

## 4 Évaluation environnementale du projet

### Identification des principaux impacts potentiels d'un projet éolien type

Le tableau suivant identifie pour les différentes thématiques environnementales, les principales incidences et modifications potentielles liées à la phase de réalisation et à la phase d'exploitation d'un projet éolien type. Dans le chapitre 4, ces incidences et modifications potentielles sont examinées en détail pour les deux phases du projet objet de la présente étude.

Tableau 19 : Identification des principales incidences et modifications potentielles liées à un projet éolien type.

Domaine	Phase de réalisation	Phase d'exploitation
1. Sol, sous-sol et eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Excavation/remblais des terres pour la fondation, les aires de montage et les chemins d'accès, et valorisation des terres excédentaires</li> <li>Risque de pollution accidentelle des sols et des eaux souterraines par la manipulation de produits lubrifiants et/ou le déplacement de terres polluées lors de l'installation des éoliennes</li> <li>Risques d'érosion des terres dénudées pendant le chantier</li> <li>Tassement des terres agricoles par les engins de chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilité des ouvrages projetés</li> <li>Risque de pollution accidentelle des sols et des eaux souterraines par la rupture des réservoirs et tuyauteries contenant des produits lubrifiants et lors de la maintenance des éoliennes</li> <li>Influence des fondations profondes sur l'écoulement des eaux souterraines</li> <li>Consommation de la ressource sol</li> </ul>
2. Eaux de surface	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de pollution accidentelle des cours d'eau proches</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modification des régimes de ruissellement et d'égouttage des eaux pluviales</li> </ul>
3. Air et microclimat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Envol de poussières sur le site par les engins de chantier et le long des voies d'accès empruntées par les poids lourds</li> <li>Émissions des moteurs des engins de chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction des émissions atmosphériques liées à la production d'électricité</li> <li>Modification locale de l'écoulement de l'air à hauteur du rotor</li> <li>Effet d'ombrage des éoliennes</li> </ul>
4. Énergie et climat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Émission de gaz à effet de serre par le charroi et les engins de chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production d'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable</li> <li>Réduction des émissions de gaz à effet de serre liées à la production d'électricité</li> </ul>
5. Milieu biologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disparition du couvert végétal existant et altération d'habitats lors de la construction des éoliennes et des chemins d'accès, du réaménagement des voiries existantes et de la pose des câbles électriques</li> <li>Dérangement de la faune par les travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbation locale de l'avifaune et des chiroptères par la présence des éoliennes : risques de collision avec les pales en mouvement et effet d'effarouchement</li> </ul>

Domaine	Phase de réalisation	Phase d'exploitation
6. Paysage et patrimoine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidence visuelle liée à la présence d'engins de chantier, de deux grues et de conteneurs temporaires de commodité sur le site</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidence visuelle sur le paysage, liée à la présence des éoliennes</li> <li>• Incidence visuelle sur le patrimoine et le bâti localisé à proximité du site éolien</li> </ul>
7. Urbanisme et développement territorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• /</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégration urbanistique des constructions annexes</li> <li>• Compatibilité du projet avec les outils urbanistiques et de développement territorial</li> </ul>
8. Infrastructures et équipements publics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbation de la circulation locale par les charrois lourd et exceptionnel et sécurisation des accès</li> <li>• Perturbation de la circulation locale par les travaux d'aménagement de voiries et la pose des câbles électriques</li> <li>• Risque d'accident suite à la présence d'infrastructures sur le site</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbation de la circulation locale par le trafic généré par les opérations de maintenance</li> <li>• Perturbation de certains systèmes de télécommunication (radio et TV numérique, liaison hertzienne entre antennes de télécommunication)</li> <li>• Modification de la capacité d'injection de courant dans le réseau électrique</li> </ul>
9. Environnement sonore et vibrations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Émissions sonores des engins de chantier</li> <li>• Vibrations générées par un éventuel battage des pieux</li> <li>• Émissions sonores et vibrations générées par les charrois lourd et exceptionnel le long des voies d'accès au chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Émissions sonores produites par les éoliennes en fonctionnement</li> </ul>
10. Déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production de déchets pendant les travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production de déchets pendant les opérations de maintenance</li> </ul>
11. Milieu humain et contexte socio-économique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'emploi par les travaux</li> <li>• Modification de l'activité sur le site pendant les travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification de l'exploitation agricole sur le site (emprise et morcellement des terres)</li> <li>• Influence indirecte sur les activités humaines et socio-économiques dans les alentours du projet (tourisme, chasse, loisirs, agriculture, ...)</li> <li>• Création d'emplois directs et indirects par l'exploitation et la maintenance du parc éolien</li> <li>• Retombées financières locales directes du projet</li> <li>• Participation citoyenne au projet</li> </ul>
12. Santé et	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque d'accident de chantier lors</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécurité de l'espace aérien</li> </ul>

Domaine	Phase de réalisation	Phase d'exploitation
sécurité	de la construction des éoliennes et du raccordement électrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risques d'accident liés au fonctionnement des éoliennes</li> <li>• Projection de glace en hiver par les pales en mouvement</li> <li>• Influence des liaisons électriques souterraines sur la santé humaine (champs électromagnétiques)</li> <li>• Influence de la présence des éoliennes sur la santé humaine (infrasons, ombres mouvante)</li> </ul>

## 4.1 Sol, sous-sol et eaux souterraines

---

### 4.1.1 Introduction

---

Les incidences d'un projet de parc éolien sur le sol, le sous-sol et les eaux souterraines sont principalement inhérentes aux mouvements de terre et aux risques de pollution en phase de chantier. D'autres aspects, tels que la stabilité des ouvrages projetés, le risque de tassement des sols agricoles et l'influence des éventuelles fondations profondes sur l'écoulement des eaux souterraines sont également à considérer.

En fonction des incidences potentielles, l'analyse de la situation existante s'attache donc principalement à la description du contexte géologique et pédologique du site éolien, et à l'inventaire des captages d'eau souterraine à proximité.

### 4.1.2 Cadre réglementaire, normatif et indicatif

---

- Code de l'Eau ;
- Décret du 27/06/1996 relatif aux déchets (M.B. 02.08.1996) ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 14/06/2001 favorisant la valorisation de certains déchets (M.B. 10.07.2001 - err. 18.07.2001) ;
- Décret du 01/03/2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols (M.B. 22.03.2018) ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 13/12/2018 remplaçant l'annexe 1er du décret du 01/03/2018 relatif à la gestion et à l'assainissement des sols (M.B. 20.02.2019) ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 06/12/2018 relatif à la gestion et l'assainissement des sols (M.B. 29.03.2019) ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 05/07/2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres et modifiant diverses dispositions en la matière (M.B. 12.10.2018) ;
- Circulaire d'information n°1 à l'attention des fonctionnaires techniques et fonctionnaires délégués ainsi que des Communes relative à la mise en œuvre de l'article 51 de l'AGW du 05 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres et modifiant diverses dispositions en la matière ;
- Circulaire d'information n° 2 à l'attention des fonctionnaires techniques et fonctionnaires délégués ainsi que des Communes – AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres et modifiant diverses dispositions en la matière ;
- Circulaire d'information n°3 concernant la zone infectée par la peste porcine africaine (PPA) ;
- Circulaire d'information n°4 relative aux installations de regroupement pouvant accueillir, conformément à leur autorisation, des terres reprises sous le code déchet 170504 ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 01/12/2005 déterminant les conditions sectorielles relatives aux transformateurs statiques d'électricité d'une puissance nominale égale ou supérieure à 1 500 kVA.

### 4.1.3 Situation existante

---

#### 4.1.3.1 Relief

Les éoliennes se situent à des altitudes comprises entre 169 m et 188 m.

La zone du projet de Florinchamps se trouve sur un plateau entre deux vallées, avec une légère pente direction nord est. Au niveau du site du projet, aucune pente importante (supérieure à 7,5%) n'est rencontrée.

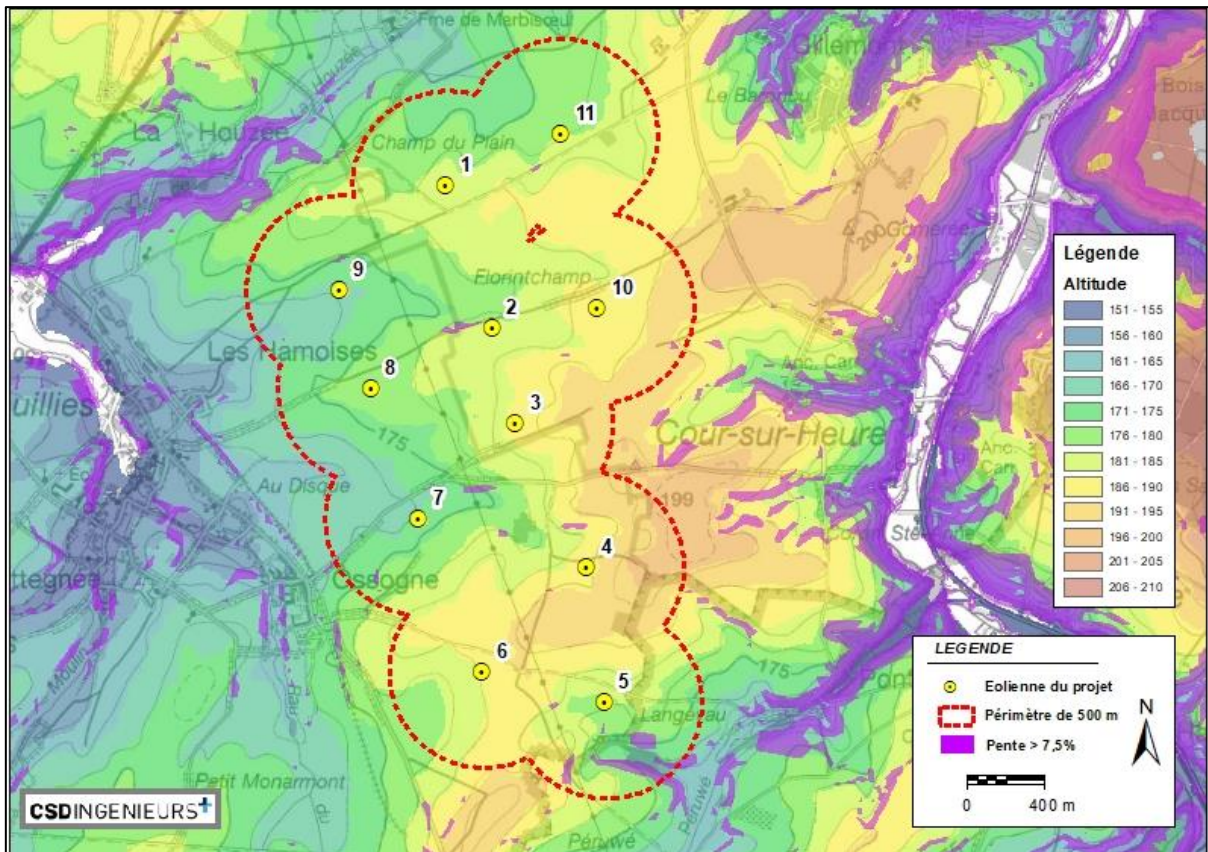


Figure 29 : Topographie du site d'implantation du projet.

#### 4.1.3.2 Sols

##### 4.1.3.2.1 Nature des sols

Les sols rencontrés au niveau du site éolien sont des sols de type limoneux.

Les sigles pédologiques des sols rencontrés au droit du point d'implantation des éoliennes sont répertoriés dans le tableau suivant et décrits dans les paragraphes ci-dessous.

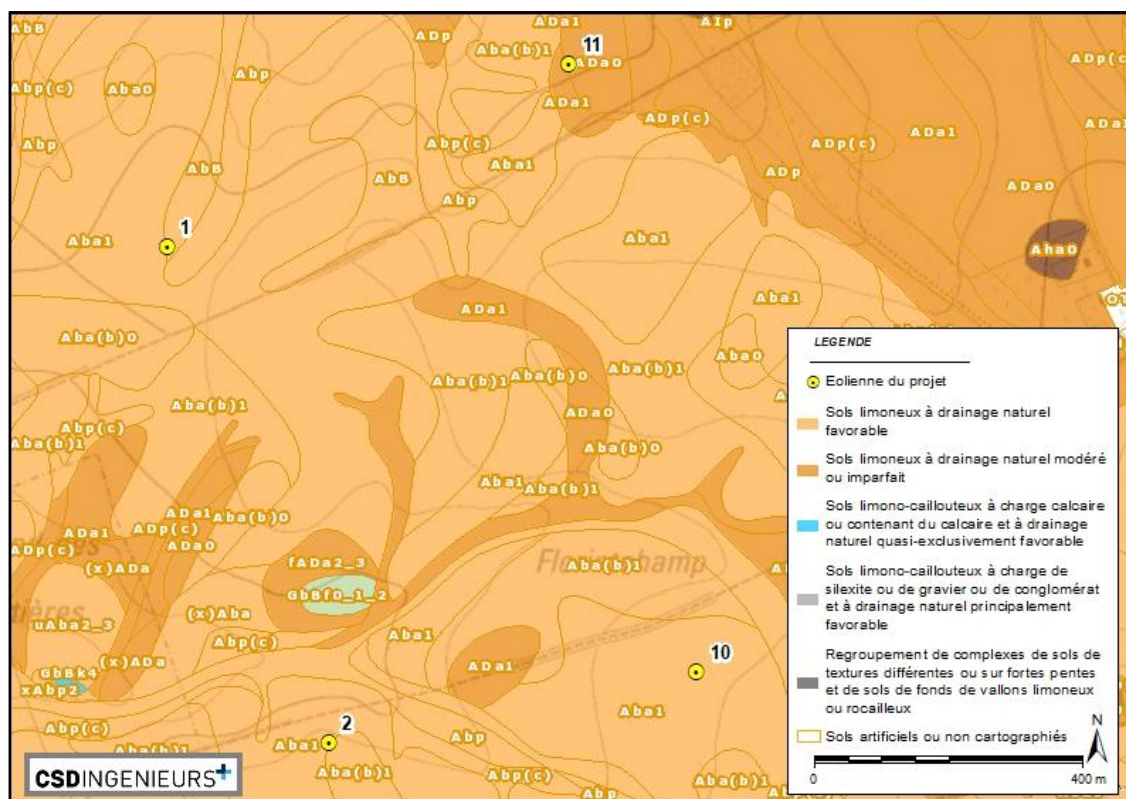
Tableau 20 : Sols rencontrés au droit des éoliennes projetées.

Dénomination	Sols limoneux				Sols sur matériaux limoneux			
	Aba 1	Ada 1	AbB	ADa0	Abp(c)	Abp	uAbB2_3	ADp(c)
Eolienne 1			X					
Eolienne 2	X							
Eolienne 3		X						
Eolienne 4								X
Eolienne 5							X	
Eolienne 6	X							
Eolienne 7	X							
Eolienne 8	X							
Eolienne 9						X		
Eolienne 10	X							
Eolienne 11				X				

Dénomination	Sols limoneux				Sols sur matériaux limoneux			
	Aba 1	Ada 1	AbB	ADa0	Abp(c)	Abp	uAbB2_3	ADp(c)
Sous-station			X		X			

Globalement, les éoliennes reposeraient sur un sol limoneux peu épais et dont le substrat serait relativement peu profond. Par ailleurs, le drainage naturel serait de modéré voire imparfait, à favorable (en majorité), Les différents sigles sont détaillés ci-après :

- Aba 1 : Sols limoneux (A) dont le drainage naturel est favorable (b). Ils se distinguent par la présence d'un horizon B textural (a) et un horizon A se trouvant à moins de 40 cm de profondeur (1).
- Ada 1 : Sols limoneux (A) dont le drainage naturel est modéré ou imparfait (D). Ils présentent un horizon B textural (a) et un horizon A mince à moins de 40 cm d'épaisseur (1).
- AbB : Sols limoneux (A) dont le drainage naturel est favorable (b). Ils présentent un horizon B textural ou structural (B).
- ADa 0 : Sols limoneux (A) dont le drainage naturel est modéré ou imparfait (D). Ils se caractérisent par un horizon B textural (a) et un horizon A épais de plus de 40 cm d'épaisseur (0).
- Abp (c) : Sols sur matériaux limoneux (A) dont le drainage naturel est favorable (b). Ils présentent un horizon B textural enfoui entre 40 cm et 80 cm de profondeur (c), sans développement de profil (p).
- Abp : Sols sur matériaux limoneux (A) dont le drainage naturel est favorable (b). Ils se distinguent par la présence d'un horizon sans développement de profil (p).
- uAbB 2\_3 : Sols sur matériaux limoneux (A) à substrat argileux (u) dont le drainage naturel est favorable (b). Ils sont constitués d'un horizon textural ou structural B et le substrat débute entre 20 cm et 80 cm de profondeur (2\_3).
- ADp (c) : Sols sur matériaux limoneux (A) dont le drainage naturel est modéré ou imparfait (D). Ils présentent un horizon B textural enfoui entre 40 cm et 80 cm de profondeur (c), sans développement de profil (p).



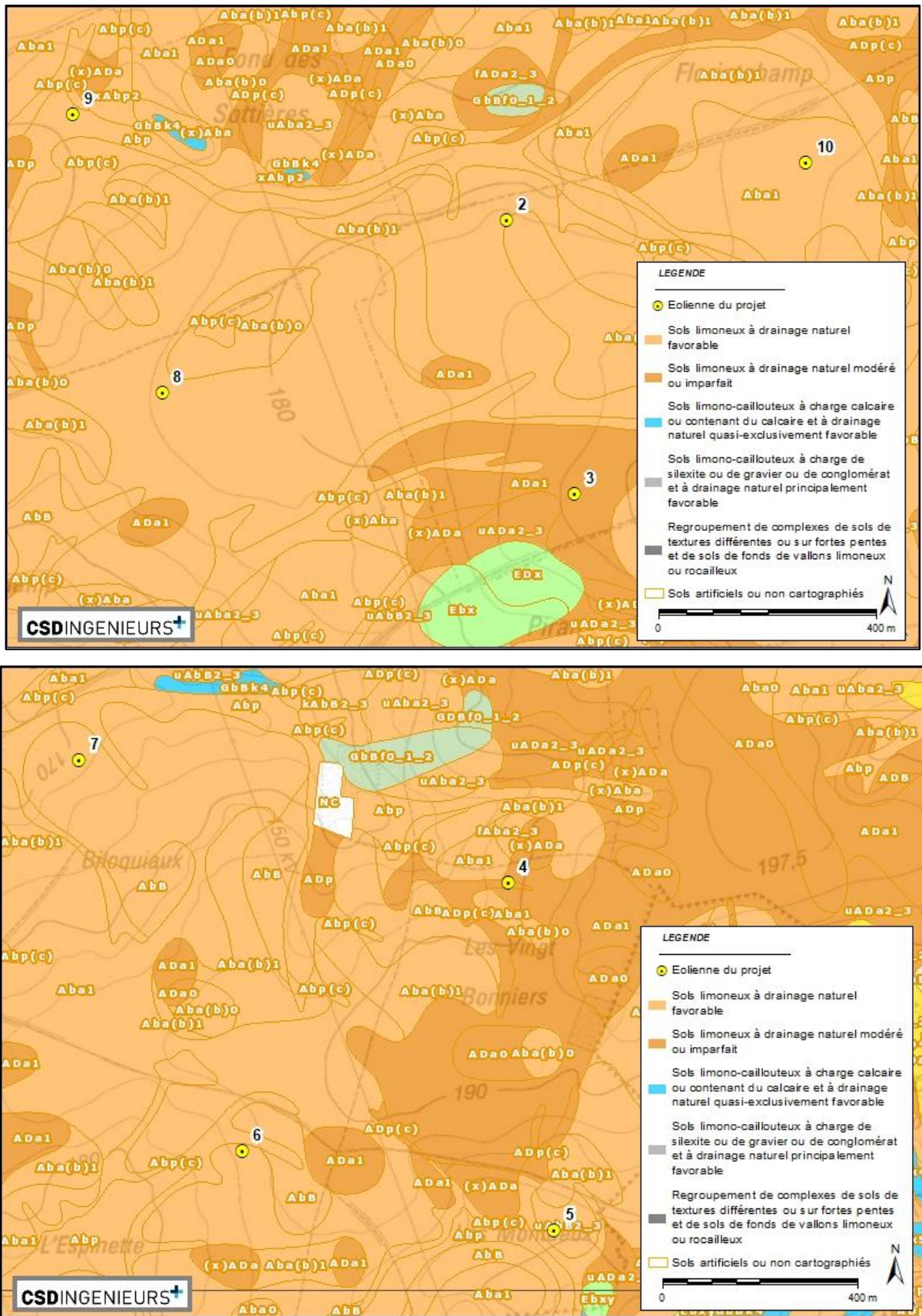


Figure 30 : Extraits de la carte pédologique.

#### 4.1.3.2.2 État sanitaire des sols

Dans la Banque de Données de l'État des Sols BDES<sup>20</sup>, consultée le 30/04/2024, aucune donnée liée à un état de pollution éventuel du sol n'est disponible pour les terrains concernés par le projet.

À la connaissance de l'auteur d'étude, l'activité agricole est la seule activité ayant eu lieu par le passé au droit des éoliennes projetées, de leur aire de montage, de la sous-station, du raccordement interne et des nouveaux chemins d'accès à créer. Il peut en être déduit que les terres concernées ne sont probablement pas contaminées hormis la présence possible de résidus de produits phytosanitaires.

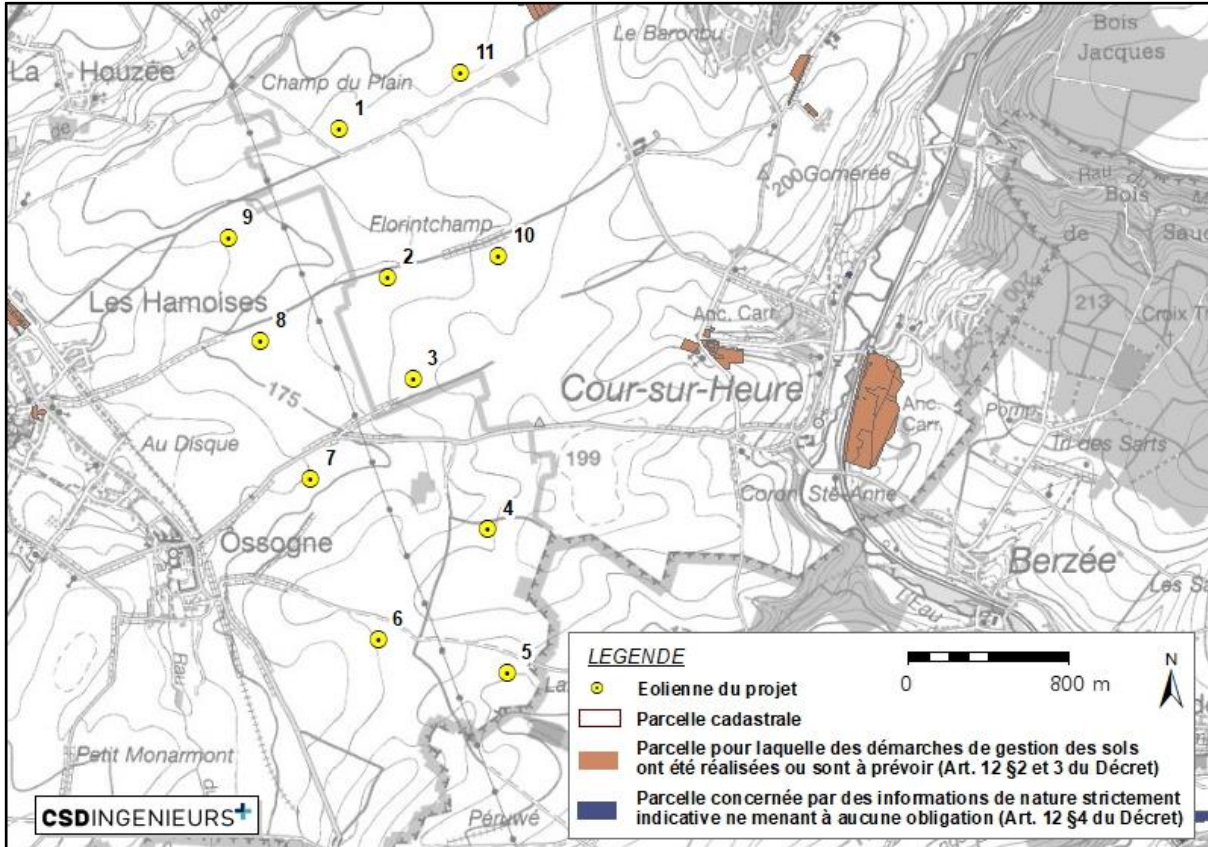


Figure 31: Carte des pollutions éventuelles de sol provenant de la BDES<sup>21</sup> (consultée le 30/04/2024).

#### 4.1.3.3 Contexte géologique

La région de Thuillies fait partie d'une vaste région géographique/géologique nommée l'Ardenne, elle-même portion de la zone rhéno-hercynienne de l'orogène varisque en Europe occidentale. Cette orogène est la chaîne de montagne à matériaux dévono-carbonifère, soulevée et émergée fin de cette dernière période. En Ardennes, l'orogénèse varisque a déformé les sédiments dévono-carbonifères en une série de plis groupés en synclinoriums et anticlinoriums successifs.

Le secteur de Thuillies est plus localement situé au bord nord d'une unité tectonique majeure belge : le Synclinorium de Dinant. Cette unité constitue une partie d'une entité plus globale appelée l'Allochtonne ardennais, nappe de charriage déplacée via la Faille du Midi / Faille eifélienne sur les terrains du

<sup>20</sup> <https://sol.environnement.wallonie.be/bdes.html>

<sup>21</sup> Légende : Parcelle lavande : Parcelle concernée par des informations de nature strictement indicative ne menant à aucune obligation (Art. 12 §4 du Décret). Parcelle pêche : Parcelle pour laquelle des démarches de gestion des sols ont été réalisées ou sont à prévoir (Art. 12 §2 et 3 du Décret).

Paléozoïque inférieur du Massif du Brabant situés grosso modo au nord du sillon Sambre et Meuse.

Sur base des informations disponibles (cartes géologiques, base de données), des phénomènes karstiques sont observés dans la zone d'étude ; trois « dolines » ou dépression se localisent à proximité du projet. Une première se trouve au sud de la rue de Thuillies, à gauche de la ligne haute tension, du côté d'Ossogne. Sa dimension est de 40 m de long sur 10 m de large et 5 m de profondeur. La seconde se situe cette fois au nord du chemin de Florenchamp, toujours du côté gauche de la ligne haute tension. Elle mesure 4 m de long sur 2 m de large et a une profondeur de 1,5 m. Enfin, la troisième se trouve à quelques mètres de la seconde. Elle ne présente pas d'affleurement visible et l'affaissement a été remblayé. Aucun phénomène karstique n'est connu à l'emplacement des éoliennes.

► Voir CARTE n°5a : Géologie

À ce stade du projet, le demandeur n'a pas encore procédé à des essais de sol sur le site permettant d'appréhender les caractéristiques géotechniques au niveau des ouvrages projetés.

Sur base des informations disponibles, l'auteur d'étude estime qu'il n'y a pas lieu de mener des investigations préalables au dépôt de la demande de permis au droit des éoliennes en projet.

#### 4.1.3.4 Risques naturels et contraintes géotechniques majeurs

##### 4.1.3.4.1 *Sismicité de la région*

La Belgique est un pays caractérisé par une faible activité sismique générale. Les régions de Liège et de Mons constituent les deux principales zones d'activité tectonique du territoire.

L'évaluation des risques sismiques se base sur la carte d'aléa sismique de Belgique (cf. figure suivante). Cette carte fournit les valeurs de l'accélération horizontale maximale du sol au niveau de la roche mère (PGA Peak Ground Acceleration) qui ne seront pas dépassées pour une probabilité de 90 % dans une période de 50 ans, ce qui correspond à une période de retour de 475 ans. Le territoire belge est réparti en cinq zones :

- Zone sismique 0 : pas d'accélération
- Zone sismique 1 :  $agr = 0,40 \text{ m/s}^2$
- Zone sismique 2 :  $agr = 0,60 \text{ m/s}^2$
- Zone sismique 3 :  $agr = 0,80 \text{ m/s}^2$

Zone sismique 4 :  $agr = 1,00 \text{ m/s}^2$

D'après le document de référence 'Eurocode 8'<sup>22</sup>, relatif à la prévention des tremblements de terre, les communes de Thuin et Ham-sur-Heure-Nalinnes sont reprises en zone sismique 4, c'est à dire en zone d'aléa sismique moyen. Cette zone est caractérisée par une accélération horizontale maximale, au niveau de la roche mère, de 0.1g, soit  $1 \text{ m/s}^2$ . Cette donnée doit être prise en compte dans le calcul des fondations des ouvrages.

Par ailleurs, la base de données de l'Observatoire Royal de Belgique ne renseigne pas d'évènement sismique important lors des 100 dernières années sur les communes de Thuin et Ham-sur-Heure-Nalinnes.

---

<sup>22</sup> Eurocode 8 : Conception et dimensionnement des structures pour la résistance au séisme – Partie 1 : Règles générales – Actions sismiques et exigences générales pour les structures.

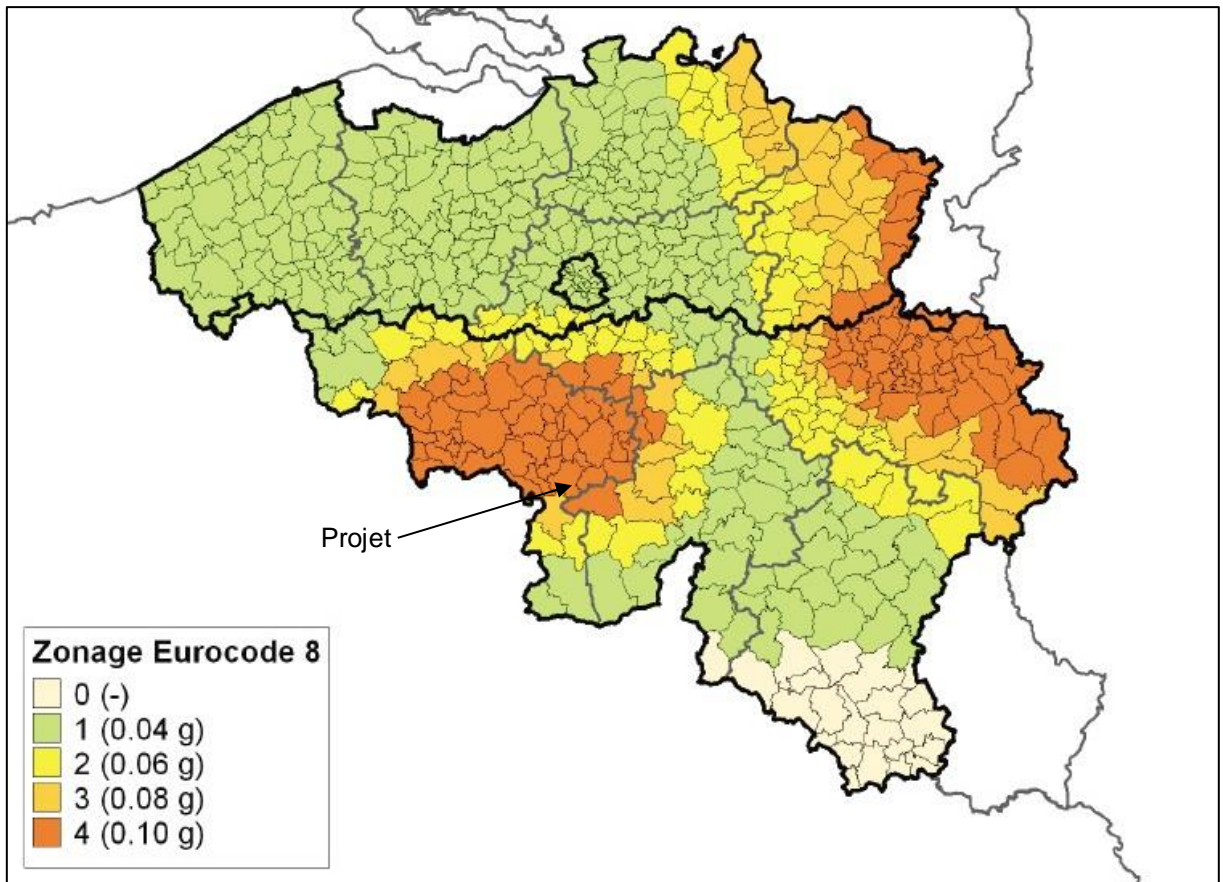


Figure 32 : Carte des aléas sismiques en Belgique (source : Institut Belge de Normalisation, norme IBN-ENV 1998-1-1 :2000).

#### 4.1.3.4.2 Autres risques naturels et contraintes géotechniques majeures

Le site éolien n'est pas localisé au sein d'une zone de consultation de la Direction des risques industriels, géologiques et miniers (DRIGM) du SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement. Ces zones reprennent les carrières souterraines, les puits de mines (présence potentielle ou avérée), les minières de fer et le karst. Dans la fiche descriptive de cette base de données, le SPW ARNE indique que « *Étant donné la prise en compte de l'imprécision des données et de leur validation, il est inutile de consulter l'administration en dehors des zones délimitées puisque aucune information complémentaire n'est disponible. L'administration ne répondra donc pas à ces demandes.* »

Bien qu'aucune éolienne ne soit située dans une zone de consultation de la DRIGM, il est à noter que l'éolienne n°10 se trouve à environ 300 m d'une zone présentant des minières de fer et l'éolienne n°9 se trouve à proximité de zones constituées de karst.

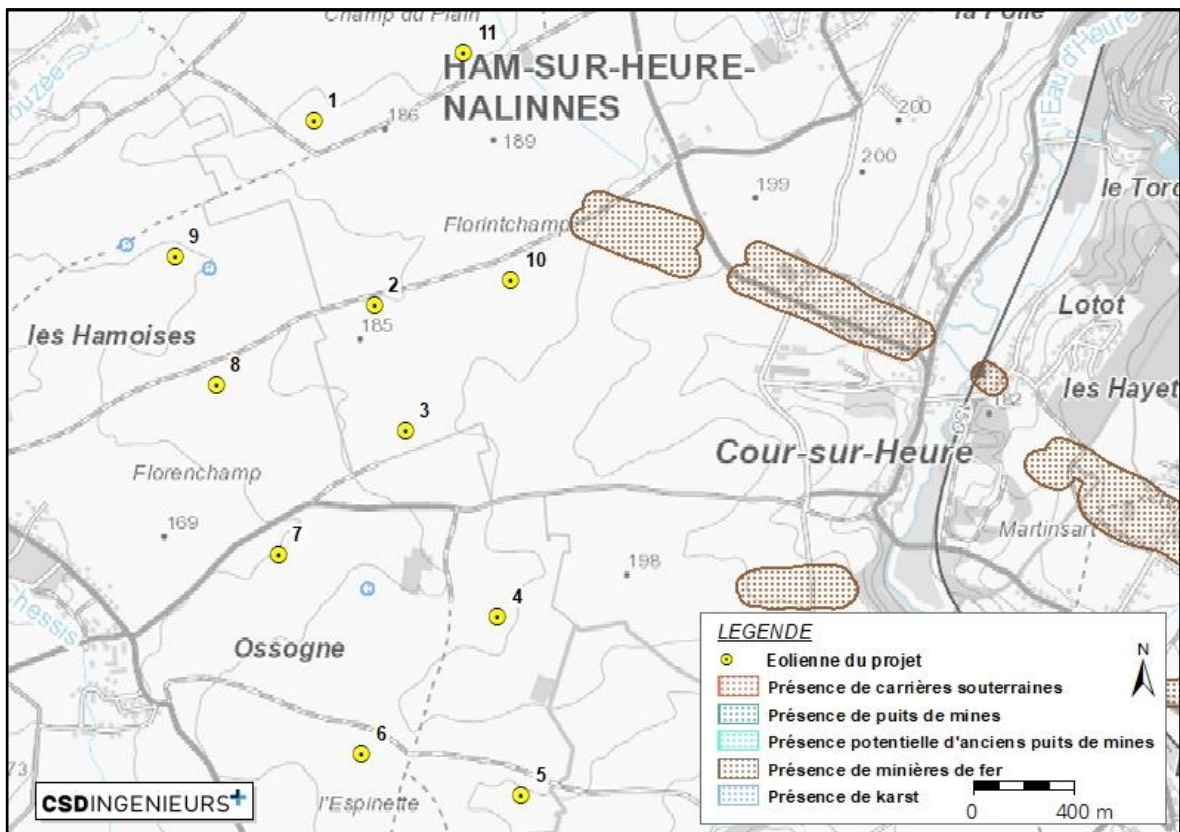


Figure 33 : Carte des zones de consultation de la DRIGM au niveau du site du projet (source : SPW ARNE, 2023).

Sur base des informations disponibles (cartes géologiques, avis de la DRIGM), la zone ne présente pas de contraintes géologiques particulières incompatibles avec un projet éolien (absence de phénomène karstique, absence de faille, etc.).

Néanmoins, il est à noter que sa situation sur des calcaires du Dévonien présente quelques risques d'ordre géotechnique. En effet et comme le stipule l'avis de la Direction des risques industriels, géologiques et miniers<sup>23</sup>, bien qu'aucun phénomène karstique ne soit répertorié au niveau du site du projet, il n'est pas exclu que les terrains soient affectés de poches de dissolution actives ou non, ou de phénomènes plus importants mais sans manifestations visibles. Le sous-sol proche de la surface peut donc être irrégulier en termes de topographie ou de comportement mécanique. Un risque de tassement différentiel sous les constructions n'y est pas à négliger, tout comme des phénomènes de gonflement – rétraction des matériaux argileux comblant les poches.

► Voir ANNEXE C : Avis préalable de la Direction des risques industriels, géologiques et miniers

Le site du projet n'est pas non plus sujet à des phénomènes d'éboulement (chute d'une paroi rocheuse) ou de glissement de terrain (déplacement en masse de roches meubles).

En conclusion, le site éolien n'est pas localisé dans un périmètre de risque naturel ou de contrainte géotechnique majeurs tel que visé à l'article D.IV.57, 3° du CoDT (inondation, éboulement, glissement de terrain, affaissement minier, risque sismique). Toutefois, sa situation sur des sols calcaires peut présenter des risques d'ordre géotechnique. Les recommandations générales de la DRIGM sont de prendre des précautions lors de la construction vis-à-vis des phénomènes caractéristiques de la présence de karst (tassement différentiel, dissécation des argiles de remplissage, etc.)

<sup>23</sup> Cet avis, daté du 11 juillet 2017, avait été sollicité pour la réalisation de l'étude précédente. Étant donné que le site du projet n'a pas changé et que les éoliennes projetées ne se trouvent pas dans une zone de consultation de la DRIGM, il n'a pas été jugé nécessaire de le renouveler.

#### 4.1.3.5 Eaux souterraines

Les éoliennes projetées sont localisées sur les masses d'eau souterraine RWM021 « Calcaires et Grès du Condroz » et RWM022 « Calcaires et Grès du bassin de la Sambre ».

Située principalement dans les provinces de Namur et de Liège, la masse d'eau souterraine RWM021 couvre 1 660 km<sup>2</sup> et correspond à la région du Condroz. Elle est d'une importance capitale pour la Wallonie, fournissant près de 21 % des prélèvements totaux en eau souterraine, principalement issus de l'aquifère des calcaires du Carbonifère.

Située dans l'extrême sud de la Province du Hainaut, la masse d'eau souterraine RWM022 se trouve dans la botte du Hainaut et constitue l'extrémité occidentale du district hydrographique de la Meuse en Wallonie. Elle couvre 443 km<sup>2</sup> et est entourée par d'autres masses d'eau souterraine wallonnes (RWM012, RWM021, RWM023) et par l'Avesnois français à l'ouest. La masse d'eau RWM022 a une importance moyenne pour les ressources en eau souterraine, avec des prélèvements annuels ne dépassant pas 3.000.000 m<sup>3</sup>, principalement destinés à la distribution publique d'eau potable.

##### 4.1.3.5.1 *Captages*

Au sein de la banque de données du SPW, une recherche géocentrique dans un rayon de 1,7 km autour des éoliennes projetées met en évidence la présence de 11 captages en activité. Cinq de ces ouvrages servent à l'élevage, deux autres servent à l'agriculture et quatre servent à l'usage domestique et sanitaire. Aucun de ces captages ne bénéficie d'une zone de prévention arrêtée.

Le point de captage en activité le plus proche d'une des éoliennes du projet (Thuin, code : 52/3/7/007) est situé à environ 590 m de l'éolienne n°7 et est utilisé pour l'élevage.

Les caractéristiques des captages issus de la recherche géocentrique sont reprises en annexe et illustrées sur la carte n°5b.

- ▶ Voir CARTE n°5b : Hydrographie et hydrogéologie
- ▶ Voir ANNEXE D : Approche géocentrique des captages

#### 4.1.4 Incidences en phase de réalisation

---

##### 4.1.4.1 Stabilité des constructions

Comme dans toute construction, les fondations de l'éolienne constituent un élément important de sa solidité future. Outre l'effort vertical exercé par la masse de l'éolienne, les fondations doivent reprendre les efforts latéraux exercés par le vent et transmis par le mât jusqu'au pied de l'éolienne.

Le site du projet n'est pas soumis à des risques naturels ou des contraintes géotechniques majeures incompatibles avec la construction d'éoliennes à cet endroit. Cela ne dispense toutefois pas de la réalisation d'une étude géotechnique détaillée ciblée sur les points d'implantation des éoliennes dès obtention du permis unique, ceci afin de déterminer le dimensionnement des fondations.

Le demandeur programmera les essais de sol nécessaires au dimensionnement précis des fondations des éoliennes après l'obtention du permis unique. La nature et la quantité des essais à réaliser seront déterminées par le bureau d'études de stabilité mandaté par le demandeur, en fonction notamment du cahier des charges du fournisseur des éoliennes.

De manière générale, ce cahier des charges devra prévoir au minimum trois essais au pénétromètre statique (essais CPT pour Cone Penetration Test) et deux forages de reconnaissance au droit de chaque future fondation. En terrain hétérogène, des essais complémentaires sont réalisés.

Ces essais permettront au géotechnicien mandaté par le demandeur de calculer les coefficients de résistance et de déformabilité du sol, ainsi que de dimensionner la fondation compte tenu des charges statiques (poids de l'éolienne) et dynamiques (effet du vent) et les moments exercés sur la fondation. Le cas échéant, les dimensions de la fondation devront être augmentées ou les ouvrages être posés

sur pieux en cas d'absence d'une couche suffisamment résistante à faible profondeur.

Pour le projet objet de la présente étude, dans le cadre de ces essais et du dimensionnement des fondations, une attention particulière devra être portée aux éoliennes situées sur des calcaires du Dévonien.

De même le dimensionnement des fondations devra tenir compte du caractère sismique de la zone.

Moyennant ces considérations et sur base des informations disponibles à ce stade en termes de portance, il semble que les éoliennes puissent être construites au niveau des sites d'implantation.

#### 4.1.4.2 Érosion et compaction du sol

Le risque d'érosion du sol lié aux terres momentanément dénudées lors du chantier est peu notable en raison des superficies limitées et du fait que les travaux ont lieu dans un terrain relativement plat.

Concernant la compaction du sol, celle-ci peut être limitée en dehors des aires de montage en évitant que les engins de chantier quittent les aires de travail prévues. Un risque de compaction existe particulièrement lorsque les grues sont déplacées d'une zone d'implantation à la suivante sans démontage préalable (déplacements plus rapides et moins coûteux). Un tel déplacement ne pourra donc se faire qu'avec l'accord préalable de l'ensemble des propriétaires et exploitants des terrains concernés. Cette remarque concerne principalement les terrains agricoles, plus sensibles à la compaction.

#### 4.1.4.3 Mouvements de terre

La construction du projet éolien va générer un volume relativement important de terres de déblai, issues des postes suivants (cf. Partie 3.4 : Description de la phase de réalisation (chantier)) :

- Le déblaiement des aires de montage des éoliennes. Ce poste engendrera environ 6.060 m<sup>3</sup> de terre arable (11 éoliennes x 45 m x 35 m x 0,35 m)
- L'excavation des fouilles de fondation. Ce poste engendrera environ 24.860 m<sup>3</sup> de déblais (11 éoliennes x 3,14 x 15,75<sup>2</sup> m<sup>2</sup> x 2,9 m.) dont 3.430 m<sup>3</sup> de terre arable et 21.430 m<sup>3</sup> de terre non agricole
- Le déblaiement des nouveaux chemins d'accès sur une largeur de 4,5 m. Ce poste engendrera environ 790 m<sup>3</sup> de déblais (350 m x 4,5 m x 0,5 m) dont 630 m<sup>3</sup> de terre arable et 160 m<sup>3</sup> de terre non agricole
- Le renforcement de l'assise des chemins existants, via le déblaiement du coffre de ces chemins. Ce poste engendrera environ 9.730 m<sup>3</sup> de déblais (mélange de terre non agricole et de déblais caillouteux ; 8.105 m x 3 m x 0,4 m).
- Le déblaiement du vide technique de la cabine de tête. Ce poste engendrera environ 200 m<sup>3</sup> de déblais (terre non agricole)
- La pose des câbles électriques entre les éoliennes et la sous-station électrique du projet. La quantité de déblais générée par ce raccordement interne est estimée approximativement à 9.560 m<sup>3</sup> (dont 2.940 m<sup>3</sup> de couverture de sol et 6.620 m<sup>3</sup> de mélange de terre ; 9.200 m x 0,8 m x 1,3 m).
- La pose des câbles électriques entre la sous-station électrique du projet et le poste de raccordement de Thuillies. La quantité de déblais générée par ce raccordement externe est jugée négligeable, en raison de la courte distance séparant ces deux infrastructures.
- L'aménagement des noues d'infiltration des eaux de ruissellement et des fossés de déviation. Le demandeur a estimé que ce poste engendrera un surplus d'environ 930 m<sup>3</sup> de déblais pour l'ensemble du projet (dont 870 m<sup>3</sup> de terre arable et 60 m<sup>3</sup> de mélange de terres).

Origine des terres de déblai	Volume approximatif par catégorie de terre	Filières de valorisation
Déblaiement des aires de montage	6060 m <sup>3</sup> de terre arable	Étalement sur parcelles agricoles après accord de l'exploitant et sur une épaisseur maximale de 10-20 cm : 6060 m <sup>3</sup> de terre arable
Fouilles de fondation	3430 m <sup>3</sup> de terre arable	Étalement sur parcelles agricoles après accord de l'exploitant et sur une épaisseur maximale de 10-20 cm : 100 m <sup>3</sup> de terre arable Recouvrement en surface des fondations : 3330 m <sup>3</sup> de terre arable.
	21430 m <sup>3</sup> de terre non agricole	Comblement latéral des fondations : 13350 m <sup>3</sup> de terre non agricole Dépôt en CET ou valorisation selon arrêté du 14 juin 2001 : 8080 m <sup>3</sup> de terre non agricole (10100 m <sup>3</sup> de terre foisonnée 25 %)
Création de nouveaux chemins d'accès	630 m <sup>3</sup> de terre arable	Remise en état des zones d'aménagement temporaire et/ou étalement sur parcelles agricoles après accord de l'exploitant et sur une épaisseur maximale de 10-20 cm : 630 m <sup>3</sup> de terre arable
	160 m <sup>3</sup> de terre non agricole	Dépôt en CET ou valorisation selon arrêté du 14 juin 2001 : 160 m <sup>3</sup> de terre non agricole (200 m <sup>3</sup> de terre foisonnée 25 %)
Renforcement des chemins existants	9730 m <sup>3</sup> de terres mélange de terres (terre non agricole et déblais caillouteux)	Dépôt en CET ou valorisation selon arrêté du 14 juin 2001 : 9730 m <sup>3</sup> (12160 m <sup>3</sup> de terre foisonnée 25 %)
Déblaiement du vide technique de la cabine de tête	200 m <sup>3</sup> de terre non agricole	Dépôt en CET ou valorisation selon arrêté du 14 juin 2001 : 200 m <sup>3</sup> de terre non agricole (250 m <sup>3</sup> de terre foisonnée 25 %)
Tranchées pour câblage interne	2940 m <sup>3</sup> de couverture de sol et 6620 m <sup>3</sup> de mélange de terre	Comblement des tranchées : 6370 m <sup>3</sup> (2/3 du volume des déblais)
		Dépôt en CET ou valorisation selon arrêté du 14 juin 2001 : 3190 m <sup>3</sup> (1/3 du volume des déblais) (3990 m <sup>3</sup> (volume foisonné 25 %)
Aménagement des noues d'infiltration	870 m <sup>3</sup> de terre arable	Étalement sur parcelles agricoles après accord de l'exploitant et sur une épaisseur maximale de 10-20 cm : 870 m <sup>3</sup> de terre arable
	60 m <sup>3</sup> de mélange de terres	Dépôt en CET ou valorisation selon arrêté du 14 juin 2001 : 60 m <sup>3</sup> de mélange de terres (80 m <sup>3</sup> de terre foisonnée 25 %)
<b>Total</b>	<b>51.200 m<sup>3</sup></b>	

Tableau 21 : Quantités de déblais générés par le chantier et filières de valorisation.

Environ 58 % des déblais issus du chantier (hors raccordement externe) pourront être réutilisés sur place (recouvrement des fondations, comblement des tranchées, remise en état des zones d'aménagement temporaire, remblais et coffre des voiries) ou être étalés sur les terrains agricoles proches après accord de l'exploitant et pour une épaisseur de l'apport de maximum 10 à 20 cm).

Les terres arables destinées à l'étalement sur des parcelles agricoles représentent un volume total de 2.700 m<sup>3</sup>. Ce volume de terre arable pourra donc être étalé sur une superficie d'environ 1,4 ha sur les parcelles cadastrales concernées par les aménagements permanents du projet.

► Voir TABLEAU 10 : Références cadastrales des aménagements.

Les déblais excédentaires, soit environ 26.700 m<sup>3</sup> devront être valorisés dans des travaux de remblayage sur d'autres chantiers dûment autorisés au moment de la réalisation des travaux, dans le respect des dispositions de l'arrêté du Gouvernement wallon du 14/06/2001 favorisant la valorisation de certains déchets. À défaut, ces déblais excédentaires devront être mis en CET de classe 3. Comme

les excavations de terre sont réalisées après le 01/05/2020, il s'agira également de se conformer à l'AGW du 5/07/2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres et modifiant diverses dispositions en la matière (M.B. 12/10/2018).

L'évacuation de ces déblais du chantier nécessite environ 1.780 camions d'une capacité de 15 m<sup>3</sup>. Pour limiter les distances de transport et les nuisances associées, il appartiendra au demandeur ou à l'entrepreneur mandaté par celui-ci de trouver des exutoires appropriés proches du chantier. Si des exutoires proches du site éolien ne devaient pas être trouvés, le demandeur dispose déjà, par mesure de sécurité, d'une attestation de l'entreprise Nonet pour que l'ensemble des terres de déblais soit revalorisé sur d'autres chantiers.

- Voir ANNEXE E : Attestation de reprise des terres de déblai

En ce qui concerne les déblais excédentaires issus du raccordement électrique externe, aucune terre foisonnée n'est attendue. La quantité de déblais est négligeable en raison de la courte distance entre la sous-station et le poste de raccordement.

#### 4.1.4.4 Pollution du sol et/ou des eaux souterraines

En phase de chantier, les risques de pollution du sol et des eaux souterraines sont liés à une éventuelle fuite du circuit hydraulique d'un engin de chantier, à une fuite des récipients de stockage temporaire ou au renversement d'hydrocarbures lors du ravitaillement d'une machine. Indirectement, ils peuvent également être liés au déplacement de terres et/ou eaux déjà polluées.

Les risques directs sont jugés limités et comparables à d'autres chantiers de construction dans la mesure où les quantités de liquides potentiellement polluants présents sur le chantier seront faibles et que les précautions seront prises pour éviter tout écoulement accidentel. La détention de kits anti-pollution sur le chantier permettra de garantir une récupération rapide en cas d'épanchement accidentel de liquides.

En ce qui concerne les risques de pollution indirecte du sol et/ou des eaux souterraines par le déplacement de terres et/ou d'eaux déjà contaminées, ils sont jugés négligeables compte tenu de l'absence de présomption de pollution des terres en place concernées par le chantier du projet éolien.

#### 4.1.4.5 Modifications du niveau de la nappe

L'emprise des fondations dans le sol n'est pas suffisante pour modifier significativement le régime d'alimentation ou d'écoulement de la nappe aquifère.

Cependant, les campagnes géotechniques devront mentionner le niveau de la nappe de surface (et ses éventuelles variations rapides en fonction des précipitations) afin de se prémunir de tout risque de voir les fouilles remplies d'eau au cours de l'excavation (ce qui compromettrait leur stabilité). Si le niveau de cette nappe devait être atteint par les fouilles de fondation, un rabattement local par pompage devra être prévu et correctement dimensionné. Dans ce cas, vu le faible débit et le caractère temporaire du pompage, aucune baisse d'alimentation des prises d'eau les plus proches ne devrait être enregistrée.

### 4.1.5 Incidences en phase d'exploitation

---

#### 4.1.5.1 Érosion et compaction du sol

En phase d'exploitation, le projet n'implique pas de risque d'érosion des sols : la fondation en béton sera recouverte de 30 à 50 cm de terre permettant le développement rapide du couvert végétal. Quant à l'aire de montage et aux chemins d'accès, la présence d'une couche de graviers perméable à l'eau minimise ce risque.

Par ailleurs, le calage topographique proposé pour l'aire de montage et le chemin d'accès à créer, en remblai, de certaines éoliennes (éolienne n°5, 7 et 9) est susceptible d'engendrer un obstacle au ruissellement superficiel naturel et, par conséquent, d'induire des concentrations locales des flux,

responsables de l'entraînement de particules du sol. Par conséquent et compte tenu de la nécessité de respecter des pentes maximales pour les aménagements, l'auteur d'étude recommande à ces endroits l'installation d'un dispositif de collecte des eaux de ruissellement, vers un exutoire approprié.

- ▶ Voir PARTIE 4.2.7.3 Continuité des axes de ruissellement concentré

La compaction du sol se limite à l'emprise de la fondation, de l'aire de montage et des nouveaux chemins d'accès (cf. Partie 4.1.6.2 Consommation d'espace).

#### 4.1.5.2 Consommation d'espace

L'emprise du projet sur le sol se limite aux aires de montage, aux mâts et à leurs abords (de l'ordre de 60 m<sup>2</sup> par éolienne), à la sous-station et à la surface occupée par les nouveaux chemins d'accès et le réaménagement permanent des voiries. Le projet implique ainsi une emprise au sol totale d'environ 2 ha sur des sols limoneux de relativement bonne valeur agricole, ce qui est faible et non problématique.

#### 4.1.5.3 Pollution du sol et/ou des eaux souterraines

Les quantités approximatives suivantes d'huiles et de graisses sont présentes, de manière générale, dans la nacelle d'une éolienne :

- Multiplicateur (boîte de vitesses) :
  - Lubrifiant des roulements principaux : environ 80 kg
  - Huile hydraulique de la boîte de vitesses : environ 700 l
  - Huile hydraulique du système hydraulique de freinage : environ 2,5 l
  - Huile hydraulique du système de blocage du rotor : environ 35 l
- Générateur : Huile hydraulique : environ 25 l
- Pitch hydraulique : Huile hydraulique : 3,5 l

Pour les modèles d'éoliennes sans multiplicateur (éoliennes 'à transmission directe'), comme c'est le cas des modèles du constructeur Enercon, notamment envisagés par le demandeur, ces quantités sont fortement réduites (moins de 30 litres d'huile et de graisse dans la nacelle).

Dans tous les cas, les risques de contamination du sol et des eaux souterraines par ces lubrifiants sont limités en raison de l'existence dans la nacelle d'un réseau de collecte des égouttures et d'une cuve de rétention. Le transformateur à liquide de silicone, situé dans le mât de l'éolienne ou dans la nacelle, est muni d'un bac de rétention en acier. Ce bac a un volume suffisant pour collecter tout le liquide en cas de fuite du transformateur.

De plus, conformément à l'AGW des conditions sectorielles du 25 février 2021, du matériel absorbant tels que des chiffons absorbants (1/2 m<sup>3</sup>) et des granulats absorbants (50 kg) doivent être prévus en quantité suffisante et en permanence à l'intérieur de chaque éolienne en cas d'épanchement accidentel d'huile au sol. Compte tenu des faibles risques de pollution du sol lors de l'exploitation du parc éolien, la probabilité d'impacter les captages situés à proximité du site est négligeable.

#### 4.1.5.4 Modification du régime d'alimentation et d'écoulement des eaux souterraines

Le parc éolien en tant que tel n'implique aucun risque de modification du niveau hydrogéologique.

L'imperméabilisation du sol par le projet à l'échelle du site éolien sera non significative et n'engendrera pas de modification notable du potentiel de réalimentation de l'aquifère. L'emprise des fondations dans le sol n'est pas suffisante que pour modifier significativement le régime d'alimentation ou d'écoulement de la nappe aquifère.

Même si le recours à des fondations profondes devait s'avérer nécessaire et que les pieux ou la colonne ballastée devaient atteindre localement le niveau de la nappe, un effet barrage impliquant une modification sensible du sens d'écoulement de la nappe ne serait pas à craindre compte tenu des dimensions limitées de ces fondations.

#### 4.1.6 Conclusions

L'impact du projet sur le sol, le sous-sol et les eaux souterraines se limite principalement aux déblais qui seront générés par les travaux de construction et, dans une moindre mesure, à la consommation d'espace.

Environ 58 % des déblais issus du chantier (hors raccordement externe) pourront être réutilisés sur place (recouvrement des fondations, comblement des tranchées, remise en état des zones d'aménagement temporaire, remblais et coffre des voiries) ou être étalés sur les terrains agricoles proches après accord de l'exploitant et pour une épaisseur de l'apport de maximum 10 à 20 cm.

Les déblais excédentaires, soit environ 26.700 m<sup>3</sup>, devront être valorisés dans des travaux de remblayage sur d'autres chantiers dûment autorisés au moment de la réalisation des travaux, dans le respect des dispositions de l'arrêté du Gouvernement wallon du 14/06/2001 favorisant la valorisation de certains déchets. À défaut, ces déblais excédentaires devront être mis en CET de classe 3. Pour limiter les distances parcourues par les camions destinés à évacuer ces déblais (environ 1.780 camions d'une capacité de 15 m<sup>3</sup>), ainsi que les nuisances associées, il reviendra au demandeur ou à l'entrepreneur mandaté par celui-ci de trouver des exutoires appropriés proches du chantier. À défaut et par mesure de sécurité, le demandeur dispose déjà d'une attestation de l'entreprise Nonet pour que l'ensemble des terres de déblais soit revalorisé sur d'autres chantiers.

En termes de consommation d'espace, l'emprise du projet correspondra à environ 2 ha de sol agricole de bonne qualité, ce qui est faible.

Concernant la stabilité des ouvrages projetés, l'étude ne met pas en évidence des risques naturels ou des contraintes géotechniques majeures qui seraient incompatibles avec le projet. Cela ne dispense toutefois pas de la réalisation d'une étude géotechnique détaillée permettant le dimensionnement précis des fondations compte tenu du modèle d'éolienne retenu et de la nature du sol. Le niveau de la nappe aquifère sera également déterminé par la campagne géotechnique. Ces essais de sol sont prévus par le demandeur après l'obtention du permis unique.

Enfin, moyennant le respect des dispositions réglementaires en vigueur (conditions sectorielles d'exploitation des transformateurs, protection des captages) et la mise en œuvre de certaines mesures de précaution simples, la construction et l'exploitation du parc éolien n'engendreront pas de risques notables d'érosion et/ou de compaction du sol, de pollution du sol et/ou des eaux souterraines ou de modification du régime d'alimentation et d'écoulement des eaux souterraines.

#### 4.1.7 Recommandations

##### 4.1.7.1 Phase de réalisation

- Limitation des distances parcourues par les camions en privilégiant une valorisation des déblais au niveau d'exutoires proches du site éolien.
- Ensemencement des terres recouvrant les fondations ainsi que des talus créés, bordant les fondations, les aires de montage et les voiries.
- Respect des pentes communément admises en génie civil pour les talus (maximum 20 à 25° en remblai et 30° en déblai).
- Stockage et bâchage des terres de déblai non immédiatement réutilisées sur le site perpendiculairement à la pente afin de constituer des obstacles aux coulées boueuses vers l'aval.
- Étalement des terres arables excédentaires du chantier uniquement sur les parcelles occupées par les éoliennes (ne pas déborder sur les fossés et parcelles voisins).
- Disposition de kits anti-pollution en quantité suffisante sur le chantier.

##### 4.1.7.2 Phase d'exploitation

- Néant.

## 4.2 Eaux de surface

---

### 4.2.1 Contexte

---

La construction et l'exploitation d'un parc éolien n'impliquent pas d'utilisation d'eau, ni de rejets d'eaux usées industrielles ou d'eaux usées de refroidissement.

Les incidences potentielles d'un tel projet sur les eaux de surface se limitent au risque de pollution et à la perturbation éventuelle des régimes d'écoulement des eaux de surface due à l'imperméabilisation des surfaces ou à l'interception d'axes de ruissellement concentré par le projet.

Dans le cas d'une perturbation des régimes d'écoulement des eaux de surface, des dispositifs de gestion des écoulements (passage à gué, fossé de déviation, pertuis, caniveau à grillage...) ou de compensation de l'imperméabilisation des surfaces induites par le projet (noues d'infiltrations, bassins d'orage...) seront définis et recommandés conformément à la circulaire de 2021. Les recommandations porteront sur le type de dispositif à privilégier, sa localisation, ainsi que le débit minimum devant être géré par le dispositif en question. Un dimensionnement optimisé du dispositif recommandé est donné à titre d'exemple. L'auteur d'étude laisse dès lors le choix au demandeur de faire varier les paramètres de dimensionnement des dispositifs de gestion des écoulements pour autant que les critères de localisation, du type de dispositif et de capacité du dispositif à gérer un certain débit soient respectés.

### 4.2.2 Méthodologie

---

Les paragraphes suivants expliquent les différentes étapes d'analyse faite par l'auteur d'étude pour identifier et définir les dispositifs de gestion des eaux de surface adéquats en cas de perturbations de leur régime d'écoulement induites par le projet éolien.

#### 4.2.2.1.1 Localisation des « zones à risque », choix du type de dispositif et son positionnement

En croisant les cartographies des zones d'aléa d'inondation par débordement et des axes de ruissellement concentré avec la localisation des aménagements propres au projet (temporaires ou permanents), l'auteur d'étude identifie tout d'abord les aménagements du projet pouvant générer des modifications des régimes d'écoulement des eaux de surface.

La définition et la localisation des dispositifs à mettre en place reposent sur les éléments relatifs au projet et aux caractéristiques du site.

En termes de projet, l'auteur d'étude considère :

- Les plans et coupes des différents aménagements, temporaires et permanents proposés par le demandeur ;
- Les accords fonciers du demandeur.

Au niveau du site, l'auteur d'étude considère pour la définition des zones à risques, :

- La topographie locale (notamment les pentes à l'endroit où sont localisés les divers aménagements) ;
- Les aménagements existants (routes, chemins, pertuis existants, rigoles, caniveaux, bâti, etc.) ;
- Les supports visuels et cartographies disponibles (imageries satellite, cartes IGN, tracés des axes de ruissellement concentré, périmètres des zones d'aléa d'inondation, occupation du sol, types de sol);).

Une fois les caractéristiques du site identifiées et confrontées aux aménagements du projet, l'auteur d'étude va définir les aménagements et les calibrer en vue de maintenir la continuité d'écoulement des eaux et compenser l'imperméabilisation engendrée par le projet.

#### 4.2.2.1.2 Calcul du débit à gérer

##### Cas des dispositifs destinés au maintien de la continuité du régime d'écoulement

Ces dispositifs (passage à gué, pertuis, caniveaux, fossés de déviation) réceptionneront une certaine quantité d'eaux de ruissellement provenant d'un bassin d'alimentation en amont de ceux-ci. Le bassin d'alimentation est délimité à l'aide de la cartographie LIDAXES.

Au sein d'un bassin d'alimentation, on peut retrouver différentes occupations du sol (culture, prairie, forêt, surface artificialisée, etc.). L'infiltration et le ruissellement des eaux de surface sont plus ou moins marqués selon le type de couverture au sol. Un coefficient de ruissellement caractérise dès lors chaque grand type d'occupation du sol.

Le tableau suivant donne les coefficients indiqués par le Service Public de Wallonie pour différents types d'occupation du sol.

Tableau 22 : Coefficient de ruissellement appliqué à différentes occupations du sol<sup>24</sup>.

Nature de la surface	Valeur de coefficient de ruissellement
Forêts, bois	0,05
Prairies, jardins, zones enherbées, pelouses, parcs...	0,15
Champs cultivés, landes, broussailles, toitures vertes > 10 cm, cimetières, dalles empierrement...	0,25
dalles gazon...	0,40
terres battues, chemins de terre...	0,50
Pavés à joints écartés, pavés drainants...	0,70
Allées pavées, trottoirs pavés, parkings, terrains imperméabilisés...	0,90
Toitures, routes, plans d'eau...	1,00

A titre d'exemples :

- Une forêt a un coefficient de ruissellement de 0,05. Cela signifie que 5% des eaux de pluies qui tombent en forêt ruissellent et que 95% de ces pluies sont infiltrées ;
- Une surface bétonnée a, elle, un coefficient de ruissellement de 1,00, ce qui signifie que 100% des eaux de pluies ruissellent sur le béton et 0% sont infiltrées.

La surface totale du bassin d'alimentation est donc ventilée par occupation du sol en sous-surfaces. Ces sous-surfaces sont ensuite pondérées par le coefficient de ruissellement qui leur correspond. La somme de ces sous-surfaces pondérées est appelée « surface active » du bassin d'alimentation. La surface active est donc la surface qui contribue au ruissellement superficiel au sein du bassin d'alimentation situé en amont du dispositif de maintien de la continuité du régime d'écoulement.

Les données statistiques de pluie de l'Institut Royal Météorologique de la commune<sup>25</sup> où sera localisé le dispositif de gestion des eaux de surface sont appliquées à la surface active. Cela permet *in fine* de connaître le débit d'eau à gérer au droit du dispositif de gestion des eaux de ruissellement recommandé. Un dimensionnement est ensuite proposé à titre d'exemple sur base du débit à gérer.

<sup>24</sup> Source : Groupe de travail « bassins d'orage » du GTI (2019). *Guide technique pour le dimensionnement des ouvrages de rétention*. Service public de Wallonie. 6 pp.

<sup>25</sup> Source : <https://www.meteo.be/fr/climat/climat-de-la-belgique/climat-dans-votre-commune>

## Cas des dispositifs de compensation de l'imperméabilisation des surfaces

Pour les dispositifs d'infiltration, destinés à compenser l'imperméabilisation des surfaces induite par le projet éolien, la surface active correspond à la surface des aménagements permanents du projet éolien (chemin d'accès, aire de montage, cabine de tête/sous-station électrique, emprise au sol des éoliennes, élargissements permanents de chemins existants...) pondérés par un coefficient de ruissellement.

Le bassin d'alimentation en amont des aménagements permanents n'est pas pris en compte ici dans le calcul de la surface active. Il convient en effet de compenser l'imperméabilisation générée par le projet et non pas le reste des surfaces en amont.

Sur base des derniers échanges avec la cellule GISER du Service Public de Wallonie, l'auteur d'étude applique les coefficients de ruissellement repris au tableau suivant pour les différents aménagements permanents d'un projet éolien.

Tableau 23 : Coefficient de ruissellement pour les différents aménagements permanents d'un projet éolien.

Nature de la surface	Valeur de coefficient de ruissellement
Emprise des éoliennes au sol	1,00
Cabine de tête/Sous-station électrique	1,00
Aire de montage	0,50
Chemin d'accès	0,50

Les données statistiques de pluie de l'Institut Royal Météorologique de la commune où sera localisé le dispositif de gestion des eaux de surface sont appliquées à la surface active. Cela permet in fine de connaître le débit d'eau à gérer au droit du dispositif d'infiltration recommandé.

Un dimensionnement est ensuite proposé à titre d'exemple sur base du débit à gérer (eaux induites par l'imperméabilisation des surfaces générée par le projet) et sur base de la vitesse d'infiltration du sol<sup>26</sup> à cet endroit. Le dimensionnement des ouvrages d'infiltration se base sur la méthodologie proposée par le Groupe de travail « bassins d'orage » du Groupe Transversal Inondations du SPW (2019).

### 4.2.3 Cadre réglementaire, normatif et indicatif

- Code de l'Eau ;
- Circulaire relative à la constructibilité en zone inondable 23 décembre 2021 ;
- Article 3.129. du nouveau Code Civil : Ecoulement d'eaux entre fonds voisins (2020).

### 4.2.4 Situation existante

#### 4.2.4.1 Réseau hydrographique

Le site éolien se trouve dans les sous-bassins hydrographiques de la Sambre (District hydrographique de la Meuse). La masse d'eau de surface est celle de Biesmes l'Eau (Eau d'Heure III pour l'éolienne n°5)

Localement, le périmètre immédiat du site éolien est traversé par le ruisseau de Marbisoeul ou ruisseau de l'Houzée (non navigable de 2<sup>ème</sup> catégorie) au nord, le ruisseau dit de Perruet ou ruisseau de Praille (non navigable de 2<sup>ème</sup> catégorie) au sud, le ruisseau du Chessis qui devient la Biesmelle en aval de Baulet (non navigable de 2<sup>ème</sup> catégorie) à l'ouest et l'Eau d'Heure (non navigable de 1<sup>ère</sup> catégorie) à l'est. Le ruisseau le plus proche est le ruisseau de Perruet qui passe à 680 mètres au sud-est de

<sup>26</sup> Source : Grela R., et al. L'infiltration des eaux usées épurées. Guide pratique. Convention d'étude entre la FUSAGx, l'INASEP et la DGRNE «Etude de méthodes et d'outils d'aide à la décision pour la planification et la mise en œuvre de systèmes d'épuration individuelle ou groupée », Février 2004. 29 pages

l'éolienne n°5.

- Voir CARTE n°5b : Hydrographie et hydrogéologie

Le raccordement électrique du parc éolien au poste de raccordement de Thuillies ne nécessitera la traversée d'aucun cours d'eau.

Notons que le site du projet est composé d'un réseau de drains et de fascines relativement bien développé.

#### 4.2.4.2 Aléa d'inondation et ruissellement

La carte d'aléa d'inondation reprend les zones sur lesquelles des inondations sont susceptibles de se produire, de façon plus ou moins étendue et fréquente, pour cause de débordement de cours d'eau. L'aléa inondation (faible, moyen, élevé) est issu de la combinaison des valeurs de récurrence et de submersion. Ainsi, dans le cas d'inondations fréquentes à forte profondeur de submersion, on obtiendra un aléa élevé et, à l'inverse, dans le cas d'inondations rares à faible profondeur de submersion, l'aléa sera faible.

Selon la cartographie de l'aléa d'inondation par débordement de cours d'eau de la Région wallonne (SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement), des zones d'aléa d'inondation faible (période de retour de débits de crue de 50 et 100 ans et submersion inférieure à 1,3 m) sont présentes à proximité des ruisseaux cités ci-avant. Ces zones correspondent aux lits alluviaux des cours d'eau et sont très limitées dans l'espace. Aucun aménagement du présent projet de parc éolien n'est situé dans celles-ci.

Cependant, le site présente plusieurs axes d'inondation par ruissellement concentré. Ceux-ci sont analysés au point suivant.

- Voir PARTIE 4.2.4.3 : Axes à risque de ruissellement concentré

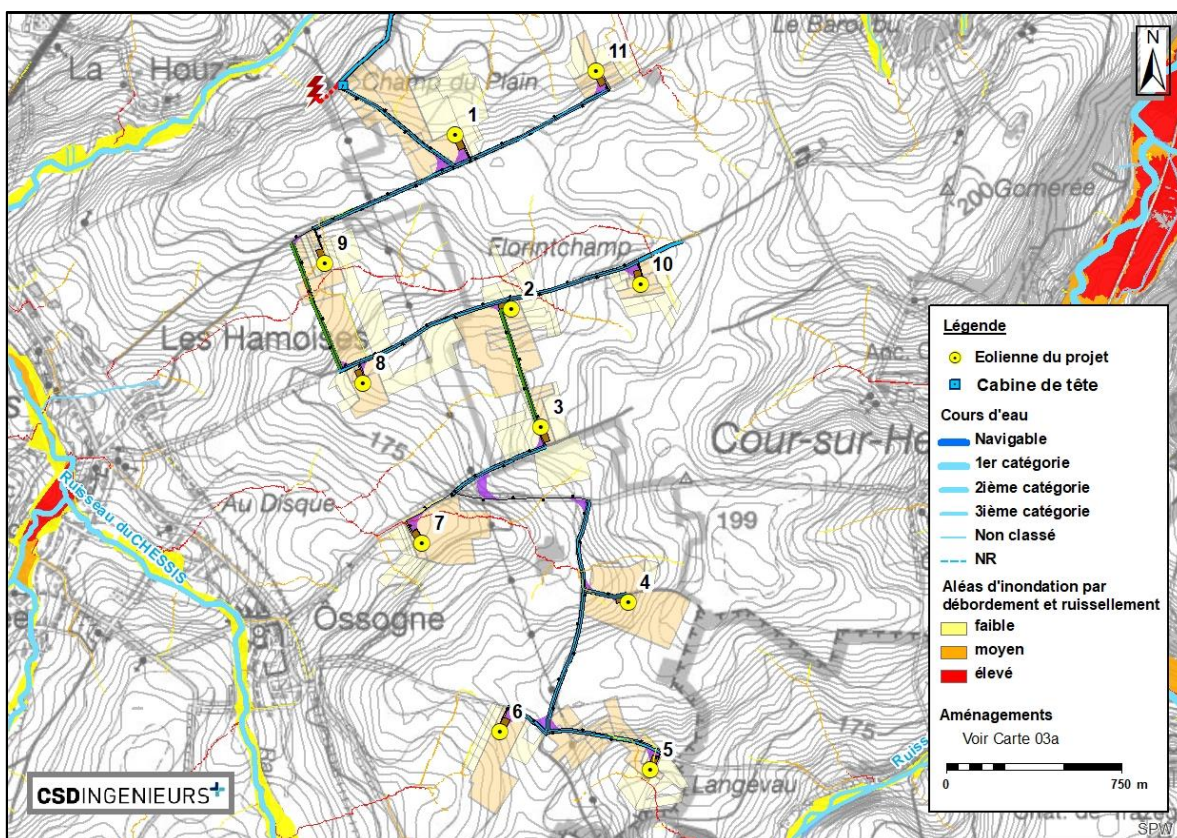


Figure 34 : Aléas d'inondation par débordement et par ruissellement au droit du projet (SPW ARNE, 2021).

#### 4.2.4.3 Axes à risque de ruissellement concentré

La carte des axes à risques de ruissellement concentré s'est inscrite dans le cadre du projet ERRUISSOL (ERosion-RUISSellement-SOL) (ULiège – Gembloux Agro-Bio Tech). Ce projet a pour objectif la réalisation de données cartographiques et numériques relatives aux risques de ruissellement et d'érosion des sols. Une cartographie des axes de concentration naturels des eaux de ruissellement (LIDAXES – version 2) a été établie sur base du MNT LiDAR 2013-2014 ainsi que les couches dérivées du traitement. La carte ne tient pas compte de toute déviation de l'axe naturel de ruissellement par une route, fossé, talus, et autres éléments perturbateurs de la concentration « naturelle » des eaux de surface.

La carte des axes de concentration naturels des eaux de ruissellement présente des zones à risque d'inondation par concentration du ruissellement des eaux de surfaces au niveau de thalwegs, vallées et vallons secs. Cette carte tient donc compte de la topographie. En revanche, certaines infrastructures anthropiques ne sont pas prises en compte.

La cartographie présente cinq classes d'axes de ruissellement concentré définies par la superficie des bassins versants afférents en chaque point de ces axes : 3 à 10 ha, 10 à 20 ha, 20 à 50 ha, 50 à 100 ha et plus de 100 ha.

Le projet intercepte plusieurs axes de ruissellement alimentés par des bassins versants pouvant être supérieurs à 100 ha. Ces axes de ruissellement concentré sont liés au lit de petits affluents des ruisseaux de la Biesmelle, de Perruet et de Marbisoeul.

Les zones du projet soumises à risque de ruissellement concentré ont été identifiées à la carte 05c et sont décrites ci-dessous (zones A à L). Il s'agit de zones où des aménagements permanents ou temporaires du projet sont situés sur le tracé d'un axe de ruissellement concentré.

Zones à risque de ruissellement concentré au droit des aménagements temporaires :

- A : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 3 à 10 ha croise le chemin public existant à renforcer de manière permanente sur la largeur de l'assiette existante et à élargir de manière temporaire à 4,5 m situé à 165 m au nord de l'éolienne n°9 ;
- B : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 3 à 10 ha croise l'aire de virage temporaire, à environ 155 m au nord de l'éolienne n°9 ;
- D : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 10 à 20 ha croise le chemin d'accès temporaire aux éoliennes, à environ 105 m au sud-ouest de l'éolienne n°9 ;
- E : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de plus de plus de 100 ha croise le chemin d'accès temporaire aux éoliennes, à environ 145 m au sud-ouest de l'éolienne n°9 ;
- F : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de plus de 10 à 20 ha croise le chemin d'accès temporaire aux éoliennes, à environ 155 m au sud-ouest de l'éolienne n°9 ;
- G : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 3 à 10 ha croise le chemin public existant à renforcer de manière permanente sur la largeur de l'assiette existante et à élargir de manière temporaire à 4,5 m, à environ 130 m au nord de l'éolienne n°8 ;
- H : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 20 à 50 ha croise le chemin public existant à renforcer de manière permanente sur la largeur de l'assiette existante et à élargir de manière temporaire à 4,5 m situé à 85 m au nord-est de l'éolienne n°2 ;
- I : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 10 à 20 ha croise le chemin public existant à renforcer de manière permanente sur la largeur de l'assiette existante et à élargir de manière temporaire à 4,5 m situé à 140 m au nord-est de l'éolienne n°10 ;
- J : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de plus de 3 à 10 ha croise le chemin d'accès temporaire aux éoliennes, à environ 145 m au nord de l'éolienne n°3 ;
- K : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 3 à 10 ha longe le chemin de Cour sur Herne à renforcer de manière permanente sur la largeur de l'assiette existante et à élargir de manière temporaire à 4,5 m situé au nord de l'éolienne n°7 ;

- N : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 50 à 100 ha croise l'aire de virage temporaire, à environ 105 m au nord de l'éolienne n°7 ;
- O : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 3 à 10 ha croise l'aire de virage temporaire, à environ 75 m au nord de l'éolienne n°7 ;
- Q : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 20 à 50 ha croise le chemin public existant à renforcer de manière permanente sur la largeur de l'assiette existante et à élargir de manière temporaire à 4,5 m situé à 235 m au nord-ouest de l'éolienne n°4 ;
- R : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 3 à 10 ha croise le chemin public existant à renforcer de manière permanente sur la largeur de l'assiette existante et à élargir de manière temporaire à 4,5 m situé à 200 m à l'ouest de l'éolienne n°4 ;
- S : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 3 à 10 ha croise l'aire de virage temporaire, à environ 175 m à l'ouest de l'éolienne n°4 ;
- U : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 10 à 20 ha croise le chemin public existant à renforcer de manière permanente sur la largeur de l'assiette existante et à élargir de manière temporaire à 4,5 m situé à 145 m au nord-ouest de l'éolienne n°5 ;
- V : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 3 à 10 ha croise le chemin public existant à renforcer de manière permanente sur la largeur de l'assiette existante et à élargir de manière temporaire à 4,5 m situé à 90 m au nord de l'éolienne n°5 ;
- W : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 3 à 10 ha croise l'aire de virage temporaire, à environ 65 m au nord de l'éolienne n°5 ;

Zones à risque de ruissellement concentré au droit des aménagements permanents :

- C : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 10 à 20 ha croise le l'aire de montage de l'éolienne n°9 ;
  - L : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 50 à 100 ha croise le chemin à créer de manière permanente (de largeur maximum de 4,5 m) à environ 107 m au nord de l'éolienne n°7 ;
  - M : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 3 à 10 ha croise le chemin à créer de manière permanente (de largeur maximum de 4,5 m) à environ 88 m au nord de l'éolienne n°7 ;
  - P : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 3 à 10 ha croise le l'aire de montage de l'éolienne n°7 ;
  - X : un axe de ruissellement concentré alimenté par un bassin versant de 3 à 10 ha croise la fondation et l'aire de montage de l'éolienne n°5.
- Voir CARTE n°05c : Ruissellement concentré et aménagements

#### 4.2.5 État de référence

---

En ce qui concerne les eaux de surface, il est considéré que l'état de référence de l'environnement est similaire à la situation existante : aucune modification notable n'étant prévisible entre le moment de la réalisation de l'étude d'incidences, d'une part, et les horizons correspondant à la réalisation et l'exploitation du projet, d'autre part.

#### 4.2.6 Incidences en phase de réalisation

---

##### 4.2.6.1 Risque de pollution des eaux de surface

Le chantier de construction n'implique pas de consommation d'eau ou de rejets vers une eau de surface. Les eaux usées sanitaires générées sur le chantier (environ 10 travailleurs) seront traitées via des installations sanitaires temporaires spécifiques et qui seront reprises régulièrement pour être vidangées conformément à la législation applicable.

Une pollution directe des éléments du réseau hydrographique ou un lessivage de terres polluées vers ceux-ci ne peuvent être exclus mais compte tenu du fait que la majorité des travaux se feront à l'écart

de ceux-ci et que le risque de pollution du sol est très limité (cf. Partie 4.1.5.4 Pollution du sol et/ou des eaux souterraines), il en est de même du risque de pollution des eaux de surface. Par ailleurs, ce risque sera encore réduit par la mise en œuvre des recommandations formulées au chapitre précédent : stockage des terres de déblai perpendiculairement à la pente du terrain et disposition de kits anti-pollution en quantité suffisante sur le chantier.

L'auteur de l'étude recommande également de stocker les terres de déblais à plus de 10 m des axes de ruissellement concentré.

#### 4.2.6.2 Modification du régime d'écoulement des eaux de surface

La circulaire relative à la constructibilité en zone inondable du 23 décembre 2021 indique que « Pour les projets situés sur un axe de ruissellement concentré, le principe est de ne pas faire obstacle à l'écoulement naturel, de ne pas aggraver la servitude d'écoulement des fonds inférieur et de limiter la vulnérabilité aux inondations. ».

Concrètement, l'analyse consiste à vérifier que les écoulements naturels puissent transiter sur la (ou les) parcelle(s) concernée(s) par le projet après mise en place des constructions ou aménagements et des modifications éventuelles du relief générées par le projet (topographie modifiée pour les chemins d'accès, aires de montages, etc.). Les flux d'eau provenant de l'amont doivent pouvoir s'écouler sur le terrain comme précédemment à la mise en place du projet, et les flux reportés vers les fonds inférieurs ne peuvent pas être aggravés (accélérés, concentrés ou déplacés). Cela n'exclut pas que des aménagements interceptent et conduisent le ruissellement concentré sur le terrain remanié de manière à soustraire le projet à toute exposition aux écoulements.

Pour chaque zone à risque de ruissellement concentré au droit des aménagements temporaires et permanents du projet, identifiées au point 4.2.4.3, il y a lieu de vérifier si ces derniers font obstacle aux écoulements. Dans le cas échéant, l'auteur de l'étude recommande de réaliser un aménagement de gestion des ruissellements.

##### 4.2.6.2.1 *Aménagements temporaires et maintien du régime d'écoulement des eaux de surface*

Puisqu'aucune modification du relief n'est attendue au niveau des chemins d'accès temporaires et des aires de manœuvre temporaires aux zones à risque B, D, E, F, J, N, O, S et W, aucune incidence n'est attendue concernant une éventuelle perturbation du tracé des axes de ruissellement concentré par rapport à la mise en place de ces aménagements temporaires.

Les plaques métalliques seront à mettre en place pour la durée du chantier (< 12 mois) et seront retirées dès la fin des travaux.

Concernant les zones A, G, H, I, K, Q, R, U et V, aucun aménagement n'est nécessaire en raison du maintien du relief existant lors de l'élargissement temporaire des chemins publics.

##### 4.2.6.2.2 *Aménagements permanents et maintien du régime d'écoulement des eaux de surface*

Concernant les zones L et M, aucune modification majeure du tracé d'un axe de ruissellement concentré n'est attendue étant donné que le chemin est situé à maximum 15 cm du niveau du sol existant. En effet, le chemin ne constituera pas un obstacle majeur à l'écoulement de surface.

Afin de garantir l'écoulement aérien et de préserver la continuité des axes de ruissellement concentré qui interceptent les aménagements permanents du projet, l'auteur de l'étude fait les recommandations suivantes :

- **ZONE C** : Création d'un fossé de déviation d'environ 135 m de long dirigé vers le sud-est, afin de contourner l'aire de manutention. À l'issue de ce fossé, l'axe de ruissellement pourra rejoindre son tracé d'origine en raison de la topographie du site. Il est à noter que ce fossé devra être mis en place après la phase de chantier, une fois les aménagements temporaires retirés.

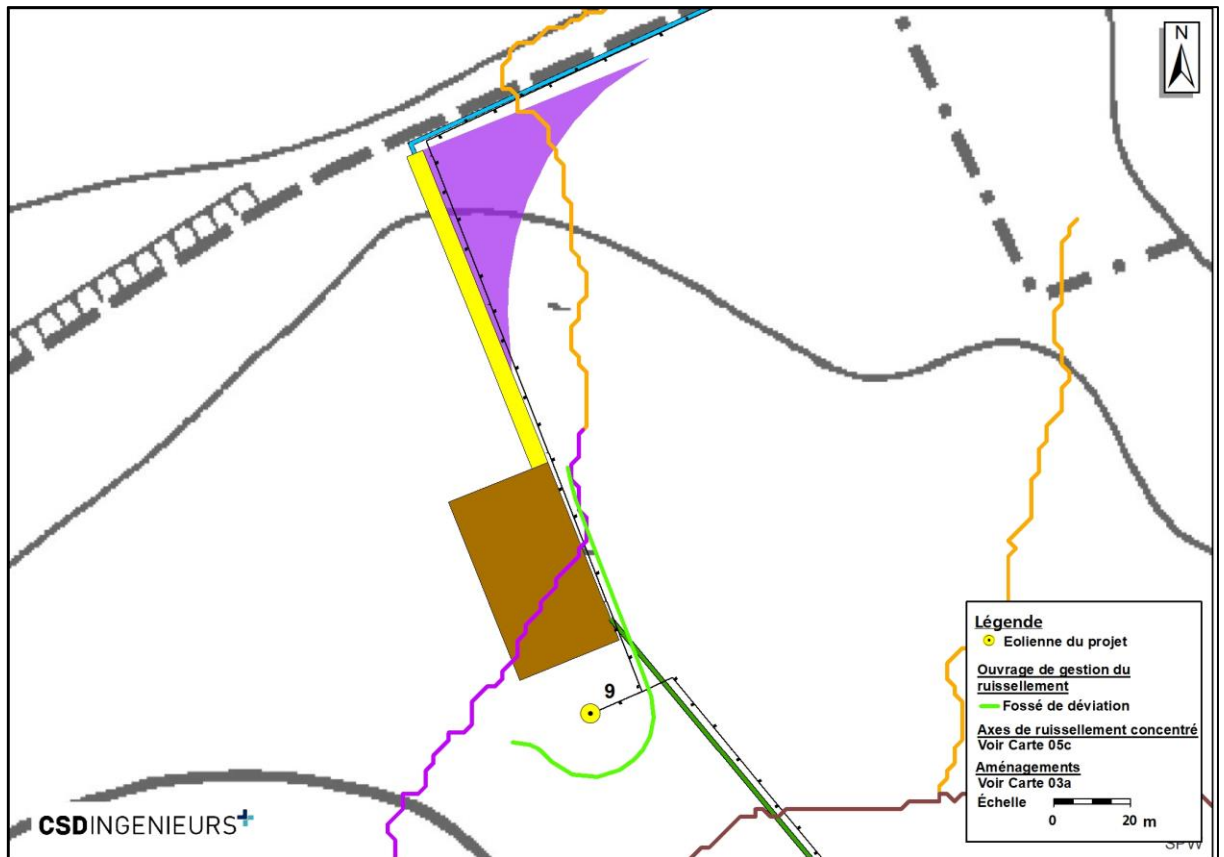


Figure 35 : Localisation du fossé de déviation permanent recommandé (source : CSD Ingénieurs, 2024).

À titre d'exemple, pour les dimensions de ce fossé de déviation, une largeur de 0,3 m dans le fond, une largeur de 1,3 m en surface, une profondeur de 0,5 m et un coefficient de pente latéral de 1 permettraient de gérer un débit d'écoulement d'environ 0,63 m<sup>3</sup>/s. Ce qui permettrait de dévier l'ensemble du débit, estimé à environ 1,24 m<sup>3</sup>/s, alimentant l'axe de ruissellement concentré intersecté par les aménagements.

- ZONE P : Création d'un fossé de déviation d'environ 173 m de long dirigé vers le nord-ouest, afin de contourner l'aire de manutention. À l'issue de ce fossé, l'axe de ruissellement pourra rejoindre son tracé d'origine en raison de la topographie du site. Il est à noter que ce fossé devra être mis en place après la phase de chantier, une fois les aménagements temporaires retirés.

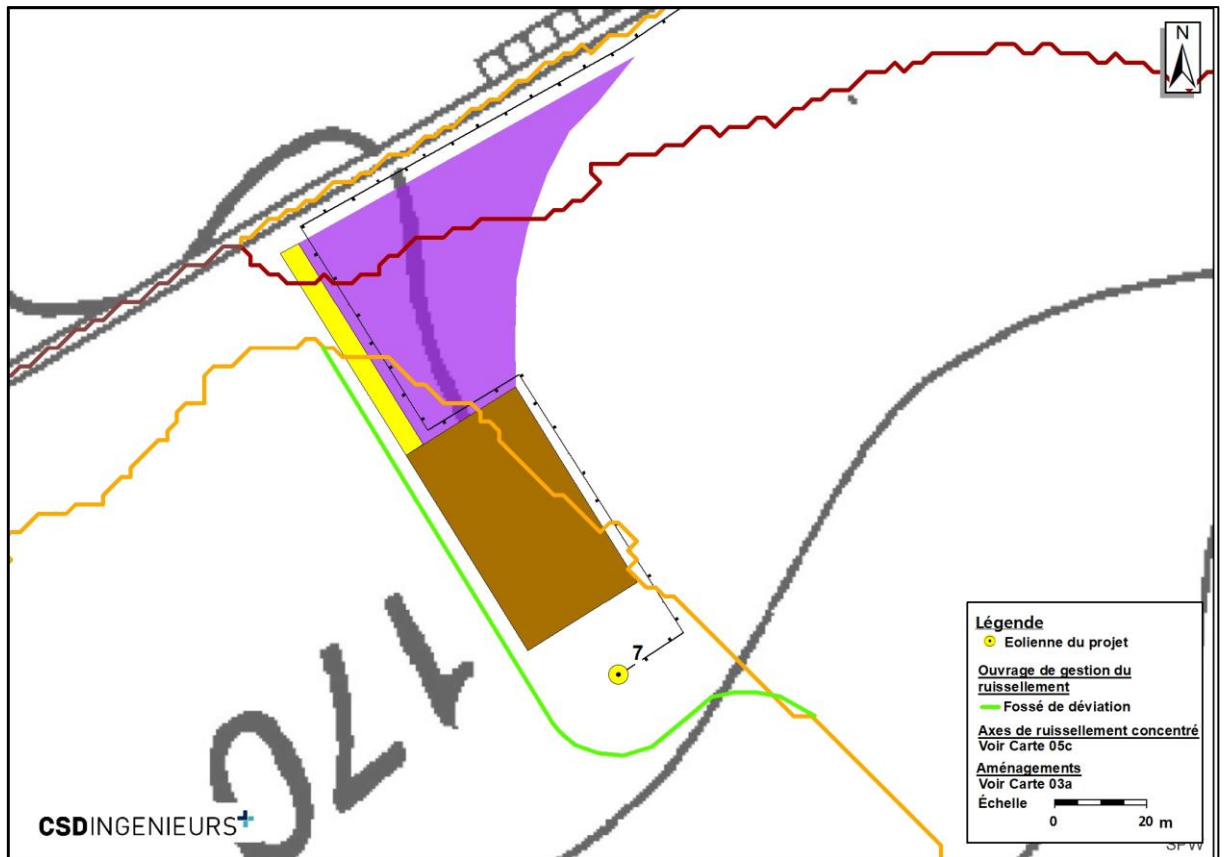


Figure 36 : Localisation du fossé de déviation permanent recommandé (source : CSD Ingénieurs, 2024).

À titre d'exemple, pour les dimensions de ce fossé de déviation, une largeur de 0,3 m dans le fond, une largeur de 1,3 m en surface, une profondeur de 0,5 m et un coefficient de pente latéral de 1 permettraient de gérer un débit d'écoulement d'environ 1,56 m<sup>3</sup>/s. Ce qui permettrait de dévier l'ensemble du débit, estimé à environ 0,46 m<sup>3</sup>/s, alimentant l'axe de ruissellement concentré intersecté par les aménagements.

- ZONE X : Création d'un fossé de déviation d'environ 27 m de long dirigé vers le sud-est, afin de contourner l'aire de manutention. À l'issue de ce fossé, l'axe de ruissellement pourra rejoindre son tracé d'origine en raison de la topographie du site. Il est à noter que ce fossé devra être mis en place après la phase de chantier, une fois les aménagements temporaires retirés.

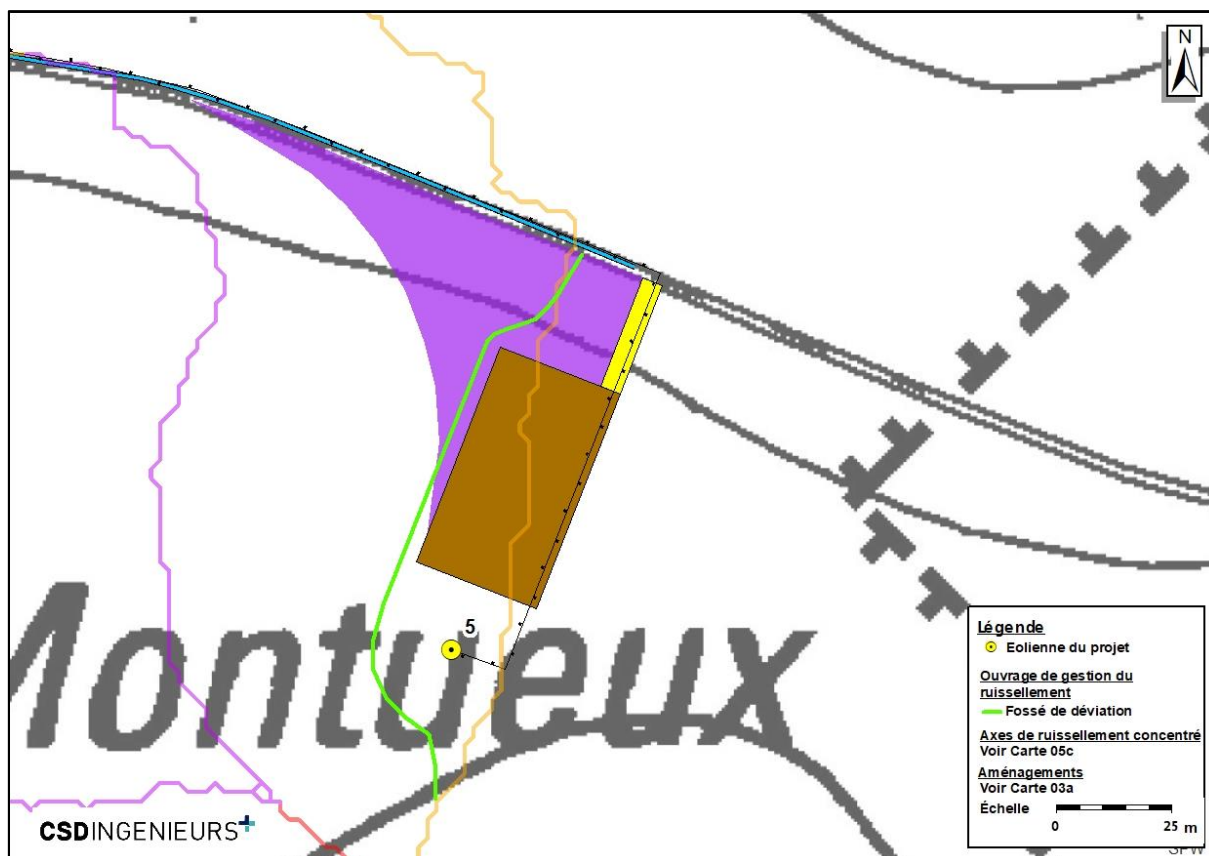


Figure 37 : Localisation du fossé de déviation permanent recommandé (source : CSD Ingénieurs, 2024).

À titre d'exemple, pour les dimensions de ce fossé de déviation, une largeur de 0,3 m dans le fond, une largeur de 1,3 m en surface, une profondeur de 0,5 m et un coefficient de pente latéral de 1 permettraient de gérer un débit d'écoulement d'environ 2,23 m<sup>3</sup>/s. Ce qui permettrait de dévier l'ensemble du débit, estimé à environ 0,49 m<sup>3</sup>/s, alimentant l'axe de ruissellement concentré intersecté par les aménagements.

#### 4.2.6.2.3 Raccordement électrique

Les raccordements électriques interne et externe, ne traverseront aucun cours d'eau. Aucune modification n'est attendue suite à la mise en place de ces derniers.

#### 4.2.6.2.4 Itinéraire d'accès au chantier et maintien du régime d'écoulement des eaux de surface

Concernant l'itinéraire d'accès aux zones de chantier par les charrois exceptionnel et lourd, il nécessitera la traversée du ruisseau de Marbisoeul ou ruisseau de l'Houzée, de 2<sup>ème</sup> catégorie, avec pertuis existant. Cet ouvrage est a priori dimensionné pour les charges de ces charrois, qui correspondent à celles d'un convoi agricole classique. Toutefois, l'auteur d'étude recommande la réalisation d'une étude de stabilité, préalablement au passage du charroi, afin de vérifier l'adéquation du pertuis existant, au niveau du ruisseau, avec les exigences du constructeur d'éoliennes sélectionné. Dans tous les cas, aucune modification du régime d'écoulement du cours d'eau n'est à attendre d'un renforcement éventuel du pertuis.

#### 4.2.6.3 Imperméabilisation des surfaces induite par le projet

La circulaire du 23 décembre 2021 relative à la constructibilité en zone inondable précise de s'assurer que le projet compense son imperméabilisation de manière à ne pas aggraver les écoulements vers l'aval.

De manière générale, un projet éolien induit une imperméabilisation partielle du sol agricole au niveau

des aménagements permanents (emprise des éoliennes, chemins d'accès permanents, aires de montage et sous-station électrique), ce qui entraîne une réduction des possibilités d'infiltration et donc une augmentation du volume d'eau ruisselé vers l'aval en cas de pluie.

Afin de ne pas générer des volumes d'eaux additionnels induits par l'imperméabilisation des surfaces au niveau du site éolien en projet, l'auteur de l'étude recommande la création de noues d'infiltrations. A chaque site d'éolienne (ensemble d'une éolienne du projet, son chemin d'accès et son aire de montage) et à la sous-station électrique, une noue sera recommandée. Ces noues d'infiltration permettront de ne pas aggraver la servitude d'écoulement des fonds inférieurs en temporisant les eaux supplémentaires induites par l'imperméabilisation des surfaces au niveau des sites des éoliennes.

Pour les noues d'infiltrations recommandées aux sites des éoliennes, un dimensionnement des noues d'infiltration est proposé, à titre d'exemple, par l'auteur de l'étude. Les paramètres de dimension proposés peuvent être utilisés ou modifiés par le développeur du moment que les noues d'infiltration permettent de gérer des pluies d'une période retour de 25 ans avec un couple durée-intensité de pluie le plus contraignant au droit des statistiques de pluie de l'IRM pour la commune sur laquelle s'implantera la noue d'infiltration et pour les surfaces actives à compenser. Les paramètres de dimension des noues d'infiltration trapézoïdales proposées sont caractérisés comme suit :

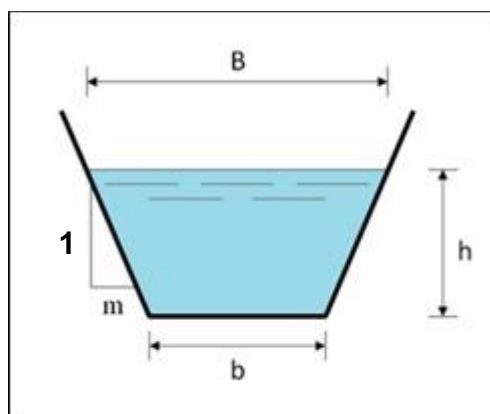


Figure 38 : Schéma d'une noue trapèze (source : CSD Ingénieurs, 2022).

#### 4.2.6.3.1 Site de l'éolienne n°1 – Noue d'infiltrations n°1

Etant donné l'imperméabilisation des surfaces au site de l'éolienne n°1 (chemin d'accès, aire de montage et emprise de l'éolienne au sol), l'auteur de l'étude recommande de créer une noue d'infiltration en aval des aménagements permanents du site de l'éolienne n°1 et cela dans l'optique de ne pas aggraver les écoulements vers l'aval en générant des volumes d'eaux additionnels induits par l'imperméabilisation de ces surfaces. La localisation de cette noue d'infiltration, d'une longueur de 128 m, est illustrée à la figure suivante. La noue d'infiltration recommandée devra permettre de gérer par infiltration totale une pluie d'une période de retour minimale de 25 ans, d'un couple durée-intensité le plus défavorable en fonction du débit d'infiltration, dans un temps de vidange admissible compris entre 24 et 48 heures.

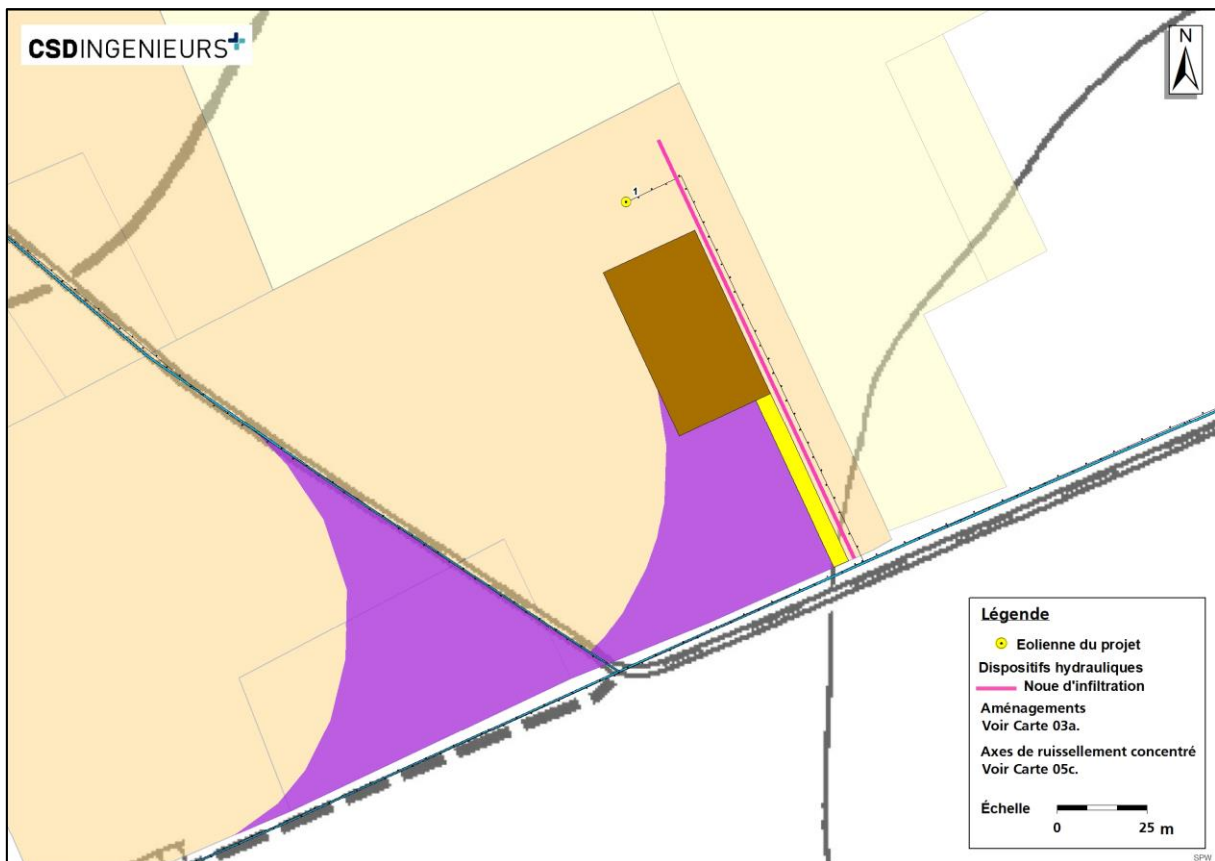


Figure 39 : Localisation de la noue d'infiltrations au site de l'éolienne n°1 (source : CSD Ingénieurs, 2024).

Au site de l'éolienne n°1, un total de 1650 m<sup>2</sup> de terrains agricoles seront imperméabilisés par le projet, soit 20 m<sup>2</sup> par l'éolienne, 230 m<sup>2</sup> par le chemin d'accès permanent à créer et 1400 m<sup>2</sup> par l'aire de montage. La surface active est dès lors de 835 m<sup>2</sup>. Les débits à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie sont repris dans le tableau suivant. Ils permettent de dimensionner la noue d'infiltration n°1 qui compense l'imperméabilisation des surfaces générée au site de l'éolienne n°1.

Tableau 24 : Débits d'eaux de ruissellement (Q<sub>in</sub>) à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie en situation projetée.

Durée de pluie	10 min	20 min	30 min	1 heure	2 heures	3 heures	6 heures	12 heures	1 jours	2 jours	3 jours
Débit Q <sub>in</sub> (l/s)	24	17	14	8	5	3	2	1	1	0	0

A titre d'exemple, en ce qui concerne les dimensions pour la noue d'infiltration n°1, une longueur de 128 m, une largeur dans le fond de 0,3 m (b), une largeur en surface de 1,3 m (B), une profondeur de 0,5 m (h) et un coefficient de pente latéral de 1 (m) permettrait d'atteindre une surface d'infiltration de 166,4 m<sup>2</sup>, ce qui offrirait un volume total de rétention de 51,2 m<sup>3</sup>. Considérant le débit entrant d'une pluie de période de retour de 25 ans et le débit d'infiltration, le volume total minimum à prévoir est de 31,6 m<sup>3</sup> pour la durée de pluie la plus contraignante (3h). Avec ces dimensions, le volume de rétention est donc suffisant. L'infiltration totale se ferait en 17,6 h.

#### 4.2.6.3.2 Site de l'éolienne n°2 – Noue d'infiltrations n°2

Etant donné l'imperméabilisation des surfaces au site de l'éolienne n°2 (aire de montage et emprise de l'éolienne au sol), l'auteur de l'étude recommande de créer une noue d'infiltration en aval des aménagements permanents du site de l'éolienne n°2 et cela dans l'optique de ne pas aggraver les écoulements vers l'aval en générant des volumes d'eaux additionnels induits par l'imperméabilisation

de ces surfaces. La localisation de cette noue d'infiltration, d'une longueur de 50 m, est illustrée à la figure suivante. La noue d'infiltration recommandée devra permettre de gérer par infiltration totale une pluie d'une période de retour minimale de 25 ans, d'un couple durée-intensité le plus défavorable en fonction du débit d'infiltration, dans un temps de vidange admissible compris entre 24 et 48 heures.

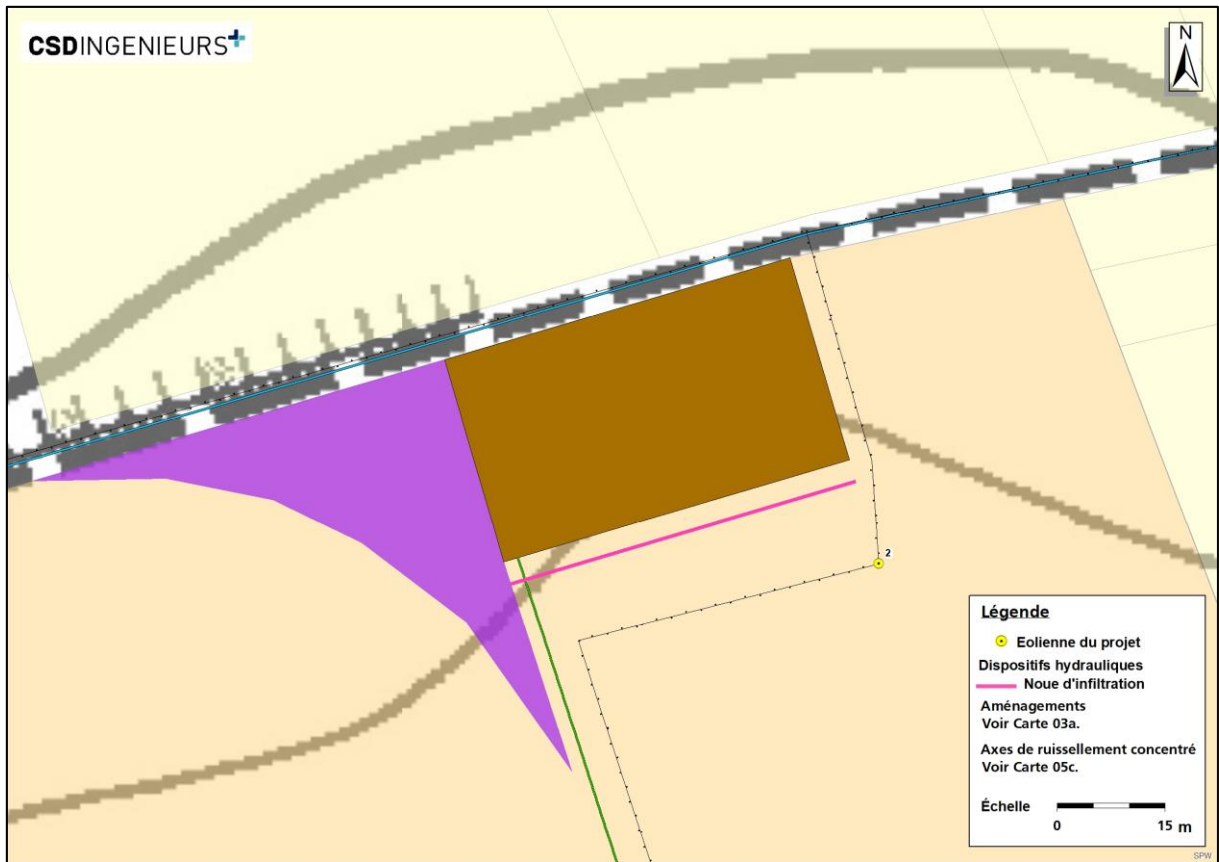


Figure 40 : Localisation de la noue d'infiltrations au site de l'éolienne n°2 (source : CSD Ingénieurs, 2024).

Au site de l'éolienne n°2, un total de 1480 m<sup>2</sup> de terrains agricoles seront imperméabilisés par le projet, soit 20 m<sup>2</sup> par l'éolienne et 1460 m<sup>2</sup> par l'aire de montage. La surface active est dès lors de 750 m<sup>2</sup>. Les débits à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie sont repris dans le tableau suivant. Ils permettent de dimensionner la noue d'infiltration n°2 qui compense l'imperméabilisation des surfaces générée au site de l'éolienne n°2.

Tableau 25 : Débits d'eaux de ruissellement (Q<sub>in</sub>) à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie en situation projetée.

Durée de pluie	10 min	20 min	30 min	1 heure	2 heures	3 heures	6 heures	12 heures	1 jours	2 jours	3 jours
Débit Q <sub>in</sub> (l/s)	21	15	12	7	4	3	2	1	1	0	0

A titre d'exemple, en ce qui concerne les dimensions pour la noue d'infiltration n°2, une longueur de 50 m, une largeur dans le fond de 0,6 m (b), une largeur en surface de 1,8 m (B), une profondeur de 0,6 m (h) et un coefficient de pente latéral de 1 (m) permettrait d'atteindre une surface d'infiltration de 90 m<sup>2</sup>, ce qui offrirait un volume total de rétention de 36 m<sup>3</sup>. Considérant le débit entrant d'une pluie de période de retour de 25 ans et le débit d'infiltration, le volume total minimum à prévoir est de 33 m<sup>3</sup> pour la durée de pluie la plus contraignante (12h). Avec ces dimensions, le volume de rétention est donc suffisant. L'infiltration totale se ferait en 33,9 h.

#### 4.2.6.3.3 Site de l'éolienne n°3 – Noue d'infiltrations n°3

Etant donné l'imperméabilisation des surfaces au site de l'éolienne n°3 (chemin d'accès, aire de montage et emprise de l'éolienne au sol), l'auteur de l'étude recommande de créer une noue d'infiltration en aval des aménagements permanents du site de l'éolienne n°3 et cela dans l'optique de ne pas aggraver les écoulements vers l'aval en générant des volumes d'eaux additionnels induits par l'imperméabilisation de ces surfaces. La localisation de cette noue d'infiltration, d'une longueur de 96 m, est illustrée à la figure suivante. La noue d'infiltration recommandée devra permettre de gérer par infiltration totale une pluie d'une période de retour minimale de 25 ans, d'un couple durée-intensité le plus défavorable en fonction du débit d'infiltration, dans un temps de vidange admissible compris entre 24 et 48 heures.

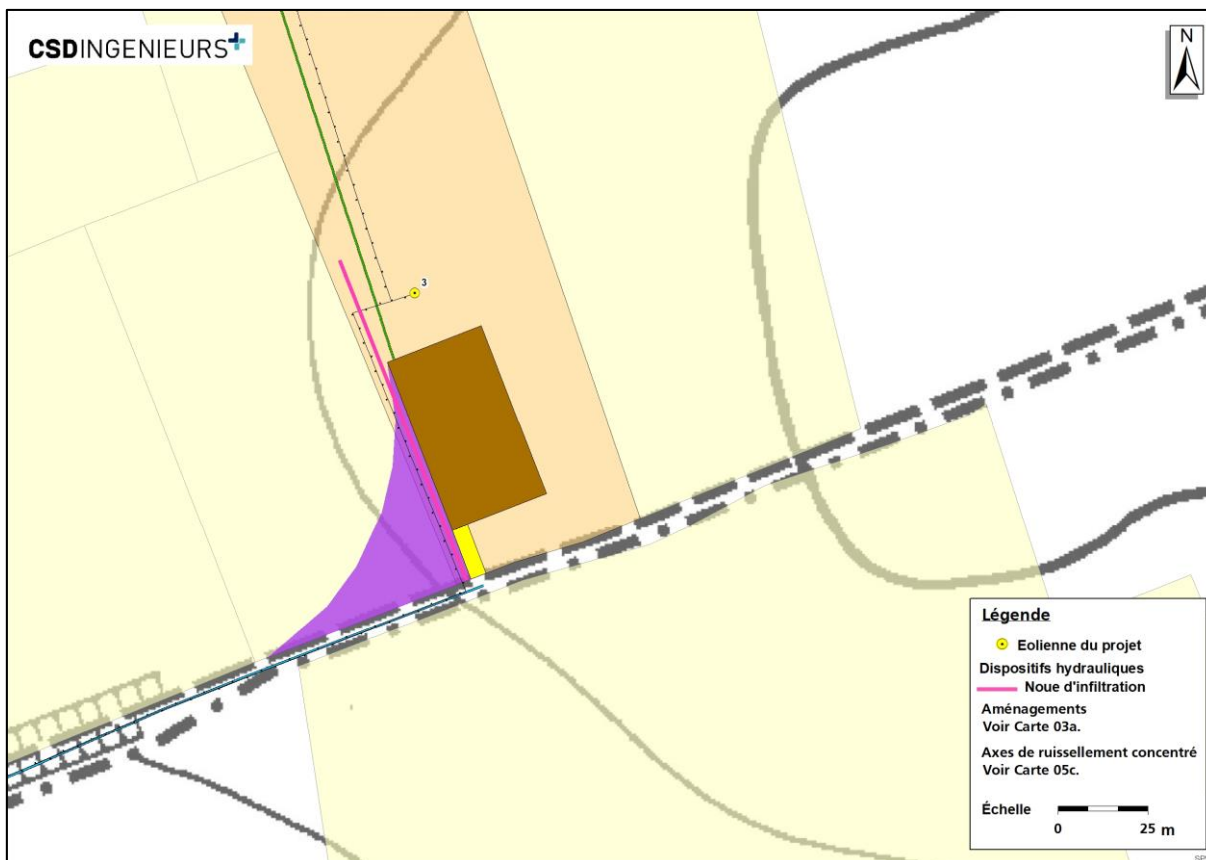


Figure 41 : Localisation de la noue d'infiltrations au site de l'éolienne n°3 (source : CSD Ingénieurs, 2024).

Au site de l'éolienne n°3, un total de 1485 m<sup>2</sup> de terrains agricoles seront imperméabilisés par le projet, soit 20 m<sup>2</sup> par l'éolienne, 65 m<sup>2</sup> par le chemin d'accès permanent à créer et 1400 m<sup>2</sup> par l'aire de montage. La surface active est dès lors de 753 m<sup>2</sup>. Les débits à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie sont repris dans le tableau suivant. Ils permettent de dimensionner la noue d'infiltration n°3 qui compense l'imperméabilisation des surfaces générée au site de l'éolienne n°3.

Tableau 26 : Débits d'eaux de ruissellement (Q<sub>in</sub>) à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie en situation projetée.

Durée de pluie	10 min	20 min	30 min	1 heure	2 heures	3 heures	6 heures	12 heures	1 jours	2 jours	3 jours
Débit Q <sub>in</sub> (l/s)	21	15	12	7	4	3	2	1	1	0	0

A titre d'exemple, en ce qui concerne les dimensions pour la noue d'infiltration n°3, une longueur de 96 m, une largeur dans le fond de 0,3 m (b), une largeur en surface de 1,3 m (B), une profondeur de

0,5 m (h) et un coefficient de pente latéral de 1 (m) permettrait d'atteindre une surface d'infiltration de 124,8 m<sup>2</sup>, ce qui offrirait un volume total de rétention de 38,4 m<sup>3</sup>. Considérant le débit entrant d'une pluie de période de retour de 25 ans et le débit d'infiltration, le volume total minimum à prévoir est de 29,2 m<sup>3</sup> pour la durée de pluie la plus contraignante (3h). Avec ces dimensions, le volume de rétention est donc suffisant. L'infiltration totale se ferait en 21,7 h.

#### 4.2.6.3.4 Site de l'éolienne n°4 – Noue d'infiltrations n°4

Etant donné l'imperméabilisation des surfaces au site de l'éolienne n°4 (aire de montage et emprise de l'éolienne au sol), l'auteur de l'étude recommande de créer une noue d'infiltration en aval des aménagements permanents du site de l'éolienne n°4 et cela dans l'optique de ne pas aggraver les écoulements vers l'aval en générant des volumes d'eaux additionnels induits par l'imperméabilisation de ces surfaces. La localisation de cette noue d'infiltration, d'une longueur de 82 m, est illustrée à la figure suivante. La noue d'infiltration recommandée devra permettre de gérer par infiltration totale une pluie d'une période de retour minimale de 25 ans, d'un couple durée-intensité le plus défavorable en fonction du débit d'infiltration, dans un temps de vidange admissible compris entre 24 et 48 heures.

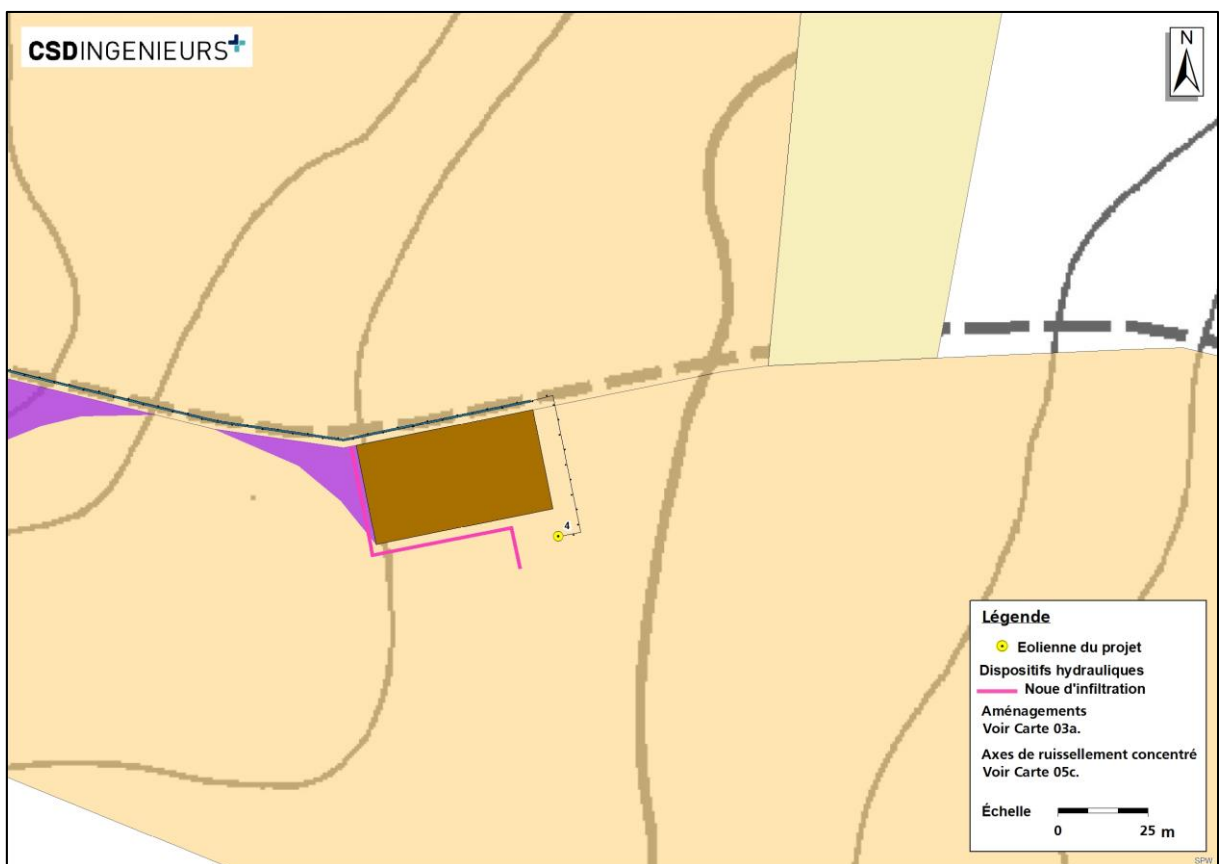


Figure 42 : Localisation de la noue d'infiltrations au site de l'éolienne n°4 (source : CSD Ingénieurs, 2024).

Au site de l'éolienne n°4, un total de 1420 m<sup>2</sup> de terrains agricoles seront imperméabilisés par le projet, soit 20 m<sup>2</sup> par l'éolienne et 1400 m<sup>2</sup> par l'aire de montage. La surface active est dès lors de 720 m<sup>2</sup>. Les débits à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie sont repris dans le tableau suivant. Ils permettent de dimensionner la noue d'infiltration n°4 qui compense l'imperméabilisation des surfaces générée au site de l'éolienne n°4.

Tableau 27 : Débits d'eaux de ruissellement (Qin) à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie en situation projetée.

Durée de pluie	10 min	20 min	30 min	1 heure	2 heures	3 heures	6 heures	12 heures	1 jours	2 jours	3 jours
Débit Qin (l/s)	21	15	12	7	4	3	2	1	1	0	0

A titre d'exemple, en ce qui concerne les dimensions pour la noue d'infiltration n°4, une longueur de 82 m, une largeur dans le fond de 0,3 m (b), une largeur en surface de 1,3 m (B), une profondeur de 0,5 m (h) et un coefficient de pente latéral de 1 (m) permettrait d'atteindre une surface d'infiltration de 106,6 m<sup>2</sup>, ce qui offrirait un volume total de rétention de 32,8 m<sup>3</sup>. Considérant le débit entrant d'une pluie de période de retour de 25 ans et le débit d'infiltration, le volume total minimum à prévoir est de 30,8 m<sup>3</sup> pour la durée de pluie la plus contraignante (3h). Avec ces dimensions, le volume de rétention est donc suffisant. L'infiltration totale se ferait en 26,8 h.

#### 4.2.6.3.5 Site de l'éolienne n°5 – Noue d'infiltrations n°5

Etant donné l'imperméabilisation des surfaces au site de l'éolienne n°5 (chemin d'accès, aire de montage et emprise de l'éolienne au sol), l'auteur de l'étude recommande de créer une noue d'infiltration en aval des aménagements permanents du site de l'éolienne n°5 et cela dans l'optique de ne pas aggraver les écoulements vers l'aval en générant des volumes d'eaux additionnels induits par l'imperméabilisation de ces surfaces. La localisation de cette noue d'infiltration, d'une longueur de 128 m, est illustrée à la figure suivante. La noue d'infiltration recommandée devra permettre de gérer par infiltration totale une pluie d'une période de retour minimale de 25 ans, d'un couple durée-intensité le plus défavorable en fonction du débit d'infiltration, dans un temps de vidange admissible compris entre 24 et 48 heures.

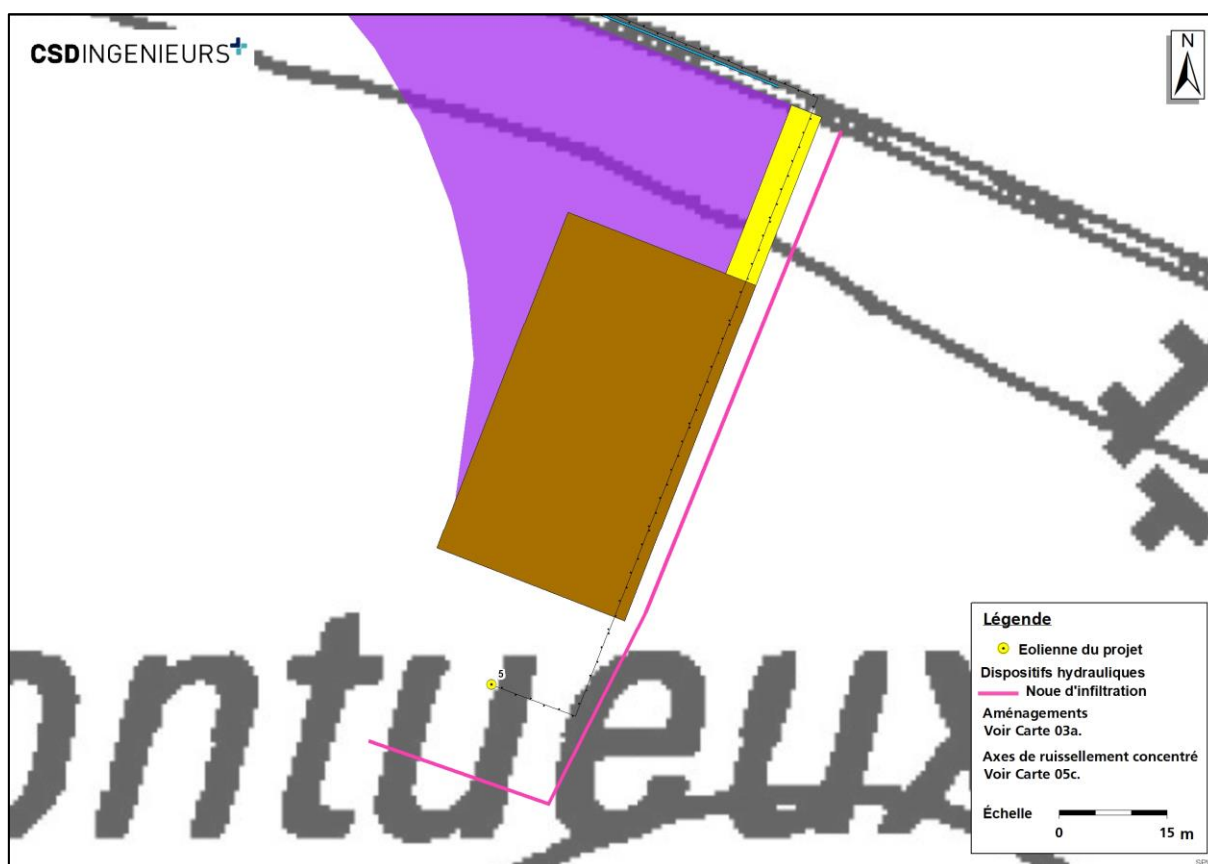


Figure 43 : Localisation de la noue d'infiltrations au site de l'éolienne n°5 (source : CSD Ingénieurs, 2024).

Au site de l'éolienne n°5, un total de 1533 m<sup>2</sup> de terrains agricoles seront imperméabilisés par le projet,

soit 20 m<sup>2</sup> par l'éolienne, 113 m<sup>2</sup> par le chemin d'accès permanent à créer et 1400 m<sup>2</sup> par l'aire de montage. La surface active est dès lors de 777 m<sup>2</sup>. Les débits à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie sont repris dans le tableau suivant. Ils permettent de dimensionner la noue d'infiltration n°5 qui compense l'imperméabilisation des surfaces générée au site de l'éolienne n°5.

Tableau 28 : Débits d'eaux de ruissellement (Q<sub>in</sub>) à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie en situation projetée.

Durée de pluie	10 min	20 min	30 min	1 heure	2 heures	3 heures	6 heures	12 heures	1 jours	2 jours	3 jours
Débit Q <sub>in</sub> (l/s)	22	16	13	7	4	3	2	1	1	0	0

A titre d'exemple, en ce qui concerne les dimensions pour la noue d'infiltration n°5, une longueur de 128 m, une largeur dans le fond de 0,3 m (b), une largeur en surface de 1,3 m (B), une profondeur de 0,5 m (h) et un coefficient de pente latéral de 1 (m) permettrait d'atteindre une surface d'infiltration de 166,4 m<sup>2</sup>, ce qui offrirait un volume total de rétention de 51,2 m<sup>3</sup>. Considérant le débit entrant d'une pluie de période de retour de 25 ans et le débit d'infiltration, le volume total minimum à prévoir est de 29 m<sup>3</sup> pour la durée de pluie la plus contraignante (3h). Avec ces dimensions, le volume de rétention est donc suffisant. L'infiltration totale se ferait en 16,1 h.

#### 4.2.6.3.6 Site de l'éolienne n°6 – Noue d'infiltrations n°6

Etant donné l'imperméabilisation des surfaces au site de l'éolienne n°6 (chemin d'accès, aire de montage et emprise de l'éolienne au sol), l'auteur de l'étude recommande de créer une noue d'infiltration en aval des aménagements permanents du site de l'éolienne n°6 et cela dans l'optique de ne pas aggraver les écoulements vers l'aval en générant des volumes d'eaux additionnels induits par l'imperméabilisation de ces surfaces. La localisation de cette noue d'infiltration, d'une longueur de 118 m, est illustrée à la figure suivante. La noue d'infiltration recommandée devra permettre de gérer par infiltration totale une pluie d'une période de retour minimale de 25 ans, d'un couple durée-intensité le plus défavorable en fonction du débit d'infiltration, dans un temps de vidange admissible compris entre 24 et 48 heures.

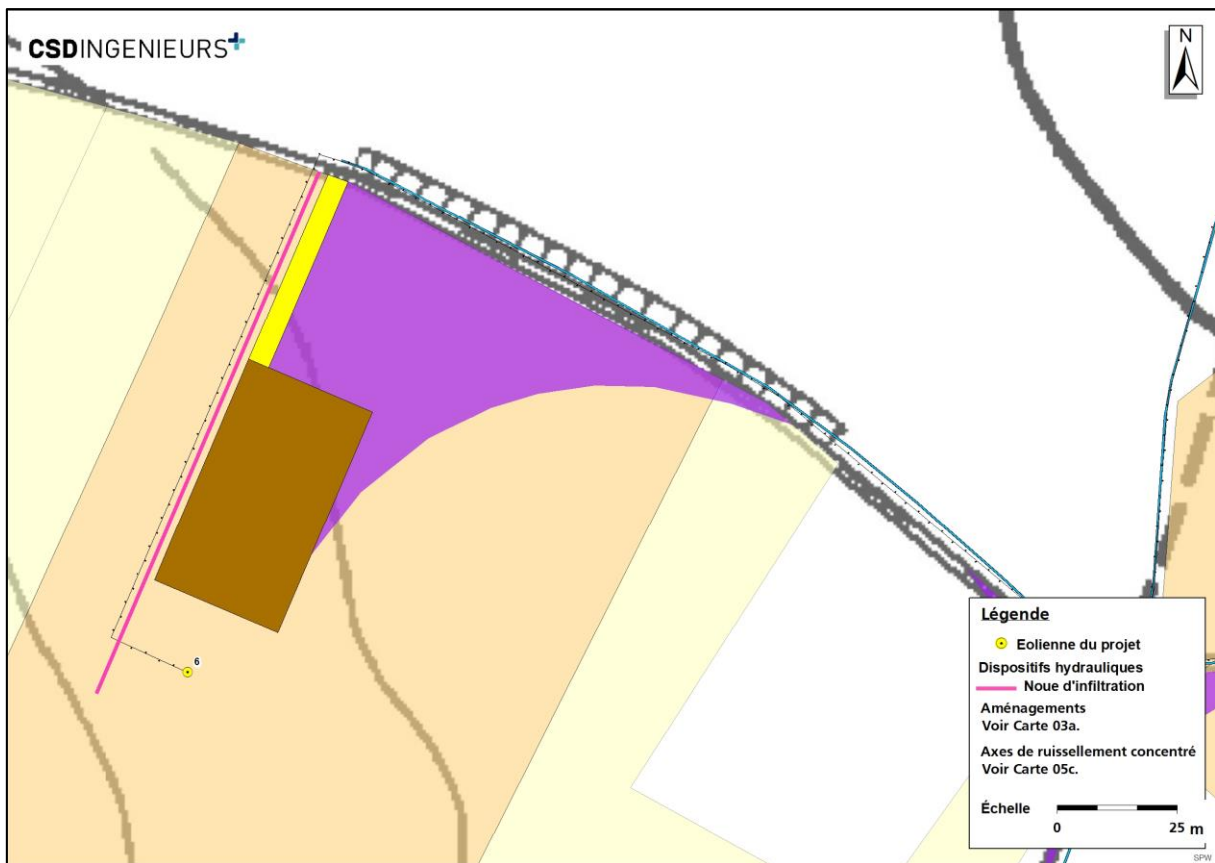


Figure 44 : Localisation de la noue d'infiltrations au site de l'éolienne n°6 (source : CSD Ingénieurs, 2024).

Au site de l'éolienne n°6, un total de 1609 m<sup>2</sup> de terrains agricoles seront imperméabilisés par le projet, soit 20 m<sup>2</sup> par l'éolienne, 189 m<sup>2</sup> par le chemin d'accès permanent à créer et 1400 m<sup>2</sup> par l'aire de montage. La surface active est dès lors de 815 m<sup>2</sup>. Les débits à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie sont repris dans le tableau suivant. Ils permettent de dimensionner la noue d'infiltration n°6 qui compense l'imperméabilisation des surfaces générée au site de l'éolienne n°6.

Tableau 29 : Débits d'eaux de ruissellement (Qin) à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie en situation projetée.

Durée de pluie	10 min	20 min	30 min	1 heure	2 heures	3 heures	6 heures	12 heures	1 jours	2 jours	3 jours
Débit Qin (l/s)	23	17	13	8	5	3	2	1	1	0	0

A titre d'exemple, en ce qui concerne les dimensions pour la noue d'infiltration n°3, une longueur de 118 m, une largeur dans le fond de 0,3 m (b), une largeur en surface de 1,3 m (B), une profondeur de 0,5 m (h) et un coefficient de pente latéral de 1 (m) permettrait d'atteindre une surface d'infiltration de 153,4 m<sup>2</sup>, ce qui offrirait un volume total de rétention de 47,2 m<sup>3</sup>. Considérant le débit entrant d'une pluie de période de retour de 25 ans et le débit d'infiltration, le volume total minimum à prévoir est de 31,1 m<sup>3</sup> pour la durée de pluie la plus contraignante (3h). Avec ces dimensions, le volume de rétention est donc suffisant. L'infiltration totale se ferait en 18,8 h.

#### 4.2.6.3.7 Site de l'éolienne n°7 – Noue d'infiltrations n°7

Au site de l'éolienne n°7, l'installation d'une noue pour compenser l'imperméabilisation des aménagements n'est pas nécessaire en raison de la présence d'un fossé de déviation en aval de ceux-ci. Compte tenu des dimensions de ce fossé et de sa capacité d'infiltration, l'auteur de l'étude estime qu'il sera en mesure de compenser efficacement l'imperméabilisation engendrée par les aménagements

de l'éolienne n°7.

#### 4.2.6.3.8 Site de l'éolienne n°8 – Noue d'infiltration n°8

Etant donné l'imperméabilisation des surfaces au site de l'éolienne n°8 (chemin d'accès, aire de montage et emprise de l'éolienne au sol), l'auteur de l'étude recommande de créer une noue d'infiltration en aval des aménagements permanents du site de l'éolienne n°8 et cela dans l'optique de ne pas aggraver les écoulements vers l'aval en générant des volumes d'eaux additionnels induits par l'imperméabilisation de ces surfaces. La localisation de cette noue d'infiltration, d'une longueur de 121 m, est illustrée à la figure suivante. La noue d'infiltration recommandée devra permettre de gérer par infiltration totale une pluie d'une période de retour minimale de 25 ans, d'un couple durée-intensité le plus défavorable en fonction du débit d'infiltration, dans un temps de vidange admissible compris entre 24 et 48 heures.

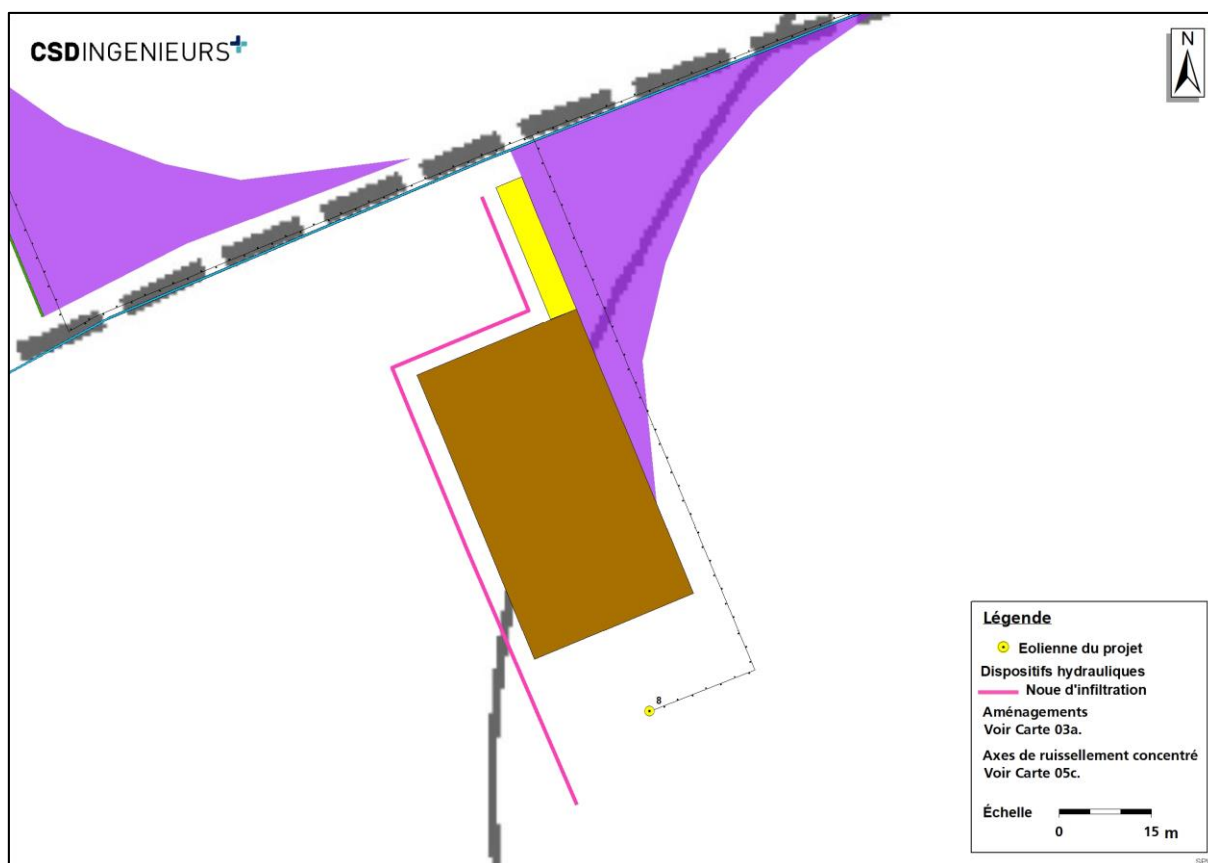


Figure 45 : Localisation des noues d'infiltrations au site de l'éolienne n°8 (source : CSD Ingénieurs, 2024).

Au site de l'éolienne n°8, un total de 1525 m<sup>2</sup> de terrains agricoles seront imperméabilisés par le projet, soit 20 m<sup>2</sup> par l'éolienne, 105 m<sup>2</sup> par le chemin d'accès permanent à créer et 1400 m<sup>2</sup> par l'aire de montage. La surface active est dès lors de 773 m<sup>2</sup>. Les débits à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie sont repris dans le tableau suivant. Ils permettent de dimensionner la noue d'infiltration n°8 qui compense l'imperméabilisation des surfaces générée au site de l'éolienne n°8.

Tableau 30 : Débits d'eaux de ruissellement (Q<sub>in</sub>) à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie en situation projetée.

Durée de pluie	10 min	20 min	30 min	1 heure	2 heures	3 heures	6 heures	12 heures	1 jours	2 jours	3 jours
Débit Q <sub>in</sub> (l/s)	22.0	15.9	12.7	7.4	4.3	3.2	1.8	1.1	0.6	0.4	0.3

A titre d'exemple, en ce qui concerne les dimensions pour la noue d'infiltration n°8, une longueur de 121 m, une largeur dans le fond de 0,3 m (b), une largeur en surface de 1,3 m (B), une profondeur de 0,5 m (h) et un coefficient de pente latéral de 1 (m) permettrait d'atteindre une surface d'infiltration de 157,3 m<sup>2</sup>, ce qui offrirait un volume total de rétention de 48,4 m<sup>3</sup>. Considérant le débit entrant d'une pluie de période de retour de 25 ans et le débit d'infiltration, le volume total minimum à prévoir est de 29,1 m<sup>3</sup> pour la durée de pluie la plus contraignante (3h). Avec ces dimensions, le volume de rétention est donc suffisant. L'infiltration totale se ferait en 17,1 h.

#### 4.2.6.3.9 Site de l'éolienne n°9 – Noue d'infiltrations n°9

Etant donné l'imperméabilisation des surfaces au site de l'éolienne n°9 (chemin d'accès, aire de montage et emprise de l'éolienne au sol), l'auteur de l'étude recommande de créer une noue d'infiltration en aval des aménagements permanents du site de l'éolienne n°9 et cela dans l'optique de ne pas aggraver les écoulements vers l'aval en générant des volumes d'eaux additionnels induits par l'imperméabilisation de ces surfaces. La localisation de cette noue d'infiltration, d'une longueur de 170 m, est illustrée à la figure suivante. La noue d'infiltration recommandée devra permettre de gérer par infiltration totale une pluie d'une période de retour minimale de 25 ans, d'un couple durée-intensité le plus défavorable en fonction du débit d'infiltration, dans un temps de vidange admissible compris entre 24 et 48 heures.

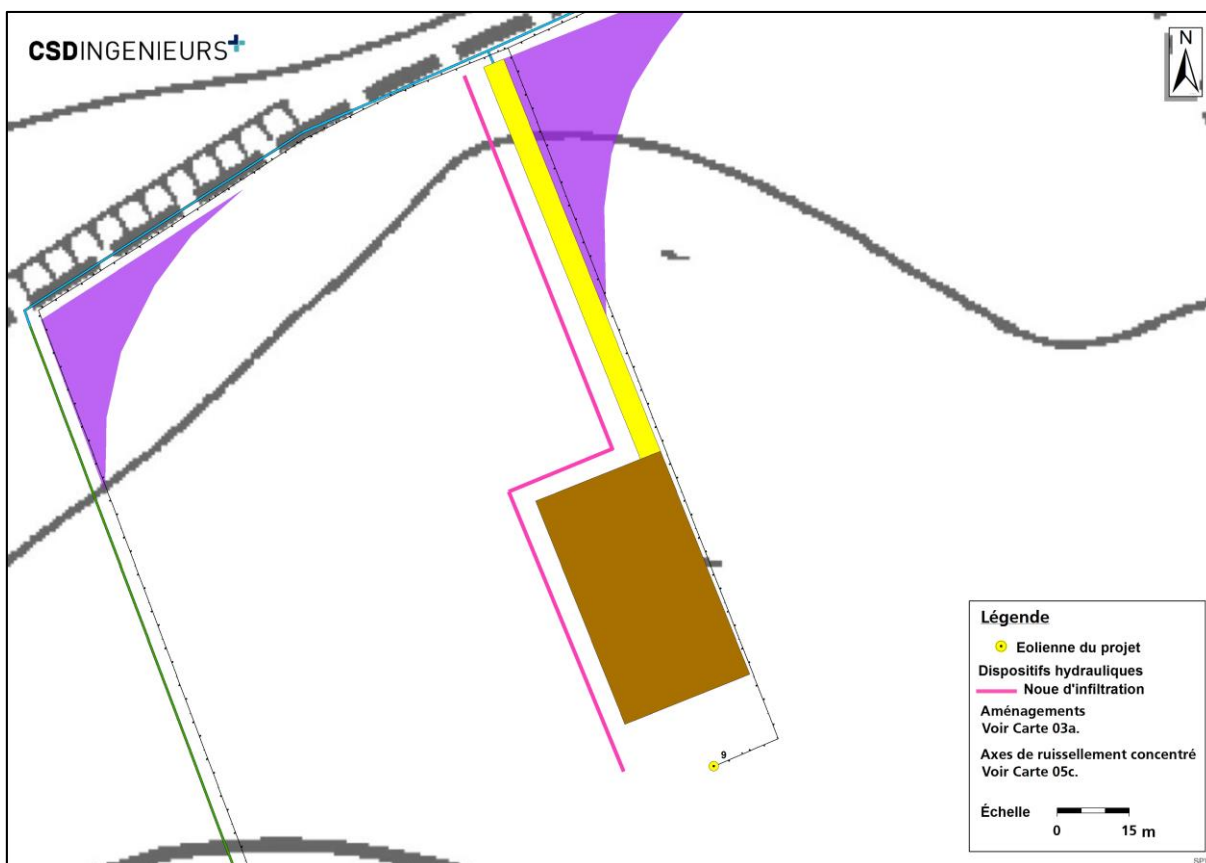


Figure 46 : Localisation de la noue d'infiltrations au site de l'éolienne n°9 (source : CSD Ingénieurs, 2024).

Au site de l'éolienne n°9, un total de 1815 m<sup>2</sup> de terrains agricoles seront imperméabilisés par le projet, soit 20 m<sup>2</sup> par l'éolienne, 395 m<sup>2</sup> par le chemin d'accès permanent à créer et 1400 m<sup>2</sup> par l'aire de montage. La surface active est dès lors de 918 m<sup>2</sup>. Les débits à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie sont repris dans le tableau suivant. Ils permettent de dimensionner la noue d'infiltration n°9 qui compense l'imperméabilisation des surfaces générée au site de l'éolienne n°9.

Tableau 31 : Débits d'eaux de ruissellement (Q<sub>in</sub>) à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de

pluie en situation projetée.

Durée de pluie	10 min	20 min	30 min	1 heure	2 heures	3 heures	6 heures	12 heures	1 jours	2 jours	3 jours
Débit Qin (l/s)	26	19	15	9	5	4	2	1	1	0	0

A titre d'exemple, en ce qui concerne les dimensions pour la noue d'infiltration n°9, une longueur de 170 m, une largeur dans le fond de 0,3 m (b), une largeur en surface de 1,3 m (B), une profondeur de 0,5 m (h) et un coefficient de pente latéral de 1 (m) permettrait d'atteindre une surface d'infiltration de 221 m<sup>2</sup>, ce qui offrirait un volume total de rétention de 68 m<sup>3</sup>. Considérant le débit entrant d'une pluie de période de retour de 25 ans et le débit d'infiltration, le volume total minimum à prévoir est de 33,5 m<sup>3</sup> pour la durée de pluie la plus contraignante (3h). Avec ces dimensions, le volume de rétention est donc suffisant. L'infiltration totale se ferait en 14 h.

#### 4.2.6.3.10 Site de l'éolienne n°10 – Noue d'infiltration n°10

Etant donné l'imperméabilisation des surfaces au site de l'éolienne n°10 (chemin d'accès, aire de montage et emprise de l'éolienne au sol), l'auteur de l'étude recommande de créer une noue d'infiltration en aval des aménagements permanents du site de l'éolienne n°10 et cela dans l'optique de ne pas aggraver les écoulements vers l'aval en générant des volumes d'eaux additionnels induits par l'imperméabilisation de ces surfaces. La localisation de cette noue d'infiltration, d'une longueur de 100 m, est illustrée à la figure suivante. La noue d'infiltration recommandée devra permettre de gérer par infiltration totale une pluie d'une période de retour minimale de 25 ans, d'un couple durée-intensité le plus défavorable en fonction du débit d'infiltration, dans un temps de vidange admissible compris entre 24 et 48 heures.

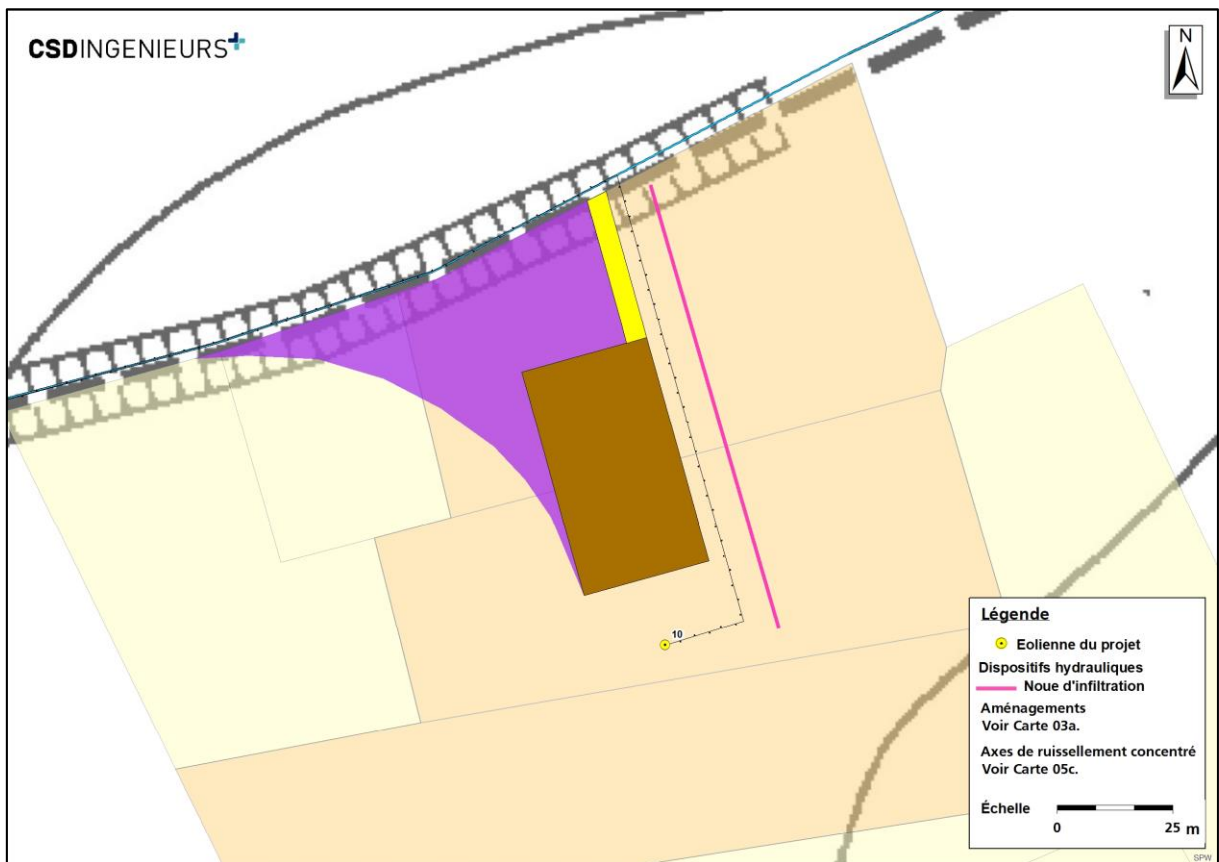


Figure 47 : Localisation de la noue d'infiltration au site de l'éolienne n°10 (source : CSD Ingénieurs, 2024).

Au site de l'éolienne n°10, un total de 1565 m<sup>2</sup> de terrains agricoles seront imperméabilisés par le projet, soit 145 m<sup>2</sup> par le chemin d'accès permanent à créer, 20 m<sup>2</sup> par l'éolienne et 1400 m<sup>2</sup> par l'aire de

montage. La surface active est dès lors de 793 m<sup>2</sup>. Les débits à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie sont repris dans le tableau suivant. Ils permettent de dimensionner la noue d'infiltration n°10 qui compense l'imperméabilisation des surfaces générée au site de l'éolienne n°10.

Tableau 32 : Débits d'eaux de ruissellement (Q<sub>in</sub>) à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie en situation projetée.

Durée de pluie	10 min	20 min	30 min	1 heure	2 heures	3 heures	6 heures	12 heures	1 jours	2 jours	3 jours
Débit Q <sub>in</sub> (l/s)	23	16	13	8	4	3	2	1	1	0	0

A titre d'exemple, en ce qui concerne les dimensions pour la noue d'infiltration n°10, une longueur de 100 m, une largeur dans le fond de 0,3 m (b), une largeur en surface de 1,3 m (B), une profondeur de 0,5 m (h) et un coefficient de pente latéral de 1 (m) permettrait d'atteindre une surface d'infiltration de 130,0 m<sup>2</sup>, ce qui offrirait un volume total de rétention de 40,0 m<sup>3</sup>. Considérant le débit entrant d'une pluie de période de retour de 25 ans et le débit d'infiltration, le volume total minimum à prévoir est de 31,3 m<sup>3</sup> pour la durée de pluie la plus contraignante (3h). Avec ces dimensions, le volume de rétention est donc suffisant. L'infiltration totale se ferait en 22,3 h.

#### 4.2.6.3.11 Site de l'éolienne n°11 – Noue d'infiltration n°11

Etant donné l'imperméabilisation des surfaces au site de l'éolienne n°11 (chemin d'accès, aire de montage et emprise de l'éolienne au sol), l'auteur de l'étude recommande de créer une noue d'infiltration en aval des aménagements permanents du site de l'éolienne n°11 et cela dans l'optique de ne pas aggraver les écoulements vers l'aval en générant des volumes d'eaux additionnels induits par l'imperméabilisation de ces surfaces. La localisation de cette noue d'infiltration, d'une longueur de 157 m, est illustrée à la figure suivante. La noue d'infiltration recommandée devra permettre de gérer par infiltration totale une pluie d'une période de retour minimale de 25 ans, d'un couple durée-intensité le plus défavorable en fonction du débit d'infiltration, dans un temps de vidange admissible compris entre 24 et 48 heures.

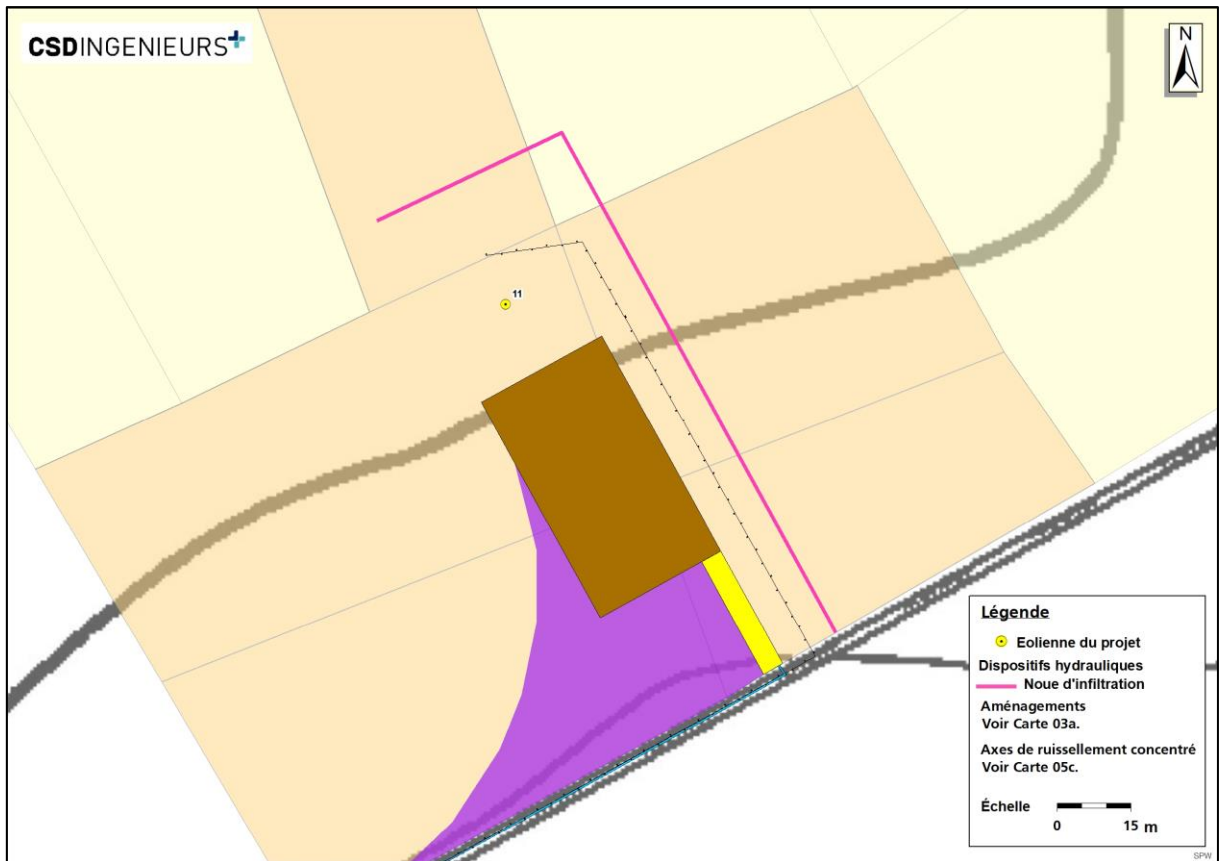


Figure 48 : Localisation de la noue d'infiltration au site de l'éolienne n°11 (source : CSD Ingénieurs, 2024).

Au site de l'éolienne n°11, un total de 1585 m<sup>2</sup> de terrains agricoles seront imperméabilisés par le projet, soit 20 m<sup>2</sup> par l'éolienne, 165 m<sup>2</sup> par le chemin d'accès permanent à créer et 1400 m<sup>2</sup> par l'aire de montage. La surface active est dès lors de 803 m<sup>2</sup>. Les débits à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie sont repris dans le tableau suivant. Ils permettent de dimensionner la noue d'infiltration n°11 qui compense l'imperméabilisation des surfaces générée au site de l'éolienne n°11.

Tableau 33 : Débits d'eaux de ruissellement (Q<sub>in</sub>) à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie en situation projetée.

Durée de pluie	10 min	20 min	30 min	1 heure	2 heures	3 heures	6 heures	12 heures	1 jours	2 jours	3 jours
Débit Q <sub>in</sub> (l/s)	23	17	13	8	4	3	2	1	1	0	0

A titre d'exemple, en ce qui concerne les dimensions pour la noue d'infiltration n°11, une longueur de 157 m, une largeur dans le fond de 0,3 m (b), une largeur en surface de 1,3 m (B), une profondeur de 0,5 m (h) et un coefficient de pente latéral de 1 (m) permettrait d'atteindre une surface d'infiltration de 204,1 m<sup>2</sup>, ce qui offrirait un volume total de rétention de 62,8 m<sup>3</sup>. Considérant le débit entrant d'une pluie de période de retour de 25 ans et le débit d'infiltration, le volume total minimum à prévoir est de 28,9 m<sup>3</sup> pour la durée de pluie la plus contraignante (3h). Avec ces dimensions, le volume de rétention est donc suffisant. L'infiltration totale se ferait en 13,1 h.

#### 4.2.6.3.12 Site de la sous-station électrique – Noues d'infiltrations n°12

Etant donné l'imperméabilisation des surfaces au site de la sous-station électrique par cette dernière, l'auteur de l'étude recommande de créer une noue d'infiltration en aval des aménagements permanents de la sous-station électrique et cela dans l'optique de ne pas aggraver les écoulements vers l'aval en générant des volumes d'eaux additionnels induits par l'imperméabilisation de ces surfaces. La

localisation de cette noue d'infiltration, d'une longueur de 55 m, est illustrée à la figure suivante. La noue d'infiltration recommandée devra permettre de gérer par infiltration totale une pluie d'une période de retour minimale de 25 ans, d'un couple durée-intensité le plus défavorable en fonction du débit d'infiltration, dans un temps de vidange admissible compris entre 24 et 48 heures.

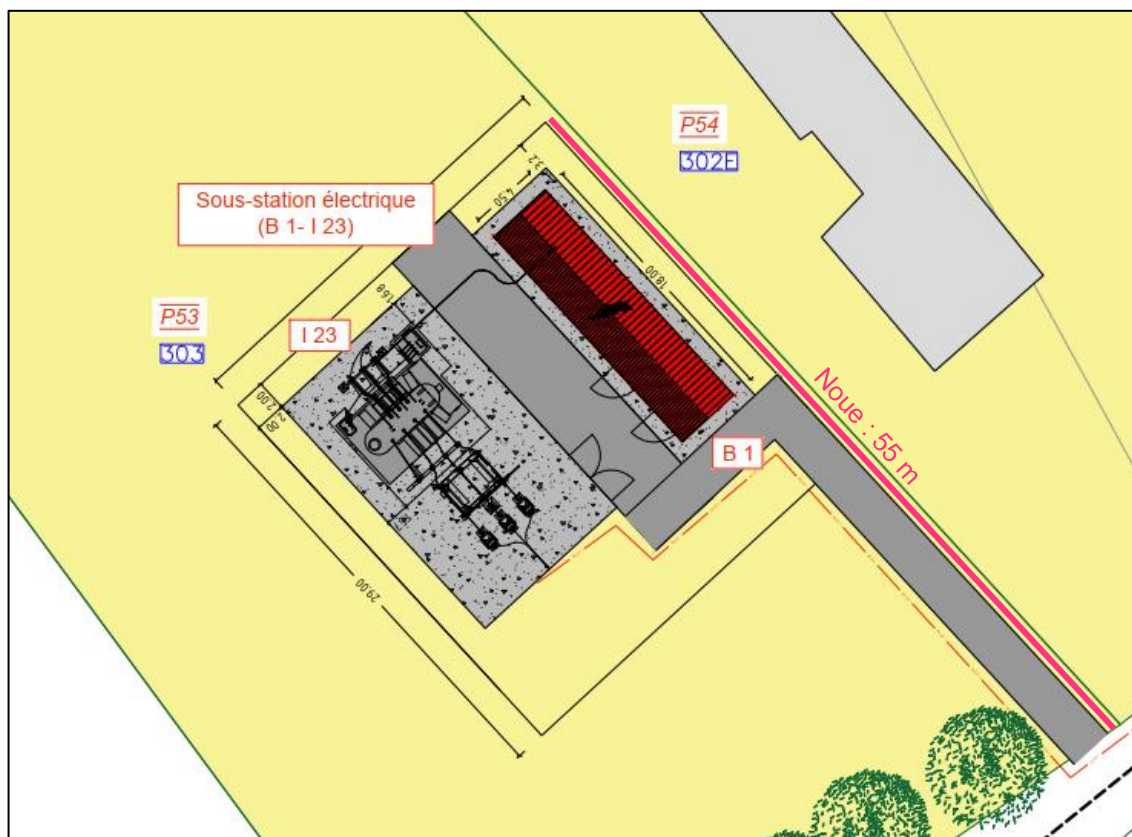


Figure 49 : Localisation de la noue d'infiltration au site de la sous-station électrique (source : CSD Ingénieurs et plans de la demande du permis unique, CSD, 2024).

Au site de la sous-station électrique, un total de 990 m<sup>2</sup> de terrains agricoles seront imperméabilisés par le projet. La surface active est dès lors de 945 m<sup>2</sup>. Les débits à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie sont repris dans le tableau suivant. Ils permettent de dimensionner la noue d'infiltration n°12 qui compense l'imperméabilisation des surfaces générée au site de la sous-station électrique.

Tableau 34 : Débits d'eaux de ruissellement (Q<sub>in</sub>) à gérer pour une période de retour de 25 ans et pour différentes durées de pluie en situation projetée.

Durée de pluie	10 min	20 min	30 min	1 heure	2 heures	3 heures	6 heures	12 heures	1 jours	2 jours	3 jours
Débit Q <sub>in</sub> (l/s)	12.8	9.3	7.4	4.3	2.5	1.8	1.0	0.6	0.4	0.2	0.2

A titre d'exemple, en ce qui concerne les dimensions pour la noue d'infiltration n°12, une longueur de 55 m, une largeur dans le fond de 0,6 m (b), une largeur en surface de 1,9 m (B), une profondeur de 0,65 m (h) et un coefficient de pente latéral (m) de 1 permettrait d'atteindre une surface d'infiltration de 54,0 m<sup>2</sup>, ce qui offrirait un volume total de rétention de 42,7 m<sup>3</sup>. Considérant le débit entrant d'une pluie de période de retour de 25 ans et le débit d'infiltration, le volume total minimum à prévoir est de 44,7 m<sup>3</sup> pour la durée de pluie la plus contraignante (12h). Avec ces dimensions, le volume de rétention est donc suffisant. L'infiltration totale se ferait en 37,8 h.

#### 4.2.6.3.13 Volumes de terres générés par la création des dispositifs d'infiltration recommandés

Les volumes de terres arables et non agricoles générés par la création des dispositifs d'infiltrations recommandés sont repris au chapitre 4.1.4.3.

- ▶ Voir PARTIE 4.1.4.3 : Mouvements de terre

#### 4.2.6.3.14 Modalités d'entretien des noues d'infiltration

Il est important de s'assurer la pérennité des ouvrages d'infiltration et donc du bon fonctionnement hydraulique des installations durant la durée d'exploitation des éoliennes (30 ans). Pour ce faire, il faudra veiller au maintien des volumes de stockages et des surfaces d'infiltration et établir les modalités de gestion et d'entretien. L'auteur de l'étude recommande notamment de rénover la noue d'infiltration si des dégâts sont occasionnés (passages de tracteurs, érosion forte, etc.). Les dépôts de boue de décantation devront aussi être évacués régulièrement.

#### 4.2.6.4 Étalement des terres arables excédentaires et risque de ruissellement concentré

La construction du projet éolien va générer un volume de 2.700 m<sup>3</sup> de terres arables destinées à l'étalement sur des parcelles agricoles. Les parcelles cadastrales où seront réalisés les aménagements permanents pourront accueillir la totalité de ces bonnes terres. L'épaisseur maximale des terres étalées sera de 20 cm.

- ▶ Voir PARTIE 4.1.4.3 : Mouvements de terre

Etant donné la faible superficie concernée par ce risque, le caractère faible du risque lui-même, et la faible épaisseur de terre qui sera étalée, aucune incidence notable n'est attendue sur le risque de ruissellement concentré ou sur le risque d'érosion des terres.

L'auteur de l'étude recommande par ailleurs de stocker les terres de déblais à plus de 10 m des axes de ruissellement concentré.

### 4.2.7 Incidences en phase d'exploitation

---

#### 4.2.7.1 Pollution des eaux de surface

La phase d'exploitation n'implique aucune utilisation d'eau, ni aucun rejet d'eaux usées (industrielles, de refroidissement et/ou sanitaires).

Le risque de pollution directe ou indirecte des éléments du réseau hydrographique est très limité, à l'instar du risque de pollution du sol.

- ▶ Voir PARTIE 4.1.6.3 : Pollution du sol et/ou des eaux souterraines

#### 4.2.7.2 Inondations

Etant donné que le projet éolien est situé en dehors d'une zone d'aléa d'inondation par débordement au sens de la cartographie du SPW, aucune incidence n'est attendue concernant la vulnérabilité des constructions et des éoliennes en cas de débordement des cours d'eau les plus proches du projet.

#### 4.2.7.3 Continuité des axes de ruissellement concentré

Moyennant le respect des recommandations proposées par l'auteur d'étude d'incidences et la mise en place des dispositifs relatifs au maintien des axes de ruissellement concentrés, le projet en phase d'exploitation, n'est pas susceptible de modifier la continuité des axes de ruissellement concentré au niveau du site.

- ▶ Voir PARTIE 4.2.6.2 : Modification du régime d'écoulement des eaux de surface

Le calage topographique proposé pour les aires de montage n'est pas susceptible de créer un obstacle

au ruissellement superficiel naturel et/ou une concentration locale des flux.

Enfin, le projet n'engendre aucune modification du réseau d'égouttage des eaux pluviales existant.

#### 4.2.8 Conclusions

Moyennant le respect des recommandations proposées par l'auteur de l'étude, le projet n'aura pas d'incidence notable sur les eaux de surface, en phase de réalisation et en phase d'exploitation, en raison notamment de l'absence de consommation d'eau et de rejets d'eaux usées ainsi que d'une imperméabilisation du sol limitée. L'auteur de l'étude recommande néanmoins la création de noues d'infiltration pour compenser l'imperméabilisation partielle et permanente des surfaces au niveau des éoliennes, des aires de montage, des chemins permanents et de la sous-station électrique. Les noues devront être entretenues durant toute la période d'exploitation des éoliennes.

Les éoliennes projetées et leurs aménagements respectifs ne se situent pas dans une zone d'aléa d'inondation par débordement. Des axes de ruissellement concentré seront interceptés par les aires de montage des éoliennes n°5, 7 et 9. Afin de garantir la continuité de ces axes de ruissellement, l'auteur d'étude recommande la mise en place de trois fossés de déviation permettant de gérer les débits de ruissellement d'eaux pluviales aux croisements de ces axes avec les aires de manutention.

Les différents dispositifs recommandés se basent sur une analyse des bassins d'alimentation aux endroits où ils sont localisés. Les dimensionnements proposés permettent de gérer des débits de pluie pour une période de retour de 25 ans avec un couple intensité-durée de pluie contraignant au droit des statistiques de précipitations de l'IRM pour la commune de Thuin et en respect de la circulaire relative à la constructibilité en zone inondable du 23 décembre 2021 et des recommandations techniques du Groupe Transversal Inondations.

Lors du chantier, il est également recommandé d'utiliser des plaques de roulages au niveau du croisement entre les voiries temporaires et les axes de ruissellement.

Les terres de stockage devront être entreposées perpendiculairement à la pente et à au moins 10 m des axes de ruissellement concentré. En cas de non-utilisation ou non évacuation de celles-ci endéans 3 mois, elles devront être soit bâchées, soit ensemencées.

#### 4.2.9 Recommandations

##### 4.2.9.1 Phase de réalisation

- Prévoir des noues d'infiltration en aval des aires de montage des éoliennes projetées et de la sous-station électrique, permettant de gérer par infiltration totale une pluie d'une période de retour minimale de 25 ans, d'un couple durée-intensité le plus défavorable en fonction du débit d'infiltration, dans un temps de vidange admissible compris entre 24 et 48 heures.
- Prévoir des fossés de déviation au croisement entre un axe de ruissellement concentré et les aires de manutention des éoliennes n°5, 7 et 9.
- Stockage des terres à au moins 10 m de tout axe de ruissellement concentré.

##### 4.2.9.2 Phase d'exploitation

- Evacuer les dépôts de boues de décantation lorsque leur quantité est telle qu'elle induit une modification du volume utile de rétention.
- Rénover les noues en cas de colmatage/érosion des surfaces et/ou des massif infiltrants.

## 4.3 Air

---

### 4.3.1 Introduction

---

Un parc éolien en fonctionnement ne génère aucun rejet atmosphérique. Son exploitation permet par contre de moduler le fonctionnement et, par conséquent, les rejets engendrés par d'autres centrales de production d'électricité dites 'classiques'.

En phase de construction, les émissions se limitent aux poussières et aux rejets des engins de chantier présents sur le site.

Considérant l'absence d'émissions notables, la situation existante est décrite de manière succincte.

L'analyse des incidences sur la qualité de l'air se concentre sur la quantification de l'impact positif du projet, à savoir la réduction des émissions atmosphériques qu'il permet par rapport à la production d'une quantité d'électricité équivalente par les moyens de production 'classiques'.

### 4.3.2 Cadre réglementaire, normatif et indicatif

---

- Loi du 28/12/1964 relative à la lutte contre la pollution atmosphérique ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 09/12/1993 relatif à la lutte contre la pollution atmosphérique en provenance des installations industrielles.

### 4.3.3 Situation existante

---

L'auteur d'étude n'a pas recensé de sources d'émissions atmosphériques significatives ou d'odeurs particulières à proximité du site éolien, à l'exception du trafic autoroutier.

Les stations de mesure de la qualité de l'air du réseau IRCEL-CELINE les plus proches du site n'apportent pas d'information pertinente pour le projet.

Le projet n'impliquant pas de rejets atmosphériques, il ne paraît pas nécessaire de procéder à des analyses précises de la qualité de l'air.

### 4.3.4 Incidences en phase de réalisation

---

Durant la phase de construction, les rejets atmosphériques seront limités aux gaz d'échappement des engins de chantier et aux éventuels envois de poussières générés par les travaux et le charroi :

- Les rejets de gaz d'échappement seront faibles et limités dans le temps. Ils n'induisent pas d'impact notable sur la qualité de l'air.
- Les travaux de terrassement et le chargement/déchargement des camions bennes peuvent générer des poussières lorsque les terres sont sèches, c.à.d. principalement en été. En raison de l'éloignement des zones de travail par rapport aux zones habitées, et de la quantité limitée d'émissions, l'expérience montre qu'il n'y aura pas de nuisance pour les riverains.
- Le passage du charroi sur les voies d'accès au chantier est également source d'envol de poussières. L'envol de poussières pourrait par moment être important le long des chemins reliant les différentes éoliennes, principalement en été. Au niveau du site du projet, les habitations susceptibles d'être concernées sont situées le long de la rue de Marbiseul. Il conviendra de veiller à l'état de propreté des voiries régulièrement empruntées par les camions et situées à proximité de ces habitations, de façon à limiter l'envol de poussières.

### 4.3.5 Incidences en phase d'exploitation

---

#### 4.3.5.1 Réduction des émissions atmosphériques associées à la production d'électricité

En phase d'exploitation, un parc éolien ne génère aucun rejet atmosphérique direct, ni d'odeur. Par contre, son exploitation permet de moduler le fonctionnement et, par conséquent, les rejets engendrés

par d'autres centrales de production d'électricité dites 'classiques'.

L'électricité est une énergie dont le stockage est très coûteux. La production d'électricité doit donc suivre au mieux l'évolution de la consommation, de façon à éviter tout déséquilibre sur le réseau de transport. Lorsque la vitesse du vent sera suffisante pour permettre aux éoliennes de produire, le gestionnaire du réseau de transport (Elia) pourra faire diminuer la production au niveau des centrales dites 'classiques' (l'intégration de l'électricité 'verte' est prioritaire sur le réseau). Il en résultera une réduction des émissions atmosphériques associées au fonctionnement de ces centrales. Par contre, les moments où les éoliennes ne produisent pas (absence de vent), la production d'électricité doit être relayée par d'autres moyens de production.

Ce sont principalement des centrales thermiques 'souples' (centrales gaz et charbon) qui sont utilisées pour adapter sur le réseau les fluctuations entre la production électrique globale et la consommation électrique globale. La puissance de ces centrales peut en effet être modulée dans un laps de temps relativement court. Pour cette même raison, ce sont ces centrales qui sont utilisées pour compenser le caractère intermittent de la production électrique à partir d'énergie éolienne.

La réduction des émissions atmosphériques liée à l'injection de la production électrique du projet éolien dans le réseau est par conséquent évaluée par comparaison avec ces centrales thermiques. Le tableau suivant reprend les facteurs d'émission des principaux polluants (dioxydes de soufre, oxydes d'azote et poussières) du parc de centrales thermiques d'Electrabel (hors nucléaire) et les réductions attendues suite à l'exploitation du projet en considérant une production électrique annuelle nette de 168 935 MWh (cas de figure 'minimaliste' de 11 éoliennes de type Vestas V150 6 MW, cf. partie 4.4.6.1 Estimation de la production électrique annuelle du parc).

Tableau 35 : Réductions potentielles des émissions de polluants atmosphériques associés à la production d'électricité.

Polluants <sup>27</sup>	Emissions classiques <sup>28</sup> [g/MWh]	Réductions des émissions par le projet [t/an]
SO <sub>2</sub>	1 162	196,3
NO <sub>x</sub>	921	155,6
Poussières	76	12,8

#### 4.3.5.2 Modification de l'écoulement des masses d'air

La fonction première d'une éolienne est de transformer l'énergie cinétique du vent en énergie électrique. Le brassage de l'air par les pales en mouvement induit principalement deux effets :

- une diminution de la vitesse moyenne du vent ;
- une augmentation du niveau de turbulence à l'arrière du rotor.

La figure suivante (image de gauche) illustre la vitesse de vent au niveau du rotor à un moment donné. Les zones en vert sont des zones où la vitesse de vent est moyenne (12 m/s), les zones en rouge sont des zones où la vitesse de vent est élevée (17 m/s), tandis que les zones en bleu sont les zones de faible vitesse de vent (7 m/s). Cette répartition spatiale des vitesses varie d'un moment à l'autre.

L'image de droite illustre la vitesse de vent à une distance de 5,3 fois le diamètre du rotor, en amont et en aval d'une éolienne d'une hauteur de mât de 31 m équipé d'un rotor de 28 m de diamètre. On voit

<sup>27</sup> Les centrales thermiques, et principalement les centrales au charbon, émettent également d'autres polluants, mais qui ne sont pas pris en compte ici : < 14 mg/kWh pour les chlorures ; 5 mg/kWh pour les fluorures et 0,05 mg/kWh pour les métaux lourds.

<sup>28</sup> Sur base des émissions annuelles globales et de la production 2006 du parc de centrales thermiques d'Electrabel (hors nucléaire) (source : Electrabel, 2006).

clairement que pour une même altitude la vitesse est plus faible à l'aval du rotor qu'à l'amont. Au niveau de la nacelle (31 m), la vitesse de vent est par exemple de 6 m/s au lieu de 7,2 m/s en amont.

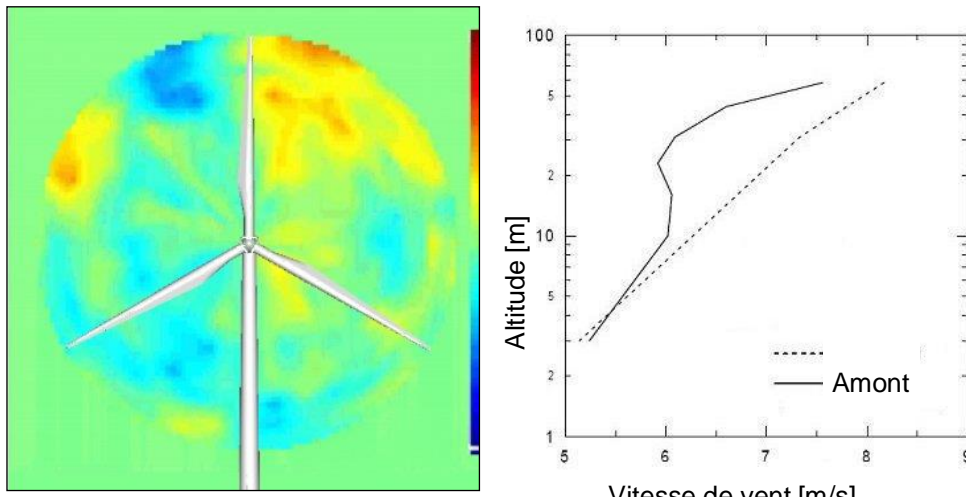


Figure 50 : Répartition des vitesses au niveau du rotor (à gauche) et profils de vitesse en amont et en aval du rotor, en fonction de l'altitude (source : Bundesverband Windenergie e.V., 2009).

Concernant la turbulence, des études ont indiqué qu'au passage de l'air brassé par le rotor, l'intensité de la turbulence de l'écoulement augmente d'environ 2 à 5 %. Ceci peut conduire à une modification comparable des coefficients de transport (échange de chaleur, humidité, ...). L'augmentation de la turbulence se limite cependant à un volume confiné appelé le 'sillage' (cf. figure suivante). Par ailleurs, ces turbulences diminuent de 40 % au-delà d'une distance de 500 m à l'arrière du rotor, de 80 % à plus de 1 km et sont nulles à partir d'une distance de 1,5 à 2,0 km<sup>29</sup>.

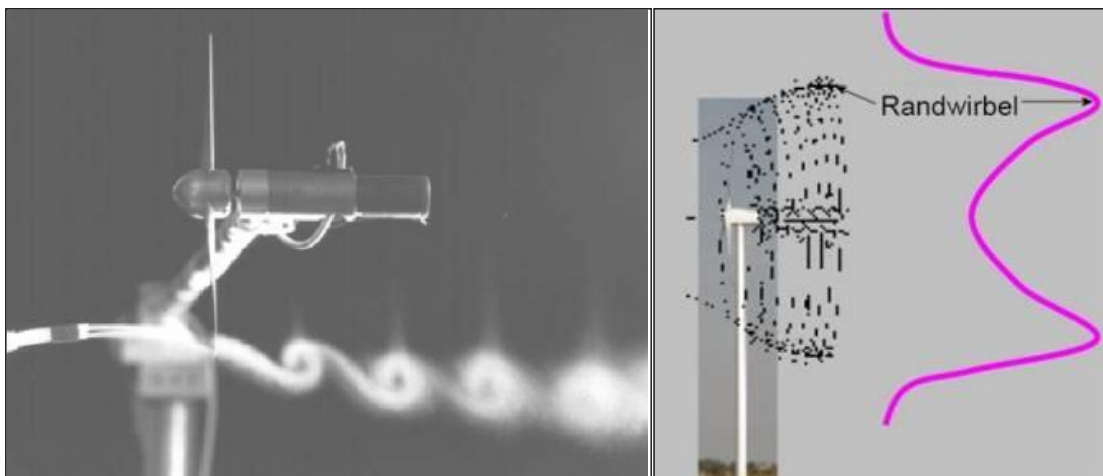


Figure 51 : Vortex (à gauche) et profil de turbulences en aval du rotor (sources : J. Vermeera et al, Wind turbine wake aerodynamics, 2003 & Bundesverband Windenergie e.V., 2009).

Si la turbulence créée dans le sillage du rotor nécessite le respect d'une interdistance suffisante entre éoliennes pour limiter les vibrations et donc la fatigue des matériaux (cf. Partie 4.12.5.4 : Distances de sécurité entre éoliennes), il n'en résulte aucun effet notable sur l'environnement. En effet, la modification de l'écoulement de l'air se limite à une zone située au niveau du rotor (cf. image de droite de la figure précédente), soit entre 40 et 260 m d'altitude, et sur une longueur d'environ 1 km. Aucun effet n'est donc ressenti au niveau du sol.

<sup>29</sup> Sources : J. Vermeera, J.N. Sørensen, A. Crespo. Wind turbine wake aerodynamics. Edition Elsevier Ltd., 2003 & www.wind-energie.de

Par ailleurs, les variations de vitesse de vent et les turbulences générées par le rotor peuvent induire une moindre production électrique au niveau des éoliennes situées en aval (cf. Partie 4.4.5.1 Estimation de la production électrique annuelle du parc).

#### 4.3.6 Conclusions

---

Le projet n'implique aucun rejet atmosphérique en phase d'exploitation. Son exploitation permet en outre une réduction des émissions engendrées par d'autres centrales de production d'électricité dites 'classiques'. Lorsque le vent sera suffisant pour permettre aux éoliennes de produire de l'électricité, le gestionnaire du réseau (Elia) pourra réduire la puissance des centrales thermiques de régulation (centrales au gaz et au charbon) en fonction de l'électricité qui sera injectée dans le réseau par le parc éolien. Il en résultera une réduction des émissions des principaux polluants associés à la production d'électricité : oxydes d'azote, dioxyde de soufre, particules fines. Dans les moments où le parc éolien ne produira pas (absence de vent), la production d'électricité devra par contre être relayée par d'autres moyens de production.

En phase de construction, les travaux impliquent des rejets de gaz d'échappement par les engins de chantier et des envols de poussières. Les quantités émises sont cependant faibles et ne génèrent pas de nuisance particulière, hormis en ce qui concerne l'envol de poussières lors du passage du charroi au niveau des habitations situées rue de Marbiseul. Il conviendra donc de veiller à l'état de propreté des voiries régulièrement empruntées par les camions et situées à proximité de ces habitations, de façon à limiter l'envol de poussières.

#### 4.3.7 Recommandations

---

##### 4.3.7.1 Phase de réalisation

- Nettoyage régulier des chemins d'accès au chantier, particulièrement au niveau de la rue de Marbiseul.

##### 4.3.7.2 Phase d'exploitation

- Néant.

## 4.4 Énergie et climat

### 4.4.1 Introduction

Le présent chapitre s'attache à évaluer la production électrique attendue du parc éolien, compte tenu des modèles de machines envisagés par le demandeur et des caractéristiques du site.

Le fonctionnement d'un parc éolien de puissance fournit une production électrique industrielle qui ne doit pas être produite par d'autres moyens de production 'classiques'. Il en résulte un impact positif en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de consommation de ressources naturelles (combustibles) non renouvelables. Il s'agit d'effets positifs qui se manifestent à grande échelle.

Concernant le microclimat, seul l'effet d'ombrage généré par les éoliennes doit être pris en compte.

Par conséquent, la description de l'état initial se limite à une présentation générale du contexte de lutte contre le réchauffement climatique dans lequel s'inscrit le projet.

### 4.4.2 Cadre réglementaire et normatif

- Décret du 12/04/2001 relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité ;
- Circulaire du gouvernement relative au Cadre de référence éolien (2024) ;
- Plan Air-Climat de la Wallonie (mars 2023) ;
- Adoption of the Paris Agreement, Framework Convention on Climate Change (FCCC), COP21 Paris (décembre 2015) ;
- Accord climatique de la Belgique (décembre 2015) ;
- Plan pour la maîtrise durable de l'énergie en Wallonie à l'horizon 2020 ;
- Plan National intégré Energie Climat Belge 2021-2030 (2018) ;
- AGW du 30/11/2006 relatif à la promotion de l'électricité produite au moyen de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération tel que modifié par l'AGW du 11/04/2019.

### 4.4.3 Situation existante

#### 4.4.3.1 Gaz à effet de serre et énergies renouvelables

Les changements climatiques causés par les émissions massives de gaz à effet de serre (GES) sont devenus une préoccupation centrale en matière d'environnement car leurs effets sont perceptibles pour une proportion croissante de l'humanité. Phénomène mondial, ces changements climatiques ont des conséquences majeures sur les écosystèmes et la biodiversité, l'accès à l'eau, l'agriculture, l'urbanisme et les zones habitables, l'économie et bien d'autres activités humaines.

La communauté internationale a commencé à prendre des mesures spécifiques visant à réduire les émissions globales de GES à partir du début des années 90. La Belgique et la Wallonie participent à cet effort au travers d'engagements pris aux niveaux international, européen, national et régional.

Au niveau international, en 1997, les pays signataires du protocole de Kyoto s'engagent à réduire leurs émissions de GES par rapport à l'année de référence 1990. En octobre 2014, les dirigeants de l'Union européenne ont adopté un Cadre pour le climat et l'énergie à l'horizon 2030 qui comprend, entre autres, les objectifs suivants (chiffres du 04/12/2018) :

- un objectif contraignant consistant à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 1990 ;
- un objectif d'au moins 32 % en ce qui concerne la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique à l'horizon 2030.

À l'échelle belge, ces objectifs sont déclinés dans les travaux relatifs au Plan National Energie-Climat (PNEC) 2021-2030. La version définitive de ce plan a été remise par la Belgique à la Commission européenne fin 2019. Les objectifs chiffrés du PNEC sont les suivants :

- réduire les émissions de gaz à effet de serre de 35 % d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 2005 ;
- un objectif de 18,4 % en ce qui concerne la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique à l'horizon 2030.

À l'échelle régionale, le Gouvernement wallon a adopté, le 28/11/2019, sa contribution au PNEC conformément au règlement « Gouvernance » du « Clean Energy Package » européen. Les politiques et mesures du PNEC dans les matières relevant des compétences régionales ont été intégrées dans un Plan Air-Climat-Energie (PACE) wallon à l'horizon 2030 adoptée le 21 mars 2023 par le Gouvernement Wallon, permettant de contribuer à l'atteinte des objectifs climatiques et énergétiques assignés par l'Europe à la Belgique. Les objectifs wallons sont les suivants :

- réduire les émissions de gaz à effet de serre de 47 % d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 2005 ;
- un objectif de 28-29 % en ce qui concerne la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique à l'horizon 2030.

#### 4.4.3.2 Les mécanismes de soutien

Afin de stimuler le développement des unités de production d'électricité à partir des sources d'énergie renouvelable et faiblement émettrices de GES (E-SER), différentes aides financières ont été développées par les entités fédérées, dont la plus importante est sans conteste le mécanisme des certificats verts (CV)<sup>30</sup>.

Ce mécanisme, mis en place en Wallonie en 2003, vise à couvrir le surcoût de production d'électricité rencontré avec les sources d'énergie renouvelable par rapport aux filières fossiles. Il repose d'une part sur l'attribution de certificats verts aux producteurs d'E-SER et d'autre part sur l'obligation pour les fournisseurs d'électricité de racheter ces certificats verts. Par ailleurs, une production d'électricité renouvelable permet d'obtenir des garanties d'origine. Un fournisseur proposant un contrat d'électricité verte doit se procurer autant de garantie d'origine que d'électricité verte vendue.

Le nombre de certificats verts octroyés à un producteur d'E-SER est proportionnel à l'électricité nette produite et à la performance globale de son installation en termes d'économie de GES, comparé à une installation de référence (turbine gaz-vapeur produisant 456 kg de CO<sub>2</sub> par MWh). Les certificats verts sont délivrés par le SPW et sont octroyés pendant une période de 20 ans pour le secteur éolien. Depuis le 01/01/2023, le taux d'octroi de certificats verts alloués aux installations éoliennes de plus de 1 MW est passé à 0 CV/MWh. L'objectif final du secteur était de ne plus avoir besoin de soutien financier, ce qui est devenu possible grâce à la maturité et l'évolution technologique des éoliennes.

Chaque fournisseur est tenu de restituer trimestriellement au SPW Energie un nombre de certificats verts correspondant au nombre de MWh fournis à ses clients finaux situés en Wallonie multiplié par le quota en vigueur. Le quota d'E-SER imposé aux fournisseurs d'électricité augmente progressivement avec le temps (cf. graphique ci-dessous).

---

<sup>30</sup> Les autres mécanismes de soutien régionaux concernent principalement l'aide à l'investissement et l'exonération du précompte immobilier pour les entreprises et les primes pour les particuliers.

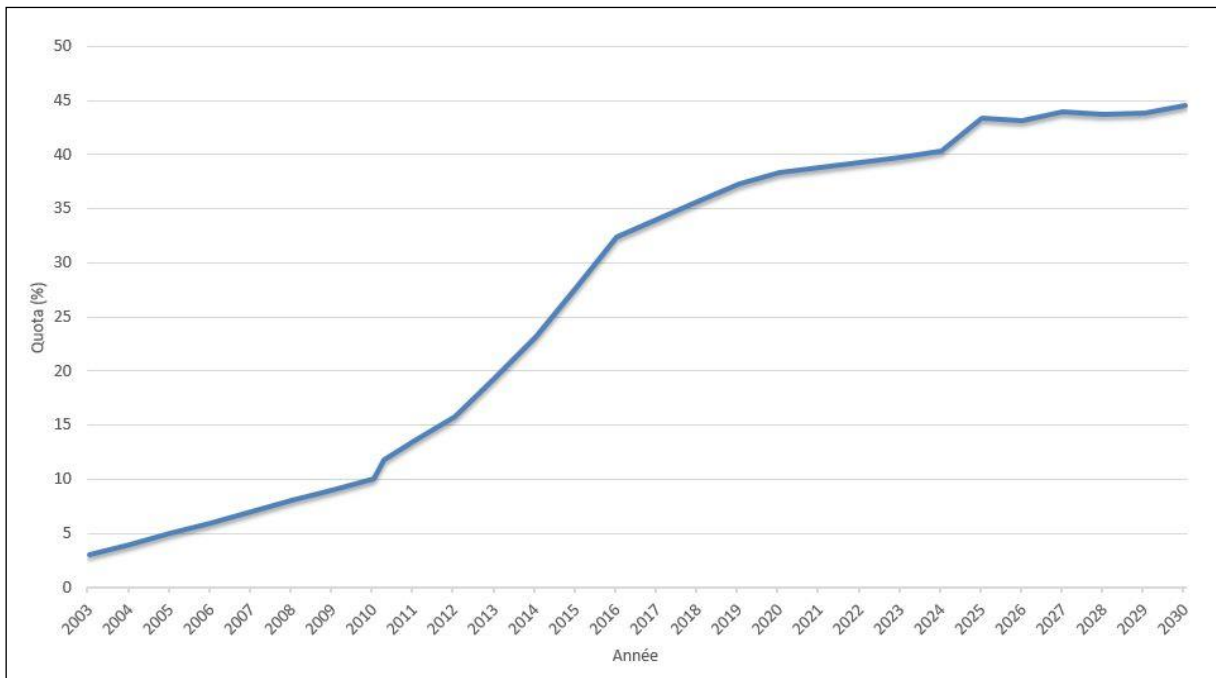


Figure 52 : Évolution du quota des certificats verts depuis 2003<sup>31</sup>.

La valeur d'un certificat vert sur le marché dépend de la loi de l'offre et de la demande, mais elle est également fortement conditionnée par la hauteur de l'amende administrative qui doit être payée par les fournisseurs en cas de non-respect des quotas imposés. Actuellement, le montant de cette amende est de 100 € par CV manquant. Par ailleurs, un prix minimum de rachat de 65 € par certificat vert est garanti.

#### 4.4.3.3 Eolien

En 2022, le parc éolien onshore représentait plus de 3 052 MW répartis entre la Wallonie (1 296 MW – 492 éoliennes) et la Flandre (1 756 MW - 637 éoliennes). En mer, le parc offshore sur le territoire maritime belge atteignait une puissance installée de 2 254 MW (521 éoliennes). Le parc wallon représentait 24% de la puissance électrique renouvelable installée en Belgique (onshore et offshore) ce qui permettait de produire plus de 1 823 GWh par an<sup>32</sup>, soit la consommation de 31% des ménages wallons<sup>33</sup> (malgré un facteur de charge en baisse par rapport à 2020).

L'objectif de production de la filière éolienne pour 2030 a été fixé à 6 200 GWh/an (équivalent à 2 950 MW de puissance installée) par le Gouvernement wallon (Cadre de référence éolien de 2024).

Pour y arriver il faudrait installer plus de 250 MW par an mais, vu la moyenne de 75 MW installés annuellement depuis 2015, le développement éolien en Wallonie devrait rapidement s'accélérer. Pour atteindre cet objectif, de nombreux projets éoliens sont actuellement en développement. Cependant, notons que les nouvelles technologies permettent d'améliorer l'efficacité de production et qu'1 MW installé aujourd'hui produit 40 % en plus qu'en 2010.

<sup>31</sup> Source : Arrêté du Gouvernement wallon du 30/11/2006 relatif à la promotion de l'électricité produite au moyen de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération, modifié NB : AGW 11/04/2019 (<https://wallex.wallonie.be/contents/acts/0/985/1.html>).

<sup>32</sup> Source : APERe, 2023.

<sup>33</sup> Source : IWEPS 2022 et sur base d'une consommation annuelle moyenne de 3 700 kWh par ménage, hors chauffage électrique.

## 4.4.4 Incidences en phase de réalisation

La phase de chantier n'implique aucun effet notable sur le climat. La consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre liées se limitent au fonctionnement des engins de chantier.

Ces aspects sont pris en compte de manière élargie au moyen du cycle de vie global d'une installation (cf. ci-dessous).

## 4.4.5 Incidences en phase d'exploitation

### 4.4.5.1 Estimation de la production électrique annuelle du parc

Le bureau Greenplug Engineering, reconnu par les administrations régionales et organismes de crédit, a été mandaté pour la réalisation d'une étude de vent spécifique au projet, présentée en annexe.

Cette étude a été examinée et validée par l'auteur d'étude d'incidences et est considérée comme de bonne qualité. Le contrôle de l'auteur d'étude comprend une validation de la méthodologie (les données de vent de référence, logiciel de référence WASP, modèle de terrain, ...) et un contrôle des résultats présentés dans l'étude de vent.

► Voir ANNEXE F : Étude de vent

#### 4.4.5.1.1 Méthodologie

Afin d'estimer le productible éolien, il est nécessaire de connaître le régime local du vent à hauteur d'axe de chaque éolienne et de le combiner avec la courbe de puissance correspondante des éoliennes.

Dans le cadre de ces modélisations, les pertes de production par effet de sillage (ou 'effet de parc') et les pertes d'exploitation (pertes dues à l'indisponibilité des éoliennes liées à des entretiens, des incidents techniques et/ou à la formation de givre ainsi que pertes électriques dans les câbles et les transformateurs) sont prises en compte.

La méthodologie utilisée par le bureau d'étude de vent Greenplug Engineering est détaillée dans l'étude de vent.

► Voir ANNEXE F : Étude de vent

#### 4.4.5.1.2 Régime de vent local

La figure ci-dessous présente le régime de vent local obtenu au niveau de l'éolienne n°8 à hauteur de nacelle (162 m) en termes de rose des vents et de distribution des vitesses de vents. À 162 m d'altitude, la vitesse moyenne du vent au niveau du site du projet est estimée à 7,53 m/s avec une prédominance du secteur sud-ouest.

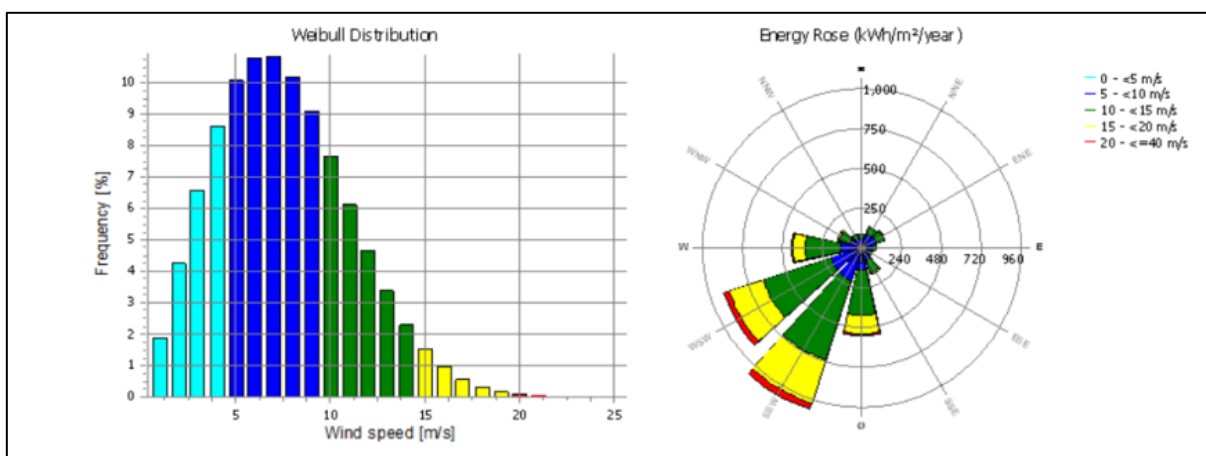


Figure 53 : Rose des vents et distribution des vitesses de vent à hauteur de nacelle (162 m) au niveau du site du projet (source : ...)

#### 4.4.5.1.3 Production annuelle estimée

Les résultats du calcul de production sont résumés dans le tableau suivant, dont les grandeurs sont définies ci-dessous :

- La production électrique annuelle brute correspond à l'énergie produite par le parc éolien sans aucunes pertes. Il s'agit d'une production théorique idéale.
- Les pertes de production systématiques regroupent les pertes par effet de sillage (ou 'effet de parc') à enlever si Tractebel, les pertes dues à l'indisponibilité technique des éoliennes, les pertes dues à l'indisponibilité du raccordement et du réseau électrique, les pertes liées à la formation de givre, ainsi que les pertes électriques dans les câbles et les transformateurs.
- La production électrique annuelle nette qui est égale à la production électrique brute moins l'ensemble des pertes de production systématiques.
- Les pertes de production liées aux programmes de bridage à envisager. En effet, au vu des incidences acoustiques prévisibles du projet, un programme de bridage acoustique devra être envisagé sur certaines éoliennes en projet, afin de garantir le respect des valeurs limites en vigueur (conditions sectorielles 2021). Concernant les chiroptères, une perte de production a été considérée au vu de la recommandation de l'auteur d'étude de la mise en place d'un système d'arrêt sur les éoliennes en projet, à activer lors des périodes de forte activité des chauves-souris. S'agissant du phénomène d'ombre mouvante, une perte de production a également été considérée au vu de la mise en place recommandée d'un shadow module sur les éoliennes.

Le tableau suivant intègre ces pertes évaluées par le bureau Greenplug Engineering. Il est à noter que cette estimation est maximaliste dans la mesure où le facteur pluie n'a pas été pris en compte dans l'estimation des pertes liées au bridage en faveur des chauves-souris / dans la mesure où les pertes sont additionnées sans tenir compte des recouvrements possibles entre les différents bridages.

Tableau 36 : Production électrique prévisible du parc, selon le modèle d'éoliennes considéré et selon les conditions sectorielles 2021 (sur base de l'étude de vent du bureau Greenplug Engineering rapport du 19/08/2024).

Modèle d'éolienne	Scénario de base <sup>34</sup>	Nordex N175 6.22 MW	Vestas V150 6.0 MW
Nombre d'éoliennes	11	11	11
Diamètre du rotor (m)	175	175	150
Hauteur d'axe (m)	162 / 142	142	125
Puissance éolienne (MW)	6 / 6.22	6.22	6
Puissance installée du parc (MW)	67,1	68,4	66,0
Production électrique brute (MWh/an)	272 801	267 120	205 834
Pertes systématiques cumulées (%)	15,4	15,9	16,3
Production électrique nette sans bridage (MWh/an)	230 687	224 585	172 376
Pertes module d'arrêt chauve-souris (%)	2	1,9	1,9
Pertes module d'arrêt ombre portée (%)	0,2	0,2	0,1
Pertes bridage acoustique (conditions sectorielles 2021) (%)	1	0,1	0

<sup>34</sup> Scénario de base : Éolienne n°1 + n°7 à n°11 : Enercon E175 EP5 6.0 MW | Éolienne n°2 à n°6 : Nordex N175 6.22 MW

Modèle d'éolienne	Scénario de base <sup>34</sup>	Nordex N175 6.22 MW	Vestas V150 6.0 MW
Pertes bridages cumulés (conditions sectorielles 2021) (%)	3,1	2,2	2
<b>Production électrique nette (MWh/an)</b>	<b>223 443</b>	<b>219 666</b>	<b>168 935</b>
<b>Production électrique nette par éolienne (MWh/an)</b>	<b>20 313</b>	<b>19 970</b>	<b>15 357</b>

L'estimation de la production électrique du projet réalisée par Greenplug Engineering apparaît cohérente au regard des spécificités du projet ainsi que des données de production réelle de parcs existants de la sous-région et des estimations réalisées dans le cadre d'autres projets étudiés dans la sous-région. À titre d'exemple, la production électrique nette par éolienne a été estimée à 10 003 MWh/an dans le cas de figure minimaliste (éoliennes de type Vestas V126 de 3,45 MW de 180 m de hauteur totale) pour le parc éolien autorisé à Chastrès, situé à environ 6,4 km au sud-est.

#### 4.4.5.1.4 Analyse du potentiel éolien du site

Antérieurement, les autorités faisaient référence à une valeur de 2 200 h de fonctionnement par an à plein régime pour une éolienne de 2 MW afin de caractériser le potentiel d'un site, mais sans spécifier le modèle de référence. Cette valeur de 2 200 h est rencontrée avec des éoliennes de 2 MW, soit une production nette annuelle de 4 400 MWh par éolienne, mais pas avec des éoliennes d'une puissance supérieure comme les modèles de 3 à 6 MW actuellement disponibles. Ce critère n'apparaît dès lors plus comme un critère pertinent pour mesurer les performances d'un parc éolien.

Par la suite, le dossier méthodologique relatif à l'élaboration du projet de cartographie positive traduisant le Cadre de référence du Gouvernement wallon (SPW et ULiège - Gembloux Agro-Bio Tech, 11/07/2013) a mis en évidence qu'un site est jugé suffisant à partir d'une production minimale de l'ordre de 4,3 GWh/an par éolienne. Cette production attendue de 4,3 GWh/an réfère à la production attendue d'une éolienne pour un modèle précis en termes de hauteur et de puissance (Enercon E-82 avec un mât de 98 m). En outre, cette production de 4,3 GWh/an ne prend pas en compte les pertes de production éventuelles liées aux divers bridages pouvant être requis (acoustique, ombrage, chiroptères...), aux spécificités du site et à la configuration du projet (effet de sillage).

Sur base de cette production spécifique, une cartographie du potentiel venteux a été établie à l'échelle de la région et permet d'identifier les zones dont le potentiel venteux est plus ou moins favorable à l'exploitation éolienne. Cette cartographie permet donc d'identifier le potentiel venteux d'un site et non sa production brute ou nette qui dépend de plusieurs facteurs et données spécifiques relatives au site et au projet.

La localisation du site éolien de Florinchamps sur cette cartographie est reprise à la figure suivante. Il peut être mis en évidence que le site fait partie des zones identifiées comme présentant un potentiel venteux suffisant pour une exploitation éolienne.

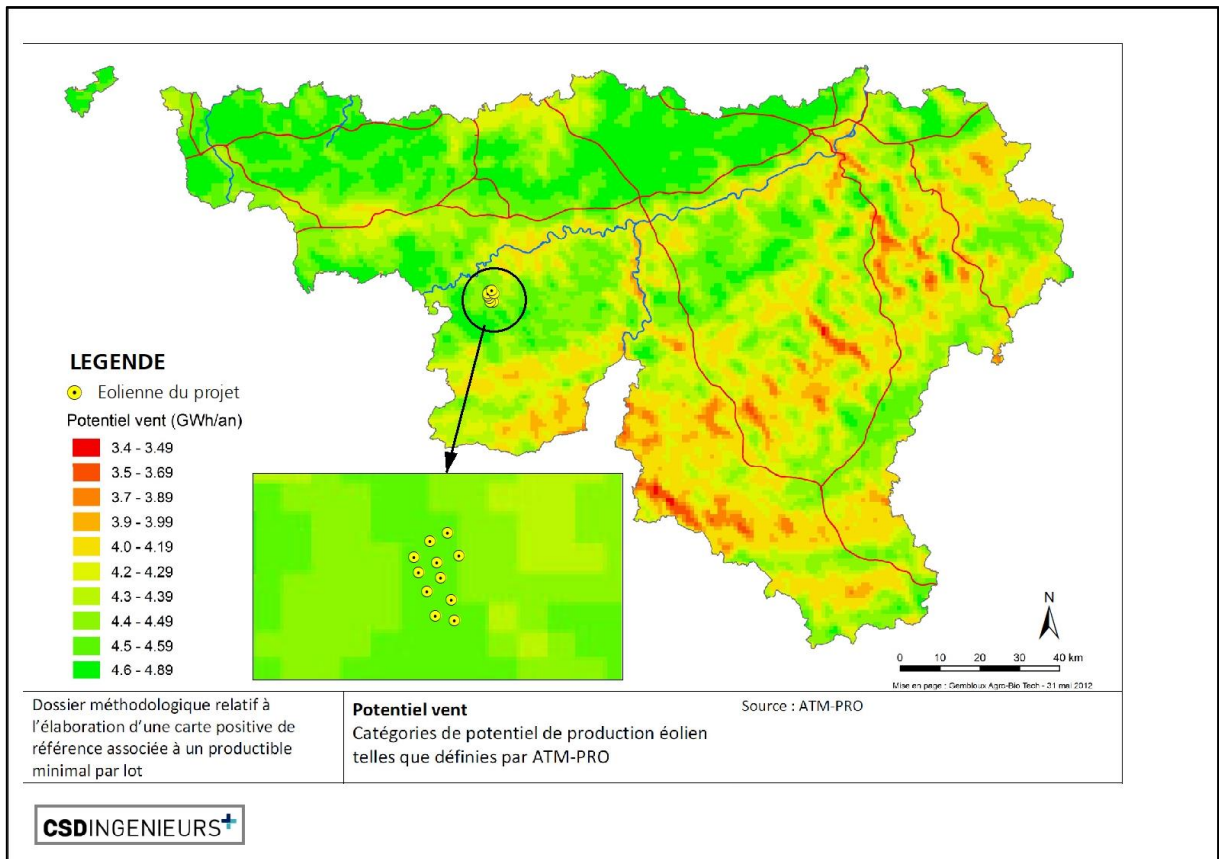


Figure 54 : Localisation du site éolien sur la carte 'Potentiel vent' du projet de cartographie positive des zones favorables à l'implantation d'éoliennes (carte 2.2) (source : SPW et ULiège, 11/07/13).

Par ailleurs, les résultats de l'étude de vent estiment la production électrique brute annuelle par éolienne du projet entre 18 712 et 24 800 MWh, selon le modèle considéré. Il peut dès lors être considéré que le site du projet de Florinchamps dispose d'un gisement éolien de très bon niveau.

#### 4.4.5.1.5 Analyse de la productivité du projet

##### Effets de sillage

L'efficacité globale d'un parc éolien est influencée par des effets de sillage (ou 'effets de parc'). Les pertes de sillage sont les pertes de production dues aux interactions mutuelles des éoliennes, causées par la réduction de l'énergie éolienne disponible en aval des rotors des machines.

Les pertes par effet de sillage interne – entre les éoliennes du projet – peuvent être distinguées des pertes par effet de sillage externe – entre le projet et un autre projet/parc éolien.

Dans le cadre du présent projet, le bureau d'étude de vent Greenplug Engineering estime les pertes de sillage interne entre 8,0 et 8,4 %.

Les pertes de sillage externe, due à la proximité du projet avec le parc à l'instruction de New Wind Ragnies (4 éoliennes) et le parc à l'étude de New Wind Clermont (4 éoliennes), sont estimées entre 1,7 et 2,3 %.

Bien que les pertes de production par effet de sillage soient relativement importantes notamment via les effets de sillage interne, le projet dans son ensemble présente un bon potentiel de production (cf. ci-dessus). Etant donné les contraintes

##### Pertes de bridages

Les pertes de productions totales liées au bridage acoustique, au module d'arrêt pour l'ombrage et en

faveur de la chiroptérofaune sont inférieures à 3,1 %. Compte tenu du bon potentiel éolien du site et de sa bonne exploitation par le projet, ces pertes ne remettent pas en cause la productivité du projet.

## Configuration et modèles d'éoliennes

Le Cadre de référence éolien de 2024 promeut une exploitation optimale de la ressource vent en vue de maximiser le productible du site. L'optimisation du potentiel éolien d'un site nécessite la bonne adéquation entre le(s) modèles d'éolienne choisi(s) et la configuration spatiale des machines, compte tenu aussi des contraintes territoriales et environnementales environnantes.

Le projet éolien respecte les directives du Cadre de référence 2024 en prévoyant l'implantation de 11 grandes éoliennes (200 à 250 m de hauteur, 6 à 6,22 MW), compte tenu des contraintes locales.

L'estimation de la production électrique met en évidence des différences entre les modèles d'éoliennes considérés pour le projet. Les modèles qui présentent un diamètre de rotor plus important (Enercon E-175 et Nordex N-175) ont une production annuelle attendue plus élevée.

La différence de production annuelle nette du projet (bridages compris, en conditions sectorielles) entre les trois configurations étudiées est de maximum 54 508 MWh/an. Le choix du modèle est donc notable en termes de production. Le scénario de base, avec 6 éoliennes Enercon E175 EP5 6 MW de 250 m de hauteur totale et 5 éoliennes Nordex N175 6,22 MW de 230 m de hauteur totale, génère une production annuelle nette bien supérieure à celle de la variante 2, qui prévoit 11 éoliennes Vestas V150 de 6 MW et 200 m de hauteur totale.

## Synthèse

Afin de se situer dans un cas de figure 'minimaliste', les valeurs estimées de la production avec le modèle Vestas V150 de 6 MW (variante 2), y compris les pertes de production (conditions sectorielles), sont prises en compte dans la présente étude pour l'évaluation des incidences (positives) du projet sur la qualité de l'air (cf. Partie 4.3 : Air) et sur le climat (cf. ci-dessous).

Dans cette hypothèse, le projet (11 éoliennes) produira environ 168 935 MWh d'électricité par an, soit l'équivalent de l'électricité consommée par environ 45 658 ménages wallons<sup>35</sup>.

### 4.4.5.2 Réduction des émissions de gaz à effet de serre liée au projet

Même si le fonctionnement d'une éolienne n'implique pas d'émission de gaz à effet de serre (GES), sa construction (y compris l'extraction et l'acheminement des matières premières -béton, acier, matériaux composites-, l'élaboration des composants -tour, nacelle, pales et fondations-, le transport des composants et le chantier), son entretien et son démantèlement en fin de vie sont responsables d'émissions limitées de GES. Ainsi, lorsqu'on prend en compte le cycle de vie global d'une installation, une éolienne on-shore génère de l'ordre de 24 g éq-CO<sub>2</sub> par kWh d'électricité produite (cf. tableau suivant).

Par ailleurs, l'introduction d'une production éolienne sur le réseau peut nécessiter une sollicitation plus fréquente des centrales TGV, pour compenser la variabilité de l'éolien. Ce phénomène de 'cycling' (hausses et baisses successives du régime TGV) provoque une légère surconsommation de gaz car le rendement des TGV diminue à mesure que la puissance s'éloigne de la valeur nominale. Les émissions d'éq-CO<sub>2</sub> supplémentaires engendrés par ce phénomène sont toutefois limitées. Elles ont été estimées en moyenne à 1 % de la quantité d'émission évitée par la production électrique des éoliennes<sup>36</sup>.

En définitive, sachant que la production d'électricité dans la centrale TGV de référence émet en moyenne 456 g éq-CO<sub>2</sub> par kWh, il peut être estimé que le projet permettra d'éviter annuellement le

<sup>35</sup> Sur base d'une consommation annuelle moyenne de 3 700 kWh par ménage, hors chauffage électrique.

<sup>36</sup> Robert Gross, The costs and Impacts of Intermittency, UK Energy Research Center, Imperial, March 2006.

rejet d'environ 72 250 t d'éq-CO<sub>2</sub> (base de calcul : 11 éoliennes de type Vestas V150 de 6 MW produisant 168 935 MWh/an).

Pour appréhender ce chiffre, il convient de le rapporter aux émissions relatives aux logements et aux véhicules. En effet, les 72 250 t éq-CO<sub>2</sub> évités par la production d'électricité par le projet compensent les émissions de gaz à effet de serre produites chaque année par environ 11 748 logements<sup>37</sup> ou encore par 39 807 véhicules<sup>38</sup>.

Tableau 37 : Emissions de CO<sub>2</sub> par kWh par filière (source : Öko-Institut, modèle GEMIS, 2007).

Filière de production	Emissions spécifiques <sup>39</sup> [g-CO <sub>2</sub> /kWh]	Réduction comparative des émissions par le projet [t-CO <sub>2</sub> /an]
Centrale charbon	949	156 265
<b>Centrale turbine-gaz-vapeur de référence</b>	<b>456</b>	<b>72 250</b>
Centrale turbine-gaz-vapeur avec cogénération	148	20 948
Parc de centrales thermiques Electrabel <sup>40</sup>	759	124 167
Nucléaire	32	1 351
Hydraulique	40	2 703
Solaire photovoltaïque (nord de l'Europe)	101	13 008
Solaire photovoltaïque (sud de l'Europe)	27	507
Éolien on-shore	24	0
Éolien off-shore	23	-169

#### 4.4.5.3 Temps de retour 'énergétique' d'une éolienne

Au cours de son cycle de vie, une éolienne nécessite un apport d'énergie globale évalué pour une turbine de type Vestas V90 (3 MW) à 4 304 MWh sur l'ensemble de son cycle de vie<sup>41</sup>. Cela comprend sa fabrication, son acheminement, son installation, sa maintenance sur une période de 20 ans et son démantèlement.

Sur base de cette dernière hypothèse, trois mois de fonctionnement du parc éolien en projet sera nécessaire afin de produire l'énergie que son cycle de vie a nécessité (= temps de retour énergétique des installations).

<sup>37</sup> Sur base d'un taux d'émission annuelle de 6 150 kg-CO<sub>2</sub> par logement (source : Emissions de CO<sub>2</sub> des ménages, ADEME, 2000).

<sup>38</sup> Sur base d'un kilométrage moyen (15 000 km/an) et du taux d'émission moyen du parc automobile belge en 2014, soit 121 gCO<sub>2</sub>/km (source : Agence européenne pour l'environnement).

<sup>39</sup> Source : Öko-Institut, modèle GEMIS, 2007.

<sup>40</sup> Hors nucléaire, sur base des émissions annuelles globales et de la production en 2006 du parc de centrales thermiques d'Electrabel.

<sup>41</sup> Vestas Wind Systems A/S: "Life Cycle Assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0 MW turbines", 2006.

#### 4.4.6 Conclusions

Sur base des résultats de l'étude de vent et des données de production du parc autorisé de Chastrès, il peut être considéré que le site de Florinchamps dispose d'un gisement éolien de bon niveau.

L'exploitation du potentiel venteux du site par le projet sera toutefois limitée par les programmes de bridage et modules d'arrêt à mettre en œuvre sur certaines éoliennes afin réduire les incidences du projet en termes acoustique, chiroptérologique et d'ombre portée, selon les normes en vigueur et le modèle d'éoliennes implanté.

La production des 11 éoliennes projetées sera néanmoins intéressante, variant selon le modèle d'environ 168 935 MWh/an (cas de figure 'minimaliste' du modèle Vestas V150 de 6 MW) à environ 223 443 MWh/an (cas de figure 'maximaliste' du scénario de base<sup>42</sup>). Cette production est équivalente à la consommation annuelle d'électricité de minimum environ 45 658 ménages wallons.

Lorsque le vent dépassera la vitesse de démarrage des éoliennes, l'électricité fournie par le parc alimentera le réseau ce qui permettra de réduire la production à partir de sources d'énergie non renouvelable. En cas de vents trop faibles, l'absence de production devra être compensée par le fonctionnement des centrales thermiques de régulation. De cette manière, le parc éolien permettra d'éviter chaque année l'émission d'environ 72 250 tonnes d'éq-CO<sub>2</sub>, principal gaz à effet de serre. Cette quantité est équivalente aux rejets en CO<sub>2</sub> d'environ 11 748 logements ou 39 807 véhicules.

Le projet contribue ainsi à l'atteinte des objectifs de la Wallonie à l'horizon 2030 en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de part de production d'énergie renouvelable. « *L'atteinte des objectifs wallons en matière d'énergies renouvelables, donc en productibles éoliens, vise à protéger le territoire contre les changements climatiques qui impacteraient irrémédiablement les humains, les espèces et leurs habitats. Ceci justifie de conférer aux projets éoliens un caractère d'intérêt public supérieur, pour la protection de la nature, de la santé et de la sécurité publiques* » (Cadre de référence éolien de 2024).

#### 4.4.7 Recommandations

##### 4.4.7.1 Phase de réalisation

- Néant.

##### 4.4.7.2 Phase d'exploitation

- Néant.

<sup>42</sup> Scénario de base : Éolienne n°1 + n°7 à n°11 : Enercon E175 EP5 6.0 MW | Éolienne n°2 à n°6 : Nordex N175 6.22 MW

## 4.5 Milieu biologique

### 4.5.1 Méthodologie et périmètre d'étude

#### 4.5.1.1 Introduction

Les incidences d'un parc éolien sur le milieu biologique concernent avant tout une éventuelle altération d'habitats naturels lors des travaux de construction et la perturbation de la faune, et plus particulièrement de l'avifaune et de la chiroptérofaune, en phase d'exploitation.

En ce qui concerne la flore, la description de la situation existante se base sur un inventaire des habitats naturels présents dans un rayon de 500 m des éoliennes projetées ainsi que le long des chemins d'accès à aménager et du tracé du raccordement électrique souterrain. Les habitats sont identifiés selon le code Eunis (European nature information system). La qualité du réseau écologique est évaluée à l'échelle du site éolien d'après des critères liés à la taille, la position, le rapport périmètre/surface et la fragmentation de chaque habitat ainsi qu'à l'existence d'une connectivité étroite entre chaque type d'habitat recensé.

À une échelle plus large, la localisation du site éolien par rapport aux grands massifs forestiers et par rapport aux zones humides et plans d'eau importants est mise en évidence. Afin d'évaluer la qualité globale de la région dans laquelle est localisé le projet, ces informations sont complétées par un inventaire des zones d'intérêt biologique bénéficiant ou non d'un statut de protection dans un rayon de 10 km. Pour la Wallonie, ces zones rassemblent les sites concernés par le réseau Natura 2000, les réserves naturelles agréées (RNA) et domaniales (RND), les sites de grand intérêt biologique (SGIB), les cavités souterraines d'intérêt scientifique (CSIS) et les Zones Humides d'Intérêt Biologique (ZHIB). La quantité de ces sites ainsi que leur distribution, leur qualité et leur superficie donnent une bonne indication sur l'état de conservation de la biodiversité régionale et permet d'identifier d'éventuels noyaux de grand intérêt biologique. L'auteur d'étude estime qu'au-delà de 2°km, un projet n'est pas susceptible d'avoir un impact significatif sur de tels sites naturels.

Concernant la faune, les espèces présentes sur le site ou susceptibles de le fréquenter sont identifiées sur base de plusieurs relevés de terrain et d'autres sources d'informations disponibles. Une attention particulière est accordée aux oiseaux et aux chauves-souris, taxons principalement concernés par d'éventuels risques liés à un projet éolien. L'analyse des incidences du projet s'appuie d'une part sur la bibliographie disponible sur l'impact des éoliennes sur la faune volante et, d'autre part, sur l'expérience de l'auteur d'étude en matière de suivi de parcs éoliens existants en Wallonie.

#### 4.5.1.2 Définition des niveaux d'impacts

Pour chaque espèce étudiée au sein de la faune volante, un niveau d'impact potentiel est estimé à l'échelle locale et régionale.

L'échelle locale correspond à une zone dont l'étendue varie en fonction du rayon d'action des espèces. Nous considérons une zone circulaire de l'ordre de 500 m de rayon pour la plupart des passereaux, de l'ordre de 2 km de rayon pour le Milan royal et jusqu'à 15 km pour une espèce à grand rayon d'action comme la Cigogne noire. Concernant la période de migration, la population locale correspond aux oiseaux qui survoleront les éoliennes en projet.

L'échelle régionale correspond au territoire de la Région wallonne.

L'impact à l'échelle locale est évalué sur base des critères suivants :

- la sensibilité de l'espèce à l'éolien : évaluée en fonction du type de risques liés à l'exploitation du parc (collision/effarouchement/effet barrière). Le niveau de sensibilité de l'espèce est alors établi selon les connaissances actuelles issues de la littérature scientifique mais également selon l'expertise de l'auteur d'étude ;
- la fréquentation du site en projet par l'espèce : l'exposition de l'espèce aux risques liés à

l'exploitation du parc est estimée en fonction du nombre d'individus présents sur le site, de la distance aux sites de reproduction ou de repos, de la fréquence des survols, de la taille des groupes, des périodes de présence, etc.

- la présence de zones de substitution à l'échelle locale (facteur utilisé pour les espèces subissant une perte d'habitat en raison d'un effarouchement ou d'un effet barrière).

L'auteur d'étude utilise une échelle de cinq niveaux pour caractériser l'impact sur la faune volante à l'échelle locale :

Tableau 38 : Échelle d'incidence du projet sur la faune volante à l'échelle locale.

Niveau d'impact à l'échelle locale	Définition
Négligeable	La population locale de l'espèce ne sera pas affectée par le projet (risques de mortalité, d'effarouchement et d'effet barrière négligeables)
Faible	La population locale de l'espèce pourrait être faiblement impactée par le projet. Soit la sensibilité de l'espèce est jugée faible, soit l'espèce présente une sensibilité non négligeable, mais son exposition est faible (faible présence sur le site en comparaison avec d'autres sites proches dans la région– flux migratoire ouest-européen diffus réparti sur un large front)
Moyen	La population locale de l'espèce sera probablement impactée par le projet, car l'espèce est reconnue comme assez sensible à l'éolien. Cependant, la densité de l'espèce est moyenne en comparaison avec des sites proches et/ou sa sensibilité est moyenne (distance d'effarouchement faible ou probabilité d'une collision est jugée moyenne).
Fort	La population locale de l'espèce sera impactée par le projet, car l'espèce est reconnue comme très sensible à l'éolien (chauves-souris, rapaces et oiseaux d'eau principalement) et fortement exposée au risque sur le site. Des cas de mortalités sont attendus ou des individus de l'espèce se déplaceront en raison d'un effarouchement. Néanmoins, la viabilité de la population locale (rayon d'action de l'espèce) ne sera pas mise en péril.
Majeur	La population locale de l'espèce sera impactée par le projet, car l'espèce est reconnue comme très sensible à l'éolien (chauves-souris, rapaces et oiseaux d'eau principalement) et est fortement exposée au risque sur le site. Concernant les espèces sensibles au risque de collision, des cas de mortalité sont probables chaque année et pourraient engendrer un déclin de la population locale. Concernant les espèces sensibles à la perte d'habitat, aucun habitat de substitution n'est présent aux alentours (rayon d'action de l'espèce), si bien que la perte d'habitat engendrée par le projet menace la viabilité/présence de la population locale

Au vu de ces définitions, un impact sera jugé dommageable pour la population locale d'une espèce lorsqu'il atteint un niveau fort ou majeur. Si un tel niveau est atteint et si l'espèce présente des enjeux de conservation à l'échelle wallonne (statut menacé sur la liste rouge régionale et/ou espèce Natura 2000 et/ou espèce en fort déclin), l'auteur d'étude propose, le cas échéant, des mesures afin de réduire le niveau d'impact ou de le compenser.

Le niveau d'impact à l'échelle régionale (région wallonne) est évalué à l'aide des quatre critères suivants :

Tableau 39 : Critères d'évaluation de l'impact d'un projet éolien sur la faune volante à l'échelle régionale définis par l'auteur d'étude.

Numéro	Type	Question	Source d'information
1	Niveau d'impact local	La population locale est-elle fortement impactée par le projet, considéré seul ou en combinaison avec les autres parcs et	La présente étude d'incidences sur l'environnement

		projets éoliens dans un rayon de 10 km ?	
2	Risque d'extinction régionale (uniquement pour les espèces qui se reproduisent en Wallonie)	L'espèce est-elle sujette à un risque sérieux d'extinction régionale ?	Statut VU, EN ou CR sur la dernière liste rouge régionale (si disponible)
3	Natura 2000	Le projet menace-t-il l'accomplissement des objectifs de conservation régionaux de l'espèce ? (Uniquement espèces Natura 2000)	Objectifs fixés par l'AGW du 01/12/2016
4	Part de la population impactée	Le projet est-il susceptible d'avoir un effet (effarouchement, collision, effet barrière) sur environ 10 % de la population régionale ou plus ?	Taille des populations des espèces Natura 2000 (dernier rapportage à la commission européenne). Nombre d'individus fréquentant régulièrement le site du projet (EIE)

Les réponses obtenues sur ces quatre critères sont associées par l'auteur d'étude pour évaluer l'impact du projet sur une échelle à deux niveaux : mineur ou majeur.

Un impact à l'échelle régionale sera jugé majeur si les critères 1 et 2 sont remplis et si au moins un des critères 3 et 4 est rempli. L'impact sera jugé mineur dans les autres cas.

L'évaluation à l'échelle régionale tient également compte des effets bénéfiques d'éventuelles mesures d'atténuation et de compensation, qui sont considérées comme faisant partie du projet lorsqu'il est évalué à l'échelle régionale.

L'index '\*\*' est fréquemment utilisé dans le présent chapitre, à la suite du nom d'une espèce, de manière à indiquer son statut de protection européen, c'est-à-dire les oiseaux concernés par l'Annexe I de la Directive Oiseaux, ainsi que les Chauves-souris concernées par l'Annexe II de la Directive Habitats.

#### 4.5.1.3 Définition des mesures recommandées

Dans le cadre des mesures recommandées par l'auteur d'étude, la notion de 'compensation' est utilisée au sens général donné par le Code de l'environnement qui stipule que l'étude d'incidences doit décrire 'les mesures envisagées pour éviter, réduire et si possible compenser les effets négatifs importants [du projet] sur l'environnement'. Elle ne doit donc pas être entendue au sens plus spécifique donné par la directive 'habitats', applicable aux projets devant être réalisés pour des 'raisons impératives d'intérêt public majeur'.

Lorsqu'un projet induit un impact qui nécessite des mesures, l'auteur d'étude recommande des mesures pour atténuer les impacts identifiés pour autant qu'une atténuation soit possible. Si l'impact n'est pas atténuable ou si les mesures ne s'avèrent pas pertinentes au regard des espèces impactées, l'auteur d'étude recommande des mesures visant à compenser les impacts sur le milieu biologique. Il s'agit donc de respecter la suite de mesures suivantes : atténuer et ensuite compenser si des impacts résiduels probables persistent.

Les mesures recommandées visant à atténuer l'impact sont établies en fonction de la faisabilité technique de leur mise en place et dépendent de l'écologie de l'espèce ciblée. Ces mesures ont pour but de réduire le niveau de risque pour les individus impactés par le projet (par collision ou effarouchement) et conduisent à une réduction du niveau d'impact.

Les mesures recommandées visant à compenser l'impact sont établies également en fonction de la faisabilité technique de leur mise en place et dépendent de l'écologie de l'espèce ciblée. Elles seront favorables pour certaines populations de la même espèce impactées par le projet (par collision ou effarouchement) et ont pour objectif de compenser l'impact du projet sans en réduire le niveau d'impact

à l'échelle locale.

#### 4.5.2 Cadre réglementaire, normatif et indicatif

---

##### 4.5.2.1 Directives

- Directive 2009/147/CE du Conseil européen du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ci-après 'directive oiseaux' ;
- Directive 92/43/CEE du Conseil européen du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, ci-après 'directive habitats'.

##### 4.5.2.2 Loi

- Loi du 12 juillet 1973 sur la conservation de la nature, telle que modifiée, notamment par le décret du 6 décembre 2001 relatif à la conservation des sites Natura 2000 ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

##### 4.5.2.3 Arrêtés régionaux

- Arrêté royal du 2 avril 1979 établissant le règlement de gestion des réserves forestières, tel que modifié ;
- Arrêté de l'Exécutif régional wallon du 17 juillet 1986 concernant l'agrément des réserves naturelles et le subventionnement des achats de terrains à ériger en réserves naturelles agréées par les associations privées, tel que modifié ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 20 novembre 2003 relatif à l'octroi de dérogations aux mesures de protection des espèces animales et végétales, à l'exception des oiseaux ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 27 novembre 2003 fixant des dérogations aux mesures de protection des oiseaux ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 1er décembre 2016 fixant les objectifs de conservation pour le réseau Natura 2000 ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 9 mai 2019 adoptant les liaisons écologiques visées à l'article D.II.2, § 2, alinéa 4, du Code du Développement territorial ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 15 octobre 2020 modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon du 8 septembre 2016 relatif à l'octroi de subventions pour la plantation d'une haie vive, d'un taillis linéaire, d'un verger et d'un alignement d'arbres ainsi que pour l'entretien des arbres têtards ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 25 février 2021 portant conditions sectorielles relatives aux parcs d'éoliennes d'une puissance totale supérieure ou égale à 0,5 MW et modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences, des installations et activités classées ou des installations ou des activités présentant un risque pour le sol (M.B. 27.04.2021).

##### 4.5.2.4 Code

- Décret relatif au Code forestier (1) (M.B. 12.09.2008 - entré en vigueur le 13 septembre 2009 : A.G.W. 27 mai 2009 - M.B. 04.09.2009).

#### 4.5.3 Situation existante

---

##### 4.5.3.1 Région naturelle

Le projet se situe en région limoneuse hennuyère. Cette région est caractérisée par une matrice agricole très importantes où les grandes cultures dominent. Peu d'éléments ligneux structurent les plaines en dehors de peupleraies et de bosquets épars. Cette région est parcourue par plusieurs cours d'eau, affluents de la Haine, elle-même affluent de l'Escaut. L'habitat humain y est bien développé. Le projet

est localisé à l'ouest de Cour-sur-Heure et à l'est de Thuillies, dans une zone agricole.

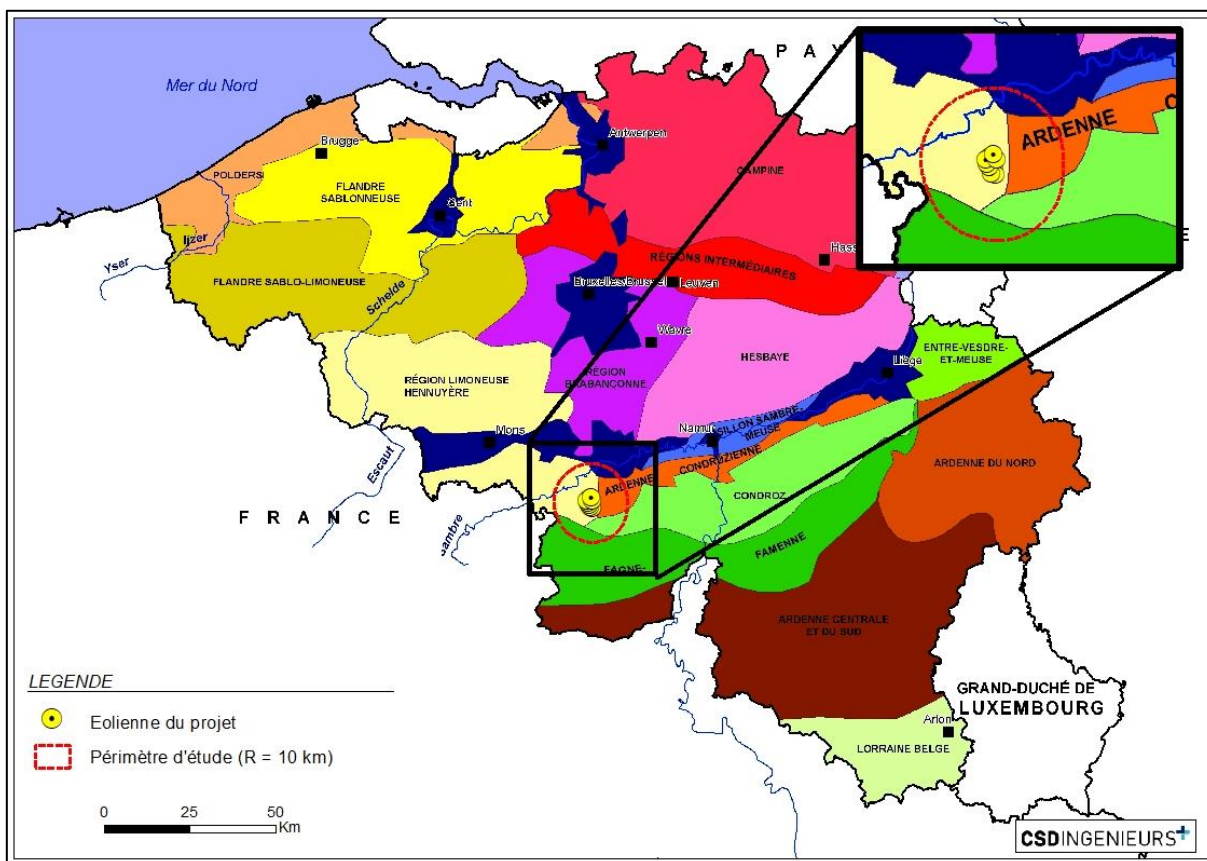


Figure 55 : Localisation du projet par rapport aux régions naturelles de Belgique (source : Administration générale de l'Enseignement et de la recherche scientifique, SECEPA-ULiège 2008).

#### 4.5.3.2 Sites d'intérêt biologique

##### 4.5.3.2.1 Sites Natura 2000 (périmètre d'étude de 10 km)

Les sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du site éolien sont au nombre de sept. Le plus proche est 'Vallée de la Biesmelle', à environ 0,7 km de l'éolienne n°9.

► Voir CARTE n°6b : Sites d'intérêt biologique

Pour chacun de ces sites Natura 2000, le tableau suivant précise la nature des zones qui le composent. Il s'agit soit de 'Zones de Protection Spéciale' (ZPS) ou de 'Zones Spéciales de Conservation' (ZSC). Ces statuts trouvent respectivement leur origine dans les directives européennes 79/409/CEE 'Oiseaux' et 92/43/CEE 'Habitats'.

Tableau 40 : Sites Natura 2000 présents dans un rayon de 10 km autour du projet (source : SPW-DGO3-DEMNA, 2024).

Code	Nom du site	Type de zone	Superficie (ha)	Distance minimale au projet (km)
BE32027	Vallée de la Biesmelle	ZSC + ZPS	267,3	0,7
BE32021	Haute-Sambre en aval de Thuin	ZSC + ZPS	718,8	4,7
BE32026	Haute-Sambre en amont de Thuin	ZSC + ZPS	394,5	5,5
BE32042	Vallée du Ruisseau d'Erpion	ZSC + ZPS	6,3	7,1
BE32030	Vallée de la Hante	ZSC + ZPS	460,0	8,1

BE32022	Trou des Sarrazins à Loverval	ZSC + ZPS	0,08	8,8
BE35049	Vallée du Ruisseau de Fairoul	ZSC + ZPS	57,4	9,8

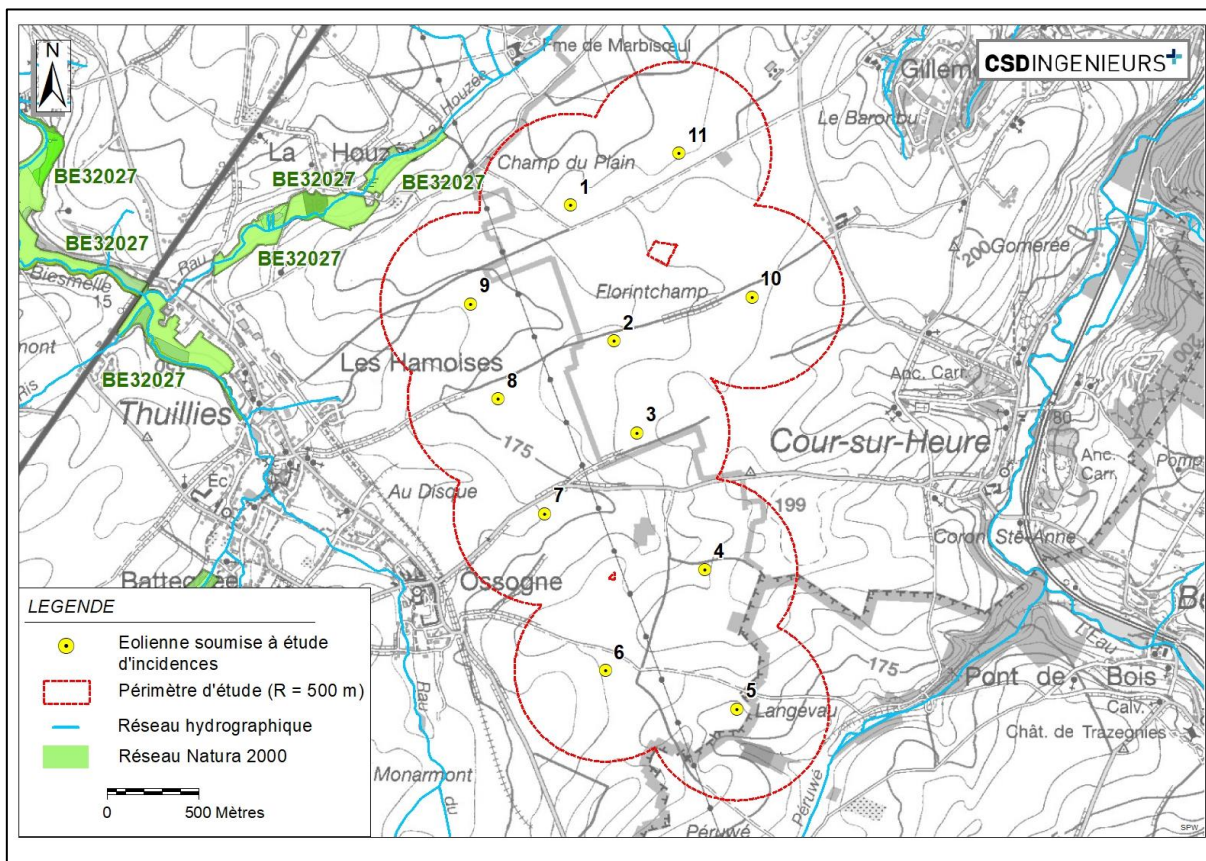


Figure 56 : Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 avoisinants.

Le site BE32027 étant situé à moins de 2 km du projet, une brève description en est faite ci-dessous. Les objectifs de conservation de ce site sont également présentés.

### BE32027 – ‘Vallée de la Biesmelle’

Le site correspond à la vallée de la Biesmelle entre Thuin et Thuillies et à la vallée du ruisseau de la Houzée, en milieu à la fois ouverts et forestiers. Il englobe le Bois du Grand Bon-Dieu (SGIB 98), de Lûjeu (SGIB 2682), du Haut-Marteau, de Biesmes, de Reumont et de Pè ainsi que des prairies entre Domstiennes et Thuillies. Dans la région considérée, ces vallées sont remarquables par leur maillage bocager avec une alternance de prairies permanentes, de prés de fauche, de haies, d'alignements d'arbres et de forêts alluviales. Le Martin-pêcheur (*Alcedo atthis*) est nicheur sur la Biesmelle et sur le ruisseau de la Houzée (Source : biodiversite.wallonie.be).

Au niveau des objectifs de conservation des sites Natura 2000, les mesures préventives et les objectifs de conservation ne figurent plus dans les arrêtés de désignation spécifique à chaque site Natura 2000, mais dans des arrêtés de portée générale qui permettent d'harmoniser les mesures et les objectifs à l'échelle de la Région wallonne.

Ainsi, le 01/12/2016, le Gouvernement wallon a adopté l'ensemble des objectifs de conservation pour le réseau Natura 2000 (01/12/2016 – Arrêté du Gouvernement wallon fixant les objectifs de conservation pour le réseau Natura 2000), tant à l'échelle de la Région wallonne (objectifs à valeur indicative) qu'à l'échelle des sites (objectifs à valeur réglementaire).

À l'échelle de la Région wallonne, les objectifs de conservation consistent, d'ici 2025 et pour les habitats d'intérêts communautaires pour lesquels les sites Natura 2000 sont désignés, à :

- Objectifs quantitatifs : maintenir l'aire de répartition naturelle et les superficies d'habitat qui

existaient au moment de la sélection des sites et les restaurer dans la mesure fixée en annexe I.1 de l'AGW du 01/12/2016 ;

- Objectifs qualitatifs : maintenir et améliorer la qualité de ces habitats dans la mesure fixée en annexe I.1 de l'AGW du 01/12/2016.

À l'échelle de la Région wallonne, les objectifs de conservation consistent à, d'ici 2025 et pour les espèces d'intérêt communautaire et les espèces d'oiseaux pour lesquelles des sites Natura 2000 sont désignés :

- Objectifs quantitatifs : maintenir et restaurer les superficies d'habitats nécessaires pour maintenir ou rétablir les niveaux de populations d'espèces dans la mesure fixée en annexe I.2 de l'AGW du 01/12/2016 ;
- Objectifs qualitatifs : maintenir et améliorer la qualité des habitats nécessaire pour maintenir ou rétablir les niveaux de populations de ces espèces dans la mesure fixée en Annexe 1.2.

À l'échelle du site BE32027, les objectifs de conservation pour les habitats d'intérêts communautaires sont les suivants :

- Maintenir sur le site les superficies existantes des types d'habitats naturels pour lesquels le site est désigné, telles qu'estimées dans l'arrêté de désignation du 01/12/2016 ;
- Maintenir sur le site la qualité des types d'habitats naturels pour lesquels le site est désigné, telle qu'évaluée dans l'arrêté de désignation du 01/12/2016 ;

Les habitats renseignés au sein de l'arrêté de désignation du site BE32027 et leur état de conservation au sein du site sont renseignés dans le tableau ci-après :

Tableau 41 : Habitats d'intérêt communautaire et état de conservation au sein du site Natura 2000 BE32027.

Code	Nom	Surface (ha)	EC*
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion roboripetraea ou Ilici-Fagion)	133,65	C
9130	Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum	17,83	C
91E0*	Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incarnae, Salicion albae)	8,31	C
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	4,79	C
6430	Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnards à alpins	3,29	C
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique.	0,20	C
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du type Magnopotamion ou Hydrocharition	0,09	C
9180*	Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion	0,03	C
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation du Littorellatea uniflorae et/ou du Isoëto-Nanojuncetea.	0,001	C

\*EC = état de conservation ; A = conservation excellente ; B = conservation bonne ; C = conservation moyenne ; - = données non disponibles

À l'échelle du site BE32027, les objectifs de conservation pour les espèces d'intérêts communautaires sont les suivants :

- Maintenir les niveaux de populations des espèces pour lesquelles le site est désigné, tels qu'estimés dans l'arrêté de désignation, sous réserve des fluctuations naturelles ;
- Maintenir les superficies existantes d'habitats de ces espèces, telles qu'estimées dans l'arrêté de désignation du 01/12/2016 ;

- Maintenir la qualité des habitats des espèces pour lesquelles le site est désigné, nécessaire pour maintenir les niveaux de population visés par les objectifs quantitatifs. Cette qualité est évaluée sur la base des données sur l'état de conservation de ces espèces figurant dans l'arrêté de désignation.

Les espèces d'oiseaux et chauves-souris renseignées au sein de l'arrêté de désignation du site BE32027 et leur statut sur le site sont renseignés dans le tableau ci-après :

Tableau 42 : Espèces de chauves-souris et d'oiseaux d'intérêt communautaire et état de conservation au niveau du site Natura 2000 BE32027.

Code	Nom	Population				EC*
		Résidente	Migratoire			
			repr.	hiver	étape	
1321	Murin à oreilles échancrées ( <i>Myotis emarginatus</i> )*	P				C
A027	Grande Aigrette ( <i>Ardea alba</i> )*				P	-
A072	Bondrée apivore ( <i>Pernis apivorus</i> )*		P			-
A229	Martin-pêcheur d'Europe ( <i>Alcedo atthis</i> )*	P				-
A236	Pic noir ( <i>Dryocopus martius</i> )*	P				-
A238	Pic mar ( <i>Dendrocopos medius</i> )*	P				-

\*EC = état de conservation ; A = conservation excellente ; B = conservation bonne ; C = conservation moyenne ; - = données non disponibles ; P = Présence ; p = couple ; i = individu

#### 4.5.3.2.2 Réserves naturelles (périmètre d'étude de 10 km)

Douze réserves sont présentes à moins de 10 km du site éolien. Il s'agit de neuf réserves naturelles domaniales (RND), d'une réserve naturelle agréée (RNA) et de deux réserves forestières (RF). La plus proche est la 'Praie à Cours-sur-Heure', à environ 2 km de l'éolienne n°10.

- Voir CARTE n°6b : Sites d'intérêt biologique

Tableau 43 : Réserves naturelles présentes dans un rayon de 10 km autour du projet (source : SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement-DEMNA, 2022).

Code	Nom du site	Type	Distance minimale au projet (km)
6338	Praie (La) à Cour-sur-Heure	RND	2
6357	Boussaires et Houssaires	RND	3,7
6466	Bois des Princes à Thuin (Gozée)	RF	4,3
6263	Grand Courant à Thuin	RND	5,0
6152	Jamioulx	RND	5,3
6196	Carrières de la Frégenne et du Nespériat	RND	5,6
6728	Quairelles (Les)	RND	6,2
6343	Grand Paquier (Le)	RND	6,8
6762	Eau d'Yves	RNA	7,4
6258	Landelies	RF	7,7
6075	Ils de Barbençon	RND	8,9

Code	Nom du site	Type	Distance minimale au projet (km)
6261	Grands Viviers (Les) à Beaumont	RND	9,5

La réserve de la Praie à Cour-sur-Heure étant situé à 2 km du projet, une brève description en est faite ci-dessous.

#### RND La Praie à Cour-sur-Heure

La réserve naturelle domaniale de la Praie a été créée en 2001 suite à la signature d'une convention établie entre la Région wallonne et le principal propriétaire privé. Localisée dans le Condroz de l'Entre-Sambre-et-Meuse, elle s'étend au nord du village de Cour-sur-Heure, dans la plaine alluviale de l'Eau d'Heure. Elle est limitée à l'ouest par la ligne de chemin de fer Charleroi-Couvin qui le sépare physiquement du cours de la rivière et à l'est, par un versant concave assez redressé où pointent des affleurements rocheux. Il s'agit de prairies alluviales abandonnées largement dominées par la Reine des prés (*Filipendula ulmaria*) et d'autres hautes herbes typiques des mégaphorbiaies. On y observe également des éléments de prairies humides et des roselières basses colonisant le fossé de drainage qui traverse le site de part et d'autre. Par endroit, des fourrés de Ronces (*Rubus sp.*) et de Prunelliers (*Prunus spinosa*) annoncent la recolonisation forestière favorisée par l'abandon de l'exploitation des prairies. La présence d'un bosquet à Saule fragile (*Salix fragilis*) est particulièrement remarquable en raison de la rareté de ce saule au niveau régional. L'intérêt faunistique n'a pas été documenté à ce jour (Source : biodiversité.wallonie.be).

#### 4.5.3.2.3 Sites de Grand Intérêt Biologique (SGIB), Cavités Souterraines d'Intérêt Scientifique (CSIS) et Zones Humides d'Intérêt Biologique (ZHIB) (périmètre d'étude de 5 km<sup>43</sup>)

Douze SGIB, et une ZHIB sont présents à moins de 5 km du site éolien. Le plus proche est l'«Etang du Grand Vivier (Thuin)», à environ 1,5 km de l'éolienne n°11.

► Voir CARTE n°6b : Sites d'intérêt biologique

Tableau 44 : SGIB présents dans un rayon de 5 km autour du projet (source : SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement-DEMNA, 2024).

Code	Nom du site (Localité)	Type	Distance minimale au projet (km)
305	Etang du Grand Vivier (Thuin)	SGIB	1,5
3594	Carrière Evard	SGIB	1,8
1771	La Praie (Ham-sur-Heure-Nalinnes)	SGIB	1,8
6139	Bassins de décantation de la sucrerie de Donstiennes	ZHIB	2,2
304	Bassins de décantation de la sucrerie de Donstiennes (Thuin)	SGIB	2,3
3434	Ruisseau de la Praie à Mertenne (Walcourt)	SGIB	2,8

<sup>43</sup> Le périmètre d'étude des sites Natura 2000 et des réserves naturelles est plus étendu (10 km) car ces deux types d'entités sont protégés par la Loi, ce qui nécessite une étude plus approfondie.

Code	Nom du site (Localité)	Type	Distance minimale au projet (km)
2753	Fond du Bois de Pry (Walcourt)	SGIB	3,1
2661	Les Boussaires (Walcourt)	SGIB	3,7
2682	Bois de Lûjeu	SGIB	4,2
1737	Bois et Ruisseau de la Grattière (Thuin)	SGIB	4,4
98	Bois du Grand Bon Dieu (Thuin)	SGIB	4,6
1736	Bois du Prince et Ruisseau de l'Ermitage (Thuin ; Montigny-le-Tilleul)	SGIB	4,6
1732	Bois Jean Boinval (Thuin)	SGIB	4,7

#### 4.5.3.2.4 Parcs Naturels

Le projet n'est pas situé dans un Parc Naturel.

#### 4.5.3.2.5 Parcs Nationaux

Le projet n'est pas situé dans un Parc National.

#### 4.5.3.2.6 RAMSAR

La Convention sur les zones humides, appelée Convention de Ramsar, est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. À l'heure actuelle 2288 sites ont été désignés au niveau mondial. En Belgique, neuf sites RAMSAR ont été désignés dont quatre sont présents en Wallonie.

Le site le plus proche du projet est constitué par le complexe des Marais d'Harchies-Hensies-Pommeroeul, situés à un peu plus de 49 km du projet.

#### 4.5.3.2.7 Projet LIFE

Le site du projet n'est pas concerné par un projet LIFE.

### 4.5.3.3 Réseau écologique au sein du périmètre d'étude de 10 km

#### 4.5.3.3.1 *Situation du projet par rapport aux « liaisons écologiques » adoptées par le gouvernement wallon en 2019*

Le Gouvernement wallon a adopté le 09/05/2019 la cartographie des liaisons écologiques visées à l'article D.II.2, § 2, alinéa 4, du Code du Développement territorial.<sup>44</sup>

Ces liaisons écologiques sont un ensemble de « lignes » soulignant les éléments du réseau écologique en Wallonie. Elles jouent un rôle majeur, souvent cumulatif, pour les déplacements à longues distances des espèces migratrices, pour les déplacements plus locaux entre les sites vitaux de nourrissage, de reproduction et de repos des espèces se reproduisant ou hivernant sur le territoire wallon et ainsi dans

<sup>44</sup> La portée juridique de ces liaisons n'est pas définie dans le Code du Développement territorial.

la survie à long terme des espèces végétales et animales. Elles sont établies en tenant compte de deux critères : leur valeur biologique et la continuité d'un maillage écologique cohérent à l'échelle du territoire régional. L'objectif du Gouvernement wallon par cette cartographie est de déterminer les liaisons écologiques d'échelle ou d'importance régionale qui permettent de relier entre eux les sites reconnus en vertu de la Loi sur la conservation de la nature. Il s'agit de les préserver et d'y éviter toute fragmentation ou artificialisation supplémentaire du territoire.

L'identification de liaisons écologiques à l'échelle du territoire de la Wallonie contribue en outre à exécuter deux engagements de l'Union européenne, à savoir : enrayer la perte de biodiversité dans l'Union d'ici à 2020 et protéger, évaluer et rétablir la biodiversité et les services écosystémiques dans l'Union d'ici à 2050.

Cinq types de liaisons écologiques sont ainsi identifiés à l'échelle régionale :

- les massifs forestiers feuillus ;
- les pelouses calcaires et les milieux associés ;
- les crêtes ardennaises ;
- les hautes vallées ardennaises ;
- les plaines alluviales typiques des larges vallées du réseau hydrographique.

La figure suivante illustre ces liaisons écologiques à proximité du projet. Ce dernier n'est situé à proximité d'aucune liaison écologique définie par le Gouvernement wallon. Toutefois, deux liaisons écologiques se retrouvent dans le périmètre de 5 km :

- Une liaison concernant les « plaines alluviales » à environ 2 km à l'est de l'éolienne n°10. Les liaisons écologiques décrites comme plaines alluviales sont typiques des larges vallées du réseau hydrographique et mettent en relation des milieux humides tels que marais, plans d'eau, prairies humides, roselières, landes humides, forêts alluviales, etc. et qui présentent une grande biodiversité. Dans le cas du présent projet, cette liaison correspond à la vallée de la Sambre et ses affluents ;
- Une liaison « massif forestiers feuillus » au nord à environ 4 km au nord de l'éolienne n°11. Les liaisons écologiques inscrites sur les massifs forestiers feuillus mettent en relation une succession de massifs forestiers, souvent composés de peuplements anciens, dont les sols ont peu subi l'intervention de l'homme, et qui abritent une grande diversité d'espèces forestières. Dans le cas du présent projet, cette liaison correspond aux forêts du sud du sillon sambro-mosan.

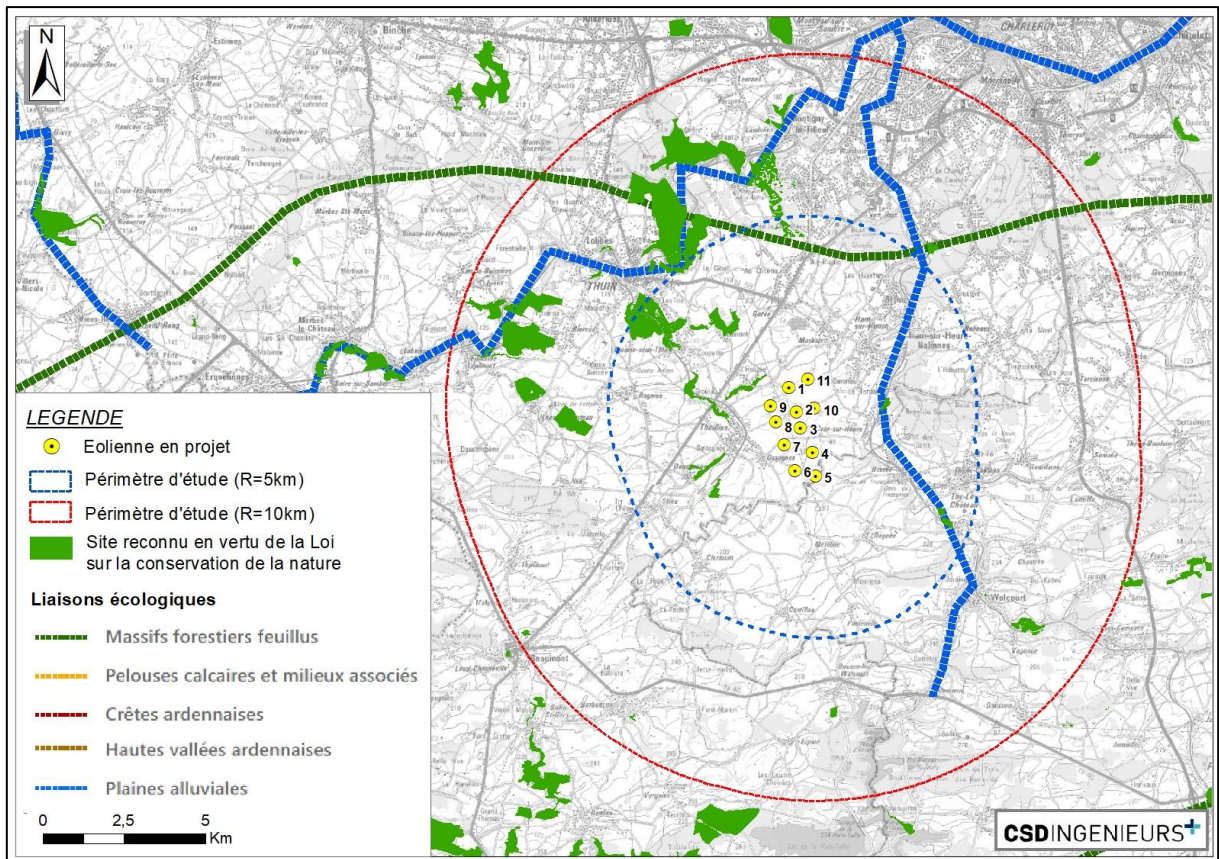


Figure 57 : Liaisons écologiques définies par le Gouvernement wallon en 2019 au sein du périmètre de 10 km autour du projet (source : SPW, 25/04/2019 - [http://lampspw.wallonie.be/dgo4/site\\_aménagement/amenagement/liaisonsecologiques](http://lampspw.wallonie.be/dgo4/site_aménagement/amenagement/liaisonsecologiques)).

#### 4.5.3.3.2 Structure écologique principale

La structure écologique principale (SEP) rassemble dans un contour cohérent l'ensemble des zones du territoire ayant un intérêt biologique actuel ou potentiel. Elle matérialise les concepts du réseau écologique et contribue à identifier les zones à enjeux biologique. Outre les zones boisées, le réseau écologique est également constitué de zones herbeuses humides, de prés et champs en friche, etc. (Source : diversité.wallonie.be).

La SEP provisoire (SEPP) englobe : les 220 944 ha du réseau Natura 2000, les périmètres complémentaires inventoriés par le DEMNA (SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement) lors des prospections relatives à la proposition de sites Natura 2000 et qui n'ont pas été retenus, les mises à jour coordonnées par le DEMNA (SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement) de l'inventaire des Sites de Grand Intérêt Biologique et des Zones de développement.

Le projet ne se situe pas dans une parcelle de la SEP. La parcelle de la SEP la plus proche est situé à environ 730 m au nord de l'éolienne n°1 et correspond au site Natura 2000 BE32027. Dans le périmètre de 5 km, de nombreuses parcelles de la SEP se localisent dans la moitié nord. Ces dernières sont principalement constituées de zones forestières comme la forêt domaniale de Leernes, la forêt communale de Thuin et les forêts du sud de Charleroi. Les mêmes zones boisées s'étendent jusque dans le périmètre de 10 km. Dans la partie sud du périmètre de 10 km se trouve également les forêts et lacs de l'Eau d'Heure.

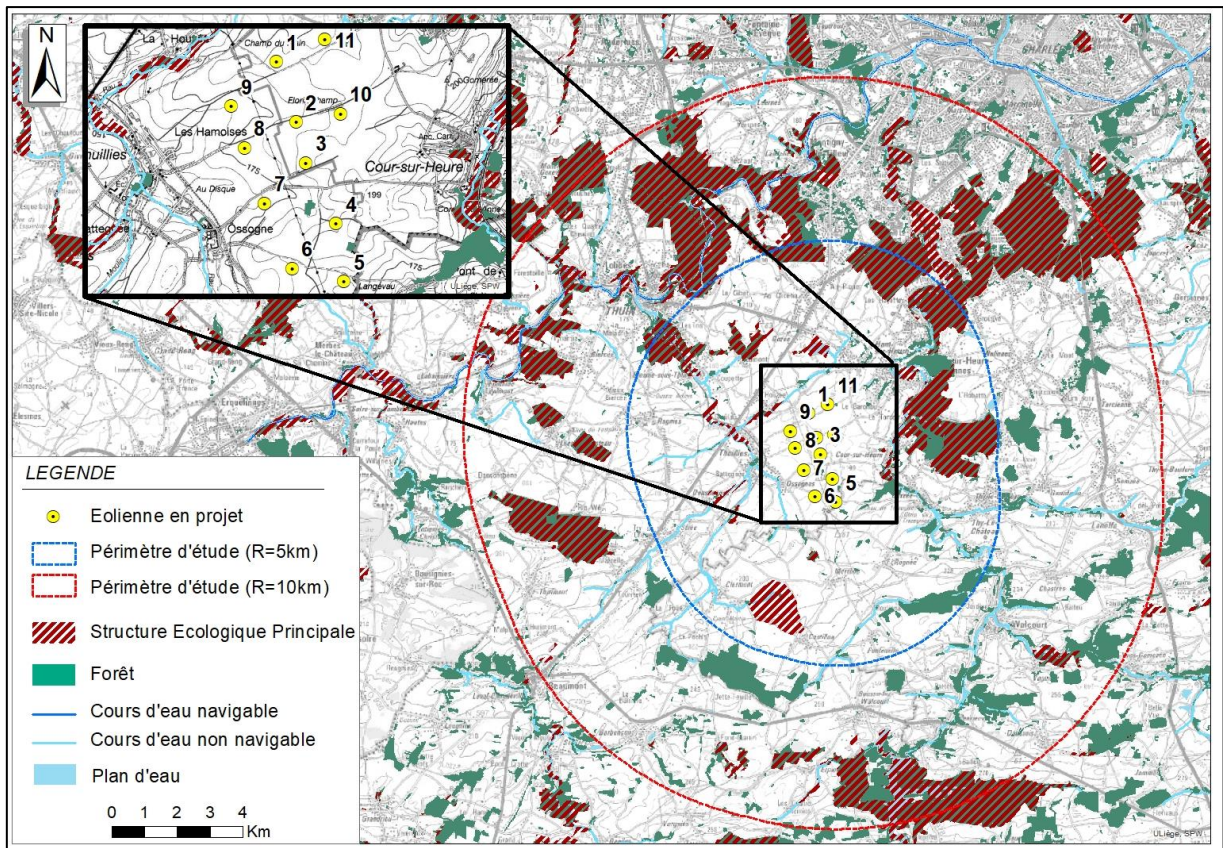


Figure 58 : Structure écologique principale, zones forestières et zones humides au sein du périmètre de 10 km autour du projet (source : Lifewatch-WB Geodatabase v2.9, 2015 et SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement, 2012).

#### 4.5.3.3 Situation du projet par rapport aux massifs forestiers

Le projet est situé à plus de 2 km de tout massif forestier. Le massif forestier le plus proche est situé à environ 2,2 km à l'est de l'éolienne n°10. Dans le périmètre de 10 km, on retrouve plusieurs grandes zones boisées au nord du projet. Celles-ci sont majoritairement repris dans la SEP et font partie de la liaison « massif forestiers feuillus » du sud du sillon sambro-mosan. La partie sud du périmètre de 10 km compte également un massif forestier (forêts de l'Eau d'Heure) et des plus petites zones boisées isolées.

#### 4.5.3.4 Situation du projet par rapport aux plans d'eau et aux zones humides

Le projet se localise dans le sous-bassin versant de la Sambre, elle-même affluent de la Meuse. Le plan d'eau le plus proche est situé à environ 1,5 km au nord de l'éolienne n°11. Il s'agit de l'Etang « Grand vivier ». Les lacs de l'Eau d'Heure se situent à environ 7 km au sud du projet.

Le périmètre de 5 km est traversé du sud au nord par deux cours d'eau. Il s'agit de la Biesmelle et ses affluents ainsi que de l'Eau d'Heure et ses affluents. Ces deux cours d'eau se jettent dans la Sambre dans la partie nord du périmètre de 10 km. Le cours d'eau le plus proche du projet s'écoule à 800 m au nord de l'éolienne n°1. Il s'agit de la Houzée, affluent de la Biesmelle.

#### 4.5.3.4 Habitats et réseau écologique au sein du périmètre d'étude de 500 m

Les habitats biologiques ont été caractérisés par une analyse préliminaire d'images aériennes complétée par des visites de terrain réalisées le 27/06/2023.

Tableau 45 : Relevés de terrain visant à caractériser les habitats biologiques sur le site du projet.

Date	Zone prospectée	Objectif de la visite de terrain
27/06/2023	Ensemble du périmètre de 500 m	Caractérisation des habitats.

Dans le périmètre de 500 m autour du projet, l'occupation du sol est largement dominée par les grandes cultures (96,2%). Plusieurs parcelles sont consacrées à des mesures agro-environnementales et climatiques sous forme de bandes enherbées et de haies (2,2%). Quelques petites zones boisées sont présentes (1%). Enfin, il faut également noter la présence d'alignements d'arbres, de haies et d'arbres isolés (0,12%).

Lors de la réalisation de l'étude d'incidences précédente dans le cadre du projet de 2018, les champs entre les éoliennes n°3 et n°7 étaient plantés de miscanthus. Cette plantation présentait un avantage pour la biodiversité étant donné que cette culture induit un paillage naturel au sol par les feuilles mortes et sert d'abri pour la faune en hiver car elle n'est récoltée qu'en avril. Cependant, les miscanthus ont depuis été remplacés par d'autres cultures.

► Voir CARTE n°6a : Milieu biologique

Tableau 46 : Habitats biologiques du périmètre de 500 m.

Type d'habitats	Code EUNIS	Superficie absolue (ha)	Superficie relative (%)
Grandes cultures	I1.1	619,6	96,2
Mesure agro-environnementales et climatique	MAE	14,3	2,2
Forêts méso- et eutrophes à [Quercus], [Carpinus], [Fraxinus], [Acer], [Tilia], [Ulmus] et forêts apparentés	G1.A	6,4	1
Réseau routier	J4.2	3,2	0,5
Haies bien développées, riches en espèces	FA.3	0,4	0,07
Alignement d'arbres	G5.1	0,3	0,04
Haies bien développées, pauvres en espèces	FA.4	0,06	0,01
Total		668,7	100



Figure 59 : Bande enherbée sous la ligne à haute tension.



Figure 60 : Bosquet présent dans le périmètre de 500 m.



Figure 61 : Grandes cultures.

#### 4.5.3.5 Distance des éoliennes aux zones à caractère naturel

De manière générale, il est recommandé de maintenir une distance de garde de 200 m entre une éolienne et une zone à caractère naturel : forêt, espaces verts, plan d'eau, etc. Cette recommandation concerne en particulier la protection des chauves-souris (Rodriguez et al., 2015).

Toutes les éoliennes du projet respectent cette condition.

- ▶ Voir CARTE n°2 : Plan de secteur
- ▶ Voir CARTE n°6a : Milieu biologique

#### 4.5.3.6 Flore

Une attention particulière a été portée sur la flore lors des relevés habitats. Les observations réalisées sont décrites ci-dessous.

##### 4.5.3.6.1 Plantes vasculaires

L'intérêt botanique au niveau du périmètre de 500 m est faible au vu de la dominance des zones de cultures intensives.

Au niveau des plantes invasives, aucune espèce n'a été observée.

##### 4.5.3.6.2 Bryophytes

L'Atlas des Bryophytes de Wallonie (1980-2014) a été consulté afin d'évaluer la richesse spécifique du site étudié. La richesse spécifique des carrés IFBL (Institut Floristique Belgo-Luxembourgeois) de 4 X 4 km au sein desquels se situent le projet est faible pour les éoliennes n°1, 2, 3, 6, 7, 8 et 9 (32 à 111 espèces de bryophytes recensées) à moyen pour les éoliennes n°4, 5, 10 et 11 (111 à 156 espèces recensées).

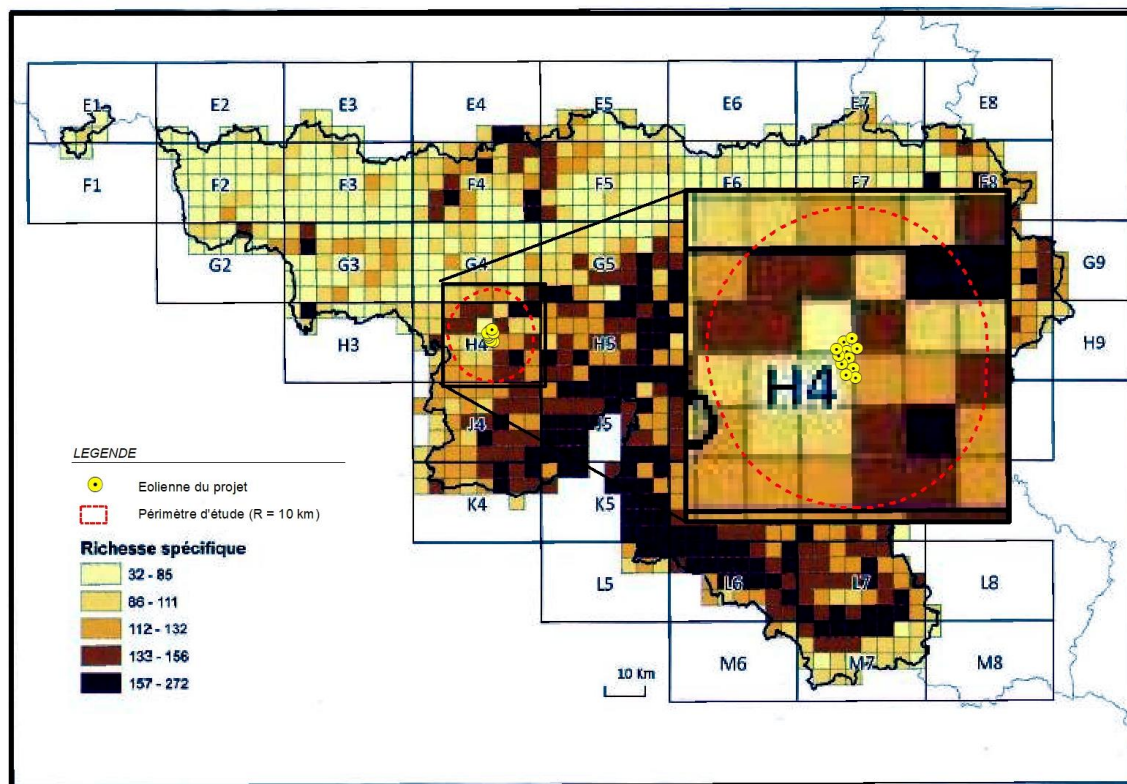


Figure 62 : Localisation du projet sur la carte de la richesse spécifique en bryophytes (source : Atlas des Bryophytes de Wallonie 1980-2014).

En Wallonie, la diversité en bryophytes est fortement corrélée à la présence de forêts feuillues (en plus d'autres facteurs climatiques, pédologiques et topographiques). À l'inverse, aucune espèce n'est strictement inféodée aux résineux en Wallonie, et ces derniers apparaissent comme défavorables à une très large majorité des espèces épiphytes (Sotiaux et Vanderpoorten, 2015). Notons aussi que beaucoup d'espèces épiphytes ne sont pas liées aux massifs forestiers mais se rencontrent sur des arbres à écorce neutre comme les frênes et les sureaux, en haie, isolés ou à la marge des massifs forestiers. Cette flore épiphyte se serait adaptée à des conditions de croissance en milieu forestier beaucoup plus ouvert par rapport à ce qui existe actuellement en raison des pratiques sylvicoles (Sotiaux et Vanderpoorten, 2015).

Par conséquent, à l'échelle du périmètre d'étude de 500 m, ce sont les forêts feuillues qui sont susceptibles d'accueillir le plus d'espèces.

En Wallonie, toutes les espèces de bryophytes sont partiellement protégées selon la Loi sur la Conservation de la Nature (Annexe VII). La destruction intentionnelle des spécimens appartenant à ces espèces ou des habitats naturels dans lesquels elles sont présentes est donc interdite. La vente, la mise en vente ou l'achat de spécimens appartenant à ces espèces est également interdites.

Au vu de leurs répartitions et de leurs écologies, des espèces telles que *Leucobryum glaucum* sont susceptibles d'être présentes sur le site du projet. Cette dernière est d'ailleurs indiquée dans le site Natura 2000 BE 320027.

Par ailleurs, trois espèces de bryophytes sont strictement protégées en Wallonie (tableau suivant) selon la Loi sur la Conservation de la Nature (Annexe VIa).

Tableau 47 : Statut de conservation des espèces de bryophytes strictement protégées en Wallonie.

Espèce/groupe	Statut en Wallonie	Statut européen	Référence légale	
			Wallonie	UE
Dicranum viride	Probablement éteinte	Vulnérable	Annexe VIa de la LCN	Annexe IVb de la Directive Habitats
Hamatocaulis vernicosus	Menacée	Vulnérable	Annexe VIa et IX de la LCN	Annexe II et IVb de la Directive Habitats
Orthotrichum rogeri	Non menacée	Vulnérable	Annexe VIa de la LCN	Annexe IVb de la Directive Habitats

Au vu de leurs répartitions et de leurs écologies, aucune de ces trois espèces n'est susceptible d'être présente sur le site du projet.

#### 4.5.3.6.3 Lichens

Un rapport a été réalisé en 2007 sur l'état de conservation des Lichens au niveau de la Région wallonne (Sérusiaux et al., 2007).

Sur les 881 espèces recensées en Wallonie avant 1972, 54 espèces sont considérées comme éteintes et 60 espèces sont considérées en danger immédiat d'extinction (une ou deux stations de ces espèces étaient connues en Wallonie en 2007). Ces espèces peuvent être classées dans un des groupes écologiques suivants :

- espèces terricoles : 15,8 % des espèces éteintes ou en danger ;
- espèces corticoles : 50,9 % des espèces éteintes ou en danger ;
- espèces saxicoles : 33,3 % des espèces éteintes ou en danger.

Aucune des espèces reprises dans les deux catégories « éteint » ou « en danger » pour la Région wallonne n'a d'importance à l'échelle mondiale. Cela s'explique par la faible superficie de la région, par l'impact des glaciations du Quaternaire et par sa position éco-géographiques. Cependant, les affleurements calcaires du bassin de la Meuse et les massifs ardennais nécessitent une attention particulière en termes de conservation de la biodiversité des Lichens. Les menaces principales sont la pollution de l'air, l'intensification des modes d'exploitation forestiers et la disparition des milieux semi-naturels comme les landes à bruyères et les pelouses calcaires.

#### 4.5.3.7 Actions menées en faveur de la biodiversité à l'échelle communale

La commune de Thuin ne dispose actuellement pas de Plan Communal de Développement de la Nature (PCDN). Cependant, dans son « Imagine Thuin : Plan d'Action Développement Durable », la commune vise divers objectifs dont :

Objectif 4 : participer activement à la lutte contre le réchauffement climatique en ayant une politique énergétique locale et accessible ;

Objectif 5 : valoriser la biodiversité de notre territoire, veiller à la préservation de notre cadre naturel de vie en partenariat avec nos agriculteurs locaux.

Plusieurs actions ont été déterminées afin d'atteindre les divers objectifs. Les actions liées à l'objectif 5 sont notamment :

- Thuin commune Maya ;
- Distribution d'arbres ;
- Plantation de 2500 plants mellifères en bord de route, 70 arbres fruitiers et 123 ares de prairies fleuries ;
- Politique « zéro phyto » et élargir le label « cimetière nature » ;
- Participer à un contrat rivière.

Les communes de Walcourt et d'Ham-sur-Heure-Nalinnes possèdent un PCDN.

Habituellement, les PCDN identifient des zones centrales caractéristiques de très grande valeur biologique et en bon état de conservation, des zones centrales restaurables également de très grande valeur biologique mais nécessitant des restaurations d'habitats et enfin, des zones de développement de grande valeur biologique ou agissant comme zones tampons ou comme zones de transition (corridors écologiques) avec les deux premiers types de zones.

La zone centrale principale de la commune de Walcourt est constituée des vallées de L'Eau d'Heure et de ses affluents parcourus par une voie ferrée et égrainée d'anciens sites carriers. Elle agit à la fois comme une zone de liaison essentielle entre les sites boisés de Fange et du Condroz et comme une zone de prédilection pour les espèces xéro-thermophiles et en particulier, des reptiles et le Criquet à ailes bleues (*Oedipoda caerulescens*). Le bois de Baconval est apparu également comme une zone centrale d'intérêt régional par sa taille et sa position stratégique aux confins de l'Ardenne occidentale.

D'autres sites sont apparus essentiels pour des espèces patrimoniales : Busard cendré (*Circus pygargus*)\*, Hirondelle de rivages (*Riparia riparia*)\*, batraciens et en particulier, le Triton crêté (*Triturus cristatus*)\* signalé à l'est de la commune, les chiroptères et des characées.

L'étude réalisée dans le cadre de l'élaboration du PCDN a identifié plus de 150 habitats ou combinaisons d'habitats sur le territoire communal. L'étude met aussi en avant un intérêt prononcé de la voie ferrée doublée du réseau hydrographique le longeant sur la commune de Walcourt. Cette configuration, avec une telle densité du double réseau hydrographique-ferré, est exceptionnel en Belgique et unique en Condroz.

#### 4.5.3.8 Avifaune

##### 4.5.3.8.1 Inventaires ornithologiques - Introduction

Afin de caractériser la fréquentation du site par l'avifaune, plusieurs inventaires ornithologiques ont été réalisés à différentes périodes de l'année de manière à couvrir l'ensemble du cycle annuel des oiseaux. Ces inventaires ont été effectués en 2023.

Tableau 48 : Inventaires ornithologiques.

Objectif et méthode	Date	Heure	Conditions météorologiques
Oiseaux nicheurs	21/04/23	7h - 9h50	Sec, légère brise NE, nébulosité 0/8, 5°C
Suivi par points d'écoute (à partir de l'heure de lever du soleil)	19/05/23	6h15 - 9h	Sec, légère brise NE, nébulosité 0/8, 5°C
	12/06/23	5h45 - 7h55	Sec, légère brise SE, nébulosité 3/8, 14°C
Espèces d'intérêt	19/05/23	9h20 - 13h30	Sec, vent faible N, nébulosité 1/8, 13°C

Objectif et méthode	Date	Heure	Conditions météorologiques
patrimonial en période de nidification Suivi par poste fixe (fin de matinée - début d'après-midi)	12/06/23	10 h - 14 h	Sec, légère brise SE, nébulosité 2/8, 25°C
	06/07/23	16h40 - 21h	Sec, légère brise SO, nébulosité 3/8, 22°C
Busard	21/04/23	10h30 - 14h35	Sec, vent modéré SE, nébulosité 4/8, 8°C
	10/05/23	11h26 - 16h10	Sec, vent modéré SO, nébulosité 8/8, 12°C
	16/05/23	10h26 - 14h44	Sec, vent modéré N, nébulosité 4/8, 11°C
	24/06/23	11h28 - 16h03	Sec, légère brise SO, nébulosité 0/8, 23°C
	03/07/23	15h15 - 19h11	Sec, vent modéré O, nébulosité 3/8, 21°C
	13/07/23	16h01 - 20h05	Sec, vent modéré O, nébulosité 5/8, 22°C
Oiseaux migrateurs : halte Suivi par transect	23/08/23	08h30 – 12h30	Sec, légère brise SW, nébulosité 4/8, 17°C
	26/10/23	13h – 16h	Vent faible SW, nébulosité 8/8, 11°C
	08/11/23	8h30 – 11h30	Vent modéré SW, nébulosité 7/8, 7°C
Oiseaux hivernants Suivi par transect (en journée)	14/12/22	09 h – 11 h45	-4°C, sec, nébulosité 7/8 en début et 3/8 à la fin, vent faible de secteur SO
	13/01/23	11 h45 – 14 h45	7°C, Plusieurs petites averses, nébulosité 6/8, vent fort de secteur SO
	09/02/23	14 h15 - 18 h	5,5°C, sec, nébulosité 5/8, vent faible de secteur SO
Estimation de la nébulosité en octas (0/8 = ciel entièrement dégagé ; 8/8 = ciel entièrement couvert)			

Les modalités protocolaires suivies pour ces inventaires se basent sur les documents de référence de nombreux pays. Plus spécifiquement, pour la Wallonie, le document de référence du SPW-ARNE suivi est « Procédures d'inventaire et mesures à prendre en faveur de la biodiversité dans le cadre des projets éoliens en Wallonie » du 08/02/2024.

Le site du projet n'étant pas particulièrement favorable aux rapaces nocturnes, aucun relevé spécifique à ces espèces n'a été réalisé. Toutefois, une attention particulière a été apportée à la présence éventuelle d'oiseaux nocturnes lors des inventaires chiroptérologiques.

Combinés à la récolte des informations disponibles dans un rayon de 10 km autour du projet (cf. ci-dessous), les inventaires réalisés sur le terrain ont permis de caractériser la fréquentation du périmètre d'étude en termes d'espèces, de distribution et d'abondance ainsi que de fonctionnement local de la migration (axes de passage, comportement, altitude).

Les données brutes récoltées lors de ces inventaires sont consultables en annexe et commentées ci-dessous.

- Voir ANNEXE G : Inventaires et bases de données oiseaux et chauves-souris

#### 4.5.3.8.2 Inventaires ornithologiques – Méthodologie et résultats

##### Oiseaux nicheurs - périmètre de 500 m

Afin de caractériser la fréquentation du site par l'avifaune nicheuse, six relevés ornithologiques ont été effectués en période de nidification.

Trois relevés ont été réalisés selon la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Cette méthode a nécessité la localisation de 'points d'écoute' (PE) reliés entre eux par des transects

parcourus en voiture ou à pied. Au niveau de chaque point d'écoute tous les oiseaux entendus et vus par l'observateur ont été comptabilisés. Un total de huit points d'écoute a été placé au sein des différents habitats rencontrés à moins de 500 m des emplacements prévus pour les éoliennes.

Trois autres relevés ont été réalisés à partir de deux postes fixes afin d'identifier plus précisément les déplacements locaux des espèces patrimoniales.

La localisation des points d'écoute et des postes fixes utilisés est illustrée à la figure suivante.

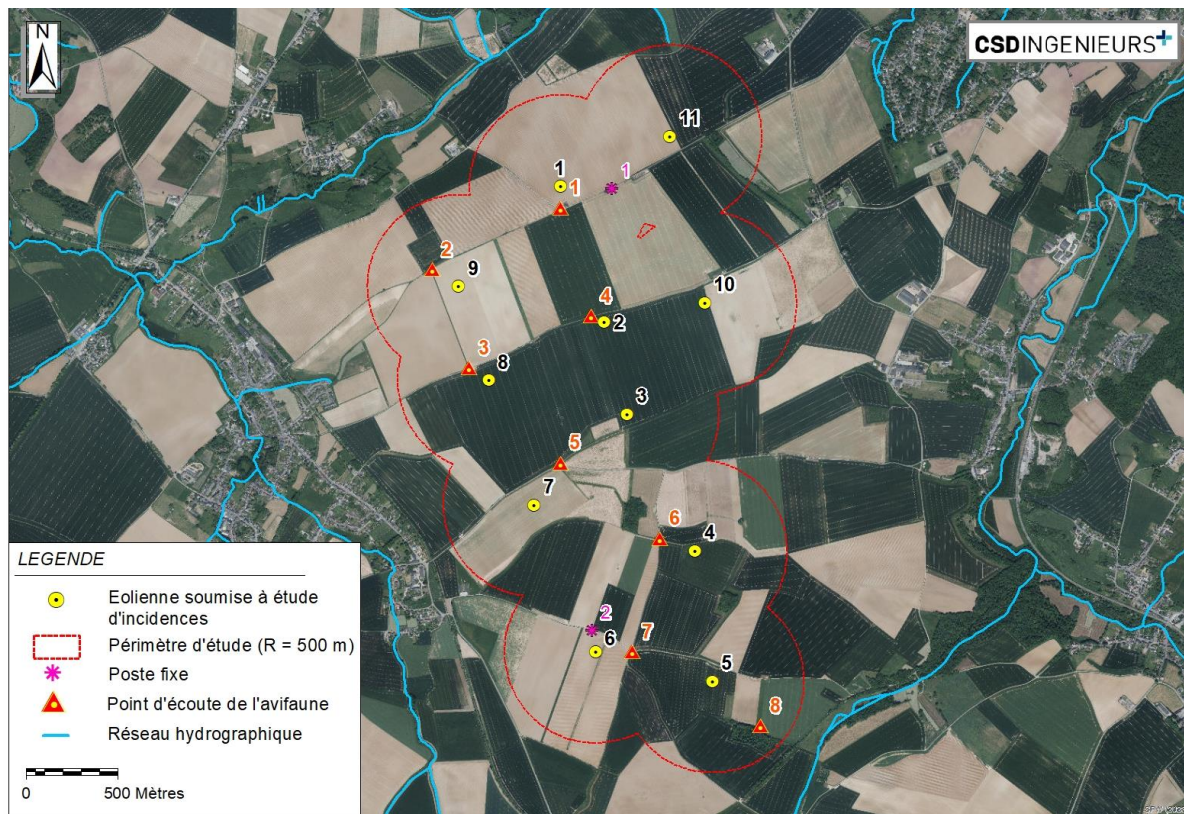


Figure 63 : Localisation des points d'écoute et des postes fixes utilisés pour les inventaires ornithologiques en nidification et migration.

Les espèces observées sont décrites ci-dessous en précisant leur statut au regard de la Directive Oiseaux (\* = espèce classée à l'annexe I ou à l'article 4.2 de la Directive), leur statut sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie 2021 (RE = régionalement éteint ; CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = à la limite d'être menacé ; LC= non menacé) et, si les données le permettent, leur statut local déduit des observations (nicheur possible, nicheur probable, nicheur certain, migrateur en halte, etc.).

Les espèces observées au sein du site éolien lors des inventaires par points d'écoute sont au nombre de 38, indiquant une diversité biologique moyenne. Parmi celles-ci, les espèces suivantes sont à signaler (espèces listées à la Directive oiseaux, au statut défavorable sur la liste rouge, espèces sensibles à l'éolien ou emblématiques en Wallonie) :

- Alouette des champs (*Alauda arvensis*, NT) : L'Alouette des champs a été contactée lors de trois relevés par point d'écoute. Au moins 20 cantons ont été identifiés. L'espèce est considérée comme nicheuse certaine au sein du périmètre de 500 m ;
- Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*, LC) : La Bergeronnette printanière a été contactée lors de trois relevés par point d'écoute. Jusqu' à dix individus chanteurs ont été contactés au cours de la même journée. L'espèce est considérée comme nicheuse certaine au sein du périmètre de 500 m ;
- Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*, VU)\* : Le Busard des roseaux a été contacté lors de deux relevés par point d'écoute. L'observation la plus proche est située à environ 180 m à l'est

de l'éolienne n°9. L'espèce est considérée comme nicheuse probable à proximité du périmètre de 500 m ;

- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*, CR)\* : Le Busard Saint-Martin a été contacté lors d'un relevé par point d'écoute. L'individu observé a survolé le site au droit de l'éolienne projetée n°2. L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais elle a été observée fréquentant ce périmètre en période de reproduction ;
- Caille des blés (*Coturnix coturnix*, LC) : La Caille des blés a été contactée lors de deux relevés par point d'écoute. L'observation la plus proche est située à environ 140 m de l'éolienne n°9. Trois individus chanteurs ont été localisés entre les éoliennes n°1, 2, 8 et 9 et entre les éoliennes n°4, 5 et 6. Il faut également souligner que, lors des relevés chiroptérologiques, l'espèce a été entendue en période de nidification. Ainsi, cinq individus chanteurs ont été identifiés sur le site lors d'une soirée de relevé chauves-souris. Toutefois, aucun nid n'a été localisé et aucun adulte avec la becquée ou de jeune récemment envolé n'a été observé. L'espèce est considérée comme nicheuse probable au sein du périmètre de 500 m ;
- Coucou gris (*Cuculus canorus*, EN) : Le Coucou gris a été contacté lors d'un relevé par point d'écoute. L'individu chanteur a été localisé dans un bosquet à environ 350 m au sud de l'éolienne n°5. L'espèce est considérée comme nicheuse probable au sein du périmètre de 500 m.

Trois autres relevés ont été réalisés à partir de postes fixes afin d'identifier plus précisément les déplacements locaux des espèces patrimoniales. Les principales observations suivantes sont à soulever :

- Bondrée apivore (*Pernis apivorus*, LC)\* : La Bondrée apivore a été contactée lors d'un relevé par poste fixe. L'individu observé était en vol. Il a longé la limite ouest du périmètre du sud au nord. Etant donné l'absence de massif forestier au sein du périmètre de 500 m, l'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais comme pouvant le fréquenter en période de nidification ;
- Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*, VU)\* : Le Busard des roseaux a été contacté lors de trois relevés par poste fixe. Au total, trois observations de femelle et deux de mâle ont été réalisées. Un mâle de deuxième année a été observé en train de traverser le site entre les éoliennes n°3 et n°4. Un autre a été observé en train d'attraper une proie à proximité de l'éolienne n°10 et de manger sa proie au niveau de l'éolienne n°11. Les femelles ont été observées en train de voler au niveau des éoliennes n°5 et 6 ainsi qu'entre les éoliennes n°1 et 9. Cela confirme sa présence régulière au sein du périmètre de 500 m. L'espèce n'est toutefois pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m ;
- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*, CR)\* : Le Busard Saint-martin a été contacté lors de deux relevés par poste fixe au sein du périmètre de 500 m. Les individus observés étaient en vol. Deux femelles ont été observées en train de cercler au-dessus de l'éolienne n°10 puis sont parties vers le nord-est. Un mâle a été observé en train de traverser le périmètre entre les éoliennes n°2 et 7. Cela confirme la présence de l'espèce au sein du périmètre de 500 m. L'espèce n'est toutefois pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m ;
- Cigogne noire (*Ciconia nigra*, NT)\* : Une Cigogne noire a été observée lors d'un relevé par poste fixe. L'individu étaient en train de voler à environ 1,5 km à l'est de l'éolienne n°4. L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais comme pouvant le fréquenter régulièrement ;
- Milan royal (*Milvus milvus*, NT)\* : Le Milan royal a été contacté lors d'un relevé par poste fixe. L'individu observé volait à haute altitude et se trouvait entre les éoliennes n°2, 3, 7 et 8. L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais comme pouvant le traverser régulièrement. Le site se trouve en effet en dehors de l'aire de nidification régulière.

Notons également la présence, lors de ces divers relevés, d'espèces sans statut particulier mais particulièrement sensibles à l'éolien :

- Buse variable (*Buteo buteo*, LC) : La Buse variable a été contactée lors de deux relevés par

point d'écoute ainsi que lors de trois relevés par poste fixe. Un individu a été observé en train de se poser dans le bois situé à environ 320 m à l'ouest de l'éolienne n°4. L'espèce est considérée comme nicheuse certaine au sein du périmètre de 500 m ;

- Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*, LC) : Le Faucon crécerelle a été contacté lors de trois relevés par point d'écoute et deux relevés par poste fixe. Un nid a été localisé à environ 275 m au nord-est de l'éolienne n°9, dans un nichoir placé sur un pylône. Dans l'étude d'incidences du projet précédent, trois nichoirs à Faucon crécerelle avaient été localisés sur les pylônes électriques. L'espèce est considérée comme nicheuse certaine au sein du périmètre de 500 m.

## Relevé Busard

Afin de déterminer l'occupation du périmètre par les trois espèces de Busard, six relevés spécifiques ont été effectués. Ces relevés ont été réalisés par postes fixes et transects. Les observations suivantes sont à souligner :

- Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)\* : Le Busard des roseaux a été contacté lors de cinq relevés spécifiques. L'espèce traverse régulièrement le périmètre de 500 m et y chasse régulièrement. Plusieurs mâles et femelles ont été contactés. Un mâle a été observé, posé dans les chaumes au nord de l'éolienne n°2 avant de décoller. Un mâle de deuxième année a été observé en train survoler le périmètre entre les éoliennes n°5 et 6 et un autre en train de chasser au nord de l'éolienne n°2. Jusqu'à six observations de femelles ont été enregistrées. Un couple a été observé à environ 800 m au nord de l'éolienne n°11. L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais est considérée comme nicheuse probable à proximité de celui-ci.
- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)\* : Le Busard Saint-Martin a été contacté lors de trois relevés spécifiques. Un mâle de deuxième année a été observé en train de faire des vols de parade à 500 m à l'est de l'éolienne n°4. Une zone de chasse est identifiée dans la moitié est du périmètre, au sud de l'éolienne n°10. L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais est considérée comme nicheuse possible à proximité de celui-ci.
- Caille des blés (*Coturnix coturnix*) : Une Caille des blés a été contactée lors d'un relevé spécifique busard. Comme dit précédemment, l'espèce est considérée comme nicheuse probable au sein du périmètre de 500 m.
- Cigogne noire (*Ciconia nigra*) : La Cigogne noire a été contactée lors de deux relevés spécifiques busard. Les individus observés volaient selon une direction sud-ouest nord-est. L'observation la plus proche passe à 200 m de l'emplacement futur de l'éolienne n°10. L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais comme pouvant le traverser régulièrement.
- Milan royal (*Milvus milvus*) : Le Milan royal a été contacté lors d'un relevé spécifique busard. L'individu était en vol à haute altitude et tournait entre les éoliennes n°3, 4, 6 et 7. L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais comme pouvant le traverser régulièrement.

Les observations de Busards réalisées lors de ces relevés sont illustrées dans la carte ci-dessous.

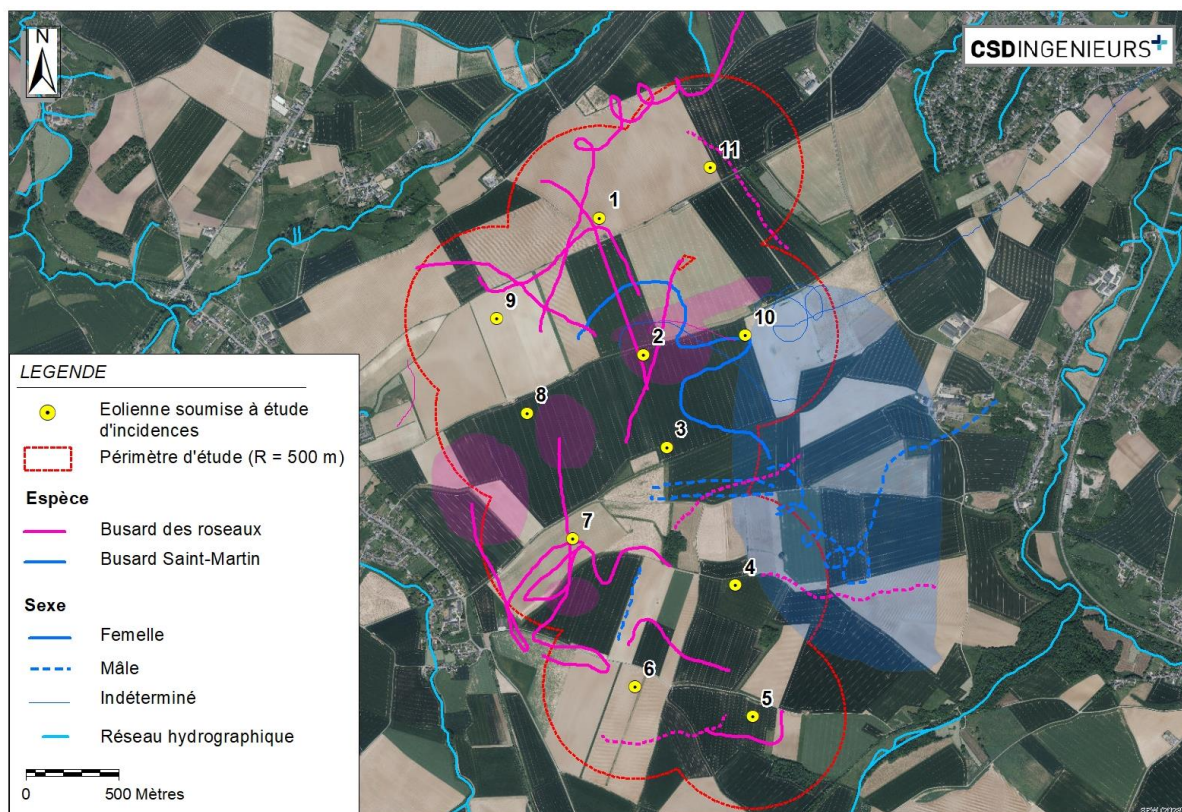


Figure 64 : Observations en 2023 de Busards Saint-Martin et Busards des roseaux lors des relevés spécifiques

### Migration postnuptiale

#### Halte migratoire

Afin de déterminer l'occupation du site en période de migration, trois relevés spécifiques halte migratoire ont été effectués

Au total, 24 espèces en halte ont été recensées. Le nombre d'espèces fréquentant le site est inférieur à celui de l'étude faite en 2017 durant laquelle 47 espèces avaient été observées lors des relevés en halte migratoire. La présence des rapaces et de laridés semble également moins régulière par rapport à 2017. Les comparaisons doivent toutefois rester prudentes étant donné que le nombre de relevés était supérieur lors de la précédente étude (10 relevés).

Le périmètre d'étude et la plaine agricole dont le projet fait partie est très intéressant comme zone de halte pour plusieurs taxons comme l'Alouette des champs (626 individus observés le 26/10/2023), la Linotte mélodieuse (40 individus le 26/10/2023) et le Chardonneret élégant (54 individus le 26/10/2023). Quelques espèces remarquables sont à signaler :

- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) : Un Busard Saint-Martin a été observé lors d'un relevé halte migratoire ;
- Faucon hobereau (*Falco subbuteo*) : Un Faucon hobereau a été observé lors d'un relevé halte migratoire ;
- Hibou des marais (*Asio flammeus*)\* : Un Hibou des marais a été contacté lors d'un relevé halte migratoire. L'individu observé était posé, à 590 m à l'ouest de l'éolienne n°8 ;
- Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridubundus*)\* : 150 Mouettes rieuses ont été contactées lors d'un relevé halte migratoire. Le groupe de 150 individus posés était situé à 390 m à l'ouest de l'éolienne n°9 ;
- Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*)\* : Un Pluvier doré a été contacté lors d'un relevé en halte migratoire. L'individu s'est posé à 440 m au sud de l'éolienne n°1 puis a redécollé au bout de 5 minutes pour se diriger vers le nord ;

- Traquet motteux (*Oenanthes oenanthes*)\* : Le Traquet motteux a été contacté lors de deux relevés en halte migratoire. Au total, trois individus ont été observés. L'observation la plus proche est située à 100 m au sud de l'éolienne n°1 ;
- Vanneau huppé (*Vannellus vannellus*) : Le Vanneau huppé a été contacté lors d'un relevé en halte migratoire. Ainsi trois individus se sont posés à 420 m au nord de l'éolienne n°2 et sept Vanneaux huppés se sont posés à 200 m au sud de l'éolienne n°6.

Durant leur migration, les oiseaux ont besoin de zones de halte pour se reposer, se nourrir, se nettoyer etc. Les paysages ouverts, libres d'obstacles, de zones urbanisées trop proches, de réseau routier, et de gros massifs forestiers sont en général fréquentés par toute une série d'oiseaux. La zone du projet ne fait pas partie des zones de concentration des migrations d'oiseaux identifiées par Natagora (voir point suivant), mais il s'agit néanmoins d'une zone d'importance pour la halte migratoire, comme l'ont montré les relevés effectués en 2017 par l'auteur d'étude ou les données externes. Cela peut découler du fait qu'il s'agit d'une des premières zones ouvertes libres d'obstacles après la zone urbanisée de Charleroi et la frange boisée de la vallée de la Sambre et de l'Eau d'Heure.

Les relevés de 2023 réalisés par l'auteur d'étude ont cependant montré une baisse potentielle de l'utilisation de cette plaine en halte migratoire, mais cela reste à confirmer et le nombre de prospection a été moindre qu'en 2017. En conséquence, l'auteur d'étude analysera les impacts du projet éolien au regard d'un cas de figure maximaliste considérant que le site est potentiellement bien utilisé en halte migratoire.

### Oiseaux hivernants

Les oiseaux hivernants dans un périmètre de 500 m autour des éoliennes en projet ont été recensés lors de trois inventaires réalisés durant la saison hivernale 2022-2023. Les recensements ont été effectués le long d'un transect dont le cheminement est illustré à la figure suivante. Lors d'un des trois relevés, l'observateur est resté sur le site en fin de journée jusqu'à l'obscurité complète afin de mettre en évidence la présence éventuelle de dortoirs de rapaces (Busard Saint-Martin, Hibou des marais, Milan royal) ainsi que l'existence d'axe de déplacement des laridés.

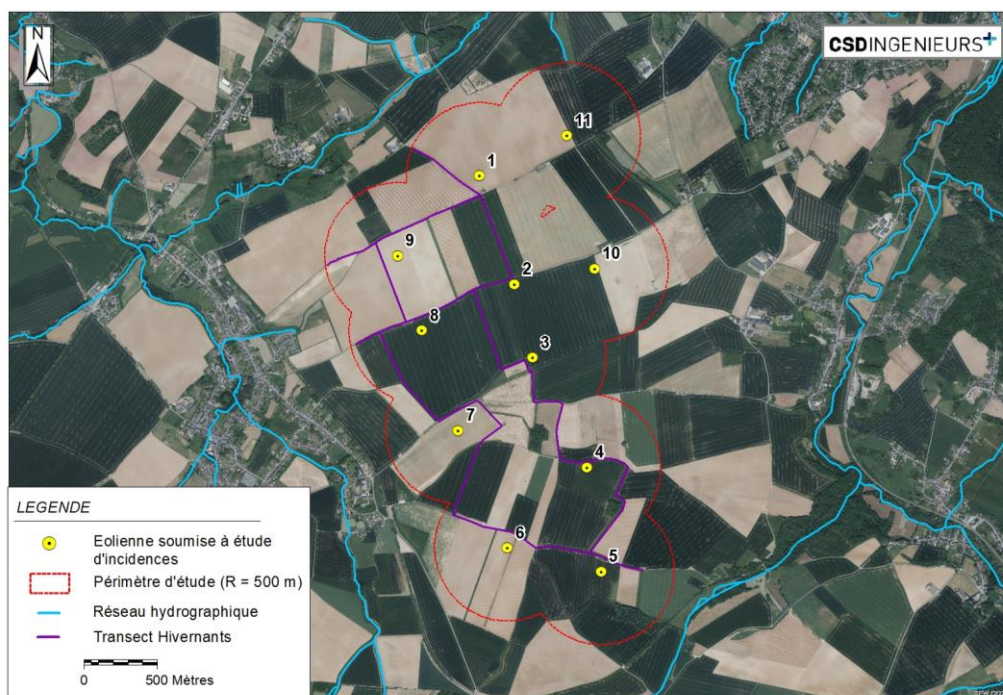


Figure 65 : Localisation du transect utilisé pour les inventaires ornithologiques en hivernage.

Au total, 32 espèces ont été détectées ce qui indique une diversité moyenne d'espèces. La présence des espèces suivantes, sensibles aux éoliennes, peut être soulevée :

- Alouette des champs (*Alauda arvensis*) : l'Alouette des champs a été contactée lors de chaque relevés hivernant. Jusqu'à 111 individus ont été observés le 13/01/2023. L'espèce est considérée comme fréquentant régulièrement le périmètre de 500 m en période hivernale ;
- Milan royal (*Milvus milvus*)\* : le Milan royal\* a été contacté lors du premier relevé hivernant. L'individu était posé à terre à 380 m à l'ouest de l'éolienne n°1. L'espèce n'est pas considérée comme fréquentant régulièrement le périmètre de 500 m en période hivernale ;
- Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)\* : Le Faucon pèlerin\* a été contacté à deux reprises lors d'un relevé hivernant. L'observation la plus proche est située à 150 m au nord-est de l'éolienne n°7. L'espèce est considérée comme fréquentant le périmètre de 500 m en période hivernale ;
- Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*) : Un groupe de 150 Mouettes rieuses a été observé en train de traverser le site du projet d'est en ouest entre les éoliennes n°4, 5 et 6. Le groupe est ensuite allé sur un champ en cours de labour plus au sud, hors périmètre. L'espèce est considérée comme fréquentant le périmètre de 500 m en période hivernale.

Aucun axe de passage de laridés ni dortoir de rapaces n'a été identifié. La présence des rapaces et de laridés est moins régulière par rapport aux relevés réalisés dans le cadre de l'étude de 2017.

#### 4.5.3.8.3 Zones dites « d'exclusion ornithologique »

Parallèlement à l'adoption du Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne de 2013, une cartographie positive traduisant les critères de ce Cadre a été élaborée par Gembloux Agro-Bio Tech de l'ULiège pour le compte du SPW Territoire, Logement, Patrimoine, Énergie.

- Voir PARTIE 2.2.2.2 : Cartographie positive des zones favorables à l'implantation d'éoliennes

Parmi les zones de contrainte d'exclusion utilisées, certaines concernent la biodiversité, et plus particulièrement les oiseaux :

- Zone d'intérêt ornithologique à niveau de priorité élevé (contrainte d'exclusion intégrale) ;
- Zone d'intérêt ornithologique à niveau de priorité moyen (contrainte d'exclusion partielle) ;
- Zone de concentration des migrations d'oiseaux et de chauves-souris (contrainte d'exclusion partielle).

Les figures ci-dessous localisent le projet éolien sur les cartes du projet de cartographie relatives à ces contraintes. Il est à noter que le Gouvernement wallon n'ayant pas adopté cette cartographie à l'issue de l'enquête publique, ces cartes sont présentées à titre indicatif. Par ailleurs, comme on le verra, les données ornithologiques sur lesquelles reposent ces cartes ne représentent plus la situation actuelle car l'aire de répartition et l'effectif d'une des espèces concernées, le Milan royal, ont fortement évolué.

La première carte (« zones d'intérêts ornithologiques à niveau de priorité élevée ») traduit la probabilité de présence de populations de Milan royal (*Milvus milvus*)\* en forte densité, sur base de relevés réalisés de 2008 à 2012 par Natagora.

Les surfaces en orange sur la deuxième carte caractérisent la présence du Milan royal (toujours selon des recensements réalisés entre 2008 et 2012 par Natagora) mais en densité plus faible par rapport aux zones d'intérêts ornithologiques à niveau de priorité élevée. Ces surfaces sont classées comme « zones d'intérêt ornithologique à niveau de priorité moyen ». Sont aussi incluses dans ces zones les sites abritant des rassemblements importants d'oiseaux d'eau (anatidés principalement) ainsi que les sites présentant un enjeu concernant la protection des oiseaux des plateaux et plaines agricoles. Ces surfaces sont assorties d'une contrainte d'exclusion partielle. De même, comme mentionné pour la première carte, on notera que les données de répartition du Milan royal sur base desquelles cette carte a été développée ne correspondent plus à la situation actuelle.

Selon celles-ci, les éoliennes projetées ne se situent pas dans une zone d'exclusion intégrale ou partielle.

Le projet est toutefois situé à proximité d'une zone d'intérêt ornithologique à niveau de priorité moyen. Le dossier méthodologique relatif à l'élaboration de la cartographie indique que celles-ci sont définies

en raison d'une présence probable de populations de Milan royal, de la proximité (rayon de 2 km) de sites abritant des rassemblements d'oiseaux d'eau -Anatidés principalement- ou de sites concernant les oiseaux des plateaux agricoles. Dans le cas présent, la proximité de zones d'intérêt ornithologique à niveau de priorité moyen relève de la présence de la plaine agricole de Clermont, une plaine à enjeux du DEMNA située à 1 km au sud du projet.

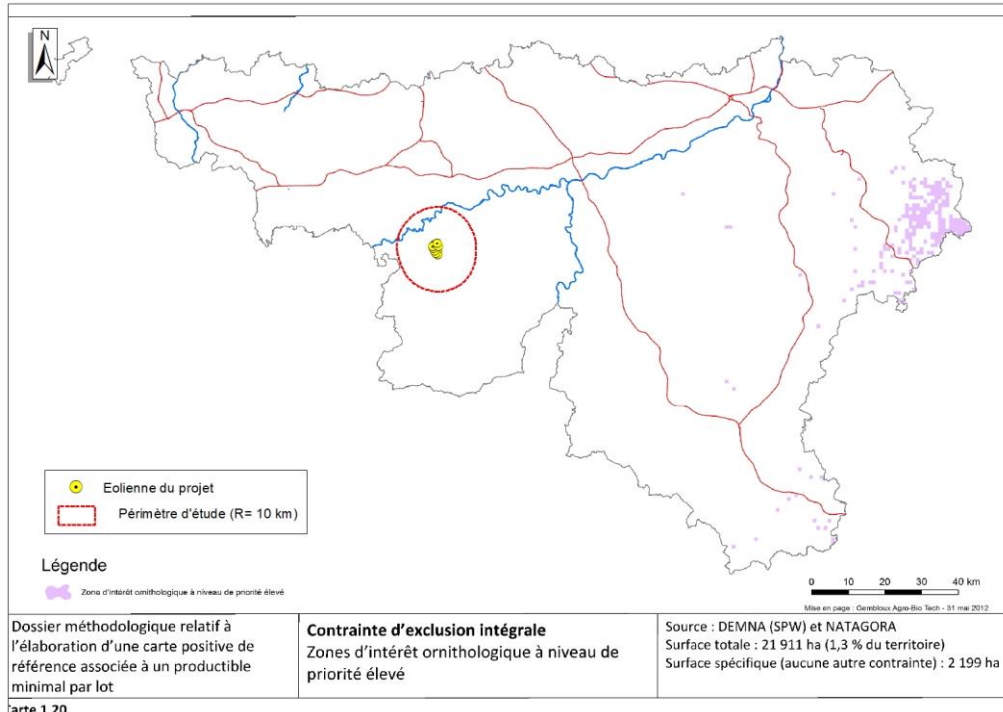


Figure 66 : Localisation du projet sur la carte de contrainte d'exclusion intégrale liée aux zones d'intérêt ornithologique à niveau de priorité élevé (source : ULiège - Gembloux Agro-Bio Tech, juillet 2013).

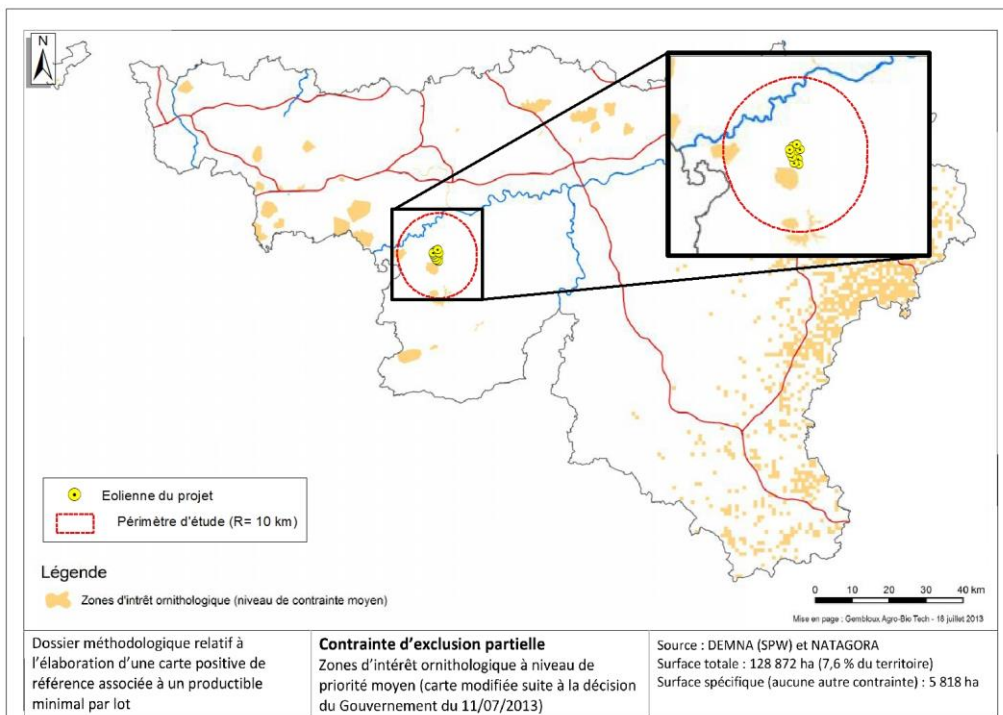


Figure 67 : Localisation du projet sur la carte de contrainte d'exclusion partielle liée aux zones d'intérêt ornithologique à niveau de priorité moyen (source : ULiège - Gembloux Agro-Bio Tech, juillet 2013).

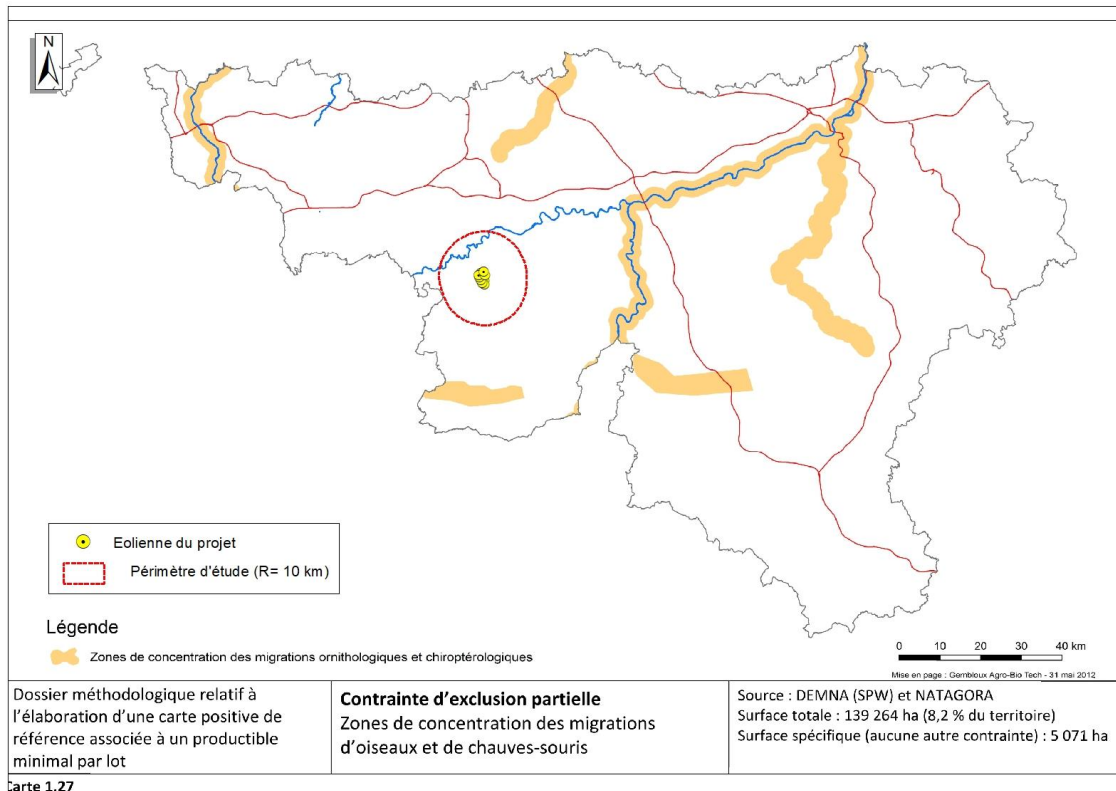


Figure 68 : Localisation du projet sur la carte de contrainte d'exclusion partielle liée aux zones de concentration des migrations d'oiseaux et de chauves-souris (source : ULiège - Gembloux Agro-Bio Tech, juillet 2013).

#### 4.5.3.8.4 Base de données externes

L'auteur d'étude a consulté les bases de données ornithologiques externes suivantes dans le cadre de la présente étude :

- DEMNA-DGO3 : ce Département (Étude du Milieu Naturel et Agricole) de la DGO3 gère les données issues de nombreux observateurs ornithologiques en Wallonie et a communiqué à l'auteur d'étude celles concernant la zone du projet ;
- Aves-Natagora : l'asbl Natagora a compilé et transmis à l'auteur d'étude les données récoltées dans le cadre de l'élaboration de l'atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie ainsi que celles du site [www.observations.be](http://www.observations.be) relatives à la zone du projet
- Natura 2000 : les données ornithologiques de la banque de données wallonne des sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du site éolien ont été compilées par l'auteur d'étude.

Notons la présence d'un précédent projet éolien en 2018 dans ce même périmètre de 500 m. Les données de la campagne biologique réalisée dans le cadre de ce projet ont été intégrées aux données DEMNA et ont donc également été analysées dans l'étude ci-présente.

Les données correspondantes complètes sont consultables en annexe.

- Voir ANNEXE G : Inventaires et bases de données oiseaux et chauves-souris

Les données du DEMNA et d'Aves-Natagora signalent la présence des espèces emblématiques suivantes, fréquentant le site du projet ou susceptibles de le fréquenter, en raison de leur phénologie, de la nature des habitats présents sur ce site et de la configuration du réseau écologique des alentours :

- Busard cendré (*Circus pygargus*)\* : Les données externes indiquent la présence du Busard cendré dans le périmètre de 500 m. Au cours des dix dernières années, l'espèce a été renseignée à cinq reprises dans le périmètre de 500 m. Il s'agissait à chaque fois d'individus isolés. L'observation la plus proche est située à 140 m au sud de l'éolienne n°11 et date de mai 2020. Le Busard cendré a davantage été renseigné au sud-ouest du projet dans la plaine

agricole de Clermont, située à plus de 2 km du projet. Le nid le plus proche est localisé à 7,2 km du projet. L'étude de 2018 indique que la plaine de Clermont constitue une zone préférentielle de nidification du Busard cendré. L'espèce n'a pas été contactée lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs. L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre mais comme pouvant le fréquenter pour chasser ;

- Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) : Les données externes indiquent la présence régulière du Busard des roseaux\* dans le périmètre de 500 m. Au sein du périmètre de 2 km des preuves de nidification ont été enregistrées dans quatre zones différentes (nid occupé ou jeune récemment éclos). La plus proche était située à 580 m à l'ouest de l'éolienne n°9. Il s'agissait que quatre individus récemment éclos (2019). Selon un spécialiste consulté dans le cadre du projet de 2018, un couple aurait essayé de s'installer dans le périmètre de 500 m en 2016. Le nid a été abandonné suite aux conditions météorologiques défavorables. L'espèce a également été observée en période de nidification lors de relevés réalisés par CSD Ingénieurs. L'espèce est considérée comme nicheuse probable au sein du périmètre de 2 km ;
- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)\* : Les données externes indiquent la présence régulière du Busard Saint-Martin\* dans le périmètre de 500 m. Au sein du périmètre de 2 km, aucune preuve de nidification n'a été renseignée. Une zone probable de nidification a été identifiée à 4,1 km au sud-est du projet. L'espèce a également été observée en période de nidification lors de relevés réalisés par CSD Ingénieurs. L'espèce est considérée comme nicheuse probable au sein du périmètre de 2 km ;
- Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)\* : Les données externes indiquent la présence de la Cigogne blanche\* dans le périmètre de 500 m. L'espèce y a été renseignée à deux reprises au cours des dix dernières années. Elle a été renseignée à dix reprises dans le périmètre de 2 km. L'espèce n'a pas été contactée lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs. L'espèce n'est pas considérée comme fréquentant régulièrement le périmètre de 500 m ;
- Cigogne noire (*Ciconia nigra*)\* : Les données externes indiquent la présence de la Cigogne noire\* dans le périmètre de 2 km. L'espèce y a été renseignée à dix reprises au cours des dix dernières années. L'une des observations a été réalisée dans le périmètre de 500 m, à 100 m à l'ouest de l'éolienne n°5, et date de mai 2017. Il s'agissait d'un individu en vol. L'espèce a également été observée lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs en période de nidification. L'espèce ne niche probablement pas à proximité immédiate du site, mais elle le survole régulièrement. Ces survols concernent soit des estivants non nicheurs, soit des individus nichant à plusieurs kilomètres ;
- Faucon émerillon (*Falco columbarius*)\* : Les données externes indiquent la présence du Faucon émerillon\* dans le périmètre de 500 m. L'espèce y est renseignée à deux reprises au cours des dix dernières années. L'observation la plus proche est située à 110 m au sud de l'éolienne n°1 et date de février 2023. Il s'agissait d'un individu en chasse. L'espèce a également été renseignée à plusieurs reprises au sein du périmètre de 2 km. Le Faucon émerillon\* n'a pas été contacté lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs. L'espèce n'est pas considérée comme fréquentant le périmètre du projet ;
- Faucon hobereau (*Falco subbuteo*) : Les données externes indiquent la présence du Faucon hobereau au sein du périmètre de 500 m. Elles indiquent la présence d'un nid à 2 km au sud-ouest de l'éolienne n°6. Au cours des dix dernières années, une seule observation a été renseignée au sein du périmètre de 500 m. L'espèce n'est pas considérée comme fréquentant régulièrement le périmètre de 500 m ;
- Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)\* : Les données externes indiquent la présence régulière du Faucon pèlerin\* au sein du périmètre de 500 m pour y chasser. L'observation la plus proche est située à 70 m au nord de l'éolienne n°3 et date de 2015. Il s'agissait de deux individus en chasse. Enfin, dans un périmètre de 2 km, une nidification a été renseignée en 2020 et 2022 sur un pylône électrique, à 650 m au sud de l'éolienne n°5. L'espèce a également été contactée lors de relevés réalisés par CSD Ingénieurs en période hivernale. L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais comme le fréquentant régulièrement tout au long de l'année ;

- Hibou des marais (*Asio flammeus*)\* : Les données externes indiquent la présence du Hibou des marais au sein du périmètre de 500 m. Au cours des dix dernières années, l'espèce y a été renseignée à deux reprises (octobre 2014 et septembre 2023). L'observation la plus proche est située à 220 m au sud-ouest de l'éolienne n°6 et date de septembre 2023. L'individu observé y a fait une halte migratoire. L'espèce a également été contactée lors des relevés réalisés en période de migration en octobre 2023. L'espèce est considérée comme fréquentant régulièrement le périmètre de 500 m en période de migration ;
- Martinet noir (*Apus apus*)\* : Les données externes indiquent la présence du Martinet noir dans le périmètre de 500 m. Au cours des dix dernières années, l'espèce y a été renseignée à quatre reprises. Jusqu'à 400 individus ont été observés à 420 m au nord de l'éolienne n°10 en mai 2016. Dans le périmètre de 2 km, l'espèce a été renseignée à 42 reprises. L'espèce n'a pas été contactée lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs. Elle n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais comme le fréquentant en période de nidification et de migration ;
- Perdrix grise (*Perdrix perdrix*) : Les données externes indiquent la présence de la Perdrix grise au sein du périmètre de 500 m. Au cours des dix dernières années, elle y a été renseignée à 13 reprises. L'observation la plus proche est située à 90 m à l'ouest de l'éolienne n°8 et date d'avril 2016. Plusieurs paires ont été observées en période de nidification et un individu chanteur a été renseigné en juillet 2020. La Perdrix grise n'a pas été contactée lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs. L'espèce est considérée comme nicheuse possible au sein du périmètre de 500 m ;
- Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*)\* : Les données externes indiquent la présence du Pluvier doré\* dans le périmètre de 500 m. L'espèce a été renseignée à six reprises au cours des dix dernières années. L'observation la plus proche est située à 70 m au nord de l'éolienne n°11, renseigne quatre individus et date de février 2023. Le nombre maximum d'individus renseignés dans une seule observation est de cinq, datant de 2015 et localisée à 80 m de l'éolienne n°2. La plaine agricole située à un peu plus de 2 km au sud-ouest du projet semble attractive pour l'espèce qui y effectue des haltes annuellement (jusqu' à 500 individus en février 2016). L'espèce a également été contactée lors de relevés réalisés en période de migration par CSD Ingénieurs. L'espèce est considérée comme fréquentant le périmètre en période de migration et en hiver ;
- Pluvier guignard (*Charadrius morinellus*)\* : Les données externes indiquent que six Pluviers guignards ont fait une halte migratoire à 500 m au sud de l'éolienne n°6 en août 2017. Deux autres observations ont été renseignées dans le périmètre de 2 km au cours des dix dernières années. Celles-ci sont localisées dans la plaine de Clermont. L'espèce n'a pas été contactée lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs. L'espèce n'est pas considérée comme fréquentant régulièrement le périmètre de 500 m ;
- Tarier des prés (*Saxicola rubetra*)\* : Les données externes indiquent la présence du Tarier des prés\* dans le périmètre de 500 m. L'espèce y a été renseignée à cinq reprises au cours des dix dernières années. Toutes les observations datent d'entre le 31/07/2022 et le 06/09/2022. L'espèce n'a pas été contactée lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs. L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais comme pouvant le fréquenter en période de migration ;
- Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) : Les données externes indiquent la présence du Vanneau huppé dans le périmètre de 500 m. L'espèce y a été renseignée à neuf reprises au cours des dix dernières années. L'observation la plus proche est située à 120 m à l'ouest de l'éolienne n°7 et date de février 2022. Il s'agissait d'un groupe de 27 individus posés. Dans le périmètre de 500 m, un groupe de 150 individus a été renseigné en février 2023 et un groupe de 250 individus en février 2016. L'espèce a également été renseignée dans le périmètre de 500 m en période de nidification en 2016 et 2017. Des couples ont été renseignés au nord du périmètre de 500 m (à moins de 2 km du projet). Le Vanneau huppé a été contacté lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs en période de migration. L'espèce est considérée comme fréquentant le périmètre de 500 m tout au long de l'année mais ne semble plus y nicher au vu des derniers relevés effectués ;

- Rôle des genêts (*Crex crex*)\* : Les données externes indiquent la présence du Rôle des genêts dans le périmètre de 500 m. Ainsi, une observation a été réalisée en mai et juin 2020 à 270 m au sud-ouest de l'éolienne n°1. Aucune autre observation n'a été renseignée dans le périmètre de 10 km au cours des dix dernières années. L'espèce n'a pas été contactée lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs en 2023. Dans l'étude de 2018, l'espèce a été renseignée à 12 reprises dans les données DEMNA dans un rayon de 10 km. La donnée la plus proche concernait un individu contacté en juillet 2007 à 700 m d'une des éoliennes en projet. Les données Aves ont quant à elles mentionné à 16 reprises le Rôle des genêts dans un périmètre de 10 km. La donnée la plus proche concernant dix individus observés en juin 1998 à 620 m d'une éolienne du projet.

Par ailleurs, parmi les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire pour lesquelles les sept sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du projet ont été désignés, seules certaines fréquentent ou sont susceptibles de fréquenter le site du projet en période de nidification, de migration et/ou d'hivernage. Parmi celles-ci, certaines n'ont pas encore été mentionnées ci-dessus :

- Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*)\* : Les données externes indiquent la présence du Grand-duc d'Europe au sein du périmètre de 2 km. L'espèce y a été renseignée à sept reprises au cours des dix dernières années. Une zone de nidification a été identifiée à 1,9 km à l'est du projet. L'espèce a également été renseignée à une reprise dans le périmètre de 500 m, à 400 m au nord-ouest de l'éolienne n°3. L'espèce n'a pas été contactée lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs. Elle n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais comme pouvant le fréquenter pour chasser ;
- Grande Aigrette (*Ardea alba*)\* : Les données externes indiquent la présence de la Grande Aigrette\* dans un périmètre de 2 km. L'espèce y est renseignée à 83 reprises, principalement au niveau de l'étang du Grand Vivier. L'observation la plus proche est située à 790 m à l'est de l'éolienne n°10. L'espèce n'a pas été contactée lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs. Elle est toutefois considérée comme pouvant fréquenter le périmètre en période hivernale et en période de migration ;
- Milan noir (*Milvus migrans*)\* : Les données externes indiquent la présence du Milan noir\* dans le périmètre de 2 km. L'espèce y a été renseignée à cinq reprises au cours des dix dernières années. Aucune nidification n'a été indiquée dans un périmètre de 10 km. Le Milan noir\* n'a pas été contacté lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs. L'espèce n'est pas considérée comme fréquentant régulièrement le périmètre de 500 m ;
- Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) : Les données externes indiquent la présence de la Pie-grièche écorcheur dans le périmètre de 500 m. L'espèce a été renseignée à neuf reprises entre mai et juillet 2022. Les observations sont concentrées le long de la route longeant les éoliennes n°9, 1 et 11. L'espèce n'a pas été contactée lors des relevés réalisés par CSD Ingénieurs. Elle n'est pas considérée comme fréquentant régulièrement le périmètre de 500 m ;

L'analyse des données externes a permis de mettre en évidence la présence de deux sites attractifs pour l'avifaune à proximité du site du projet :

- Étang du Grand Vivier (Gozée) : Situé à 1,5 km au nord de l'éolienne n°11, ce site accueille régulièrement ces espèces : Grande Aigrette\*, Hirondelle de rivage\*, Sarcelle d'été\*, Sarcelle d'hiver\*, Cygne tuberculé, Martin-pêcheur d'Europe\* ;
- Plaine agricole de Clermont : Situé à 2 km au sud-ouest du projet, cette plaine accueille régulièrement ces espèces : Busards des roseaux\*, Busard cendré\*, Busard Saint-Martin\*, Pluvier doré\*.

La figure suivante localise ces deux sites.

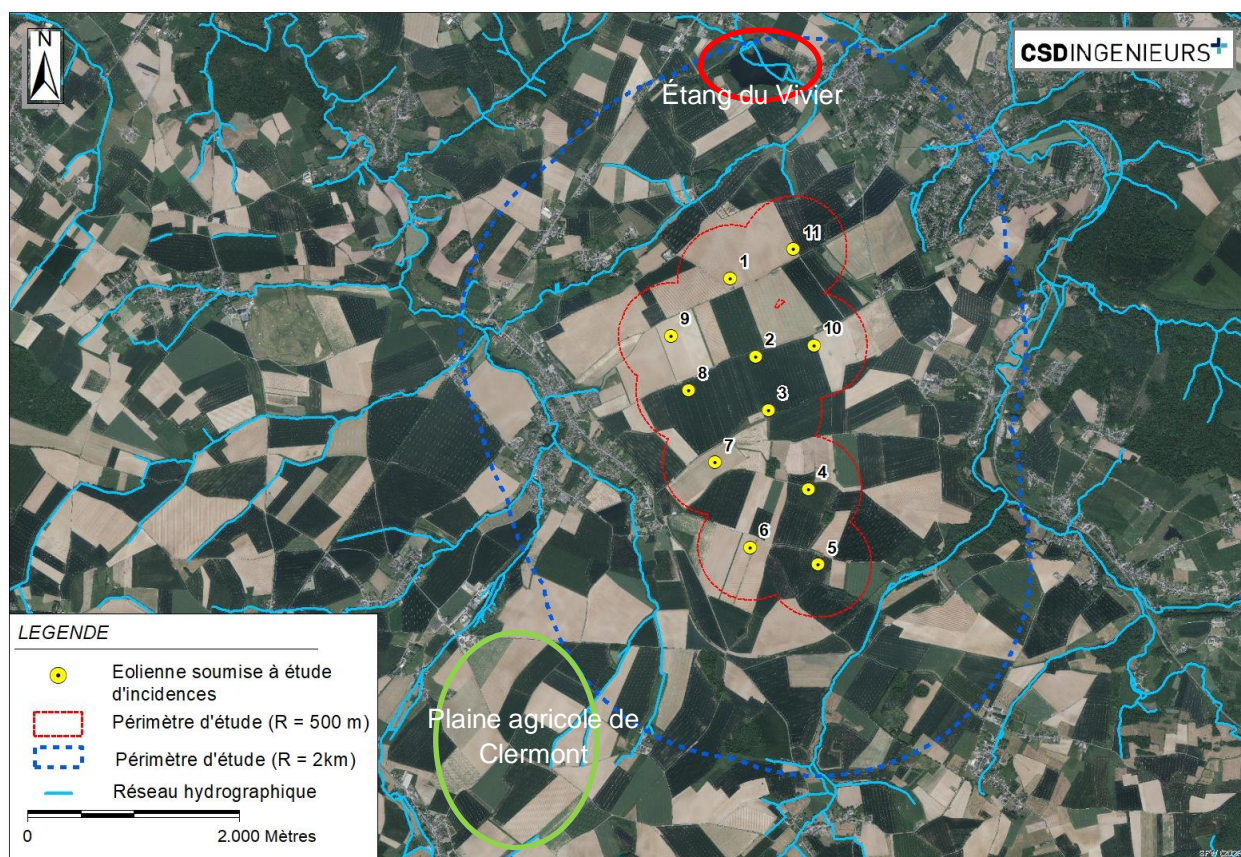


Figure 69 : Localisation des deux sites attractifs pour l'avifaune.

#### 4.5.3.9 Chiroptérofaune

##### 4.5.3.9.1 Inventaires chiroptérologiques - Introduction

Afin de caractériser la fréquentation du site par les chiroptères, douze inventaires nocturnes ponctuels au sol ont été organisés durant la période d'activité 2023 dans un rayon de 500 m autour des éoliennes projetées.

Tableau 49 : Inventaires chiroptérologiques.

Objectif et méthode	Date	Conditions météorologiques
Chiroptères Suivi par points d'écoute (à partir de l'heure de coucher du soleil)	11/05/2023	13°C, nébulosité 7/8, vent faible NE, sec
	25/05/2023	14°C, nébulosité 2/8, vent faible NE, sec
	12/06/2023	24°C -> 17°C, nébulosité 6/8, vent faible NE, sec
	27/06/2023	20°C -> 15°C, nébulosité 7/8, vent faible NE, sec
	10/07/2023	20°C -> 16°C, nébulosité 2/8, vent faible SO, sec
	24/07/2023	16°C -> 14°C, nébulosité 6/8, vent faible SO, sec
	21/08/2023	20°C -> 16°C, nébulosité 0/8, vent faible SO, sec
	19/09/2023	15°C -> 12°C, nébulosité 2/8, vent modéré SO, sec
	04/10/2023	16°C -> 11°C, nébulosité 2/8, vent faible SO, sec
	11/05/2023	13°C, nébulosité 7/8, vent faible NE, sec
	25/05/2023	14°C, nébulosité 2/8, vent faible NE, sec
	12/06/2023	24°C -> 17°C, nébulosité 6/8, vent faible NE, sec

Estimation de la nébulosité en octas (0/8 = ciel entièrement dégagé ; 8/8 = ciel entièrement couvert)

Les modalités protocolaires suivies pour ces inventaires se basent sur le document de référence Eurobats 6, rédigé par un panel international d'experts (Rodrigues et al., 2015). Plus spécifiquement, pour la Wallonie, l'ouvrage de référence suivi est le document, non daté, du DEMNA (SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement) 'Procédure d'évaluation de l'impact des parcs éoliens sur les chauves-souris : étude préalable dans le cadre de la réalisation de l'étude d'incidences sur l'environnement' ainsi que le document du DEMNA/DNF reçu en avril 2021 'Relevés ornithologiques et chiroptérologiques dans le cadre des études d'incidences sur l'environnement des projets éoliens – recommandations méthodologiques'. En particulier, toutes les sorties ont été réalisées en première partie de nuit et lors de conditions météorologiques favorables à l'activité des chauves-souris : absence de pluie, vent faible/nul et température crépusculaire supérieure à 10°C.

Au vu du réseau écologique réduit sur le site et de l'absence de lisières forestières à moins de 200 m des éoliennes projetées, la réalisation d'un suivi chiroptérologique en continu en altitude n'a pas été estimée nécessaire.

Combinés avec la récolte des informations disponibles dans un rayon de 10 km autour du projet (cf. ci-dessous), les inventaires réalisés sur le terrain ont permis d'atteindre l'objectif consistant à identifier les espèces présentes et à déterminer leur niveau d'activité et leur mode d'utilisation de l'espace à proximité du projet.

Les données brutes récoltées lors de ces inventaires sont consultables en annexe et commentées ci-dessous.

- Voir ANNEXE G : Inventaires et bases de données oiseaux et chauves-souris

#### 4.5.3.9.2 Inventaires chiroptérologiques ponctuels au sol – Méthodologie et résultats

Les relevés ponctuels au sol ont été réalisés en suivant une méthode qui nécessite la localisation de points d'écoute (PE). A chaque point d'écoute, rallié en voiture ou à pied, l'observateur a dénombré les chauves-souris détectées à l'aide d'un détecteur d'ultrasons (Batlogger®). Un total de douze points d'écoute a été placé dans les différents milieux qui s'étendent au sein du périmètre d'étude d'un kilomètre autour des éoliennes. La localisation de ces points d'écoute est illustrée à figure suivante.

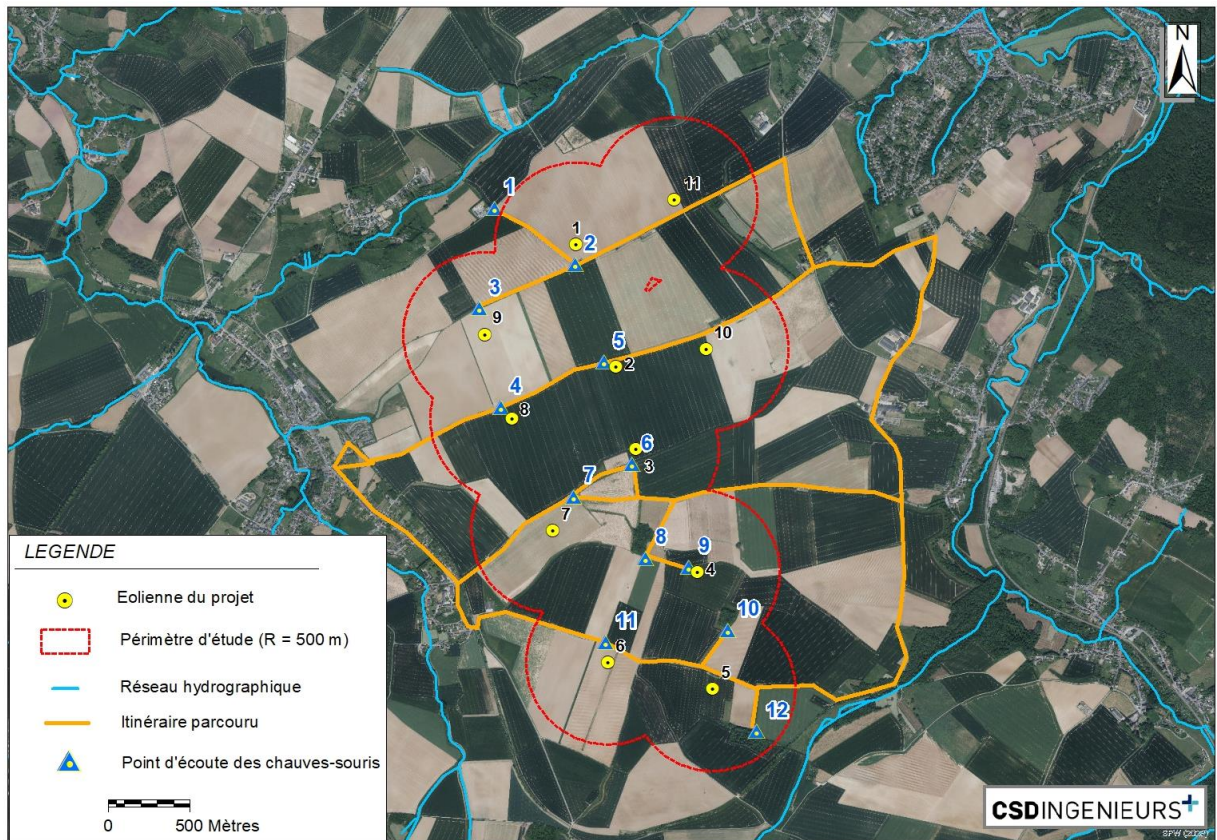


Figure 70 : Localisation des points d'écoute utilisés lors des inventaires chiroptérologiques.

La méthode utilisée (inventaire au moyen d'un détecteur d'ultrasons mobile) a plusieurs avantages. Elle permet d'identifier la majorité des chauves-souris contactées sur le terrain par l'analyse des sonogrammes, et permet également d'étudier une zone particulièrement vaste, en définissant un grand nombre de points d'écoute.

Les cris de chauves-souris détectés au cours des relevés sont enregistrés et traités à l'aide de logiciels spécifiques (Kaléidoscope et SonoChiro). Cela permet d'obtenir une identification/classification pour la plupart des séquences d'ultrasons, qui sont ensuite et selon échantillonnage, validées manuellement par l'analyse des sonogrammes. L'ensemble de ces analyses, automatiques et manuelles, avec notamment la méthode de détermination de Barataud (2015), permet dans de nombreux cas la détermination de l'espèce ou du groupe d'espèces à laquelle appartient l'individu enregistré.

Cette méthode nécessite :

- L'écoute des séquences de cris à l'oreille afin de caractériser qualitativement le « type acoustique » de chaque séquence, parmi 11 types ;
- La mesure des paramètres acoustiques de chaque séquence (intervalles, durées, bandes de fréquences, etc.) ;
- La comparaison de ces paramètres avec des données de référence ;
- L'analyse du comportement de l'individu (par exemple en cas de succession de types acoustiques distincts).

Dans certains cas, les espèces ne sont pas discriminables. Les espèces du groupe des Murins, par exemple, utilisent des types de cris et des gammes de fréquences très proches, voire similaires les unes aux autres, qui ne peuvent pas toujours être différenciées. La figure suivante illustre ce propos pour le type acoustique « absence moyenne ». Les contacts restent indéterminés et sont alors identifiés comme « *Myotis sp.* ».

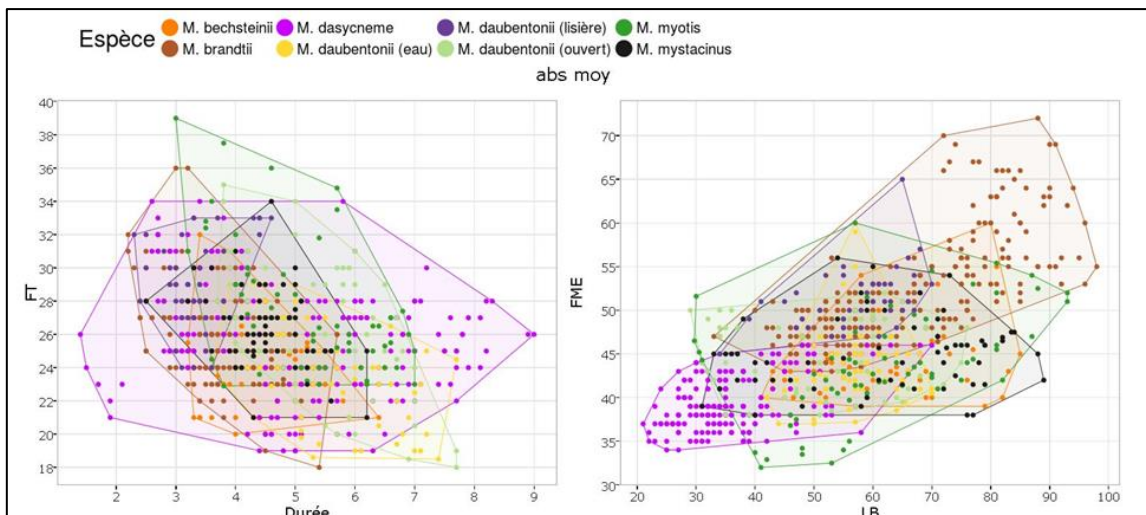


Figure 71 : Graphes bivariés représentant les paramètres acoustiques « fréquence terminale » (FT), « durée », « largeur de bande » (LB) et « fréquence du maximum d'énergie » (FME) pour six espèces de Murins présentes en Wallonie, pour le type acoustique « absence ».

Par ailleurs, les cris enregistrés ont parfois été émis à trop grande distance ou forment une séquence trop courte. Dans ces cas, la détermination jusqu'à l'espèce voire jusqu'au groupe n'est pas toujours possible.

Concernant la validation manuelle, en cas de nombreux contacts de Murins indéterminés (*Myotis sp.*) identifiés par l'analyse automatique SonoChiro et au vu du temps nécessaire à leur validation, un échantillonnage est effectué et seule une partie des séquences a été analysée. L'auteur d'étude réalise ensuite une extrapolation sur les séquences de Murins indéterminés (*Myotis sp.*) qui n'ont pas pu être validées manuellement. L'identification extrapolée ne sera alors pas spécifique et indiquera uniquement le genre (*Myotis sp.*). En conséquence, l'identification renseigne la présence/absence des espèces mais le nombre de contacts ne doit pas être considéré comme représentatif de leur abondance/rareté.

Concernant la validation manuelle des séquences acoustiques des autres espèces et groupes d'espèces identifiés par l'analyse automatique SonoChiro, un échantillonnage est également réalisé. Les séquences qui n'ont pas été validées manuellement sont extrapolées en tant qu'espèce ou groupe d'espèces identifié lors de l'analyse manuelle des cris de chauves-souris et selon l'échantillonnage établi. L'analyse acoustique manuelle des séquences est réalisée avec le logiciel Batsound.

#### Abondance et cortège spécifique

Au moins cinq espèces ont été contactées dans le périmètre de 500 m autour des emplacements prévus pour les éoliennes :

- Au moins deux espèces du groupe des « sérotules » (*Eptesicus/Nyctalus sp.*) : La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) a été enregistrée (30 contacts) lors de sept soirées d'écoute. La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) a été enregistrée (11 contacts) lors de quatre soirées d'écoute. Il faut également souligner que 50 contacts de « Sérotule » indéterminées ont également été enregistrés en sept soirées d'écoute ;
- Au moins deux espèces de Pipistrelle (*Pipistrellus sp.*). La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) est l'espèce la plus abondante (88,5 % de l'ensemble des contacts des relevés ponctuels) et elle a été enregistrée à chaque soirée d'écoute. La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) a été enregistrée (107 contacts) à chaque soirée d'écoute ;
- Au moins une espèce de Murin (*Myotis sp.*). Des murins indéterminés (neuf contacts) ont été enregistrés lors de cinq soirées d'écoute.

Le tableau ci-dessous résume les données chiroptérologiques récoltées sur le site. Il est à noter qu'une séquence d'ultrasons émis par une chauve-souris est comptabilisée comme 'contact'. Tout comme pour

d'autres types de relevés chiroptérologiques (détecteurs mobiles ou fixes) plusieurs contacts peuvent donc correspondre à un seul et même individu. Le nombre de contacts reflète donc un taux d'activité chiroptérologique plutôt qu'un nombre d'individus de chauves-souris

Tableau 50: Espèces détectées et abondance relative lors des relevés ponctuels au sol.

Espèces	Nombre de contacts	Abondance relative (%)
<b>Groupe des sérotules (<i>Eptesicus-Nyctalus</i>)</b>		
sérotule indéterminée ( <i>Eptesicus-Nyctalus</i> )	50	2,8
Sérotine commune ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	30	1,7
Noctule de Leisler ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	11	0,6
<b>Groupe des Murins (<i>Myotis sp.</i>)</b>		
Murin indéterminé ( <i>Myotis sp.</i> )	9	0,5
<b>Groupe des Pipistrelles (<i>Pipistrellus sp.</i>)</b>		
Pipistrelle commune ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	1592	88,5
Pipistrelle de Nathusius ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	107	5,9
Totaux	1799	100

#### Répartition temporelle

Concernant la répartition temporelle des contacts, les inventaires montrent un pic d'activité important lors de la soirée d'écoute du 27/06/2023 avec 415 contacts. Il y a une grande majorité de Pipistrelle commune (363 contacts) et de Pipistrelle de Nathusius (33 contacts). Plusieurs autres espèces ont aussi été identifiées lors de cette soirée de plus grande activité : Noctule de Leisler et Sérotine commune.

Les observations suivantes peuvent être faites concernant la phénologie des différentes espèces sur le site :

- La Pipistrelle commune a été enregistrée à chaque date d'inventaire avec un pic d'activité (363 contacts) le 27/06/2023. La Pipistrelle de Nathusius a été contactée lors de chaque soirée d'écoute ;
- Le groupe des « sérotules » a été enregistré à chaque date d'inventaire sauf le 18/09/2023 et le 04/10/2023. La Sérotine commune a été enregistrée lors des sept premières soirées d'écoute. La Noctule de Leisler a été enregistrée le 11/05/2023, 27/06/2023, 10/07/2023 et le 21/08/2023 ;
- Le groupe des Murins a été enregistré lors de cinq soirées d'écoute : 11/05/2023, 12/06/2012, 10/07/2023, 24/07/2024 et le 04/10/2024. Il s'agit à chaque fois de murin indéterminé.

La figure suivante montre le nombre de contacts par espèce et par date d'inventaire.

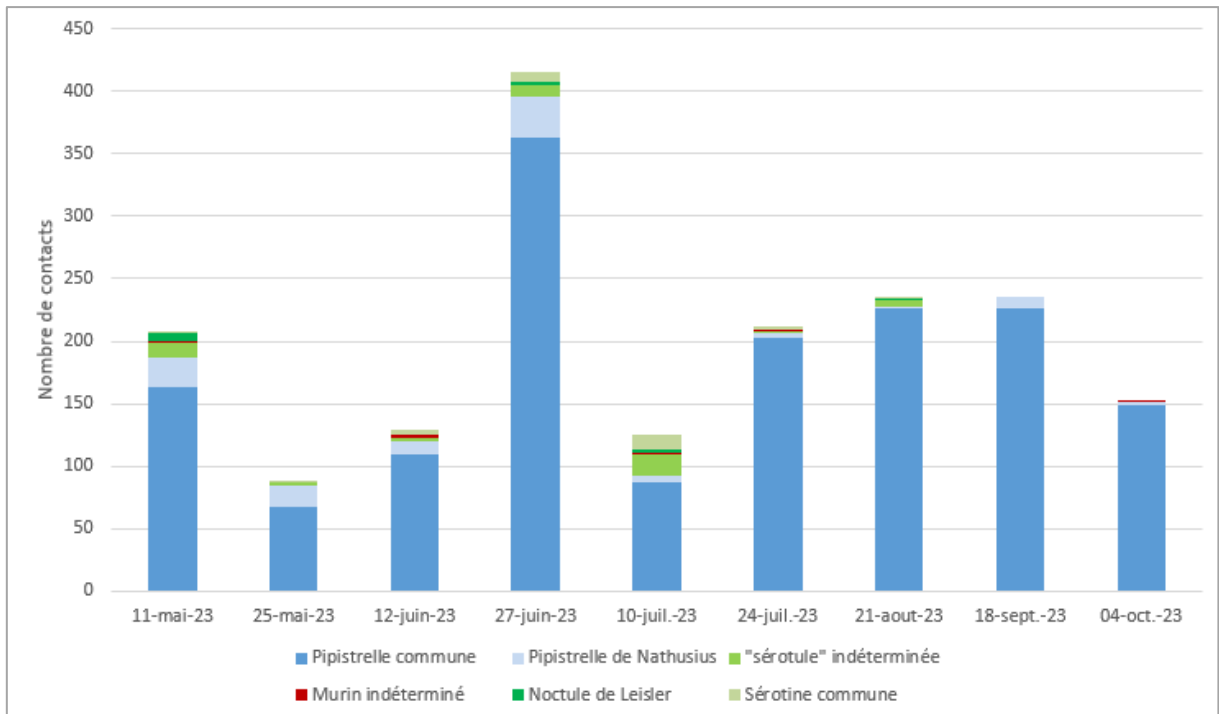


Figure 72 : Répartition des espèces détectées par date d'inventaire sur le site du projet de Florinchamps.

### Comparaison avec un référentiel de niveaux d'activité

L'activité moyenne des chauves-souris sur le site mesurée grâce à la campagne de relevés par point d'écoute au sol peut être comparée à un référentiel d'activité développé par CSD. Ce référentiel rassemble les résultats de 80 études d'incidences pour des projets éoliens en Wallonie et au Grand-Duché du Luxembourg menées de 2010 à 2024 selon le même protocole que celui déployé dans cette étude. La variable utilisée dans ce référentiel est le nombre moyen de contacts par point d'écoute et par relevé. Il s'agit d'une mesure de caractérisant l'activité moyenne sur un site donné durant une saison.

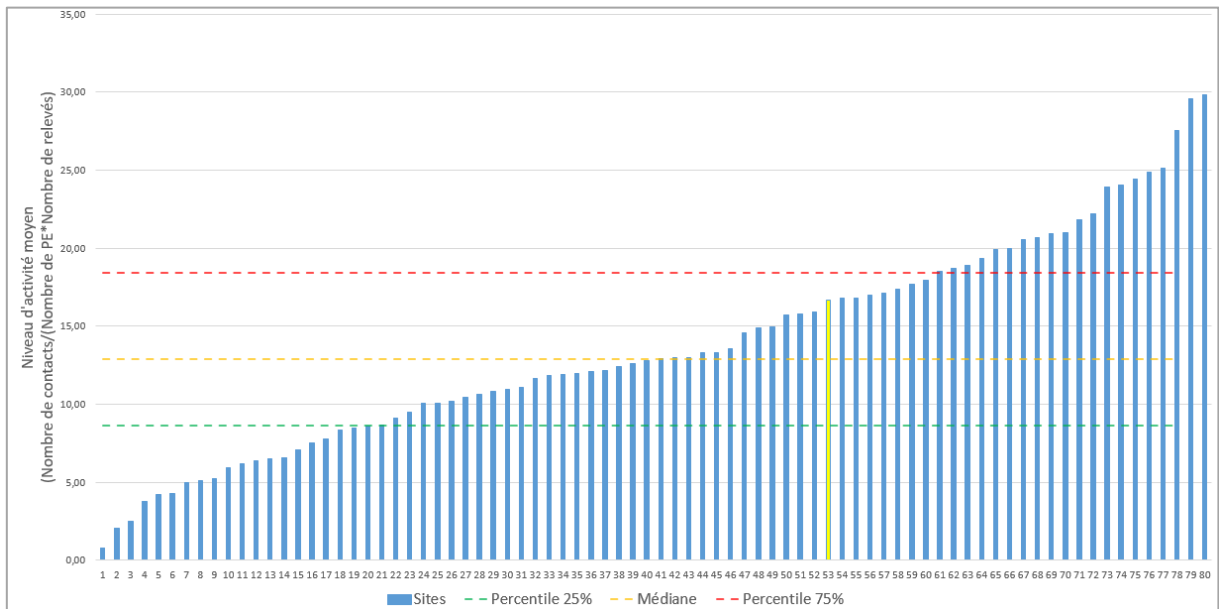


Figure 73 : Niveaux d'activité mesurés sur 80 sites à l'aide de relevés ponctuels au Batlogger en Wallonie et au Grand-Duché du Luxembourg entre 2010 et 2024.

Cette mesure varie entre 2 (activité très faible) et 30 (activité très forte) comme illustré sur la figure précédente. Les valeurs les plus élevées correspondent principalement à des sites forestiers ou

bocagers situés en Lorraine/Gutland ou en Ardenne/Oesling. Une échelle a trois niveaux – faible, moyen et fort – a été définie sur base de ces données. Le percentile 25 (6 contacts /PE/relevé) de la distribution est utilisé comme limite supérieure des sites à activité faible. Le percentile 75 (17 contacts/PE/relevé) est utilisé comme limite inférieure des sites à activité forte.

Les gammes de variation de cette métrique pour les deux régions de Wallonie pour lesquelles nous disposons d'un grand nombre de données sont les suivantes :

- Région limoneuse (Hesbaye, plateau brabançon, plateau hennuyer) : 4 à 30
- Ardenne : 2 à 22

Au regard de ce référentiel et des seuils définissant les sites à activité faible, moyenne et forte, le niveau d'activité des chauves-souris sur le site du projet peut être qualifié de moyen.

### Exploitation spatiale du périmètre

La figure ci-dessous représente l'abondance relative des chauves-souris, par espèce, dans un rayon d'étude de 50 m autour des points d'écoute. Plus la taille du cercle augmente, plus le nombre d'ultrasons détectés est élevé. La contribution de chaque espèce est indiquée par les secteurs des diagrammes.

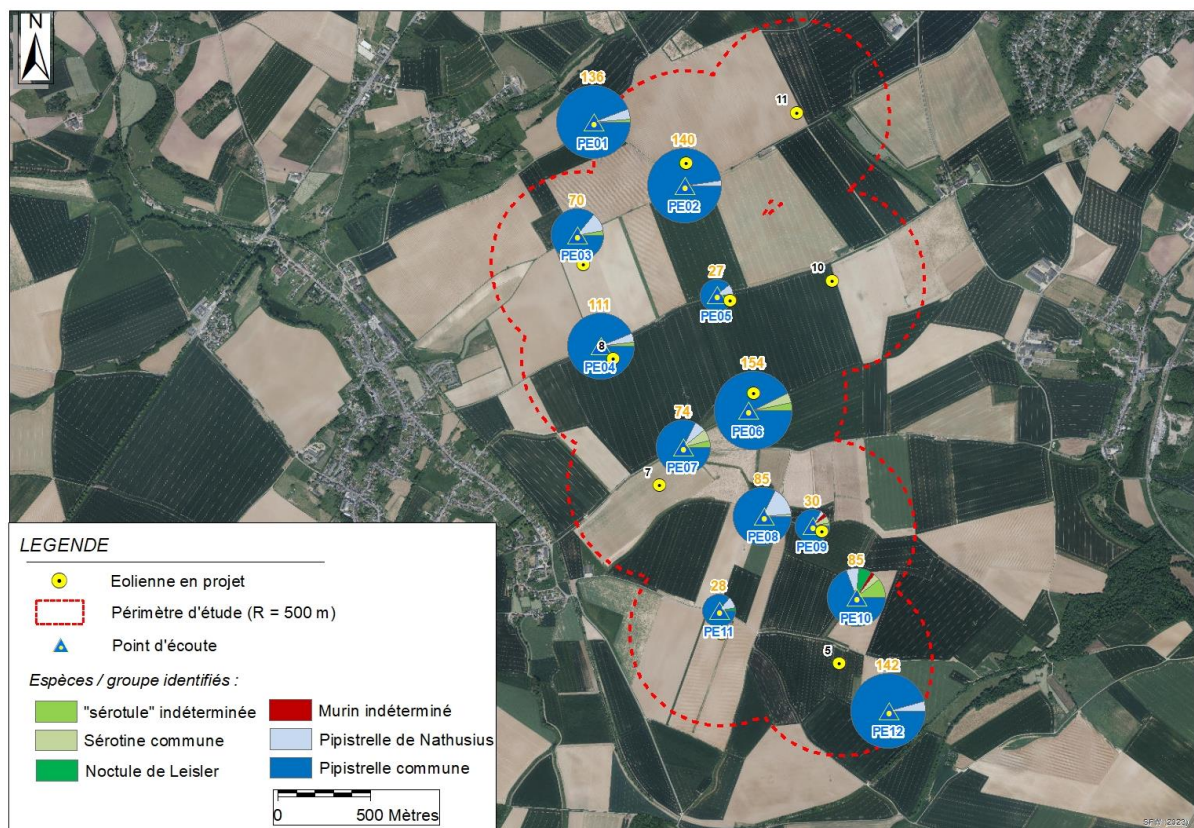


Figure 74 : Distribution spatiale de l'activité chiroptérologique, par espèce, au sein du périmètre d'étude de 50 m.

La figure ci-dessous représente l'activité chiroptérologique entre les points d'écoute et pour les espèces les moins abondantes présentes en dehors du rayon de 50 m autour des points d'écoute. Les espèces les moins abondantes comprenant chaque espèce et groupe d'espèces identifié sur le site à l'exception de la Pipistrelle commune.

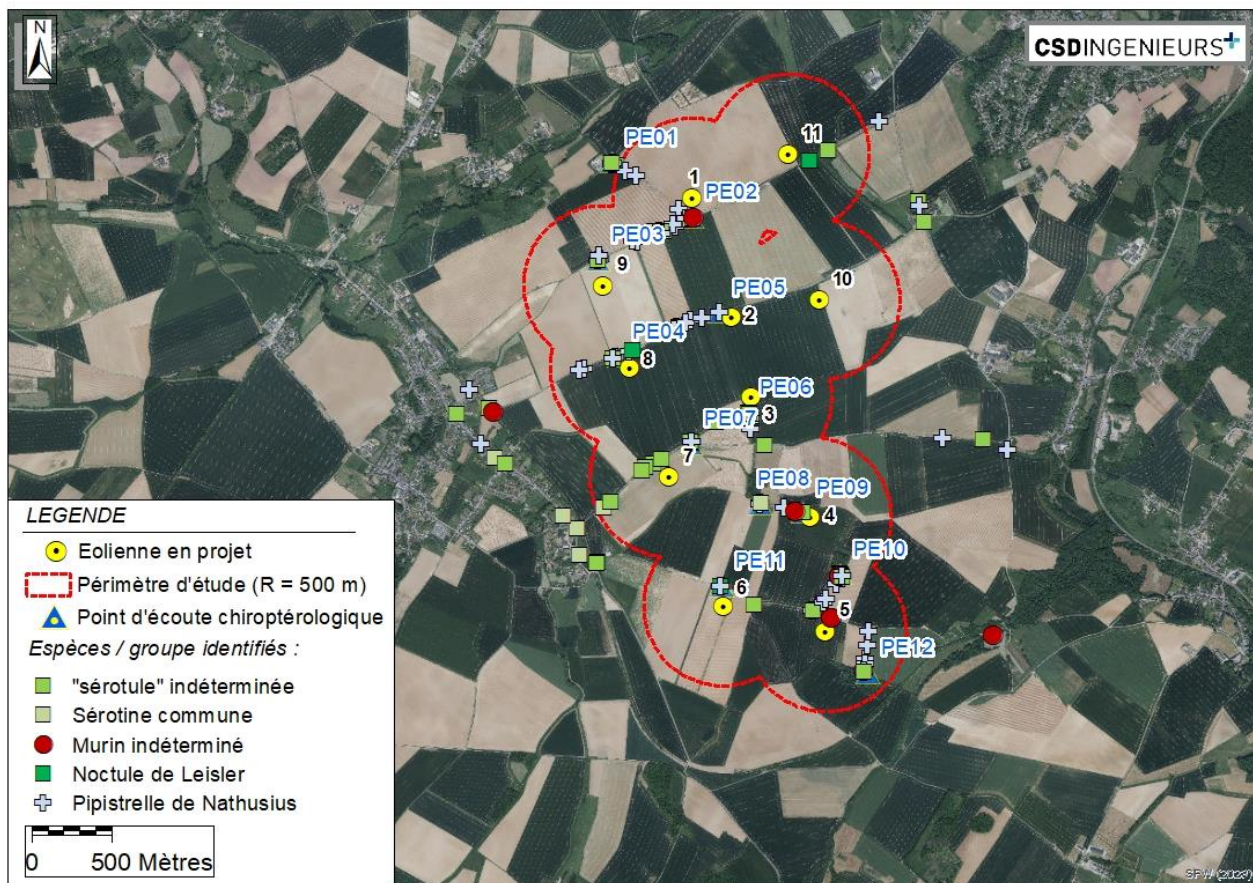


Figure 75 : Distribution spatiale de l'activité chiroptérologique entre les points d'écoute.

Globalement, d'après les inventaires réalisés, les observations suivantes peuvent être faites quant à l'utilisation de l'espace par les chiroptères au sein du site du projet :

- L'activité chiroptérologique est plus abondante à proximité des zones boisées ou des éléments ligneux. Il faut toutefois également souligner la présence de nombreux contacts enregistrés dans les champs ;
- Le groupe des « Sérotules » a été contacté sur l'ensemble du périmètre de 500 m ;
- Les Murins ont surtout été contactés dans la moitié sud du périmètre de 500 m. La moitié des contacts sont situés à proximité d'une zone boisée. L'autre moitié des contacts ont été localisés dans les champs ;
- La Pipistrelle de Nathusius est présente sur l'ensemble du périmètre de 500 m ;
- Les PE01, 02, 06 et 12 sont les points d'écoute ayant enregistré le plus de contacts. Le PE01 et le PE12 sont situés à proximité d'éléments ligneux. Le PE06 est situé entre des champs. Ces derniers étaient plantés de miscanthus au début des relevés chiroptérologiques. Les miscanthus ont ensuite été coupés et remplacés par des pommes-de-terre. Enfin le PE02 est situé à proximité d'un tas de fumier.

#### 4.5.3.9.3 Présence de gîtes dans le périmètre de 500 m

Ni les enregistrements ni l'ensemble des observations réalisées lors des relevés ne suggèrent la présence d'un gîte dans un rayon de 500 m.

#### 4.5.3.9.4 Zones d'exclusion chiroptérologique

Parallèlement à l'adoption du Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne de 2013, une cartographie positive traduisant les critères de ce Cadre a été élaborée par Gembloux Agro-Bio Tech de l'ULiège pour le compte du SPW Territoire, Logement, Patrimoine, Énergie.

► Voir PARTIE 2.2.2.2 : Cartographie positive des zones favorables à l'implantation d'éoliennes

Parmi les zones de contrainte d'exclusion utilisées, certaines concernent la biodiversité, et plus particulièrement les chauves-souris :

- Zone d'intérêt pour les chauves-souris (contrainte d'exclusion partielle) ;
- Zone de concentration des migrations d'oiseaux et de chauves-souris (contrainte d'exclusion partielle).

Les figures ci-dessous localisent le projet sur les cartes du projet de cartographie relatives à ces contraintes. Il est à noter que le Gouvernement wallon n'ayant pas adopté cette cartographie à l'issue de l'enquête publique, ces cartes sont présentées à titre indicatif.

Selon celles-ci, les éoliennes projetées ne se situent pas dans une zone d'exclusion partielle ou de concentration des migrations. La zone d'exclusion partielle située à environ 2,5 km au nord du projet correspond au périmètre de 4 km autour de l'abbaye d'Aulne qui abrite trois gîtes d'importance à chauves-souris.

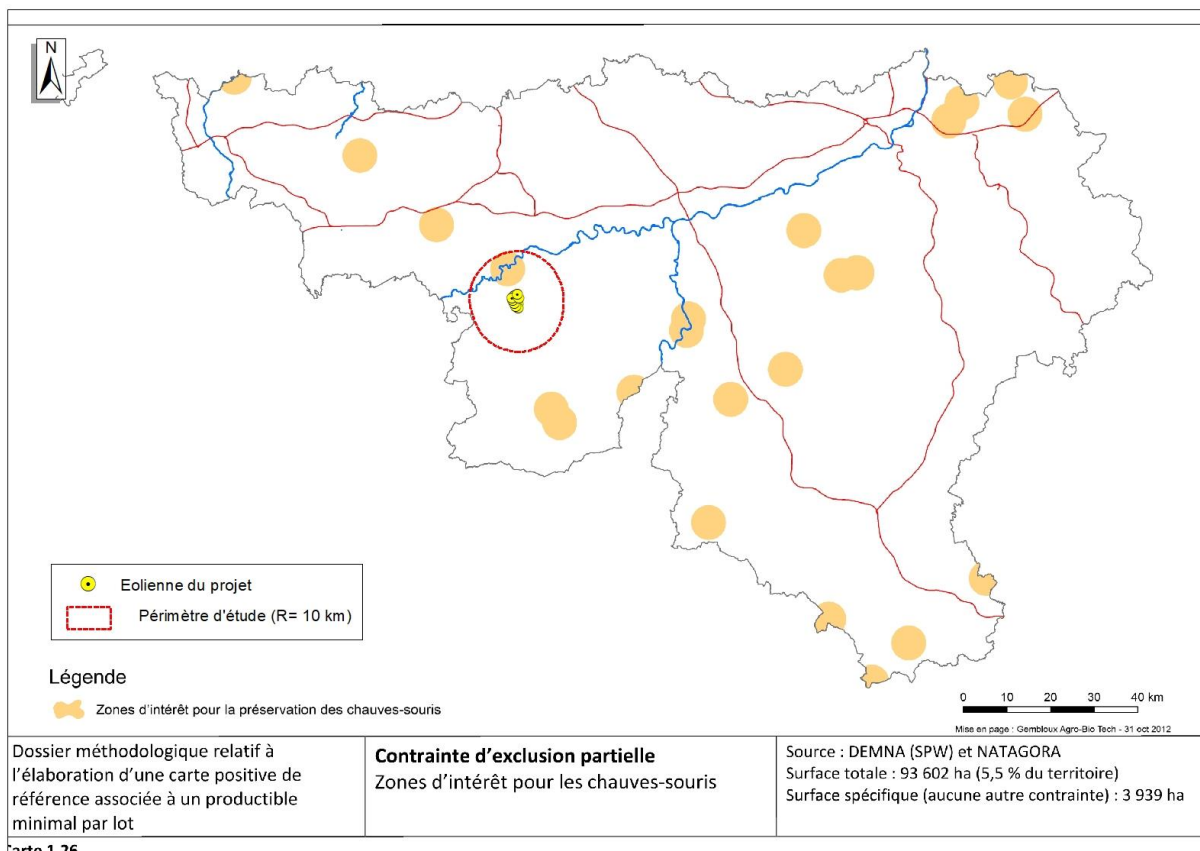


Figure 76 : Localisation du projet sur la carte de contrainte d'exclusion partielle liée aux zones d'intérêt pour les chauves-souris

(source : ULiège - Gembloux Agro-Bio Tech, juillet 2013).

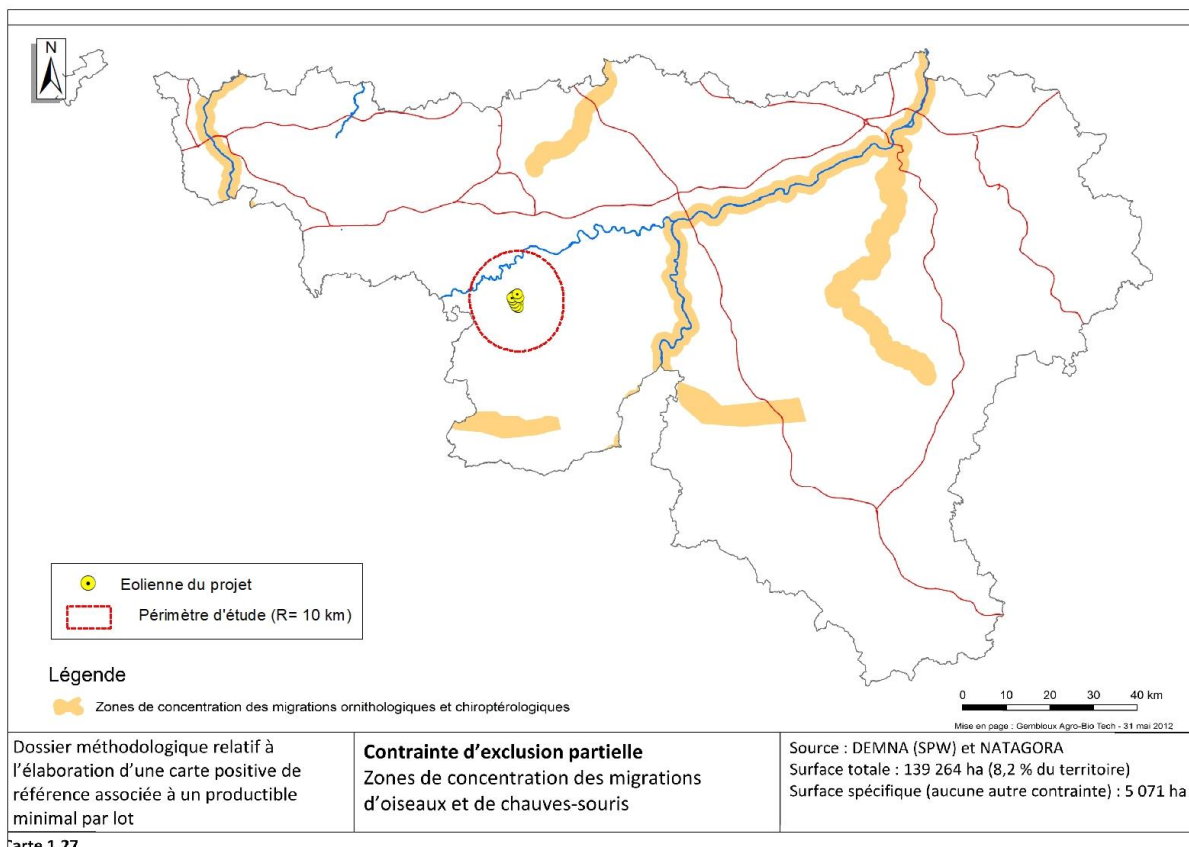


Figure 77 : Localisation du projet sur la carte de contrainte d'exclusion partielle liée aux zones de concentration des migrations d'oiseaux et de chauves-souris (source : ULiège - Gembloux Agro-Bio Tech, juillet 2013).

#### 4.5.3.9.5 Bases de données externes

L'auteur d'étude a consulté les bases de données chiroptérologiques externes suivantes dans le cadre de la présente étude :

- DEMNA - SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement : ce Département (Etude du Milieu Naturel et Agricole) du SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement gère les données issues de nombreux observateurs des chauves-souris en Wallonie et a communiqué à l'auteur d'étude celles concernant la zone du projet. Ces données concernent presque exclusivement des résultats d'inventaires de chauves-souris dans des gîtes de reproduction ou d'hibernation dans des cavités souterraines. Il s'agit donc de données relatives à des individus au repos. Des données de chauves-souris en déplacement local, en chasse ou en migration sont beaucoup plus sporadiques voire même inexistantes.
- NATURA 2000 : les données chiroptérologiques de la banque de données wallonne des sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du site éolien ont été compilées par l'auteur d'étude.

Les données correspondantes complètes sont consultables en annexe.

- ▶ Voir ANNEXE G : Inventaires et bases de données oiseaux et chauves-souris

Parmi les sept sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du projet, quatre accueillent quatre espèces de chauves-souris d'intérêt communautaire recensée en Annexe II de la Directive 92/43/CEE (directive « Habitats ») :

- BE32027 : Situé à 0,7km du projet, ce site accueille le Grand Rhinolophe\* et le Murin à oreilles échancrées\* ;
- BE32021 : Situé à 4,7 km du projet, ce site accueille le Grand Rhinolophe\*, le Murin à oreilles

échancrées\* et le Murin de Bechstein\* ;

- BE32026 : Situé à 5,5 km du projet, ce site accueille le Murin de Bechstein\* ;
- BE32030 : Situé à 8,1 km du projet, ce site accueille le Murin des marais\* et le Murin de Bechstein\*.

Le Grand rhinolophe n'a pas été détecté sur le site lors des relevés. Des Murins indéterminés ont été enregistrés sur le site du projet. Etant donné les habitats présents dans le périmètre de 500 m, le Murin des marais\*, le Murin de Bechstein\* et le Grand Rhinolophe\* ne sont pas susceptibles de fréquenter le site du projet.

La figure ci-dessous illustre la répartition des différentes observations d'espèces de chauves-souris d'intérêt communautaire recensée en Annexe II de la Directive 92/43/CEE (directive « Habitats ») au sein du périmètre de 10 km autour du projet étudié.

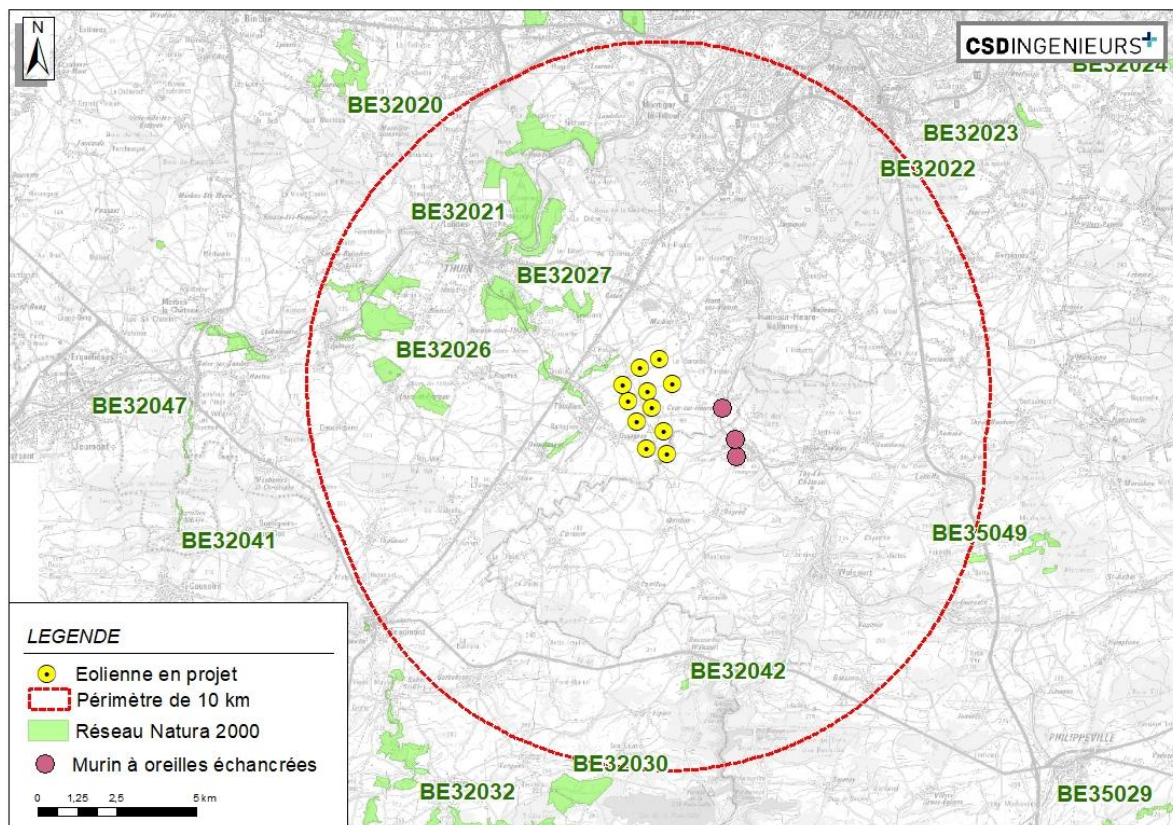


Figure 78 : Localisation des observations des espèces d'intérêt communautaire dans le périmètre de 10 km autour de l'éolienne en projet (source : DEMNA).

Seul le Murin à oreilles échancrées\* est indiqué au sein du périmètre de 10 km. Cette espèce est considérée comme potentiellement présente dans le périmètre de 500 m. Il faut toutefois préciser que les grandes cultures où sont prévues les éoliennes ne sont pas des habitats attractifs pour cette espèce.

De plus, Les données du DEMNA montrent la présence de dix autres espèces dans le périmètre de 10 km. Ces dernières sont indiquées en annexe.

Concernant les gîtes, selon les données transmises par le DEMNA sur les recensements chiroptérologiques effectués entre 2016 et 2022 en Wallonie, six gîtes d'importance (>25 individus), sont présents au sein du périmètre de 10 km.

- Fours à chaux de Cour-sur-Heure : Situé à 1,7 km à l'est du projet, ce gîte d'hiver a accueilli le Murin à moustaches / de Brandt de 2014 à 2023 (de 6 à 26 individus), un Murin à oreilles échancrées\* en 2016, un Murin de Daubenton en 2016, le Murin de Natterer (un à deux individus en 2015, 2016, 2019 et 2023), l'Oreillard roux (cinq individus en 2016, deux individus

en 2017 et un individu en 2019, 2021, 2022) et la Sérotine commune (un individu en 2016 et 2018) ;

- Eglise de Ham-sur-Heure : Situé à 2,1 km au nord-est du projet, ce gîte d'été a accueilli 25 Oreillards roux en 2017 ;
- Souterrains de l'Abbaye d'Aulne : Situé à 6,3 km au nord du projet, ce gîte d'hiver a accueilli respectivement 29, 45 et 45 Murins à moustaches / de Brandt en 2019, 2020 et 2021 ;
- Ruines de l'Abbaye d'Aulne : Situé à 6,3 km au nord du projet, ce gîte d'été a accueilli respectivement 613, 431, 611, et 623 Murin à oreilles échancrées\* en 2016, 2017, 2019 et 2021 ;
- Combles de l'Abbaye d'Aulne : Situé à 6,3 km au nord du projet, ce gîte d'été a accueilli respectivement 275 et 431 Murins à oreilles échancrées\* en 2016 et 2017.
- Eglise de Barbencon : Situé à 9,3 km au sud-ouest du projet, ce gîte d'été a accueilli 25 Oreillards roux en 2017 ;

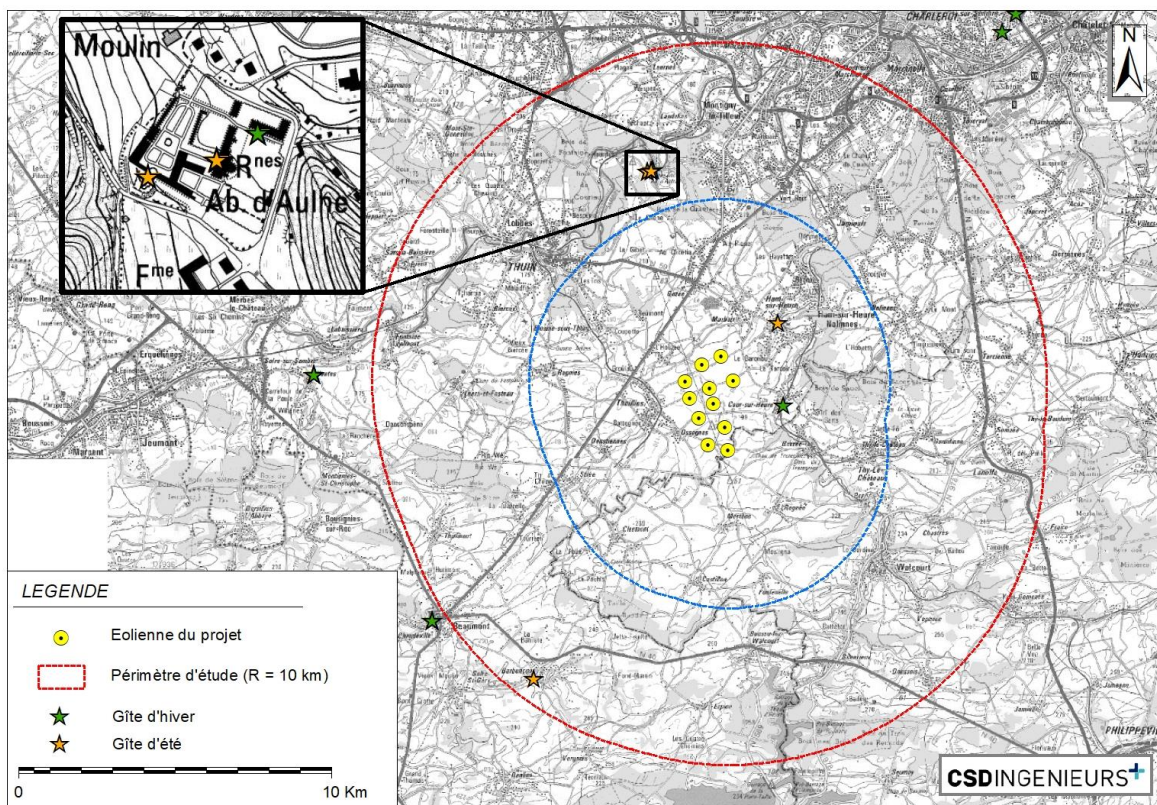


Figure 79: Localisation des cavités et gîtes d'hiver et d'été connus dans un rayon de 10 km autour du site de projet (source: DEMNA-DGO3, 2022)

De plus, l'analyse des données DEMNA montre la présence de trois gîtes supplémentaires d'hiver. Il s'agit de :

- Galerie de mine de Berzée- ouest (Berzée – Walcourt): Situé à 2,2 km à l'est du projet, ce gîte d'hiver a accueilli le Murin à moustaches / de Brandt (un à 13 individus entre 2014 et 2023 sauf en 2022), un Murin à oreilles échancrées\* en 2014, un Murin de Daubenton en 2020, le Murin de Natterer (un en 2016, 2021 et 2023 et deux en 2018) et la Sérotine commune (deux en 2018) ;
- Galerie de mine de BERZEE - est (Thy-le-château) : Situé à 3 km à l'est du projet, ce gîte d'hiver a accueilli un Murin à moustaches / de Brandt et un Murin de Natterer en 2018 ;

- Four à chaud de la Boussière : Situé à 4,4 km au sud-est du projet, ce gîte d'hiver a accueilli le Murin à moustaches / de Brandt (quatre à 20 entre 2018 et 2023 sauf en 2019), le Murin de Natterer (un en 2022 et 2023), l'Oreillard roux (un en 2018, 2020 et 2023 et cinq en 2022), et des Pipistrelles indéterminées (une en 2018 et deux en 2023).

Les espèces relevées dans le périmètre de 10 km autour du projet durant les 10 dernières années sont listées en annexe.

Suite à l'analyse des données externes la présence du Murin à oreilles échancrées\* et du Murin à moustaches est jugée possible dans le périmètre de 500 m.

#### 4.5.3.9.6 Convention 'Combles et Clochers'

La commune de Ham-sur-Heure et de Thuin ont signé la convention « Combles & Clochers » en 1996.

Suite à ces signatures, des travaux d'aménagement des combles et clochers de plus de 20 églises ont été ou seront prochainement réalisés en faveur des chiroptères.

#### 4.5.3.10 Autres mammifères

Sur base de la nature des habitats présents et des relevés de terrain, les espèces suivantes fréquentent ou sont susceptibles de fréquenter le site du projet : Chevreuil (*Capreolus capreolus*), Sanglier (*Sus scrofa*), Renard roux (*Vulpes vulpes*), Blaireau d'Europe (*Meles meles*), Putois d'Europe (*Mustela putorius*), Fouine (*Martes foina*), Hermine (*Mustela erminea*), Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) et Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*).

Par ailleurs, étant donné la présence conjointe de zones herbeuses, d'alignements d'arbres et de champs, toutes les conditions nécessaires sont réunies pour permettre le développement des populations de micromammifères d'espèces variées telle les musaraignes (Soricidés), les campagnols (*Microtus sp.*) dont le rat des champs (*Micromys minutus*), les mulots (*Apodemus sp.*), etc. Une indication de la présence de ces taxons est la présence de rapaces, observés sur le site.

### 4.5.4 Incidences en phase de réalisation

---

#### 4.5.4.1 Altération et fragmentation d'habitats

##### 4.5.4.1.1 Fondations, aires de montage et chemins d'accès

L'emprise des fondations, des aires de montage, y compris talus et chemins d'accès est limitée à une superficie relativement réduite (environ 3 ha) occupée par des cultures intensives. L'intérêt biologique de ces milieux est faible et la réalisation des aires et des fondations n'est pas susceptible d'induire des incidences négatives significatives en termes de destructions d'habitats.

L'emprise des nouveaux chemins d'accès à créer et des réaménagements de voiries existantes concerne majoritairement des cultures intensives. La destruction d'habitat sera négligeable. Toutefois, une partie des aménagements concerne un réseau de mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) situé entre les éoliennes n°3, 4, 5, 6 et 7. Afin de ne pas perturber l'avifaune nichant possiblement dans ces MAEC, l'auteur d'étude recommande de réaliser les travaux liés à ces aménagements en dehors de la période de nidification (15 mars au 31 juillet). Il est également recommandé de placer des plaques sur les bandes d'herbe lors des travaux afin de limiter l'impact sur le sol.



Figure 80 : Localisation du réseau de MAEC entre les éoliennes n° 3, 4, 5, 6 et 7.

Des aménagements temporaires sont également prévus à proximité de haies au niveau des éoliennes n°2, 4 et 7.

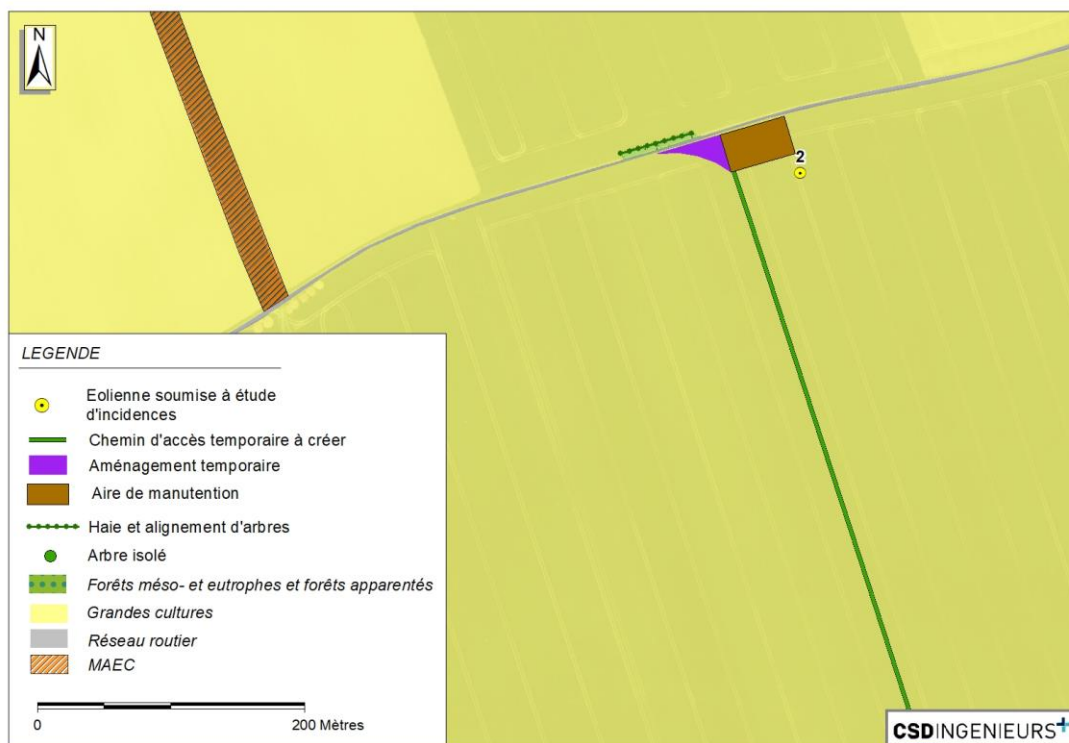


Figure 81 : Aménagements prévus à proximité de l'éolienne n°2.

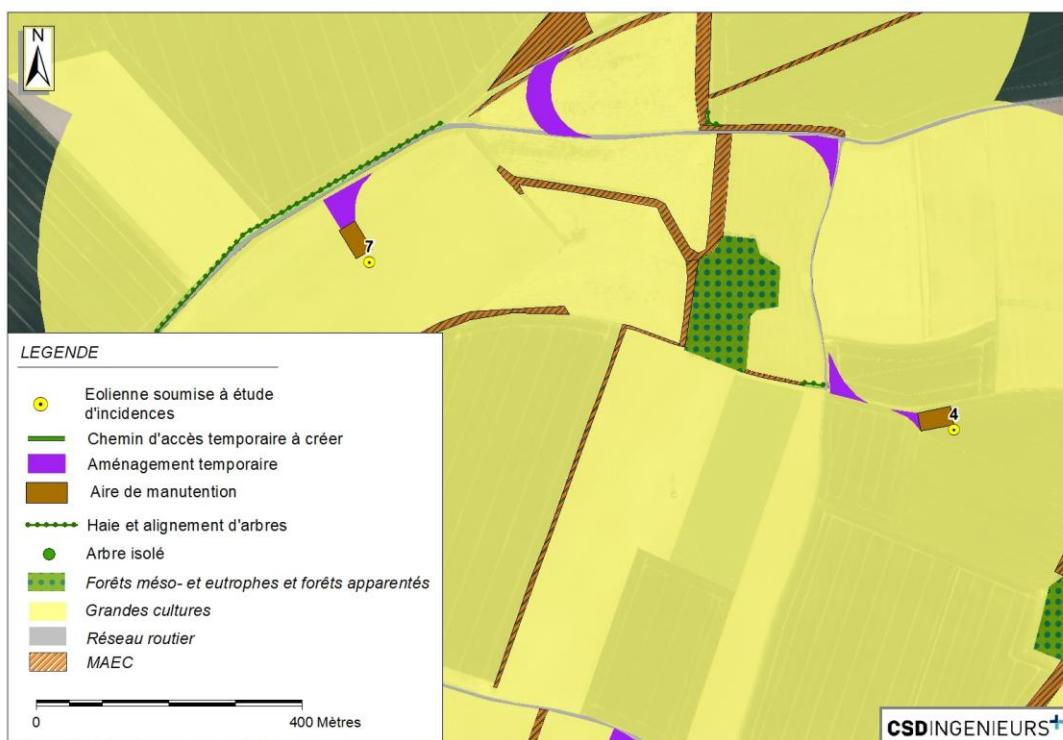


Figure 82 : Aménagements prévus à proximité des éoliennes n°4 et 7.

Il est dès lors recommandé de préserver ces éléments ligneux au maximum. Si la réalisation des travaux ne permettait pas de respecter l'intégrité de ces éléments, ceux-ci devront être compensés par la plantation d'éléments similaires sur le triple de la longueur détruite.

► Voir CARTE 3b : Accès et raccordement externe

#### 4.5.4.1.2 Raccordement électrique

##### *Raccordement électrique interne*

Le tracé du raccordement électrique interne concerne l'emprise ou les accotements des voiries existantes à réaménager ou à créer ou des grandes cultures. Ainsi, ce raccordement n'occasionnera pas d'impact significatif sur l'habitat. Toutefois, le raccordement longe plusieurs MAEC et des haies :

- Entre les éoliennes n°2 et n°8 : longe une haie, un arbre isolé et une MAEC ;
- Entre les éoliennes n°1 et 9 : longe une haie et une MAEC ;
- Entre les éoliennes n° 3 et 7 : longe deux MAEC et une haie ;
- Entre les éoliennes n°4 et 7 : longe deux MAEC ;
- Entre les éoliennes n°5 et °6 : longe une MAEC.

Les figures ci-dessous localisent ces tronçons.

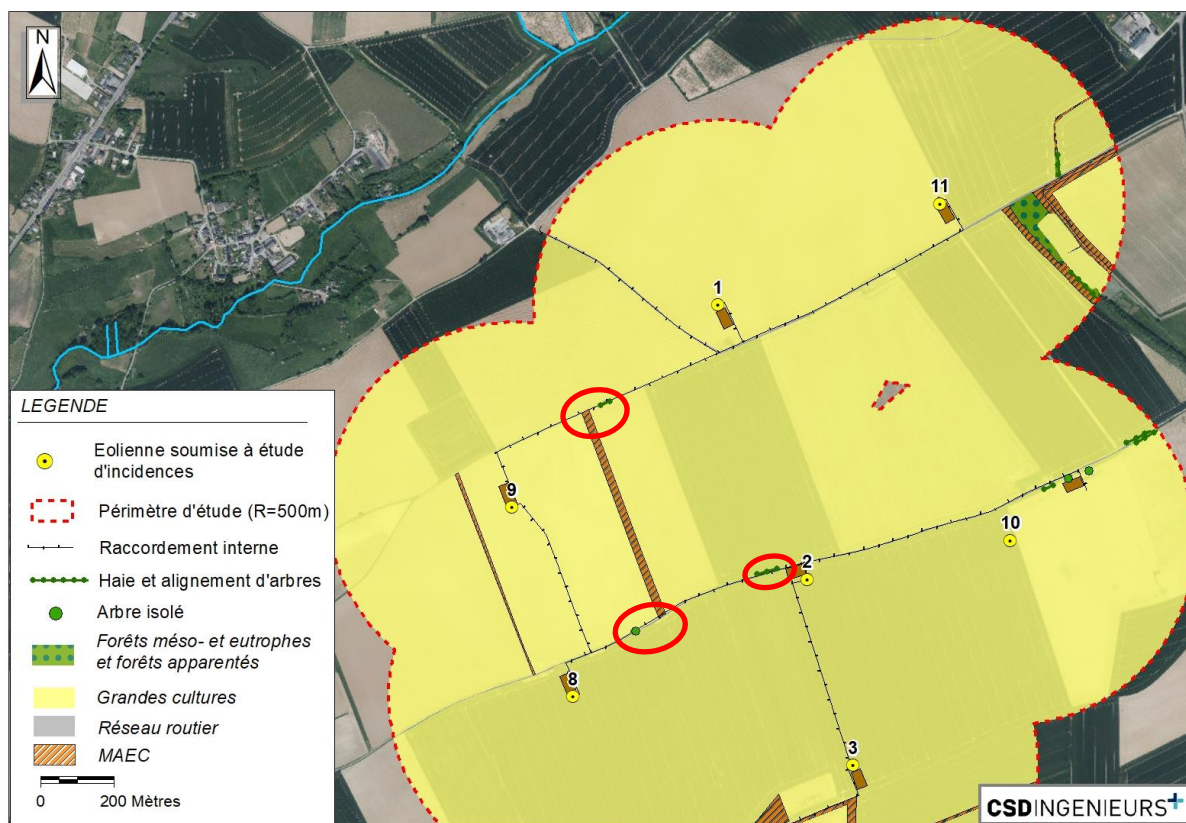


Figure 83 : Localisation des tronçons de raccordement interne longeant des haies et MAEC (cercles rouges) : partie nord.

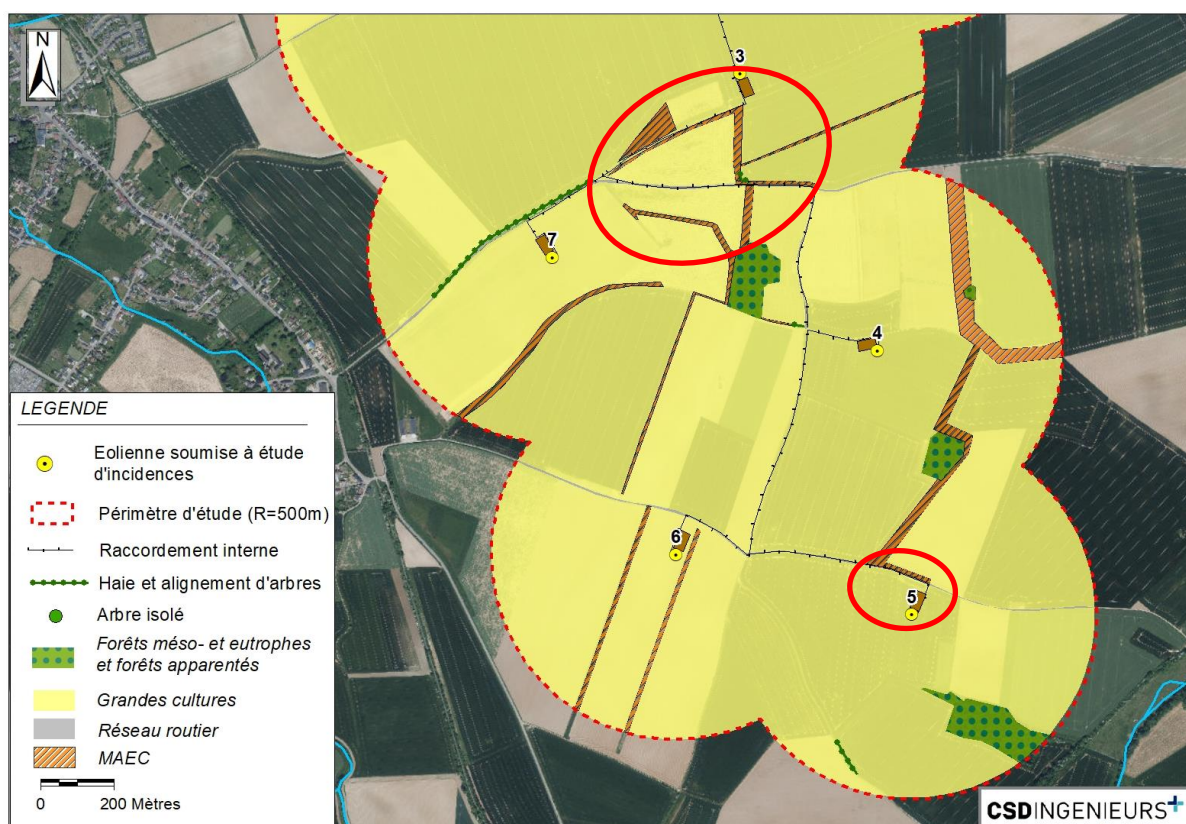


Figure 84 : Localisation des tronçons de raccordement interne longeant des haies et MAEC (cercles rouges) : partie sud.

Afin de réduire au maximum les impacts, il est recommandé d'effectuer les travaux liés au raccordement

interne en dehors de la période de nidification (mi-mars à fin juillet). Quand le raccordement longe des haies et autre éléments ligneux, il est recommandé de faire le raccordement du côté du chemin opposé à ceux-ci.

- ▶ Voir CARTE 3a : Chemins d'accès et raccordement interne

#### *Raccordement électrique externe*

Etant donné la situation de la sous-station électrique prévue dans la parcelle jouxtant le poste de raccordement de Thuillies, le tracé de raccordement sera très court (160 m) et ne traversera aucune zone présentant une valeur biologique particulière. Dès lors, aucun impact significatif n'est attendu.

##### *4.5.4.1.3 Étalement des terres arables excédentaires sur les parcelles agricoles*

La construction du projet éolien va générer un volume de 2.700 m<sup>3</sup> de terres arables destinées à l'étalement sur des parcelles agricoles. Les parcelles cadastrales où seront réalisés les aménagements permanents pourront accueillir la totalité de ces bonnes terres. L'épaisseur maximale des terres étalées sera de 20 cm. La superficie occupée sera d'environ 1,4 ha, actuellement occupée par de grandes cultures. Au vu du faible intérêt biologique que représente cet habitat, l'étalement des terres à cet endroit aura un impact négligeable sur le milieu biologique, à condition de réaliser cet étalement en dehors de la période de nidification des oiseaux.

- ▶ Voir PARTIE 4.1.4.3 : Mouvements de terre
- ▶ Voir PARTIE 4.5.7 : Recommandations

##### 4.5.4.2 Dissémination de plantes invasives

D'une manière générale, pendant toute la période de chantier, le va-et-vient du charroi et l'apport de matériaux exogènes sont des sources d'apparition et de dissémination de plantes invasives, en particulier le long des voiries et des tranchées de la liaison électrique.

Aucune plante invasive n'a cependant été observée sur le site du projet.

##### 4.5.4.3 Destruction et/ou dérangement de la faune durant les travaux

Concernant l'avifaune, les espèces nichant à proximité immédiate du chantier risquent de désertir temporairement leur territoire. Cette remarque concerne principalement les espèces des champs cultivés (par exemple : Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Caille des blés, Vanneau huppé) et les petits passereaux (par exemple : Pouillots, Mésanges, Pipits).

Globalement, l'impact sera faible et limité dans le temps (la période de chantier ne devrait couvrir qu'une seule année de reproduction). En outre, eu égard à la présence de sites de substitution aux abords immédiats des zones où auront lieu les travaux et de la faible emprise territoriale de ceux-ci, aucun impact problématique n'est attendu. Dans le cas d'une désertion locale, la recolonisation des environs du site de chantier devrait se faire rapidement, tel qu'observé par l'auteur d'étude sur d'autres parcs éoliens.

Toutefois, afin de réduire les risques de destruction ou d'abandon des nids des espèces nichant au sol dans les cultures présentes au pied des éoliennes projetées et le long des chemins d'accès à réaménager, l'auteur d'étude recommande de débiter les travaux relatifs à l'aménagement des chemins d'accès et des aires de montage ainsi qu'au raccordement électrique en dehors de la période de nidification (15/03 au 31/07). Au-delà du début de la saison de nidification (15/03) qui suit le début des travaux, ces derniers devront se poursuivre sans interruption de plus de 7 jours consécutifs.

Concernant la chiroptérofaune, étant donné que les activités liées à la construction des éoliennes seront essentiellement réalisées durant la journée et qu'aucun arbre pouvant abriter un gîte potentiel ne sera abattu, il y a lieu de conclure qu'aucune espèce ne risque d'être significativement dérangée durant la

phase de chantier.

Concernant les autres mammifères, plusieurs espèces comme les cervidés s'éloigneront temporairement des différentes parcelles occupées par le chantier. L'impact sera néanmoins négligeable puisque ces espèces reprendront progressivement possession des lieux après les travaux.

#### 4.5.4.4 Impact sur les sites Natura 2000

Aucun aménagement n'est prévu dans ou à proximité d'un site Natura 2000 dont le plus proche est à environ 700 m du projet. La phase de travaux n'aura donc aucun impact sur les sites Natura 2000.

#### 4.5.5 Incidences en phase d'exploitation

---

##### 4.5.5.1 Impact du projet sur les oiseaux

###### 4.5.5.1.1 *Considérations générales*

Concernant les oiseaux, l'impact d'un parc éolien en phase d'exploitation peut se traduire par l'un ou l'autre des risques suivants :

- Risque de dérangement ou de perte d'habitat susceptible d'amener les espèces concernées à désertier le site éolien ou d'entraver le bon déroulement de la nidification (diminution du succès reproducteur). Ce risque peut être lié à la présence des éoliennes mais aussi à une augmentation de la présence humaine sur le site suite à l'amélioration de l'accès induite par le renforcement des voiries et chemins existants.
- Risque de mortalité par collision avec le mât ou une pale.
- Risque d'effet barrière susceptible de perturber les déplacements locaux (entre les zones de reproduction et les zones de nourrissage) et/ou saisonniers (migration) des espèces concernées.

On notera que l'effet barrière a surtout été observé sur des parcs éoliens composé d'un grand nombre de petites éoliennes (< 100 m de hauteur), implantées très proches les unes des autres (quelques mètres seulement d'espace libre entre les rotors, par exemple le parc d'Altamont Pass en Californie). Aujourd'hui, les diamètres des rotors des éoliennes généralement prévues sont nettement plus importants, ce qui impose des distances de plusieurs centaines de mètres entre les rotors des éoliennes d'un même parc afin d'éviter les effets de sillage. Ce changement majeur dans la configuration des parcs a pour implication que les oiseaux peuvent facilement se déplacer entre les éoliennes (Therkildsen et al. 2021), si bien que l'effet barrière est très nettement réduit, voir même inexistant pour certains parcs et certaines espèces.

Les données et articles disponibles mettent en évidence que l'impact d'un parc éolien sur les oiseaux est très variable et dépend directement des milieux présents sur le site éolien et de leur richesse ornithologique (nombre d'individus et diversité d'espèces). Une connaissance suffisante du contexte et des espèces locales est donc indispensable pour l'évaluation de l'impact prévisible d'un projet particulier.

Une synthèse des connaissances actuelles en la matière, basée sur la littérature scientifique récente, peut être consultée en annexe. L'application de ces connaissances aux espèces répertoriées sur le site éolien concerné par la présente étude (ou susceptibles de le fréquenter) permet d'évaluer l'impact du projet compte tenu des particularités locales du site.

- ▶ Voir ANNEXE H : Synthèse des connaissances de l'impact des éoliennes sur les oiseaux et les chauves-souris

Les références bibliographiques des documents cités dans l'analyse suivante sont précisées dans cette annexe ou, s'ils sont spécifiques à un sujet ponctuel, mentionnées en note de bas de page.

###### 4.5.5.1.2 *Espèces à considérer*

Parmi toutes les espèces d'oiseaux répertoriées sur le site d'étude et au sein de ses environs proches, il est probable que la plupart n'entrera pas en interaction avec les éoliennes. En effet, l'impact du projet en phase d'exploitation sur des passereaux communs tels que les Paridés (mésanges), les Sylvidés (fauvettes et pouillots), les Troglodytidés (troglodytes), les Sittidés (sittelles), les Certhiidés (grimpereaux), les Passeridés (moineaux), la plupart des Fringillidés (pinsons, tartin, bouvreuil, ...) et des Emberizidés (bruants) sera généralement très faible (Steward et al., 2007 ; Perrow, 2017). De manière générale, les petites espèces (majorité des passereaux) sont significativement moins impactées par le risque de collision que les grandes (rapaces, cigognes, etc.) à l'échelle des populations (Grünkorn et al., 2016).

D'autres espèces doivent néanmoins être considérées avec plus d'attention. Il s'agit, d'une part, des espèces qui sont réputées comme étant plus sensibles à l'éolien (notamment les rapaces) et, d'autre part, des espèces dont les populations wallonnes ou même européennes sont en déclin, ainsi que des espèces emblématiques possédant une valeur patrimoniale élevée et dont la présence atteste de la qualité de l'environnement naturel local.

L'analyse des données de l'état initial permet d'extraire les espèces pour lesquelles l'étude d'incidences doit évaluer plus précisément les risques liés à l'exploitation du parc. Chacune de ces espèces respecte au moins un des critères suivants :

- Être inscrite simultanément dans la liste des espèces d'intérêt communautaire et dans la liste des espèces observées par l'auteur d'étude lors des relevés effectués sur le site, ou à défaut d'une observation directe jugée comme fréquentant régulièrement le site suite à la consultation des bases de données externes (remarque surtout valable pour les espèces aux effectifs fluctuants).
- Être inscrite dans la liste des espèces d'intérêt communautaire présentes dans les sites Natura 2000 localisés à moins de 10 km du site éolien et être considérée comme étant susceptible de fréquenter régulièrement le site éolien.
- Avoir un statut défavorable dans la liste rouge des espèces menacées de Wallonie (NT, EN, VU, CR) et être inscrite dans la liste des espèces observées par l'auteur d'étude lors des relevés d'oiseaux nicheurs effectués sur le site, ou à défaut d'une observation directe jugée comme fréquentant régulièrement le site suite à la consultation des bases de données externes (remarque surtout valable pour les espèces aux effectifs fluctuants).
- Être une espèce rare et/ou emblématique et/ou vulnérable dans la sous-région du projet et être considérée comme étant susceptible de fréquenter régulièrement le site éolien.
- Être particulièrement sensible aux risques que représentent les éoliennes (principalement les rapaces ou les limicoles) et être considérée comme étant susceptible de fréquenter régulièrement le site éolien.

Par 'fréquentation régulière suspectée', l'auteur d'étude entend qu'il suspecte que plusieurs individus de l'espèce concernée fréquentent et/ou survolent le site éolien de manière régulière tout au long de l'année et/ou durant certaines périodes bien précises (nidification, hivernage, migration).

4.5.5.1.3 Impact sur les espèces d'oiseaux nicheurs d'intérêt communautaire

**Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)\***

**Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Faible	31 cas de collision connus en Europe (Dürr, 2020). Parmi ces 31 cas, seuls 8 concernent l'Espagne, qui est un lieu de transit obligatoire pour toute la population ouest-européenne (environ 70.000 individus), et où des parcs éoliens de très grande taille (par exemple 296 éoliennes à Tarifa) sont localisés sur les voies migratoires principales des rapaces. Ce faible nombre de carcasses retrouvées malgré l'existence de plusieurs programmes de monitoring de la mortalité sous les éoliennes (par exemple de Lucas et al. 2012) suggère que l'espèce est largement capable d'éviter les collisions avec les éoliennes durant sa migration.
Effarouchement	Faible	Couples nicheurs à moins d'un kilomètre des parcs de Floreffe et Pessoux.
Effet barrière	Moyen	Certaines études ont mis en évidence que la Bondrée pouvait modifier ses déplacements aériens à l'approche d'un parc éolien.

**Statuts et effectifs**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Oiseaux (Natura 2000)	Annexe I
Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)	Préoccupation mineure (LC)
Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	520-850 couples
Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	Stable

**Fréquentation du site concerné par le projet**

Reproduction	OUI	L'espèce a été contactée lors d'un relevé réalisé en période de nidification.
Migration	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans un périmètre de 2 km en période de migration. Sa présence dans le périmètre de 500 m est jugée probable.
Hivernage	NON	Espèce migratrice.

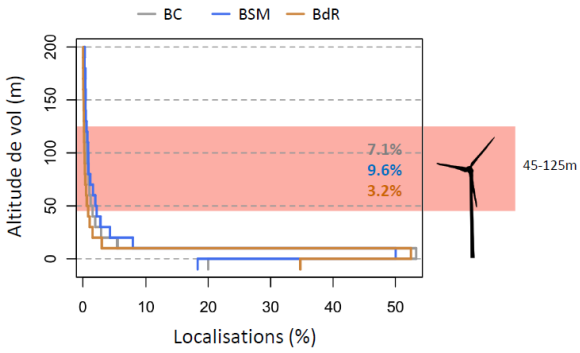
**Impact du projet sur l'espèce**

Impact du projet à l'échelle locale	Faible	Espèce peu sensible aux éoliennes.
-------------------------------------	--------	------------------------------------

<b>Impact du projet à l'échelle régionale</b>	Mineur	Un impact faible est attendu au niveau local. De plus, le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
<b>Mesures recommandées :</b>	NON	/
<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>		
<b>À l'échelle des sites (ZPS environnantes)</b>		Non significatif
<b>À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)</b>		Non significatif
<b>Mesures de compensation Natura 2000 :</b>	NON	

### *Busard des roseaux (Circus aeruginosus)\**

#### **Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Généralement Faible, moyen en période de nidification	<p>63 cas de collision connus en Europe (Dürr, 2020). Espèce théoriquement moyennement sensible à la collision en période de nidification, surtout si le bas de pale est proche du sol (Schaub et al. 2019).</p>  <p>Figure 85 : Proportion des localisations (positions GPS) en fonction de la hauteur de vol pour les trois espèces de busards (BC : Busard cendré, BSM : Busard Saint-Martin, BdR : Busard des roseaux). Les pourcentages correspondent à la proportion des localisations situées dans un intervalle de hauteur compris entre 45 et 125 m. (Schaub et al. 2018)</p>
Effarouchement	Faible, fort en cas de nidification régulière, en fonction aussi de la taille du projet éolien.	L'espèce chasse régulièrement dans les parcs éoliens. Des nids à quelques centaines de mètres à l'extérieur de parcs éoliens existants sont connus et réguliers (Estinnes, Molenbaix, Leuze en Hainaut, distance de 250 à 300 m). On ne peut exclure que la partie centrale d'un parc éolien ne soit plus utilisée pour la construction d'un nid.
Effet barrière	Négligeable	Nombreuses observations de traversées de parcs éoliens (Dour, Estinnes, Molenbaix, ..)

### Statuts et effectifs

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Oiseaux (Natura 2000)	Annexe I
Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)	Vulnérable (VU)
Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	18-30 couples
Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	En lente augmentation depuis 40 ans

### Fréquentation du site concerné par le projet

Reproduction	OUI	L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais elle est considérée comme nicheuse probable à proximité de celui-ci. En 2016, un couple aurait essayé de s'installer au sein du périmètre de 500 m. Le nid a été abandonné suite aux conditions météorologiques défavorables.
Migration	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans un périmètre de 2 km en période de migration. Sa présence dans le périmètre de 500 m n'est pas exclue.
Hivernage	NON	Espèce migratrice.

### Impact du projet sur l'espèce

Impact du projet à l'échelle locale	Fort	Les modèles envisagés (bas de pale entre 50 et 75 mètres au-dessus du sol) et le comportement de vol des busards (Shaub et al. 2019) implique un risque faible par collision.  Concernant l'effarouchement, il est possible que l'espèce n'effectue plus des tentatives de nidification au sein de la plaine occupée en grande partie par le projet. En outre, il n'est pas certain que l'espèce tente de s'installer en périphérie de celui-ci. Cela justifie un impact fort par effarouchement du projet éolien sur l'espèce.
Impact du projet à l'échelle régionale	Mineur	Un impact fort est attendu au niveau local. Cependant, le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale. De plus, l'impact concerne une possible perte d'habitat et non un risque élevé de mortalité.
Mesures recommandées :	OUI	Mesure de compensation :  Création de couvert nourriciers et de bande enherbées (COA1/COA2).
Impact après mesures à l'échelle locale	Fort	La mesure compensation n'est pas de nature à diminuer l'impact local du projet, mais elle permet d'avoir un impact positif sur la viabilité de l'espèce à proximité.

<b>Impact après mesures à l'échelle régionale</b>	Mineur	/
<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>		
<b>À l'échelle des sites (ZPS environnantes)</b>	Non significatif	
<b>À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)</b>	Non significatif	
<b>Mesures de compensation Natura 2000 :</b>	NON	

### *Busard Saint-Martin (Circus cyaneus)\**

#### **Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Faible à moyen	13 cas de mortalité par collision (Dürr, 2020). L'espèce vole majoritairement près du sol. En cas de parades, le risque de collision est estimé à moyen.
Effarouchement	Faible	Concernant la perte de zones de chasse par effarouchement, cet effet a été rarement observé et lorsqu'il a lieu, il semble concerner un rayon assez petit, de l'ordre de 100 m autour des éoliennes. Ainsi seule une étude de cas sur 8 sur le sujet a mis en évidence un effet d'effarouchement (Whitfield et Madders, 2006). Ce faible risque de perte de zones de chasse est confirmé par les nombreuses observations par CSD de Busards Saint-Martin en chasse dans des parcs éoliens en Wallonie (ex. Estinnes).  Concernant la perte de zones de nidification, Whitfield et Madders, (2006) indiquent que les individus reviennent nicher à 200 ou 300 m d'éoliennes existantes. Des cas de nidification au cœur de parcs éoliens ont même été documentés en Irlande (com. pers. d'ornithologues irlandais à la conférence CWW2022) et en France <sup>45</sup> .
Effet barrière	Négligeable	Aucun effet renseigné dans la littérature

#### **Statuts et effectifs**

<b>Liste rouge européenne (2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Directive Oiseaux (Natura 2000)</b>	Annexe I
<b>Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)</b>	En danger critique d'extinction (CR)
<b>Taille de la population Wallonne Edito du bulletin Aves juin 2024 (Paquet 2024)</b>	Plus de 20 couples

#### **Fréquentation du site concerné par le projet**

<sup>45</sup> <https://www.renard-asso.org/le-renard/actualites/76-protection-d-une-nichee-de-busard-saint-martin>

<b>Reproduction</b>	OUI	L'espèce a été contactée lors des relevés réalisés en période de reproduction. L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais est considérée comme nicheuse probable à proximité du périmètre de 500 m.
<b>Migration</b>	OUI	L'espèce a été contactée lors des relevés réalisés en période de migration.
<b>Hivernage</b>	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans un périmètre de 2 km en période hivernale. La présence de l'espèce dans le périmètre de 500 m n'est pas exclue.

### Impact du projet sur l'espèce

<b>Impact du projet à l'échelle locale</b>	Moyen	L'espèce est peu sensible aux éoliennes mais pourrait nicher à proximité étant donnée l'observation de parades à 500 m à l'est de l'éolienne n°4. Les données historiques suggèrent néanmoins que l'espèce ne niche pas régulièrement au sein du périmètre de 500 m.
<b>Impact du projet à l'échelle régionale</b>	Mineur	Un impact faible est attendu au niveau local.
<b>Mesures recommandées :</b>	NON	/

### **Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000**

<b>À l'échelle des sites (ZPS environnantes)</b>	Non significatif
<b>À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)</b>	Non significatif
<b>Mesures de compensation Natura 2000 :</b>	NON

### *Busard cendré (Circus pygargus)\**

#### Sensibilité à l'éolien

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Généralement Faible, moyen en période de nidification	<p>55 cas de collision connus en Europe (Dürr, 2020). L'espèce vole généralement à quelques mètres au-dessus du sol (Schaub et al. 2018). Le risque se produit principalement lors des parades et des prises d'ascendance pour le transport de proies vers le nid.</p> <p>Figure 86 : Proportion des localisations (positions GPS) en fonction de la hauteur de vol pour les trois espèces de busards (BC : Busard cendré, BSM : Busard Saint-Martin, BdR : Busard des roseaux). Les pourcentages</p>

		correspondent à la proportion des localisations situées dans un intervalle de hauteur compris entre 45 et 125 m. (Schaub et al. 2018)
Effarouchement	Négligeable	L'espèce revient nicher près des éoliennes (nids connus à 195 et 130 mètres en France <sup>46</sup> ) et chasse régulièrement dans les parcs éoliens (Schaub et al. 2018). Pas d'effet d'évitement à large échelle en Allemagne (Joest et al. 2017).
Effet barrière	Négligeable	Pas d'effet visible sur base des études GPS (Schaub et al. 2018)

### **Statuts et effectifs**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Oiseaux (Natura 2000)	Annexe I
Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)	En danger (EN)
Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	1-8 couples
Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	En lente augmentation depuis 40 ans

### **Fréquentation du site concerné par le projet**

Reproduction	OUI	L'espèce n'est pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m mais comme pouvant occasionnellement l'utiliser comme zone de chasse. Il faut toutefois noter la présence d'une zone préférentielle de nidification de l'espèce dans la plaine de Clermont, à 2 km au sud du projet.
Migration	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce en période de migration dans un périmètre de 2 km. Il n'est pas exclu qu'elle fréquente également le périmètre de 500 m.
Hivernage	NON	Espèce migratrice.

### **Impact du projet sur l'espèce**

Impact du projet à l'échelle locale	Faible	L'espèce ne niche pas dans le périmètre de 500 m. De plus, les modèles envisagés (bas de pale entre 50 et 75 mètres au-dessus du sol) et le comportement de vol des busards (Schaub et al. 2019) implique un risque faible par collision.
Impact du projet à l'échelle régionale	Mineur	Seul un impact faible est attendu au niveau local.

<sup>46</sup> Bonzin M. (2013). Reproduction et mortalité du Busard cendré sur un parc éolien du sud de la France» (Gitenet, 2013). LPO Hérault. <https://rapaces.lpo.fr/sites/default/files/busards/1650/reproduction-et-mortalite-du-busard-cendre-sur-un-parc-eolien-du-sud-de-la-france-et-annexe.pdf>

Mesures recommandées :	NON	/
<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>		
À l'échelle des sites (ZPS environnantes)	Non significatif	
À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)	Non significatif	
Mesures de compensation Natura 2000 :	NON	

*Cigogne noire (Ciconia nigra)\**

**Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Faible	8 cas de collision connus en Europe (Dürr, 2020)
Effarouchement	Moyen	La littérature est peu fournie mais une zone de pêche est documentée au centre d'un grand parc de 34 éoliennes (70 m de hauteur totale) en Estonie (fossé en milieu agricole à 200 m de l'éolienne la plus proche) (com. pers. G. Jadoul 2021, info issue de Maris STRAZDS). Un nid est connu à 550 m d'un parc éolien en Allemagne (Berg et al. 2018).
Effet barrière	Moyen	L'espèce semble souvent contourner les parcs (Berg et al. 2018), mais des individus passant entre deux éoliennes à hauteur des rotors ont déjà été observés (ex. à Fosse-la-Ville, CSD, mai 2023). De plus les hauteurs de vol utilisées pour les déplacements atteignent souvent 500 m, ce qui permet largement de survoler les parcs éoliens. Des études GPS permettraient de clarifier cette question.

**Statuts et effectifs**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Oiseaux (Natura 2000)	Annexe I
Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)	Quasi-menacée (NT)
Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	100-150 couples dont au moins la moitié en Natura 2000
Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	En augmentation

**Fréquentation du site concerné par le projet**

Reproduction	OUI	La Cigogne noire a été contactée lors d'un relevé par poste fixe et deux relevés spécifique Busard. L'espèce n'est toutefois pas considérée
--------------	-----	---

		comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m.
<b>Migration</b>	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans un périmètre de 2 km en période de migration. Sa présence dans le périmètre de 500 m n'est pas exclue.
<b>Hivernage</b>	NON	Espèce migratrice.

### Impact du projet sur l'espèce

<b>Impact du projet à l'échelle locale</b>	Faible	L'espèce est moyennement sensible à l'effet barrière et à l'effet d'effarouchement et sa présence est limitée dans le périmètre de 500 m.
<b>Impact du projet à l'échelle régionale</b>	Mineur	Un impact faible est attendu au niveau local. De plus, le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
<b>Mesures recommandées :</b>	NON	/
<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>		
<b>À l'échelle des sites (ZPS environnantes)</b>		Non significatif
<b>À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)</b>		Non significatif
<b>Mesures de compensation Natura 2000 :</b>		NON

### *Faucon pèlerin (Falco peregrinus)\**

### Sensibilité à l'éolien

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Moyen	31 cas de collision connus en Europe (Dürr, 2020). Surtout sensible lorsqu'il chasse.
Effarouchement	Faible	Régulièrement observé posé, perché, ou en vol dans des parcs éoliens.
Effet barrière	Faible	

### Statuts et effectifs

<b>Liste rouge européenne (2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Directive Oiseaux (Natura 2000)</b>	Annexe I
<b>Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)</b>	130-180 couples
<b>Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)</b>	En augmentation

**Fréquentation du site concerné par le projet**

<b>Reproduction</b>	OUI	Les données externes indiquent la présence d'un nid à environ 650 m de l'éolienne n°5 en 2020 et 2022.
<b>Migration</b>	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans le périmètre de 500 m en période de migration.
<b>Hivernage</b>	OUI	L'espèce a été contactée lors d'un relevé en période hivernale.

**Impact du projet sur l'espèce**

<b>Impact du projet à l'échelle locale</b>	Moyen	L'espèce est moyennement sensible aux risques de collision avec les éoliennes.
<b>Impact du projet à l'échelle régionale</b>	Mineur	Un impact moyen est attendu au niveau local. De plus, le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
<b>Mesures recommandées :</b>	NON	/

**Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000**

<b>À l'échelle des sites (ZPS environnantes)</b>	Non significatif
<b>À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)</b>	Non significatif
<b>Mesures de compensation Natura 2000 :</b>	NON

*Grand-duc d'Europe (Bubo bubo)\**

**Sensibilité à l'éolien**

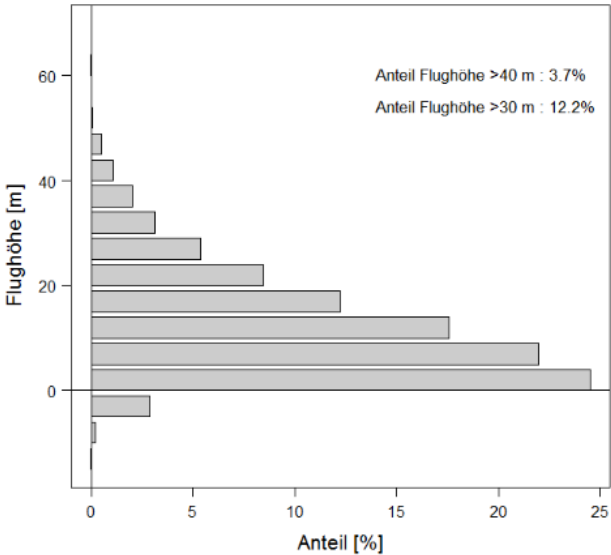
Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Moyen mais variable selon les modèles d'éolienne et la configuration des sites d'implantation. Négligeable si bas de pale > 40 m	39 cas de collision connus en Europe (Dürr, 2020) dont un cas en Wallonie. La majorité (96,5 %) des vols ont lieu à une altitude inférieure à 40 m. L'espèce vole très peu, moins d'une heure par nuit -> faible exposition au risque. 

		Figure 87 : Hauteurs de vol au-dessus du sol de trois Grands-ducs d'Europe adultes suivis par GPS en Allemagne (Grünkorn & Welcker, 2018).
Effarouchement	Négligeable	Des cas de Grand-duc chassant dans les parcs éoliens sont documentés sur base de suivis GPS (Wallonie et Allemagne).
Effet barrière	Négligeable	

### **Statuts et effectifs**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Oiseaux (Natura 2000)	Annexe I
Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)	Préoccupation mineure (LC)
Taille de la population wallonne (Didier Vangeluwe, 2018)	200 couples + 400 individus erratiques
Tendance démographique wallonne (Didier Vangeluwe, 2018)	En augmentation

### **Fréquentation du site concerné par le projet**

Reproduction	OUI	Les données externes indiquent la présence d'un nid à 1,9 km du projet. La présence de l'espèce dans le périmètre de 500 m n'est pas exclue.
Migration	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans un périmètre de 2 km en période de migration. Sa présence dans le périmètre de 500 m n'est pas exclue.
Hivernage	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans un périmètre de 2 km en période hivernale. Sa présence dans le périmètre de 500 m n'est pas exclue.

### **Impact du projet sur l'espèce**

Impact du projet à l'échelle locale	Faible	L'espèce est faiblement sensible aux éoliennes. De plus, les hauteurs de bas de pale des modèles étudiés sont suffisamment haut (50 à 75 m) pour éviter le risque de collision avec l'espèce.
Impact du projet à l'échelle régionale	Mineur	Un impact faible est attendu au niveau local.
Mesures recommandées :	NON	/

### **Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000**

À l'échelle des sites (ZPS environnantes)	Non significatif
À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)	Non significatif
Mesures de compensation Natura 2000 :	NON

*Milan royal (Milvus milvus)\**

**Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Fort	605 cas de collision connus en Europe (Dürr, 2020). Dans les régions à forte densité d'éoliennes, la mortalité par les éoliennes pourrait faire décliner les populations locales (Bellebaum et al. 2013). En Wallonie, dans les cantons de l'Est, la mortalité moyenne est estimée à 0,2 individu par an par éolienne (CSD, 2020) mais n'induit pas de diminution de la population.
Effarouchement	Négligeable	Observations CSD. Nids connus au Luxembourg à 400 m d'une éolienne (village de Derenbach).
Effet barrière	Négligeable	Observations CSD

**Statuts et effectifs**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Oiseaux (Natura 2000)	Annexe I
Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)	Quasi menacé (NT)
Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	360-420 couples
Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	En augmentation depuis le début du XXIème siècle après un très fort déclin durant le XXème siècle.

**Fréquentation du site concerné par le projet**

Reproduction	OUI	Le Milan royal a été contacté lors d'un relevé par poste fixe. L'espèce n'est toutefois pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m.
Migration	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans le périmètre de 500 m en période de migration.
Hivernage	OUI	L'espèce a été contactée lors du premier relevé hivernant.

Au regard de la cartographie des territoires 2015-2016 (de Broyer et al., 2019), le projet n'est pas situé dans l'aire de nidification régulière de l'espèce.

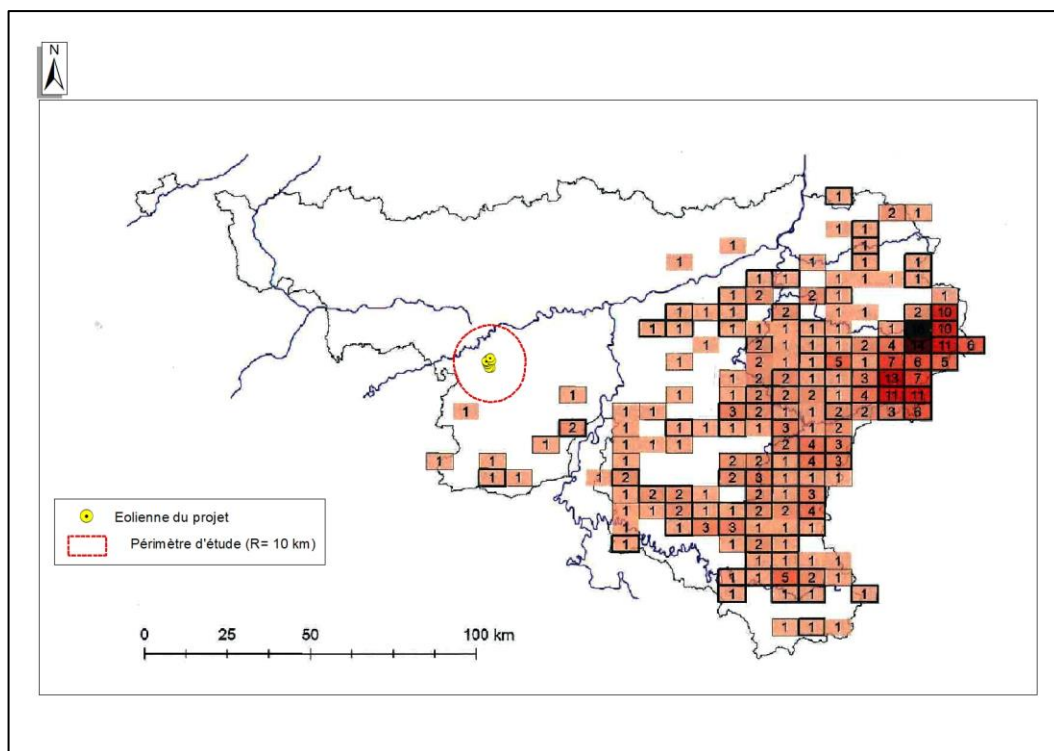


Figure 88 : Carte de répartition du Milan royal en Wallonie en 2015-2016 (source : De Broyer et al. 2019). Le nombre dans chaque case indique le nombre de territoires trouvés (de possible à certain). La bordure du rectangle renseigne sur le niveau de preuve de reproduction le plus élevé trouvé dans la carte : sans bordure = nicheur possible, bordure normale= nicheur probable ; bordure grasse : nicheur certain.

### Impact du projet sur l'espèce

<b>Impact du projet à l'échelle locale</b>	Faible	L'espèce est fortement sensible aux risques de collision avec les éoliennes mais elle fréquente peu le périmètre de 500 m. Le projet n'est pas situé dans l'aire de nidification régulière de l'espèce.
<b>Impact du projet à l'échelle régionale</b>	Mineur	Un impact faible est attendu au niveau local. De plus, le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
<b>Mesures recommandées :</b>	NON	/
<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>		
<b>À l'échelle des sites (ZPS environnantes)</b>		Non significatif
<b>À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)</b>		Non significatif
<b>Mesures de compensation Natura 2000 :</b>	NON	

*Rôle des genêts (Crex crex)\**

**Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Négligeable	1 cas de collision connus en Europe (Dürr, 2020)
Effarouchement	Inconnu	Non documenté selon les connaissances de l'auteur d'étude.
Effet barrière	Inconnu	Non documenté selon les connaissances de l'auteur d'étude.

**Statuts et effectifs**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Oiseaux (Natura 2000)	Annexe I
Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)	En danger critique d'extinction (CR)
Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	0-4 couples
Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	En diminution

**Fréquentation du site concerné par le projet**

Reproduction	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce en période de reproduction. Elle n'est toutefois pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m.
Migration	NON	Pas d'indication de présence.
Hivernage	NON	Pas d'indication de présence.

Impact du projet sur l'espèce

Impact du projet à l'échelle locale	Faible	L'espèce semble peu sensible aux éoliennes. De plus, elle ne semble pas présente de façon régulière dans le périmètre de 500 m.
Impact du projet à l'échelle régionale	Mineur	Un impact faible est attendu au niveau local.
Mesures recommandées :	NON	/

**Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000**

À l'échelle des sites (ZPS environnantes)	Non significatif
À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)	Non significatif
Mesures de compensation Natura 2000 :	NON

#### 4.5.5.1.4 Impact sur les autres espèces d'oiseaux nicheurs avec statut défavorable sur la liste rouge

Les espèces nicheuses probables ou certaines sur le site du projet ayant un statut défavorable sur la liste rouge de Wallonie sont les suivantes :

- Alouette des champs (*Alauda arvensis*) (NT)
- Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*) (VU)
- Coucou gris (*Cuculus canorus*) (EN)
- Grive litorne (*Turdus pilaris*) (NT)
- Perdrix grise (*Perdix perdix*) (EN)
- Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) (VU).

En ce qui concerne les passereaux, les risques de collision avec les pales d'une éolienne sont généralement faibles (European Commission, 2010 ; Dürr, 2018 ; Grünkorn et al. 2016). Des taux de collision élevés ont surtout été relevés sur des sites de concentration de la migration et concernaient principalement les migrateurs nocturnes (Langston & Pullan, 2003 ; Aschwanden & Liechti, 2016). Un possible impact négatif des éoliennes sur l'abondance des passereaux nicheurs, résultant d'un effet d'effarouchement, a néanmoins été suggéré pour le Tarier des prés\*, le Traquet motteux\*, le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse (Perrow, 2017). Les études montrent toutefois des résultats divergents, avec dans de nombreux cas une stabilité voire une augmentation des densités de nombreuses espèces de passereaux après l'implantation d'éoliennes (Hötker et al., 2006 ; Stewart et al., 2007 ; Lafontaine et Delsinne, 2014).

Certaines espèces de passereaux, quasi menacées sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie et fréquentant le site en projet, ne subiront pas d'impact significatif du projet, que ce soit par collision, par perte d'habitat ou par effet barrière. En effet, ces espèces ne sont pas particulièrement sensibles à l'éolien et/ou ont des comportements ne les exposant que très peu aux risques liés à l'implantation d'éolienne. Ces espèces sont les suivantes : le Bruant des roseaux, la Grive litorne. Pour ces espèces, l'auteur d'étude juge l'impact du projet comme étant négligeable.

Concernant les autres espèces, une évaluation détaillée est présentée ci-dessous.

#### *Alouette des champs (Alauda arvensis)*

##### **Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Fort, surtout en période de nidification	Risque élevé de collisions, principalement des mâles adultes en début de la période de reproduction (20 sur 22 Alouettes tuées par collision dans 10 parcs éoliens au Portugal sont des mâles adultes (Morinha et al. 2014)). Cela est dû au comportement reproducteur des mâles qui implique un vol vertical ascendant, allant de 50 m à plus de 200 m dans certains cas (Donald 2004). En Bulgarie, la densité de couple détecté en avril avant et après l'installation du parc éolien de Kalikakra est passé de 11,3 couples/10 ha à 1,86 couples/10 ha en 4 ans (Karaivanov et Karaivanov, 2019). En Allemagne, 291 cas de mortalité ont été recensés en 4 ans sur 46 parcs éoliens (Xanthakis et al. 2022).
Effarouchement	Nul	L'espèce est régulièrement observée au sein des parcs éoliens existants.
Effet barrière	Faible	Hötker <i>et al.</i> (2006)

**Statuts et effectifs**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Oiseaux (Natura 2000)	/
Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)	Quasi menacé (NT)
Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	13 000-14 000 couples
Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	En forte régression

**Fréquentation du site concerné par le projet**

Reproduction	OUI	L'espèce est considérée comme nicheuse certaine au sein du périmètre de 500 m.
Migration	OUI	L'espèce a été contactée lors des relevés réalisés en période de migration.
Hivernage	OUI	L'espèce a été contactée lors des relevés réalisés en période hivernale.

**Impact du projet sur l'espèce**

Impact du projet à l'échelle locale	Moyen	L'espèce est fortement sensible aux risques de collision avec les éoliennes. La densité moyenne des individus chanteurs est toutefois suffisamment faible pour juger d'un impact moyen.
Impact du projet à l'échelle régionale	Mineur	Un impact moyen est attendu au niveau local. De plus, le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
Mesures recommandées :	NON	/

*Coucou gris (Cuculus canorus)*

**Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Faible	10 cas de mortalité par collision (Dürr, 2020)
Effarouchement	Inconnu, probablement faible	Les espèces forestières sont en général très peu effarouchées par les éoliennes (Perrow, 2017)
Effet barrière	Faible	Les projets éoliens actuels n'entraînent aucun effet barrière sur les passereaux au vu des interdistances de plusieurs centaines de mètres.

**Statuts et effectifs**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
-------------------------------	----------------------------

<b>Directive Oiseaux (Natura 2000)</b>	/
<b>Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)</b>	En danger (EN)
<b>Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)</b>	1000-2200 couples
<b>Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)</b>	En régression

#### **Fréquentation du site concerné par le projet**

<b>Reproduction</b>	OUI	L'espèce a été contactée lors d'un relevé réalisé en période de reproduction.
<b>Migration</b>	OUI	Présence jugée possible.
<b>Hivernage</b>	NON	Espèce migratrice.

#### **Impact du projet sur l'espèce**

<b>Impact du projet à l'échelle locale</b>	Négligeable	L'espèce est peu sensible aux impacts liés aux éoliennes.
<b>Impact du projet à l'échelle régionale</b>	Mineur	Un impact local négligeable est attendu au niveau local. De plus, le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
<b>Mesures recommandées :</b>	NON	/

#### *Martinet noir (Apus apus)*

#### **Sensibilité à l'éolien**

<b>Type de risque</b>	<b>Niveau</b>	<b>Explication</b>
Collision	Moyen	407 cas de mortalité par collision (Dürr, 2020)
Effarouchement	Faible	Chasse régulièrement dans les parcs éoliens
Effet barrière	Faible	Chasse régulièrement dans les parcs éoliens

#### **Statuts et effectifs**

<b>Liste rouge européenne (2021)</b>	Quasi menacé (NT)
<b>Directive Oiseaux (Natura 2000)</b>	/
<b>Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)</b>	Quasi menacé (NT)
<b>Taille de la population wallonne</b>	16.000 couples

(Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	
Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	En régression

### Fréquentation du site concerné par le projet

<b>Reproduction</b>	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans le périmètre de 500 m en période de reproduction. Elle n'est toutefois pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre.
<b>Migration</b>	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans un périmètre de 500 m en période de migration.
<b>Hivernage</b>	NON	L'espèce est migratrice.

### Impact du projet sur l'espèce

<b>Impact du projet à l'échelle locale</b>	Moyen	L'espèce est moyennement sensible aux risques de collision avec les éoliennes. Aucune colonie n'est présente à moins de 500 m du projet.
<b>Impact du projet à l'échelle régionale</b>	Mineur	Un impact mineur est attendu au niveau local. De plus, le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
<b>Mesures recommandées :</b>	NON	/

### *Perdrix grise (Perdix perdix)*

#### Sensibilité à l'éolien

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Faible ou moyen	65 cas de mortalité par collision (Dürr, 2020). Les cas de mortalité sont interprétés comme résultant d'une collision avec le mat de l'éolienne.
Effarouchement	Faible	Non sensible d'après la méta-analyse de Perrow (2017). Observée fréquemment au sein des parcs éoliens, par exemple sur une aire de montage du parc de Tournai-Antoing-Brunehaut (CSD, juin 2016) ou dans le parc de Molenbaix (données Natagora, janvier 2020).
Effet barrière	Faible	Pas d'effet renseigné dans la littérature. L'espèce y est peu soumise vu son comportement en Wallonie (vole peu)

#### Statuts et effectifs

<b>Liste rouge européenne (2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Directive Oiseaux (Natura 2000)</b>	/
<b>Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)</b>	En danger (EN)
<b>Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux)</b>	520-940 couples

2013-2018)	
Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	En régression

### Fréquentation du site concerné par le projet

Reproduction	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce en période de reproduction dans le périmètre de 500 m.
Migration	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce en période de migration dans le périmètre de 500 m.
Hivernage	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce en période hivernale dans le périmètre de 500 m.

### Impact du projet sur l'espèce

Impact du projet à l'échelle locale	Moyen	L'espèce est moyennement sensible aux risques de collision avec les éoliennes et elle est considérée comme nicheuse possible au sein du périmètre de 500 m.
Impact du projet à l'échelle régionale	Mineur	Un impact moyen est attendu au niveau local. De plus, le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
Mesures recommandées :	NON	/

### *Vanneau huppé (Vanellus vanellus)*

### Sensibilité à l'éolien

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Faible	27 cas de mortalité par collision (Dürr, 2020)
Effarouchement	Fort	<u>Nidification</u> : effarouchement dans un rayon d'une centaine de mètres en moyenne (Bergen, 2007, Reichenbach et Steinborn, 2011, Perrow, 2017). L'espèce ne déserte donc pas complètement les parcs éoliens, comme cela a pu être observé lors du suivi du parc éolien d'Estinnes ou encore sur le parc éolien de Gembloux-Sombreffe (CSD, 2012-2013) et le parc éolien de Gesves-Ohey (Windvision, 2021 - 1 nicheur potentiel à moins de 200m - et 2022 - 8 nicheurs potentiels à moins de 200m). Une nidification a même été observée près d'une aire de montage (parc de Gembloux-Sombreffe, CSD 2019). Les effets varient d'un site à l'autre et il semble que l'attractivité d'une parcelle (par exemple une grande flaque au milieu des champs) peut parfois dépasser le sentiment d'effarouchement pour certains individus.  En <u>période inter-nuptiale</u> , cet effet est plus prononcé car les individus se rassemblent en grand groupes, plus farouches que les couples nicheurs. La distance médiane d'effarouchement atteint 273 m selon Perrow (2017).
Effet barrière	Faible	Les interdistances caractéristiques des parcs en projets actuellement sont telles que la plupart des espèces circulent aisément entre les

		éoliennes.
--	--	------------

**Statuts et effectifs**

Liste rouge européenne (2021)	Vulnérable (VU)
Directive Oiseaux (Natura 2000)	/
Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)	En danger (EN)
Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	740-1260 couples
Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	En forte régression

**Fréquentation du site concerné par le projet**

Reproduction	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce en période de reproduction. L'espèce ne semble toutefois plus nicher dans le périmètre depuis 2018.
Migration	OUI	L'espèce a été contactée lors de relevés réalisés en période de migration.
Hivernage	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans le périmètre de 500 m en période hivernale.

**Impact du projet sur l'espèce**

Impact du projet à l'échelle locale	Fort	L'espèce est fortement sensible à l'effet d'effarouchement causé par les éoliennes et est présente toute l'année dans le périmètre de 500 m. Cet impact est principalement attendu en période de migration et d'hivernage.
Impact du projet à l'échelle régionale	Mineur	Un impact fort est attendu au niveau local. Cependant, le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
Mesures recommandées :	NON	L'impact fort est attendu en période de migration et d'hivernage. Cet impact est non compensable.
Impact après mesures à l'échelle locale	Fort	La mesure compensation n'est pas de nature à diminuer l'impact local du projet.
Impact après mesures à l'échelle régionale	Mineur	La mesure compensation n'est pas de nature à diminuer l'impact régional du projet.

#### 4.5.5.1.5 Impact sur les espèces d'oiseaux patrimoniales ou emblématiques de la sous-région

Une espèce typique des grandes plaines agricoles, sans statut particulier, est à mentionner :

- Caille des blés (*Coturnix coturnix*) ;

#### Caille des blés (*Coturnix coturnix*)

##### Sensibilité à l'éolien

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Faible	32 cas de mortalité par collision (Dürr, 2020)
Effarouchement	Fort	Effet dans 7 études sur 9 (Perrow 2017). Plusieurs études ont mis en évidence une baisse de densité pour cette espèce suite à la construction d'éoliennes (Hötker et al. 2006).
Effet barrière	Faible	Pas d'étude sur le sujet mais espèce peu mobile en période de nidification

##### Statuts et effectifs

Liste rouge européenne (2021)	Quasi menacé (NT)
Directive Oiseaux (Natura 2000)	/
Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)	Préoccupation mineure (LC)
Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	1000-3300 couples
Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	Fluctuante

##### Fréquentation du site concerné par le projet

Reproduction	OUI	L'espèce a été lors des relevés réalisés en période de reproduction. L'espèce est considérée comme nicheuse probable au sein du périmètre de 500 m.
Migration	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans un périmètre de 500 m en période de migration.
Hivernage	NON	Espèce migratrice.

##### Impact du projet sur l'espèce

Impact du projet à l'échelle locale	Fort	L'espèce est fortement sensible à l'effet d'effarouchement causé par les éoliennes. La densité d'individus chanteurs permet de conclure à un impact fort du projet sur l'espèce.
Impact du projet à l'échelle régionale	Mineur	Un impact fort est attendu au niveau local. Toutefois, le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
Mesures	OUI	Mesure de compensation :

<b>recommandées :</b>		Création d'habitats favorables à la Caille des blés : combinaisons de bandes fleuries, de bandes de céréales non-récoltées et de bandes de terre nue
<b>Impact après mesures à l'échelle locale</b>	Fort	La mesure de compensation n'est pas de nature à modifier l'impact du projet sur l'espèce.
<b>Impact après mesures à l'échelle régionale</b>	Mineur	La mesure de compensation n'est pas de nature à modifier l'impact du projet sur l'espèce.

#### 4.5.5.1.6 Impact sur les autres espèces d'oiseaux nicheurs sans statut particulier mais sensible à l'éolien

Toutes les espèces aviaires sont potentiellement soumises au risque de collision mais dans des proportions différentes compte tenu de leur comportement de vol. Comme en témoignent les résultats régulièrement mis à jour de la compilation des données de cadavres trouvés au pied d'éoliennes en Europe (Dürr, 2018), les espèces communes présentes sur le site éolien qui sont les plus exposées sont les suivantes :

- Buse variable (*Buteo buteo*) (LC)
- Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) (LC)

#### *Buse variable (Buteo buteo)*

#### **Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Fort	791 cas de mortalité par collision (Dürr, 2020)
Effarouchement	Faible	Chasse régulièrement au cœur des parcs éoliens
Effet barrière	Faible	

#### **Statuts et effectifs**

<b>Liste rouge européenne (2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Directive Oiseaux (Natura 2000)</b>	/
<b>Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)</b>	5500-6900 couples
<b>Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)</b>	Stable

#### **Fréquentation du site concerné par le projet**

<b>Reproduction</b>	OUI	L'espèce est considérée comme nicheuse certaine au sein du périmètre
---------------------	-----	--

		de 500 m.
<b>Migration</b>	OUI	L'espèce a été contactée lors des relevés réalisés en période de migration.
<b>Hivernage</b>	OUI	L'espèce a été contactée lors des relevés réalisés en période hivernale.

### **Impact du projet sur l'espèce**

<b>Impact du projet à l'échelle locale</b>	Fort	L'espèce fréquente régulièrement le périmètre de 500 m et est fortement sensible aux risques de collision avec les éoliennes.
<b>Impact du projet à l'échelle régionale</b>	Mineur/Majeur	Un impact fort est attendu au niveau local. Le statut de l'espèce n'est toutefois pas défavorable et le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
<b>Mesures recommandées :</b>	NON	Pas de mesure au vu de l'état favorable de la population.

### *Faucon crécerelle (Falco tinnunculus)*

### **Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Fort	598 cas de mortalité par collision (Dürr, 2020)
Effarouchement	Faible	Chasse régulièrement dans les parcs éoliens
Effet barrière	Faible	

### **Statuts et effectifs**

<b>Liste rouge européenne (2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Directive Oiseaux (Natura 2000)</b>	/
<b>Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)</b>	3400-5200 couples
<b>Tendance démographique wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)</b>	En augmentation

### **Fréquentation du site concerné par le projet**

<b>Reproduction</b>	OUI	L'espèce est considérée comme nicheuse certaine au sein du périmètre de 500 m.
<b>Migration</b>	OUI	L'espèce a été contactée dans le périmètre de 500 m lors des relevés réalisés en période de migration.
<b>Hivernage</b>	OUI	L'espèce a été contactée dans le périmètre de 500 m lors des relevés réalisés en période hivernale.

### Impact du projet sur l'espèce

<b>Impact du projet à l'échelle locale</b>	Fort	L'espèce fréquente régulièrement le périmètre de 500 m et est fortement sensible aux risques de collision avec les éoliennes.
<b>Impact du projet à l'échelle régionale</b>	Mineur	Un impact fort est attendu au niveau local. Toutefois, l'état de conservation de l'espèce n'est pas défavorable et le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
<b>Mesures recommandées :</b>	OUI	Mesure d'atténuation Déplacer les trois nids artificiels installés sur les pylônes électriques. Mesure de compensation Installation de trois nouveaux nichoirs supplémentaires aux nichoirs existants.
<b>Impact après mesures à l'échelle locale</b>	Moyen	La mesure d'atténuation diminuera la fréquentation du site par le Faucon crécerelle et ainsi limiter les risques de collision.
<b>Impact après mesures à l'échelle régionale</b>	Mineur	/

#### 4.5.5.1.7 Impact sur les espèces en migration active

Sur base des connaissances disponibles, les espèces Natura 2000 suivantes sont susceptibles de survoler régulièrement les éoliennes du projet :

- Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)\* ;
- Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)\* ;
- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)\* ;
- Grande Aigrette (*Ardea alba*)\* ;
- Milan royal (*Milvus milvus*)\* ;

Les données récoltées ainsi que les connaissances actuelles concernant le flux migratoire des oiseaux au-dessus de la Wallonie indiquent que le parc en projet ne semble pas être situé sur un axe migratoire relativement important au vu de la diversité d'espèces observée et des effectifs dénombrés.

En ce qui concerne les rapaces en migration active (Bondrée apivore\*, Busard des roseaux\*, Busard Saint-Martin\*) et les grands voiliers (Grande Aigrette\*), quelques cas de collision existent mais leur comportement de vol en migration active leur permette généralement d'éviter les éoliennes en mouvement (exemple : Santos et al., 2022). Les cas de collisions connus pour ces espèces sont souvent liés à leur comportement en période de nidification. L'impact du projet sur ces espèces est déjà étudié dans les autres parties de ce chapitre.

Par ailleurs, des cas de collision sont à prévoir pour les oiseaux migrateurs nocturnes (Roitelet triple-bandeau, Rougegorge familier, Grive musicienne en particulier), comme cela été mis en évidence en France (LPO, 2016), mais ces espèces sont caractérisées par un effectif européen très important, une forte productivité, et un taux de mortalité naturelle très élevé. La mortalité additionnelle induite par les éoliennes a donc très peu d'impacts sur les populations de ces espèces, comme ça a pu être mis en évidence par des études de population aux États Unis (par exemple Erickson et al., 2014).

#### 4.5.5.1.8 Impact sur les espèces en halte migratoire et/ou en hivernage

Les espèces d'intérêt communautaire ayant été observées en halte en période migratoire ou en hivernage au sein du périmètre d'étude sont les suivantes :

- Faucon pèlerin\* (contacté à deux reprises lors des relevés hivernants)
- Grande Aigrette\* (données externes) ;
- Pluvier doré\* (1 individu observé lors des relevés halte migratoire) ;
- Tarier des prés\* (données externes) ;
- Traquet motteux\* (2 observations/3 individus).

En ce qui concerne les passereaux présents en halte et/ou en hivernage au sein du périmètre de 500 m, le projet aura un impact négligeable sur les espèces comme le Tarier des prés\* et le Traquet motteux\*. En effet, la sensibilité de ces espèces à l'éolien est relativement faible et l'auteur d'étude conclut à un impact négligeable pour chacune d'entre elles.

En ce qui concerne la Grande Aigrette (*Ardea alba*)\*, cette espèce présente un risque de collision faible avec les éoliennes. Ainsi, Dürr (2020), dans sa synthèse des cas de mortalité des oiseaux avec les éoliennes en Europe, mentionne un seul cas connu de collision. Par ailleurs, aucune observation relative à un effet barrière ou d'effarouchement n'est connue de l'auteur d'étude. L'impact du projet sur cette espèce est donc considéré par l'auteur d'étude comme négligeable.

L'impact du projet sur le Faucon pèlerin a été étudié précédemment.

Un enjeu subsiste pour des espèces fréquentant régulièrement le périmètre d'étude en halte ou en hivernage et dont la sensibilité à l'éolien est potentiellement plus élevée. Ces espèces sont les suivantes :

- Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*) ;
- Hibou des marais (*Asio flameus*)\* ;
- Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*)\*.

#### *Mouette rieuse (Chroicocephalus ridibundus)*

##### **Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Fort, surtout près des colonies/dortoirs	669 cas de mortalité par collision (Dürr, 2020)
Effarouchement	Faible	Espèce fréquente dans les parcs éoliens
Effet barrière	Faible	

##### **Statuts et effectifs**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Oiseaux (Natura 2000)	/
Liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie (Paquet et Jacob, 2021)	Vulnérable (VU)
Taille de la population wallonne (Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)	450-530 couples

<b>Tendance démographique wallonne</b> <b>(Rapportage Article 12 pour la Directive Oiseaux 2013-2018)</b>	En régression
--	---------------

#### Fréquentation du site concerné par le projet

<b>Reproduction</b>	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans un périmètre de 2 km en période de reproduction. La présence de l'espèce dans le périmètre de 500 m n'est donc pas exclue. La Mouette rieuse n'est toutefois pas considérée comme nicheuse au sein du périmètre de 500 m.
<b>Migration</b>	OUI	L'espèce a été contactée lors des relevés réalisés en période de migration.
<b>Hivernage</b>	OUI	L'espèce a été contactée lors des relevés réalisés en période hivernale.

#### Impact du projet sur l'espèce

<b>Impact du projet à l'échelle locale</b>	Faible	L'espèce est fortement sensible aux risques de collision avec les éoliennes à proximité des colonies. Toutefois, le projet n'est pas situé à proximité d'une colonie ou d'un dortoir.
<b>Impact du projet à l'échelle régionale</b>	Mineur	Un impact faible est attendu au niveau local. De plus, le projet n'est pas susceptible d'impacter 10% ou plus de la population régionale.
<b>Mesures recommandées :</b>	NON	/

#### *Hibou des marais (Asio flammeus)\**

#### Sensibilité à l'éolien

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Faible	5 cas de mortalité par collision (Dürr, 2020)
Effarouchement	Moyen	Cette espèce semblerait en revanche sensible aux dérangements notamment en ce qui concerne les dortoirs.
Effet barrière	Faible	Non documenté, un tel effet est jugé peu probable sur cette espèce si l'on considère par exemple les observations nombreuses de Grand-duc d'Europe et de Hibou moyen-duc en chasse dans les parcs éoliens.

#### Statuts et effectifs

<b>Liste rouge européenne (2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Directive Oiseaux (Natura 2000)</b>	Annexe I

#### Fréquentation du site concerné par le projet

<b>Reproduction</b>	NON	Aucune indication de présence de l'espèce en période de reproduction.
<b>Migration</b>	OUI	L'espèce a été contactée lors d'un relevé halte migratoire, en octobre 2023.
<b>Hivernage</b>	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce dans un périmètre de 2 km en période hivernale (dernière observation en février

		2024). La présence de l'espèce dans le périmètre de 500 m n'est pas exclue.
--	--	---

### **Impact du projet sur l'espèce**

<b>Impact du projet à l'échelle locale</b>	Moyen	L'espèce est moyennement sensible à l'effet d'effarouchement causé par les éoliennes et l'espèce semble fréquenter régulièrement le site.
<b>Impact du projet à l'échelle régionale</b>	Mineur	Un impact moyen est attendu au niveau local.
<b>Mesures recommandées :</b>	NON	/

<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>	
<b>À l'échelle des sites (ZPS environnantes)</b>	Non significatif
<b>À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)</b>	Non significatif
<b>Mesures de compensation Natura 2000 :</b>	NON

### *Pluvier doré (Pluvialis apricaria)\**

### **Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Niveau	Explication
Collision	Faible	42 cas de mortalité par collision (Dürr, 2020)
Effarouchement	Fort	Le Pluvier doré montre de grandes distances d'évitement, spécifiquement durant la période inter-nuptiale, atteignant parfois plus de 800 mètres sont répertoriées. De plus, pour cette espèce et en période inter-nuptiale, plus la taille des éoliennes augmentent plus les distances d'évitements augmentent (Perrow 2017 ; Pedersen & Poulsen 1991)
Effet barrière	Faible	Pas de bibliographie à ce sujet.

### **Statuts et effectifs**

<b>Liste rouge européenne (2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Directive Oiseaux (Natura 2000)</b>	Annexe I

### **Fréquentation du site concerné par le projet**

<b>Reproduction</b>	NON	Aucune indication de la présence de l'espèce en période de nidification dans le périmètre de 500 m.
<b>Migration</b>	OUI	L'espèce a été contactée lors de relevés migration. (un individu en aout 2023).  Les données externes indiquent également sa présence dans le périmètre de 500 m : 3 + 2 individus en mars 2014
<b>Hivernage</b>	OUI	Les données externes indiquent la présence de l'espèce en période

		hivernale dans le périmètre de 500 m.
--	--	---------------------------------------

**Impact du projet sur l'espèce**

<b>Impact du projet à l'échelle locale</b>	Faible	L'espèce est fortement sensible à l'effet d'effarouchement en période de migration. Toutefois, les groupes observés en halte dans le périmètre sont réduits (trois individus maximum). Au regard des critères indiqués dans la note du DNF, l'impact du projet sur l'espèce est jugé faible. Il faut souligner la présence de la plaine de Clermont au sud du projet et qui sert de site d'halte migratoire pour l'espèce. Ainsi, la plaine de Clairemont constitue un site alternatif pour les Pluviers doré amenés à être effarouchés par le projet dans le périmètre de 500 m.
<b>Impact du projet à l'échelle régionale</b>	Mineur	Un impact faible est attendu au niveau local.
<b>Mesures recommandées :</b>	NON	/
<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>		
<b>À l'échelle des sites (ZPS environnantes)</b>		Non significatif
<b>À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)</b>		Non significatif
<b>Mesures de compensation Natura 2000 :</b>		NON

**4.5.5.1.9 Récapitulatif de l'impact du projet sur les oiseaux en phase d'exploitation**

Chaque espèce réagira différemment face aux différents risques induits par la présence des éoliennes. L'impact lié à l'exploitation du parc éolien variera donc d'une espèce à l'autre en fonction de leur sensibilité, de l'état de conservation des populations locales concernées, de l'attractivité du site éolien et de sa localisation par rapport aux zones de nidification et/ou de nourrissage.

Le tableau suivant présente, pour chaque espèce considérée, un récapitulatif des risques auxquels elle sera directement confrontée et une description résumée de l'impact global prévisible. L'intensité de cet impact est également précisée. Pour les espèces Natura 2000 (espèces pour lesquelles une zone de protection spéciale doit être désignée), il est aussi précisé si l'impact pourrait être significatif ou non au sens de la réglementation Natura 2000 (article 29 de la Loi du 12/07/1973).

L'exercice est réalisé pour les populations locales des espèces concernées, avec et sans prise en compte de la mise en œuvre éventuelle de mesures d'atténuation. Si des impacts résiduels subsistent, des mesures compensatoires sont recommandées (voir en-dessous du tableau).

Un impact fort est pressenti pour cinq espèces : la Buse variable, le Busard des roseaux\*, la Caille des blés, le Faucon crécerelle et le Vanneau huppé. Aux vu de l'état de leur population, aucune mesure n'est recommandée pour la Buse variable. Pour le Faucon crécerelle, en vue d'atténuer l'impact du projet sur l'espèce, l'auteur d'étude recommande de délocaliser les trois nichoirs présents sur les pylônes électriques. De plus, afin de compenser cette délocalisation, il est recommandé d'installer trois nouveaux nichoirs à Faucon crécerelle à plus d'1km du projet.

Des mesures de compensation sont également recommandées pour le Busard des roseaux\* et la Caille des blés. Celles-ci prendront la forme de 20 ha de couverts nourriciers et de bandes enherbées pour le Busard des roseaux et de 2 ha d'une combinaison de bandes fleuries, de bandes de céréales non-récoltées et de bandes de terre nue pour la Caille des blés.



Espèce	Statut Directive Oiseaux	Statut Liste rouge Wallonie oiseaux nicheurs	Sensibilité à l'éolien	Niveau d'impact du projet à l'échelle locale	Mesure d'atténuation ?	Niveau d'impact du projet après mesure d'atténuation	Niveau d'impact du projet à l'échelle régionale	Niveau d'impact sur le réseau N2000 après mesures	Niveau d'impact au niveau régional (AGW 1/12/2016) après mesure
<b>Oiseaux nicheurs ou présents durant la période de reproduction</b>									
Buse variable	/	LC	Collision	Fort	Non	Fort	Mineur	/	/
Busard des roseaux*	Annexe I	VU	Dérangement	Fort	Non	Fort	Mineur	NS	NS
Caille des blés	/	LC	Dérangement	Fort	Non	Fort	Mineur	/	/
Faucon crécerelle	/	LC	Collision	Fort	Oui	Moyen	Mineur	/	/
Vanneau huppé	/	EN	Dérangement	Fort	Non	Fort	Mineur	/	/
Perdrix grise	/	EN	Collision	Moyen	Non	Moyen	Mineur	/	/
Martinet noir		NT	Collision	Moyen	Non	Moyen	Mineur	/	/
Alouette des champs	/	NT	Collision	Moyen	Non	Moyen	Mineur	/	/
Faucon pèlerin	Annexe I	LC	Collision	Moyen	Non	Moyen	Mineur	NS	NS
Busard Saint-Martin	Annexe I	LC	/	Moyen	Non	Moyen	Mineur	Ns	NS
Cigogne noire	Annexe I	NT	Dérangement, effet barrière	Faible	Non	Faible	Mineur	NS	NS
Bondrée apivore	Annexe I	LC	Effet barrière	Faible	Non	Faible	Mineur	NS	NS
Busard cendré	Annexe I	EN	Dérangement	Faible	Non	Faible	Mineur	NS	NS

Espèce	Statut Directive Oiseaux	Statut Liste rouge Wallonie oiseaux nicheurs	Sensibilité à l'éolien	Niveau d'impact du projet à l'échelle locale	Mesure d'atténuation ?	Niveau d'impact du projet après mesure d'atténuation	Niveau d'impact du projet à l'échelle régionale	Niveau d'impact sur le réseau N2000 après mesures	Niveau d'impact au niveau régional (AGW 1/12/2016) après mesure
<b>Oiseaux nicheurs ou présents durant la période de reproduction</b>									
Grand-duc d'Europe	Annexe I	LC	Collision	Faible	Non	Faible	Mineur	NS	NS
Milan royal	Annexe I	NT	Collision	Faible	Non	Faible	Mineur	NS	NS
Râle des genêts	Annexe I	CR	/	Faible	Non	Faible	Mineur	NS	NS
Coucou gris	/	EN	/	Négligeable	Non	Négligeable	Mineur	/	/
<b>Oiseaux en passage migratoire actif</b>									
Passereaux migrateurs nocturnes (Grives, rougegorges, roitelets, etc.)	/	/	Collision	Faible	Non	Faible	Mineur	/	/
Rapaces et grands voiliers	/	/	Collision – Barrière	Faible	Non	Faible	Mineur	NS	NS
<b>Oiseaux en halte ou hivernage</b>									
Hibou des marais	Annexe I	LC	Dérangement	Moyen	Non	Moyen	Mineur	NS	NS
Pluvier doré	Annexe I	LC	Dérangement	Faible	Non	Faible	Mineur	NS	NS
Mouette rieuse	/	VU	Collision	Faible	Non	Faible	Mineur	/	/

Espèce	Statut Directive Oiseaux	Statut Liste rouge Wallonie oiseaux nicheurs	Sensibilité à l'éolien	Niveau d'impact du projet à l'échelle locale	Mesure d'atténuation ?	Niveau d'impact du projet après mesure d'atténuation	Niveau d'impact du projet à l'échelle régionale	Niveau d'impact sur le réseau N2000 après mesures	Niveau d'impact au niveau régional (AGW 1/12/2016) après mesure
<b>Oiseaux nicheurs ou présents durant la période de reproduction</b>									
Traquet motteux	Annexe I	RE	/	Négligeable	Non	Négligeable	Mineur	NS	NS
Grande Aigrette	Annexe I	NE	/	Négligeable	Non	Négligeable	Mineur	NS	NS
Passereaux	/	/	Collision	Négligeable	Non	Négligeable	Mineur	/	/
Tarier des prés	Annexe I	EN	/	Négligeable	Non	Négligeable	Mineur	NS	NS



#### 4.5.5.2 Impact du projet sur les chauves-souris

##### 4.5.5.2.1 *Considérations générales*

Concernant les chauves-souris, l'impact d'un parc éolien en phase d'exploitation concerne

- principalement le risque de collision lors des vols de transfert vers les terrains de chasse, lors de la chasse ou lors de la migration
- un effet de répulsion/attraction selon les espèces.

##### **En termes de collision :**

Au sens de la présente étude, la collision inclut le phénomène de 'barotrauma'. En effet, il est apparu que de nombreuses chauves-souris retrouvées mortes sous des éoliennes ne présentaient pas de trace d'impact mais de graves lésions de leur système respiratoire. Une subite baisse de pression de l'air, que les chauves-souris ne peuvent pas détecter malgré leur sonar, peut entraîner la dilatation de leurs poumons et l'éclatement de capillaires, pouvant entraîner la mort.

S'il existe une littérature plus ou moins abondante sur l'impact des éoliennes sur l'avifaune, les études portant plus spécifiquement sur les chiroptères sont plus récentes et plus rares. Les quelques études disponibles, essentiellement réalisées à l'étranger, mettent en évidence que l'impact d'un parc éolien sur les chauves-souris est très variable mais souvent plus important que dans le cas des oiseaux. Les incidences dépendent directement des milieux présents sur le site éolien, de leur attractivité pour les chauves-souris, de la nature et de la distance des sites occupés par les chiroptères et des espèces de chauves-souris (Brinkmann, 2006, notamment).

**Concernant le risque de mortalité**, les taux de collision estimés sont très variables d'un parc éolien à l'autre et même d'une éolienne à l'autre au sein d'un même parc. En Europe, les résultats disponibles mentionnent une mortalité annuelle par éolienne allant jusqu'à 38 individus, avec une estimation moyenne de 2 ou 3 individus par turbine (Brinkmann, 2006 ; Rydell *et al.*, 2010). Après analyse de nombreux rapports, Rydell *et al.* (2010) estiment de manière plus précise le nombre d'individus tués annuellement par éolienne entre 0 et 3 dans les paysages agricoles ouverts, entre 2 et 5 dans les paysages agricoles plus complexes et entre 5 et 20 à la côte et sur les crêtes et les collines boisées. En Wallonie, une étude menée dans le Hainaut indique que la mortalité sur des éoliennes non bridées pourrait atteindre et même dépasser 9 individus par an (Ricoh et Lagrange, 2016).

**En termes de répulsion/attraction :** D'autres études ont montré un effet de répulsion : l'activité des chauves-souris est dans certains cas plus faible sous les éoliennes qu'à plusieurs centaines de mètres pour des milieux comparables (Minderman *et al.*, 2016 ; Barré *et al.*, 2018 ; Leroux *et al.*, 2022, Ellerbrok *et al.*, 2022). Ces effets de répulsions semblent atteindre plus de 500 m chez certaines espèces (Barré *et al.*, 2018, Ellerbrok *et al.*, 2022). Ces effets concernent principalement les espèces du genre *Myotis* (Murins), *Rhinolophus* (Rhinolophes) et *Plecotus* (Oreillards), qui sont majoritairement actives au niveau du sol et dans le feuillage. Chez les espèces de lisières ou de haut vol comme les pipistrelles et les noctules, les résultats des études sont pour l'instant contradictoires (Barré *et al.*, 2018, Ellerbrok *et al.*, 2022). A côté des effets de répulsion, des effets d'attraction ont aussi été suggérés chez les espèces de haut vol. Deux hypothèses sont généralement évoquées : (1) les éoliennes pourraient être considérées comme de grands arbres par des chauves-souris à la recherche d'un gîte, et (2) la chaleur des nacelles pourrait attirer suffisamment d'insectes pour ensuite attirer les chauves-souris à la recherche de proies. L'effet du balisage nocturne des éoliennes n'est pas clairement établi. Celui-ci est susceptible d'augmenter l'attractivité de la zone du rotor pour certaines espèces non lucifuges attirées par les éclairages artificiels telles que la Pipistrelle commune. A l'inverse, une étude portant sur des balisages rouges a montré une mortalité plus élevée au niveau des éoliennes qui n'étaient pas équipée d'un balisage, suggérant un effarouchement de certaines espèces ou individus par les lampes (Bennett et Hale, 2014).

Il semblerait que l'effet dominant entre attraction et répulsion soit aussi dépendant du milieu : une éolienne située en grandes cultures, loin des haies et des bois aura plutôt tendance à attirer les chauves-

souris, tandis que lorsqu'elle est située à moins de 100 m d'un habitat attractif comme une haie, cet habitat sera moins utilisé par les chauves-souris en comparaison avec une situation sans éolienne (Richardson et al., 2021 ; Leroux et al., 2022).

La raison de cette baisse d'activité des chauves-souris près des éoliennes n'est pas connue avec certitude, mais deux hypothèses ont été formulées :

- l'évitement des éoliennes équipées de balisages lumineux rouges pour l'aviation (Bennett et Hale, 2014, validé par une recherche systématique de cadavres) ;
- le bruit généré par les éoliennes pourrait perturber les espèces chassant par écoute passive comme le Grand Murin ou les Oreillards, même si en théorie les ultrasons émis depuis la nacelle sont rapidement atténués dans l'air et deviennent imperceptibles au niveau de la canopée et du sol.

En conclusion et sur base des derniers travaux scientifiques publiés, CSD Ingénieurs considère que deux effets doivent être pris en compte pour le cas particulier d'éoliennes situées à faible distance d'une lisière forestière ou en forêt (Ellerbrok et al. 2022, 2023 ; Gauthier et al., 2023) :

- le risque de collision, principalement pour les espèces volant régulièrement à hauteur des pales (noctules, sérotines et pipistrelles);
- le risque de baisse d'attractivité (dégradation) des habitats situés à proximité des éoliennes, principalement pour les murins et les oreillards dans les milieux bocagers et forestiers ;

Une connaissance suffisante du contexte et des espèces locales est donc indispensable pour l'évaluation de l'impact prévisible d'un projet en particulier. Une synthèse des connaissances actuelles en la matière, basée sur la littérature scientifique récente, peut être consultée en annexe. Les références bibliographiques des documents cités dans l'analyse suivante sont précisées dans cette annexe ou, s'ils sont spécifiques à un sujet ponctuel, mentionnées en note de bas de page.

- ▶ Voir ANNEXE H : Synthèse des connaissances de l'impact des éoliennes sur les oiseaux et les chauves-souris

L'application des connaissances actuelles (issues de la bibliographie et des investigations menées partout en Wallonie par l'auteur d'étude : nombreux relevés ponctuels au sol, 'batmonitoring' en continu au sol et en altitude, suivi de mortalité, etc.) aux espèces répertoriées sur ou à proximité du site éolien objet de la présente étude permet d'évaluer l'impact du projet compte tenu des particularités locales du site. Néanmoins, le caractère partiel et récent des connaissances scientifiques sur la biologie des chauves-souris et des recherches sur le comportement de ce taxon face aux éoliennes engendre une certaine incertitude dans l'évaluation.

Face à ces impacts attendus sur les chauves-souris, il convient **d'appliquer la séquence « éviter – réduire – compenser »** durant le développement du projet. Concrètement et au vu du contexte wallon et des recommandations du DNF, l'auteur d'étude conseille généralement la séquence suivante :

- Eviter : Déplacer l'éolienne à plus de 200 m des éléments attractif ;
- Si l'évitement n'est pas possible, atténuer par la mise en place d'un module d'arrêt et le choix d'un modèle avec un bas de pale suffisamment haut (idéalement 30 à 40 m au-dessus de la végétation herbacée ou forestière) ;
- Si l'atténuation n'est pas possible ou pas suffisante, compenser en créant/améliorant des habitats de chasse ou de reproduction favorables aux chauves-souris : haies, lisières intra-forestières, îlots de vieillissement, conversion de résineux de faible intérêt biologiques en forêts feuillus indigène à plus haut degré de naturalité etc.

L'application de cette séquence dans le cadre du présent projet est détaillée plus loin.

#### 4.5.5.2.2 *Espèces à considérer*

Actuellement, les informations disponibles sur la répartition des chauves-souris en Belgique sont toujours lacunaires. En effet, de nombreux sites d'estivage ou d'hivernage ne sont pas repérés ou

connus et les informations disponibles sur leur répartition sont souvent incomplètes. Par ailleurs, les voies de passage des espèces migratrices sont encore très largement inconnues. L'absence d'information sur la présence d'une espèce dans une zone précise ne signifie donc pas nécessairement que cette espèce n'est effectivement pas présente.

Sur base des données de l'état initial, du comportement de vol et de la sensibilité envers l'éolien des espèces recensées sur le site éolien ou susceptibles d'y être présentes, il est fort probable que seules quelques espèces soient confrontées à un impact potentiel du projet durant la phase d'exploitation. Celles-ci sont analysées ci-dessous.

#### 4.5.5.2.3 Impact du projet par espèces

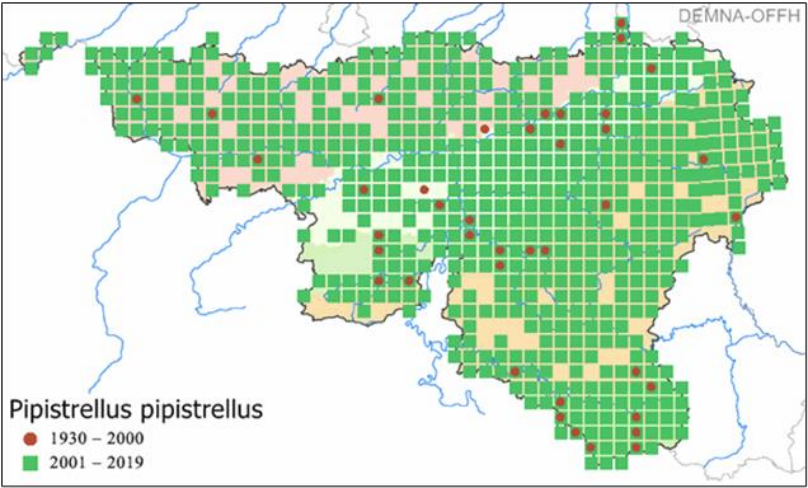
##### *Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus)*

##### **Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Explications
Collision/barotraumatisme	2 296 cas de collision connus en Europe (Dürr, 2018). Il s'agit de l'espèce la plus impactée en termes de mortalité par collision en phase d'exploitation des éoliennes. Cela s'explique notamment par le fait que la Pipistrelle commune peut voler dans des conditions météorologiques difficiles (Bach & Rahmel, 2004 ; Brinkmann, 2006 ; Hötker et al., 2006 ; EU Guidance Document, 2010 ; Rydell et al., 2010).  Indice de susceptibilité de collision : 273 sur une échelle de 3 à 5 155. (Roemer et al ; 2017)
Effarouchement	Résultats variables d'une étude à l'autre.  (Barré et al. 2018, Ellerbrok et al. 2022 ; Gaultier et al. 2023).
Effet barrière	Pas d'étude sur ce sujet à la connaissance de l'auteur d'étude. Néanmoins, il y a de nombreuses preuves d'activité de transit de la Pipistrelle commune au sein des parcs éoliens en Wallonie grâce aux enregistrements réalisés par CSD Ingénieurs au niveau des rotors.

##### **Statuts, répartition, écologie**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Habitat (Natura 2000)	Annexe IV
Liste rouge de Wallonie (Van Vyve et Smits, 2021)	Non menacée (LC)
Tendance en Wallonie (Van Vyve et Smits, 2021)	En extension

<p><b>Répartition en Wallonie</b> (<a href="http://biodiversite.wallonie.be">http://biodiversite.wallonie.be</a>)</p>	 <p><b>Pipistrellus pipistrellus</b>  ● 1930 – 2000  ■ 2001 – 2019</p>
<p><b>Ecologie</b></p>	<p>La Pipistrelle commune est une espèce très courante en Belgique. Elle est particulièrement anthropophile que ce soit dans le choix de ses gîtes d'estivage (bâtiments), d'hivernage (bâtiments, tunnels, viaducs) ou dans le choix de ses terrains de chasse. Les colonies restent fidèles aux sites choisis. L'espèce chasse dans une grande variété de milieux, urbains ou naturels, forestiers ou aquatiques, mais présente une préférence pour les lisières et les haies. Lorsque cela est possible, la Pipistrelle commune s'établira de préférence à proximité de points d'eau (Guide Delachaux, Dietz &amp; Kiefer, 2015).</p>

**Fréquentation du site concerné par le projet**

<p><b>Période hors migration automnale</b> (01/04 au 31/07 et du 15/10 au 31/10)</p>	<p>OUI</p>	<p>La Pipistrelle commune a été enregistrée au batlogger lors de chaque relevé chiroptérologique.</p>
<p><b>Migration</b> (01/08 au 15/10)</p>	<p>OUI</p>	<p>La Pipistrelle commune a été enregistrée au batlogger lors de chaque relevé chiroptérologique.</p>

**Impact du projet sur l'espèce**

<p><b>Impact du projet à l'échelle locale</b></p>	<p>Mortalité : Fort</p>	<p>L'espèce est présente fréquemment dans le périmètre et est fortement aux risques de collision avec les éoliennes.</p>
<p><b>Mesures recommandées :</b></p>	<p>OUI</p>	<p>Objectif : réduire le niveau d'impact par collision et/ou barotraumatisme.  Mesure d'atténuation : module d'arrêt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paramètres du DNF/DEMNA</li> </ul>
<p><b>Impact après l'application d'une mesure d'atténuation à l'échelle locale</b></p>	<p>Mortalité : Faible</p>	<p>La mise en place d'un module d'arrêt, en phase d'exploitation des éoliennes et lors de périodes favorables à l'activité des chauves-souris, permettra de réduire le niveau d'impact sur la Pipistrelle commune.</p>

**Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000**

À l'échelle des sites (ZSC environnantes)	Non significatif
À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)	Non significatif
Mesures de compensation Natura 2000 :	NON

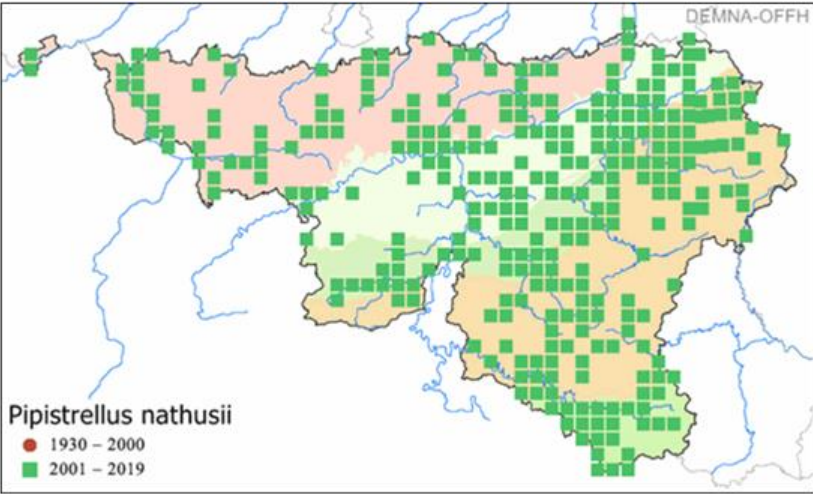
## *Pipistrelle de Nathusius (Pipistrellus nathusii)*

### **Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Explications
Collision/barotraumatisme	<p>1 542 cas de mortalité connus en Europe (Dürr, 2018).</p> <p>Indice de susceptibilité de collision : 1 991 sur une échelle de 3 à 5 155. (Roemer et al ; 2017)</p> <p>La Pipistrelle de Nathusius est une espèce de haut vol particulièrement sensible à l'éolien, notamment lors de ses vols de migration (30 à 100 m ont été confirmées). La sensibilité de cette espèce s'explique aussi par sa capacité à chasser dans tous les types de milieux, y compris en zone ouverte. Lors des déplacements saisonniers, la densité de passage, pouvant être localement importante, augmente les risques de collision.</p>
Effarouchement	Résultats variables d'une étude à l'autre (Barré et al. 2018, Ellerbrok et al. 2022 ; Gaultier et al. 2023).
Effet barrière	Pas d'étude sur ce sujet à la connaissance de l'auteur d'étude. Néanmoins, il y a de nombreuses preuves d'activité de transit de la Pipistrelle de Nathusius au sein des parcs éoliens suite aux enregistrements réalisés par CSD Ingénieurs au niveau des rotors.

### **Statuts, répartition, écologie**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Habitat (Natura 2000)	Annexe IV
Liste rouge de Wallonie (Van Vyve et Smits, 2021)	Quasi-menacée (NT)
Tendance démographique wallonne (Van Vyve et Smits, 2021)	Données déficientes (DD)

<p><b>Répartition</b></p> <p>(<a href="http://biodiversite.wallonie.be">http://biodiversite.wallonie.be</a>)</p>	
<p><b>Ecologie</b></p>	<p>Cette espèce se reproduit principalement dans le nord et l'est de l'Europe. Dans le contexte actuel de changements environnementaux, la répartition européenne des populations de Pipistrelle de Nathusius est en expansion et désormais aussi attendue plus au sud et à l'ouest que précédemment (Lundy et al., 2015). Il est donc probable que l'espèce se reproduise depuis quelques années en Wallonie, ou en tout cas que des mâles y stationnent tout l'été. Concernant la migration, trois voies migratoires ont été clairement identifiées au niveau européen : un axe littoral, un axe alpin et un axe plus continental. Le front de migration semble toutefois diffus et l'espèce peut être potentiellement détectée dans une grande variété de milieux, un peu partout en Wallonie. En été et pendant la migration, les terrains de chasse de cette espèce dénotent quand même une forte attirance pour les massifs boisés, les haies, les lisières et les zones humides (Arthur &amp; Lemaire, 2009). En migration, la Pipistrelle de Nathusius trouve aussi une grande partie de son alimentation dans les roselières et les ripisylves. Les gîtes de la Pipistrelle de Nathusius se situent dans des cavités arboricoles et parfois au sein de gîtes artificiels. Les colonies de maternité peuvent également être présentes dans le bardage en bois et les entretoits des granges, des maisons et des églises (Guide Delachaux, Dietz &amp; Kiefer, 2015).</p>

**Fréquentation du site concerné par l'espèce**

<p><b>Période hors migration automnale</b> (01/04 au 31/07 et du 15/10 au 31/10)</p>	<p>OUI</p>	<p>La Pipistrelle de Nathusius a été enregistrée au batlogger lors de chaque relevé chiroptérologique.</p>
<p><b>Migration</b> (01/08 au 15/10)</p>	<p>OUI</p>	<p>La Pipistrelle de Nathusius a été enregistrée au batlogger lors de chaque relevé chiroptérologique.</p>

**Impact du projet sur l'espèce**

<p><b>Impact du projet à l'échelle locale</b></p>	<p>Mortalité : Fort</p>	<p>L'espèce est fréquemment présente dans le périmètre et est fortement sensible aux risques de collision avec les éoliennes.</p>
<p><b>Mesures recommandées :</b></p>	<p>OUI</p>	<p>Objectif : réduire le niveau d'impact par collision et/ou barotraumatisme Mesure d'atténuation : module d'arrêt</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Paramètres du DNF/DEMNA</li> </ul>
<b>Impact après l'application d'une mesure d'atténuation à l'échelle locale</b>	Mortalité : Faible	La mise en place d'un module d'arrêt, en phase d'exploitation des éoliennes et lors de périodes favorables à l'activité des chauves-souris, permettra de réduire le niveau d'impact sur la Pipistrelle de Nathusius.
<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>		
<b>À l'échelle des sites (ZSC environnantes)</b>		Non significatif
<b>À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)</b>		Non significatif
<b>Mesures de compensation Natura 2000 :</b>		NON

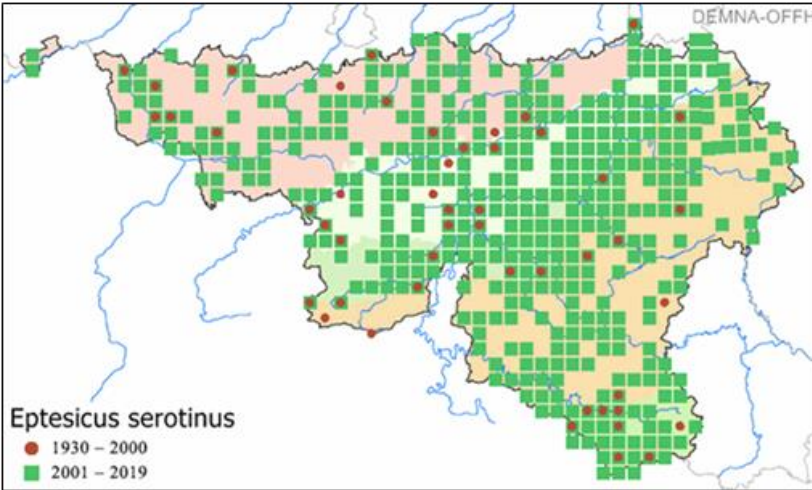
## Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)

### Sensibilité à l'éolien

Type de risque	Explications
Collision/barotraumatisme	112 cas de mortalité connus en Europe (Dürr, 2018). Indice de susceptibilité de collision : 287 sur une échelle de 3 à 5 155. (Roemer et al ; 2017) L'impact d'un parc éolien en activité peut être important sur cette espèce, aussi bien lorsque les individus sont sur leur territoire de chasse que lors de leurs déplacements locaux (Brinkmann, 2006 ; Bach & Rahmel, 2004 ; EU Guidance Document, 2010).
Effarouchement	/
Effet barrière	Pas d'étude sur ce sujet à la connaissance de l'auteur d'étude.

### Statuts, effectifs et répartition

<b>Liste rouge européenne (2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Directive Habitat (Natura 2000)</b>	Annexe IV
<b>Liste rouge de Wallonie</b> (Van Vyve et Smits, 2021)	Quasi-menacée (NT)
<b>Tendance en Wallonie</b> (Van Vyve et Smits, 2021)	Données déficientes (DD)

<p><b>Répartition</b></p> <p>(<a href="http://biodiversite.wallonie.be">http://biodiversite.wallonie.be</a>)</p>	
<p><b>Ecologie</b></p>	<p>La Sérotine commune est une espèce commune en Belgique mais avec des densités variables selon la région. Présentant des tendances anthropiques, elle chasse habituellement dans les terrains dégagés, dans les parcs avec des arbres isolés, le long des lisières, au-dessus des rivières, des près ou des vergers, au-dessus des prairies pâturées mais aussi au niveau de la cime des arbres. Elle peut également chasser à l'intérieur des villes ou des villages. Au sein des massifs forestiers, la Sérotine commune suit essentiellement les coupe-feu et les chemins. Elle peut chasser dans plusieurs zones au cours de la même nuit, seule ou en petits groupes d'une dizaine d'individus, généralement dans un rayon d'environ 5 km autour du gîte. Les déplacements saisonniers sont très limités et l'espèce peut être considérée comme sédentaire.</p> <p>Les gîtes de maternité sont localisés presque exclusivement au sein de bâtiments dans des endroits confinés ou dans des combles. Des gîtes arboricoles et des nichoirs peuvent également servir de gîtes à la Sérotine commune. Les gîtes d'hiver sont localisés dans les moellons des vieux murs, dans les tunnels ferroviaires mais aussi à l'entrée des grottes (Guide Delachaux, Dietz &amp; Kiefer, 2015).</p>

**Fréquentation du site concerné par l'espèce**

<p><b>Période hors migration automnale</b> (01/04 au 31/07 et du 15/10 au 31/10)</p>	<p>OUI</p>	<p>La Sérotine commune a été enregistrée au batlogger en dehors de la période de migration :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11/05/2023 : 1 contact ;</li> <li>• 25/05/2023 : 1 contact ;</li> <li>• 12/06/2023 : 4 contacts ;</li> <li>• 27/06/2023 : 8 contacts ;</li> <li>• 10/07/2023 : 12 contacts ;</li> <li>• 24/07/2023 : 3 contacts.</li> </ul>
<p><b>Migration</b> (01/08 au 15/10)</p>	<p>OUI</p>	<p>La Sérotine commune a été enregistrée au batlogger lors de la période de migration :</p> <p>21/08/2023 : 1 contacts.</p>

**Impact du projet sur l'espèce**

<p><b>Impact du projet à l'échelle locale</b></p>	<p>Mortalité : Fort</p>	<p>L'espèce est fréquemment présente dans le périmètre et est fortement sensible aux risques de collision avec les</p>
---	-----------------------------	--

		éoliennes.
<b>Mesures recommandées :</b>	OUI	Objectif : réduire le niveau d'impact par collision et/ou barotraumatisme. Mesure d'atténuation : module d'arrêt <ul style="list-style-type: none"> <li>Paramètres du DNF/DEMNA</li> </ul>
<b>Impact après l'application d'une mesure d'atténuation à l'échelle locale</b>	Mortalité : Faible	La mise en place d'un module d'arrêt, en phase d'exploitation des éoliennes et lors de périodes favorables à l'activité des chauves-souris, permettra de réduire le niveau d'impact sur la Sérotine commune.
<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>		
<b>À l'échelle des sites (ZSC environnantes)</b>		Non significatif
<b>À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)</b>		Non significatif
<b>Mesures de compensation Natura 2000 :</b>		NON

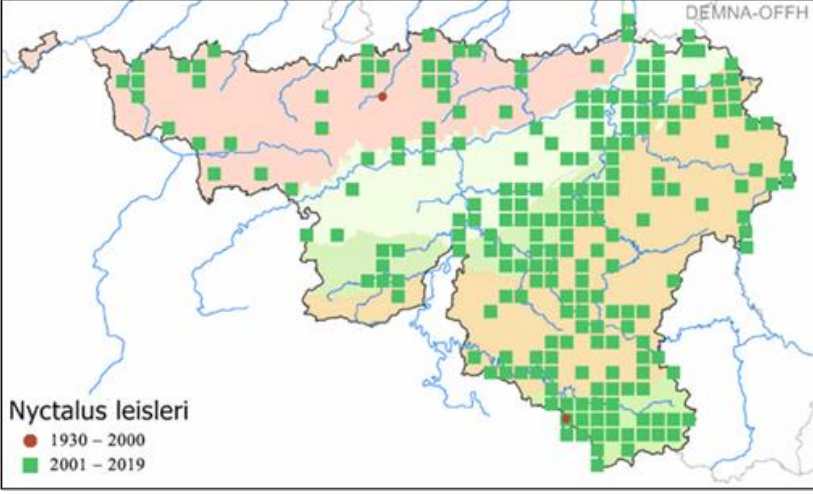
## Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)

### Sensibilité à l'éolien

Type de risque	Explications
Collision/barotraumatisme	693 cas de mortalité connus en Europe (Dürr, 2018). Indice de susceptibilité de collision : 5 155 sur une échelle de 3 à 5 155 (Roemer et al ; 2017) La Noctule de Leisler est une espèce de haut vol particulièrement sensible à l'éolien, notamment lors de ses vols de migration mais aussi lors de la chasse en plein ciel.
Effarouchement	Résultats variables d'une étude à l'autre (Barré et al. 2018, Ellerbrok et al. 2022 ; Gaultier et al. 2023).
Effet barrière	Pas d'étude sur ce sujet à la connaissance de l'auteur d'étude. Néanmoins, il y a de nombreuses preuves d'activité de transit de la Noctule de Leisler au sein des parcs éoliens en Wallonie grâce aux enregistrements réalisés par CSD Ingénieurs au niveau des rotors.

### Statuts, répartition, écologie

<b>Liste rouge européenne (2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Directive Habitat (Natura 2000)</b>	Annexe IV
<b>Liste rouge de Wallonie (Van Vyve et Smits, 2021)</b>	Quasi-menacée (NT)
<b>Tendance en Wallonie</b>	/

(Van Vyve et Smits, 2021)	
<b>Répartition</b> <a href="http://biodiversite.wallonie.be">http://biodiversite.wallonie.be</a>	
<b>Ecologie</b>	<p>Les Noctules sont des espèces d'envergure importante, au vol lourd. Elles présentent un important rayon d'action quotidien et une organisation en colonies mobiles se déplaçant régulièrement. Les massifs forestiers sont particulièrement attractifs pour les Noctules.</p> <p>La Noctule de Leisler chasse en altitude et peut être observée partout en fonction des ressources disponibles en plancton aérien. L'espèce occupe des gîtes forestiers et surtout des cavités de pics en hauteur. La Noctule de Leisler change souvent de gîte (Guide Delachaux, Dietz &amp; Kiefer, 2015).</p>

**Fréquentation du site concerné par l'espèce**

<b>Période hors migration automnale</b> (01/04 au 31/07 et du 15/10 au 31/10)	OUI	La Noctule de Leisler a été enregistrée au batlogger en dehors de la période de migration : 11/05/2023 : 6 contacts ; 27/06/2023 : 2 contacts ; 10/07/2023 : 2 contacts.
<b>Migration</b> (01/08 au 15/10)	OUI	La Noctule de Leisler a été enregistrée au batlogger lors de la période de migration : 21/08/2023 : 1 contact.

**Impact du projet sur l'espèce**

<b>Impact du projet à l'échelle locale</b>	Mortalité : Fort	L'espèce est fréquemment présente dans le périmètre et est fortement sensible aux risques de collision avec les éoliennes.
<b>Mesures recommandées :</b>	OUI	Objectif : réduire le niveau d'impact par collision et/ou barotraumatisme.  Mesure d'atténuation : module d'arrêt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paramètres du DNF/DEMNA</li> </ul>
<b>Impact après mesures à l'échelle locale</b>	Mortalité : Faible	La mise en place d'un module d'arrêt, en phase d'exploitation des éoliennes et lors de périodes favorables à l'activité des chauves-souris, permettra de réduire le niveau d'impact sur la Noctule de Leisler.

<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>	
À l'échelle des sites (ZSC environnantes)	Non significatif
À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)	Non significatif
Mesures de compensation Natura 2000 :	NON

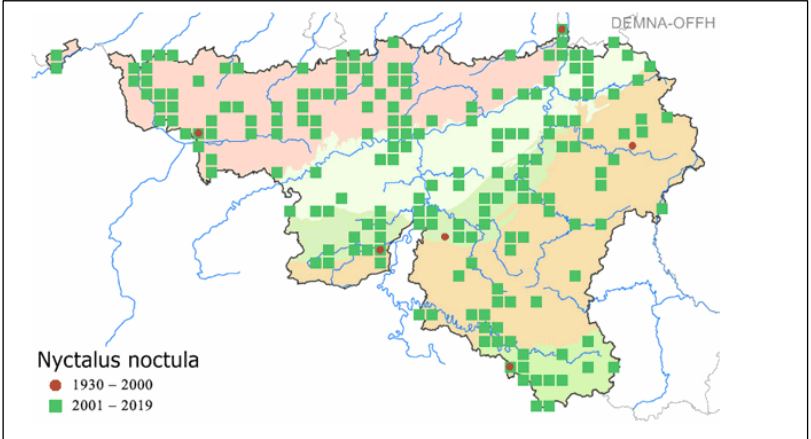
*Noctule commune (Nyctalus noctula)*

**Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Explications
Collision/barotraumatisme	1 488 cas de mortalité connus en Europe (Dürr, 2018). Indice de susceptibilité de collision : 2 783 sur une échelle de 3 à 5 155. (Roemer et al ; 2017) La Noctule commune est une espèce de haut vol particulièrement sensible à l'éolien, notamment lors de ses vols de migration mais aussi lors de la chasse en plein ciel.
Effarouchement	Résultats variables d'une étude à l'autre (Barré et al. 2018, Ellerbrok et al. 2022 ; Gaultier et al. 2023).
Effet barrière	Pas d'étude sur ce sujet à la connaissance de l'auteur d'étude. Néanmoins, il y a de nombreuses preuves d'activité de transit de la Noctule commune au sein des parcs éoliens en Wallonie grâce aux enregistrements réalisés par CSD Ingénieurs au niveau des rotors.

**Statuts, répartition, écologie**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Habitat (Natura 2000)	Annexe IV
Liste rouge de Wallonie (Van Vyve et Smits, 2021)	Vulnérable (VU)
Tendance en Wallonie (Van Vyve et Smits, 2021)	/

<p><b>Répartition</b></p> <p>(<a href="http://biodiversite.wallonie.be">http://biodiversite.wallonie.be</a>)</p>	
<p><b>Ecologie</b></p>	<p>Les Noctules sont des espèces d'envergure importante, au vol lourd. Elles présentent un important rayon d'action quotidien et une organisation en colonies mobiles se déplaçant régulièrement. Les massifs forestiers sont particulièrement attractifs pour les Noctules.</p> <p>La Noctule commune chasse en altitude et peut être observée partout. Cependant, elle préfère les habitats aquatiques tels que les grandes rivières, les ripisylves, les étangs et les marais. En été, la Noctule commune occupe des cavités arboricoles dont des trous de pics. Elle peut également être présente au niveau des bardages des bâtiments ou encore dans des arbres d'alignement tels que les platanes et les peupliers. Les gîtes d'hiver sont majoritairement localisés dans les arbres et peuvent également être situés dans les grands porches de grottes et les nichoirs (Guide Delachaux, Dietz &amp; Kiefer, 2015).</p>

**Fréquentation du site concerné par l'espèce**

<p><b>Période hors migration automnale</b> (01/04 au 31/07 et du 15/10 au 31/10)</p>	<p>OUI</p>	<p>La Noctule commune n'a pas été identifiée lors des relevés au batlogger, mais des « sérotules » indéterminées ont été enregistrées en dehors de la période de migration. Il n'est pas exclu que la Noctule commune fasse partie de ces contacts.</p>
<p><b>Migration</b> (01/08 au 15/10)</p>	<p>OUI</p>	<p>La Noctule commune n'a pas été identifiée lors des relevés au batlogger, mais des « sérotules » indéterminées ont été enregistrées lors de la période de migration. Il n'est pas exclu que la Noctule commune fasse partie de ces contacts.</p>

**Impact du projet sur l'espèce**

<p><b>Impact du projet à l'échelle locale</b></p>	<p>Mortalité : Moyen</p>	<p>L'espèce n'a pas été identifiée sur le périmètre mais sa présence reste suspectée. De plus, la Noctule commune est fortement sensible aux risques de collision avec les éoliennes.</p>
<p><b>Mesures recommandées :</b></p>	<p>OUI</p>	<p>Objectif : réduire le niveau d'impact par collision et/ou barotraumatisme.</p> <p>Mesure d'atténuation : module d'arrêt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paramètres du DNF/DEMNA</li> </ul>
<p><b>Impact après mesures à l'échelle</b></p>	<p>Mortalité :</p>	<p>La mise en place d'un module d'arrêt, en phase d'exploitation des éoliennes et lors de périodes favorables</p>

locale	Négligeable	à l'activité des chauves-souris, permettra de réduire le niveau d'impact sur la Noctule commune.
<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>		
À l'échelle des sites (ZSC environnantes)		Non significatif
À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)		Non significatif
Mesures de compensation Natura 2000 :		NON

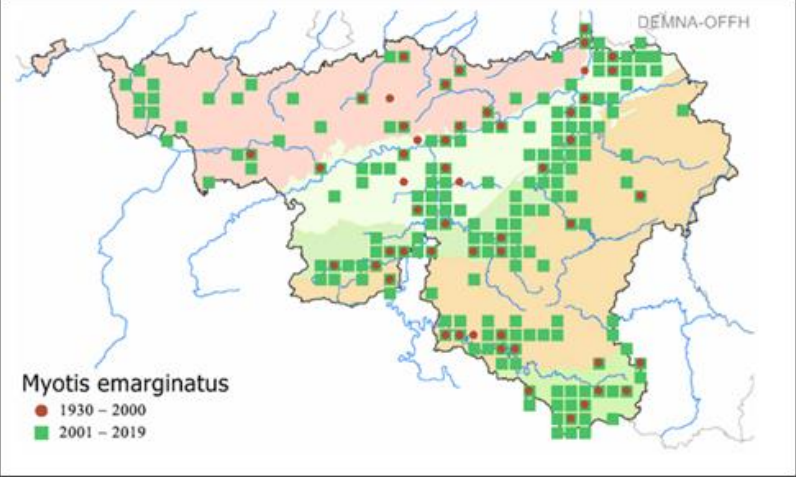
*Murin à oreilles échancrées\* (Myotis emarginatus)\**

**Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Explications
Collision/barotraumatisme	4 cas de mortalité connus de Murin à oreilles échancrées en Europe (Dürr, 2018). En raison de son comportement de chasse, l'espèce est considérée comme peu sensible à l'éolien (Rodriguez et al. 2014).
Effarouchement	Le risque de perte d'habitats pour le Murin à oreilles échancrées par effet d'effarouchement est à prendre en compte (Ellerbrok et al., 2022, Barré et al., 2018). Eurobats recommande une distance minimale de 200 m entre des lisières forestières et un projet éolien, afin de réduire fortement les impacts sur les chiroptères.
Effet barrière	Pas d'étude sur ce sujet à la connaissance de l'auteur d'étude.

**Statuts, répartition et écologie**

Liste rouge européenne (2021)	Préoccupation mineure (LC)
Directive Habitat (Natura 2000)	Annexe II & IV
Liste rouge de Wallonie (Van Vyve et Smits, 2021)	Quasi menacée (NT)
Tendance en Wallonie (Van Vyve et Smits, 2021)	En extension

<p><b>Répartition</b></p> <p>(<a href="http://biodiversite.wallonie.be">http://biodiversite.wallonie.be</a>)</p>	
<p><b>Ecologie</b></p>	<p>Le Murin à oreilles échancrées chasse dans les forêts caducifoliées, prés-vergers, parcs et jardins naturels. En Europe centrale, les étalles comptent aussi parmi les terrains de chasse de l'espèce qui y capture les mouches surtout pendant l'élevage des jeunes. Le Murin à oreilles échancrées chasse près de la végétation et dans la canopée en glanant des insectes sur les feuilles. Cette espèce est largement sédentaire, les distances entre ses gîtes d'été et d'hiver sont en général inférieures à 40 km. Les terrains de chasse peuvent s'étendre jusqu'à 12,5 km du gîte et avoir une superficie de 50 à 70 ha. Le périmètre d'étude peut donc, au vu du comportement de l'espèce et de la présence connue de gîtes à proximité, très probablement fréquenter le périmètre des deux clusters.</p>

**Fréquentation du site concerné par l'espèce**

<p><b>Période hors migration automnale</b> (01/04 au 31/07 et du 15/10 au 31/10)</p>	<p>OUI</p>	<p>Le Murin à oreilles échancrées n'a pas été identifié lors des relevés au batlogger. Toutefois, des contacts de Murin indéterminés ont été enregistrés. Le Murin à oreilles échancrées pourrait faire partie de ces contacts. De plus le site Natura 2000 BE32027, situé à 0,7 km du site du projet, indique la présence de l'espèce.</p> <p>De plus les données du DEMNA indiquent la présence de deux gîtes d'importance dans le périmètre de 10 km :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruine de l'Abbaye d'Aulne : Situé à 6,3 km au nord du projet, ce gîte d'été a accueilli respectivement 613, 431, 611, et 623 Murin à oreilles échancrées* en 2016, 2017, 2019 et 2021 ;</li> <li>• Combles de l'Abbaye d'Aulne : Situé à 6,3 km au nord du projet, ce gîte d'été a accueilli respectivement 275 et 431 Murins à oreilles échancrées* en 2016 et 2017.</li> </ul>
--	------------	---

**Impact du projet sur l'espèce**

<p><b>Impact du projet à l'échelle locale</b></p>	<p>Mortalité : Faible</p>	<p>L'espèce est peu sensible aux risques de collision avec les éoliennes.</p>
	<p>Dégradation d'habitat par effet d'effarouchement : Faible</p>	<p>L'espèce est fortement sensible à l'effet d'effarouchement causé par les éoliennes. Les éoliennes projetées restent toutefois éloignées des zones boisées présentes dans le périmètre.</p>

<b>Mesures recommandées :</b>	OUI	<p>Objectif : réduire le niveau d'impact par collision et/ou barotraumatisme et compenser la perte d'habitat causée par effet d'effarouchement.</p> <p>Mesure d'atténuation pour la collision/barotraumatisme : module d'arrêt :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paramètres du DNF/DEMNA</li> </ul>
<b>Impact après mesures à l'échelle locale</b>	Mortalité Négligeable	La mise en place d'un module d'arrêt, en phase d'exploitation des éoliennes et lors de périodes favorables à l'activité des chauves-souris, permettra de réduire le niveau d'impact sur le Murin à oreilles échancrées.
<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>		
<b>À l'échelle des sites (ZSC environnantes)</b>		Non significatif
<b>À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)</b>		Non significatif
<b>Mesures de compensation Natura 2000 :</b>		NON

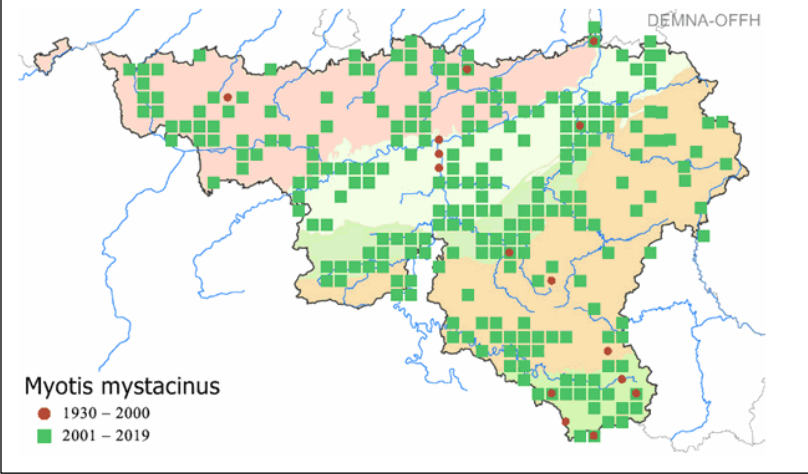
## *Murin à moustaches (Myotis mystacinus)*

### **Sensibilité à l'éolien**

Type de risque	Explications
Collision/barotraumatisme	5 cas de mortalité connus de Murin à moustaches en Europe (Dürr, 2018). Cette espèce est considérée comme faiblement sensible aux collisions (Rodrigues et al., 2015, Roemer et. al., 2017).
Effarouchement	Le risque de perte d'habitats pour le Murin à moustaches par effet d'effarouchement est à prendre en compte (Ellerbrok et al., 2022, Barré et al., 2018). Eurobats recommande une distance minimale de 200 m entre des lisières forestières et un projet éolien, afin de réduire fortement les impacts sur les chiroptères.
Effet barrière	Pas d'étude sur ce sujet à la connaissance de l'auteur d'étude.

### **Statuts, répartition et écologie**

<b>Liste rouge européenne (2021)</b>	Préoccupation mineure (LC)
<b>Directive Habitat (Natura 2000)</b>	Annexe IV
<b>Liste rouge de Wallonie (Van Vyve et Smits, 2021)</b>	Non menacée (LC)
<b>Tendance en Wallonie (Van Vyve et Smits, 2021)</b>	En extension

<p><b>Répartition</b></p> <p>(<a href="http://biodiversite.wallonie.be">http://biodiversite.wallonie.be</a>)</p>	
<p><b>Ecologie</b></p>	<p>Le Murin des moustaches chasse en poursuite aérienne dans une grande variété de biotopes. Il est lié aux milieux ouverts et semi-ouverts avec haies et bosquets isolés. On le rencontre souvent dans les villages et leurs abords (prés-vergers, jardins), ainsi que dans les zones humides et les paysages présentant une mosaïque de petits habitats. Les forêts servent aussi de terrain de chasse souvent le long des plans et cours d'eau. Cette espèce chasse souvent entre 1 à 6 m de haut mais peut chasser dans la couronne des arbres parfois. Le Murin à moustaches peut chasser jusqu'à 3 km de son gîte. Les gîtes d'été du Murin à moustaches peuvent être situés au sein de bâtiments, miradors de chasse ou encore derrière les écorces décollées des arbres. En hiver, on retrouvera l'espèce dans des grottes et mines (Guide Delachaux, Dietz &amp; Kiefer, 2015).</p>

**Fréquentation du site concerné par l'espèce**

<p><b>Période hors migration automnale</b> (01/04 au 31/07 et du 15/10 au 31/10)</p>	<p>OUI</p>	<p>Le Murin à moustaches n'a pas été identifié lors des relevés au batlogger. Toutefois, des contacts de Murin indéterminés ont été enregistrés. De plus, les données DEMNA indiquent la présence de deux gîtes d'importance de l'espèce dans le périmètre de 10 km. Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 22 fours à chaux de Cour-sur-Heure : Situé à 1,7 km à l'est du projet, ce gîte d'hiver a accueilli 25 Murin à moustaches/ de Brandt en 2016 ;</li> <li>• Souterrains de l'Abbaye d'Aulne : Situé à 6,3 km au nord du projet, ce gîte d'hiver a accueilli respectivement 29, 45 et 45 Murins à moustaches / de Brandt en 2019, 2020 et 2021.</li> </ul> <p>La présence du Murin à moustaches dans le périmètre n'est donc pas exclue.</p>
--	------------	---

**Impact du projet sur l'espèce**

<p><b>Impact du projet à l'échelle locale</b></p>	<p>Mortalité : Faible</p>	<p>Le Murin à moustaches n'est pas sensible aux risques de collision avec les éoliennes.</p>
	<p>Dégradation d'habitat par effet d'effarouchement : Faible</p>	<p>L'espèce est fortement sensible à l'effet d'effarouchement causé par les éoliennes. Ces dernières sont toutefois situées à distance des zones boisées présentes dans le périmètre.</p>

<b>Mesures recommandées :</b>	OUI	Objectif : réduire le niveau d'impact par collision et/ou barotraumatisme et compenser la perte d'habitat causée par effet d'effarouchement.  Mesure d'atténuation pour la collision/barotraumatisme : module d'arrêt : <ul style="list-style-type: none"> <li>Paramètres du DNF/DEMNA.</li> </ul>
<b>Impact après mesures à l'échelle locale</b>	Mortalité : Négligeable	La mise en place d'un module d'arrêt, en phase d'exploitation des éoliennes et lors de périodes favorables à l'activité des chauves-souris, permettra de réduire le niveau d'impact sur le Murin à moustaches.
<b>Impact du projet sur les objectifs de conservation du réseau Natura 2000</b>		
<b>À l'échelle des sites (ZSC environnantes)</b>		Non significatif
<b>À l'échelle de la Région wallonne (arrêté du 1er décembre 2016)</b>		Non significatif

#### 4.5.5.2.4 Récapitulatif de l'impact du projet sur les chiroptères en phase d'exploitation

L'impact lié à l'exploitation du parc éolien variera d'une espèce à l'autre en fonction de leur sensibilité et de l'état de conservation des populations locales concernées, mais aussi de l'attractivité du site éolien et de la localisation de gîtes ou de sites de nourrissage à proximité, ainsi que de la hauteur des éoliennes installées.

Le tableau suivant présente, pour chaque espèce considérée, un récapitulatif des risques auxquels elle sera directement confrontée et une description résumée de l'impact global prévisible. L'intensité de cet impact est également précisée. Pour les espèces Natura 2000 (espèces pour lesquelles une zone spéciale de conservation doit être désignée), lorsque des individus des sites Natura 2000 environnants le projet sont susceptibles d'être impactés par celui-ci, il est aussi précisé si l'impact pourrait être significatif ou non au sens de la réglementation Natura 2000 (article 29 de la Loi du 12/07/1973). Cette évaluation au regard de la réglementation Natura 2000 intègre les mesures d'atténuation telle que le module d'arrêt.

L'exercice est réalisé pour les populations locales des espèces concernées et avec et sans prise en compte des mesures d'atténuation recommandées par l'auteur d'étude.

Tableau 51 : Synthèse des impacts liés à l'exploitation des éoliennes du projet sur les espèces de chauves-souris. Le niveau d'impact est défini au regard du modèle le plus contraignant (hauteur, diamètre du rotor).

Espèces	Statut local	Statut Directive Habitats	Liste rouge	Sensibilité à l'éolien	Niveau d'impact du projet	Mesures d'atténuation	Niveau d'impact après mesures d'atténuation	Niveau d'impact sur le réseau N2000 après mesures
Pipistrelle commune ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	R, M	Annexe IV	LC	Collision ou barotraumatisme	Fort	Oui	Faible	/
Noctule de Leisler ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	R, M	Annexe IV	NT	Collision ou barotraumatisme	Fort	Oui	Faible	/
Pipistrelle de Nathusius ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	R, M	Annexe IV	NT	Collision ou barotraumatisme	Fort	Oui	Faible	/

Espèces	Statut local	Statut Directive Habitats	Liste rouge	Sensibilité à l'éolien	Niveau d'impact du projet	Mesures d'atténuation	Niveau d'impact après mesures d'atténuation	Niveau d'impact sur le réseau N2000 après mesures
Sérotine commune ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	R, M	Annexe IV	NT	Collision ou barotraumatisme	Fort	Oui	Faible	/
Noctule commune ( <i>Nyctalus noctula</i> )	R, M	Annexe IV	VU	Collision ou barotraumatisme	Moyen	Oui	Faible	/
Murin à oreilles échanquées ( <i>Myotis emarginatus</i> )*	R, M	Annexe II	NT	Collision ou barotraumatisme	Faible	Oui	Négligeable	
				Effarouchement	Faible	Non	Faible	
Murin à moustaches ( <i>Myotis mystacinus</i> )	R, M	Annexe IV	LC	Collision ou barotraumatisme	Faible	Oui	Négligeable	
				Effarouchement	Faible	Non	Faible	

Statut local : R : présence en période de reproduction ; M : présence en période de migration

Liste rouge : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : en danger critique d'extinction ; NE : non évalué ; DD : données manquantes.

N2000 : S : significatif, NS : non significatif, / : non pertinent

Un impact fort par collision est attendu pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune. En vue d'atténuer cet impact, l'auteur d'étude recommande la mise en place de modules d'arrêt sur toutes les machines.

#### 4.5.5.2.5 Module d'arrêt chiroptérologique des éoliennes

Sur base des connaissances générales, l'analyse des données d'enregistrement existantes en altitude montre que l'activité des chauves-souris est fortement corrélée au moment de la nuit après le coucher du soleil (corrélation négative), à la température (corrélation positive), à la vitesse du vent (corrélation négative) et aux précipitations (corrélation négative). Ce constat permet une certaine prédiction de l'activité chiroptérologique en altitude selon ces paramètres. Dès lors, un module d'arrêt des éoliennes peut être programmé pour certaines valeurs de ces paramètres de manière à réduire de manière importante les risques de collision ou de barotrauma induits par le passage des chauves-souris à proximité des pales. De tels modules d'arrêts sont déjà mis en place sur de nombreux parcs en Belgique et en Europe.

Par ailleurs, le paragraphe 1er de l'article 37 des conditions sectorielles du 25/02/2021 stipule que l'éolienne est paramétrée de façon à permettre, entre le 1er avril et le 31 octobre, l'arrêt du rotor lorsque les conditions météorologiques, en termes de vent, de température, de pluviométrie, de lever et de coucher du soleil, sont optimales pour le vol, à hauteur de pales, des chauves-souris, lorsque des espèces de chauves-souris ont été recensées par l'évaluation des incidences sur l'environnement ou qu'une instance consultée dans le cadre de l'instruction du permis a mis en évidence la présence d'espèces de chauve-souris.

Les conditions particulières fixent le paramétrage de l'éolienne et définissent les conditions d'enclenchement du module d'arrêt.

Le paramétrage de l'éolienne tient compte :

1. Des espèces recensées ;
2. Des conditions météorologiques optimales pour le vol qui visent à englober un minimum de nonante pour cent de l'activité chiroptérologique, en fonction de l'espèce recensée, pendant la période du 1er avril au 31 octobre. Elles sont modélisées sur base des contacts ultrasonores enregistrés pour chaque espèce de chauve-souris.

Par conséquent et au vu de la présence de plusieurs espèces de chauves-souris au niveau du site du projet, l'auteur d'étude recommande la mise en place d'un dispositif d'arrêt des éoliennes, à activer lorsque les conditions sont favorables à l'activité des chauves-souris. De plus, la présence d'espèces migratrices sur le site oblige la mise en place d'un module d'arrêt plus contraignant entre le 1er août et le 15 octobre. En effet, les chauves-souris en migration volent à une altitude plus élevée en période de migration. Les risques de collision sont donc plus importants.

Afin de respecter l'article 37 des conditions sectorielles du 25/02/2021, l'auteur d'étude recommande la mise en place du module d'arrêt des éoliennes défini par le DEMNA/DNF et paramétré comme suit :

Du 1er avril au 31 juillet et du 16 octobre au 31 octobre dans les conditions cumulatives suivantes :

- pendant 6 h à partir du coucher de soleil ;
- vitesse du vent à hauteur de la nacelle < 6 m/s ;
- T° de l'air > 10°C ;
- lorsqu'il ne pleut pas.

Du 1er août au 15 octobre, période de migration automnale, dans les conditions cumulatives suivantes :

- Du coucher de soleil au lever de soleil ;
- vitesse du vent à hauteur de la nacelle < 7 m/s ;
- T° de l'air > 8°C ;
- lorsqu'il ne pleut pas.

Ce module d'arrêt, recommandé par le DEMNA/DNF, a notamment permis de réduire d'au moins 95% les risques de mortalité, toutes espèces confondues, pour la période migratoire, sur un ensemble d'éoliennes dans le Hainaut (Rico & Lagrange, 2015). Cette étude a été réalisée sur 6 éoliennes de 3 parcs hennuyers (Frasnes-lez-Anvaing, Beaumont-Froidchapelle et Dour-Quévrain) pendant les 3 mois de migration automnale (août-octobre).

Ce module d'arrêt, paramétré selon des modélisations réalisées sur base des contacts ultrasonores enregistrés pour chaque espèce de chauve-souris, vise donc bien à englober un minimum de nonante pour cent de l'activité chiroptérologique, en fonction de l'espèce recensée, pendant la période du 1er avril au 31 octobre.

La perte de production d'une éolienne pourvue d'un tel dispositif d'arrêt est limitée. En effet, elle a été évaluée par le bureau Greenplug entre 1,9 et 2,0% pour l'ensemble du parc.

► Voir ANNEXE F : Etude de vent

L'auteur d'étude recommande donc de mettre en place ce module d'arrêt sur toutes les éoliennes. Ce système d'arrêt peut être remplacé par tout autre système visant à englober un minimum de nonante pour cent de l'activité chiroptérologique, en fonction de l'espèce recensée, pendant la période du 1er avril au 31 octobre (considérée en nombre de contacts ultrasonores à hauteur des pales). Les technologies actuelles permettent notamment de coupler un tel module à des systèmes intelligents permettant de réduire les pertes de productibles engendrées par ce module 'standard'. A l'initiative du demandeur et après construction des éoliennes, il peut ainsi être envisagé de réaliser un suivi acoustique des chauves-souris au niveau de la nacelle d'une éolienne afin d'établir un paramétrage spécifique pour le site en projet et de réduire ainsi les pertes de productibles engendrées par ce module

d'arrêt, avec l'accord du DNF.

#### 4.5.5.3 Impact sur les insectes

##### 4.5.5.3.1 *Espèces et biomasse concernées*

A l'instar des oiseaux et des chauves-souris, les insectes volants sont susceptibles d'entrer en collision avec les pales des éoliennes. En effet, ceux-ci utilisent les courants d'air rapides à moyenne et haute altitude pour se déplacer, et se trouvent donc parfois à une hauteur critique par rapport aux rotors. Une étude a estimé que les parcs éoliens étaient responsables de la perte de 1.200 tonnes par an d'insectes en Allemagne (DLR, 2018). Les insectes migrateurs comme le papillon Vulcain, les criquets et certains coléoptères sont particulièrement à risque, mais des insectes de tous les taxons et de toutes les tailles sont susceptibles d'être fauchés par les pales. Selon cette étude, cette mortalité pourrait devenir significative au regard de la survie des populations d'insectes d'ici 15 ans, surtout pour les espèces qui volent habituellement à hauteur des rotors.

##### 4.5.5.3.2 *Mise en contexte*

Une étude allemande (Hallmann et al. 2017) indique que 75 % des insectes volants ont disparu de certaines réserves naturelles en Allemagne en 30 ans, une tendance observée également en Belgique. Les populations d'insectes volants sont en déclin majeur en Europe, et ce déclin est attribué par de nombreuses études à l'intensification de l'agriculture en général et à l'utilisation massive des pesticides en particulier (Moreby & Southway 1999, Feber et al 2007). Le début de ce déclin des insectes n'est pas connu avec précision, mais il est certain qu'il est bien antérieur au développement massif des parcs éoliens en Europe. Cela implique que la responsabilité des éoliennes dans le déclin massif de la biomasse d'insectes en Europe est très probablement mineure.

Néanmoins, on ne peut pas exclure que certains projets éoliens en Wallonie pourraient avoir un impact sur les populations de certaines espèces d'insectes. Les connaissances actuelles sont encore trop lacunaires pour exclure complètement ce risque.

Il serait donc pertinent d'étudier plus en détail les flux d'insectes à hauteur des rotors (quantification de la biomasse, caractérisation des espèces concernées) ainsi que les taux de mortalité induits par les pales en rotation sur des parcs existants en Wallonie. De telles investigations dépassent le cadre de la présente étude d'incidences sur l'environnement. En effet, aucun référentiel n'existe actuellement quant aux flux d'insectes dans l'atmosphère (plancton aérien) en Wallonie. L'établissement d'un tel référentiel est un prérequis indispensable avant toute étude détaillée de cette question à l'échelle d'un projet éolien.

##### 4.5.5.3.3 *Une possible attraction des insectes au niveau du rotor*

La quantité importante d'insectes sauvages observés sur les pales des éoliennes peut potentiellement s'expliquer par l'attractivité de celles-ci. Plusieurs hypothèses existent à ce sujet :

- L'hypothèse de l'attraction par la vitesse du vent
- Les insectes migrateurs sélectionnent des courants d'air rapides à une certaine hauteur au-dessus du sol afin de se déplacer efficacement. Ces hauteurs dépendent des espèces. Par exemple chez les Syrphes, la plupart de leurs vols se situent entre 150 et 1 200 m au-dessus du sol. Dans le sud de l'Angleterre, la majorité des Syrphes naviguent à moins de 300 m de hauteur, mais des observations réalisées à l'aide d'un radar ont montré qu'un grand nombre de migrations s'effectuent à des altitudes atteignant souvent 750 m au-dessus du sol (Karl et al. 2019.) Cette sélection des courants d'air rapides par certains insectes pourrait induire une plus grande densité d'insectes dans certains parcs éoliens, à hauteur des rotors, par rapport à des environnements moins venteux, plus proches du sol.
- L'hypothèse de l'attraction olfactive
- L'odeur des résidus d'insectes sur les pales de rotor pourrait agir comme un leurre olfactif. Les résidus d'hémolymphe sur les pales de rotor pourraient attirer les charognards et les prédateurs

- et égarer les individus conspécifiques.
- L'hypothèse de l'attraction acoustique
  - Les insectes pourraient être attirés par les parcs éoliens si le bruit provenant des vibrations, des pièces en rotation ou du générateur électrique à l'intérieur de la nacelle s'avérait similaire au bruit généré par de grands essaims.
  - Si certains insectes étaient attirés par les éoliennes par l'un des facteurs susmentionnés, ils pourraient attirer davantage d'insectes par attraction acoustique et de visibilité.
- L'hypothèse de l'attraction par visibilité
- Les feux de position et la couleur de la peinture (Long et al. 2011) pourraient attirer les insectes volants dans les parcs éoliens.

#### 4.5.5.3.4 Impact sur les abeilles domestiques

Les craintes des apiculteurs concernant l'impact des parcs éoliens sur l'abeille domestique sont généralement la perte d'habitat pour leurs abeilles (pour des projets impliquant des déboisements par exemple) et un possible effarouchement par des infrasons ou des effets électromagnétiques.

L'auteur d'étude considère qu'un impact sur cette espèce est peu probable pour les raisons principales suivantes :

- Les abeilles volent principalement à proximité du sol, ce qui implique, pour autant que le bas de pale soit au moins supérieur à une quinzaine de mètres au-dessus du sol, que le risque de mortalité directe par collision avec les pales ou barotraumatisme est très faible ;
- Les champs magnétiques générés par les installations électriques d'un parc éolien sont généralement de faible intensité. Ils deviennent indétectables à très faible distance et donc non susceptibles de perturber l'orientation des abeilles lors de leurs déplacements.

Les retours d'expérience et les études scientifiques sur la question semblent rares.

Une étude démontre que la diversité et l'abondance d'insectes butineurs était similaire dans des prairies sous les éoliennes et à distance de celles-ci. Certaines abeilles sauvages ont même montré une préférence pour les habitats sous les éoliennes<sup>47</sup>. Une autre étude effectuée sur 20 ans ne montre pas de différence de mortalité et de productivité de miel, cire et propolis entre 10 ruches installées sous des éoliennes et 10 ruches situées à 11 km<sup>48</sup>. Cette conclusion est rassurante quant à l'impact des éoliennes sur les pollinisateurs en général.



Figure 89 : Ruches en activité installées au pied d'une éolienne du parc éolien de Ciney-Pessoux en Wallonie (CSD, 2020).

<sup>47</sup> The association of windmills with conservation of pollinating insects and wild plants in homogeneous farmland of western Poland. Pustkowiak et al., Environmental Science and Pollution research International. 2018; 25(7): 6273-6284. doi: 10.1007/s11356-017-0864-7

<sup>48</sup> <https://scienceinpoland.pap.pl/en/news/news%2C77880%2Cstudy-wind-farms-do-not-harm-bees.html>

#### 4.5.5.4 Impacts du projet sur les autres espèces animales

Une fois les éoliennes érigées, l'impact attendu du parc sur les animaux terrestres consiste potentiellement en un dérangement et une modification et/ou fragmentation de l'habitat. Parmi ces impacts potentiels, l'impact lié au dérangement, via l'augmentation de la fréquentation humaine d'un site, est certainement le plus problématique (Perrow, 2017). Ce sont surtout les espèces nécessitant des habitats de grandes étendues et peu fragmentés qui seraient potentiellement impactées.

Pour les mammifères présents en Wallonie, l'impact lié à la modification de l'habitat semble négligeable pour le Chevreuil, le Lièvre et le Renard (Perrow, 2017). Une légère baisse de fréquentation des abords immédiats du parc n'est pas à exclure dans un premier temps, mais il est probable que cet effet s'estompera rapidement au fil des mois.

#### 4.5.5.5 Impacts du projet sur le fonctionnement du réseau écologique

Le projet n'intersecte pas la SEP mais se trouve encerclée par celle-ci. Ainsi, le projet pourrait provoquer un effet barrière entre les parcelles de la SEP situées à l'ouest et à l'est du projet. Le réseau de la SEP reste toutefois peu développé à l'ouest du projet. De plus, le projet n'est pas susceptible d'isoler une des parcelles de la SEP par effet barrière. Ainsi, l'impact du projet sur la SEP reste non significatif.

Concernant les liaisons écologiques, le projet n'en intersecte aucune. Aucun impact de signification n'est attendu à ce niveau.

Ainsi, le projet n'est pas susceptible d'impacter le fonctionnement du réseau écologique.

Il faut toutefois souligner la présence de plusieurs MAEC dans le périmètre de 500 m. Suite à l'installation du projet, une baisse d'attractivité des MAEC est attendue, notamment pour l'avifaune de la classe agraire. Cette baisse d'attractivité, évaluée sur base de l'analyse des incidences sur les espèces, devra être compensée par la mise en place de mesures de compensation appropriées pour les oiseaux des champs. Celles-ci prendront la forme de couvert nourricier et de bandes enherbées et d'une combinaison de bandes fleuries, de bandes de céréales non-récoltées et de bandes de terre nue.

Enfin, deux sites importants pour l'avifaune sont présents à proximité du projet. Il s'agit de l'étang du Vivier, situé à environ 1,5 km nord du projet, et de la plaine de Clermont, située à environ 2 km au sud-ouest du projet. Les données externes indiquent une grande fréquentation de ces deux sites par plusieurs espèces d'oiseaux (dont les busards). En ce qui concerne l'impact du projet sur ces sites, la distance importante entre ceux-ci et le site du projet permet de conclure d'un impact non significatif sur la plupart des espèces les fréquentant. Les espèces pour lesquelles un enjeu a été identifié sont traitées dans les sections précédentes de cette étude.

### ► PARTIE 4.5.8 Recommandations

#### 4.5.5.6 Choix du modèle d'éoliennes

En Wallonie, les développeurs considèrent habituellement des modèles d'éolienne dont la hauteur totale varie entre 150 et 200 m, avec des diamètres de rotor variables. La hauteur au-dessus du sol ainsi que le volume d'atmosphère brassé par les pales, où un risque de collision ou de barotraumatisme pour la faune volante existe, sont donc des paramètres ajustables. Lorsqu'un projet éolien est développé sur un site caractérisé par des enjeux biologiques, le choix du modèle d'éolienne peut donc permettre de limiter l'impact du projet sur le milieu biologique.

De manière générale, les impacts sur la faune volante diminuent au fur et à mesure que la hauteur du bas de pale augmente. L'activité biologique se concentre en effet dans les premières dizaines de mètres au-dessus du sol ou de la canopée pour la plupart des espèces d'oiseaux et de chauves-souris. C'est particulièrement le cas pour certains rapaces d'intérêt communautaire comme les busards (90 % de l'activité se fait à moins de 20 m pour le Busard cendré selon Grajetzky et Nels, 2017) et le Grand-duc d'Europe (environ 95 % de l'activité se fait à moins de 40 m selon Grünkorn & Welcker, 2018). Shaub

et al. (2021) estiment ainsi que, pour un diamètre de rotor identique, baisser la hauteur du bas de pale de 50 m à 20 m au-dessus du sol augmente de 60 à 81 % le risque de collision pour les rapaces (Buse variable, Milan royal, Busards). A l'inverse, augmenter la hauteur du bas de pale de 50 m à 80 m au-dessus du sol diminue le risque de 24 à 36 % en fonction des espèces.

Si on s'attache maintenant à l'effet du diamètre du rotor (pour une hauteur de bas de pale constante), le risque de collision pour les rapaces par éolienne augmente de manière logique avec ce dernier. Néanmoins, l'augmentation de la taille des rotors permet de réduire le nombre d'éoliennes pour une production électrique donnée. La combinaison des deux effets est favorable aux grands rotors : le risque de collision pour les rapaces par unité de puissance diminue de 12 à 25 % lorsqu'on compare des éoliennes de 100 m de diamètres à des éoliennes de 200 m de diamètre (Schaub et al, 2021).

A l'inverse, plusieurs espèces sensibles aux éoliennes se nourrissent de plancton aérien et volent fréquemment à plus de 100 m au-dessus du sol (Noctules, Sérotines, Pipistrelles, Martinet noir, Hirondelle de fenêtre). Enfin, notons aussi que le risque de collision en migration peut lui aussi théoriquement augmenter avec la hauteur des éoliennes, car le flux migratoire est souvent important sur une « couche » de l'atmosphère de plusieurs centaines de mètres d'épaisseur (voir illustration ci-dessous pour la migration postnuptiale des oiseaux au-dessus de la Wallonie).

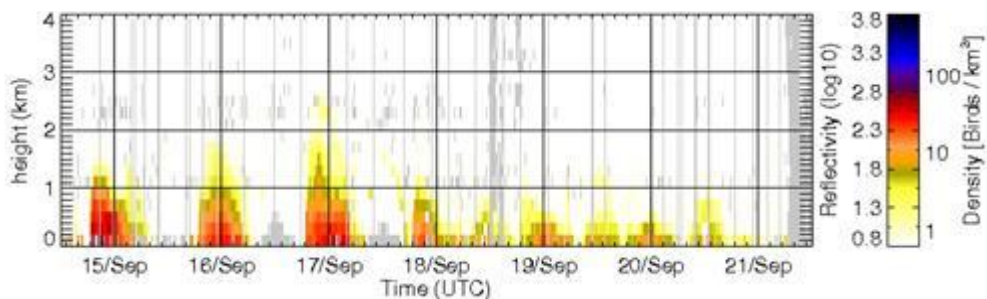


Figure 90 : Représentation du flux d'oiseaux migrateurs mesuré au-dessus de l'Ardenne par le radar de Wideumont. Les couleurs représentent la densité d'oiseaux dans l'atmosphère entre le niveau du sol (~500 m au-dessus du niveau de la mer) et 4 km de hauteur, par tranche de 200 m d'épaisseur. La migration nocturne est de loin la plus intense, avec un flux réparti entre le niveau du sol et 1 à 2 km d'altitude. Source : <http://www.flysafe-birdtam.eu/>.

En fonction des enjeux identifiés, le choix du modèle d'éolienne peut donc influencer le degré d'impact du projet sur le milieu biologique en phase d'exploitation.

Dans le cas du présent projet, les trois modèles étudiés ont une hauteur totale entre 200 m et 250 m de haut pour un bas de pale variant de 50 à 75 m. Le modèle avec le bas de pale le plus haut possible est théoriquement le plus favorable pour la faune volante. Cependant, au vu de la hauteur importante du bas de pale le plus bas (50 m), l'auteur d'étude considère que la différence d'impact ne sera pas significative selon le choix du modèle.

#### 4.5.5.7 Impact cumulatif avec d'autres parcs éoliens

Le concept d'impact cumulatif sur le milieu biologique est introduit dans l'article 6 de la Directive européenne « Habitats » relatif à l'évaluation des incidences d'un projet sur un site Natura 2000. Il y est écrit :

« Tout plan ou projet [...] susceptible d'affecter ce site de manière significative, **individuellement ou en conjugaison avec d'autres plans et projets**, fait l'objet d'une évaluation appropriée de ses incidences [...] ». ».

Aucun texte de loi ne définit cependant ce concept ni ne fournit de ligne directrice quant aux méthodes à mettre en place pour l'évaluer (Masden et al., 2010). La Commission européenne a rédigé des lignes directrices sur le sujet en 2020 (Commission européenne, 2020). Ce document précise les bonnes pratiques à mettre en œuvre pour évaluer les incidences d'un projet éolien sur le réseau Natura 2000.

##### 4.5.5.7.1 *Définition opérationnelle de l'impact cumulatif selon CSD*

L'impact cumulatif est considéré par l'auteur d'étude comme la somme des impacts subis par un même individu qui serait exposé à plusieurs sources de risque au cours de sa vie. Concernant l'impact d'un projet éolien sur la nature, l'impact cumulatif concerne principalement certaines espèces d'oiseaux et de chauves-souris, pour lesquelles un même individu est amené à s'approcher de plusieurs parcs éoliens, ou à les traverser, au cours de sa vie, et ce de façon régulière. C'est par exemple le cas d'un Milan royal qui nicherait entre deux parcs éoliens situés à 1 km de part et d'autre de son nid (risque cumulatif de collision), ou encore d'une Noctule commune qui serait amenée à franchir régulièrement plusieurs parcs éoliens lors de ses migrations (risque cumulatif de collision) ou encore d'un Pluvier doré dont plusieurs zones de haltes migratoires sont concernées par des projets éoliens (risque cumulatif de perte d'habitat par effarouchement).

#### 4.5.5.7.2 *Echelle spatiale*

La surface à considérer pour évaluer un tel impact, ou autrement dit le rayon autour d'un parc éolien en projet, varie donc considérablement selon les espèces. Deux exemples extrêmes permettent de comprendre cette variabilité. Pour un oiseau majoritairement sédentaire à faible rayon d'action comme le Pic épeiche, un même individu sera très rarement confronté à plusieurs parcs éoliens au cours de sa vie. Un rayon d'un kilomètre autour d'un parc éolien en projet est donc suffisant pour évaluer l'impact cumulatif sur la population locale de l'espèce. A l'inverse, une espèce migratrice à grand rayon d'action comme la Cigogne noire va d'une part se déplacer sur plusieurs kilomètres autour de son nid en période de nidification pour rechercher sa nourriture, mais aussi chaque année traverser des dizaines de parcs éoliens lors de sa migration entre son site de nidification (par exemple en Wallonie) et son site d'hivernage, généralement située au Sahel. Une évaluation exhaustive des impacts cumulatifs devrait donc concerner une zone pouvant s'étendre en longueur entre 2 km (exemple du Pic épeiche) et 5.000 km (exemple d'une Cigogne noire nichant en Wallonie et hivernant au Burkina Faso)

Il est évident qu'étudier les impacts cumulatifs à l'échelle de deux continents (Europe-Afrique) dépasse largement le cadre d'une étude d'incidences sur l'environnement. De telles études sont même rarissimes dans la littérature scientifique tant la problématique est complexe. Leur développement doit impérativement se poursuivre, notamment dans le cadre de l'élaboration des plans stratégiques nationaux pour le développement éolien (Masden et al., 2010). Concernant la migration, l'impact cumulatif dépendra aussi de la position des parcs éoliens par rapport aux couloirs migratoires et aux zones de halte de l'espèce. Pour une espèce dont le ou les couloir(s) migratoire(s) principaux en Europe de l'Ouest ne traversent pas la Wallonie (par exemple le Pluvier doré), l'érection de nouveaux parcs éoliens en Wallonie réduira localement les zones de haltes migratoires pour certains individus, mais ce n'est pas pour autant que ces effets locaux engendreront un impact sur les populations européennes de l'espèce.

En Wallonie, le champ de l'évaluation n'est à notre connaissance défini ni par un cadre réglementaire ni par un document d'orientation. Notre méthodologie se base sur la définition d'un périmètre d'influence de 10 km autour des projets éoliens à l'étude. Ce périmètre d'étude nous semble le plus approprié en raison des rayons d'action des espèces les plus sensibles à l'éolien en Wallonie. Le rayon d'action utilisé ici n'est pas la distance maximale qu'un individu peut ponctuellement parcourir pour aller se nourrir, mais bien le rayon de son domaine vital, généralement défini en écologie comme la zone spatiale régulièrement utilisée par un individu dans ses activités « normales » (repos, chasse ou nourrissage, reproduction, etc.).

Dans les rares situations où des individus à grand rayon d'action ont leur territoire entre 5 et 10 km du projet et fréquentent régulièrement le site du projet, il peut être nécessaire de prendre en considération les parcs éoliens (existants, autorisés, en projet) situés jusqu'à 20 km du projet. En effet, leur rayon d'action pourrait déborder du rayon de 10 km autour du projet. Cette situation théorique pourrait par exemple concerner la Cigogne noire en période de nidification, ou le Grand Murin. La figure suivante illustre parfaitement ce cas de figure. Si sur base des données existantes, l'auteur d'étude a connaissance de la présence régulière d'une espèce sensible dans un périmètre de 10 km autour du projet et ayant un grand rayon d'action, les individus de cette espèce sont susceptibles d'être concernés

par plusieurs parcs éoliens et il convient alors d'analyser l'impact cumulatif pour les individus de cette espèce au regard de ces éléments.

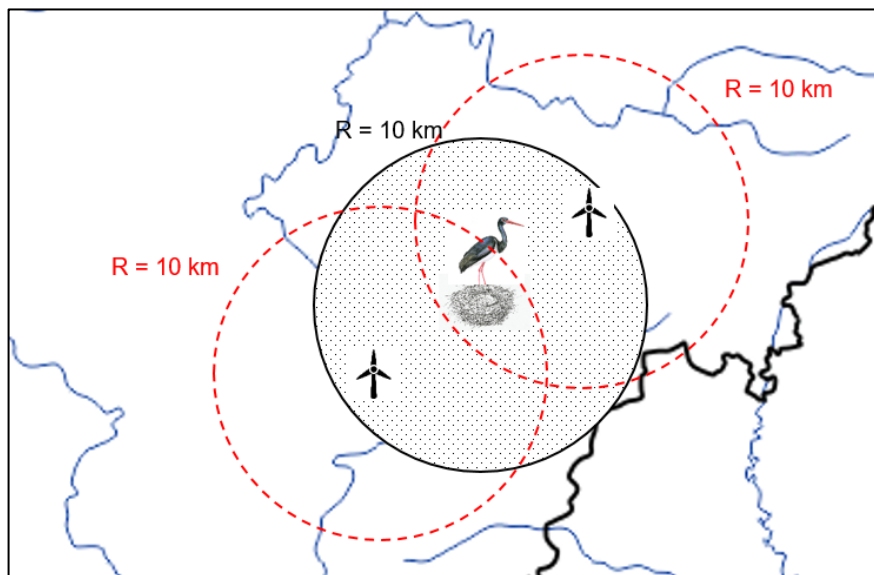


Figure 91 : Schéma du principe d'analyse de l'impact cumulatif appliqué aux espèces ayant un grand rayon d'action et présentes dans le périmètre de 10 km autour du projet.

#### 4.5.5.7.3 Méthode

Pour évaluer les impacts cumulatifs sur l'avifaune, l'auteur d'étude opère dès lors un double tri :

1. Il sélectionne tout d'abord les espèces pour lesquelles le parc éolien, considéré seul, aura un impact faible, moyen, fort ou majeur localement.
2. Ensuite, parmi ces espèces, sont uniquement étudiées les espèces pouvant être soumises à un risque cumulatif, autrement dit les espèces ayant un rayon d'action suffisamment large pour pouvoir fréquenter régulièrement plusieurs parcs éoliens.

Cette analyse est réalisée séparément pour différentes périodes de l'année (période de migration, période de nidification, période d'hivernage), car le rayon d'action des espèces ainsi que le cortège d'espèces présentes sur le site varient au cours de l'année. Concernant la période de migration, l'auteur d'étude distingue une évaluation des impacts sur les migrateurs actifs et sur les migrateurs en halte.

Ces différentes sélections résultent en une liste d'espèces pour lesquelles la possibilité d'un impact cumulatif doit être évaluée. Cette évaluation est réalisée espèce par espèce, sur base des connaissances scientifiques disponibles quant à leur comportement, leur sensibilité à l'éolien, l'état de santé de leur population, les possibilités de compensation, etc. Concrètement le niveau d'impact du projet sera augmenté d'au moins un niveau (par exemple passage de fort à majeur) si un impact cumulatif significatif est mis en évidence lors de cette analyse.

Concernant les types d'effets à considérer, l'impact cumulatif lié à la présence de plusieurs parcs éoliens pour l'avifaune peut être analysé à trois niveaux :

- L'érection d'un parc éolien peut amener certaines espèces à désertier ses environs à cause d'un dérangement lié aux turbines en activité ou à la fréquentation accrue du site par l'amélioration et/ou le renforcement des voiries et chemins existants (valable surtout pour les oiseaux). Il est important, alors, de s'intéresser à la présence ou non de zones de substitution pour ces espèces. Dans le cadre de l'évaluation de l'impact cumulatif d'un projet avec d'autres parcs éoliens, il convient d'étudier si ce projet ne s'installe pas dans une zone de substitution des espèces impactées par les autres parcs, réduisant ainsi la possibilité pour celles-ci de trouver un site de nidification adéquat.
- Le risque de mortalité par collision peut, bien entendu, augmenter avec la multiplication des

éoliennes dans une même zone.

- La multiplication des parcs éoliens pourrait rendre moins fluide le passage des migrateurs en augmentant l'effet barrière (valable surtout pour les oiseaux). Ceci pourrait avoir, à terme, un impact négatif sur certaines espèces étant donné les pertes d'énergie liées à l'évitement des obstacles que doivent franchir ces oiseaux depuis leur point d'hivernage à leur lieu de nidification et vice-versa. Ce sont principalement les grands voiliers volant en grande formation qui peuvent être concernés. L'exemple classique est celui de la Grue cendrée\* (*Grus grus*). L'effet barrière est également susceptible de perturber les déplacements locaux de certaines espèces (entre les zones de reproduction et les zones de nourrissage).

Au niveau des chiroptères, un impact cumulatif pourrait affecter les espèces plus sensibles à l'éolien (Pipistrelle commune, Sérotine commune, Noctule commune, etc.) ainsi que les espèces migratrices (Pipistrelle de Nathusius et Noctule de Leisler principalement).

#### 4.5.5.7.4 Application au projet étudié

Le tableau suivant liste les espèces impactées à un niveau faible à majeur par le projet à l'échelle locale, et indique les rayons d'action de ces espèces selon trois classes :

- Inférieur à 500 m : pas d'analyse de l'impact cumulatif nécessaire car il ne s'agit pas d'espèces à grand rayon d'action ;
- Compris entre 500 m et 5 km : l'analyse est nécessaire et doit comprendre les parcs et projets éoliens présents dans un rayon de 10 km autour du projet ;
- Compris entre 5 et 10 km : l'analyse est nécessaire et doit comprendre les parcs et projets éoliens présents dans un rayon de 20 km autour du projet.

Concernant les espèces impactées localement à un niveau négligeable par le projet, ce dernier n'est pas susceptible de contribuer à l'apparition d'un effet cumulatif sur leurs populations.

Tableau 52 : Rayon d'action et effet cumulatif sur les espèces dont la population locale est impactée à un niveau faible à majeur.

Espèce	Statut Directive Oiseaux	Statut Liste rouge Wallonie oiseaux nicheurs (2021)	Sensibilité à l'éolien	Niveau d'impact du projet sans considérer l'effet cumulatif	Rayon d'action durant la période considérée selon la littérature (km)	Impact cumulatif significatif ?
<b>Oiseaux nicheurs</b>						
Buse variable	/	LC	Collision	Fort	0,5 à 5	Non
Busard des roseaux*	Annexe I	VU	Dérangement	Fort	0,5 à 5	Non
Caille des blés	/	LC	Dérangement	Fort	< 0,5	Non
Faucon crécerelle	/	LC	Collision	Fort	0,5 à 5	Non
Vanneau huppé	/	EN	Dérangement	Fort	< 0,5	Non
Perdrix grise	/	EN	Collision	Moyen	< 0,5	Non
Martinet noir		NT	Collision	Moyen	< 0,5	Non
Alouette des champs	/	NT	Collision	Moyen	< 0,5	Non
Faucon pèlerin*	Annexe I	LC	Collision	Moyen	0,5 à 5	Non
Busard Saint-Martin*	Annexe I	LC	/	Faible	0,5 à 5	Non
Cigogne noire*	Annexe I	NT	Dérangement, effet barrière	Faible	>5	Non
Bondrée apivore*	Annexe I	LC	Effet barrière	Faible	0,5 à 5	Non
Busard cendré	Annexe I	EN	Dérangement	Faible	0,5 à 5	Non
Grand-duc d'Europe	Annexe I	LC	Collision	Faible	0,5 à 5	Non
Râle des genêts	Annexe I	CR	/	Faible	0,5 à 5	Non
Milan royal*	Annexe I	NT	Collision	Faible	0,5 à 5	Non
<b>Oiseaux en migration active</b>						
Passereaux migrateurs nocturnes (Grives, rougegorges, roitelets, etc.)	/	/	Collision	Faible	Sans objet	Sans objet
Rapaces et grands voiliers	/	/	Collision – Barrière	Faible	Sans objet	Sans objet
<b>Oiseaux en halte et en hivernage</b>						

Espèce	Statut Directive Oiseaux	Statut Liste rouge Wallonie oiseaux nicheurs (2021)	Sensibilité à l'éolien	Niveau d'impact du projet sans considérer l'effet cumulatif	Rayon d'action durant la période considérée selon la littérature (km)	Impact cumulatif significatif ?
Hibou des marais*	Annexe I	LC	Dérangement	Moyen	0,5 à 5	Non
Pluvier doré*	Annexe I	LC	Dérangement	Faible	< 0,5	Non
Mouette rieuse	/	VU	Collision	Faible	0,5 à 5	Non

Concernant le rayon à considérer autour du projet, la présence sur le site de la Cigogne noire justifie l'emploi d'un rayon, de 20 km. L'auteur d'étude illustre donc les parcs existants, autorisés et en projet situés dans un rayon de 20 km autour du projet.

Dans ce périmètre, cinq parcs sont déjà en activité, deux sont en construction et cinq sont autorisés. En outre, cinq parcs sont en cours d'instruction et 13 parcs sont à l'étude.

- ▶ Voir chapitre paragraphe 4.6.6.11 Covoisibilité avec d'autres parcs éoliens et effet d'encerclement ;
- ▶ Voir CARTE n°4a : Carte des contraintes (échelle régionale)

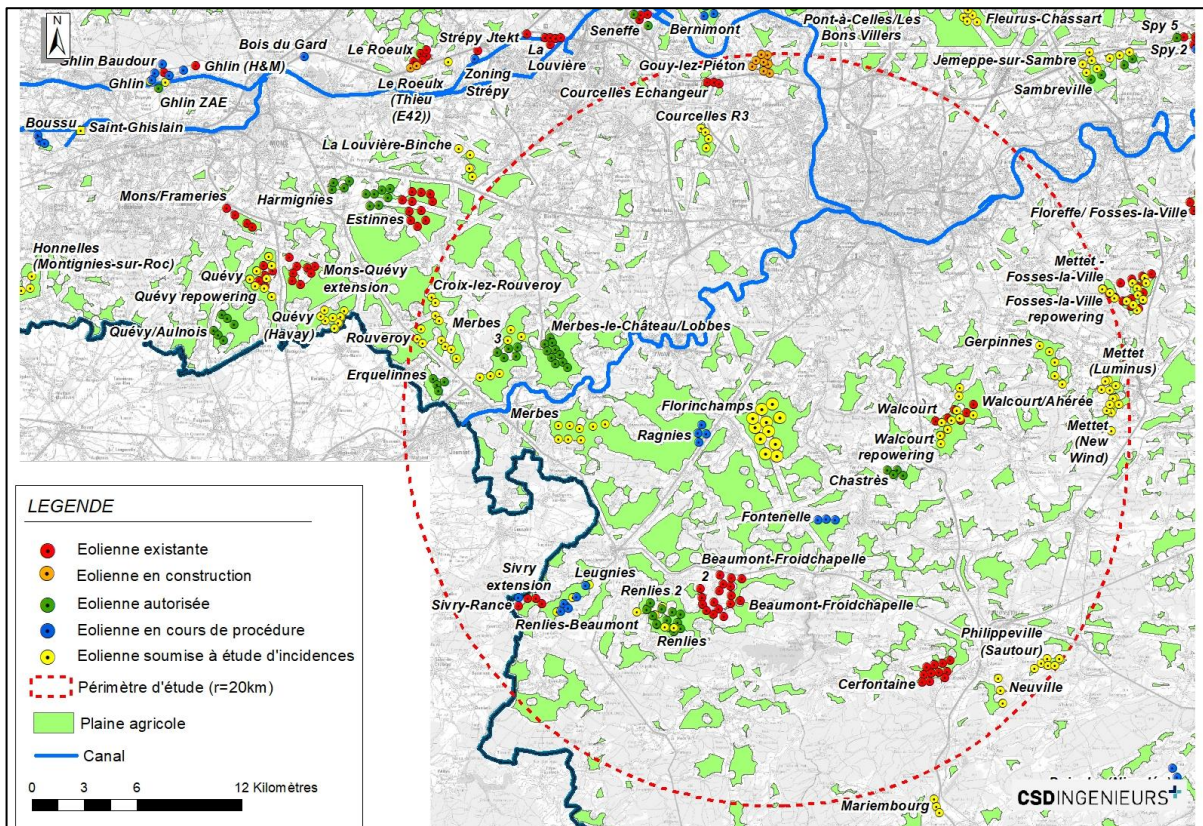


Figure 92 : Parcs et projets éoliens dans un rayon de 20 km autour du projet.

Concernant les incidences sur les oiseaux, le projet considéré en combinaison avec les parcs existants

et autorisés dans un périmètre de 20 km n'est pas de nature à exercer un impact cumulatif pouvant porter atteinte aux populations locales. En effet, parmi les oiseaux impactés par le projet en raison d'un risque de collision (Alouette des champs, Buse variable, Faucon crécerelle, etc.), la distance de 6,4 km qui sépare le projet de Florinchamps du parc autorisé/en construction/existant le plus proche (Chastrès) est suffisante pour que les individus ne soient pas régulièrement exposés à un risque de collision sur les deux parcs éoliens. Concernant les espèces sensibles à l'effarouchement comme le Busard des roseaux\* et la Caille des blés, elles disposent encore d'assez d'espace pour chasser et établir leurs nids dans la région (voir les plaines agricoles indiquées sur la carte ci-dessus). Au vu des espèces ciblées, aucun impact cumulatif avec les parcs éoliens situés dans un périmètre de 20 km autour du présent projet n'est à craindre.

**On notera néanmoins que le nombre de grandes plaines agricoles sans projet éolien diminue en Wallonie. Dans le cas de figure où d'autres projets éoliens se réalisent sur des sites proches comme le projet de Clermont, en surplus au présent projet de Florinchamps, il ne peut être exclu une perte significative de sites de nidification pour notamment les busards, si l'ensemble de ces projets devaient être construits et mis en exploitation.**

Pour la chiroptérofaune, le projet ajoute un risque de mortalité à celui inhérent aux autres parcs de la sous-région. L'impact cumulatif concerne les espèces à grand rayon d'action ainsi que les espèces migratrices. Par rapport à celles-ci, l'effet de l'accumulation de parcs éoliens est encore mal connu. Le projet ne se situe toutefois pas dans un axe de migration préférentiel.

Dans tous les cas, la mise en œuvre d'un module d'arrêt sur les éoliennes permettra de réduire de manière importante l'impact du projet sur la chiroptérofaune, seul et en combinaison avec les autres parcs éoliens, ramenant le niveau d'impact à un niveau de faible à négligeable.

En conclusion, l'analyse des possibles impacts cumulatifs ne conduit pas à revoir à la hausse l'impact du projet sur les espèces d'oiseaux et de chauves-souris décrit plus haut.

#### 4.5.5.8 Impact cumulatif avec d'autres infrastructures

Plusieurs grandes infrastructures humaines sont présentes à proximité des éoliennes projetées :

- une ligne à haute tension traverse le site du projet du nord au sud
- la route nationale N53 passe à 1,5 km au nord-ouest du projet.

L'impact cumulatif des éoliennes avec ces infrastructures est étudié ci-dessous.

- ▶ Voir CARTE n°4b : Carte des contraintes locales

Un des plus grands impacts de ce type d'infrastructures est le risque de collision. Pour les chauves-souris, dans le cadre du programme LIFE+ Chiro Med, une étude de la mortalité des Chiroptères a été menée sur un tronçon de la RN113 entre Arles et Saint-Martin-de-Crau en fin d'été 2010. 108 cadavres d'animaux dont 88 de chauves-souris ont été récoltés en 40 jours. La majorité des cas de mortalité concerne les pipistrelles qui devancent légèrement le Grand Rhinolophe. Il faut aussi noter que, malgré la présence de Murins à oreilles échancrées\* autour de la RN113 aucun individu de cette espèce n'a été découvert lors de l'étude de mortalité (figure suivante). La plus faible sensibilité de cette espèce au risque de collision s'explique sûrement par ses habitudes de vol qui lui permettent d'éviter le trafic routier.

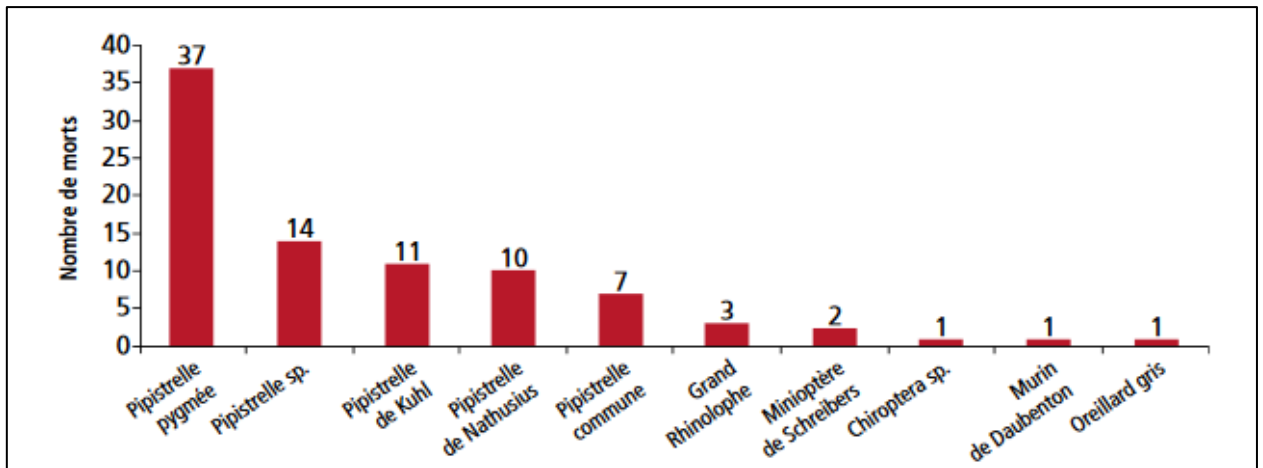


Figure 93 : Bilan des effectifs de chaque espèce de Chiroptère trouvés sur le tronçon étudié de la RN113 Arles/Saint-Martin-de Crau (14 km) dans le cadre du LIFE Chiro Med (02/09/2010 au 13/10/2010) (Les Guides Techniques du LIFE+ Chiro Med).

Considérant la mise en place d'un module d'arrêt, l'impact cumulatif des éoliennes sur les chauves-souris pour le risque de collision est jugé faible.

Les oiseaux sont également sensibles au risque de collision avec les infrastructures routières et électriques. De nombreux cas de collision avec les lignes à hautes tensions sont signalés dans la littérature. En France, la LPO estime que de 5 à 10 millions d'oiseaux sont tués chaque année par les lignes électriques. Il est estimé qu'entre 170.000 et 500.000 oiseaux sont victimes chaque année de ces collisions en Belgique (Derouaux et al., 2012). Les infrastructures routières sont également responsables de nombreux cas de mortalité chez les oiseaux. Des chercheurs en Pologne ont étudié les collisions sur 15 routes (48,8 km) pendant 26 mois. 862 cadavres ont été recensés. Les espèces recensées étaient des espèces ubiquistes (50,2%), des espèces des bocages (30,3%), des espèces forestières (7,7 %) et des espèces des milieux ouverts (3,8%) (Orłowski, 2008). A l'échelle européenne, environ 194 millions d'oiseaux sont tués sur les routes chaque année (Grilo et al., 2020). Les causes relatives de mortalité des oiseaux liées aux infrastructures humaines ont été synthétisées par l'association allemande de protection des oiseaux NABU. Les collisions avec les immeubles et les vitres arrivent en tête avec 100 à 115 millions de victimes par an. Elles sont suivies par le trafic routier (70 millions de victimes par an) et les lignes électriques (1,5-2,8 millions de victimes par an). L'éolien est quantitativement 15 à 28 fois moins impactant avec de l'ordre de 100.000 oiseaux tués par an (France énergie éolienne, 2022).

Au vu de ces chiffres, pour les espèces les plus abondantes en Europe occidentale, l'impact de l'éolien est par conséquent négligeable par rapport à l'impact des infrastructures routières et des lignes électriques. Cette conclusion ne s'applique pas aux espèces rares et localisées comme certains rapaces, pour lesquelles l'impact relatif de l'éolien peut être plus important (vautours, aigles, etc.).

Vu la présence d'un axe routier important à proximité du site du projet et d'une ligne à hautes-tensions dans le projet, des cas de collisions sont attendus. L'ajout des éoliennes ajoutera un risque de collision pour deux espèces d'après les relevés réalisés sur site. Ces espèces sont la Buse variable et le Faucon crécerelle. Toutefois, la contribution du projet éolien à l'impact cumulatif des infrastructures humaines sur les populations locales de ces espèces sera négligeable.

Un autre impact potentiel de ce type de d'infrastructure est la perte et la fragmentation de l'habitat. Considérant que les éoliennes projetées seront localisées de part et d'autre de la ligne électrique, le projet n'ajoutera pas de perte ou de fragmentation de l'habitat supplémentaire.

#### 4.5.5.9 Évaluation appropriée de l'impact du projet sur les sites Natura 2000

En phase d'exploitation, un impact potentiel concerne l'avifaune et la chiroptérofaune associées aux sites Natura 2000 proches. L'évaluation des incidences présentée ci-dessus concerne entre autres les

espèces visées par les directives « Oiseaux » et « Habitats » et vaut comme évaluation appropriée de l'impact du projet sur les sites Natura 2000. Cette évaluation permet de conclure que, moyennant la mise en œuvre des mesures d'atténuation recommandées par l'auteur d'étude (principalement pour le Busard des roseaux\*), l'impact du projet sur les individus des espèces pour lesquelles les sites Natura 2000 présents dans un rayon de 10 km ont été désignés sera non significatif. Le projet ne perturbera pas l'accomplissement des objectifs de conservation des sites Natura 2000 avoisinants.

En l'absence de risque d'impact significatif du projet sur un site Natura 2000, il n'est pas nécessaire d'invoquer une raison impérative d'intérêt public, d'envisager de solution alternative, ni d'élaborer des mesures de compensation au sens spécifique donné par la directive « Habitats ».

À côté des objectifs de conservation de chaque site Natura 2000, le Gouvernement wallon a adopté des objectifs quantitatifs de conservation des espèces et des habitats Natura 2000 à l'échelle de l'ensemble du territoire wallon (Arrêté du 01/12/2016).

Dans le cas présent, le projet pourrait réduire les surfaces d'habitats de halte migratoire du Pluvier doré\*. Cependant, le site du projet ne semble pas représenter un site important de halte migratoire pour l'espèce. Ainsi, aucun impact significatif du projet n'est attendu au regard des objectifs de conservation Natura 2000 à l'échelle de la Région wallonne pour cette espèce.

#### 4.5.6 Conclusion

Le projet se situe en région limoneuse hennuyère. Cette région est caractérisée par une matrice agricole très importantes où les grandes cultures dominent. Peu d'éléments ligneux structurent les plaines en dehors de peupleraies et de bosquets épars. Quelques sites d'intérêt biologique entourent le site du projet, parmi lesquels sept sites Natura 2000 et douze réserves naturelles dans le périmètre de 10 km ainsi que douze SGIB et une ZHIB à moins de 5 km.

Dans le périmètre du projet, l'occupation du sol est dominée par les grandes cultures (96,2%). Plusieurs parcelles sont consacrées à des Mesures Agro-Environnementales et climatiques sous forme de bandes enherbées et de haies (2,2%).

Concernant l'avifaune, 18 relevés ont été réalisés pour caractériser la fréquentation du site par les oiseaux durant les différentes périodes de leur cycle de vie. En période de nidification, neuf espèces d'intérêt communautaire fréquentent le périmètre de 500 m, il s'agit de la Bondrée apivore\*, du Râle des genêts\*, du Busard des roseaux\*, du Busard cendré\*, du Grand-duc d'Europe\*, du Busard Saint-Martin\*, de la Cigogne noire\*, et du Milan royal\*. Cinq espèces au statut défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie sont présentes : l'Alouette des champs, le Coucou gris, la Perdrix grise, le Martinet noir et le Vanneau huppé. En halte et en hiver, la Mouette rieuse, le Hibou des marais\*, le Traquet motteux\*, le Tarier des prés\* et le Pluvier doré\* sont présents en petit nombre dans la plaine. Il est important de préciser que le projet se situe à 2 km au nord de la plaine agricole de Clermont, zones d'intérêt ornithologique à niveau de priorité moyen.

Concernant les chauves-souris, 12 relevés ponctuels au sol ont été réalisés via 12 points d'écoute localisés dans un périmètre de 500 m autour des éoliennes projetées. Quatre espèces ont été identifiées lors de ces relevés ponctuels : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Noctule de Leisler. Des Murins indéterminés ont également été contactés lors de ces relevés. Le niveau d'activité est moyen au regard du référentiel de CSD pour la Wallonie. La diversité biologique du site est qualifiée de moyenne. L'analyse des données DEMNA permet d'ajouter trois espèces probables : le Murin à oreilles échancrées\*, le Murin à moustaches et de la Noctule commune.

En phase de réalisation, les incidences du projet consistent principalement en un dérangement de l'avifaune et des mesures sont recommandées pour atténuer cet impact (période de chantier, etc.). D'autre part, aucun impact n'est identifié sur les habitats (cultures intensives) mais des recommandations ont été faites pour préserver les haies existantes (ou les replanter en cas de destruction) lors des travaux d'aménagement des voiries et de raccordement électrique.

En phase d'exploitation, aucun impact significatif n'est attendu sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 au sens des Directives Oiseaux et Habitat.

Au regard de la Loi pour la conservation de la nature, un impact fort sur les populations locales est pressenti pour cinq espèces d'oiseaux (Buse variable, Busard des roseaux\*, Caille des blés, Faucon crécerelle, Vanneau huppé) et quatre espèces de chauves-souris (Pipistrelle commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune).

De manière à limiter les impacts sur les oiseaux, des mesures d'atténuation sont recommandées. Les nichoirs à Faucon crécerelle présents dans le périmètre du projet seront déplacés. Afin de compenser ce déplacement, trois nouveaux nichoirs seront installés à plus d'1 km du projet.

En outre, un total de 22 ha de mesures de compensation sont recommandées pour l'ensemble du projet via la mise en place dont 20 ha de mesures agricoles (de type COA1 et COA2) et 2 ha de bandes fleuries en alternance avec des bandes de céréales non-récoltées et des bandes de terre nue. Ces aménagements écologiques seront favorables au développement des espèces agraires dans la région et permettra de compenser les impacts du projet sur l'avifaune locale.

Concernant les chauves-souris, les impacts (risque de mortalité) seront réduits à un niveau faible par la mise en place d'un module d'arrêt sur toutes les éoliennes.

Au niveau des incidences cumulatives avec d'autres infrastructures, un impact cumulatif est attendu sur la Buse variable et le Faucon crécerelle avec la ligne à haute tension qui traverse le site du projet.

Par rapport aux incidences cumulatives avec d'autres projets éoliens, il convient de mettre en évidence que le nombre de grandes plaines agricoles sans projet éolien diminue en Wallonie. Dans le cas de figure où d'autres projets éoliens se réalisent sur des sites proches comme le projet de Clermont, en surplus au présent projet de Florinchamps, il ne peut être exclu une perte significative de sites de nidification pour notamment les busards, si l'ensemble de ces projets devaient être construits et mis en exploitation.

#### 4.5.7 Recommandations

##### 4.5.7.1 Mesures d'atténuation

###### 4.5.7.1.1 *Phase de chantier*

- Démarrage des travaux de décapage des terres végétales pour la réalisation des fondations et de l'aire de montage en dehors de la période de nidification des oiseaux (15/03 au 31/07). Une fois les travaux commencés (fondations, aires de montage, montage des éoliennes), ceux-ci ne peuvent pas être arrêtés pendant plus de 7 jours consécutifs durant la période de nidification des oiseaux, car sinon des oiseaux pourraient faire leur nid sur le chantier et les nids et les oiseaux pourraient alors être détruits à la reprise des travaux ;
- Réalisation des travaux relatifs à l'aménagement et la création des chemins d'accès et au raccordements électriques interne en dehors de la période de nidification des oiseaux (qui s'étend du 15/03 au 31/07) ;
- Préservation des haies existantes lors des travaux d'aménagement des voiries et de raccordement électrique (élargissement et tranchée du côté de la voirie opposé aux éléments arbustifs et arborés présents) et, le cas échéant, compensation des éléments détruits par la plantation d'éléments similaires sur le triple de la longueur détruite ;
- Etalement des terres arables excédentaires du chantier sur les parcelles contractées sans déborder sur les fossés et parcelles voisins et en dehors de la période de nidification des oiseaux, qui a lieu de mi-mars à mi-juin.
- Placer des plaques sur les bandes de MAEC pour limiter l'impact sur le sol.

#### 4.5.7.1.2 Phase d'exploitation

- Interdiction de la mise en place d'éclairages, continus ou automatiques, au pied des éoliennes afin d'atténuer le risque de collision des chiroptères.
- Fermeture des chemins d'accès aux éoliennes non publics (barrières et panneaux d'interdiction) afin d'atténuer le dérangement sur la faune.
- Mise en place d'un système d'arrêt sur toutes les éoliennes (comme défini par l'article 37 des conditions sectorielles du 25/02/2021) et paramétré comme suit :

Du 1er avril au 31 juillet et du 16 octobre au 31 octobre dans les conditions cumulatives suivantes :

- pendant 6 h à partir du coucher de soleil ;
- vitesse du vent à hauteur de la nacelle < 6 m/s ;
- T° de l'air est > 10°C ;
- lorsqu'il ne pleut pas.

Du 1er août au 15 octobre, période de migration automnale, dans les conditions cumulatives suivantes :

- Du coucher de soleil au lever de soleil ;
- vitesse du vent à hauteur de la nacelle < 7 m/s ;
- T° de l'air est > 8°C ;
- lorsqu'il ne pleut pas.

Ce système d'arrêt peut être remplacé par tout autre système visant à englober un minimum de nonante pour cent de l'activité chiroptérologique, en fonction de l'espèce recensée, pendant la période du 1er avril au 31 octobre (considérée en nombre de contacts ultrasonores à hauteur des pales). A l'initiative du demandeur et après construction des éoliennes, il peut ainsi être envisagé de réaliser un suivi acoustique des chauves-souris au niveau de la nacelle d'une éolienne afin d'établir un paramétrage spécifique pour le site en projet et de réduire ainsi les pertes de productibles engendrées par ce module d'arrêt, avec l'accord du DNF.

- Déplacement des nichoirs à Faucons installés sur les pylônes électriques.

Sur le site du projet, trois nichoirs artificiels à Faucon crécerelle sont installés sur des pylônes de la ligne électrique. Afin d'éviter d'augmenter les risques de collision avec les éoliennes, en particulier pour les parents qui multiplient les allées et venues pour le nourrissage des jeunes et les risques pour les jeunes volants, il est recommandé de déplacer ces nichoirs à 1 km des éoliennes projetées.

#### 4.5.7.2 Mesures de compensation<sup>49</sup>

L'analyse des impacts du projet sur l'avifaune a permis de mettre en avant des impacts fort sur la Caille des blés et le Busard des roseaux\*. Ainsi, pour compenser ces impacts, 22 ha de mesures d'aménagements en milieu agricole seront mises en place. Ces 22 ha seront répartis en deux types de mesures :

- Aménagement et entretien de 20 ha de couvert nourricier (céréales) et de bandes enherbées permanentes (COA1/COA2) en faveur des oiseaux des plaines agricoles.

Ces mesures permettront par ailleurs d'augmenter les ressources alimentaires.

---

<sup>49</sup> La notion de 'compensation' est utilisée ici au sens général donné par le Code de l'environnement qui stipule que l'étude d'incidences doit décrire 'les mesures envisagées pour éviter, réduire et si possible compenser les effets négatifs importants [du projet] sur l'environnement'. Elle ne doit donc pas être entendue au sens plus spécifique donné par la directive 'habitats', applicable aux projets devant être réalisés pour des 'raisons impératives d'intérêt public majeur'.



Figure 94 : Mesures de compensation de type couvert nourricier (COA1) au centre, bordé de bandes enherbées (COA2).  
Source : CSD, 2020, Burdinne.

- Mise en place de 2 ha de combinaisons de bandes fleuries, de bandes de céréales non-récoltées et de bandes de terre nue

Afin de compenser un impact fort sur la Caille des blés, l'auteur de l'étude recommande la mise en place de 2 ha de combinaisons de bandes fleuries, bandes de céréales non-récoltées et de bandes de terre nue. Ces mesures bénéficieront également à d'autres espèces de l'avifaune dont les espèces de la guilda agraire ainsi que certains rapaces tels que la Buse variable, les Busards et les Milans.

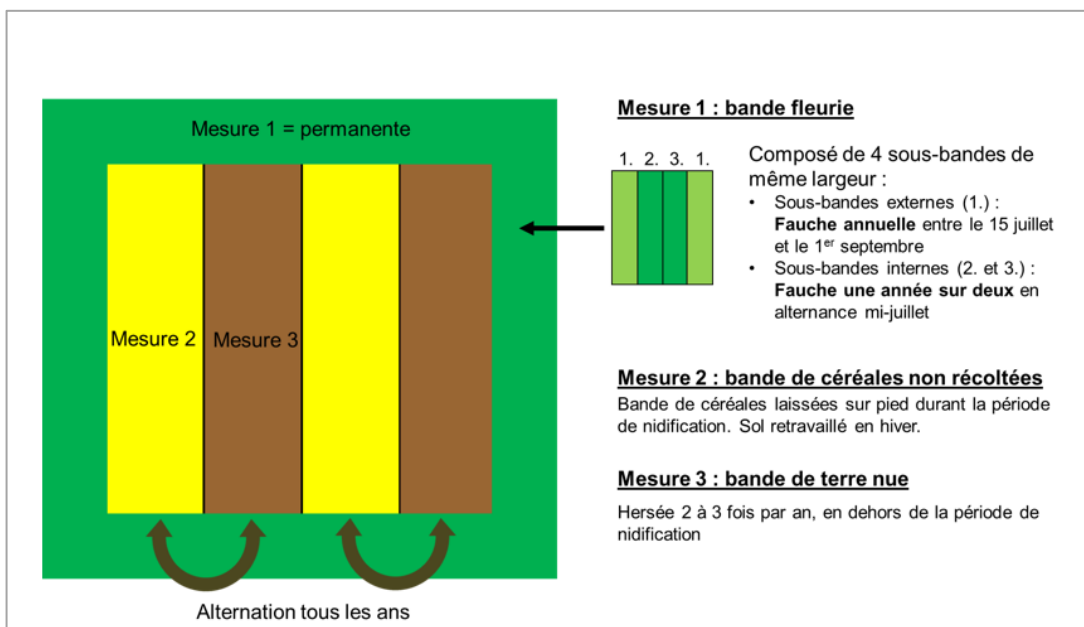


Figure 95: illustration de la mesure (CSD 2023).

- Installation de trois nouveaux nichoirs à Faucon crécerelle  
En vue de compenser le déplacement des trois nichoirs installés sur les pylônes électriques traversant le périmètre du projet, trois nouveaux nichoirs seront installés à une distance minimum de 1 km du projet.

4.5.7.3 Evaluation des mesures proposées par le demandeur

Sur base des recommandations de l'auteur d'étude formulées ci-dessus, Luminus a mandaté l'asbl Faune & Biotope pour chercher des parcelles opportunes à la mise en œuvre des aménagements concernés sur une superficie totale de 22 ha. Les parcelles envisagées pour l'implantation des mesures se situent à moins de 5 km du projet. Six d'entre elles sont à Thuin, à environ 2 km à l'ouest du projet et les trois autres parcelles sont situées à Walcourt, à environ 3 km au sud du projet.

► Voir ANNEXE I : Mesures de compensation biologiques

Le demandeur dispose d'accords fonciers pour l'aménagement de ces mesures. Des conventions ont ainsi été établies avec des propriétaires/exploitants agricoles de la région du projet portant sur la réalisation et l'entretien durant 30 ans des mesures reprises dans le tableau suivant.

Tableau 53 : Mesures de compensation proposées par le demandeur sur base de conventions.

Nature de la mesure	Espèces visées	N°	Superficie (ha)	Parcelles concernées			
				Commune	Div.	Sect.	n°
COA1/COA2	Busard des roseaux	1	4,0	Thuin	Ragnies	C	407, 371, 372, 396, 397, 399A
		2	2,6	Thuin	5 Thuillies	D	777, 776, 775, 774, 773, 772, 770, 769
		3	1,5	Thuin	5 Thuillies	A	613L, 614B, 615A, 616B, 617K, 617T, 618B
		4	2,6	Thuin	5 Thuillies	D	55, 56A, 57A, 58A, 59A, 60A
		5	5,9	Thuin	5 Thuillies	D	113B, 114C, 67B
		6	0,8	Walcourt	93012 5 Clermont	A	42G, 5F
		7	2,2	Walcourt	93012 5 Clermont	A	35M
		8	1,0	Walcourt	93012 5 Clermont	A	10A, 12A, 14A
Mesure Caille des blés	Caille des blés	9	2	Thuin	5 Thuillies	D	62, 63A
Total			22,6				

La localisation des différentes mesures et parcelles sont reprises à la figure suivante.

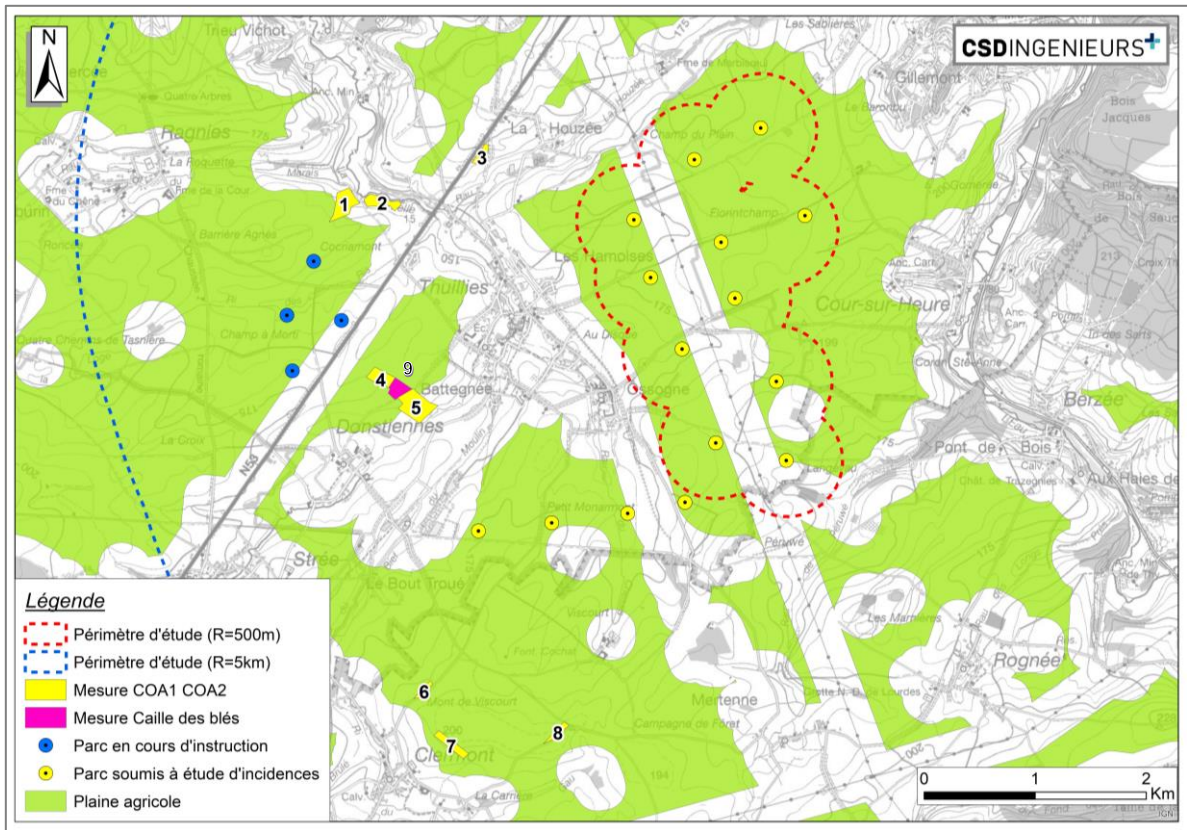


Figure 96 : Localisation des mesures de compensation proposées par Luminus sur base de conventions.

La localisation détaillée des parcelles est reprise aux figures suivantes.

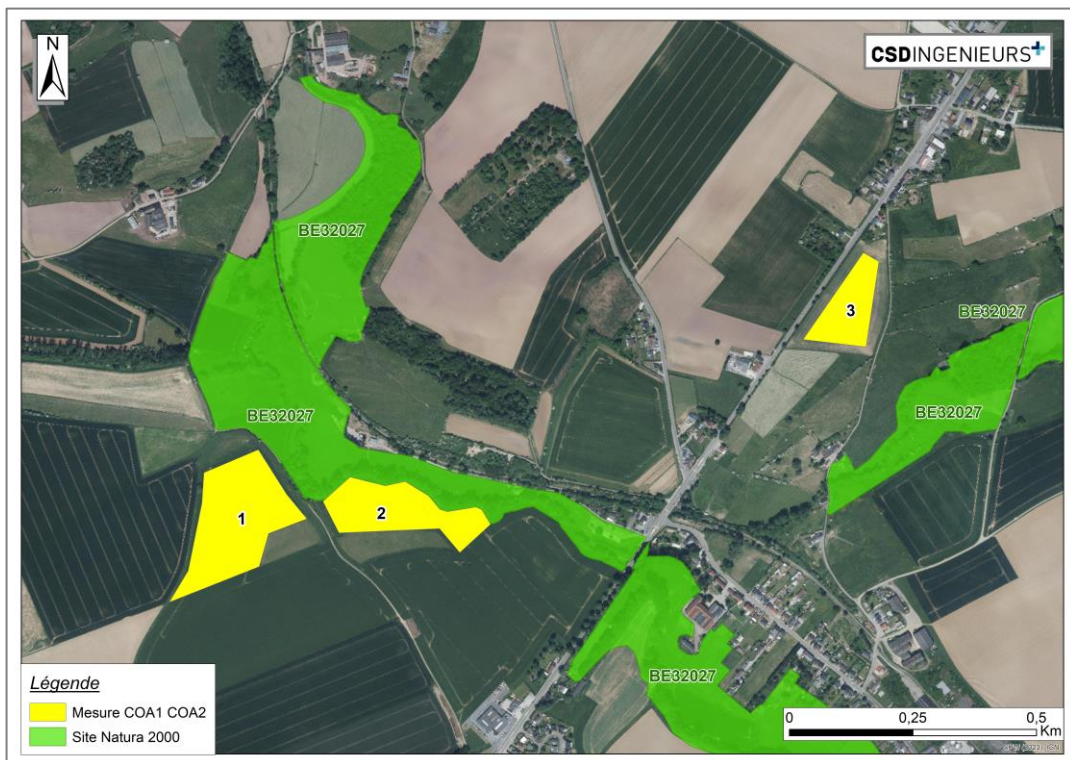


Figure 97 : Localisation des mesures de compensation : zoom sur les parcelles de COA1/COA2 n°1, 2 et 3.

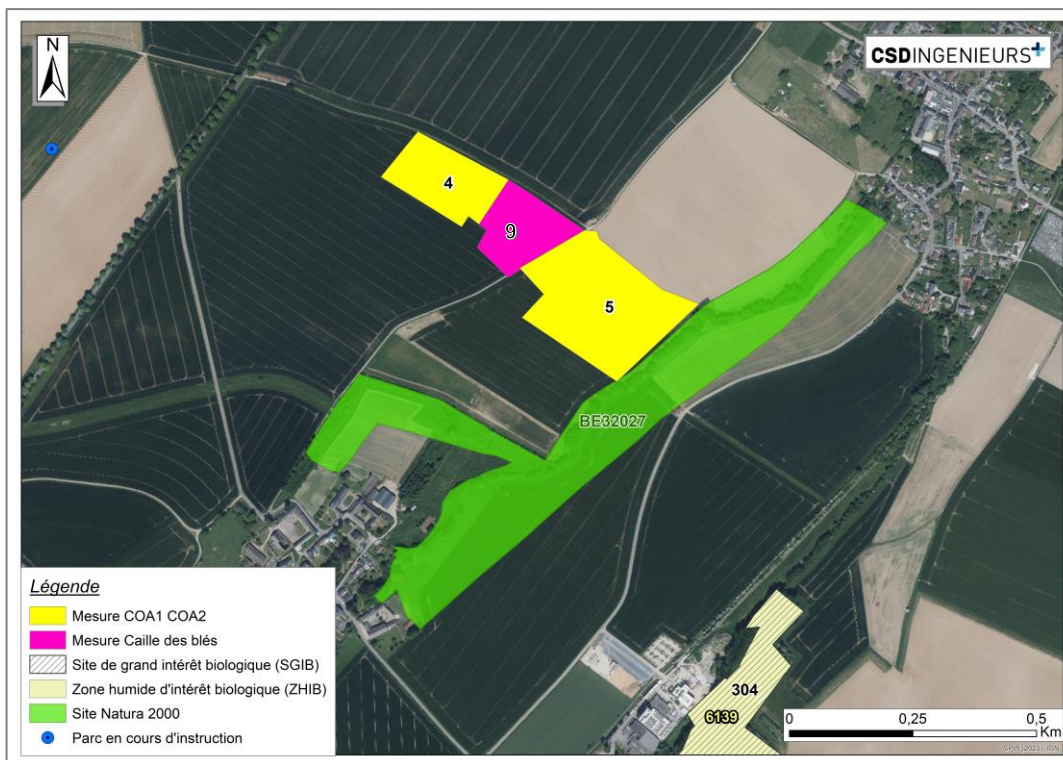


Figure 98 : Localisation des mesures de compensation : zoom sur les parcelles de COA1/COA2 n°4 et 5 et sur la mesure Caille des blés.



Figure 99 : Localisation des mesures de compensation : zoom sur les parcelles de COA1/COA2 n°6, 7 et 8

L'analyse des différentes parcelles proposées met en évidence que les 22,6 ha de mesures en milieu agricole sont répartis sur neuf parcelles :

- Parcelle 1 : Cette parcelle est située à environ 2,5 km à l'ouest de l'éolienne n°9, en partie dans une plaine agricole. Elle est également isolée des habitations et des routes. Ces caractéristiques sont favorables à la mesure COA1/COA2.

Notons toutefois, que la parcelle est localisée à environ 380 m au nord d'un projet éolien en cours d'instruction. Si le projet venait à être mis en œuvre, cela diminuera l'efficacité de la mesure.

- Parcelle 2 : Cette parcelle est située à environ 2 km à l'ouest de l'éolienne n°9. Elle est isolée des habitations et des grands axes routiers. Ces caractéristiques sont favorables à la mesure COA1/COA2.
- Parcelle 3 : Cette parcelle est située à environ 1,4 km à l'ouest de l'éolienne n°9. Elle est située à une distance intéressante du projet. Toutefois, sa situation à moins de 100 m d'habitations et le long de la route N53 diminuera l'efficacité de la mesure sur une partie de la parcelle.
- Parcelle 4 : Cette parcelle est située à environ 2,5 km à l'ouest de l'éolienne n°7. Elle est localisée dans une plaine agricole dans laquelle une femelle de Busard des roseaux\* a été observé (données externes) en août 2019. Cette parcelle est également à plus de 500 m de tout projet éolien. Ces caractéristiques sont favorables à la mesure COA1/COA2.
- Parcelle 5 : Cette parcelle, située à proximité de la parcelle n°4 est à environ 2,2 km à l'ouest de l'éolienne n°7. Elle est également en partie incluse dans une plaine agricole et se localise à plus de 500 m de tout projet éolien. Ces caractéristiques sont favorables à la mesure COA1/COA2. Notons toutefois qu'elle est bordée d'un alignement d'arbres sur sa limite est. Cela diminuera en partie l'efficacité de la mesure.
- Parcelles 6, 7 et 8 : Ces parcelles sont localisées à environ 3 km au sud-ouest de l'éolienne n°6, dans la plaine agricole de Clermont. Les données externes indiquent la présence régulière du Busard des roseaux\* dans cette plaine ainsi que du Busard Saint-Martin\* et du Busard cendré\*. Les parcelles proposées sont à la fois éloignées des habitations, des grands axes routiers, des zones boisées et des projet éoliens. Ces caractéristiques sont favorables à la mesure COA1/COA2.
- Parcelle 9 : la mesure pour la Caille des blés est située entre les parcelles n°4 et 5. Elle est donc également localisée dans une plaine agricole dans laquelle deux individus chanteurs de Caille des blés ont été localisés en juin 2022 (données externes). Elle est également en partie incluse dans une plaine agricole et se localise à plus de 500 m de tout projet éolien. Ces caractéristiques sont favorables à la mesure Caille des blés.

En conclusion, l'auteur d'étude juge la localisation des parcelles n°6, 7 et 8 particulièrement intéressante. La mise en œuvre des mesures COA1/COA2 sera favorable au Busard des roseaux\* mais également plusieurs espèces de l'avifaune agricole présentes dans la plaine de Clermont (Busard Saint-Martin\*, Busard cendré\*, Alouette des champs...). Concernant les parcelles n°2, 4, 5 et 9, l'auteur d'étude juge également l'intérêt de cette association pour l'avifaune locale dont le Busard des roseaux\* et la Caille des blés, présents à proximité de ces parcelles. Enfin, concernant les parcelles n°1 et 3, celles-ci présentent des localisations partiellement moins intéressantes pour les espèces visées. Toutefois, leurs surfaces non négligeables, leurs proximités les unes par rapport aux autres ainsi que leur proximité au projet restent intéressantes.

Globalement, les mesures de compensation proposées par le demandeur, d'une superficie totale de 22,6 ha sont pertinentes et proportionnées par rapport à l'impact du projet sur le milieu biologique local.

#### 4.5.8 Références

---

- Albouy S., Dubois Y. & Picq H. (2001). Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude). Rapport final. ABIES, LPO, Gardouch.
- Arthur L. & Lemaire M. (2009). Les Chauves-souris de France Belgique Luxembourg et Suisse
- Aschwanden J. & Liechti, F. (2016). Vogelzugintensität und Anzahl Kollisionsopfer an Windenergieanlagen am Standort Le Peuchapatte (JU). Rapport réalisé par Schweizerische Vogelwarte Sempach pour le compte de Bundesamt für Energie BFE.
- Aves (2002) Eoliennes et oiseaux en Région wallonne. Rapport à la Région Wallonne. Maison Liégeoise de l'Environnement, 125 pp.
- Bach, L. & U. Rahmel (2004). Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse -
- Barataud M. (2015). Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. 3ème éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.
- Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard R., Kerbiriou, C. (2018). Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. *Biological Conservation* 226, 205-214.
- Beckers A., Derouaux A., Jacob J.-P. (2014). Passage postnuptial remarquable de la Bondrée apivore *Pernis apivorus* en 2013 en Wallonie. *Aves* 51/3, 181-184.
- Bellebaum, J., Korner-Nievergelt, F. et Mammen, U. (2013). Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journal for Nature Conservation* 21, 394-400.
- Bennett, V.J., Hale, A.M., 2014. Red aviation lights on wind turbines do not increase bat-turbine collisions. *Anim. Conserv.* 17, 354–358. <https://doi.org/10.1111/acv.12102>
- Berg et al. (2018). Untersuchung des Flugverhaltens von Schwarzstörchen in Abhängigkeit von Witterung und Landnutzung unter besonderer Berücksichtigung vorhandener WEA im Vogelschutzgebiet Vogelsberg. Rapport commandé par l'administration régionale de la Hesse (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung).
- Bergen F. (2001). Windkraftanlagen und Frühjahrsdurchzug des Kiebitz (*Vanellus vanellus*): eine Vorher/Nachher-Studie an einem traditionellen Rastplatz in Nordrhein-Westfalen. *Vogelkd. Ber. Niedersachs.* 33: 89-96.
- Bright J., Langston R., Bullman R., Evans R., Gardner S., Pearce-Higgins J. & Wilson E. (2006). Bird Sensitivity Map to provide locational guidance for onshore wind farms in Scotland. RSPB Research Report n°20. Royal Society for the Protection of Birds, 116 p.
- Brinkmann R. (2006) Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Administrative District of Freiburg – Department 56 Conservation and Landscape Management, 57 p.
- Bundesverband WindEnergie (2009). Pressemitteilung Rotmilan-Bestand ist langfristig stabil – aktuelle Meldung Deutschlands für den EU-Vogelschutzbericht. Article publié sur le site internet de l'association de promotion de l'énergie éolienne en Allemagne. <https://www.wind-energie.de/presse/pressemitteilungen/detail/rotmilan-bestandist-langfristig-stabil-aktuelle-meldung-deutschlands-fuerden-eu-vogelschutzbericht/>
- Collins J. (2016). Bat Surveys for Professional Ecologists: Good Practice Guidelines, 3ème édition. The Bat Conservation Trust, Londres.
- Corten P.G., Veldkamp H.F. (2001) Insects can halve wind-turbine power. Brief communications. *Nature* 412. P. 42-43.
- CSD Ingénieurs (2020). Etude de la mortalité du Milan royal par les éoliennes dans l'est de la Belgique. Rapport confidentiel communiqué au DEMNA et au DNF en 2020.

De Broyer, A., Jacob J.-P., Dujardin R., Lampertz S., Leirens V., van Rijn S., Voskamp P., Paquet J.-Y. (2019). Développement de l'effectif et de la répartition du Milan royal et du Milan noir en Wallonie. Aves 56/1, p 3-27.

de Lucas et al. (2012). Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures; biological conservation 147/1, pp. 184-189.

DEMNA/DNE (2020). Rapportage sur l'état de conservation des espèces, période 2013-2018.

Dietz C., von Helversen O. & Nill D. (2009) L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, 400 p.

DLR Institute of Engineering Thermodynamics Department of Systems Analysis and Technology Assessment (2018). Interference of Flying Insects and Wind Parks (FliWip) – Study Report

Dorka U. et al. (2014), Windkraft über Wald – kritisch für die Waldschneppenbalz? NuL 46 (3), 2014, 069-078

Dupuis et Sallé, 2022. Atlas des oiseaux migrateurs de France. LPO, Rochefort, Biotopie Edition, Mèze, Musée national d'histoire naturelle, Paris, 1.112 pp.

Dürr T. & Bach L. (2004) Bat deaths and wind turbines: a review of current knowledge, and of the information available in the database for Germany. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 7 : 253-264.

Dürr, T. (2020). Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe. Base de données accessible en ligne : <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

eine Konfliktabschätzung - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 245-252.

Ellerbrok J., Delius A., Peter F., Farwig N., Voigt C. C. (2022). Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. *Journal of Applied Ecology*. p. 2497-2506.

European Commission (ed) 2010: Guidance Document. Wind energy developments and NATURA 2000. Report, October 2010. 116 pp.

Feber, R.E., Johnson P.-J., Firbank L. G., Hopkins A., Macdonald D. W. (2007). A comparison of butterfly populations on organically and conventionally managed farmland. *Journal of Zoology*. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2007.00296.x>

France energie éolienne, 2022. Eolien et biodiversité : état des lieux des apports de la filière éolienne à la biodiversité de nos territoires. [https://fee.asso.fr/wp-content/uploads/2022/10/Invent\\_RapportEolienBiodiversite%CC%81-web-planches\\_compressed.pdf](https://fee.asso.fr/wp-content/uploads/2022/10/Invent_RapportEolienBiodiversite%CC%81-web-planches_compressed.pdf)

Grilo et al. (2020). Roadkill risk and population vulnerability in European birds and mammals. *Frontiers in ecology and the environment*. <https://doi.org/10.1002/fee.2216>

Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack, O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, Htimmermann & S. Weitekamp (2016): Prognosis and assessment of bird collision risks at wind turbines in northern Germany (PROGRESS). Final report commissioned by the Federal Ministry for Economic affairs and Energy in the framework of the 6. Energy research programme of the federal government. Reference number FKZ 0325300A-D.

Grünkorn, T. & Welcker, J. (2018). Raumnutzung und Flugverhalten von Uhus im Umfeld von Windenergieanlagen im Landesteil Schleswig. *EulenWelt*, p.39-42.

Hallmann C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., et al. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12 (10): e0185809

Helldin, J, Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. and Widemo, F (2012) The impact of wind power on terrestrial mammals, a synthesis. Report by the Swedish Environmental Protection Agency, 53pp

Hötter H., Thomsen K.-M. & Jeromin H. (2006) Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, 65 p.

Jacob, J.-P (2016) Oiseaux nicheurs de Wallonie en 2015. Publié par Aves

Jacob, J.-P., Dehem, C., Burnel, A., Dambiermont, J.-L., Fasol, M., Kinet, T., van der Elst, D. & Paquet, J.-Y. (2010). Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie 2001-2007. Série « Faune-Flore-Habitats » n°5. Aves et Région wallonne, Gembloux. 524 pages.

Jacob, J.-P., Percsy, C., de Wavrin, H., Graitson, E., Kinet, T., Denoël, M., Paquay, M., Percsy, N. & Remacle, A. (2007). Amphibiens et Reptiles de Wallonie. Publié par Aves/DEMNA – Service Public de Wallonie – Direction générale de l’Agriculture, des Ressources naturelles et de l’Environnement. Série Faune-Flore-Habitat.

Jadoul G. & Cabaret P. (2003). Statut de la Cigogne noire (*Ciconia nigra*) en Wallonie et choix des sites de nidification. Aves 40 p. 28-37.

Joest et al. 2017. Impacts of wind turbines on the population and nest site selection of the Montagu's harrier in the Hellweg Börde, North Rhine-Westphalia. In Hötter et al. 2017. Birds of Prey and wind farms – analysis of problems and possible solutions. Springer 331 pp.

Karl R. Wotton, Boya Gao, Don R. Reynolds, Gao Hu & Jason W. Chapman (2019) Mass Seasonal Migrations of Hoverflies Provide Extensive Pollination and Crop Protection Services, publié le 13 juin, Current Biology.

Katzenberger et Sudfeldt (2019). Rotmilan und windkraft:Negativer Zusammenhang zwischen WKA-Dichte und Bestandstrends. Der falke, 11, 12-15.

Keulen C., Laudelout A., Delahaye N., Paquet J.-Y. & Clotuche E. (2006) Cahiers Techniques « Natura 2000 » : espèces d’oiseaux concernées par l’annexe 1 et l’article 4.2 de la Directive Européenne 79/409. SPW-DGARNE-CRNFB, Gembloux, 190 p.

Lafontaine R.-M. et Delsinne T. (2014). Évaluation de l’impact du parc éolien de Bièvre sur la faune. Rapport non publié de l’Institut royal des sciences naturelles de Belgique.

Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW) (2014). Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. Ber. Vogelschutz 51: 15–42.

Langston R.H.W. & Pullan J.D. (2003). Windfarms and Birds : An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report written by BirdLife International on behalf of the Bern Convention, 58 pp.

Leirens V., Paquet, J.Y. et al. (2020). Le suivi et la protection des trois espèces de busards nicheuses dans le Hainaut et perspective pour la Wallonie. Communication orale lors de la journée des observateurs liégeois (Aves-Natagora), Burdinne, 01/03/2020.

Loose, T. (2009). Der Rauhfusskauz *Aegolius funereus* im Windpark Hartenfelskopf – erste Ergebnisse eines Monitoring. Présentation lors du 24e congrès annuel de l’AG Eulen à Fribourg (extrait de la brochure du congrès)

Long, C.V., Flint, J.A. & Lepper, P.A. (2011). Insect attraction to wind turbines: does colour play a role?. Eur J Wildl Res 57, 323–331 <https://doi.org/10.1007/s10344-010-0432-7>

Lopucki, R, Klich, D and Gielarek, S. (2017) Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental Monitoring and Assessment, 189 (7): 343

Lundy M., Montgomery I., Russ J. (2010). Climate change-linked range expansion of Nathusius' pipistrelle bat, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839). Journal of Biogeography.

- Moreby & Southway (1999). Influence of autumn applied herbicides on summer and autumn food available to birds in winter wheat fields in southern England. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 72, p. 285-297.
- New South Wales Government (2010). *The Wind Energy FactSheet*. Department of the Environment, Climate Change and Water, 14pp.
- Ory T., Hermand P., Wallot T., Derouaux A., Paquet J.-Y. (2015). Le déclin continu du Bruant proyer en Wallonie: constats et perspectives de conservation. *Aves* 52/1, 29-44.
- Perrow, M.R. (ed) (2017) *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions*. Volume 1 Onshore: Potential Effects. Pelagic Publishing, Exeter, UK.
- Pustkowiak et al., The association of windmills with conservation of pollinating insects and wild plants in homogeneous farmland of western Poland. *Environmental Science and Pollution Research International*. 2018; 25(7): 6273-6284. doi: 10.1007/s11356-017-0864-7
- Rehling et al. (2023). Wind turbines in managed forests partially displace common birds. *Journal of Environmental Management*, Volume 328, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116968>
- Rico P. & Lagrange H. (2015). Etude de l'impact des parcs éoliens sur l'activité et la mortalité des chiroptères par trajectoire acoustique, imagerie thermique et recherche de cadavres au sol – Contribution aux évaluations des incidences sur l'environnement. 172 p.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, B. Karapandža, D. Kováč, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Minder-mann (2015). Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2014. EUROBATS Publication Series N° 6 (version française). UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Allemagne, 133 p.
- Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Green M., Rodrigues L., Hedenström A. (2010). Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2): 261–274.
- Santos, C.D., Ramesh, H., Ferraz, R. et al. Factors influencing wind turbine avoidance behaviour of a migrating soaring bird. *Sci Rep* 12, 6441 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10295-9>.
- Schaub, T., Klaassen, R.H.G., Bouten, W., Schlaich A.E. & Koks B. J. (2018). Évaluation du risque de collision des busards avec les éoliennes à partir des données de suivis GPS de haute précision. Communication orale lors des 22èmes Rencontres Busards – 14 octobre 2018 Saint-Martin-en-Haut / Rhône.
- Seddig, A. (2004). Gutachten: Windenergieanlage und Pferde [Report: Wind energy plants and horses]. Biology faculty, Bielefeld University, Germany.
- Sérusiaux, E., Ertz, D. & Diederich, P (2007) L'érosion de la biodiversité: les lichens, Rapport analytique 2006-2007 sur l'état de l'environnement wallon.
- Sotiaux, A. & Vanderpoorten, A. (2015) Atlas des Bryophytes (mousses, hépatiques, anthocérotes) de Wallonie (1980-2014). Publication du Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole (SPX-DGARNE), Série « Faune – Flore – Habitats » n°9, Gembloux, Tome 1, 384 pp. et Tome II, 680pp.
- Stewart G.B., Pullin A.S. & Coles C.F. (2007). Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. pp. 1-11.
- Therkildsen et al. 2021. Changes in flight paths of large-bodied birds after construction of large terrestrial wind turbines. *Journal of Environmental Management* 290(3):112647
- Zehtindjiev, P. (2010). Saint Nikola Wind Farm: 2010 Breeding Bird Survey. Rapport technique de l'Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Science.