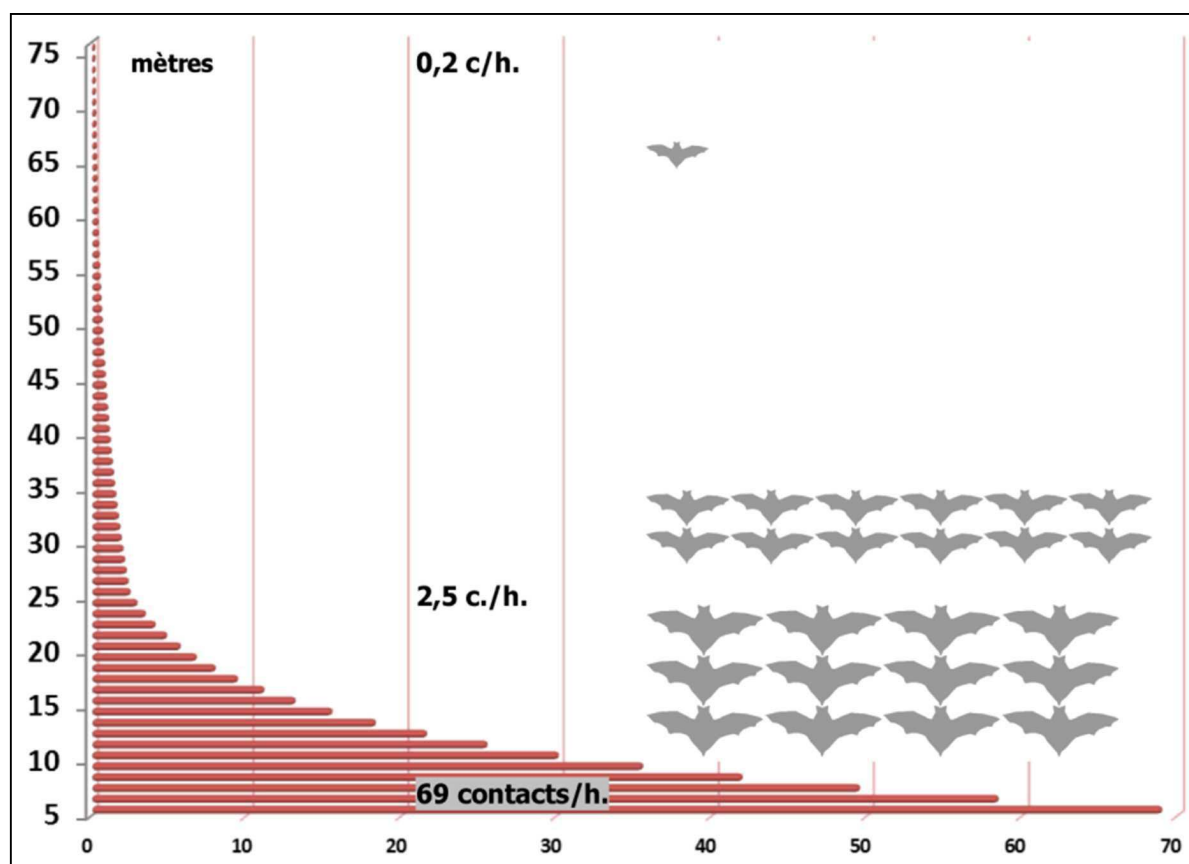
Figure 169 : Niveau de l'activité chiroptérologique en fonction des distances aux lisières



L'impact des éoliennes implantées sur les crêtes des montagnes est plus élevé. Ces éoliennes représentent une cause de mortalité supplémentaire pour les chauves-souris migratrices qui franchissent les cols pour rejoindre leur site d'hibernation.

Enfin, les risques de collisions sont plus ou moins importants selon le diamètre total des pales des éoliennes. D'après des études récentes, le risque de collisions baisse très sensiblement à partir d'un espacement de 40 mètres entre le bout des pales et le sol (O. Behr, et S. Bengsch, 2009). Pour illustration, dans le cadre du projet éolien de Sud-Vesoul (EOLE-RES, Haute-Saône), la modélisation verticale de l'activité chiroptérologique au droit du mât de mesure de vent a montré que le taux d'activité est inversement proportionnel à l'altitude et qu'il s'avère très faible, voire nul, à 70 mètres de hauteur (Kelm et Beucher, 2011-2012).

Figure 170 : Modélisation verticale de l'activité chiroptérologique – projet éolien de Sud-Vesoul (Kelm et Beucher, 2011-2012)



1.4. Définition des impacts possibles d'un projet éolien sur la faune

1.4.1. Les effets de dérangement pendant les travaux

Les deux principaux impacts de l'aménagement d'un parc éolien sur la faune terrestre sont la destruction directe d'habitats favorables à l'activité biologique des espèces (zones de reproduction, sites de chasse ou gîtes de repos) et la destruction directe d'individus par écrasement (circulation des engins de chantier). Des effets d'éloignement sur les populations de reptiles et de mammifères sont possibles durant la phase de construction du parc éolien.

1.4.2. Les effets permanents du parc éolien sur l'autre faune

Les risques de dérangement à l'égard des amphibiens, des reptiles et des mammifères liés à la phase de fonctionnement du parc éolien sont jugés nuls.

1.5. Définition des impacts possibles d'un projet éolien sur la flore

1.5.1. Définition des impacts possibles pendant les travaux

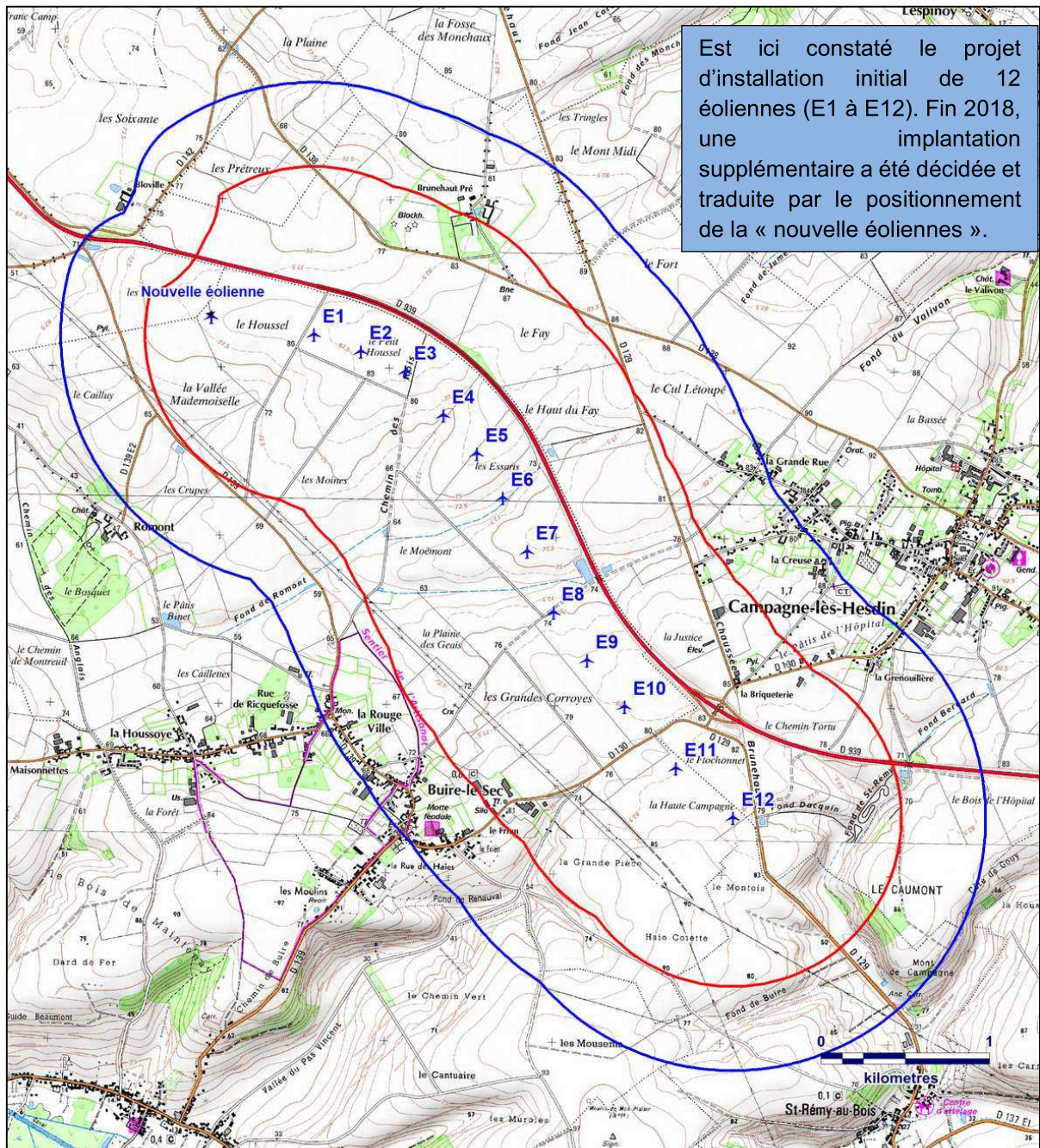
Le principal impact sur la flore est la destruction directe d'espèces végétales au niveau de la zone même d'implantation de l'éolienne et des structures annexes (plateformes, chemins d'accès...). Les effets possibles d'un projet éolien sur la flore et les habitats naturels sont très variables. Ils dépendent des espèces, des milieux, des niveaux de protection et des états de conservation des espèces et des habitats présents. En général, ces derniers sont principalement liés à la phase des travaux du projet qui impliquent potentiellement des dépôts de poussière, des emprises et une consommation de surface, des défrichements, une modification des habitats naturels présents, des ruptures de corridors écologiques, des apports d'espèces exogènes invasives, des destructions d'espèces protégées et/ou des atteintes à des stations d'espèces végétales patrimoniales et/ou déterminantes. Dans le cadre du projet éolien de Buire-le-Sec, les habitats concernés par l'installation des éoliennes seront très majoritairement des grands espaces ouverts (cultures intensives) à la naturalité faible.

1.5.2. Définition des impacts possibles pendant l'exploitation du parc éolien

A la suite du chantier, des effets indirects peuvent être constatés comme le piétinement d'habitats près des éoliennes, une sur-fréquentation des milieux ou des risques d'incendie. Nous soulignons qu'aucun impact sur les milieux directement concernés par les éoliennes n'est à prévoir durant la phase d'exploitation du parc éolien.

2. Définition des impacts du projet éolien de Buire-le-Sec sur la faune et la flore

A partir de l'analyse des enjeux écologiques de la zone du projet établie dans l'étude de l'état initial du secteur d'implantation, une série de recommandations, définies comme des mesures d'évitement, a été présentée et prise en compte pour aboutir à la variante finale d'implantation. Les mesures d'évitement appliquées sont décrites ci-après.



Est ici constaté le projet d'installation initial de 12 éoliennes (E1 à E12). Fin 2018, une implantation supplémentaire a été décidée et traduite par le positionnement de la « nouvelle éolienne ».

- Légende :**
Aires d'étude :
 Zone d'implantation potentielle
 Aire d'étude immédiate

Carte 63 : Cartographie du schéma d'implantation des éoliennes



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement 2019



2.1. Mesures préalables à l'implantation finale des éoliennes

A partir de l'analyse des enjeux écologiques de la zone du projet établie dans l'étude de l'état initial, une série de recommandations, définies comme des mesures d'évitement, a été présentée et prise en compte pour aboutir à la variante finale d'implantation.

2.1.1. Optimisation des implantations au regard de la biodiversité globale

Le schéma d'implantation du parc éolien ici considéré exclut toute implantation dans les continuités écologiques définies selon la Trame Verte et Bleue régionale. **Le site du projet du Buire-le-Sec se situe en dehors de toute zone Natura 2000 et de ZNIEFF.**

Les habitats boisés qui constituent un habitat important pour l'avifaune, les chiroptères et la faune « terrestre » seront préservés dans leur totalité sur la zone du projet.

Nous signalons par ailleurs le large espacement entre le projet éolien de Buire-le-Sec et les autres projets/parcs éoliens les plus proches (4,2 kilomètres, sachant que la nouvelle éolienne envisagée se place à 8,7 kilomètres de ces derniers), ce qui limite les effets cumulés.

2.1.2. Optimisation des implantations des éoliennes au regard des enjeux ornithologiques

→ **Préservation des haies et des lisières**

En outre, nous constatons la prise en compte des recommandations formulées en faveur de la protection de l'avifaune par une préservation maximale des haies et des lisières qui servent de zones de refuge, de haltes et de reproduction de l'avifaune sur le site. Nous signalons qu'une portion de haie sera coupée pendant les travaux (sur 238,5 mètres pour éloigner la « nouvelle éolienne » de la haie la plus proche) mais donnera lieu à une compensation via de nouvelles plantations sur une longueur au moins doublée par rapport à la portion détruite.

→ **Agencement du parc éolien**

L'ensemble des habitats boisés de l'aire d'étude immédiate dans lesquels se reproduisent potentiellement le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, le Tarier pâtre, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe sera préservé durant la phase de construction du parc éolien.

→ **Prise en compte de couloirs de migrations dans la région**

Par ailleurs, nous constatons le positionnement du site d'implantation des éoliennes en dehors des couloirs principaux de migrations en région (cf. Carte 16 page 72).

2.1.3. Optimisation des implantations des éoliennes au regard des enjeux chiroptérologiques

→ **Préservation des haies et des lisières**

En considérant l'utilisation très supérieure des linéaires boisés pour les activités de chasse et de transit des chiroptères, le schéma d'implantation du parc éolien a évolué de façon à éviter au maximum la destruction ou la dégradation de ces habitats pendant la phase travaux.

Ainsi, **les voies d'accès, les plateformes de montage et les zones de stockage prévues préserveront la quasi-totalité des haies et les lisières boisées identifiées sur le site.** Comme signalé avant, une portion de haie sera coupée pendant les travaux (pour éloigner la « nouvelle éolienne » de la haie la plus proche) mais donnera lieu à une compensation via la création d'une réserve de biodiversité (liée à des plantations de haies) à distance du projet.

→ **Agencement du parc éolien**

Enfin, nous signalons qu'hormis la « nouvelle éolienne » (positionnée à 80 mètres d'une haie basse taillée, isolée dans les cultures), **l'ensemble des machines se localise en plein espace ouvert, à plus de 200 mètres des haies structurantes et des lisières. Toutes les éoliennes se localisent dans des zones d'enjeux modérés.**

→ **Choix du gabarit des éoliennes**

En vue de réduire les effets possibles de collisions/barotraumatisme à l'égard des chiroptères qui se déplacent très majoritairement à faible hauteur, a été retenu un gabarit d'éolienne impliquant une hauteur sol-bas de pale des éoliennes de 43 mètres.

2.1.4. Optimisation des implantations des éoliennes au regard des enjeux floristiques

Le porteur du projet a choisi d'éviter les zones d'enjeux floristiques. Pour la variante d'implantation retenue, **toutes les éoliennes se positionnent dans des zones d'enjeux floristiques faibles.** Aucune espèce ni aucun habitat d'intérêt communautaire ne seront concernés par les travaux de réalisation du projet, incluant les chemins d'accès, les plateformes de montage temporaires et permanentes, les sites d'implantation des éoliennes et les postes de livraison. Les secteurs d'intérêt floristique à l'échelle de la zone d'implantation potentielle seront totalement préservés au cours de la phase de construction du parc éolien.

2.1.5. Synthèse des mesures d'évitement appliquées

Le tableau présenté ci-après synthétise l'ensemble des mesures appliquées pour éviter le maximum d'impacts et aboutir à la variante d'implantation retenue.

Figure 171 : Tableau de synthèse des mesures d'évitement appliquées

Ordres	Mesures appliquées
Flore et habitats	Implantation des éoliennes dans des zones d'enjeux floristiques faibles. Aucune destruction/dégradation d'habitats d'intérêt communautaire et d'espèces patrimoniales.
Avifaune	Choix d'un site d'implantation des éoliennes en dehors des principaux couloirs de migrations au niveau régional.
	Eloignement du projet d'au moins 4,2 kilomètres des autres parcs et projets éoliens (en instruction). La « nouvelle éolienne » envisagée se place à 8,7 kilomètres des parcs et projets éoliens les plus proches.
	Préservation maximale des habitats boisés pendant la phase de construction du parc éolien dans lesquels se reproduisent potentiellement plusieurs espèces patrimoniales de passereaux.
Chiroptères	Eloignement du parc éolien existant de Buire-le-Sec d'au moins 4,2 kilomètres des autres parcs et projets éoliens (en instruction). A noter que la « nouvelle éolienne » envisagée se place à 8,7 kilomètres des parcs et projets éoliens les plus proches.
	Préservation maximale des habitats boisés pendant la phase de construction du parc éolien (compensation des haies détruites).
	Hormis la « nouvelle éolienne » (située à 80 mètres d'une haie basse taillée, isolée dans les cultures), éloignement des éoliennes de plus de 200 mètres des haies structurantes et des lisières.
	Choix d'un gabarit d'éolienne impliquant une hauteur sol-pale d'au minimum 42 mètres.
Autre faune	Aucune implantation des éoliennes et des structures annexes dans les milieux les plus favorables à l'autre faune.

2.2. Présentation du projet et du choix d'implantation retenue

La variante d'implantation retenue implique l'installation **d'une éolienne supplémentaire**. Les principales caractéristiques du gabarit de la machine choisie sont décrites ci-après :

Figure 172 : Descriptif technique du type de gabarit d'éolienne retenue (Siemens SWT113)

Hauteur en bout de pale	Diamètre rotor	Hauteur sol-pale
156 mètres	113 mètres	43 mètres

La nouvelle éolienne sera implantée dans des parcelles de cultures intensives.

Le réseau routier local, départemental ou national sera utilisé par les convois exceptionnels pour acheminer les éléments de l'éolienne sur le site d'implantation au moment du chantier. A l'intérieur du parc, le réseau de chemins existants sera privilégié pour desservir l'éolienne et minimiser la création de nouvelles pistes. Certaines voies existantes seront renforcées et améliorées afin de rendre possible le passage des convois exceptionnels.

Pour l'accès et la construction de la nouvelle éolienne, un chemin d'environ 650 mètres sur 4 mètres de large sera créé en plein champs, le long d'une haie existante.

Pour la construction de la nouvelle éolienne, une surface d'environ 1 000 m² de plateforme sera empierrée pendant toute la durée d'exploitation du parc éolien.

Le raccordement électrique inter-éolienne et vers le poste de livraison a été enterré.



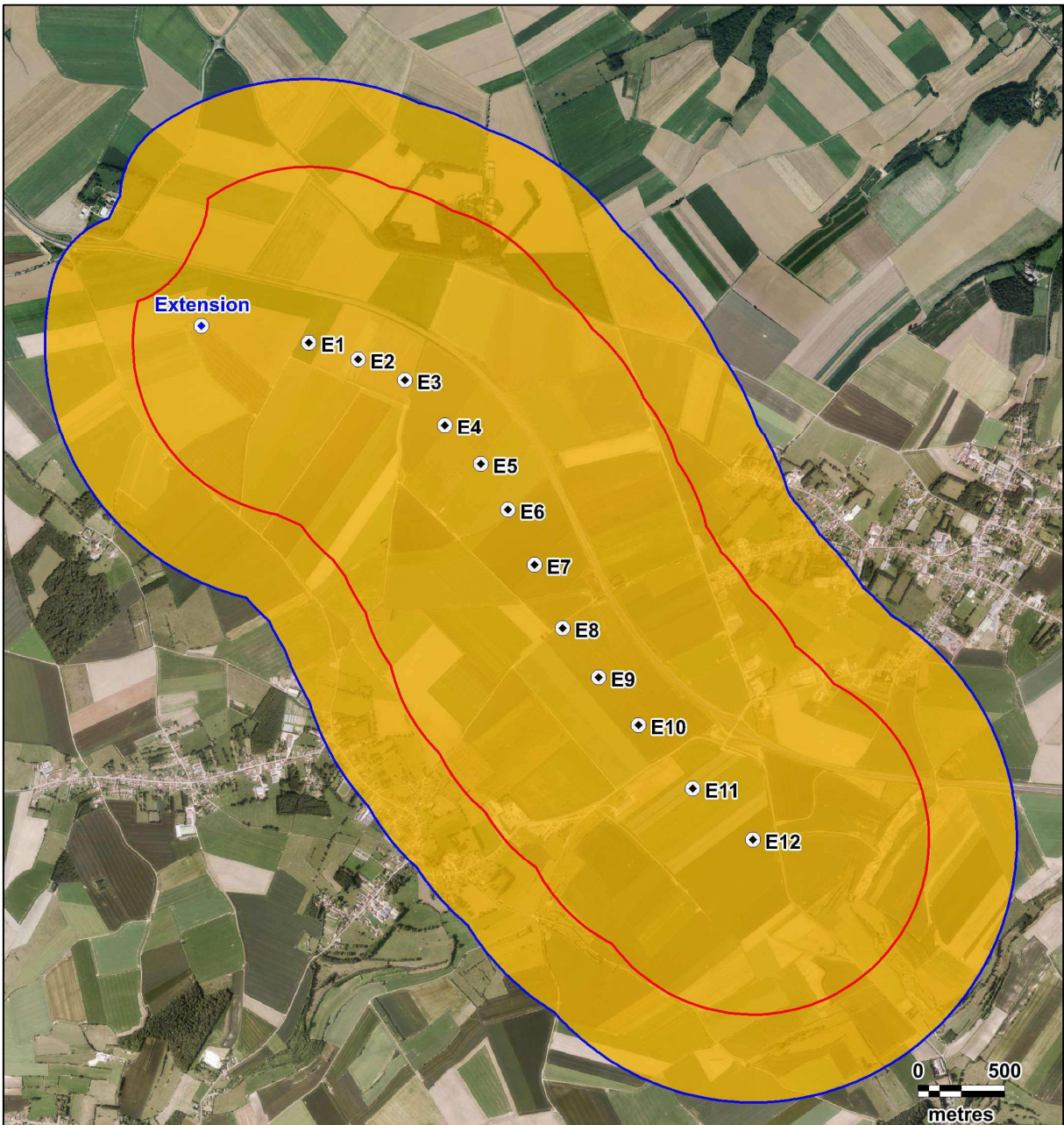
Légende :

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Carte 64 : Cartographie du schéma d'implantation des éoliennes





Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Enjeux avifaunistiques :

- Enjeux modérés

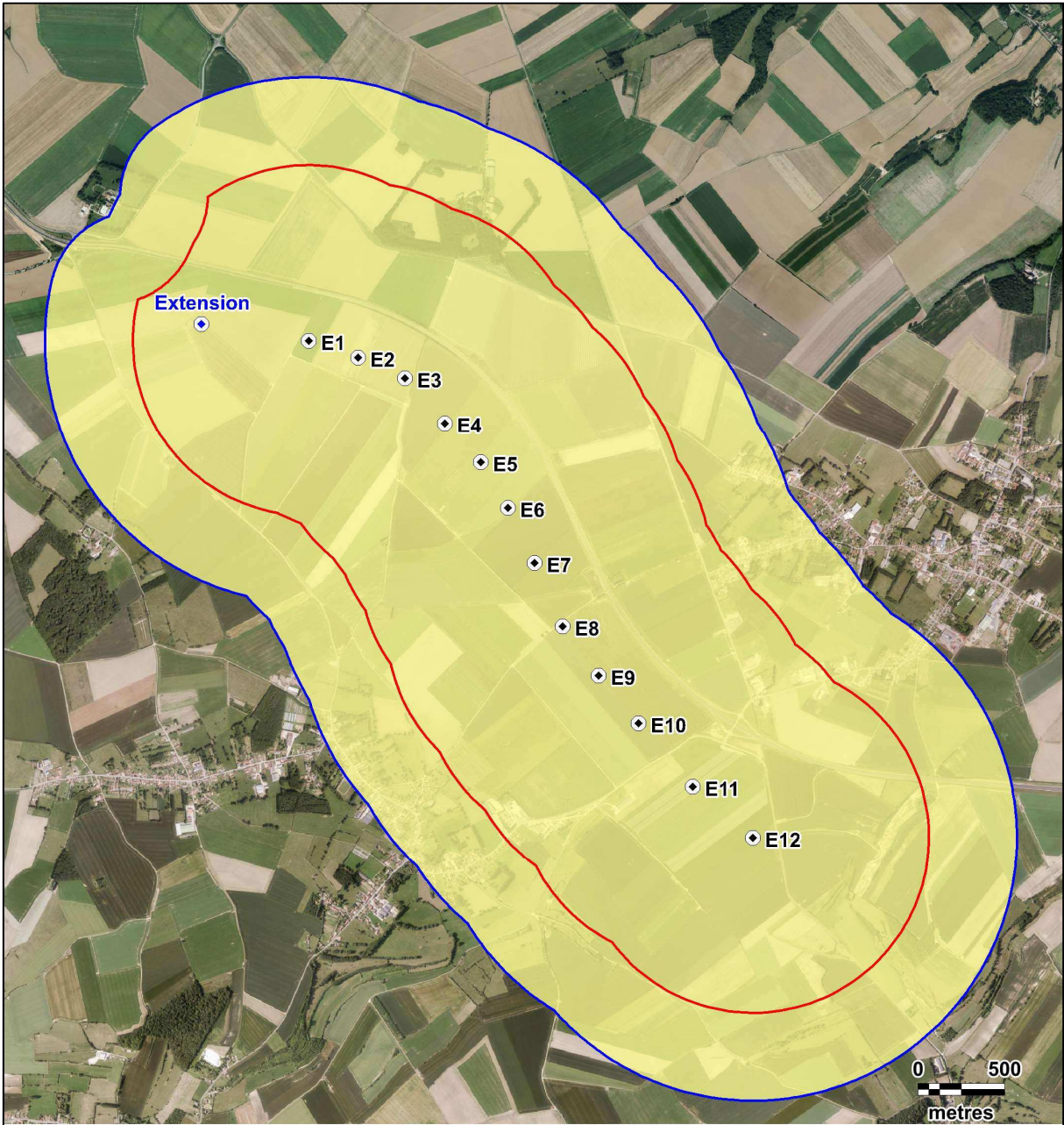
Eoliennes :

- ◆ Existantes
- ◆ En projet

Carte 65 : Cartographie du schéma d'implantation associé aux enjeux ornithologiques - Période des migrations



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement



Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Enjeux avifaunistiques :

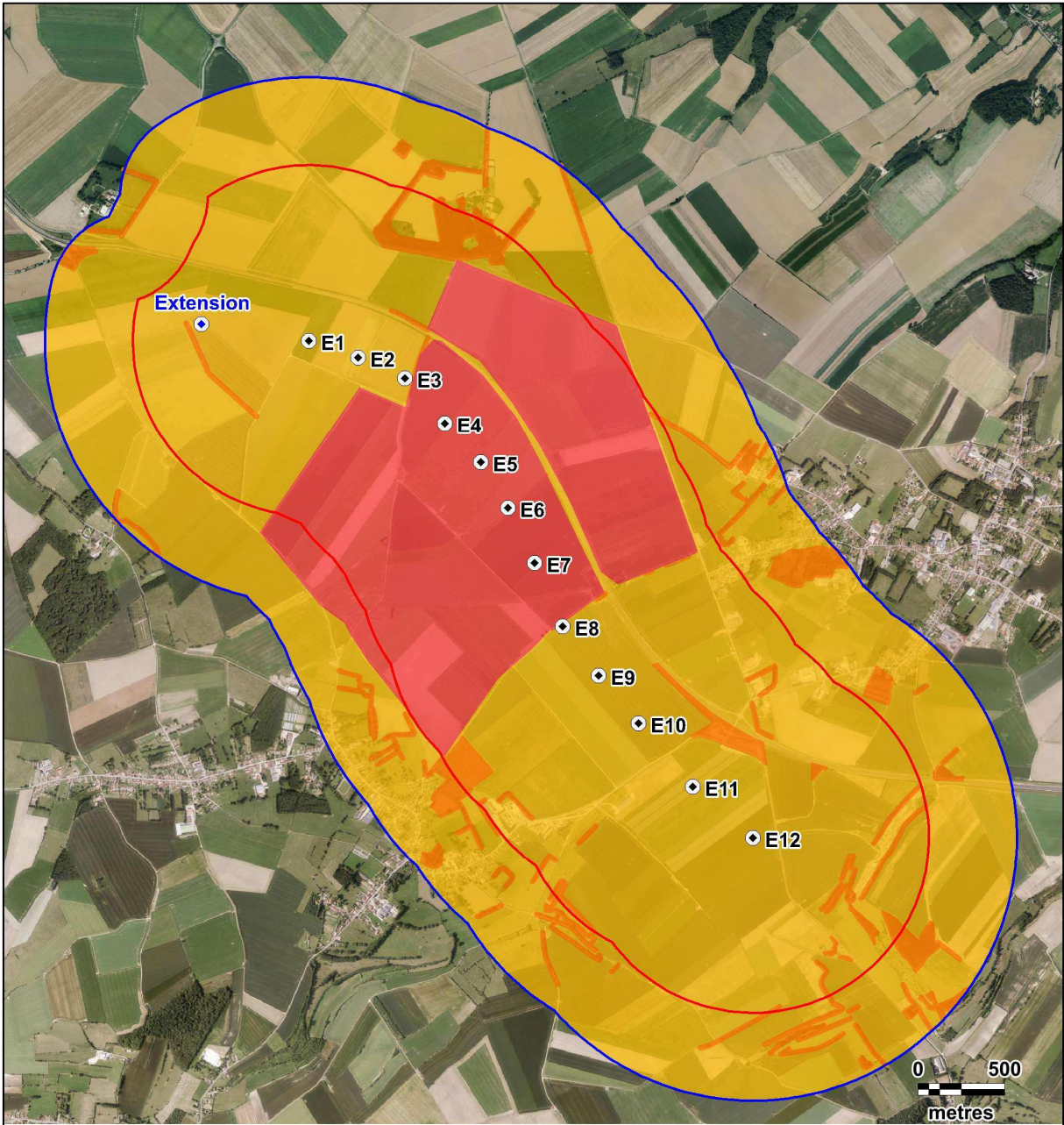
- Enjeux faibles

Eoliennes :

- + Existantes
- + En projet

Carte 66 : Cartographie du schéma d'implantation associé aux enjeux ornithologiques - Période hivernale





Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Eoliennes :

- + Existantes
- + En projet

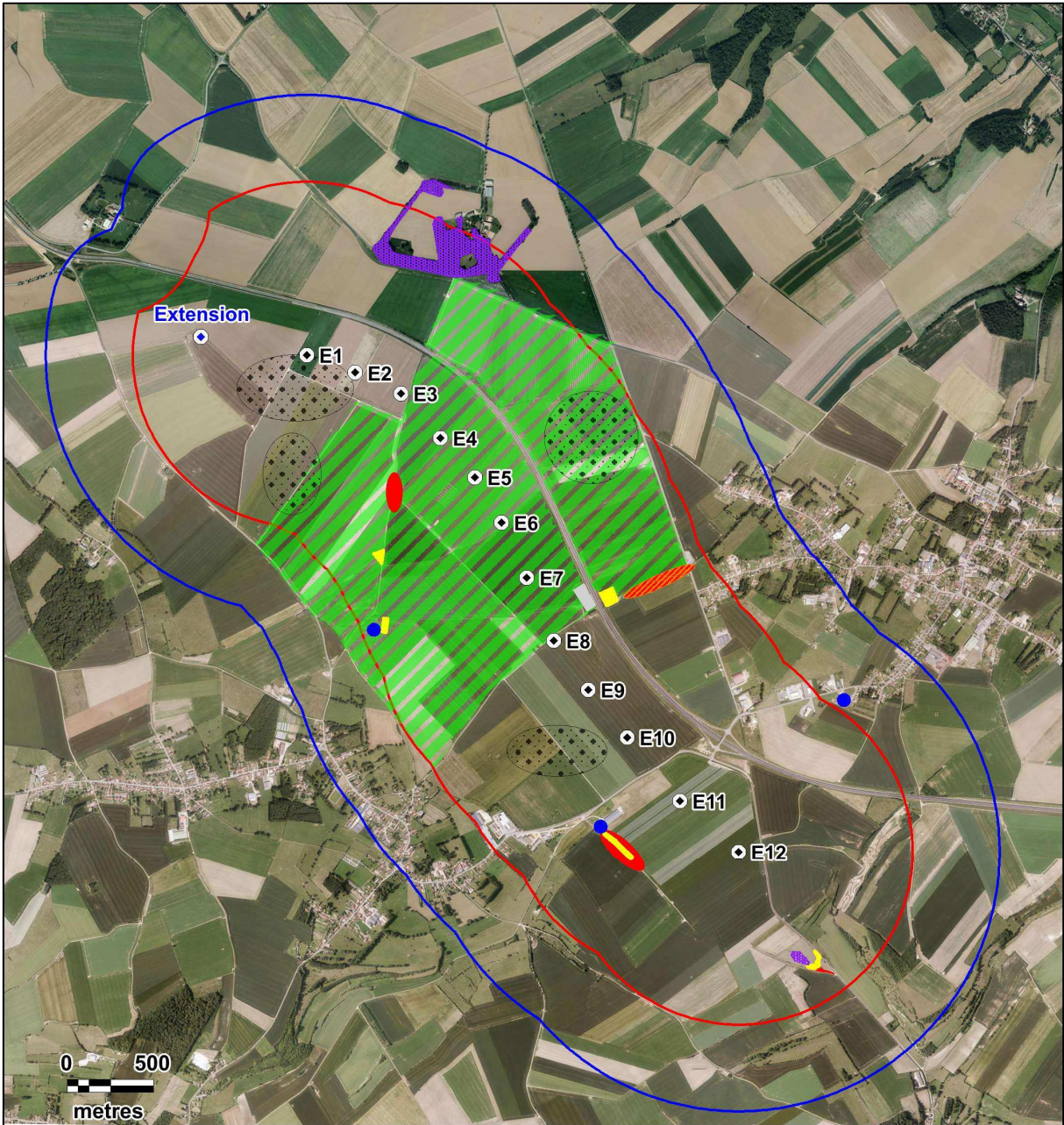
Enjeux avifaunistiques :

- Enjeux forts
- Enjeux modérés à forts
- Enjeux modérés

Carte 67 : Cartographie du schéma d'implantation associé aux enjeux ornithologiques - Période nuptiale



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement



Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Eoliennes :

- Existantes
- En projet

Zone de chasse et de reproduction probable :

- Busard des roseaux

Zones de reproduction :

- Certaines :**
- Moineau domestique
 - Sarcelle d'hiver

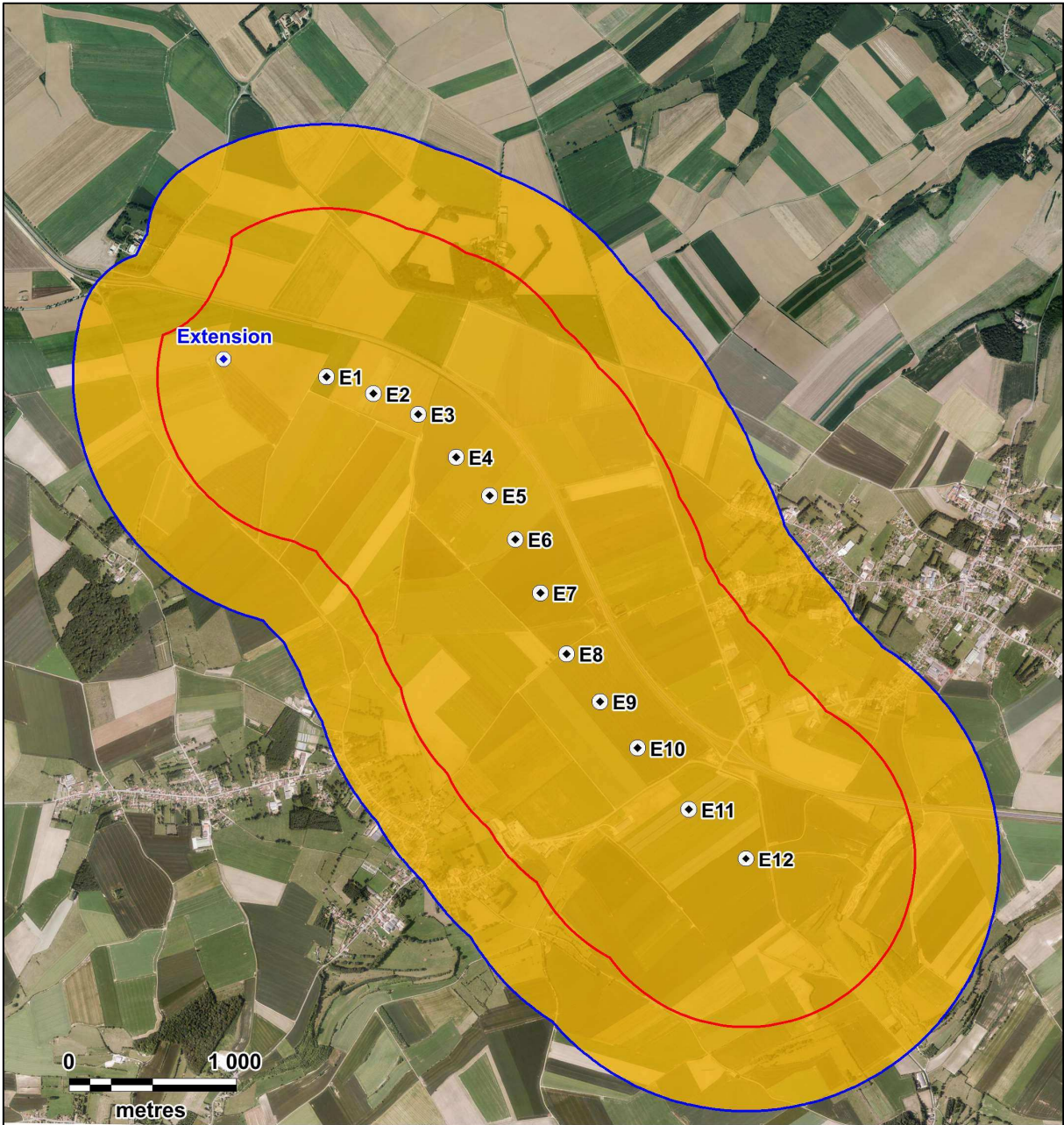
Probables :

- Bruant jaune
- Bruant proyer
- Chardonneret élégant
- Linotte mélodieuse
- Tourterelle des bois

Carte 68 : Cartographie du schéma d'implantation associé aux espaces vitaux des espèces patrimoniales



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement



Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Enjeux chiroptérologiques :

- Enjeux modérés

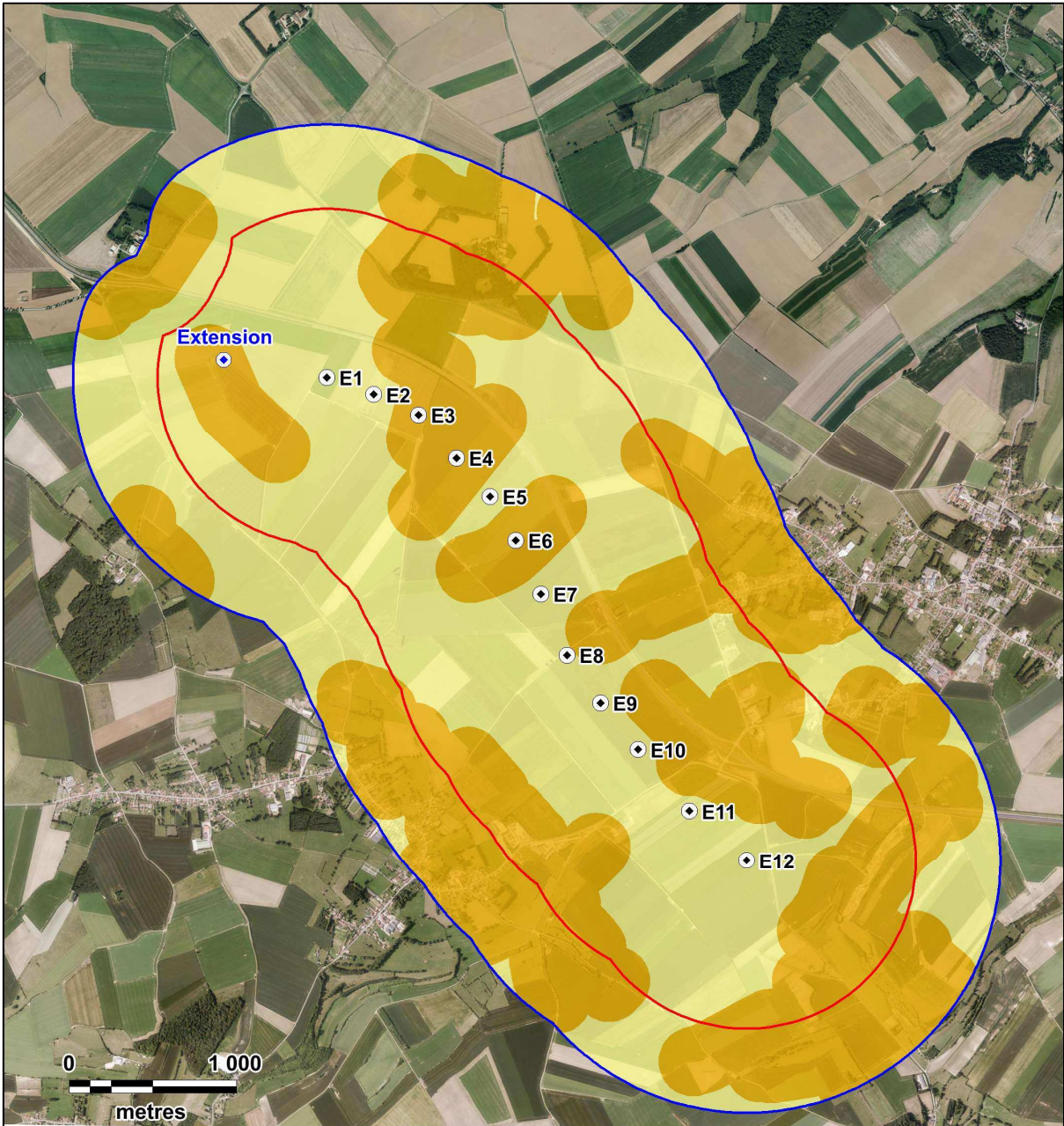
Eoliennes :

- ◆ Existantes
- ◆ En projet

Carte 69 : Cartographie du schéma d'implantation associé aux enjeux chiroptérologiques - Transits automnaux



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement



Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Enjeux chiroptérologiques :

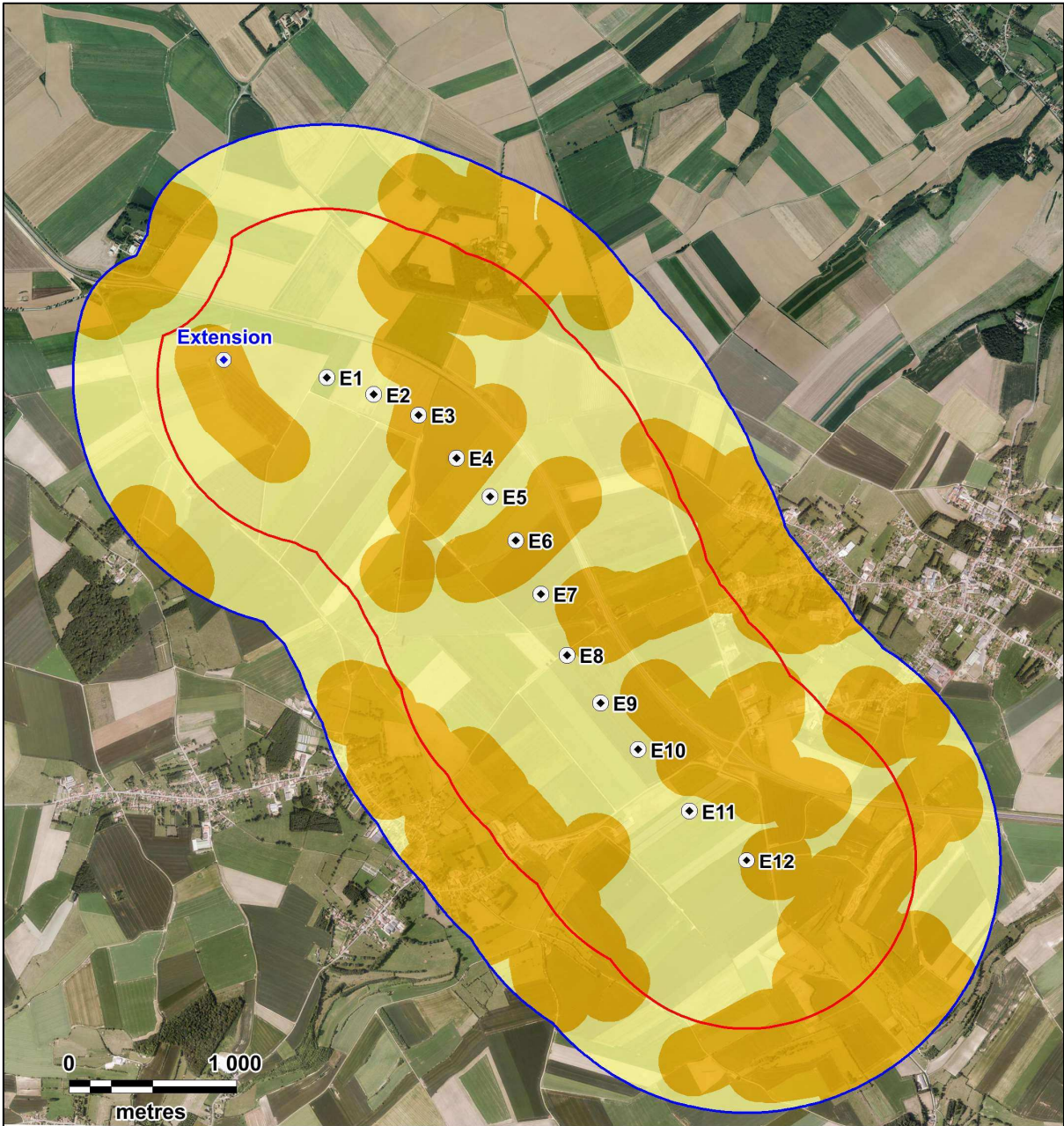
- Enjeux modérés
- Enjeux faibles

Eoliennes :

- Existantes
- En projet

Carte 70 : Cartographie du schéma d'implantation associé aux enjeux chiroptérologiques - Transits printaniers





Légende

Aires d'étude :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate

Enjeux chiroptérologiques :

- Enjeux modérés
- Enjeux faibles

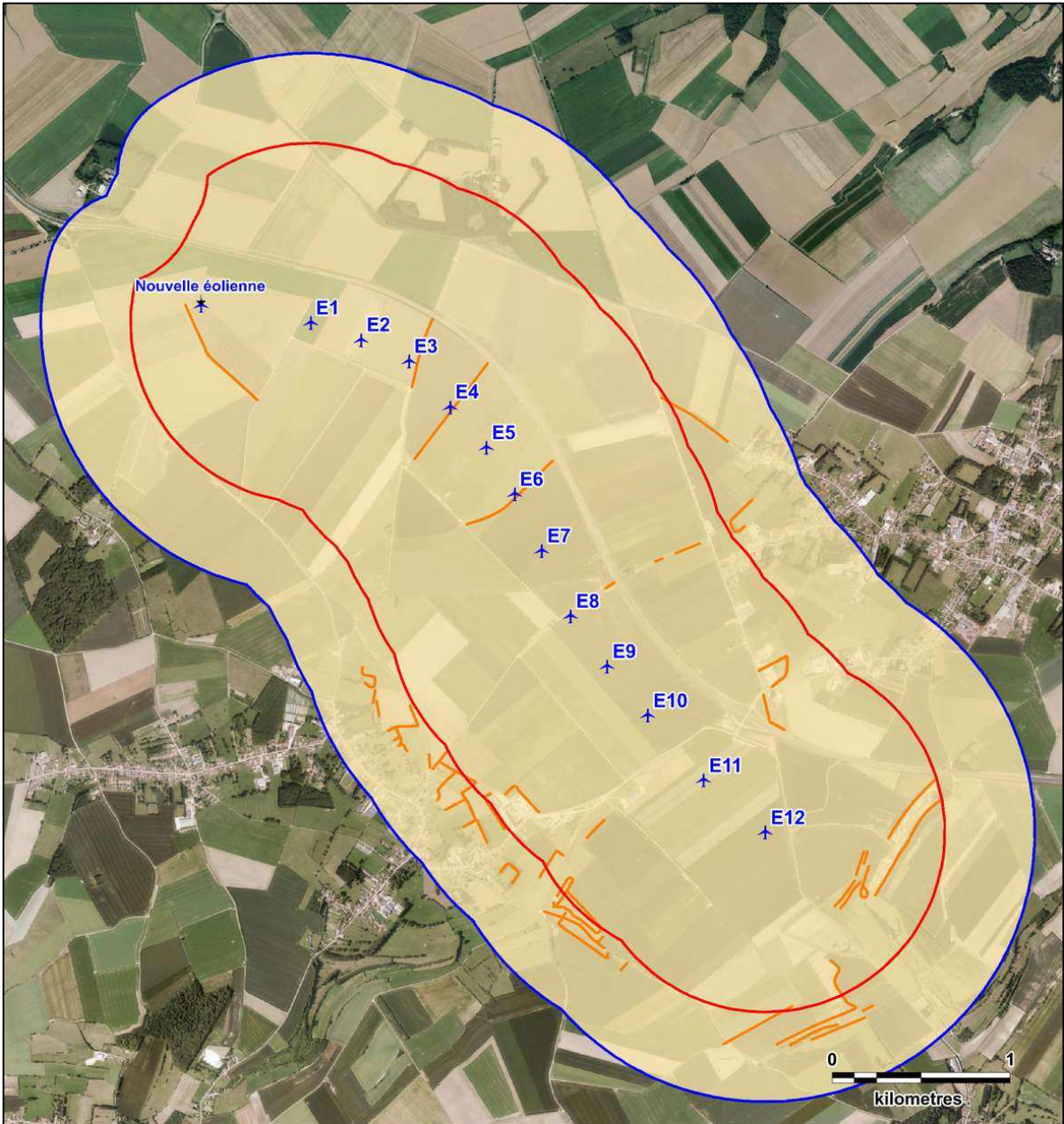
Eoliennes :

- Existantes
- + En projet

Carte 71 : Cartographie du schéma d'implantation associé aux enjeux chiroptérologiques - Mise-bas



Fond de carte : Géoportail - Réalisation : Envol environnement



- Légende :**
- Aires d'étude :**
- Zone d'implantation potentielle
 - Aire d'étude immédiate
- Implantation :**
- + Eoliennes
- Enjeux habitats :**
- Enjeux modérés
 - Enjeux faibles

Carte 72 : Cartographie du schéma d'implantation associé aux enjeux floristiques



2.3. Méthode d'évaluation des impacts

Les trois notions d'enjeux, de sensibilité et d'impacts seront employés dans le cadre de la présente expertise.

2.3.1. Rappel de la méthode utilisée pour l'évaluation des enjeux et des sensibilités

A partir des résultats des expertises de terrain (effectifs) et de la patrimonialité des espèces observées est établi le **niveau d'enjeu** pour chaque spécimen recensé. Ces niveaux d'enjeu sont calculés à partir d'une méthode mise au point par notre bureau d'études et qui tient compte des effectifs recensés et des statuts de protection et de conservation.

Au regard de la cohérence obtenue par rapport à l'évaluation des enjeux sur une grande quantité de sites étudiés par nos soins en France depuis plusieurs années, nous jugeons que cette méthode d'évaluation est fiable et bien représentative des enjeux ressentis pour une zone d'étude par l'expert en charge des investigations de terrain.

Nous précisons ici que ce système de notation des enjeux pour chaque espèce implique que soit calculé un niveau d'enjeu pour une espèce à une saison donnée, uniquement si l'espèce considérée a bien été observée sur le site à cette période. A titre d'exemple, si un Bruant jaune est uniquement observé sur le site du projet en période de reproduction, l'étude des enjeux n'impliquera aucune notation pour la période hivernale et les phases de migrations.

Le **niveau de sensibilité** d'une espèce tient compte de quatre facteurs :

- 1- le niveau d'enjeu établi précédemment ;
- 2- Les risques de collisions/barotraumatisme à l'encontre d'une espèce donnée sur base des données bibliographiques liées à ce sujet (*T. Dürr - 2020*) ;
- 3- Les risques de perte d'habitats liés à l'exploitation du parc éolien (liés à l'éloignement possible de certaines populations en conséquence du fonctionnement des éoliennes et à l'emprise au sol du parc éolien) ;
- 4- Les risques de dérangement pendant la phase chantier.

Ces facteurs ne tiennent pas compte de la localisation géographique du projet, du nombre d'éoliennes projetées, de la taille des machines et de l'agencement du parc éolien qui seront finalement retenus. La sensibilité d'une espèce se définit par le risque d'atteinte porté à cette espèce par rapport à la construction et à l'exploitation d'un parc éolien.

2.3.2. Méthode d'évaluation des impacts

L'**impact** correspond au niveau de risque réel provoqué par la création du parc éolien en tenant compte de la localisation du projet, du nombre d'éoliennes projetées, de la taille des machines et de l'agencement du parc éolien qui ont été retenus. Les impacts correspondent aux sensibilités précédemment établies, confrontées aux caractéristiques du projet.

L'évaluation des impacts directs et indirects tient compte de plusieurs paramètres :

- Pour les effets temporaires directs (dérangements, destructions de nichées), nous tenons compte des populations potentiellement sensibles au dérangement dû à l'activité humaine et des conditions de présence des spécimens au niveau des zones d'emprise des travaux. Un couple d'oiseaux qui niche dans un secteur directement concerné par les travaux de construction du parc éolien sera ainsi potentiellement plus impacté qu'une population qui exploite ponctuellement la zone du projet pour le nourrissage, comme un rapace qui chasserait sur le site. Un impact fort sera considéré pour les populations qui seront nécessairement dérangées pendant la phase travaux et pour lesquelles des risques directs d'abandon ou de destruction de nichées sont estimés. Les risques sont plus modérés pour les oiseaux qui nichent en dehors des zones d'emprise du projet mais toutefois dans l'aire d'implantation potentielle. Des impacts directs temporaires faibles sont estimés pour les populations qui fréquentent ponctuellement les zones emprises par les travaux d'aménagement et qui pourront facilement s'éloigner des zones perturbées, vers d'autres milieux équivalents. Cela concerne certaines populations d'oiseaux, les reptiles et les mammifères « terrestres ». Notons qu'un impact direct fort à l'égard des chiroptères peut être attendu lorsque les travaux de construction impliquent des destructions de colonies en gîte dans les arbres.

- Pour les effets permanents directs, principalement liés aux risques de barotraumatisme ou de collisions avec les éoliennes, ceux-ci concernent en premier lieu l'avifaune et les chiroptères. Un impact fort sera défini pour une espèce dont la population est significative sur le site et qui présente une exposition élevée aux risques de barotraumatisme et/ou de collisions avec les éoliennes (à partir des données de mortalité connues au niveau européen). L'impact sera d'autant plus faible s'il s'agit d'une espèce reconnue peu sensible à l'éolien, qui est relativement rare sur le site du projet et qui présente très rarement des comportements à risques (vols à hauteur du rotor des éoliennes par exemple). Les niveaux d'impacts directs permanents liés à la flore et aux destructions d'habitats sont variables selon les degrés de rareté des populations et des habitats recensés. L'impact sera par exemple très faible sur une parcelle cultivée qui présente une naturalité très faible.

- Les effets indirects englobent les perturbations occasionnées par les impacts directs. Ainsi, il peut s'agir d'une atteinte à la dynamique d'une population d'espèces locales ou régionales consécutivement à des impacts directs de dérangement, de pertes d'habitats ou de collisions. A titre d'exemple, la destruction ou l'abandon d'une nichée d'une espèce très rare et menacée pourrait significativement atteindre la dynamique d'une population locale ou régionale. Les effets indirects intègrent aussi l'étude des conséquences de la disparition potentielle de proies ou de territoires qui pourrait influencer sur l'état de conservation d'une espèce.

Au terme de l'analyse des impacts bruts, évalués à partir des caractéristiques techniques du projet, des mesures seront proposées afin de réduire au maximum les effets potentiels du projet sur la faune et la flore. Ces mesures répondent aux impacts estimés dès lors que ceux-ci sont de niveau modéré. En considérant la mise en place des mesures proposées, les effets résiduels du projet éolien de Buire-le-Sec seront étudiés.

2.4. Etude des impacts du projet éolien de Buire-le-Sec sur la faune, la flore et les habitats

La présente partie s'attache à présenter les impacts de la variante finale d'implantation des éoliennes du projet éolien de Buire-le-Sec, laquelle implantation est le fruit de plusieurs mois de réflexion et de concertation pour tenir compte notamment des recommandations émises quant aux enjeux et aux sensibilités écologiques définis pour la zone du projet. **Nous précisons que cette évaluation des impacts bruts prend en compte les mesures préventives d'évitement présentées précédemment, mais non les mesures de réduction** (Partie 9).

2.4.1. Evaluation des impacts potentiels du projet éolien de Buire-le-Sec sur l'avifaune avant mesures

→ Evaluation des impacts potentiels temporaires à l'encontre de l'avifaune

Figure 173 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels temporaires du projet éolien de Buire-le-Sec sur l'avifaune

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	<u>Populations d'intérêt patrimonial concernées</u> : Alouette des champs, Bruant jaune, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Linotte mélodieuse, Perdrix grise, Pipit farlouse et Vanneau huppé.	Fort	Risque d'impact fort de dérangement à l'encontre de ces espèces d'intérêt patrimonial dont la nidification est possible à proximité des zones d'emprise des travaux de construction du parc éolien (sites d'implantation des éoliennes, zones de stockage et chemins d'accès créés ou aménagés qui seront utilisés).
		Autres populations d'oiseaux recensées dont la nidification à proximité des zones des travaux est probable à certaine : Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Faisan de Colchide et Fauvette grisette.	Fort	Risque d'impact fort de dérangement à l'encontre de ces populations, communes et non menacées en France et en région => Risque d'abandons de nichées pour ces oiseaux qui se reproduisent dans les champs ou dans les habitats boisés proches des zones d'emprise des travaux d'aménagement.
		<u>Populations d'intérêt patrimonial concernées</u> : Chardonneret élégant, Etourneau sansonnet, Faucon crécerelle, Fauvette des jardins, Goéland argenté, Hirondelle rustique, Hypolaïs ictérine, Martinet noir, Moineau domestique, Mouette rieuse, Traquet motteux, Tarier pâtre et Tourterelle des bois.	Modéré	Risque d'impact modéré de dérangement à l'encontre des populations de ces espèces patrimoniales qui n'utilisent que ponctuellement la zone d'implantation du projet pour les activités de nourrissage en phase de reproduction et/ou dont le principal espace vital est relativement éloigné des zones des travaux.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Autres populations d'oiseaux en phase de reproduction.	Faible	Risque d'impact de dérangement faible à l'encontre des autres populations d'oiseaux pour lesquelles les fonctionnalités de la zone d'implantation potentielle du projet sont faibles en période de reproduction.
		Autres populations d'oiseaux hors période de reproduction.	Très faible à faible	Risque de dérangement faible à l'égard de l'ensemble des oiseaux observés sur le site hors période de reproduction et notamment vis-à-vis des principales populations observées en stationnement dans les champs et les haies à ces périodes comme l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Bruant proyer, la Corneille noire, l'Étourneau sansonnet, le Goéland argenté, le Goéland brun, le Goéland cendré, la Mouette rieuse, le Pinson des arbres, le Pluvier doré et le Vanneau huppé. Impact fortement nuancé par les possibles déplacements de ces populations d'oiseaux vers d'autres habitats comparables à l'extérieur de la zone du projet. Nous signalons que l'aire d'implantation du projet ne présente aucun intérêt écologique spécifique pour ces oiseaux par rapport aux autres territoires ouverts et boisés existants dans l'aire d'étude éloignée.
	Destructions des nichées	Espèces dont la nidification est possible au niveau des sites d'implantation des éoliennes et des structures annexes (plateformes...) : Alouette des champs, Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Perdrix grise, Pipit farlouse et Vanneau huppé.	Modéré à Fort	Possible destruction des nichées de ces populations si présence de leur site de nidification à l'endroit même de l'implantation des éoliennes et des structures annexes (éoliennes, voies d'accès, plateformes...).
		Autres populations d'oiseaux.	Nul	Pas de sites de nidification au niveau des zones d'emprise du projet.
		<u>Populations d'intérêt patrimonial concernées</u> : Alouette des champs, Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Perdrix grise, Pipit farlouse et Vanneau huppé.	Faible	Les effets de dérangement sur les couples nicheurs à proximité des zones d'emprise des travaux peuvent entraîner des abandons des nichées. Toutefois, au regard de la taille des populations régionales et nationales de ces espèces, le risque d'atteinte à leur état de conservation est faible.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Indirect	Atteinte à l'état de conservation par les dérangements.	Autres oiseaux nicheurs recensés.	Très faible	Risques d'atteinte à la conservation des autres oiseaux nicheurs recensés sur le site, jugés très faibles de par la taille des populations concernées en France et en Europe et/ou de l'éloignement des sites de reproduction par rapport aux zones d'emprise par les travaux de construction du parc éolien.
	Atteinte à l'état de conservation par les destructions de nichées	<u>Populations d'intérêt patrimonial concernées</u> : Busard des roseaux et Busard Saint-Martin	Modéré	Risque modéré d'atteinte à l'état de conservation des populations locales de ces deux espèces de rapace en raison de leur vulnérabilité régionale et nationale, sous réserve de leur reproduction sur ou à proximité des zones d'implantation du projet et d'un démarrage des travaux durant la phase de reproduction.
		Pipit farlouse	Faible	En considérant la vulnérabilité au niveau national des populations du Pipit farlouse et de la reproduction certaine du passereau dans l'aire d'étude (en 2017), nous estimons que la destruction d'un site de nidification pourrait entraîner un effet potentiel (faible) sur l'état de conservation de l'espèce.
		Alouette des champs, Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Perdrix grise et Vanneau huppé.	Très faible	Au regard de la reproduction possible de ces oiseaux dans les espaces ouverts de la zone d'implantation potentielle et l'abondance régionale/nationale des populations de ces espèces, nous estimons qu'une destruction de nichée de ces oiseaux pourra entraîner des effets très faibles d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales de ces espèces.
		Autres populations d'oiseaux.	Nul	Pas de sites de nidification au niveau des zones d'emprise du projet.

→ **Evaluation des impacts potentiels permanents à l'encontre de l'avifaune**

Figure 174 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels permanents du projet éolien de Buire-le-Sec sur l'avifaune

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Collisions avec les éoliennes	<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Busard Saint-Martin.	Très faible	Un total de 9 contacts du Busard Saint-Martin a été observé la zone d'implantation potentielle du projet sur l'ensemble de la période de prospection (dont 1 contact en période de reproduction). Aucun individu n'a été observé à hauteur supérieure à 30 mètres au-dessus de l'aire d'étude, ce qui rend négligeable les comportements à risque du rapace vis-à-vis des futurs aérogénérateurs. Notons par ailleurs que le Busard Saint-Martin est reconnu très peu sensible au fonctionnement des éoliennes en Europe. A début 2020, seuls 13 cas de collisions étaient référencés (T. Dürr, 2020) sur une population européenne d'environ 11 250 couples (selon Eionet, 2008-2012).
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Busard des roseaux.	Faible	Au total, 19 contacts du Busard des roseaux ont été observés dans la zone du projet sur l'ensemble du cycle de prospections, dont 8 en phase de reproduction de l'année 2020, suggérant la nidification probable du rapace dans les environs du projet durant cette période. Aucun spécimen n'a été vu en H3. En ce sens, l'exposition du rapace aux effets de collisions avec les futurs aérogénérateurs du parc éolien de Buire-le-Sec sont faibles. On note la sensibilité relativement élevée du Busard des roseaux au fonctionnement des éoliennes en Europe (63 cas de collisions avec les éoliennes en Europe à début 2020 selon T. Dürr, sur une population d'environ 62 800 couples, selon Eionet 2008-2012). En revanche, aucun cas de mortalité du rapace n'est jusqu'alors signalé au niveau national.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Faucon crécerelle.	Faible	Un total de 31 spécimens du Faucon crécerelle a été observé (dont deux en période de reproduction). On note que le rapace se trouve relativement exposé aux effets de collisions avec les éoliennes en Europe (598 cas de collisions référencés à début 2020, selon T. Dürr). Sur l'effectif total recensé, seuls 5 individus ont survolé le site à hauteur supérieure à 30 mètres. La présence relativement faible de cette espèce sur le site du projet et le faible niveau d'enjeu attribué au rapace sur le secteur conduisent à la définition d'un niveau d'impact direct faible.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Collisions avec les éoliennes	<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Alouette des champs.	Modéré	Au total, 1 087 individus de l'Alouette des champs ont été recensés dans la zone d'implantation potentielle (dont 484 contacts en phase de reproduction), ce qui demeure un effectif relativement important. Moins de 10% des contacts se sont rapportés à des survols du site à hauteur supérieure à 30 mètres (104 individus, dont 101 en phase migratoire). En parallèle, l'Alouette des champs figure parmi les oiseaux les plus couramment victimes de collisions avec les éoliennes en Europe (384 cas référencés à début 2020, selon T. Dürr, sur une population européenne estimée à 30 500 000 couples, selon Eionet 2008-2012, les 2/3 des collision concernant l'Allemagne et l'Espagne - seulement 29 cas en France). Dans ces conditions, nous jugeons que les risques d'effets de collisions avec les futurs aérogénérateurs sont modérés, toutes périodes de l'année confondues.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Goéland argenté.	Fort	Le Goéland argenté est bien représenté dans l'aire d'étude (1 980 contacts), surtout en phase postnuptiale (1 601 contacts). Une faible proportion des contacts a correspondu à des survols du site à faible hauteur (347 contacts) tandis qu'un total de 789 individus du Goéland argenté a survolé le secteur à hauteur supérieure à 30 mètres (dont 716 en phase postnuptiale). En Europe, le Goéland argenté fait partie des espèces les plus fréquemment victimes de collisions avec les éoliennes (1 083 cas à début 2020 selon T. Dürr). Toutefois, aucun cas de collisions n'est jusqu'alors référencé en France. Dans ces conditions, les risques directs de collisions avec les futurs aérogénérateurs sont jugés forts en période postnuptiale, modérés en phase hivernale et faibles le reste de l'année.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Goéland cendré.	Faible	Un total de 152 individus du Goéland cendré a été observé, la totalité posée dans les champs en période des migrations postnuptiales. En Europe, le Goéland cendré présente une exposition assez élevée aux effets de collisions avec les éoliennes (84 cas de mortalité connus à début 2020, selon T. Dürr ; dont 57 cas en Allemagne). Dans ces conditions, un risque faible de collisions avec les éoliennes du parc éolien de Buire-le-Sec est estimé en phase postnuptiale.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Collisions avec les éoliennes	<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Mouette rieuse.	Modéré	Un total de 1 322 individus de la Mouette rieuse a été observé sur l'ensemble du cycle de prospection (dont 222 en période de reproduction) sachant que 184 individus ont survolé le site à hauteur supérieure à 30 mètres, ce qui expose le laridé aux effets de collisions avec les futurs aérogénérateurs du parc éolien de Buire-le-Sec. En Europe, la Mouette rieuse présente une exposition assez élevée aux effets de collisions avec les éoliennes (669 cas de mortalité connus à début 2020, selon T. Dürr ; sur une population européenne d'environ 1 016 000 couples, selon Eionet 2008-2012). Dans ces conditions, un risque modéré de collisions avec les éoliennes de Buire-le-Sec est estimé en phase internuptiale.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Hirondelle rustique.	Faible	L'Hirondelle rustique est une espèce patrimoniale qui présente en phase des migrations postnuptiales des effectifs relativement importants sur le secteur (total de 361 contacts) sachant que 96% des effectifs ont été enregistrés en phase postnuptiale (dont 302 individus en survol du site à hauteur supérieure à 30 mètres). En Europe, L'Hirondelle rustique est faiblement victime de collisions avec les éoliennes (45 cas référencés à début 2020, selon T. Dürr). Dans ces conditions, l'impact potentiel du projet sur l'Hirondelle rustique est faible.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Pluvier doré.	Faible	En phase hivernale et des migrations postnuptiales, un total de 441 individus du Pluvier doré a été observé dans la zone du projet, dont 188 à hauteur supérieure à 30 mètres. On note en revanche que le Pluvier doré demeure un limicole peu exposé aux effets de collisions avec les éoliennes (42 cas référencés à ce jour, dont aucun en France, selon T. Dürr). Dans ces conditions, nous estimons que les risques d'impact du projet sont faibles sur les populations du Pluvier doré.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Vanneau huppé.	Faible	Espèce fortement représentée dans la zone d'implantation potentielle du projet en période des migrations postnuptiales (1 240 individus) dont une part significative (434) des contacts a correspondu à des survols du site à hauteur supérieure à 30 mètres. En parallèle, le Vanneau huppé est faiblement impacté par les éoliennes en Europe (seuls 27 cas de mortalité connus à début 2020, selon T. Dürr, sur une population européenne d'environ 1 158 000 couples, selon Eionet 2008-2012). L'impact potentiel du projet sur l'espèce est faible.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Collisions avec les éoliennes	Autres espèces patrimoniales observées : l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, le Combattant varié, le Faucon pèlerin, la Linotte mélodieuse, le Martinet noir, le Pipit farlouse, le Pouillot fitis, le Tarier des prés, le Tarier pâtre, la Tourterelle des bois, le Traquet motteux et le Verdier d'Europe.	Très faible	Aucun risque significatif d'impact par collisions avec les éoliennes à l'égard de ces espèces patrimoniales observées sur le site qui sont très faiblement exposées aux risques de collisions avec les éoliennes en Europe (<i>T. Dürr – janvier 2020</i>) et/ou qui sont très rarement observées à hauteur du rayon de rotation des pales des éoliennes sur la zone d'implantation potentielle du projet.
		Buse variable	Faible	En Europe, la Buse variable est l'un des rapaces les plus couramment victimes de collisions avec les éoliennes (791 cas de mortalité référencés, selon T. Dürr - 2020). Sur le site du projet, le rapace a été observé à 55 reprises, dont 14 à hauteur supérieure à 30 mètres. Dans ces conditions, nous définissons un risque faible de collisions pour le rapace, toutes périodes de l'année confondues.
		Goéland brun	Modéré	Le Goéland brun présente en Europe une exposition relativement élevée aux effets de collisions avec les éoliennes (298 cas référencés à début 2020, selon T. Dürr). Sur la zone du projet, un total de 1 018 individus du laridé a été comptabilisé (dont 684 en phase postnuptiale). Au total, 153 individus ont survolé la zone du projet à hauteur supérieure à 30 mètres et l'essentiel des contacts du Goéland brun a concerné des individus en halte et en vol à faible hauteur.
		Etourneau sansonnet	Faible	L'Etourneau sansonnet est particulièrement bien représenté dans la zone d'implantation en période des migrations postnuptiales (2 751 individus). A cette période, 273 individus ont survolé la zone du projet à hauteur comprise entre 30 et 150 mètres, ce qui expose potentiellement l'espèce à des effets de collisions avec les futurs aérogénérateurs du parc éolien de Buire-le-Sec. Pour autant, l'espèce demeure relativement peu victime de collisions avec les éoliennes en Europe (207 cas de mortalité connus à début 2020, selon T. Dürr, sur une population européenne estimée à 22 700 000 couples, selon Eionet 2008-2012).

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Collisions avec les éoliennes	Autres espèces inventoriées.	Très faible	Au regard de leurs faibles effectifs recensés par nos soins sur la zone du projet et/ou de leur sensibilité reconnue faible à l'éolien (en termes de collisions avec les éoliennes au niveau européen depuis 2000), nous estimons que les risques d'impact par collisions avec les éoliennes sont très faibles pour les autres espèces inventoriées dans la zone de prospection.
	Perte d'habitats	<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Vanneau huppé.	Faible	Nous définissons un risque faible de perte d'habitats pour les populations du Vanneau huppé qui stationnent sur le site (total de 593 individus observés dans ces conditions, dont 2 en phase de reproduction) sachant que l'espèce présente une sensibilité relative aux effets de dérangement provoqués par le fonctionnement des éoliennes. Selon Hötker (2006), ce limicole s'éloigne en moyenne de 250 mètres des éoliennes en fonctionnement. Cet impact potentiel est fortement nuancé par le possible déplacement des populations de l'espèce vers d'autres espaces ouverts, lesquels sont très répandus dans le secteur.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Pluvier doré.	Faible	Au même titre que le Vanneau huppé, le Pluvier doré est relativement effarouché par le fonctionnement des éoliennes (entre 200 et 250 mètres d'éloignement par rapport aux éoliennes selon Hötker, 2006). Au total, 191 individus du Pluvier doré ont été observés posés dans les champs en phases hivernales et postnuptiales. Etant donné la vastitude des espaces ouverts dans les environs du projet, nous jugeons que les effets potentiels de pertes d'habitats sont faibles sur l'espèce.
		Autres espèces d'intérêt patrimonial.	Très faible	Au regard de la faible emprise des sites d'installation des éoliennes, des structures annexes et des chemins d'accès créés par rapport à la surface totale de la zone du projet, nous estimons que la réalisation du projet n'entraînera pas de perte d'habitats significative pour les espèces patrimoniales liées aux habitats boisés et/ou aux espaces ouverts de la zone d'implantation potentielle.
		Autres espèces recensées sur le site.	Très faible	Aucune perte d'habitats n'est attendue à l'encontre des autres espèces recensées sur le site.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Effets de barrière	Goéland argenté, Goéland brun, Mouette rieuse, Pluvier doré et Vanneau huppé.	Faible	Nous définissons un risque faible d'effet de barrière vis-à-vis des principales populations, d'envergure moyenne à grande, observées en survol du site à hauteur du rayon de rotation des pales des éoliennes. Ces oiseaux sont le Goéland argenté (789 individus observés en H3), le Goéland brun (153 individus observés en H3), la Mouette rieuse (184 individus en H3) le Pluvier doré (188 individus observés en H3) et le Vanneau huppé (434 individus observés en H3).
Indirect	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les effets de collisions avec les éoliennes	<u>Espèces d'intérêt patrimonial</u> : Busard Saint-Martin et Busard des roseaux.	Très faible à faible	Au regard du niveau d'impact potentiel jugé très faible à faible à l'égard des populations du Busard Saint-Martin et du Busard des roseaux, nous n'attendons aucun effet significatif lié au fonctionnement du parc éolien de Buire-le-Sec sur l'état de conservation des populations régionales et nationales de ces deux espèces. Nous rappelons que 19 contacts du Busard des roseaux ont été observés dans la zone d'étude, dont aucun à hauteur supérieure à 30 mètres. Dans ces conditions, un impact potentiel faible est estimé à l'égard des populations locales du Busard des roseaux en cas de réalisation du projet. Nous signalons aussi la très faible sensibilité à l'éolien du Busard Saint-Martin à l'échelle de l'Europe (13 cas référencés sur une population de 11 250 couples).
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Faucon crécerelle.	Très faible	En considérant le risque d'impact direct faible qui lui est attribué, sa forte répartition dans la région et en France et des effectifs très modestes des spécimens observés à hauteur supérieure à 30 mètres (5 individus sur l'ensemble du cycle de prospection), nous estimons que les risques d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales du Faucon crécerelle sont très faibles en conséquence du fonctionnement du parc éolien.
		<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Alouette des champs, Goéland argenté, Hirondelle rustique, Mouette rieuse, Pluvier doré et Vanneau huppé.	Très faible	Au regard de leur très forte abondance en France et en Europe (réciproquement 30 500 000 couples, 453 500 couples, 2 795 000 couples, 1 016 000 couples, 299 500 couples et 1 158 000 couples à l'échelle de l'Europe), nous estimons que le fonctionnement du parc éolien de Buire-le-Sec n'est pas sujet à affecter significativement l'état de conservation des populations nationales et européennes de l'Alouette des champs, du Goéland argenté, de l'Hirondelle rustique, de la Mouette rieuse, du Pluvier doré et du Vanneau huppé.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Indirect	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les effets de collisions avec les éoliennes	<u>Espèce d'intérêt patrimonial</u> : Goéland cendré.	Très faible	Au regard de sa présence ponctuelle dans l'aire d'étude (uniquement en période des migrations postnuptiales) et de la faible sensibilité connue de l'espèce à l'éolien en Europe (selon T. Dürr, 2020), nous définissons un risque très faible d'atteinte à l'état de conservation des populations du Goéland cendré en conséquence du fonctionnement du parc éolien de Buire-le-Sec.
		Buse variable, Goéland brun et Etourneau sansonnet.	Très faible	Nous estimons des risques très faibles d'atteinte à l'état des populations européennes et nationales de la Buse variable, du Goéland brun et de l'Etourneau sansonnet si des cas de collisions se produisaient avec les éoliennes (espèces reconnues modérément exposées aux effets de collisions avec les éoliennes en Europe, selon T. Dürr). En effet, il s'agit de trois espèces répandues au niveau européen et national et actuellement non menacées.
		Autres espèces inventoriées.	Très faible	Nous définissons des risques d'impacts indirects très faibles pour les autres espèces recensées, étant donné leur abondance régionale/nationale, leur rareté sur le site du projet et/ou leur exposition reconnue très faible aux effets de collisions avec les éoliennes en Europe (selon T. Dürr, 2020). Cela concerne notamment l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Faucon pèlerin, la Linotte mélodieuse et le Pluvier doré qui sont d'intérêt patrimonial.
	Atteinte à l'état de conservation provoquée par la perte d'habitats	Ensemble des espèces inventoriées.	Très faible	Au regard de la faible emprise des sites d'installation des éoliennes, des structures annexes et des chemins d'accès créés par rapport à la surface totale de la zone du projet, nous estimons que la réalisation du projet n'entraînera aucune perte significative d'habitats pour les espèces observées => Aucune atteinte à l'état de conservation de ces oiseaux n'est attendue en conséquence de l'emprise du parc éolien sur ce territoire. Cette évaluation concerne notamment le Pluvier doré et le Vanneau huppé dont les effectifs migrateurs sont importants. En outre, nous rappelons que le périmètre d'effarouchement de ces limicoles par rapport aux éoliennes se limite à environ 275 mètres, selon Hötker, 2006. Aussi, ces oiseaux pourront se déplacer vers d'autres territoires équivalents à l'extérieur de la zone du projet. Celle-ci ne présente aucune spécificité écologique par rapport aux territoires présents aux alentours.

2.4.2. Evaluation des impacts potentiels du projet éolien de Buire-le-Sec sur les chiroptères

→ Evaluation des impacts potentiels temporaires à l'encontre des chiroptères

Figure 175 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels temporaires du projet éolien de Buire-le-Sec sur les chiroptères

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Dérangements liés à l'activité humaine et aux travaux	Ensemble des espèces de chiroptères recensées dans la zone du projet.	Très faible	Au regard de la réalisation des travaux d'installation du parc éolien en période diurne, nous estimons que les risques de dérangement à l'encontre des chiroptères détectés dans la zone d'implantation potentielle sont très faibles.
Direct	Destruction d'individus en gîte	Ensemble des espèces arboricoles détectées dans la zone du projet.	Nul	En considérant l'absence d'éoliennes et des structures annexes dans des habitats boisés ainsi que l'absence de coupes pendant les travaux d'arbres susceptibles de contenir des gîtes arboricoles, nous estimons que la réalisation du projet n'entraînera aucun impact sur les secteurs de gîte.
Indirect	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les travaux d'installation des éoliennes	Ensemble des espèces de chiroptères recensées dans la zone du projet.	Nul	Au regard de la variante finale d'implantation des éoliennes et des structures annexes, le risque d'atteinte à l'état de conservation des espèces de chiroptères détectées dans la zone d'implantation potentielle en conséquence de travaux de construction du parc éolien de Buire-le-Sec est jugé nul.

→ **Evaluation des impacts potentiels permanents à l'encontre des chiroptères**

Figure 176 : Tableau d'évaluation des impacts potentiels permanents du projet éolien de Buire-le-Sec sur les chiroptères

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Perte d'habitats	Ensemble des espèces de chiroptères recensées dans la zone du projet.	Faible	D'après les publications récentes de Kévin Barré (2017), une perte partielle d'habitats est constatée dans un rayon de 1 000 mètres autour des éoliennes.
	Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Pipistrelle commune	Fort	Toutes périodes confondues, <u>le risque de collisions/barotraumatisme est fort à l'égard de la Pipistrelle commune consécutivement au fonctionnement de la « nouvelle éolienne »</u> (placée à 80 mètres de la haie la plus proche). Nous rappelons que la Pipistrelle commune est le chiroptère le plus couramment victime de collisions et de barotraumatisme avec les éoliennes à l'échelle de l'Europe (22,6% des cas de mortalité en Europe selon T. Dürr, 2020),
		Pipistrelle commune	Fort	En phase des transits automnaux, <u>risque d'impact fort par collisions directes avec les pales ou par barotraumatisme vis-à-vis des populations de la Pipistrelle commune, en conséquence du fonctionnement des éoliennes E1 à E12</u> , sachant que l'activité de l'espèce a été globalement forte dans les champs cultivés durant les transits automnaux de 2020. Nous savons qu'il s'agit d'une espèce très ubiquiste qui fréquente une large gamme d'habitats. Les risques de collisions/barotraumatisme sont limités par l'éloignement des éoliennes E1 à E12 d'au moins 200 mètres des lisières boisées et des haies.
		Pipistrelle de Nathusius	Modéré	La Pipistrelle de Nathusius a été contactée durant chaque phase d'étude via les écoutes en continu sur nacelle. Toutefois, son activité est restée très faible (19 contacts au total sur l'ensemble de la durée d'écoute). Sa sensibilité élevée aux risques de collisions/barotraumatisme, pondérée par le faible nombre de contacts, justifie un impact potentiel modéré à l'égard de l'espèce en conséquence du fonctionnement futur de l'ensemble du parc éolien.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Direct	Collisions avec les éoliennes et barotraumatisme	Noctule commune	Modéré	La Noctule commune a été exclusivement contactée via les écoutes en continu en nacelle. L'espèce n'a été détectée que lors de la période de mise-bas et durant les transits automnaux. Toutefois, son activité est restée très faible (46 contacts au total). Sa sensibilité élevée aux risques de collisions/barotraumatisme, pondérée par le faible nombre de contacts, justifie l'estimation d'un impact modéré à l'encontre de la Noctule commune.
		Noctule de Leisler	Modéré	La Noctule de Leisler a été exclusivement contactée via les écoutes en continu en nacelle. L'espèce n'a été détectée que durant la phase des transits printaniers et automnaux. Toutefois, son activité est restée très faible (9 contacts au total). Sa sensibilité élevée aux risques de collisions/barotraumatisme, pondérée par le faible nombre de contacts, justifie l'estimation d'un impact modéré à l'encontre de la Noctule de Leisler.
		Pipistrelle commune	Modéré	Sachant que la Pipistrelle commune ait été peu ou pas contactée via les écoutes actives durant les phases des transits printaniers et de mise-bas dans les espaces ouverts et que l'activité enregistrée de l'espèce via les écoutes en continu a demeuré négligeable à ces périodes, nous définissons des risques de collisions/barotraumatisme modérés à l'égard de la Pipistrelle commune vis-à-vis du fonctionnement futur des éoliennes E1 à E12 durant les périodes de mise-bas et des transits printaniers.
		Pipistrelle de Kuhl et Sérotine commune	Faible	Pour la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune, nous définissons un risque direct faible de mortalité en conséquence du fonctionnement futur de l'ensemble des aérogénérateurs. Ces espèces présentent une exposition relativement élevée aux risques de collisions/barotraumatisme en Europe (selon T. Dürr, 2020) mais exercent des niveaux d'activité globalement très faibles, voire nuls, dans les espaces ouverts où seront installées les éoliennes.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Indirect	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les risques de collisions/barotraumatisme	Autres espèces recensées	Très faible	Au regard de leur très faible présence dans la zone d'implantation du projet et/ou de leur très faible exposition aux risques de barotraumatisme et de collisions avec les pales des éoliennes (T. Dürr, 2020), nous déterminons des impacts très faibles vis-à-vis des autres espèces de chiroptères détectées dans l'aire d'étude en conséquence du fonctionnement de l'ensemble des aérogénérateurs du parc éolien de Buire-le-Sec. Sont notamment concernées par des risques de mortalité très faibles les espèces patrimoniales détectées sur le site comme le Grand Murin et l'Oreillard gris.
		Pipistrelle commune	Très faible	Malgré des risques d'impact direct jugés modérés à forts, nous estimons que les risques d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales de la Pipistrelle commune demeurent très faibles au regard de leur abondance à l'échelle du territoire national et régional. Les quelques cas de mortalité qui seront éventuellement constatés en conséquence du fonctionnement du parc éolien de Buire-le-Sec ne pourront pas atteindre la dynamique des populations de cette espèce très commune et très répandue.
		Pipistrelle de Nathusius	Très faible	Au regard de sa rareté dans l'aire d'étude sur l'ensemble de la période prospectée, nous estimons que les risques d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales de la Pipistrelle de Nathusius en conséquence du fonctionnement du parc éolien sont très faibles.
		Noctule commune	Très faible	Au regard de sa rareté dans l'aire d'étude sur l'ensemble de la période prospectée, nous estimons que les risques d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales de la Noctule commune en conséquence du fonctionnement du parc éolien sont très faibles.
		Noctule de Leisler	Très faible	Au regard de sa rareté dans l'aire d'étude sur l'ensemble de la période prospectée, nous estimons que les risques d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales de la Noctule de Leisler en conséquence du fonctionnement du parc éolien sont très faibles.

Type d'impact	Nature de l'impact	Espèces concernées	Niveau d'impact	Evaluation de l'impact
Indirect	Atteinte à l'état de conservation provoquée par les risques de collisions/barotraumatisme	Pipistrelle de Kuhl et Sérotine commune	Très faible	Au regard de leur rareté relative dans les espaces ouverts de l'aire d'étude, combinée à des risques d'impact direct faibles, nous définissons des risques très faibles d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales de la Pipistrelle de Kuhl et de la Sérotine commune.
		Autres espèces recensées	Très faible	En considérant les risques d'impact direct très faibles portés sur les autres espèces détectées dans la zone d'implantation potentielle, et notamment les espèces patrimoniales détectées, nous estimons que les risques d'atteinte à l'état de conservation de ces espèces de chiroptères en conséquence du fonctionnement du parc éolien de Buire-le-Sec sont négligeables.

2.4.3. Etude des impacts sur les amphibiens

En considérant les caractéristiques paysagères de la zone d'implantation potentielle du projet et les résultats des prospections de terrain (seuls quelques contacts du Crapaud commun dans l'aire d'étude), nous estimons que les risques d'impact à l'égard des populations locales d'amphibiens sont très faibles, étant donné la réalisation des travaux en phase diurne. Nous estimons que l'acheminement du matériel pour l'installation des éoliennes et leur montage ne sont pas susceptibles de porter atteinte aux populations locales d'amphibiens, d'autant qu'il n'est pas envisagé d'effectuer des travaux en phase nocturne qui est généralement privilégiée pour les déplacements des amphibiens. En période d'exploitation, aucune perte significative d'habitats n'est attendue pour ce taxon. **La construction du parc éolien de Buire-le-Sec et son exploitation auront un impact jugé très faible sur les amphibiens.**

2.4.4. Etude des impacts sur la flore et les habitats

Les inventaires concernant la flore et les habitats naturels n'ont pas révélé d'enjeux forts. Pour les habitats, certaines haies ont été classées en enjeux modérés lorsqu'elles démontraient une fonction de corridors à l'échelle de zone d'implantation potentielle.

Concernant les habitats naturels, nous rappelons que la totalité des éoliennes projetées se localise dans des secteurs couverts par des habitats communs (cultures) et non menacés en France et dans la région Hauts-de-France. Les sites d'implantation des éoliennes et des structures annexes ne sont concernés par aucun habitat d'intérêt communautaire.

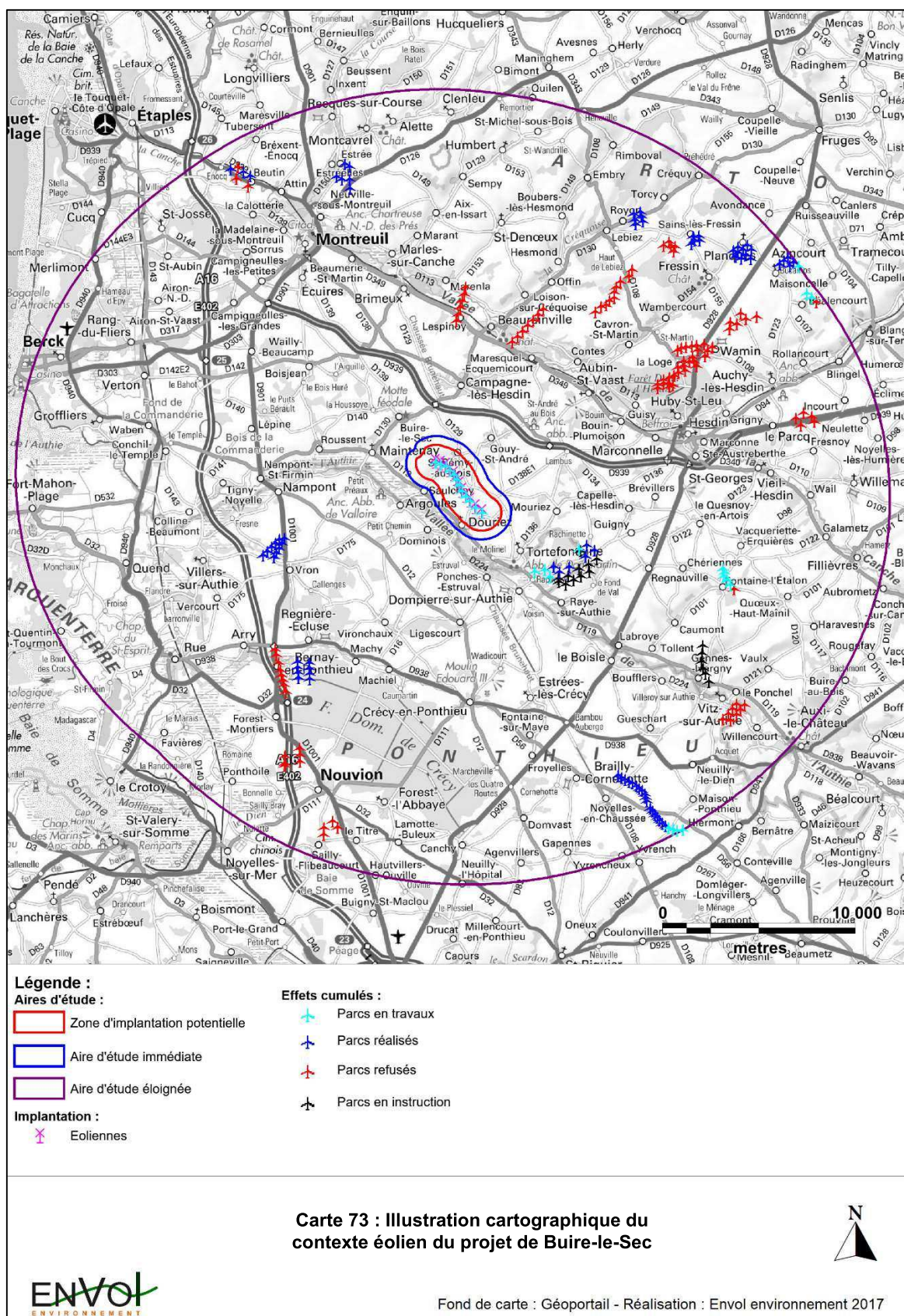
Les impacts attendus en phase de chantier comme en phase d'exploitation sont donc des arrachages et des piétinements d'espèces communes à très communes au niveau des zones d'emprise du projet (voies d'accès, plateformes de montage, sites des éoliennes...). En aucun cas les travaux effectués ne porteront atteinte à l'état de conservation de ces espèces végétales recensées dans zone d'implantation potentielle du projet.

L'impact du projet éolien sur la flore et les habitats sera faible à très faible du fait de la grande dominance des cultures agricoles sans réel intérêt floristique.

Dans le cadre de ses bonnes pratiques, un suivi écologique de chantier sera mis en place. Ce suivi consistera à réaliser préalablement au démarrage des travaux une série de passages d'observation. En cas d'identification de nouvelles zones sensibles en bordure des zones d'emprise du projet, alors non existantes au moment de l'étude de l'état initial, une localisation précise et un balisage des secteurs à éviter pendant la période de chantier seront effectués.

2.5. Etude des effets cumulés

La Carte présentée ci-dessous illustre le contexte éolien du projet de Buire-le-Sec.



→ Analyse des effets cumulés potentiels sur l'avifaune

Le parc éolien le plus proche en fonctionnement et en cours d'extension correspond au parc éolien de Mourier-Tortefontaine qui se localise à 4,23 kilomètres au Sud-est du projet éolien de Buire-le-Sec. Ce parc éolien se compose de 10 machines (exploitées par Eurowatt). Nous ne disposons pas des données naturalistes relatives à ce secteur, obtenues via les expertises écologiques du site du parc éolien. Néanmoins, ce dernier se positionne à une distance relativement élevée du projet éolien de Buire-le-Sec, soit de plus de 4 kilomètres. Cet éloignement permet la présence d'une large trouée de vol libre entre les éoliennes et évite les effets cumulés de barrière liés à la présence des centrales éoliennes. Nous signalons ici que la LPO recommande un espacement d'au moins 1,5 km entre les parcs éolien pour minimiser les effets de barrière potentiels. Dans le cadre du projet éolien de Buire-le-Sec, l'essentiel des survols migratoires a concerné l'Etourneau sansonnet, le Goéland argenté, la Grive mauvis, l'Hirondelle rustique, le Pinson des arbres et le Vanneau huppé. Au regard de l'abondance des populations migratrices de ces oiseaux, nous estimons que les effectifs comptabilisés de ces oiseaux ont demeuré relativement modestes. Situé dans un contexte paysager comparable, il est fort probable que les principales populations migratrices au niveau du site de Mourier-Tortefontaine soient identiques à celles recensées sur le secteur de Buire-le-Sec. Le large espacement entre ces parcs éoliens permettra leur libre déplacement au niveau local, quel que soit l'axe de vol emprunté. De même, nous considérons que les principales populations en stationnement sur le site de Buire-le-Sec, ou réciproquement sur le site de Mourier-Tortefontaine seront très peu exposées à des effets de barrière cumulés. Il est en effet peu probable que les oiseaux en stationnement sur le site de Buire-le-Sec en dehors de la phase de reproduction envisagent un déplacement spécifique vers le secteur de Mourier-Tortefontaine, localisé à plus de 4 kilomètres, et se trouvent confrontés aux éoliennes présentes dans ce territoire. Pour rappel, les populations les plus nombreuses observées dans ces conditions sur le site de Buire-le-Sec ont été l'Alouette des champs, la Corneille noire, l'Etourneau sansonnet, le Goéland argenté, le Goéland brun, la Mouette rieuse, le Pluvier doré et le Vanneau huppé. La majorité de ces espèces est très commune et chassable.

En phase de reproduction, les oiseaux demeurent le plus souvent cantonnés à un territoire de reproduction relativement restreint autour du site de nidification, exception faite des rapaces qui peuvent évoluer sur quelques kilomètres autour du nid. Concernant les rapaces les plus emblématiques connus dans la région en période de reproduction, nous signalons ici que ni le Busard cendré, ni le Busard des roseaux, ni le Busard Saint-Martin n'ont été vus sur la zone du projet de Buire-le-Sec en période de reproduction **de l'année 2017. En revanche, sept contacts du Busard des roseaux ont été enregistrés entre le 14 mai et le 24 juin 2020 ainsi qu'un spécimen du Busard Saint-Martin. L'ensemble des observations de ces rapaces a correspondu à des individus en vol à faible hauteur.** Dans ces conditions, les effets cumulés potentiels liés à l'exploitation conjointe des parcs éoliens de Buire-le-Sec et de Mourier-Tortefontaine sur les populations de busards sont jugés négligeables, d'autant qu'aucun de ces deux secteurs ne présente un intérêt écologique spécifique pour les rapaces. De façon générale, aucun impact cumulé n'est attendu sur les oiseaux nicheurs en conséquence de l'exploitation commune des parcs éoliens de Buire-le-Sec et de Mourier-Tortefontaine.

Le second parc éolien en fonctionnement le plus proche est celui de Tigny-Noyelle (Intervent). Ce dernier se place à 5,9 kilomètres à l'Ouest du site du projet éolien de Buire-le-Sec.

Comme pour le co-fonctionnement des parcs éoliens de Buire-le-Sec et de Mourier-Tortefontaine, nous jugeons que le fort espacement entre le parc éolien de Tigny-Noyelle et de Buire-le-Sec (près de 6 kilomètres) n'est pas sujet à provoquer des effets cumulés de mortalité ou de barrière à l'encontre de l'avifaune, d'autant plus que le parc éolien en exploitation de Tigny-Noyelle est aligné selon l'axe d'approche principal des oiseaux migrateurs (axe Nord-est – Sud-ouest), limitant davantage les effets de barrière potentiels.

→ **Analyse des effets cumulés potentiels sur les chiroptères**

Au regard de l'écologie des chiroptères et du rayon moyen de déplacement de ces derniers (qui dépasse rarement les deux kilomètres autour du gîte), nous estimons que les effets cumulés potentiels liés à l'exploitation conjointe du parc éolien de Buire-le-Sec et des autres parcs éoliens présents dans l'aire d'étude éloignée ne seront pas significatifs à l'égard des populations de chauves-souris résidentes et migratrices. Parmi le cortège recensé sur le secteur de Buire-le-Sec, le Grand Murin est sujet à franchir des distances relativement longues (jusqu'à 25 kilomètres entre le territoire de chasse et le site de gîtage). Toutefois, seuls cinq spécimens de l'espèce ont été enregistrés sur le site via l'ensemble des protocoles d'écoute mis en place, ce qui demeure faible. La probabilité qu'un même individu du Grand Murin fréquente successivement les secteurs des parcs éoliens de Buire-le-Sec et de Mourier-Tortefontaine est négligeable, d'autant que ces territoires ne présentent aucun intérêt spécifique pour l'espèce. Nous rappelons par ailleurs que le Grand Murin demeure un chiroptère très peu exposé aux effets de collisions/barotraumatisme en Europe (T. Dürr, 2016).

Les espèces dites migratrices sont plus susceptibles d'être impactées, à savoir la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctule de Leisler ont toutes été contactées via les écoutes en continu sur nacelle. Toutefois, elles sont très rares. De plus, ces espèces sont aptes à voler haut lorsque les conditions météorologiques sont clémentes, ce qui va à l'encontre du fonctionnement des éoliennes. La probabilité que ces espèces migrent en altitude et passent successivement d'un parc éolien à celui de Buire-le-Sec est très faible.

Aucun effet cumulé potentiel n'est attendu sur la chiroptérofaune locale en conséquence de l'exploitation conjointe du parc éolien de Buire-le-Sec et des autres parcs éoliens présents dans l'aire d'étude éloignée. Ces derniers sont éloignés d'au moins 5,9 kilomètres.

→ **Analyse des effets cumulés potentiels sur l'autre faune et la flore**

Considérant leur écologie et leur aptitude de déplacement, nous estimons que les effets cumulés potentiels liés à l'exploitation du parc éolien de Buire-le-Sec, conjointement à celles des autres parcs éoliens présents dans l'aire d'étude éloignée seront nuls sur les amphibiens, les reptiles, les mammifères « terrestres », les habitats naturels et la flore.

2.6. Etude des impacts du projet retenu sur la Trame Verte et Bleue

Les Trames Vertes et Bleues sont des voies de déplacement ou d'échange utilisées par la faune et la flore reliant des réservoirs de biodiversité entre eux.

Selon le SRCE du Nord-Pas-de-Calais, aucun réservoir et corridor de biodiversité n'est présent au niveau des zones d'emprise du projet. Dans ces conditions, aucun impact n'est attendu sur la Trame Verte et Bleue régionale en conséquence de la réalisation du projet.

Conclusion sur les impacts évalués avant mesures de réduction

Figure 177 : Tableau d'évaluation des principaux impacts estimés avant application des mesures de réduction

Thèmes	Risques potentiels	Impacts max.	Mesures d'évitement appliquées	Effets résiduels avant mesures de réduction
Flore	Destruction et dégradation d'habitats et d'espèces végétales remarquables	Faible	Aucune implantation d'éoliennes et de structures annexes dans des zones d'enjeux floristiques. Aucune espèce végétale remarquable et aucun habitat d'intérêt communautaire concernés par la réalisation du projet.	Aucun effet résiduel significatif sur les espèces végétales et d'éventuels habitats remarquables.
Avifaune	Dérangement pendant la phase travaux	Fort	-	En cas de démarrage des travaux de construction en période de reproduction, risques significatifs de dérangement à l'égard des populations d'oiseaux nichant potentiellement à proximité des zones d'emprise du projet, incluant des espèces d'intérêt patrimonial comme l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Linotte mélodieuse, la Perdrix grise, le Pipit farlouse et le Vanneau huppé.
	Destruction des nichées	Modéré à fort	Préservation maximale des habitats boisés dans lesquels se reproduisent plusieurs espèces patrimoniales de passereaux.	En cas de démarrage des travaux en période de reproduction, destruction possible des nichées des espèces dont la nidification est possible au niveau des sites d'implantation des éoliennes (et structures annexes) : Alouette des champs, Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Perdrix grise, Pipit farlouse et Vanneau huppé.

Thèmes	Risques potentiels	Impacts max.	Mesures d'évitement appliquées	Effets résiduels avant mesures de réduction
Avifaune	Perte d'habitats	Faible	Préservation maximale des habitats boisés dans lesquels se reproduisent plusieurs espèces patrimoniales de passereaux.	Perte très partielle d'habitats pour les populations hivernantes et migratrices du Pluvier doré et du Vanneau huppé.
	Collisions et effets de barrière	Fort	<ul style="list-style-type: none"> - Eloignement du projet d'au moins 4,2 kilomètres des autres parcs/projets éoliens (8,7 kilomètres pour la « nouvelle éolienne » envisagée). - Positionnement du site d'implantation des éoliennes en dehors des couloirs principaux de migrations dans le Nord-Pas-de-Calais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque fort de collisions avec les pales des éoliennes pour le Goéland argenté en phase des migrations postnuptiales. Risque modéré en phase hivernale et faible le reste de l'année. - Risque modéré de collisions avec les pales des éoliennes pour l'Alouette des champs, le Goéland brun et la Mouette rieuse. - Risque faible de collisions à l'égard du Busard des roseaux, de la Buse variable, de l'Étourneau sansonnet, du Faucon crécerelle, du Goéland cendré, de l'Hirondelle rustique, du Pluvier doré et du Vanneau huppé. Risque très faible pour les autres espèces recensées dans zone du projet. - Risque faible d'effets de barrière à l'égard du Goéland argenté, du Goéland brun, de la Mouette rieuse, du Pluvier doré et du Vanneau huppé.

Thèmes	Risques potentiels	Impacts max.	Mesures d'évitement appliquées	Effets résiduels avant mesures de réduction
Chiroptères	Destruction d'individus en gîte	Nul	-	Aucun effet résiduel significatif.
	Perte potentielle d'habitats	Faible	Implantation des éoliennes en dehors des habitats boisés.	D'après les publications récentes de Kévin Barré (2017), une perte partielle d'habitats est constatée à l'encontre des chiroptères dans un rayon de 1 000 mètres autour des éoliennes.
	Collisions et effets de barrière	Fort	<ul style="list-style-type: none"> - Hormis la « nouvelle éolienne », Eloignement de la totalité des éoliennes de plus de 200 mètres des haies et des lisières de boisement. - Choix d'un gabarit d'éolienne impliquant une hauteur sol-pale d'au minimum 42 mètres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Toutes périodes confondues, risque fort de mortalité à l'égard de la Pipistrelle commune lié au fonctionnement futur de la « nouvelle éolienne ». - Risque fort de collisions/barotraumatisme à l'égard de la Pipistrelle commune lié au fonctionnement futur des éoliennes E1 à E12 en période des transits automnaux. - Risque modéré de collisions/barotraumatisme à l'égard de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Pipistrelle commune en conséquence du fonctionnement futur de l'ensemble des autres aérogénérateurs du parc éolien. - Risque faible de mortalité pour la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune en conséquence du fonctionnement de l'ensemble du parc éolien. - Risque très faible de collisions/barotraumatisme pour les autres espèces recensées dans l'aire d'étude.

Thèmes	Risques potentiels	Impacts max.	Mesures d'évitement appliquées	Effets résiduels avant mesures de réduction
Faune terrestre	Risque de destruction d'individus	Très faible	Implantation des éoliennes et des structures annexes en dehors des principaux espaces vitaux potentiels des populations locales d'amphibiens et de reptiles.	Eloignement temporaire des populations de mammifères « terrestres » vers des territoires non perturbés, à distance des travaux.
Trame Verte et Bleue	Risques d'effets de barrière	Très faible	Implantation des éoliennes et des structures annexes en dehors des habitats boisés de l'aire d'étude immédiate.	Non significatif

Partie 9 : Mesures d'évitement et de réduction

Selon l'article R.122-3 du code de l'environnement, le projet retenu doit être accompagné des « *mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes* ». **Ces mesures ont pour objectif d'assurer l'équilibre environnemental du projet et l'absence de perte globale de biodiversité.** Elles doivent être proportionnées aux impacts identifiés.

La doctrine ERC se définit comme suit :

1- **Les mesures d'évitement** (« E ») consistent à prendre en compte en amont du projet les enjeux majeurs comme les espèces menacées, les sites Natura 2000, les réservoirs biologiques et les principales continuités écologiques et de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet, au sein du territoire d'étude. Les mesures d'évitement pourront porter sur le choix de la localisation du projet, du scénario d'implantation ou toute autre solution alternative au projet (quelle qu'en soit la nature) qui minimise les impacts.

2- **Les mesures de réduction** (« R ») interviennent dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possibles. Enfin, si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent, il s'agit d'envisager la compensation de ces impacts.

3- **Les mesures de compensation** (« C ») interviennent lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs. Les mesures compensatoires sont de la responsabilité du maître d'ouvrage du point de vue de leur définition, de leur mise en œuvre et de leur efficacité, y compris lorsque la réalisation ou la gestion des mesures compensatoires est confiée à un prestataire. Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir, voire, le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente.

4- **Les mesures d'accompagnement** interviennent en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisitions de connaissance, de la définition d'une stratégie de conservation plus globale de façon à améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

1. Mesures d'évitement

Nous rappelons qu'à partir de l'analyse des sensibilités écologiques de la zone du projet établie dans l'étude de l'état initial du secteur d'implantation, **toute une série de mesures d'évitement a été prise en compte pour aboutir à la variante finale d'implantation** (cf. chapitre 2.1. page 375). Ces mesures d'évitement sont rappelées ci-après :

- 1- La zone d'implantation potentielle du projet de Buire-le-Sec n'est concernée par aucune zone naturelle d'intérêt reconnu du type ZNIEFF, Natura 2000...
- 2- Le choix d'un site d'implantation des éoliennes en dehors des couloirs de migrations principaux identifiés dans la région Nord-Pas-de-Calais.
- 4- Le projet éolien de Buire-le-Sec se positionne à au moins 4,2 kilomètres des autres parcs et projets éoliens (sachant que la nouvelle éolienne envisagée se place à 8,7 kilomètres de ces derniers), ce qui limite fortement les effets cumulés potentiels.
- 5- Aucune implantation liée au projet éolien de Buire-le-Sec (implantations des éoliennes, chemins créés et aménagés, plateformes de montage et poste de livraison) n'est concernée par la présence d'espèces végétales ou d'habitats naturels remarquables.
- 6- Hormis la « nouvelle éolienne » (située à 80 mètres d'une haie basse taillée, isolée dans les cultures), l'implantation de la totalité des éoliennes à plus de 200 mètres des haies et des lisières de boisements.
- 7- Une préservation maximale des haies et des lisières qui sont des zones de refuges, de haltes et de reproduction de l'avifaune et plus généralement de la faune.

En complément, des mesures en faveur de l'habitat global seront appliquées. En effet, la phase des travaux est susceptible de générer des impacts directs et temporaires. En réponse à ces impacts, cinq types de mesures d'évitement ont été ou seront appliqués :

- 1- Le tracé de raccordement électrique interne du parc éolien suivra les chemins existants ou sera disposé dans des parcelles dépourvues de haies. Le raccordement externe du poste de livraison au poste source de RTE sera réalisé enfoui le long des chemins, pistes ou routes existantes, dans la mesure des prescriptions du gestionnaire de réseau de distribution.
- 2- Lors des travaux et durant la phase opérationnelle, tous risques de fuites des produits polluants (hydrocarbures, huiles, détergents...) dans le milieu naturel seront évités.
- 3- Pour la gestion des abords des éoliennes et des sentiers d'accès, des méthodes adaptées et l'utilisation de produits respectueux de l'environnement seront employées.
- 4- Les zones de stockage temporaires seront revégétalisées à la fin des travaux.
- 5- Pour s'assurer de l'application de ces mesures et du cantonnement des travaux dans les zones prévues à cet effet, un suivi de chantier sera réalisé. Ce suivi se destinera aussi à vérifier l'existence et l'utilisation d'un site d'accueil des déblais en excédant.

2. Mesures de réduction

2.1. Mise en place d'un suivi écologique de chantier

Objectif : Réduire les dérangements à l'égard des oiseaux pendant la phase travaux.

Un suivi écologique de chantier sera mis en place. Ce suivi consistera à réaliser préalablement au démarrage des travaux une série de passages d'observation. En cas d'identification de nouvelles zones sensibles en bordure des zones d'emprise du projet, alors non existantes au moment de l'étude de l'état initial, une localisation précise et un balisage des secteurs à éviter seront effectués. Cette démarche s'accompagnera d'une information auprès des maîtres d'ouvrage. Ce suivi de chantier se traduira par un passage sur site préalablement au démarrage des travaux (environ 15 jours avant) pour dresser un diagnostic ornithologique des zones d'emprise du projet (chemins d'accès, éoliennes...) et établir un cahier de prescriptions selon les zones sensibles localisées. Celui-ci se destinera à mettre en exergue les zones sensibles identifiées et les préconisations pour minimiser les effets du chantier sur l'avifaune (zones à éviter, balisages par rubalise...). Un second passage est prévu pour baliser les zones écologiques sensibles tandis que cinq passages d'observation supplémentaires sont prévus au cours de la phase de construction du parc éolien pour s'assurer du bon respect des mesures mises en place et d'étudier les effets des travaux sur la faune et la flore.

2.2. Mesures de réduction en faveur de l'avifaune

2.2.1. Optimisation de la date de démarrage des travaux

Objectif : Réduire les dérangements à l'égard des oiseaux pendant la phase travaux.

Il s'agit d'établir un calendrier précis de la réalisation des travaux pour limiter au maximum les perturbations durant les périodes de nidification des oiseaux. L'exploitant ne démarrera aucuns travaux de terrassement et de raccordement lors de la période allant du 15 mars au 15 juillet pour éviter les éventuels cas d'abandons et de destructions de nichées. Pour les interventions prévues en dehors de cette période, un suivi de chantier sera nécessaire pour valider le non dérangement de l'avifaune sur les zones de travaux programmées.

Dans le cadre du présent projet, cette mesure se destine en premier lieu à la sauvegarde des éventuelles nichées des espèces qui nidifient dans les espaces ouverts et les haies à proximité des zones d'emprise du projet comme l'Alouette des champs, la Bergeronnette grise, la Bergeronnette printanière, le Bruant proyer, la Perdrix grise, le Pipit farlouse et le Vanneau huppé. Cette mesure favoriserait également la préservation des nichées de l'ensemble des oiseaux potentiellement nicheurs dans l'aire d'étude immédiate.

2.2.2. Réduction de l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces

Objectif : Réduire les effets de collisions à l'égard des rapaces pendant la phase d'exploitation du parc éolien.

L'objectif de cette mesure est de réduire l'attractivité des zones d'implantation des éoliennes pour les rapaces observés sur le site comme le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, et le Faucon crécerelle. Pour ce faire, toute la surface correspondant à la plateforme de montage sera empierrée (création d'un sol minéral) une fois les travaux de construction du parc éolien achevés. Ainsi l'attractivité de ces zones sera réduite de façon significative pour les mammifères et les micromammifères et par là même pour les rapaces. On souligne que cette mesure a été recommandée par l'association EPOB (Etude et Protection des Oiseaux en Bourgogne) dans le cadre des aménagements éoliens dans le Grand-Auxois (21).

Par ailleurs, seront évitées les installations de dépôts de fumier dans un rayon de 200 mètres autour des zones de survol des pales des éoliennes. En effet, ces derniers sont susceptibles d'attirer les micro-mammifères et l'entomofaune et par conséquent les rapaces et autres oiseaux.

2.3. Mesures de réduction en faveur des chiroptères

2.3.1. Choix d'un type d'éolienne selon la hauteur sol-pale

Objectif : Réduire les effets de collisions et de barotraumatisme à l'égard des chiroptères pendant la phase d'exploitation du parc éolien.

En considérant l'écologie des chiroptères et leur rareté au-delà d'une trentaine de mètres de hauteur en espace ouvert (cf. relevés des écoutes en hauteur), le choix des machines s'est porté sur des éoliennes dont la hauteur sol-bas de pale est d'au moins 38,5 mètres.

2.3.2. Eviter l'éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes

Objectif : Réduire les effets de collisions et de barotraumatisme à l'égard des chiroptères pendant la phase d'exploitation du parc éolien.

Nous préconisons la non-installation d'éclairages automatiques par capteurs de mouvements à l'entrée des éoliennes afin de limiter l'attractivité des insectes aux environs du mât. En effet, les éclairages, en attirant les insectes à proximité des éoliennes, peuvent augmenter considérablement les risques de mortalité pour les chauves-souris. Ce facteur est souvent sous-évalué. Or, ces effets pourraient être facilement évités avant d'envisager des mesures de régulation (dont l'efficacité serait de toute façon limitée si les lumières persistaient)¹.

Ainsi, en dehors du balisage aéronautique réglementaire, tout autre éclairage extérieur automatique du parc éolien de Buire-le-Sec sera exclu à l'exception, de façon très ponctuelle, d'un projecteur (manuel) destiné à la sécurité des techniciens pour les interventions aux pieds des éoliennes et des structures de livraison, ces dernières possédant un projecteur

¹ Réduction significative de la mortalité des chauves-souris aux éoliennes (Y. Beucher, V. Kelm, F. Albespy, M. Geyelin, D. Pick, L. Nazon, 2011)

2.3.3. Maintien d'une végétation rase au niveau des plateformes des éoliennes

Objectif : Réduire les effets de collisions et de barotraumatisme à l'égard des chiroptères pendant la phase d'exploitation du parc éolien.

L'espace dédié aux plateformes des machines sera intégralement empierré. Toutefois, si besoin, elle bénéficiera d'un entretien mécanique afin de maintenir une végétation rase au pied des machines. Ainsi, les parcelles seront moins attractives pour les chiroptères.

En effet, l'absence d'une végétation développée aura pour conséquence une diminution de l'attractivité par les insectes et donc indirectement par les chauves-souris. Notons que cette mesure est aussi efficace vis-à-vis des rapaces qui chassent les micro-mammifères dans les végétations herbacées qui pourraient se développer à la suite des travaux d'installation.

Par ailleurs, seront évitées les installations de dépôts de fumier dans un rayon de 200 mètres autour des zones de survol des pales des éoliennes. En effet, ces derniers sont susceptibles d'attirer l'entomofaune et par conséquence les chiroptères.

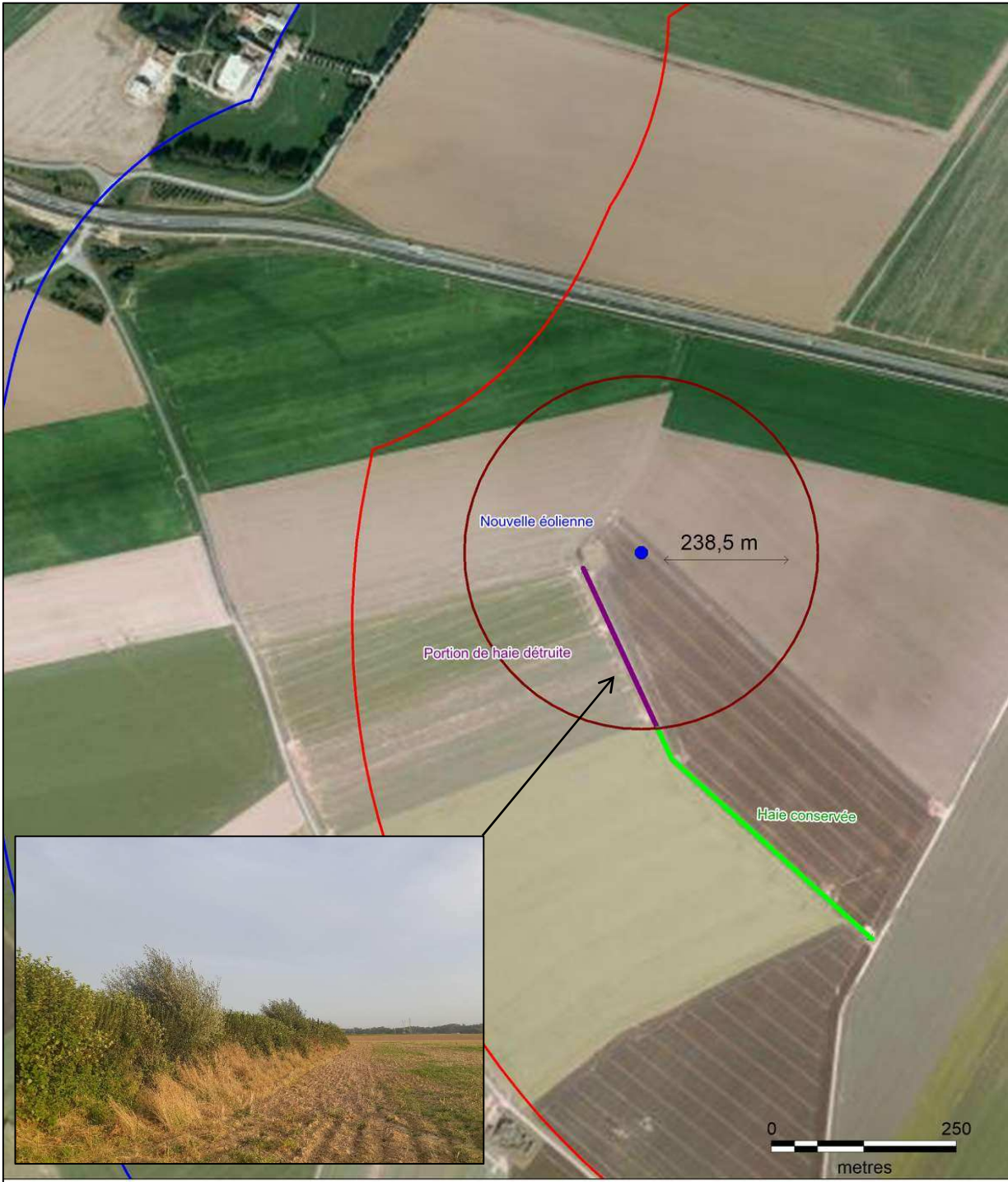
2.3.4. Suppression des portions de haies les plus proches de la « nouvelle éolienne »

Objectif : Réduire les effets de collisions et de barotraumatisme à l'égard des chiroptères pendant la phase d'exploitation du parc éolien.

Le site d'implantation la « nouvelle éolienne » se localise à 72 mètres d'une haie, ce qui est faible et sujet à générer des effets de collisions/barotraumatisme à l'égard des chiroptères les plus sensibles à l'éolien. Pour de multiples raisons liées aux problématiques foncières, paysagères ou acoustiques, la « nouvelle éolienne » ne peut être déplacée.

Dans ces conditions, est envisagée la coupe rase sur une longueur de 238,5 mètres de la haie la plus proche du site d'implantation de la « nouvelle éolienne » (tel illustré page suivante) de façon à respecter un éloignement de 200 mètres (en bout de pale) de la machine des linéaires boisés et ainsi répondre précisément aux recommandations européennes EUROBATS.

L'application d'une telle mesure de réduction implique nécessairement la compensation sur deux fois sa longueur de la haie détruite. A noter que celle-ci n'assure pas aujourd'hui de continuité écologique et n'est pas considérée comme telle selon la Trame Verte et Bleue.



Légende :

Aires d'étude :

Zone d'implantation potentielle

Aire d'étude rapprochée

Implantation :

Nouvelle éolienne

Buffer de 238 mètres autour de la nouvelle éolienne

Carte 74 : Illustration de la haie faisant l'objet d'une coupe en vue de respecter les préconisations EUROBATS

2.4. Mesures de réduction en faveur de la faune

Objectif : Réduire les dérangements à l'égard de l'autre faune pendant la phase travaux.

Nous recommandons d'éviter les dérangements dans les biotopes les plus favorables aux populations de mammifères, d'amphibiens et de reptiles (fourrés et boisements). Dans ce cadre, une visite préalable aux travaux permettra de baliser les éventuelles zones sensibles.

Enfin, toute utilisation de produits phytosanitaires et de pesticides sera exclue pour l'entretien des plateformes permanentes et des pieds des éoliennes.

2.5. Mesures de réduction en faveur de la flore et des habitats

Objectif : Réduire les effets des travaux sur la flore et les habitats naturels.

Aucun habitat ni aucune espèce végétale remarquable n'ont été identifiés au niveau des zones d'emprise du projet. Toutefois, dans l'objectif de préserver au maximum la biodiversité locale, une sensibilisation des intervenants pour assurer la propreté du chantier, réduire l'utilisation de produits polluants, pour délimiter strictement le chantier et éviter la présence humaine dans les secteurs non concernés par le chantier sera effectuée. Un suivi permettra de contrôler la bonne conduite du chantier et le respect des mesures mises en place.

3. Evaluation des impacts résiduels après mesures de réduction

Figure 178 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels après application des mesures de réduction

Ordres	Espèces	Impacts bruts (max)	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement
Flore et habitats	Habitats à enjeu	Très faible	Aucune implantation d'éoliennes et des structures annexes dans des zones d'enjeux floristiques.	Sans objet	Très faible	Sans objet	Mise en place d'un suivi écologique, préalablement au démarrage des travaux et pendant la phase de construction.
	Végétation à enjeu	Très faible	Aucune espèce végétale remarquable concernés par l'implantation du projet.	Sans objet	Très faible	Sans objet	Mise en place d'un suivi écologique, préalablement au démarrage des travaux et pendant la phase de construction.
Avifaune	Autres espèces	Très faible à faible	- Préservation maximale des habitats boisés au cours de la période des travaux.	Non démarrage des travaux de construction du parc éolien durant la période de reproduction (mi-mars à mi-juillet) et mise en place d'un suivi de chantier.	Très faible	Sans objet	Mise en place d'un suivi écologique, préalablement au démarrage des travaux (balisage des éventuelles zones sensibles) et pendant la phase de construction.

Ordres	Espèces	Impacts bruts (max)	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement
Avifaune	Alouette des champs*	Fort	- Préservation maximale des habitats boisés au cours de la période des travaux. - Positionnement du projet éolien dans un secteur non concerné par les principaux couloirs de migrations en région.	Non démarrage des travaux de construction du parc éolien durant la période de reproduction (mi-mars à mi-juillet) et mise en place d'un suivi de chantier.	Modéré	Sans objet	Mise en place d'un suivi écologique, préalablement au démarrage des travaux (balisage des éventuelles zones sensibles) et pendant la phase de construction.
	Bruant jaune	Fort	- Préservation maximale des habitats boisés au cours de la période des travaux.		Très faible		
	Busard des roseaux						
	Busard Saint-Martin						
	Linotte mélodieuse						
	Perdrix grise						
	Pipit farlouse						
	Vanneau huppé						

* Concernant l'Alouette des champs, nous précisons que le niveau d'impact brut fort estimé se rapporte aux effets potentiels de dérangement pendant la phase travaux (si ces derniers s'initient en période de reproduction). L'impact résiduel modéré concerne les effets de collisions potentiels. Néanmoins, ces impacts ne sont pas de nature à affecter l'état de conservation régional et national de l'espèce étant donné son abondance dans ces périmètres. Dans ce cadre, nous rappelons que les données de mortalité européennes (*T. Dürr*), actualisées en mai 2021, font part de 388 spécimens de l'Alouette des champs victimes de collisions avec les éoliennes en Europe (dont 91 en France). La population européenne de l'espèce est estimée à 27 500 000 couples (selon Eionet 2008-2012). Autrement dit, la sensibilité du passereau à l'éolien en Europe est très faible. L'annexe 5 du protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (2012) confirme ce constat. Dès lors, il n'est nullement envisagé d'impacts du fonctionnement du parc éolien sur l'état de conservation de l'espèce, en dépit de risques modérés de collisions.

Ordres	Espèces	Impacts bruts (max)	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement
Avifaune	Autres populations d'oiseaux recensées dont la nidification à proximité des zones des travaux est probable à certaine	Fort	-	Non démarrage des travaux de construction du parc éolien durant la période de reproduction (mi-mars à mi-juillet) et mise en place d'un suivi de chantier.	Très faible	Sans objet	Mise en place d'un suivi écologique, préalablement au démarrage des travaux (balisage des éventuelles zones sensibles) et pendant la phase de construction.
	Goéland argenté	Fort	- Positionnement du projet éolien dans un secteur non concerné par les principaux couloirs de migrations en région. - Eloignement du projet d'au moins 4,2 km des autres parcs/projets éoliens (8,7 kilomètres pour la « nouvelle éolienne »).	En fonction du suivi post-implantation, mise en place d'une régulation du fonctionnement des éoliennes selon la fréquentation du site par les laridés (cf. page 437).	Faible	Sans objet	Mise en place d'un suivi post-implantation et régulation du fonctionnement des éoliennes si constatation d'impacts réels significatifs.
	Mouette rieuse	Modéré					
	Goéland brun	Modéré					
	Rapaces, dont busards, Buse variable et Faucon crécerelle	Faible	-	- Traitement des plateformes des éoliennes en sol minéral pour en réduire l'attractivité pour les populations de rapaces. - Aucun stockage de matières organiques dans les environs des éoliennes.	Très faible	Sans objet	

Ordres	Espèces	Impacts bruts (max)	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Mesures d'accompagnement
Chiroptères	Autres espèces	Très faible	<p>- Eloignement du projet d'au moins 4,2 km des autres parcs/projets éoliens (8,7 kilomètres pour la « nouvelle éolienne »).</p> <p>- Hormis la « nouvelle éolienne » (située à 80 mètres d'une haie basse taillée, isolée dans les cultures), implantation de la totalité des éoliennes à plus de 200 mètres des lisières boisées et des haies.</p> <p>- Choix d'un type d'éoliennes impliquant une hauteur sol-pale de 42 mètres.</p>	<p>- Non éclairage automatique des portes d'accès aux éoliennes.</p> <p>- Maintien d'un sol minéral sous le rayon de balayage des pales des éoliennes.</p> <p>- Aucun stockage de matières organiques dans les environs des éoliennes.</p> <p>- Suppression des portions de haies placées à moins de 200 mètres de la « nouvelle éolienne ».</p>	Très faible	Sans objet	Mise en place d'un suivi post-implantation et régulation du fonctionnement des éoliennes si constatation d'impacts réels significatifs.
	Pipistrelle commune	Fort					
	Pipistrelle de Kuhl	Faible					
	Noctule commune	Modéré					
	Noctule de Leisler	Modéré					
	Pipistrelle de Nathusius	Modéré					
	Sérotine commune	Faible					
Autres groupes faunistiques	Très faible	- Implantation des éoliennes et des structures annexes en dehors des principaux espaces vitaux des amphibiens.	Sans objet	Très faible	Sans objet	Mise en place d'un suivi écologique, préalablement au démarrage des travaux (balisage des éventuelles zones sensibles) et pendant la phase de construction.	

→ **Note relative aux impacts résiduels :**

L'étude des impacts potentiels du projet éolien de Buire-le-Sec sur la faune et la flore a conclu sur des effets possibles de collisions pour huit espèces d'oiseaux : l'**Alouette des champs**, le **Busard des roseaux**, la **Buse variable**, l'**Etourneau sansonnet**, le **Faucon crécerelle**, le **Goéland argenté**, le **Goéland brun**, le **Goéland cendré**, l'**Hirondelle rustique**, la **Mouette rieuse**, le **Pluvier doré** et le **Vanneau huppé**. Après application des mesures, les risques d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales de ces espèces sont très faibles. Nous rappelons par ailleurs que l'Alouette des champs, l'Etourneau sansonnet, le Pluvier doré et le Vanneau huppé sont des oiseaux chassables. Concernant le **Busard Saint-Martin**, qui demeure une espèce emblématique observée sur le site en phase des migrations (total de 9 contacts), nous estimons que les effets indirects potentiels du projet de Buire-le-Sec sur sa population régionale et nationale sont très faibles, de par la faible exposition reconnue du rapace aux effets de collisions en Europe (*T. Dürr, 2020*) et des comportements observés sur le site du projet (totalité des observations correspondant à des individus en vol en local à faible hauteur). Le risque porté par le projet à l'égard du **Busard des roseaux** (total de 19 contacts) est jugé faible étant donné ses comportements observés sur le secteur (totalité des contacts correspondant à des vols à faible hauteur).

Concernant les laridés, en particulier le Goéland argenté, le Goéland brun et la Mouette rieuse, nous rappelons que la majorité des observations de ces oiseaux dans l'aire d'étude s'est produite en dehors de la phase de reproduction, période durant laquelle les effectifs de ces populations sont généralement nombreuses à l'intérieur des terres de la région Hauts-de-France. Pour autant, les données de mortalité européennes (*T. Dürr, 2020*) font état de l'absence de cas de mortalité recensés en France et de l'influence sur les données européennes forte de quelques parcs éoliens placés le long du front de mer en Belgique. Le site du projet de parc éolien de Buire-le-Sec ne s'inscrit nullement dans cette configuration.

En outre, sont estimés des risques faibles d'effets de barrière à l'égard du Goéland argenté, du Goéland brun, de la Mouette rieuse, du Pluvier doré et du Vanneau huppé. Les éventuels contournements du parc éolien ne porteront pas atteinte à leur état de conservation.

Ainsi, dans la mesure où la construction et l'exploitation du parc éolien de Buire-le-Sec n'induit pas de risque de mortalité, de perturbation ou de destruction d'habitats de nature à remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques et le maintien en bon état de conservation des populations locales d'espèces animales et végétales protégées, une demande de dérogation pour les espèces protégées, au titre de l'article L.411.2 du Code de l'Environnement, n'apparaît pas nécessaire.

4. Mesures de compensation

L'implantation de la « nouvelle éolienne » implique la coupe rase sur une longueur de 238,5 mètres d'une haie arbustive n'assurant pas de réelle continuité écologique (isolée en pleine parcelle agricole). Dans ces conditions, est envisagée la replantation et/ou la restauration de haies sur une longueur au moins triplée par rapport à la portion détruite.

Ci-après, nous présentons nos recommandations pour la mise en place des haies.

Figure 179 : Caractéristiques de la mesure de plantation de haies

Mesure	Espèces à planter	Physionomie de la plantation	Période pour la plantation
Plantation de haies	<i>Carpinus betulus L.</i> <i>Corylus avellana L.</i> <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Viburnum lantana</i>	<ul style="list-style-type: none">• Sur un rang.• Plants espacés de 50 centimètres• Alternance des quatre espèces	Fin octobre à mi-mars

Les espèces à planter doivent être des espèces indigènes non cultivées. Nous avons proposé uniquement des espèces observées dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate.

Ce paragraphe s'inspire d'un retour d'expérience s'inscrivant dans le cadre des appels à projet « Bocage et paysages » soutenus depuis 2005 par le Conseil régional de Bourgogne.

Les étapes pour la plantation des haies sont les suivantes :

- Travail du sol à l'aide d'une herse rotative sur 1 à 1,50 mètres de large ;
- Pose d'un géotextile biodégradable (jute/sisal) d'une largeur de 1 mètre en vue de limiter le développement des plantes adventices et l'usage d'herbicides ;
- Plantation des arbustes tous les 50 centimètres sur 1 rang.
- Pose de protections anti rongeurs autour de chaque arbuste (grillage de 50 cm de haut, à maille de 3 à 9 mm et maintenu par 2 piquets de bambou)
- Mise en place de chaque côté des linéaires de haies créés d'une bande de non travail du sol de 1 mètre de large.






Figure 180 : Illustration d'une implantation de haie sur 1 rang (source : <http://www.trameverteetbleue.fr>.)



La cartographie dressée page suivante illustre les secteurs potentiels de création et/ou de restauration de haies dans l'objectif d'atteindre une longueur totale de replantation de 720 mètres (3 x la haie détruite). Les zones visées permettraient un renforcement de la trame bocagère existante dans l'environnement du projet et ainsi favoriser le déplacement de la faune, en particulier de la faune volante (avifaune et chiroptères). En vue d'éviter tous risques de mortalité à son égard, les plantations seront réalisées à au moins 1 kilomètre du projet. Elles seront initiées au moment de la construction de la « nouvelle éolienne ».



Légende :

- | | | | |
|---|---|---|--------------------------------|
|  | Zone d'implantation potentielle |  | Eoliennes existantes (Buire I) |
|  | Aire d'étude immédiate |  | "Nouvelle éolienne" |
|  | Secteurs potentiels de création/restauration de haies | | |

Carte 75 : Illustration cartographique des secteurs potentiels de création de haies



5. Mesures d'accompagnement

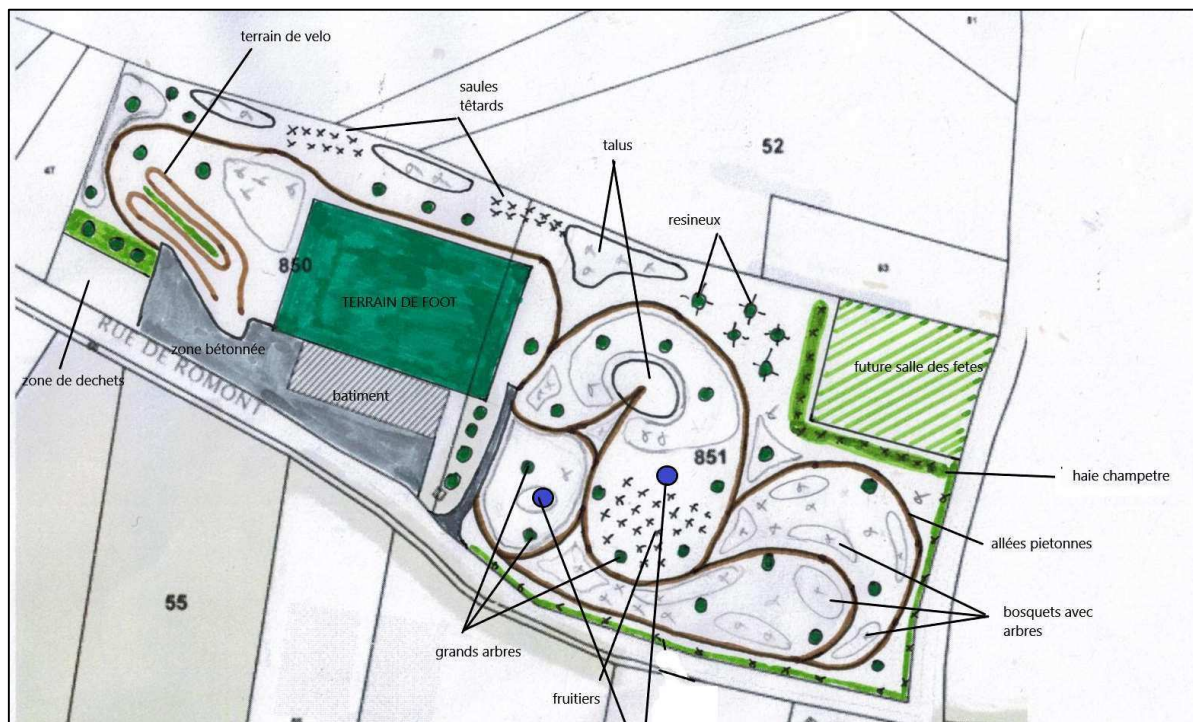
Dans l'objectif de favoriser la biodiversité et densifier le réseau de corridors écologiques au niveau local, le porteur du projet, la société INNOVENT, a réalisé des aménagements écologiques afin de créer et densifier des linéaires de haies à plus d'1,3 kilomètres des sites d'implantation des éoliennes. Dans ce cadre, différentes portions de haies ont été plantées (pour une longueur totale de 635 mètres) tandis qu'un îlot arborescent a été aménagé au sein du périmètre. Une friche herbacée a été conservée sur une partie du territoire et soumise à un entretien annuel (fauchage mécanique en dehors de la phase estivale) en vue d'éviter son embroussaillage. Ces travaux ont été réalisés durant l'année 2020 sur une surface de 5 hectares et la plantation de plus de 8000 pieds.

Pour la création de l'îlot arborescent, les essences ont été choisies parmi les variétés suivantes : l'Aubépine, le Bouleau, le Charme, le Frêne, le Hêtre, le Noisetier, le Pommier à fleurs, le Saule marsault, le Sorbier des oiseleurs, le Sureau noir, le Troène ou le Viorne obier.

Nous estimons que la mesure de création d'une réserve de biodiversité s'inscrit pleinement dans le cadre de la loi pour la reconquête de la biodiversité. En effet, il est envisagé un gain de biodiversité à l'issue de la mise en place de cette mesure de compensation. Les bienfaits écologiques consécutifs à la création d'un verger, d'îlots arborescents et de plantations de saules têtards et de haies dominent les effets potentiels négatifs du projet. Autrement dit, la séquence de mesures adoptées permet d'aboutir à une non perte nette de biodiversité.

La cartographie dressée page suivante illustre l'ensemble des mesures de valorisation écologique qui ont été réalisées sur la parcelle communale de Buire-le-Sec et ci-dessous un inventaire des sujets plantés.

- Trente arbres de bonne taille ont été plantés pour avoir des supports utilisables par les animaux : Chênes, Hêtres, Châtaigniers et des Charmes.
- Environ un hectare de massifs et bosquets ont été créés avec différents buissons d'une hauteur variant entre 0.5 et 0.9 mètre : Viburnum, Cornouiller, Troène, Noisetier, Fusain d'Europe, Sureau, Aubépine, Argousier, Bourdaine, Cassissier, Groseillier, Groseillier à maquereau, Framboisier, Budléa, houx. 7000 pieds ont été plantés
- plus une haie périphérique de 800 pieds.
- Dans ces bosquets et dans la haie, ont été intégrés 110 arbres de plus petites tailles : Bouleau, Tilleul, Erable, Merisier, Sorbier des oiseaux, Aubépines.
- Une dernière zone a été réservée qu'à des résineux : Epicéa, Pin (25 sujets)
- Une autre partie a été garnie que de fruitiers ; Poirier, Pommier, Cerisier, Prunier. (50 pieds)



Carte 76 : Illustration cartographique du périmètre d'aménagement d'une réserve de biodiversité

6. Les mesures de suivi du parc éolien

Les mesures d'accompagnement visent à canaliser, coordonner ou maîtriser les effets du projet. Depuis l'arrêté ministériel du 26 août 2011, un suivi environnemental doit être mis en place au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement puis une fois tous les 10 ans. Ce suivi doit permettre d'estimer la mortalité des chauves-souris et des oiseaux due à la présence d'éoliennes.

Depuis novembre 2015, un protocole du suivi environnemental, validé par la Direction Générale de la Prévention des risques, est applicable aux nouveaux parcs éoliens construits.

Les suivis proposés seront conformes aux modalités de la version révisée (en 2018) du protocole national de suivi des parcs éoliens terrestres, paru en novembre 2015.

6.1. Proposition d'un suivi chiroptérologique

6.1.1. Présentation de la méthodologie suivie

Pour évaluer les effets réels du parc éolien, la méthode BACI (Before After Control Impact) est utilisée. Cette méthode est applicable dès lors que les impacts à étudier sont d'origine anthropique et que l'aménagement intervient à un moment précis. Il est ainsi possible de faire un diagnostic environnemental précis avant, pendant et après le changement.

Pour le projet éolien de Buire-le-Sec, l'état initial de qualité peut servir de diagnostic « état 0 ». Les méthodes employées lors de l'état initial doivent être identiques à celles employées lors de la phase de suivi (méthodes, nombre et dates de sorties terrain...). De la même façon, la zone d'étude varie selon les thèmes étudiés. La détection des espèces portera sur un espace étendu alors que l'évaluation de la mortalité ou des modifications de comportement sera analysée près des machines. Elle doit être constante (par thèmes) tout au long de l'étude pour permettre une comparaison interannuelle et suffisamment étendue pour appréhender l'influence du parc éolien sur le fonctionnement écologique du territoire.

6.1.2. Etude des effets de dérangement

A partir du nouveau guide relatif au suivi environnemental des parcs éoliens, publié en avril 2018, nous proposons la réalisation d'un suivi des comportements selon le calendrier suivant :

Figure 181 : Planning estimatif des investigations de terrain pour l'étude des comportements des chiroptères vis-à-vis du fonctionnement du parc éolien

Thèmes	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.
Espèces résidentes						3 passages sur site					
Transits automnaux									3 passages sur site		

Cette étude sera réalisée par détection des ultrasons (détecteur à expansion de temps Pettersson D240X) des espèces encore présentes autour du parc éolien en fonctionnement.

Les points d'écoute fixés dans le cadre de l'étude écologique du projet seront à nouveau suivis dans le cadre de l'étude des comportements des chiroptères dans l'aire d'étude immédiate.

En complément des écoutes actives autour des éoliennes, des enregistrements automatiques de l'activité en altitude à hauteur de la nacelle d'un aérogénérateur seront prévus. Ces écoutes seront menées durant une année complète sachant que ce suivi sera reconduit deux fois au cours de l'exploitation du parc éolien (20 ans) en parallèle du suivi de mortalité.

Les résultats du suivi automatisé seront corrélés aux données de vent et de température relevées sur le site et aux données du suivi de la mortalité. Selon les résultats des suivis de mortalité et de l'étude de l'activité par les écoutes ultrasonores en continu, il sera alors étudié la pertinence de mettre en place un système de bridage des éoliennes. A titre d'exemple, s'il est constaté une très faible mortalité sur le parc éolien (à partir du suivi post-implantation) et une activité chiroptérologique très faible au niveau des rotors des éoliennes par des vitesses de vent inférieures à 6 m/s, il ne sera nullement justifié d'appliquer un système de bridage. Toute modification des conditions de bridage entraînera la réalisation d'une nouvelle campagne de suivi de mortalité pour vérifier l'efficacité des nouvelles conditions de bridage.

6.1.3. Etude des effets de mortalité

→ Conditions de mise en place du suivi

Les contrôles de mortalité seront réalisés selon le calendrier dressé ci-dessous :

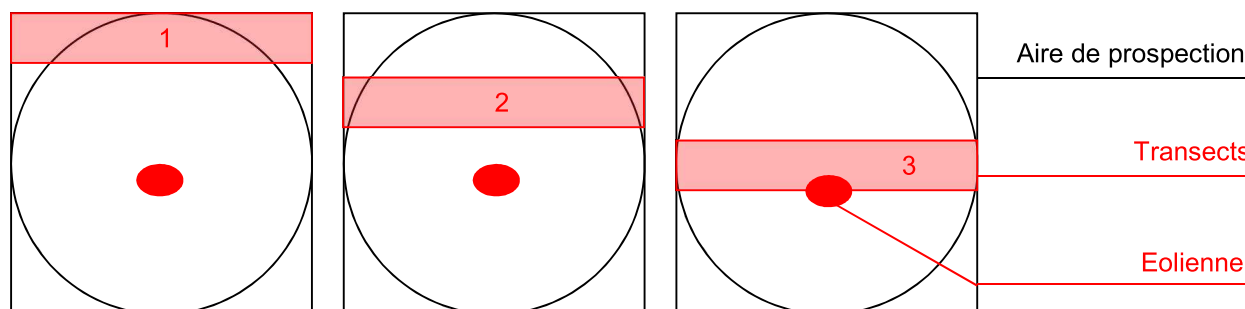
Figure 182 : Planning estimatif des investigations de terrain liées à l'étude des effets de mortalité sur les chiroptères

Thèmes	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.
Espèces résidentes					10 passages sur site					
Transits automnaux								10 passages sur site		

Considérant le protocole de la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFPEM), les surfaces de prospection des cadavres correspondent dans la mesure du possible à un rayon égal à la hauteur totale des éoliennes en exploitation.

Chaque zone contrôlée (un carré de 100m de côté) sera marquée aux quatre coins par un piquet et deux côtés opposés avec d'autres piquets marquant des bandes de 5m de large.

Figure 183 : Illustration d'une aire de contrôle et des transects parcourus autour d'une éolienne



Chaque transect de recherche sera parcouru d'un pas lent et régulier, cherchant les cadavres de chauves-souris de part et d'autre de la ligne de déplacement. Le contrôle débutera une heure après le lever du soleil, quand la lumière permet de distinguer les chauves-souris mortes. La position du cadavre (coordonnées GPS, direction par rapport à l'éolienne, distance du mât), son état (cadavre frais, vieux de quelques jours, en décomposition, restes...) avec le type de blessures et la hauteur de la végétation là où il a été trouvé seront notés.

La position du cadavre (coordonnées GPS, direction par rapport à l'éolienne, distance du mât), son état (cadavre frais, vieux de quelques jours, en décomposition, restes...) avec le type de blessures et la hauteur de la végétation là où il a été trouvé seront notés.

L'analyse statistique du taux de mortalité implique un biais important que constitue l'enlèvement des cadavres par des charognards ou des prédateurs. Pour estimer le taux de disparition des cadavres par les prédateurs et les nécrophages, deux tests de prédation seront effectués au cours du suivi post-implantation.

A chaque test de persistance, 15 à 20 cadavres, aussi appelés leurres (en général 4 par éolienne), de couleur foncée, seront disposés dans les différents types d'habitat environnant les éoliennes étudiées. Les positions de ceux-ci seront référencées avec l'aide d'un GPS. **Les vérifications s'effectueront dès le lendemain matin du dépôt, ainsi que les deux jours suivants (J+2 et J+3), puis à J+6 ; J+8 ; J+10 et J+14 (voir figure ci-dessous).**

Figure 184 : Périodicité des contrôles liés aux tests de prédation et d'efficacité

J0	J+1	J+2	J+3	J+6	J+8	J+10	J+14
Pose des cadavres et test de l'observateur	Contrôle cadavres	Contrôle cadavres	Contrôle cadavres	Contrôle cadavres	Contrôle cadavres	Contrôle cadavres	Contrôle cadavres
Suivi régulier	-	-	-	-	Suivi régulier	-	Suivi régulier

Cette configuration du suivi du test de persistance répond aux attentes minimales du nouveau guide du Ministère et permet également de concentrer les recherches sur les premiers jours de présence des leurres, moment où ils deviennent rapidement attractifs et visibles.

Par ailleurs, chaque suivi comportera une évaluation (en %) des surfaces réellement prospectées et donnera lieu, si nécessaire, à l'application d'un coefficient de correction.

6.2. Proposition d'un suivi ornithologique

Comme pour les chiroptères, la méthode BACI (Before After Control Impact) est utilisée pour évaluer les effets réels du futur parc éolien du Buire-le-Sec sur l'avifaune. Trois axes de recherche sont visés dans le suivi ornithologique : l'étude de perte de territoire pour les oiseaux nicheurs, les hivernants et les migrateurs en halte dans l'environnement immédiat du parc éolien, les effets de barrière constatés à l'encontre des vols en local et migratoires et l'évaluation des effets de mortalité causés par collision directe avec les pales des éoliennes.

6.2.1. Etude des effets de dérangement

Les espèces d'oiseaux recensées sur le site ne justifient pas la mise en place d'un suivi des comportements selon les prescriptions du protocole de suivi environnemental des parcs éolien terrestres. Néanmoins, dans une logique conservatrice et dans un objectif d'apport de connaissances sur les effets de l'éolien sur les populations d'oiseaux, un suivi des comportements de l'avifaune sera mis en place sur un cycle biologique complet.

Les investigations relatives à l'étude des effets de dérangement seront effectuées :

- En période des migrations prénuptiales ;
- En période de nidification ;
- En période des migrations postnuptiales ;
- En période hivernale.

Figure 185 : Planning estimatif des investigations de terrain pour l'étude des comportements de l'avifaune vis-à-vis du fonctionnement du parc éolien

Jan.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
passages		3 passages		4 passages					3 passages		2

⇒ **Etude en phases migratoires (prénuptiale et postnuptiale)**

En période des migrations, le principal axe de recherche est l'estimation des effets de barrière causés par le parc éolien à l'encontre des flux migratoires. L'évolution de la répartition et de la variation des populations en halte sera également étudiée, comparativement aux résultats de l'étude de l'état naturel initial du site. En termes d'évaluation des effets de barrière, la méthode des points fixes sera utilisée à partir des sites permettant une vue d'ensemble des flux migratoires principaux et secondaires survolant le parc éolien. Dans ce cadre, entre 6 et 7 postes d'observation (durée fixée à 1h00 par point) seront positionnés. Les aspects qualitatifs (identification), quantitatifs (effectifs) et les conditions de vol (hauteurs des vols, comportements à l'approche du parc éolien) seront observés, notés et cartographiés. Entre début mars et mi-avril, une attention forte sera portée aux populations de busards. A chaque passage, celles-ci feront l'objet de prospections complémentaires pour couvrir au maximum les périodes de parades (jusqu'au début d'après-midi) qui sont des comportements à risques.

⇒ **Etude en phase hivernale (mi-décembre à mi-février)**

En hiver, trois types d'effets sont possibles : des effets de dérangement à l'encontre des populations en stationnement hivernal, des effets de barrière à l'encontre de ces populations qui effectuent régulièrement des vols en local et des transits importants vers des dortoirs à hauteur variable et des effets possibles de collisions avec les pales des éoliennes.

Entre 14 et 16 points d'observation de 20 minutes seront fixés pour l'ensemble du parc éolien de façon à étudier l'état de présence de l'avifaune dans l'aire d'étude immédiate (rayon de 1 000 mètres par rapport à chaque site d'implantation des éoliennes).

⇒ Etude en phase nuptiale (mai à mi-juillet)

En phase nuptiale, des dérangements sont possibles à l'encontre d'espèces nicheuses, initialement installées près des sites d'implantation des éoliennes. Dans ce cadre, l'objectif du suivi est d'apprécier la variation du nombre de couples nicheurs par espèce et l'évolution de la répartition par rapport aux résultats de l'étude de l'état initial du site. L'observation des oiseaux nicheurs s'effectuera grâce à la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance). Entre 14 et 16 points d'écoute seront fixés de façon à étudier l'état de présence de l'avifaune dans l'aire d'étude immédiate (rayon de 1 000 mètres par rapport à chaque site d'implantation des éoliennes). Les relevés réalisés durant les points d'écoute (20 minutes) seront complétés par tous les contacts visuels et auditifs effectués lors des parcours d'observation.

Durant les quatre visites d'observation de l'avifaune nicheuse, une attention forte sera portée aux populations de busards de façon à déterminer les conditions de présence des spécimens présents (reproduction, chasse, simples transits) et les comportements à risque à proximité des éoliennes (parade par exemple). Pour ce faire, les prospections seront systématiquement étendues jusqu'à 14 heures, via le suivi de points d'écoute complémentaires depuis des lieux culminant et permettant un panorama sur l'ensemble des cinq machines du parc éolien.

6.2.2. Etude des effets de mortalité sur l'avifaune

L'estimation de la mortalité sur les oiseaux se fera conjointement aux recherches des cadavres des chauves-souris, auxquelles s'ajouteront quatre passages durant la phase hivernale.

7. Autres mesures d'accompagnement du projet

L'étude des impacts du projet et l'application des mesures d'évitement et de réduction ont abouti à l'évaluation de risques d'effets résiduels non significatifs sur l'état de conservation des populations faunistiques et floristiques observées dans l'aire d'étude immédiate. Pour autant, le développeur du projet, INNOVENT, a choisi de dépasser le cadre réglementaire de l'étude d'impact en proposant des mesures d'accompagnement supplémentaires destinées à favoriser le développement de la biodiversité locale et régionale. Les mesures présentées ci-après ne rentrent pas dans le cadre des obligations du régime des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). Elles sont proposées volontairement par le pétitionnaire du projet pour préserver la biodiversité locale.

7.1. Proposition d'un suivi busards

Les populations du Busard Saint-Martin et du Busard des roseaux observées sur le site représentent un élément remarquable de l'étude écologique. Il s'agit de rapaces emblématiques pour lesquels des mesures de conservation et de protection sont mises en place au niveau national. Dans ce cadre, nous proposons d'apporter les connaissances et l'expérience de terrain de notre bureau d'études pour mener d'autres actions de préservation des populations locales des busards et en particulier du Busard des roseaux et du Busard Saint-Martin qui sont le plus présents sur le secteur d'étude. La mesure d'accompagnement vise la protection des sites des populations locales des busards.

7.1.1. Objectifs du suivi

Très exposés à la mortalité et aux échecs de reproduction provoqués par les moissons, la protection des busards (cendré, des roseaux et Saint-Martin) s'oriente essentiellement vers la protection des nids en période de nidification. Ce programme se décline en trois points :

- 1- La localisation des nids et le suivi de l'envol des jeunes.
- 2- La mise en place de mesures de protection en lien avec l'agriculteur (une convention sera proposée et soumise à son accord).
- 3- Le suivi des moissons et le sauvetage des nids.

Ce projet implique des passages réguliers sur le site pour contrôler l'évolution de la nichée et une forte disponibilité pour le sauvetage des nids en période de moisson.

Pendant trois ans après la mise en fonctionnement du parc éolien puis une fois tous les 10 ans, le suivi des populations de busards dans l'environnement du parc éolien visera la localisation des nids au niveau de l'aire de recherche (rayon de deux kilomètres autour du parc éolien de Buire-le-Sec). Bien que la réglementation actuelle implique la conduite d'un seul suivi une fois au cours de trois premières années suivant la mise en fonctionnement du parc éolien puis une fois tous les dix ans, le développeur du projet INNOVENT a choisi d'intensifier le suivi des busards au vu des enjeux qu'ils représentent à l'échelle de la région Hauts-de-France.

La recherche des nids suivra de façon rigoureuse la méthodologie de recherche proposée dans le cahier technique relatif à ce thème établi par la LPO Mission rapace.

Toutes les précautions seront prises pour éviter tout dérangement et préjudice qui pourraient entraîner l'effarouchement ou la venue éventuelle de prédateurs suite aux traces laissées à travers les cultures. Une fois le nid d'un couple de busards localisé, et sous réserve de l'accord des agriculteurs concernés, nous avertirons immédiatement l'association ornithologique locale avec laquelle un travail d'assistance sera mis en place au cours de la phase de protection du nid découvert. Les photos présentées ci-après illustrent les mesures de protection des nids des busards pendant les fauches.



Figure 186 : Illustrations photographique d'exemples de mesures de protection de nids du Busard. (Source : LPO Mission rapaces)



Le travail de protection du nid consiste d'abord à ceinturer le nid lui d'un grillage sur environ 1 mètre de hauteur pour éviter la fuite des poussins pendant la fauche (lesquels pourraient être effarouchés par le bruit et les vibrations de l'engin agricole) puis d'établir un balisage sur environ 2 mètres autour le site de nidification (utilisation de piquets) pour le rendre bien visible au cours du moissonnage. Ces dispositifs ne resteront que pendant la fauche.

Les prospections liées à l'étude des populations de busards se dérouleront de début mai à fin juillet (période de nidification) selon le calendrier présenté ci-dessous :

Figure 187 : Planning annuel des investigations de terrain pour le suivi busards

Dates	Nombre de passages	Objets des prospections
<u>Début mai</u> : - Semaine 18 - Semaine 19	2	Identification des couples nicheurs (étude qualitative et quantitative) + Etude des comportements vis-à-vis de la centrale éolienne (dérangement et mortalité).
<u>Mi-mai à fin mai</u> : - Semaine 21 - Semaine 22	2	Localisation des nids + Etude des comportements vis-à-vis de la centrale éolienne (dérangement et mortalité).
<u>Mi-juin</u> : - Semaine 24 - Semaine 25	2	Localisation des nids + Etude des comportements vis-à-vis de la centrale éolienne (dérangement et mortalité).
<u>Mi-juillet à fin juillet</u> : - Semaine 29 - Semaine 30	2	Contrôle de l'évolution de la nichée et de l'envol des jeunes → Protection et/ou sauvetage des nids avant la période de moisson + Etude des comportements vis-à-vis de la centrale éolienne (dérangement et mortalité).

7.1.2. Méthodologie d'observation

Les investigations de terrain s'effectueront dans un rayon de deux kilomètres par rapport aux sites d'implantation des éoliennes. Les observations du rapace se traduiront par l'installation de postes d'affût permettant une vue dégagée sur l'ensemble de l'espace de vol lié à l'aire d'étude. Ces observations par point fixe se compléteront de transects, une fois le nid localisé par observation des allers-venues du mâle autour du site de reproduction.

7.2. Installations de gîtes artificiels à chauves-souris

Bien que les effets résiduels soient jugés non significatifs sur les chiroptères après application des mesures de réduction, le développeur du projet, INNOVENT, a choisi de dépasser le cadre réglementaire de l'étude d'impact en proposant des mesures supplémentaires destinées à favoriser le maintien et le développement de la chiroptérofaune locale. Pour ce faire, nous proposons l'installation de plusieurs gîtes artificiels à chiroptères sur des bâtiments publics (mairie, salle des fêtes...) des villages de Buire-le-Sec et de Campagne-les-Hesdin.

Des nichoirs de gîtage estival sont particulièrement adaptés aux populations de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Kuhl, de la Pipistrelle de Nathusius, de l'Oreillard gris et de la Sérotine commune. Dans ce cadre, nous proposons l'installation de dix nichoirs plats à chauves-souris de type Schwegler modèle 1FF (modèle illustré ci-dessous) dans les principaux villages concernés par le projet. Les nichoirs seront disposés à l'abri des vents dominants et à au moins trois mètres de hauteur pour éviter la prédation (chats notamment).



Gîte plat Schwegler modèle 1FF

Afin de vérifier l'efficacité de la mesure, ces dix nichoirs seront visités une fois par an, en juillet. Les informations relatives à ces prospections seront alors transmises à INNOVENT.

8. Mesures correctives

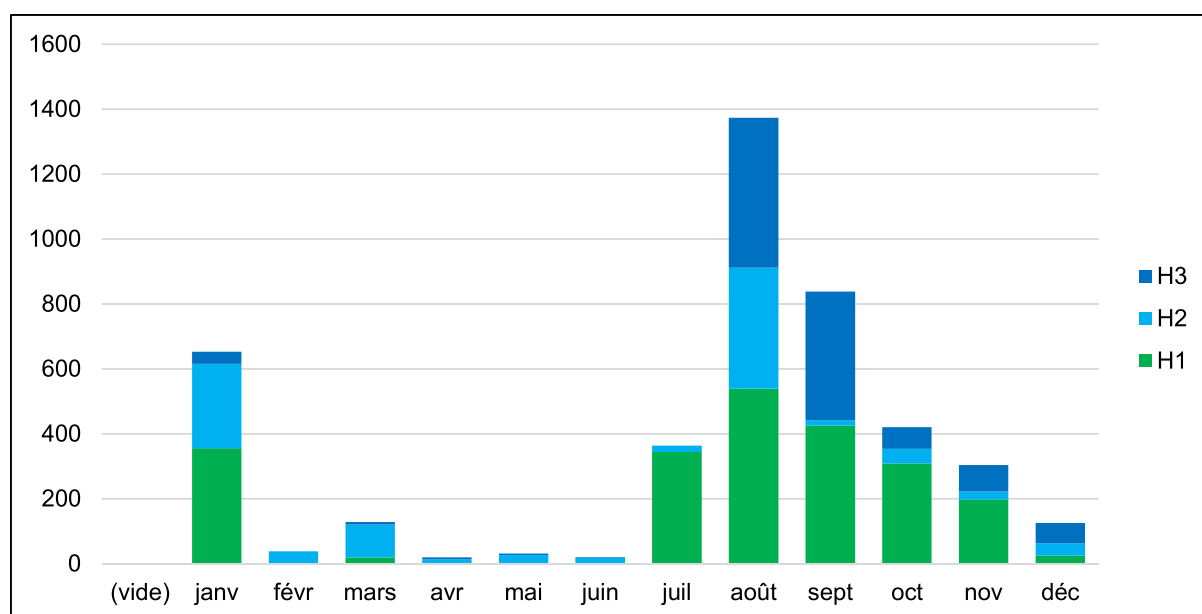
Une mortalité dépassant le cadre accidentel ou des comportements à risque observés de façon récurrente durant le suivi ornithologique et chiroptérologique entraîneront la recherche de mesures significatives de réduction de l'impact constaté, en accord avec les services compétents de la Préfecture et de la DREAL Hauts-de-France et les spécialistes du sujet.

Le pétitionnaire du projet, INNOVENT, s'engage, en cas de risques avérés imputables aux aérogénérateurs, à mettre en place, dans des limites économiquement acceptables, des mesures correctives telles que les protocoles de bridage et/ou d'arrêts programmés les plus judicieux adaptés au contexte local et dans le respect de la réglementation en vigueur. Ces mesures correctives seront communiquées à l'inspection des installations classées.

A titre d'exemple, dans l'hypothèse d'effets de mortalité significatifs constatés à l'égard du Goéland argenté, du Goéland brun et de la Mouette rieuse (très présents sur le secteur en phase hivernale et/ou en période des migrations postnuptiales), une régulation des éoliennes en fonction des périodes d'activité pourrait être envisagée en vue de leur protection.

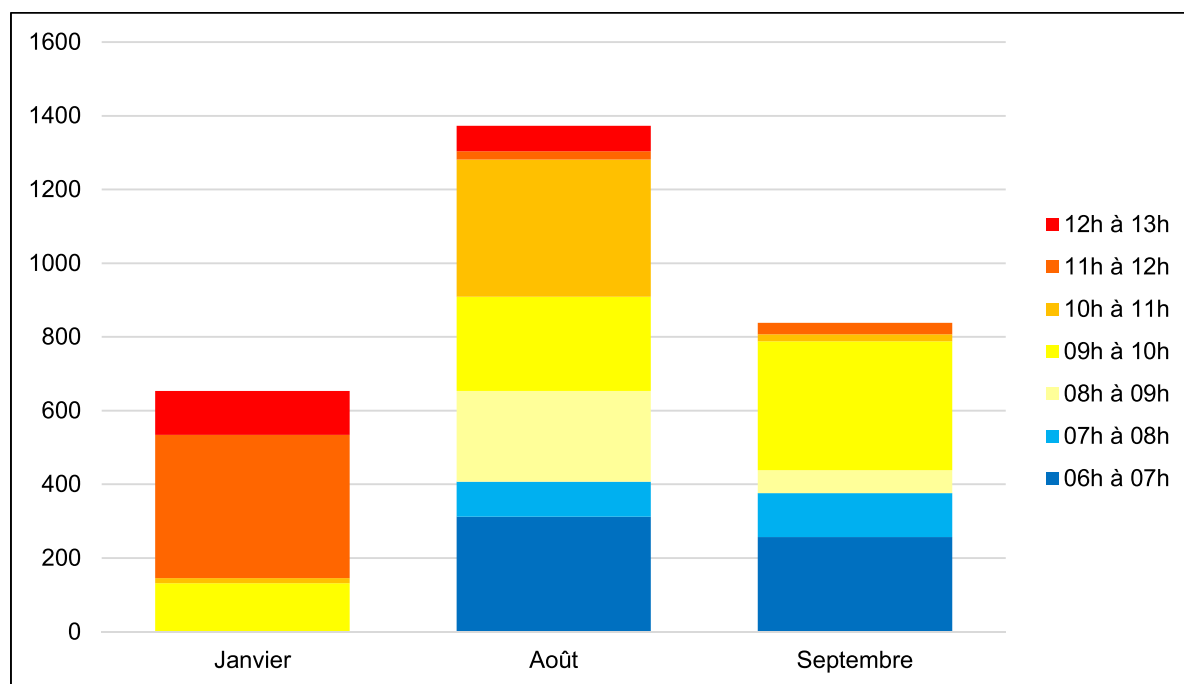
Une étude fine des conditions de présence de ces espèces dans l'aire d'étude immédiate à ces périodes montre une prédominance forte de la présence des populations du Goéland argenté, du Goéland brun et de la Mouette rieuse durant les mois de janvier (à partir de la seconde quinzaine selon les relevés bruts), en septembre (sur l'ensemble du mois selon les relevés bruts) et au mois d'août (à partir de la seconde quinzaine selon les relevés bruts).

Figure 188 : Représentation graphique des effectifs et des comportements du Goéland argenté, du Goéland brun et de la Mouette rieuse en fonction des mois d'observation



Nous constatons que les périodes les plus à risques, c'est-à-dire lorsque les oiseaux sont en vol correspondent également au mois de janvier, août et septembre. Le graphique dressé page suivante propose une illustration des effectifs recensés (tout comportement confondu) en fonction des heures d'observation durant les mois de janvier, août et septembre. En janvier (durant la seconde quinzaine), la majorité des effectifs comptabilisés l'a été entre le lever du soleil et midi. Dans la seconde quinzaine du mois d'août, nous remarquons que les effectifs enregistrés s'étendent jusqu'à 11h00 environ, depuis le lever du soleil. En septembre, les populations les plus nombreuses sont relevées du lever du soleil jusqu'à environ 10h00.

Figure 189 : Représentation graphique des effectifs du Goéland argenté, du Goéland brun et de la Mouette rieuse en fonction des mois et des heures d'observation



De par notre expérience de terrain, nous supposons des phénomènes de déplacements supérieurs dans les moments qui approchent le coucher du soleil (lequel se couche entre 17h10 et 17h40 dans la seconde quinzaine de janvier, entre 21h00 et 20h30 dans la seconde quinzaine d'août et entre 20h30 et 19h30 en septembre) car les oiseaux rejoignent les dortoirs.

Dans ces conditions, la mesure corrective pourrait consister en un arrêt de l'ensemble des aérogénérateurs en faveur des populations de laridés selon les modalités suivantes :

- Dans la seconde quinzaine du mois de janvier, depuis le lever du soleil et jusqu'à 12h00 et dans la demi-heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure de son coucher.
- Dans la seconde quinzaine du mois d'août, depuis le lever du soleil et jusqu'à 11h00 et dans la demi-heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure de son coucher.
- Durant le mois de septembre, depuis le lever du soleil et jusqu'à 10h00 et dans la demi-heure précédant le coucher du soleil jusqu'à l'heure de son coucher.

A noter que cette mesure, visant prioritairement une réduction des effets potentiels sur les populations du Goéland argenté du Goéland brun et de la Mouette rieuse, bénéficiera également aux autres populations d'oiseaux durant les périodes d'arrêt des machines, en termes de baisse de la mortalité (et notamment l'Alouette des champs et les rapaces).

En fonction des résultats du suivi post-implantation, une adaptation des modalités de bridage pourra être envisagée. A titre d'exemple, s'il est constaté une forte présence du Goéland argenté du Goéland brun et de la Mouette rieuse et/ou une mortalité à leur rencontre en dehors des phases d'arrêt des éoliennes, celui-ci pourrait s'étendre durant ces périodes à risque.

9. Evaluation des coûts financiers des mesures

Figure 190 : Tableau d'évaluation des coûts financiers des mesures

Définition de la mesure	Groupes concernés	Types de mesures	Coûts HT	Nombre d'années de suivis sur 20 ans	Coûts totaux
Mise en place d'un suivi de chantier	Flore et habitats	Réduction	3 900 Euros HT	1	3 900 Euros HT
	Avifaune				
	Chiroptères				
	Autre faune				
Compensation de la haie détruite : Plantation/restauration de 720 mètres de haies : 15€/ml	Flore et habitats	Compensation	Environ 10 800 Euros HT	1	Environ 10 800 Euros HT
	Avifaune				
	Chiroptères				
	Autre faune				
Suivi de mortalité et des comportements selon le protocole national en vigueur	Avifaune	Accompagnement	Environ 33 500 Euros HT	3	Environ 100 650 Euros HT
	Chiroptères				
Mesures de préservation des nichées des busards dans les environs du projet	Avifaune	Accompagnement	5 125 Euros HT /an	5	25 625 Euros HT
Installations de gîtes à chauves-souris (10)	Chiroptères	Accompagnement	Environ 1 100 Euros HT	1	Environ 1 100 Euros HT

Partie 10. Précision sur l'évaluation des effets du parc éolien sur les services écosystémiques

La notion de service écosystémique renvoie à la valeur (monétaire ou non) des écosystèmes, voire de la nature en général, en ce sens que les écosystèmes fournissent à l'humanité des biens et services nécessaires à leur bien-être et à leur développement. Les services écosystémiques rendent ainsi la vie humaine possible, par exemple en fournissant des aliments nutritifs et de l'eau propre, en régulant les maladies et le climat, en contribuant à la pollinisation des cultures et à la formation des sols et en fournissant des avantages récréatifs, culturels et spirituels. Par définition, les services écosystémiques sont donc les bénéfices que les hommes tirent des écosystèmes. Le développement même d'un projet éolien entraîne des impacts positifs sur certains services écosystémiques, notamment de régulation. En effet, cette énergie renouvelable favorise la régulation climatique mondiale et procure un effet positif sur les services écosystémiques par rapport à une centrale fossile.

Par ailleurs, nous admettons que l'emprise d'un parc éolien est généralement faible par rapport à la vastitude des espaces ouverts dans lequel il s'inscrit. C'est notamment le cas du projet de parc éolien de Buire-le-Sec dont les emprises au sol sont négligeables au regard des surfaces agricoles environnantes. Autrement dit, il n'est attendu aucun impact du projet en termes d'imperméabilisation due aux socles. La réalisation de celui-ci n'est nullement sujet à impacter le service de régulation du ruissèlement du secteur du projet.

1. Evaluation et la qualification des impacts résiduels engendrés par le projet sur les services écosystémiques des populations de chiroptères

Les services écosystémiques apportées par les populations de chiroptères concernent en premier lieu les importantes fonctions de prélèvement d'insectes, et notamment des moustiques, qui sont un réel fléau pour l'homme. Dans ce cadre, on estime qu'un spécimen de la Pipistrelle commune peut consommer jusqu'à 3 000 insectes par nuit et jusqu'à 3 kilogrammes par saison (Biologie de la Pipistrelle commune - Extrait du CORA Faune Sauvage - Date de mise en ligne : mardi 24 juillet 2007). Rapporté à un effectif local d'au moins plusieurs individus, cette appétence pour l'entomofaune génère d'énormes quantités d'insectes englouties chaque nuit par la chiroptérofaune (durant la période d'activité du taxon).

De plus, l'animal est très utile pour l'agriculture. Il permet notamment de protéger le bétail contre les insectes vecteurs de maladies. La chauve-souris est un insecticide naturel, très important pour l'écosystème. Dans ces conditions, une réduction des populations de chauves-souris est à même de faire accroître les moustiques et les insectes porteurs de maladies.

Dans le cadre du projet éolien de Buire-le-Sec, nous estimons que les atteintes potentielles portées sur les chauves-souris sont trop faibles (après application des mesures d'évitement et de réduction) pour admettre que ces effets liés au fonctionnement du parc éolien conduiront à une baisse des populations locales de chiroptères et, par conséquent, à une augmentation de l'entomofaune nocturne. Autrement dit, les impacts estimés du projet éolien de Buire-le-Sec sur les services écosystémiques rendus par les chauves-souris sont jugés nuls.

L'implantation d'un parc éolien au sein de la zone du projet n'est pas sujet à augmenter les effectifs d'insectes porteurs de maladies ou plus spécifiquement des moustiques.

2. Evaluation et la qualification des impacts résiduels engendrés par le projet sur les services écosystémiques de l'avifaune

Comme pour les chiroptères, nous admettons que les oiseaux insectivores accomplissent un rôle important de prélèvement des insectes, et notamment des spécimens potentiellement porteurs de maladies (pour l'homme et le bétail). Ces oiseaux s'associent généralement à des petits passereaux de faible taille sur lesquels les impacts potentiels du projet sont négligeables. En effet, les populations locales de ces espèces sont, d'une part, relativement peu sensibles aux collisions avec les éoliennes (selon les données de mortalité européennes - T. Dürr) et d'autre part, ne seront pas affectées par les travaux d'installation du parc éolien. Ce constat s'appuie sur le non démarrage des travaux durant la période de reproduction.

Nous signalons aussi les fonctions importantes des populations locales de rapaces (diurnes et nocturnes) pour les prélèvements des micro-mammifères et sans lesquels le rendement et la qualité des cultures seraient nécessairement affectés. Les rapaces s'orientent aussi vers les individus faibles ou malades et leur suppression au niveau local est un service écosystémique. Dans notre cas, ces services sont principalement apportés par les populations locales de la Buse variable et du Faucon crécerelle. Les impacts estimés du projet éolien de Buire-le-Sec sont très faibles sur ces espèces et aucune prolifération de micro-mammifères n'est attendue. En définitive, les atteintes résiduelles portées par la réalisation et le fonctionnement du parc éolien sur l'avifaune sont trop faibles pour envisager un quelconque effet sur les services écosystémiques apportés par ce groupe taxonomique.

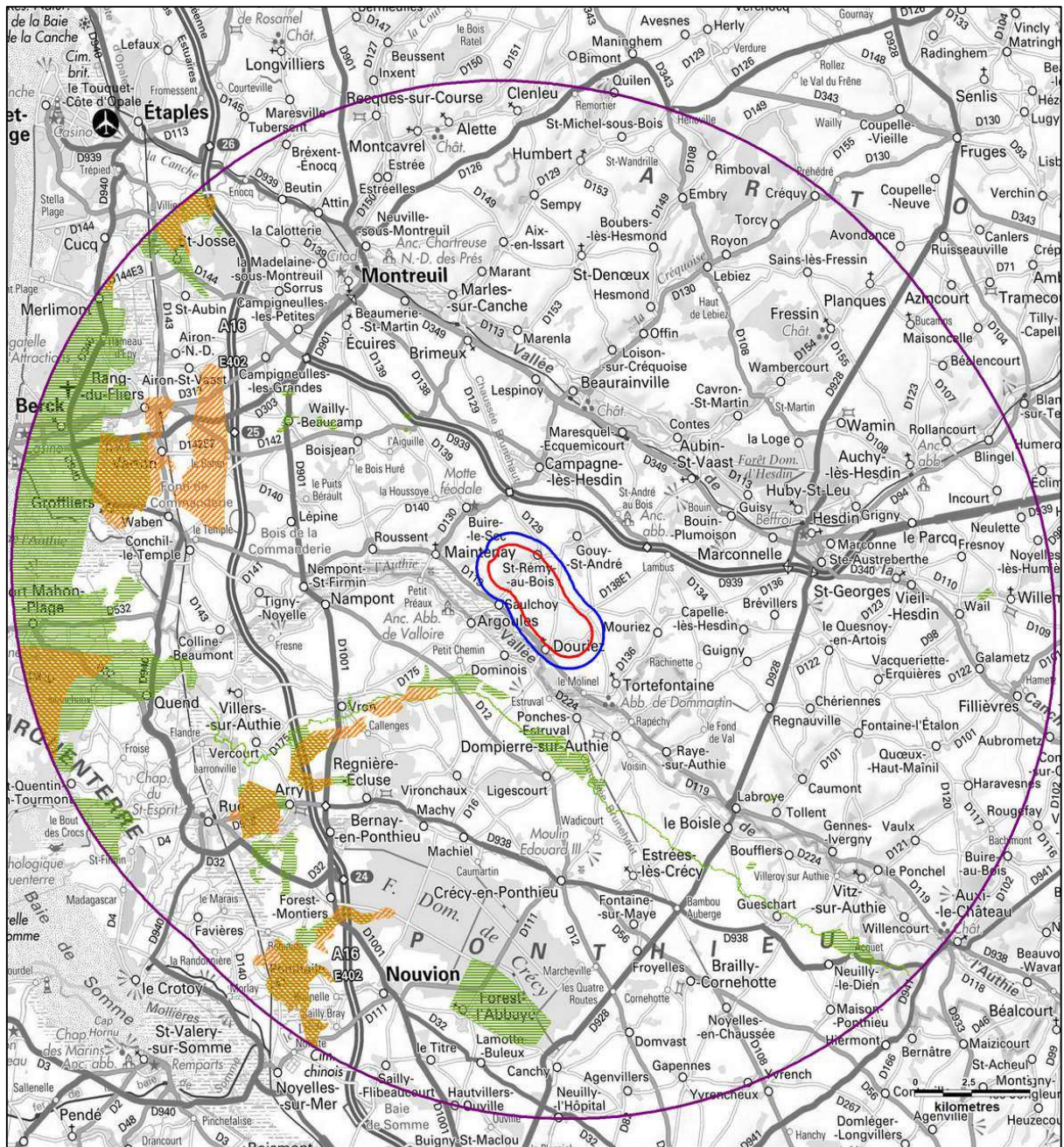
Partie 11. Evaluation des incidences Natura 2000

1. Inventaires des zones Natura 2000 présentes dans l'aire d'étude éloignée

Le site d'implantation du projet éolien de Buire-le-Sec est situé :

- A 4,9 kilomètres ZPS « MARAIS ARRIERE-LITTORAUX PICARDS » ;
- A 12,3 kilomètres ZPS « MARAIS DE BALANÇON » ;
- A 14,1 kilomètres ZPS « DUNES DE MERLIMONT » ;
- À 2,9 kilomètres de la ZSC « PRAIRIES ET MARAIS TOURBEUX DE LA BASSE VALLEE DE L'AUTHIE » ;
- À 3,4 kilomètres de la ZSC « VALLEE DE L'AUTHIE » ;
- À 6,3 kilomètres de la ZSC « LANDES, MARES ET BOIS ACIDES DU PLATEAU DE SORRUS SAINT JOSSE, PRAIRIES ALLUVIALES ET BOIS TOURBEUX EN AVAL DE MONTREUIL » ;
- A 10,2 kilomètres ZSC « MARAIS ARRIERE-LITTORAUX PICARDS » ;
- A 11,6 kilomètres ZSC « PELOUSES, BOIS, FORETS NEUTROCALCICOLES ET SYSTEME ALLUVIAL DE LA MOYENNE VALLEE DE L'AUTHIE » ;
- A 13,4 kilomètres ZSC « BAIE DE CANCHE ET COULOIR DES TROIS ESTUAIRES » ;
- A 13,7 kilomètres ZSC « MASSIF FORESTIER DE CRECY-EN-PONTHIEU » ;
- A 13,7 kilomètres ZSC « ESTUAIRES ET LITTORAL PICARDS (BAIES DE SOMME ET D'AUTHIE) » ;
- A 15 kilomètres ZSC « DUNES DE L'AUTHIE ET MOLLIERES DE BERCK » ;
- A 15 kilomètres ZSC « DUNES ET MARAIS ARRIERE-LITTORAUX DE LA PLAINE MARITIME PICARDE » ;

Dans la mesure où le projet du parc éolien de Buire-le-Sec est susceptible d'impacter ce site classé, nous proposons la réalisation de l'étude de l'incidence du projet éolien sur les espèces et les habitats déterminants associés aux sites Natura 2000 FR2212003, FR3110083, FR3112004, FR3100492, FR2200348, FR3100491, FR2200347, FR3100489, FR3102005, FR2200349, FR2200346, FR3100482 et FR3100481.



- Légende :**
- Aires d'étude : Zone d'implantation potentielle
 - Aire d'étude immédiate
 - Aire d'étude éloignée
- Zones Natura 2000 :**
- ZPS
 - ZSC

Carte 78 : Illustration cartographique des zones Natura 2000 référencées dans l'aire d'étude éloignée



2. Evaluation des incidences

Le tableau présenté ci-après propose un inventaire des espèces associées aux zones Natura 2000 présentes dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet. Treize zones Natura 2000 sont répertoriées dans ce périmètre.

Figure 191 : Liste des zones Natura 2000 présentes dans un rayon de 15 kilomètres autour du projet éolien de Buire-le-Sec

Sites	Type et identification de la zone	Distance au projet	Espèces déterminantes	
MARAIS ARRIERE-LITTORAUX PICARDS	ZPS FR2212003	4,9 kilomètres au Sud-ouest	Avifaune - Aigrette garzette - Avocette élégante - Balbuzard pêcheur - Blongios nain - Bondrée apivore - Busard cendré - Busard des roseaux - Busard Saint-Martin - Butor étoilé - Chevalier combattant - Chevalier sylvain - Cigogne blanche - Cigogne noire - Echasse blanche - Faucon émerillon	- Faucon pèlerin - Gorgebleue à miroir - Héron pourpré - Hibou des marais - Marouette de Baillon - Marouette ponctuée - Marouette poussin - Martin-pêcheur d'Europe - Milan noir - Mouette mélanocéphale - Pic noir - Pluvier doré - Spatule blanche - Sterne pierregarin

Sites	Type et identification de la zone	Distance au projet	Espèces déterminantes	
MARAIS DE BALANÇON	ZPS FR3110083	12,3 kilomètres au Nord-ouest	Avifaune - Aigrette garzette - Avocette élégante - Balbuzard pêcheur - Barge rousse - Bécassine double - Bihoreau gris - Blongios nain - Bondrée apivore - Busard cendré - Busard des roseaux - Busard Saint-Martin - Butor étoilé - Chevalier combattant	- Chevalier sylvain - Cigogne blanche - Echasse blanche - Faucon émerillon - Faucon pèlerin - Gorgebleue à miroir - Grue cendrée - Hibou des marais - Marouette ponctuée - Martin-pêcheur d'Europe - Milan royal - Spatule blanche
DUNES DE MERLIMONT	ZPS FR3112004	14,1 kilomètres au Nord-ouest	Avifaune - Aigrette garzette - Balbuzard pêcheur - Bondrée apivore - Busard des roseaux - Busard Saint-Martin - Butor étoilé - Cigogne noire - Engoulevent d'Europe	- Gorgebleue à miroir - Grande Aigrette - Hibou des marais - Martin-pêcheur d'Europe - Phragmite aquatique - Pic noir - Spatule blanche

Sites	Type et identification de la zone	Distance au projet	Espèces déterminantes	
PRAIRIES ET MARAIS TOURBEUX DE LA BASSE VALLEE DE L'AUTHIE	ZSC FR3100492	2,9 kilomètres au Sud-ouest	Chiroptères - Barbastelle d'Europe - Grand Murin - Grand Rhinolophe - Murin à oreilles échancrées - Petit Rhinolophe Mollusques - Planorbe naine - Vertigo de Des Moulins	Plantes - Ache rampante Poissons - Chabot - Lamproie de Planer - Lamproie de rivière - Saumon Atlantique
VALLEE DE L'AUTHIE	ZSC FR2200348	3,4 kilomètres au Sud-ouest	Chiroptères - Murin à oreilles échancrées - Petit Rhinolophe Mollusques - Vertigo de Des Moulins	Plantes - Ache rampante Poissons - Chabot - Lamproie de Planer - Lamproie marine - Saumon Atlantique
LANDES, MARES ET BOIS ACIDES DU PLATEAU DE SORRUS SAINT JOSSE, PRAIRIES ALLUVIALES ET BOIS TOURBEUX EN AVAL DE MONTREUIL	ZSC FR3100491	6,3 kilomètres au Nord-ouest	Amphibiens - Triton crêté Chiroptères - Barbastelle d'Europe - Grand Murin	- Grand Rhinolophe - Murin à oreilles échancrées

Sites	Type et identification de la zone	Distance au projet	Espèces déterminantes	
MARAIS ARRIERE-LITTORAUX PICARDS	ZSC FR2200347	10,2 kilomètres au Sud-ouest	Amphibiens - Triton crêté Chiroptères - Murin à oreilles échancrées Insectes - Ecaille chinée	Mollusques - Vertigo de Des Moulins - Vertigo étroit Plantes - Ache rampante Poissons - Chabot
PELOUSES, BOIS, FORETS NEUTROCALCICOLES ET SYSTEME ALLUVIAL DE LA MOYENNE VALLEE DE L'AUTHIE	ZSC FR3100489	11,6 kilomètres au Sud-est	Chiroptères - Barbastelle d'Europe - Grand Murin - Grand Rhinolophe - Murin à oreilles échancrées - Murin de Bechstein	Poissons - Chabot - Lamproie de Planer - Saumon Atlantique
BAIE DE CANCHE ET COULOIR DES TROIS ESTUAIRES	ZSC FR3102005	13,4 kilomètres à l'Ouest	Mammifères - Marsouin commun - Phoque gris - Phoque veau-marin	Poissons - Grande alose - Lamproie de rivière - Lamproie marine - Saumon Atlantique
MASSIF FORESTIER DE CRECY-EN-PONTHIEU	ZSC FR2200349	13,7 kilomètres au Sud	Insectes - Lucane cerf-volant	

Sites	Type et identification de la zone	Distance au projet	Espèces déterminantes	
ESTUAIRES ET LITTORAL PICARDS (BAIES DE SOMME ET D'AUTHIE)	ZSC FR2206346	13,7 kilomètres à l'Ouest	Amphibiens - Triton crêté Chiroptères - Murin à oreilles échancrées Insectes - Ecaille chinée - Leucorrhine à gros thorax Mammifères - Marsouin commun - Phoque gris - Phoque veau-marin	Mollusques - Vertigo de Des Moulins - Vertigo étroit Plantes - Ache rampante - Liparis de Loesel Poissons - Lamproie de rivière
DUNES DE L'AUTHIE ET MOLLIERES DE BERCK	ZSC FR3100482	15 kilomètres au Nord-ouest	Amphibiens - Triton crêté Mammifères - Phoque veau-marin	Mollusques - Vertigo étroit Plantes - Ache rampante
DUNES ET MARAIS ARRIERE-LITTORAUX DE LA PLAINE MARITIME PICARDE	ZSC FR3100481	15 kilomètres au Nord-ouest	Amphibiens - Triton crêté Insectes - Leucorrhine à gros thorax	Mollusques - Vertigo de Des Moulins - Vertigo étroit Plantes - Liparis de Loesel

Selon les méthodes et techniques des inventaires et de caractérisation des éléments nécessaires à l'évaluation d'incidences Natura 2000 sur les espèces animales et leur habitats (fiche EI 2), publiées par la DREAL Hauts-de-France, il demeure que certains sites Natura 2000 considérés dans la présente évaluation des incidences se trouvent à une distance inférieure à l'aire d'évaluation spécifique des espèces associées à ces périmètres de protection. En effets, ces aires s'étendent au maximum à 10 kilomètres (pour les gîtes d'hibernation) pour l'ensemble des chiroptères déterminants liés aux ZSC FR3100492, FR2200348 et FR3100491 et au maximum à 15 kilomètres pour les oiseaux associés aux ZPS FR2212003, FR3110083 et FR3112004.

L'évaluation approfondie des incidences Natura 2000 portera donc sur les populations de la Cigogne blanche, de la Cigogne noire, du Milan noir et de la Spatule blanche ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 FR2212003, FR3110083 et FR3112004 et de la Barbastelle d'Europe, du Grand Murin, du Grand Rhinolophe, du Murin à oreilles échancrées et du Petit Rhinolophe ayant justifié la désignation des sites FR3100492, FR2200348 et FR3100491.

➤ **Evaluation des incidences potentielles du projet sur les oiseaux**

Figure 192 : Evaluation approfondie des incidences sur les populations d'oiseaux des sites Natura 2000

Espèces	Zone de présence connue	Distance au projet	Observé sur le site du projet	Types d'incidences pressenties	
				Incidences temporaires	Incidences permanentes
Cigogne blanche	ZPS FR2212003	4,9 km	1 individu en période pré-nuptiale et 1 individu max. en période de nidification	Considérant la distance entre le site et les ZPS, les travaux n'auront pas d'incidences sur les populations de la Cigogne blanche des ZPS. Seuls deux spécimens ont été observés sur le secteur du projet, en survol. Les fonctionnalités de la zone d'implantation potentielle sont très faibles pour cette espèce. Les incidences temporaires dues aux travaux seront donc nulles.	Seuls 2 individus de la Cigogne blanche ont été observés en vol au-dessus de l'aire d'étude, à partir des 27 passages réalisés. Cela témoigne de l'absence d'intérêt particulier de la zone du projet pour l'espèce. D'aucune façon, il n'est attendu la venue spécifique sur le secteur du projet d'individus de la Cigogne blanche depuis les sites FR2212003 et FR3110083, ces derniers étant distants d'au moins 4,9 kilomètres du projet. Dès lors, les incidences du projet sur l'état de conservation des populations de la Cigogne blanche liées aux sites Natura 2000 FR2212003 et FR3110083 sont négligeables.
	ZPS FR3110083	12,3 km			
Cigogne noire	ZPS FR2212003	4,9 km	Non	Aucun individu n'a été contacté sur le site au cours de l'étude. Les fonctionnalités de la zone d'implantation potentielle sont nulles pour cette espèce. Les incidences temporaires dues aux travaux seront donc nulles à l'égard de la Cigogne noire.	Les fonctionnalités de l'aire d'étude pour cette espèce sont nulles. L'espèce n'est pas sujette à exploiter la zone d'implantation du projet. Ainsi, nous estimons que les incidences du projet sur les individus de la Cigogne noire des deux ZPS mentionnées seront négligeables.
	ZPS FR3112004	14,1 km			

Espèces	Zone de présence connue	Distance au projet	Observé sur le site du projet	Types d'incidences pressentis	
				Incidences temporaires	Incidences permanentes
Milan noir	ZPS FR2212003	4,9 km	Non	Aucun spécimen du Milan noir n'a été observé dans l'aire d'étude immédiate. Cela témoigne des fonctionnalités négligeables de ce périmètre pour les populations du Milan noir de la ZPS FR2212003. En définitive, aucun impact temporaire du projet n'est attendu à l'encontre du Milan noir durant la phase de construction du parc éolien.	Aucun individu du Milan noir n'a été contacté au sein de l'aire d'étude immédiate. Ainsi, la venue d'un individu de la ZPS FR2212003 sur le site du projet est très peu probable étant donné l'absence d'intérêt spécifique de ce périmètre pour les populations du Milan noir mentionnées à près de 5 kilomètres du projet. Au final, il n'est attendu aucun effet permanent du fonctionnement futur du parc éolien de Buire-le-Sec sur les populations du Milan noir de la ZPS FR2212003.
Spatule blanche	ZPS FR2212003	4,9 km	Non	Aucun spécimen de la Spatule blanche n'a été observé dans l'aire d'étude immédiate. Ce constat s'explique notamment par l'absence totale d'habitats favorables à son écologie sur le secteur du projet. Dès lors, aucune incidence temporaire du projet n'est attendue à l'égard des populations de la Spatule blanche de la ZPS FR2212003.	De par les fonctionnalités nulles de la zone du projet pour cette espèce et sa sensibilité reconnue très faible à l'éolien (1 seul cas de collision référencé en Europe, selon T. Dürr, mai 2021), il n'est envisagé aucun impact sur l'état de conservation des populations de la Spatule blanche liées à la ZPS FR2212003 en conséquence du fonctionnement futur du parc éolien de Buire-le-Sec.

Sur base des éléments justificatifs décrits dans le tableau ci-dessus, nous admettons que la réalisation et le fonctionnement futurs du parc éolien de Buire-le-Sec seront sans incidence sur l'état de conservation des populations d'oiseaux justifiant l'existence des sites Natura 2000 FR2212003, FR3112004 et FR3110083.

➤ **Evaluation des incidences potentielles du projet sur les chiroptères**

Figure 193 : Evaluation approfondie des incidences sur les populations de chiroptères des sites Natura 2000

Espèces	Zone de présence connue	Distance au projet	Observé sur le site du projet	Types d'incidences pressentis	
				Incidences temporaires	Incidences permanentes
Barbastelle d'Europe	ZSC FR3100492	2,9 km	Non	Possibles venues sur le site du projet des populations de la Barbastelle d'Europe issues de la ZSC FR3100492 (rayon de déplacement moyen de 4 à 5 kilomètres autour du gîte) mais aucun dérangement pressenti au regard de l'absence d'implantation en milieu boisé et de la réalisation des travaux en journée.	Très faibles sur les populations de la Barbastelle d'Europe des ZSC FR3100492 et FR3100491 au regard du faible nombre de cas de mortalité (collisions et de barotraumatisme) avec seulement 6 cas recensés jusqu'en mai 2021 selon T. Dürr, de l'absence d'intérêt biologique spécifique de l'aire d'étude pour les populations des ZSC et des mesures d'évitement et de réduction mises en place.
	ZSC FR3100491	6,3 km			
Grand Murin	ZSC FR3100492	2,9 km	Ecoute au sol : 1 contact en mise-bas et 3 contacts en transits automnaux Ecoute en altitude : 2 contacts avec le micro bas en transits automnaux	Possibles venues sur le site du projet des populations du Grand Murin issues des ZSC FR3100492 et FR3100491 (rayon de déplacement maximum de 25 kilomètres autour du gîte) mais aucun dérangement pressenti au regard de l'absence d'implantation en milieu boisé et de la réalisation des travaux en journée.	Très faibles sur les populations du Grand Murin des ZSC au regard du faible nombre de cas de mortalité (collisions et de barotraumatisme) avec seulement 7 cas recensés jusqu'en mai 2021 selon T. Dürr, de l'absence d'intérêt biologique spécifique de l'aire d'étude pour les populations des ZSC et des mesures d'évitement et de réduction mises en place.
	ZSC FR3100491	6,3 km			

Espèces	Zone de présence connue	Distance au projet	Observé sur le site du projet	Types d'incidences pressentis	
				Incidences temporaires	Incidences permanentes
Grand Rhinolophe	ZSC FR3100492	2,9 km	Non	Possible venue sur le site des populations des ZSC FR3100492 et FR3100491 (rayon de déplacement de 5 à 8 km autour du gîte) mais aucun dérangement pressenti au regard de l'absence d'implantation en milieu boisé et de la réalisation des travaux de construction en journée.	Très faibles sur les populations des deux ZSC, au regard de l'exposition très faible de l'espèce aux risques de collisions/barotraumatisme (T. Dürr, mai 2021), de l'éloignement du projet par rapport à la ZSC dans laquelle l'espèce est reconnue présente et des mesures d'évitement/réduction mises en place.
	ZSC FR3100491	6,3 km			
Murin à oreilles échanquées	ZSC FR3100492	2,9 km	Non	Possible venue sur le site de certaines populations du Murin à oreilles échanquées des ZSC FR3100492, FR2200348 et FR3100491 (rayon de déplacement jusqu'à 15 km autour du gîte) mais aucun dérangement pressenti au regard de l'absence d'implantation d'éoliennes en milieu boisé et de la réalisation des travaux de construction du parc éolien en journée.	Très faibles sur les populations du Murin à oreilles échanquées des ZSC FR3100492, FR2200348 et FR3100491 au regard des cas de mortalité très faibles concernant cette espèce (5 cas recensés en Europe jusqu'en mai 2021), de l'absence d'intérêt biologique spécifique de l'aire d'étude pour les populations des trois ZSC et des mesures d'évitement et de réduction qui seront mises en place.
	ZSC FR2200348	3,4 km			
	ZSC FR3100491	6,3 km			

Espèces	Zone de présence connue	Distance au projet	Observé sur le site du projet	Types d'incidences pressenties	
				Incidences temporaires	Incidences permanentes
Petit Rhinolophe	ZSC FR3100492	2,9 km	Non	Incidence temporaire négligeable au regard de l'absence de contacts de l'espèce sur le site, de l'absence d'implantation en milieu boisé et de la réalisation des travaux de construction du parc éolien en journée.	Très faibles, de par les fonctionnalités négligeables du site du projet pour les populations du Petit Rhinolophe des ZSC FR3100492 et FR2200348, de l'exposition très faible de l'espèce aux risques de collisions/barotraumatisme (T. Dürr, mai 2021) et des mesures d'évitement/de réduction mises en place pour ce projet.
	ZSC FR2200348	3,4 km			

Sur base des éléments justificatifs décrits dans le tableau ci-dessus, nous admettons que la réalisation et le fonctionnement futurs du parc éolien de Buire-le-Sec seront sans incidence sur l'état de conservation des populations de chiroptères justifiant l'existence des sites Natura 2000 FR3100492, FR2200348 et FR3100491.

Conclusion générale

1- Contexte écologique du projet :

La zone du projet n'est directement concernée par aucune zone d'intérêt écologique des types ZNIEFF, Natura 2000 ou autres, pour lesquelles une évaluation de l'intérêt biologique a été apportée en première partie du rapport. En ce sens, la cartographie du Schéma Régional Eolien (SRE) montre que l'aire d'implantation du projet se localise dans un secteur favorable au développement de l'énergie éolienne. **En outre, au regard de la variante d'implantation retenue, aucune incidence du projet n'est attendue sur les éléments de la Trame Verte et Bleue régionale. Concernant les sites Natura 2000, nous estimons que les incidences potentielles du projet à l'égard des espèces déterminantes ne sont pas significatives.**

2- La flore et les habitats :

Les prospections ont permis d'identifier 131 espèces végétales, dont aucune n'est patrimoniale en France ou en région. Un enjeu modéré est défini pour les quelques haies du secteur de par leur fonction de corridors écologiques. **Aucune espèce observée n'est protégée. Aucun enjeu majeur ne se dégage des investigations de terrain. Au regard du schéma d'implantation du projet, aucun impact sur les milieux à enjeux n'est envisagé.**

3- L'avifaune :

Ce que l'on retient du pré-diagnostic ornithologique est la localisation du projet en dehors des principaux axes de migrations au niveau régional mais néanmoins son positionnement dans un axe secondaire de migration. Les résultats de terrain, notamment en période postnuptiale où les effectifs sont généralement les plus abondants ont mis en exergue des survols migratoires relativement modestes (2 634 individus observés dans ces conditions, soit 30% des effectifs recensés à cette période). On souligne aussi que des espèces remarquables comme la Bondrée apivore, le Bouvreuil pivoine, le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin et le Goéland cendré sont potentiellement présentes sur le secteur.

Le point remarquable des prospections est la bonne fréquentation du site par les populations de laridés (goélands et mouettes) en dehors de la période de reproduction ainsi que l'utilisation régulière du site en phase de reproduction de 2020 par le Busard des roseaux. Celui-ci se reproduit potentiellement dans les environs du projet. On souligne aussi l'utilisation ponctuelle du site par le Busard Saint-Martin pour les activités de nourrissage. D'autres espèces marquées par un niveau de patrimonialité modéré à fort ou fort ont été observées comme l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Faucon émerillon, le Faucon pèlerin, le Goéland cendré, la Linotte mélodieuse, la Mouette mélanocéphale, l'Œdicnème criard, le Pluvier doré, le Tarier des prés et la Tourterelle des bois. On relève une répartition assez homogène des populations en migration active au-dessus de l'aire d'étude. Au regard de la topographie du site, nous estimons que l'aire d'étude s'inscrit dans un couloir de migration diffus, surtout emprunté par l'Etourneau sansonnet, le Goéland argenté, la Grive mauvis, l'Hirondelle rustique, le Pinson des arbres et le Vanneau huppé. En phase internuptiale, l'Alouette des champs, la Corneille noire, l'Etourneau sansonnet, le Goéland argenté, le Goéland brun, la Mouette rieuse, le Pluvier doré et le Vanneau huppé sont les principales populations observées en stationnement dans les champs de l'aire d'étude.

Les effets résiduels attendus du projet éolien à l'égard de l'avifaune concernent des risques de dérangement très faibles à l'encontre du Pluvier doré et du Vanneau huppé en période internuptiale ainsi que des effets de barrière potentiels à l'égard du Goéland argenté, du Goéland brun, de la Mouette rieuse, du Pluvier doré et du Vanneau huppé. Aucune atteinte à l'état de conservation des populations régionales et nationales des espèces observées dans l'aire d'étude immédiate n'est envisagée, quand bien même des effets directs de mortalité sont possibles vis-à-vis de populations d'oiseaux communes et non menacées.

Aucun risque d'atteinte à l'état de conservation des populations régionales, nationales et européennes des espèces recensées dans l'aire d'étude immédiate n'est attendu.

4- Les chiroptères :

Plusieurs espèces de chiroptères d'intérêt patrimonial ont été détectées : le Grand Murin, le Murin à moustaches, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, l'Oreillard gris et la Pipistrelle de Nathusius. Sur l'ensemble du cycle de prospections, ces espèces ont présenté un niveau d'activité très faible à faible dans l'aire d'étude. De façon générale, l'activité enregistrée a été très fortement dominée par la Pipistrelle commune et localisée le long des linéaires boisés du secteur.

Sans considérer les mesures proposées, nous jugeons que la **Pipistrelle commune** sera potentiellement l'espèce la plus impactée par le fonctionnement du parc éolien de Buire-le-Sec (risque de mortalité fort). Pour l'ensemble du parc éolien, le risque d'impact est jugé modéré à l'encontre de la Pipistrelle de Nathusius, de la Noctule commune et de la Noctule de Leisler et faible à très faible pour les autres espèces détectées dans l'aire d'étude immédiate.

En considérant la mise en place des mesures de réduction proposées, dont la principale concerne l'éloignement des éoliennes de plus de 200 mètres des lisières, nous estimons qu'aucun impact sur l'état de conservation des populations régionales, nationales et européennes des chiroptères détectés dans zone du projet n'est présagé. **Les effets résiduels du projet de Buire-le-Sec sur les chiroptères sont jugés non significatifs.**

5- La faune « terrestre » :

Au regard de l'étude bibliographique et des prospections sur site, l'enjeu associé à la faune « terrestre » (mammifères et herpétofaune) et l'entomofaune de zone du projet est jugé faible. Aucun impact significatif du projet éolien à l'égard de ces taxons n'est attendu.

Au vu des résultats de l'étude écologique, de la variante d'implantation proposée et des mesures présentées, nous estimons qu'aucun élément rédhibitoire propre à remettre en cause la poursuite du projet éolien n'est à signaler. Nous estimons que l'exploitation du futur parc éolien de Buire-le-Sec ne portera pas atteinte à l'état de conservation au niveau régional et national des populations animales et végétales recensées. Les effets résiduels sur ces populations, après application de la doctrine ERC, sont qualifiés de non significatifs.

Par ailleurs, nous estimons que l'emprise du projet éolien de Buire-le-Sec, jugée marginale à l'échelle des aires d'étude rapprochée et éloignée, sera trop peu significative pour altérer ou dégrader les espaces vitaux des espèces protégées présentes sur les sites d'implantation. Dès lors, il n'est pas nécessaire de constituer un dossier de demande de dérogation pour altération, dégradation ou destruction d'habitats d'espèces protégées.

Références bibliographiques

ARNOLD N., OVENDEN D., DANFLOUS S., GENIEZ P., 2004. Le guide Herpeto, Delachaux et Niestlé. Lausanne, 288p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2005. *Les chauves-souris maîtresses de la nuit*.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.J., MOUTOU F., 2008, Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient, Delachaux et Niestlé 271p.

BARATAUD M., 2002, CD audio, *Ballades dans l'in audible – identification acoustique des chauves-souris de France*. Edition Sittelle. Mens, 51p.

BELLMANN H., LUQUET G., 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAUAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 (vol. 1 et 2) – Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 445 p. et 487 p. + cédérom.

BENSETTITI F., PUISSAUVRE R., 2015. – *Résultats de l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces dans le cadre de la directive Habitats-Faune-Flore en France*. Rapportage « article 17 ». Période 2007-2012. MNHN-SPN, MEDDE, Paris, 204 p.

BISSARDON M., GUIBAL L., CORINE Biotopes – Version originale – Types d'habitats français.

BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D., 1989, *Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux*. Bordas, Paris, 232p.

CARNINO N., 2009. – *État de conservation des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle du site – Méthode d'évaluation des habitats forestiers*. Muséum National d'Histoire Naturelle / Office National des Forêts, 49 p. + annexes.

CHINERY M., 2005. Insectes de France et d'Europe occidentale

CMNF, DREAL HAUTS-DE-FRANCE. *Plan de Régional de Restauration du Nord-Pas-de-Calais 2009-2013*. 94 p.

DELPECH R., DUMÉ G., GALMICHE P., 1985. Typologie des stations forestières, vocabulaire. Paris, Ministère de l'Agriculture, Institut pour le Développement forestier, 243 p.

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT (DREAL) de la région Nord-Pas-de-Calais - Consultation du site internet pour répertorier les zones naturelles d'intérêt reconnu.

DREAL HAUTS-DE-FRANCE. *Liste rouge faune Nord-Pas-de-Calais*. 25 p.

DREAL HAUTS-DE-FRANCE. *Schéma Régional Eolien Nord-Pas-de-Calais*. 63 p.

DREAL HAUTS-DE-FRANCE. *SRCE, Trame verte et bleue du Nord-Pas-de-Calais. Atlas cartographique, version du 08 avril 2014.* 234p.

DUGUET R., MELKI F., 2005. Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope - Collection Parthénope, 480 p.

DUTILLEUL S., 2009 – PLAN REGIONAL DE RESTAURATION DES CHIROPTERES DU NORD- PAS DE CALAIS / Période 2009 – 2013 – Coordination Mammalogique du Nord de la France, 95 pp.

ENGREF, Aten. BISSARDON M., GUIBAL L., & RAMEAU J.C. 1997. Corine Biotope, version originale - Type d'habitats français, 175 p.

FIERS V., B. GAUVRIT, E. GAVAZZI, P HAFFNER, H. MAURIN ET COLL., 1997. *Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques.* Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'environnement, 225 p.

FITTER R., ROUX F., 1986. *Guide des oiseaux.* Reader's Digest. Paris, 493p.

GENSBOL B., 1984. Guide des rapaces diurnes. Delachaux et Niestlé. Lausanne, 383p.

HEINZEL H., FITTER R., PARSLOW J., 1985. *Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen orient.* Delachaux et Niestlé, Paris, 319p.

GON, SfO et CFR. (2012) Liste rouge régionale – Nord – Pas-de-Calais - Les Odonates du Nord – Pas-de-Calais. Tableaux de synthèse.

HUBERT B. et HAUBREUX D. [coord.] (2014). Liste rouge des espèces menacées du Nord – Pas-de-Calais - Papillons de jour (Lépidoptères Papilionoidea). Tableau synthétique. GON, CEN5962, CFR. 4p.

LAFRANCHIS T., 2005. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles

LISTE ROUGE DES ESPECES MENACEES EN FRANCE – Octobre 2012

LISTE ROUGE DES OISEAUX NICHEURS DE LA REGION NORD - PAS-DE-CALAIS
- actualisation de la liste TOMBAL (1996)

MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE, AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAITRISE DE L'ENERGIE, 2004. *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens.* 65p.

MULLANEY K., SVENSSON L., ZETTERSTROM D., GRANT P.J., 1999. *Le guide ornitho.* Les guides du naturaliste. Delachaux et Niestlé, Paris, 388p.

RESEAU NATURA 2000 : Consultation du site internet pour répertorier les zones naturelles d'intérêt reconnu.

RODRIGUES, L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN & C. HABUSCH (2008): Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens.

EUROBATS Publication Series No. 3 (version française). PNUE/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Germany, 55 p

SARDET E. & DEFAUT B. (coordinateurs), 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques.

SIRF (Système d'information régional sur la faune) [en ligne]. Groupe ornithologique et naturaliste du Nord-Pas-de-Calais. 2010 - 2012. (10 Octobre 2016)

TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords), 2014. – *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, xx + 1196 p

TOUSSAINT B., (coord.), 2016. Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas de Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts. Version n°4c / mars 2016. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique du Nord-Pas de Calais. I-XX ; 1-62.

UICN France, MNHN & FCBN, 2012. – *La Liste rouge des espèces menacées en France – Flore vasculaire : premiers résultats pour 1000 espèces, sous-espèces et variétés*. Paris, France, 34 pages. Consultable ici : <https://inpn.mnhn.fr>

UICN, 2012. Liste rouge des espèces menacées en France - Papillons de jour de métropole

UICN, 2015. Liste rouge des espèces menacées en France – Libellules de France métropolitaine

V.J. Kalkman, J.-P. Boudot, R. Bernard, K.-J. Conze, G. De Knijf, E. Dyatlova, S. Ferreira, M. Jović, J. Ott, E. Riservato and G. Sahlén. 2010. European Red List of Dragonflies. - Luxembourg : Publications Office of the European Union.

Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. and Wynhof, I. 2010. European Red List of Butterflies - Luxembourg : Publications Office of the European Union.