

***Etude d'incidences sur l'environnement – Volume 1***  
***Projet de Repowering d'un parc éolien à Perwez***

**ENECO WIND BELGIUM**

**Demandeur :**

*ENECO WIND BELGIUM*  
*FERME DES QUATRE SAPINS*  
*CHAUSSÉE DE HUY, 120A*  
*B-1300 WAVRE*

EDITION : JUILLET 2019  
REF. : ESM17090207  
REV. : RAPPORT FINAL

**sertius**

Sertius SCRL  
Environmental & Safety Services  
Bureau Louvain-la-Neuve  
Avenue Alexander Fleming 12  
B-1348 Louvain-la-Neuve



## TABLE DES MATIÈRES

|            |                                                                                                    |           |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I</b>   | <b>INFORMATIONS GENERALES.....</b>                                                                 | <b>1</b>  |
| 1.         | INTRODUCTION .....                                                                                 | 2         |
| 2.         | STRUCTURE DE L'ÉTUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT .....                                        | 3         |
| 3.         | LE BUREAU D'ÉTUDE AGRÉÉ .....                                                                      | 4         |
| 4.         | COLLABORATEURS EXTÉRIEURS ASSOCIÉS À L'ÉTUDE.....                                                  | 5         |
| 5.         | LE DEMANDEUR .....                                                                                 | 6         |
| 6.         | OBJET DE LA DEMANDE DE PERMIS .....                                                                | 7         |
| 7.         | STATUT DES CONDITIONS SECTORIELLES D'EXPLOITATION RELATIVES AUX PARCS EOLIENS.                     | 8         |
| 8.         | CONTEXTE PARTICULIER DE LA DEMANDE .....                                                           | 8         |
| 9.         | PROCÉDURE ET AUTORITÉ COMPÉTENTE.....                                                              | 9         |
| 10.        | PÉRIMÈTRES D'ÉTUDES .....                                                                          | 9         |
| 11.        | IMPACTS TRANSFRONTIÈRES .....                                                                      | 11        |
| <b>II</b>  | <b>DESCRIPTION DU SITE.....</b>                                                                    | <b>12</b> |
| 1.         | DÉFINITION .....                                                                                   | 13        |
| 2.         | SITUATION SUR LA CARTE ROUTIÈRE .....                                                              | 13        |
| 3.         | SITUATION AU PLAN DE SECTEUR .....                                                                 | 14        |
| 4.         | SITUATION PAR RAPPORT AU CADRE DE REFERENCE .....                                                  | 14        |
| 5.         | SITUATION PAR RAPPORT AU CODT.....                                                                 | 24        |
| 6.         | SITUATION PAR RAPPORT A D'AUTRES OUTILS EN MATIERE D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET D'URBANISME..... | 24        |
| 7.         | PARCS EOLIENS DANS LES ENVIRONS DU SITE .....                                                      | 28        |
| <b>III</b> | <b>LE PROJET .....</b>                                                                             | <b>32</b> |
| 1.         | JUSTIFICATION DU PROJET .....                                                                      | 33        |
| 2.         | IMPLANTATION PROPOSÉE PAR LE DEMANDEUR .....                                                       | 37        |
| 3.         | DESCRIPTION DES ACTIVITES ET DES INSTALLATIONS .....                                               | 40        |
| 3.1        | Description des installations.....                                                                 | 40        |
| 3.2        | Gestion de l'énergie .....                                                                         | 48        |
| 3.3        | Gestion des déchets.....                                                                           | 48        |
| 3.4        | Gestion des eaux usées .....                                                                       | 48        |
| 3.5        | Rejets atmosphériques .....                                                                        | 48        |
| 3.6        | Bruit.....                                                                                         | 48        |
| 3.7        | Retombées financières .....                                                                        | 48        |
| 4.         | PHASAGE DU PROJET – CHANTIER .....                                                                 | 49        |
| 4.1        | Itinéraires d'accès au chantier de démantèlement et de construction .....                          | 50        |
| 4.2        | Aménagement des accès .....                                                                        | 52        |
| 4.3        | Démantèlement du parc existant .....                                                               | 60        |
| 4.4        | Construction du projet.....                                                                        | 63        |
| 4.5        | Gestion du chantier .....                                                                          | 69        |

|           |                                                                |            |
|-----------|----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5.</b> | <b>FIN DE VIE .....</b>                                        | <b>70</b>  |
| <b>IV</b> | <b>ÉVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET .....</b>               | <b>72</b>  |
| <b>1.</b> | <b>MILIEU PHYSIQUE .....</b>                                   | <b>73</b>  |
| 1.1       | Introduction .....                                             | 73         |
| 1.2       | Analyse de la situation existante .....                        | 74         |
| 1.3       | Évaluation des incidences en phase de chantier .....           | 82         |
| 1.4       | Évaluation des incidences en phase d'exploitation .....        | 88         |
| 1.5       | Recommandations .....                                          | 89         |
| 1.6       | Synthèse .....                                                 | 91         |
| <b>2.</b> | <b>MILIEU BIOLOGIQUE .....</b>                                 | <b>94</b>  |
| 2.1       | Introduction .....                                             | 94         |
| 2.2       | Analyse de la situation existante .....                        | 95         |
| 2.3       | Évaluation des incidences en phase de chantier .....           | 135        |
| 2.4       | Évaluation des incidences en phase d'exploitation .....        | 137        |
| 2.5       | Recommandations .....                                          | 155        |
| 2.6       | Synthèse .....                                                 | 157        |
| <b>3.</b> | <b>PAYSAGE ET PATRIMOINE .....</b>                             | <b>161</b> |
| 3.1       | Introduction .....                                             | 161        |
| 3.2       | Analyse de la situation existante .....                        | 164        |
| 3.3       | Évaluation des incidences en phase de chantier .....           | 193        |
| 3.4       | Évaluation des incidences en phase d'exploitation .....        | 194        |
| 3.5       | Recommandations .....                                          | 222        |
| 3.6       | Synthèse .....                                                 | 222        |
| <b>4.</b> | <b>ÊTRE HUMAIN .....</b>                                       | <b>226</b> |
| 4.1       | Introduction .....                                             | 226        |
| 4.2       | Analyse de la situation existante .....                        | 228        |
| 4.3       | Évaluation des incidences en phase de chantier .....           | 240        |
| 4.4       | Évaluation des incidences en phase d'exploitation .....        | 243        |
| 4.5       | Recommandations .....                                          | 289        |
| 4.6       | Synthèse .....                                                 | 291        |
| <b>5.</b> | <b>BRUIT .....</b>                                             | <b>297</b> |
| 5.1       | Introduction .....                                             | 297        |
| 5.2       | Description de l'environnement local .....                     | 298        |
| 5.3       | Évaluation des incidences en phase de chantier .....           | 315        |
| 5.4       | Évaluation des incidences en phase d'exploitation .....        | 316        |
| 5.5       | Recommandations .....                                          | 333        |
| 5.6       | Synthèse .....                                                 | 334        |
| <b>6.</b> | <b>AIR ET ÉNERGIE .....</b>                                    | <b>335</b> |
| 6.1       | Introduction .....                                             | 335        |
| 6.2       | Analyse de la situation existante .....                        | 336        |
| 6.3       | Évaluation des incidences en phase de chantier .....           | 338        |
| 6.4       | Évaluation des incidences en phase d'exploitation .....        | 338        |
| 6.5       | Recommandations .....                                          | 352        |
| 6.6       | Synthèse .....                                                 | 353        |
| <b>V</b>  | <b>ETUDE DES ALTERNATIVES .....</b>                            | <b>355</b> |
| <b>1.</b> | <b>ALTERNATIVE ZÉRO .....</b>                                  | <b>356</b> |
| <b>2.</b> | <b>ALTERNATIVES DE LOCALISATION .....</b>                      | <b>356</b> |
| 2.1       | Critères d'implantation des éoliennes en Région wallonne ..... | 356        |

|      |                                                  |     |
|------|--------------------------------------------------|-----|
| 2.2  | Critères d'implantation d'un site analogue ..... | 356 |
| 2.3  | Alternatives de localisation du projet .....     | 357 |
| 2.4  | Alternatives d'implantation sur site .....       | 361 |
| 2.5  | Alternatives techniques .....                    | 363 |
| <br> |                                                  |     |
| VI   | CONCLUSIONS GÉNÉRALES .....                      | 364 |
| <br> |                                                  |     |
| 1.   | CONCLUSIONS GÉNÉRALES .....                      | 365 |
| 2.   | LISTE DES RECOMMANDATIONS .....                  | 368 |

LISTE DES ANNEXES

|           |                                                                                              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Annexe 1  | PV, copie et analyse des courriers relatifs à la réunion d'information préalable             |
| Annexe 2  | Avis des instances consultées en phase d'avant-projet                                        |
| Annexe 3  | Cahier de photomontages                                                                      |
| Annexe 4  | Etude relative à l'évaluation de l'impact du projet sur le radar de Beauvechain              |
| Annexe 5  | Données relatives aux conditions météorologiques au niveau du point de mesure acoustique LD1 |
| Annexe 6  | Evaluation acoustique par rapport aux conditions générales                                   |
| Annexe 7  | Evaluation du potentiel éolien (Greenplug)                                                   |
| Annexe 8  | Procédure d'évaluation du potentiel éolien - Note méthodologique (Greenplug)                 |
| Annexe 9  | Données des recensements biologiques du DEMNA                                                |
| Annexe 10 | Données des recensements biologiques effectués par Sertius                                   |
| Annexe 11 | Fiches techniques des constructeurs d'éoliennes                                              |
| Annexe 12 | Document relatif à la reprise des terres de chantier excédentaires par un entrepreneur       |

LISTE DES PLANCHES CARTOGRAPHIQUES (VOLUME 2)

|                        |                                                                                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Planche 1a             | Localisation du projet sur carte IGN                                            |
| Planche 1b             | Localisation du projet sur photographie aérienne                                |
| Planche 2              | Situation au plan de secteur                                                    |
| Planche 3a             | Aménagements                                                                    |
| Planche 3b             | Raccordement électrique                                                         |
| Planche 4              | Contraintes locales                                                             |
| Planche 5a             | Zones de visibilité du projet - Périmètre lointain                              |
| Planche 5b             | Zones de visibilité du projet - Périmètre intermédiaire                         |
| Planches 5c            | Zones de co-visibilité entre le parc en projet et les parcs exploités/autorisés |
| Planche 6              | Localisation des photomontages                                                  |
| Planche 7.1a -<br>7.4b | Simulations acoustique                                                          |
| Planche 8              | Contraintes régionales – Sites éoliens alternatifs                              |



## I INFORMATIONS GENERALES

## 1. INTRODUCTION

Eneco Wind Belgium (le Demandeur ci-après) prévoit la construction et l'exploitation de 7 éoliennes (le projet ci-après) sur le territoire de Perwez (province du Brabant wallon), ces éoliennes viendront en remplacement de 8 éoliennes en exploitation sur le territoire de Perwez dont les permis d'exploitation datent du 19/02/2004 (Les Vents de Perwez – 3 éoliennes), du 12/07/2004 (Les Vents de Perwez – 2 éoliennes) et du 19/07/2004 (Bali Wind – 3 éoliennes) et ont été accordés pour une durée de 20 ans.

La présente étude d'incidences (EIE ci-après) a été rédigée par Sertius SCRL (le Chargé d'étude ci-après) dans le cadre de la demande du permis unique du Demandeur pour la construction et l'exploitation de ce projet éolien et vise à identifier l'impact environnemental éventuel de celui-ci.

L'EIE est un instrument permettant l'évaluation d'un projet en fonction des objectifs et des principes de base de la politique de l'environnement, tel le principe de précaution. La procédure de l'EIE est une procédure juridico-administrative qui, avant qu'un projet (activité, plan, etc.) soit mis en œuvre, étudie et évalue les conséquences de ce projet sur l'environnement d'une façon scientifique. C'est un outil important qui aide les autorités à décider si un projet spécifique sera admis et, dans l'affirmative, sous quelles conditions.

L'EIE fait partie du dossier de demande de permis unique visant à construire et exploiter le projet.

Le décret du 27 mai 2004 relatif au Livre I<sup>er</sup> du Code de l'Environnement et l'arrêté du Gouvernement wallon du 17 mars 2005 qui traitent en partie de l'évaluation environnementale des projets prévoient une procédure d'EIE qui est composée de différentes étapes :

- Choix de l'auteur de l'étude d'incidences.

Le Demandeur a notifié le 20 septembre 2018 son choix portant sur le Chargé d'étude au Ministre en charge de l'Environnement, aux Fonctionnaires Technique et Délégué des directions extérieures du SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement (SPW ARNE) et du SPW Territoire, Logement, Patrimoine et Energie (SPW TLPE) du Brabant wallon du Service Public de Wallonie (ci-après « Autorité compétente »), au SPW ARNE, au SPW TLPE, ainsi qu'aux Pôles Environnement et Aménagement du territoire et à la Commission Consultative d'Aménagement du Territoire. Ce choix a été approuvé par l'Autorité dans un courrier daté du 12 octobre 2018.

- Communes concernées

Dans le cadre de la procédure légale, il appartient à l'Autorité compétente de désigner les communes susceptibles d'être impactées par le projet. Dans un courrier daté du 12 février 2018, l'Autorité compétente a notifié au Demandeur l'identité des communes potentiellement impactées par le projet, à savoir Perwez, Gembloux, La Bruyère, Eghezée, Incourt, Ramillies et Walhain.

- Consultation du public.

Le Demandeur a organisé le 17 janvier 2019 à 19h00, à la salle PERWEX, rue des Dizeaux 10 à 1360 Perwez, une réunion d'information pour le public.

Cette réunion a permis au Demandeur de présenter son projet et au public de s'informer et d'émettre des suggestions sur le projet. Le procès-verbal de la réunion, les courriers complémentaires reçus par les communes d'implantation et le Demandeur dans les 15 jours de la tenue de la réunion ainsi qu'une synthèse et une appréciation de ces documents pour l'EIE sont repris en annexe 1.

Il est important de noter que la procédure de publicité de la réunion a été suivie par le Demandeur. Les aspects estimés pertinents par le Chargé d'étude et abordés dans le cadre de l'EIE sont repris en synthèse à l'annexe 1.

- Réalisation de l'EIE.

Le Chargé d'étude réalise l'EIE suivant la forme et le contenu prescrit dans la législation et en tenant compte des avis émis dans le cadre de la réunion d'information et des courriers y relatifs.

## **2. STRUCTURE DE L'ÉTUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT**

La présente étude d'incidences sur l'environnement (EIE) est constituée de trois volumes.

Ce premier volume (Volume 1) contient les textes définitifs de l'EIE et ses annexes. Il comporte les parties suivantes :

- Partie I : Informations générales

La première partie de l'EIE présente succinctement le contexte du projet du Demandeur (historique, autorisations et permis existants et objet de la demande de permis).

- Partie II : Description du site

Cette partie de l'EIE reprend une description succincte du site d'implantation, ainsi qu'une description de la situation existante de droit au regard des plans et règlements ayant force juridique ou indicative et susceptible d'avoir des implications sur le projet.

- Partie III : Le projet

Cette troisième partie de l'EIE décrit le projet étudié, sur base des renseignements fournis par le Demandeur. Il est important d'insister sur le fait que cette partie est strictement descriptive. Cette partie décrit également les différentes alternatives envisageables pour le projet.

- Partie IV : Évaluation des incidences du projet

Cette partie de l'EIE reprend l'analyse des incidences du projet dans chacun des secteurs de l'environnement. Pour chaque secteur de l'environnement faisant l'objet d'un chapitre, on retrouve systématiquement et au minimum les sous-chapitres suivants :

- IV.x.1. Introduction (difficultés rencontrées et méthodologie détaillée d'évaluation)
- IV.x.2. Description de l'environnement local
- IV.x.3. Évaluation des incidences
- IV.x.4. Recommandations
- IV.x.5. Synthèse

- Partie V : Étude des alternatives au projet

Cette partie de l'EIE examine trois types d'alternatives au projet : les alternatives de localisation sur un autre site, les alternatives de configuration et les alternatives techniques.

- Partie VI. Conclusions

La dernière partie de l'EIE synthétise les conclusions et recommandations principales tirées de l'évaluation des incidences du projet sur l'environnement.

Le Volume 2 reprend les différentes planches cartographiques illustrant le contenu de l'EIE.

Le Volume 3 correspond au résumé non technique de la présente étude.

Les trois volumes composant l'étude d'incidences font partie intégrante du dossier de demande de permis unique.

### 3. LE BUREAU D'ÉTUDE AGRÉÉ

L'étude d'incidences est rédigée par Sertius SCRL qui est agréé jusqu'au 3 octobre 2023 par la Région wallonne pour les catégories de projets suivantes :

- Mines et carrières ;
- Processus industriels relatifs à l'énergie ;
- Processus industriels de transformation de matières ;
- Gestion des déchets ;
- Gestion de l'eau ;
- Permis liés à l'exploitation agricole.

L'étude a été réalisée par l'équipe d'experts suivante :

| Disciplines principales                  | Nom                     | Formation                                        |
|------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|
| Coordinateur                             | Gilles Delfosse         | Bio-ingénieur                                    |
| Relief et paysage                        | Florian Springuel       | Bio-ingénieur                                    |
| Faune et flore                           | Véronique Adriaens      | Ingénieur agronome,<br>orientation horticulture  |
|                                          | Alice Martinage         | Master en biologie des<br>organismes et écologie |
| Air & Energie                            | Gilles Delfosse         | Bio-ingénieur                                    |
| Etre humain                              | Thomas Vandenkerckhoven | Bio-ingénieur                                    |
| Bruit et vibrations                      | Naïma Gamblin           | Ingénieur acousticien                            |
|                                          | (ASM Acoustics)         |                                                  |
| Chantier                                 | Xavier Musschoot        | Ingénieur Civil Géologue                         |
| Disciplines complémentaires <sup>1</sup> | Tanguy De Jaegere       | Bio-ingénieur                                    |

La personne de contact de Sertius pour ce dossier est M. Gilles Delfosse :

E-mail : gilles.delfosse@sertius.be

Tél. : 010/23.79.32

<sup>1</sup> Disciplines complémentaires : Chantier, Sol et eaux souterraines, Eaux de surface, Déchets et Socio-économie.

#### 4. COLLABORATEURS EXTÉRIEURS ASSOCIÉS À L'ÉTUDE

Les collaborateurs extérieurs suivants ont été associés à l'EIE :



Expert « productible »

**GreenPlug Sprl**

Rue Peter Benoit, 26  
B-1040 Bruxelles  
Tel: +32 479 61 54 83  
Mail: info@greenplug.eu



Expert « Bruit »

**Modyva sprl**

Venelle le Phare, 10  
1400 Nivelles (Belgique)  
Tél. 067/84.44.54

Le bureau Modyva dispose de l'agrément de catégorie 2, valable jusqu'au 22/05/2022, tel que défini à l'article 27 de l'Arrêté du Gouvernement wallon du 1er juillet 2010 relatif aux conditions et modalités d'agrément des laboratoires ou organismes en matière de bruit (M.B. 17.08.2010). Le bureau Modyva a réalisé l'entièreté du chapitre « Bruit » de l'EIE.

## 5. LE DEMANDEUR

**Demandeur :** Eneco Wind Belgium

**Siège social :** Ferme des 4 Sapins  
(= adresse postale) Chaussée de Huy 120A  
1300 Wavre

**Personne de contact :** Mme Frédérique Fossoul

**Tél. :** 0489 68 03 05

**Fax :** -

**E-mail :** [Frederique.Fossoul@eneco.com](mailto:Frederique.Fossoul@eneco.com)

Le groupe Eneco est un groupe hollandais basé à Rotterdam et qui a des filiales dans plusieurs pays européens, dont 3 en Belgique :

- Eneco Belgium : vente d'électricité aux entreprises et aux particuliers (Malines) ;
- Eneco Solar : panneaux photovoltaïques (production d'électricité verte) et vente de panneaux solaires ;
- Eneco Wind Belgium : production d'électricité verte à partir de l'énergie du vent (96 éoliennes).

Le demandeur est Eneco Wind Belgium (EWB ci-après), anciennement Air Energy, société belge créée en 2001 et qui exploite actuellement 96 éoliennes en Belgique (19 éoliennes en Flandre et 77 éoliennes en Wallonie). EWB a terminé de construire un parc en mer (44 éoliennes pour le projet Norther).

EWB se charge de l'ensemble des étapes du processus, depuis le projet d'implantation du parc éolien, en passant par la demande du permis unique, la construction et l'exploitation du parc éolien pendant au moins 20 ans.

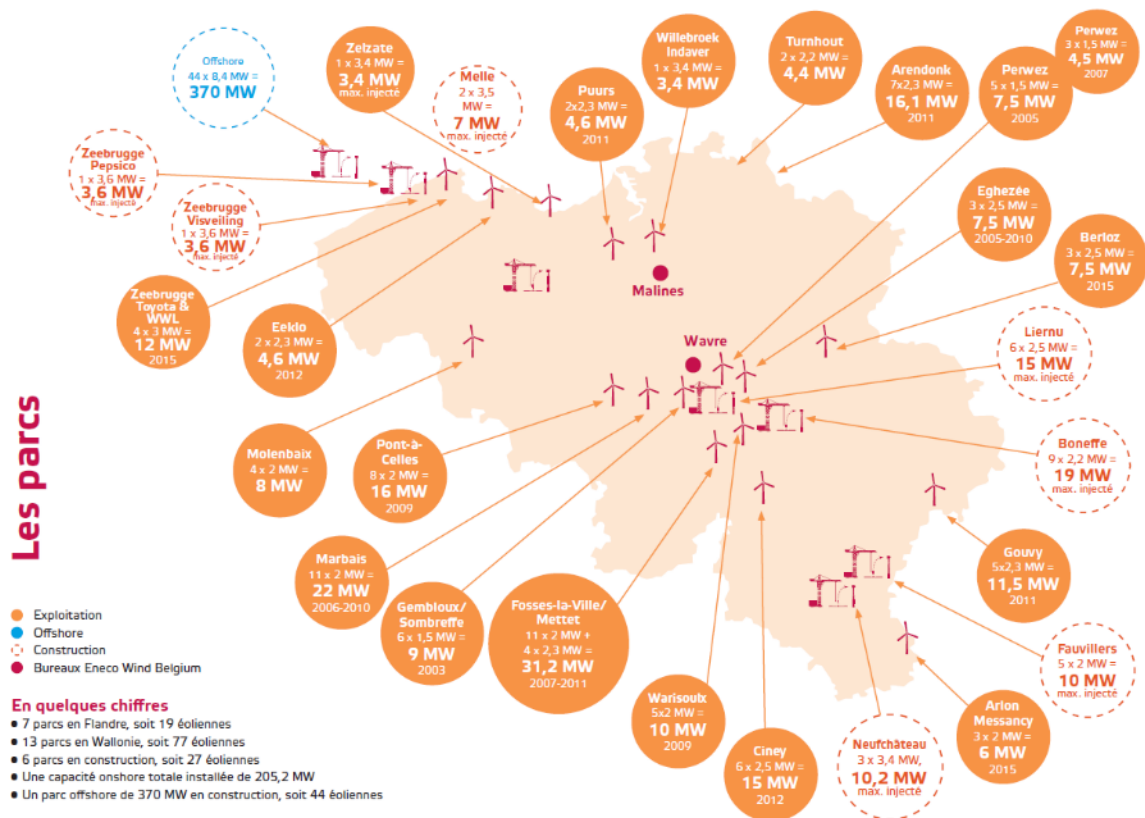


Figure I. 5.1: Carte des parcs éoliens ENECO en Belgique

## 6. OBJET DE LA DEMANDE DE PERMIS

L'établissement du Demandeur est un établissement fixe et non temporaire de classe 1, visant l'exploitation des installations et activités suivantes :

Tableau I.6-1: Installations et activités classées visées par la demande

| Installations et activités classées                                                                                                    | Description des activités                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40.10.01.04.03<br>Éolienne ou parc d'éoliennes dont la puissance totale est égale ou supérieure à 3 MW électrique                      | Implantation d'un parc de 7 éoliennes d'une puissance électrique individuelle maximale de 4,2 MW (29,4 MW électrique au total)                  |
| 40.10.01.01.02<br>Transformateur statique relié à une installation électrique d'une puissance nominale égale ou supérieure à 1.500 kVA | Implantation de 7 transformateurs statiques secs d'une puissance nominale de 4,2 MVA maximum au sein du mât ou de la nacelle de chaque éolienne |

Suivant la liste des installations et activités classées annexée à l'Arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002, le projet est repris sous la rubrique suivante :

40.10.01.04.03 Éolienne ou parc d'éoliennes dont la puissance totale est égale ou supérieure à 3 MW électrique

Tout projet repris sous cette rubrique est soumis à étude d'incidences, quand les conditions de l'article R. 56 du Livre I<sup>er</sup> du Code de l'Environnement sont remplies :

« Est soumis à la réalisation d'une étude d'incidences, tout projet identifié comme tel dans l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences et des installations et des activités classées et faisant l'objet d'une demande d'au moins un des actes administratifs visés à l'article 52, pour autant que cette demande ait l'un des objets suivants :...

1° la création d'un nouveau projet ; »

Vu que le projet consiste en l'exploitation d'un nouveau parc éolien dont la puissance totale est de plus de 3 MW électrique, la réalisation d'une étude d'incidences est requise.

Le permis unique est sollicité pour une durée de 30 ans.

## 7. STATUT DES CONDITIONS SECTORIELLES D'EXPLOITATION RELATIVES AUX PARCS ÉOLIENS

Les parcs éoliens sont soumis à des conditions sectorielles d'exploitation fixées par un Arrêté du Gouvernement wallon du 13 février 2014. Ces conditions sectorielles ont fait l'objet d'un recours en procédure d'annulation au Conseil d'État. Celui-ci a pris un arrêt n°239.886 du 16 novembre 2017 qui annule les conditions sectorielles relatives aux parcs éoliens. Cet arrêt fait suite à une décision de la Cour de justice de l'Union européenne (arrêt du 10 septembre 2015) qui avait décidé que les conditions sectorielles s'apparentaient à un plan ou programme au sens de la directive 2001/42/CE de sorte qu'une évaluation des incidences sur l'environnement s'imposait préalablement à leur adoption.

Le Conseil d'État constate que l'arrêté fixant les conditions sectorielles n'a pas été précédé d'une évaluation conforme à la directive 2001/42/CE et annule en conséquence les conditions sectorielles.

**Cette annulation n'a toutefois aucun effet rétroactif et les effets de l'arrêté annulé sont maintenus pour une période de trois ans à dater de la notification de l'arrêt (soit jusqu'au 16 novembre 2020).**

Par conséquent, la présente EIE fait référence à ces conditions sectorielles, mais aussi aux conditions générales applicables à tout établissement classé au sens du Décret relatif au permis d'environnement du 11 mars 1999, qui restent applicables jusqu'à l'adoption projetée de nouvelles conditions sectorielles.

## 8. CONTEXTE PARTICULIER DE LA DEMANDE

Le projet du Demandeur vise 7 éoliennes d'une hauteur totale de 180 m maximum. Ces éoliennes ne seront pas implantées sur un site vierge d'éoliennes, mais bien sur un site où sont déjà exploitées 8 éoliennes de 1,5 MW d'une hauteur totale de 123,5 m :

- 5 GE77 mises en service en 03/2005 ;
- 3 MD77 mises en service en 09/2006.

Le projet consiste en le remplacement complet de ces 8 machines par 7 machines de technologie moderne et de gabarit plus important. Il s'agit donc d'un projet dit de *repowering*.

Le projet s'implante par ailleurs à proximité d'éoliennes existantes (voir inventaire des parcs éoliens à la section II.7).

Au sens des conditions sectorielles d'exploitation (Arrêté du Gouvernement wallon du 13 février 2014), le projet constitue une extension du parc existant (article 2, 1°) : « *tout parc d'éoliennes implanté à proximité d'un parc existant, de telle sorte que la distance entre le centre des mâts des éoliennes les plus proches, appartenant respectivement à chacun de ces groupes nouveau et existant, est inférieure ou égale à 14 fois le diamètre de giratoire moyen des éoliennes* ».

Néanmoins, le projet du Demandeur ne forme pas un établissement commun avec les éoliennes existantes. La notion d'établissement est en effet définie comme suit dans le Décret permis d'environnement du 1<sup>er</sup> mars 1999 (article 1<sup>er</sup>, 3°) : « *unité technique et géographique dans laquelle interviennent une ou plusieurs installations et/ou activités classées pour la protection de l'environnement, ainsi que toute autre installation et/ou activité s'y rapportant directement et qui est susceptible d'avoir des incidences sur les émissions et la pollution. Un établissement dans lequel interviennent une ou plusieurs installations ou activités classées implantées à proximité d'installations ou activités similaires, mais n'ayant pas de liens d'interdépendance les unes par rapport aux autres sur le plan matériel ou fonctionnel, constitue un établissement distinct de l'établissement existant* ».

Or, comme expliqué en détail à la partie III de l'EIE, le projet prévoit un raccordement distinct du raccordement du parc existant, de sorte qu'il constitue un établissement distinct. Cette interprétation a été validée lors de travaux parlementaires préparatoires à l'adoption du décret du 23 juin 2016 "*Décret modifiant le Code de l'Environnement, le Code de l'Eau et divers décrets en matière de déchets et de permis d'environnement*" (Moniteur Belge du 08/07/2016).

Le projet du Demandeur devrait dès lors faire l'objet d'un permis distinct du permis unique délivré pour la construction et l'exploitation de l'éolienne existante.

## 9. PROCÉDURE ET AUTORITÉ COMPÉTENTE

Le projet, consistant en la production d'électricité, est assimilé à un équipement de service public ou communautaire puisque cette activité vise à satisfaire un besoin social.

Le Code de Développement Territorial (CoDT ci-après) est entré en vigueur à partir du 1<sup>er</sup> juin 2017. En vertu de l'article D.IV.22 du CoDT et de l'article 81, §2 du décret relatif au permis d'environnement, l'autorité compétente pour les demandes de permis (unique) relatives à des projets liés à l'énergie renouvelable en raison de leur intérêt général, est constituée par les Fonctionnaires technique et délégué du Service Public de Wallonie (Direction extérieure du Brabant wallon du SPW ARNE et Direction extérieure du Brabant wallon du SPW TLPE).

La procédure de décision sur la demande de permis unique de classe 1 peut être résumée comme suit :

- La demande de permis est déposée sur la commune d'implantation du projet, soit la commune Perwez ;
- Le dossier est ensuite transféré dans les trois jours ouvrables à l'Autorité compétente ;
- L'Autorité compétente statue dans un délai de 20 jours sur la complétude et la recevabilité de la demande de permis ;
- Lorsque le dossier est déclaré complet et recevable, il est procédé aux mesures de publicité (enquête publique de 30 jours) et aux demandes d'avis des instances concernées ;
- Au terme de cette phase, l'Autorité Compétente décide dans un délai de 140 jours calendrier (avec possibilité de prorogation de 30 jours) de délivrer ou de refuser le permis unique.

## 10. PÉRIMÈTRES D'ÉTUDES

Préalablement à l'évaluation des incidences, il est nécessaire de fixer le cadre géographique de l'étude. Ce cadre géographique est constitué d'un ou plusieurs périmètres d'étude fixés selon les secteurs de l'environnement et le type de projet. Ces périmètres sont définis de façon à ce que les incidences d'un projet au-delà de ceux-ci puissent être considérées comme étant non pertinentes.

Dans le cadre d'un projet éolien, 4 périmètres d'étude peuvent être distingués sur base des incidences paysagères (voir paragraphe IV.3). Ces périmètres sont définis en fonction des distances par rapport au site envisagé pour l'implantation du projet :

- Périmètre d'étude immédiat, défini par un rayon d'étude de 1,25 km autour du site ;
- Périmètre d'étude rapproché, défini par un rayon d'étude de 2,50 km autour du site ;
- Périmètre d'étude intermédiaire, défini par un rayon d'étude de 5,00 km autour du site ;
- Périmètre d'étude lointain, défini par le cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne.

Le cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes définit le périmètre d'étude lointain (R) suivant la formule suivante :

$R = (100 + E) \times h$  où E est le nombre d'éoliennes projetées et h la hauteur maximale d'une éolienne à l'apogée.

Le projet vise 7 éoliennes d'une hauteur maximale à l'apogée de 180 m. Le périmètre d'étude lointain est donc de  $(100 + 7) \times 180 = 19.260$  m, soit 19,26 km.

Les périmètres définis ci-avant sont présentés à la Figure suivante.

Le Tableau ci-après reprend les périmètres utilisés dans le cadre de l'évaluation globale des incidences en regard des thématiques évaluées et sur base des rayons d'incidences probables du projet sur celles-ci.

**Tableau I.10-1 : Périmètres d'étude – évaluation globale des incidences**

| Secteurs de l'environnement            | Périmètre d'étude | Rayon (km)                |
|----------------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Aménagement du territoire et Urbanisme | Immédiat          | 1,25                      |
| Sol et Eaux souterraines               | Immédiat          | 1,25                      |
| Eaux de surface                        | Immédiat          | 1,25                      |
| Faune et Flore                         | Rapproché         | 2,50                      |
| Air et climat                          | Lointain          | 19,26                     |
| Paysage                                | Lointain          | 5,00 (19,26) <sup>2</sup> |
| Energie                                | Lointain          | 19,26                     |
| Mobilité                               | Rapproché         | 2,50                      |
| Bruit et vibrations                    | Immédiat          | 1,25                      |
| Déchets                                | Immédiat          | 1,25                      |
| Socio-économie                         | Intermédiaire     | 5,00                      |
| Être humain (santé et sécurité)        | Immédiat          | 1,25                      |

Il est important de préciser que des rayons plus petits peuvent néanmoins être utilisés pour certains aspects de chaque secteur (ex. rayon de 10 m pour les arbres et haies remarquables).

<sup>2</sup> Limité ici à 5 km puisqu'au-delà, il est estimé que les incidences peuvent être qualifiées de faibles à négligeables. En effet, comme expliqué au chapitre V.3., à 5 km, une éolienne est perçue comme un objet d'une hauteur de  $\pm 2,3$  cm tenu à bout de bras par un observateur situé en limite du périmètre intermédiaire (5 km du projet). Cela correspond à une occupation de 6 % de son champ de vision (13 % à la ligne d'horizon). Au-delà de cette valeur, il est estimé que les incidences sont faibles à négligeables. Toutefois les incidences paysagères sont évaluées à l'échelle du périmètre lointain en ce qui concerne les zones de (co-)visibilité du projet et les sites classés exceptionnels.



Figure I.10-1: Périmètres d'étude considérés pour l'évaluation des incidences

## 11. IMPACTS TRANSFRONTIÈRES

Le site est localisé à une distance de  $\pm 16,6$  km de la Flandre et à  $\pm 55$  km de la frontière avec la France.

Par conséquent, les incidences transfrontalières avec la Flandre seront étudiées, étant donné que celle-ci se situe au sein du périmètre d'étude lointain. Par contre, les incidences transfrontalières avec la France ne seront pas abordées.

## II DESCRIPTION DU SITE

## 1. DÉFINITION

Par « site », il faut entendre le périmètre formé par un ensemble de segments dont les extrémités correspondent à l'emplacement des éoliennes projetées.

## 2. SITUATION SUR LA CARTE ROUTIÈRE

Le site est localisé sur la commune de Perwez, à proximité de l'autoroute A4/E411, comme illustré à la Figure ci-après.

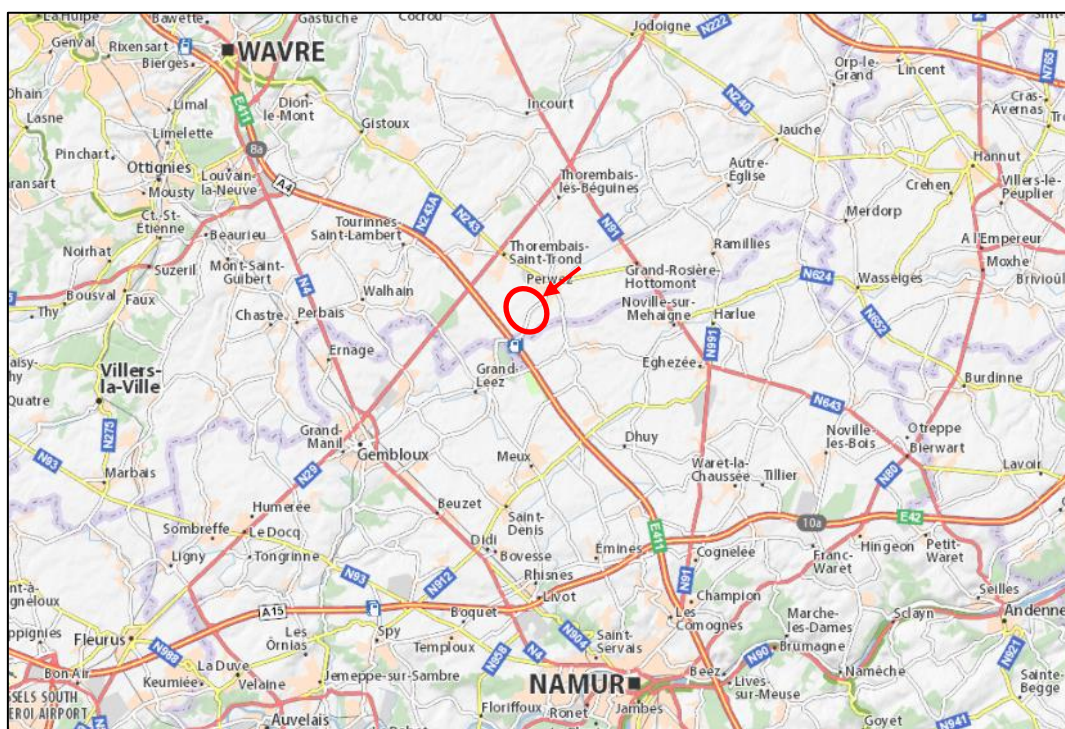


Figure II.2-1 : Localisation du site sur la carte routière (source : viamichelin®)

Les planches 1a, 1b et 1c du volume 2 localisent les éoliennes sur fond IGN (1:10.000), de photographie aérienne (Orthophotoplan) et sur fond OpenStreetMap.

Les noms des rues avoisinantes sont repris sur la planche 1c.

### 3. SITUATION AU PLAN DE SECTEUR

Au plan de secteur, le site est entièrement inscrit en zone agricole (voir planche 2 du volume 2 de l'EIE).

Au sein du périmètre de 500 m autour des éoliennes, on relève essentiellement de la zone agricole, mais aussi des zones forestières et une zone d'activité économique mixte. Aucune zone d'habitat n'est localisée dans le périmètre de 500 m.

### 4. SITUATION PAR RAPPORT AU CADRE DE REFERENCE

En Wallonie, l'implantation d'éoliennes de puissance supérieure à 0,1 MW est encadrée par un cadre de référence.

Ce cadre de référence a été approuvé par le Gouvernement wallon le 21 février 2013 et modifié le 11 juillet 2013. Ce Cadre de référence a fait l'objet d'une enquête publique sur l'ensemble du territoire wallon du 15 septembre au 31 octobre 2013.

Il s'agit d'un document synthétisant les orientations stratégiques en matière de développement de projets éoliens sur le territoire régional. Il est le deuxième document de ce type depuis la sortie du premier Cadre de référence en 2002. Il n'a pas de valeur réglementaire, mais « *contient des orientations propres à encadrer l'implantation des éoliennes d'une puissance supérieure à 100 kW en Wallonie* ». Il reste d'application suite à l'entrée en vigueur du CoDT, sauf contradictions (par exemple, en termes de zones d'implantation).

Les options et les critères d'implantation spatiale du cadre de référence sont synthétisés au Tableau suivant.

La situation du projet est évaluée pour chaque critère spatial identifié.

**Tableau II-1 Synthèse des options et des critères spatiaux d'implantation du cadre de référence (grand éolien P > 1 MW)**

| Désignation                  | Option du cadre de référence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Critère spatial d'implantation                                                                                                                                                                                                                                        | Évaluation du projet par rapport au critère                                                                    |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Territoires d'exclusion      | Interdiction d'implanter des éoliennes dans les zones suivantes du plan de secteur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zone d'extraction</li> <li>- Plans d'eau</li> <li>- Zones forestières<sup>3</sup></li> <li>- Zones d'espaces verts</li> <li>- Zones naturelles</li> <li>- Zones de parc</li> <li>- Zones de loisirs comportant de l'habitat</li> <li>- Zones d'aménagement communal concerté destinées à l'habitat</li> <li>- Zone d'habitat / d'habitat à caractère rural</li> </ul> | Sans objet <sup>4</sup>                                                                                                                                                                                                                                               | Le projet s'inscrit en zone agricole, soit en dehors des territoires exclus définis par le cadre de référence. |
|                              | Interdiction dans les zones d'activité, à l'exception des parcelles déjà mises en œuvre et pour autant que les activités présentes dans la ZAE ne soient pas mises en péril. Les éoliennes ne seront autorisées qu'à l'issue d'une évaluation spécifique du risque pour les personnes et les biens. En cas d'implantation d'éoliennes dans un périmètre de 200 m autour des ZAE, l'intercommunale de développement économique concernée sera interrogée sur ses intentions d'extension.             |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                |
| Sécurité des infrastructures | <p>Privilégier les implantations à proximité d'infrastructures structurantes.</p> <p>Les distances de garde aux infrastructures et équipements seront respectées et confirmées dans un avis motivé (au regard de la sécurité) de l'instance en charge de ladite infrastructure.</p> <p>Le cas échéant, une analyse de risque sera effectuée.</p>                                                                                                                                                    | <p>Respecter les distances minimales suivantes (sauf analyse de risque démontrant le caractère acceptable de l'implantation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zone tampon minimale de 190 m (TGV) et de 50 m (réseau ferroviaire classique) ;</li> </ul> | Comme évalué au chapitre IV.4., le projet respecte les distances prescrites par rapport aux infrastructures.   |

<sup>3</sup> Interdiction d'implanter des éoliennes en zone forestière à l'exception des zones pauvres en biodiversité et composées de plantations de résineux à faible valeur biologique, à condition de réaliser des mises à blanc suffisantes, et dès lors que les éoliennes qui y sont situées sont établies en continuité d'un parc existant ou d'un projet de parc situé en dehors de la zone forestière.

<sup>4</sup> La pratique nous montre toutefois qu'une distance de 200m aux lisières est recommandée. Une implantation située à une distance comprise entre 100 et 200 m des lisières forestières peut être acceptée sous réserve d'une analyse spécifique d'impacts sur les chiroptères.

| Désignation                                        | Option du cadre de référence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Critère spatial d'implantation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Évaluation du projet par rapport au critère                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zone tampon minimale correspondant à 1,5 fois le diamètre du rotor (routes nationales à deux bandes de circulation) ;</li> <li>- Zone tampon recommandée correspondant à la hauteur de l'éolienne (réseau autoroutier et routes régionales à 4 voies ;</li> <li>- Zone tampon minimale correspondant à 1,5 fois la longueur des pales (routes nationales à deux voies).</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Risque naturel et préservation des ressources      | <p>Interdiction d'implanter des éoliennes dans ces zones :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones inondables (aléa élevé)</li> <li>- Zones à risque de glissement de terrain</li> <li>- Zone à risque karstique</li> <li>- Zone de prévention éloignée</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    | Sans objet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Le projet est localisé en dehors de ces zones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Contraintes liées à l'aviation civile et militaire | <p>Interdiction d'implantation des éoliennes dans les zones d'exclusion liées à l'aviation civile (zone de contrôle et d'approche des aéroports civils, zone à risque d'interférence avec les radars et balises de l'espace aérien civil.</p> <p>Interdiction d'implantation des éoliennes dans les zones d'exclusion liées à l'aviation militaire (zone d'entraînement, zone de contrôle et d'approche des aéroports, zone à risque d'interférence avec les radars et balises de l'espace aérien militaire.</p> | Skeyes et la Défense nationale ont mis au point une cartographie spécifique localisant les zones d'exclusion et de limitations pour l'implantation d'éolienne.                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Le projet est situé en dehors des zones d'exclusion liées à l'aviation civile.</p> <p>Le projet étant situé dans la « PANSOPS-box » de la base aérienne militaire de Beauvechain, la hauteur des éoliennes pourrait être limitée pour des raisons de sécurité aérienne. Le projet se situe également dans une zone susceptible d'interférer avec le radar de la base, au sein de laquelle une étude d'impact sur le radar doit être réalisée (simple assessment study). Cette étude devra permettre à la Défense de se positionner sur le caractère acceptable du projet sur ses installations.</p> |

| Désignation              | Option du cadre de référence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Critère spatial d'implantation | Évaluation du projet par rapport au critère                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                | <p>Le projet se trouve également au sein de la drop zone de Perwez, la hauteur des éoliennes pourrait donc être limitée pour des raisons de sécurité lors des opérations de largage.</p> <p>Un balisage conforme à la zone de catégorie E sera nécessaire (voir partie III.).</p> |
| Patrimoine immobilier    | Interdiction d'implanter des éoliennes au sein de sites classés ou inscrits sur la liste de sauvegarde.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sans objet.                    | Le projet n'est pas localisé au sein d'un site ou d'un monument classé.                                                                                                                                                                                                           |
| Exploitation du gisement | <p>Les projets se basent sur un dimensionnement permettant d'exploiter le gisement éolien de manière optimale.</p> <p>Les exploitants d'un parc éolien de plus de 15 ans sont invités à considérer une mise à niveau des éoliennes aux derniers standards en matière de puissance et de qualité des machines.</p> <p>L'étude d'incidences intègre les connaissances en matière de potentiel vent et comprendra une étude de vent spécifique au site. Elle analyse les alternatives en matière de puissance et de type d'éoliennes considérées.</p> <p>L'étude d'incidence examine l'opportunité énergétique de placer un système de dégivrage (détection + réchauffement) des pales afin d'éviter une mise à l'arrêt trop fréquente d'une éolienne.</p> | Sans objet.                    | <p>L'étude d'incidences vise à évaluer trois modèles d'éoliennes récents.</p> <p>L'exploitation du gisement éolien est étudiée au chapitre IV.6 qui inclut une étude détaillée du productible basée sur des données de climat local.</p>                                          |
| Biodiversité             | <p>Interdiction d'implanter des éoliennes au sein de territoires sous statuts de protection au sens de la loi sur la conservation de la nature (réserves naturelles, Natura2000, etc.).</p> <p>Le protocole de comptage sera préférentiellement appliqué par les bureaux d'étude. Les sites permettant d'implanter des projets sans impacts pour la biodiversité sont privilégiés.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sans objet <sup>5</sup> .      | Le projet n'est pas localisé au sein d'une zone protégée (type Natura2000, réserve naturelle, etc.). L'impact du projet sur le milieu biologique est étudié en détail au chapitre IV.2.                                                                                           |

<sup>5</sup> La pratique nous montre toutefois qu'une distance de 200m de ces zones protégées est recommandée, en particulier lorsqu'il s'agit de zones boisées (lisières).

| Désignation | Option du cadre de référence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Critère spatial d'implantation | Évaluation du projet par rapport au critère |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|
|             | <p>En cas d'impact probable d'un projet sur les espèces et habitats protégés au sens des directives européennes, celui-ci intègrera des mesures d'atténuation des impacts.</p> <p>En cas d'impact notable du projet sur les espèces et habitats protégés au sens des directives européennes auquel les mesures d'atténuation ne permettent pas de répondre, les alternatives d'implantation d'un projet similaire sont étudiées.</p> <p>À défaut d'alternative, le projet peut être, si elles présentent un caractère proportionné, conditionné à la mise en œuvre de mesures de compensation. À cette fin l'évaluation des incidences propose les mesures compensatoires déterminées selon une méthodologie qu'elle décrit ; laquelle s'appuie sur les études existantes en la matière et le cas échéant sur un canevas type du SPW Wallonie. Ces mesures sont intégrées à la demande de permis.</p> <p>Les éventuelles mesures de compensation répondent aux caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concerner la ou les espèce(s) et/ou habitat(s) pour lequel l'impact a été identifié ;</li> <li>- Contrebalancer les dégâts occasionnés ;</li> <li>- Respecter dans la mesure du possible un principe de proximité lorsque cela se justifie ;</li> <li>- Être accompagnées d'un cahier des charges clair et précis pour la mise en œuvre ;</li> <li>- Être opérationnelles au moment où l'impact négatif devient effectif, en général avant l'implantation des éoliennes.</li> </ul> <p>Les éléments permettant de garantir juridiquement l'accès au foncier nécessaire pour mettre en œuvre les mesures de compensation devront être joints au dossier. L'impact des mesures de compensation sur la surface agricole utile sera limité à ce qui est strictement nécessaire et proportionné dans le cadre des options évoquées ci-dessus.</p> |                                |                                             |

| Désignation                       | Option du cadre de référence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Critère spatial d'implantation                                                                                                                                                                                                                                 | Évaluation du projet par rapport au critère                                                                                                                             |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre d'éoliennes                | <p>Les parcs éoliens de 5 éoliennes minimum sont privilégiés. Des parcs de plus petite taille doivent être envisagés, ils seront autorisés dans le souci de limiter le mitage de l'espace et pour autant qu'ils ne réduisent pas le potentiel global de la zone.</p> <p>L'extension des parcs existants et l'implantation des nouveaux parcs à proximité des infrastructures structurantes sont privilégiées.</p> <p>Les parcs plus importants et moins nombreux seront préférés aux petites unités démultipliées.</p>                                                                                                                                                         | Sans objet.                                                                                                                                                                                                                                                    | Le projet vise au remplacement de 8 éoliennes existantes faisant partie d'un parc plus important. Le projet est donc conforme à la préconisation du cadre de référence. |
| Composition paysagère             | <p>Composer des paysages éoliens de qualité par l'identification et l'analyse préalable des lignes de force du paysage : composer dans et avec le paysage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lignes de force de premier ordre les plus permanentes du territoire, c'est-à-dire celles du relief ;</li> <li>- lignes de force de second ordre, des structures secondaires du relief peuvent constituer des lignes de force.</li> <li>- Dans certains cas, des infrastructures structurantes peuvent être prises en compte comme lignes d'appui.</li> <li>- Les études d'incidences identifient et analysent au préalable les lignes de force du paysage.</li> </ul> | Sans objet.                                                                                                                                                                                                                                                    | L'évaluation de l'intégration paysagère est abordée en détail au chapitre IV.3. de l'EIE.                                                                               |
| Principes d'intégration paysagère | <p>S'inspirer des lignes de force du paysage pour composer les parcs éoliens :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sur site bombé, en sommet d'ondulation et le plus souvent linéaire : implantation linéaire (non automatiquement rectiligne) suivant la ligne de partage des eaux et ordonnancement précis des mâts et continuité d'une courbe régulière ;</li> <li>- En zone plane : composition plus libre, mais en appui sur les structures du territoire ;</li> </ul>                                                                                                                                                                                           | <p>Respecter des interdistances régulières entre éoliennes.</p> <p>Interdistances minimales entre éoliennes : 7 fois le diamètre de l'hélice dans l'axe des vents dominants et 4 fois ce même diamètre à la perpendiculaire de l'axe des vents dominants).</p> | L'évaluation de l'intégration paysagère et des interdistances est abordée en détail au chapitre IV.3. et IV.6. de l'EIE.                                                |

| Désignation                                  | Option du cadre de référence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Critère spatial d'implantation                                                                                                                                              | Évaluation du projet par rapport au critère                                              |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sur de larges espaces plans sans grande structure territoriale : composition géométrique à trame orthogonale permettant l'implantation de parcs importants dont on pourra percevoir clairement l'ordonnement;</li> <li>- En appui d'une grande infrastructure comme un canal: un alignement rectiligne pourra s'imposer.</li> </ul> <p>La composition du parc éolien doit être lisible depuis le sol, c'est-à-dire que les lignes d'implantation doivent être simples et régulières, les intervalles entre les alignements suffisants pour permettre la lisibilité dans le paysage.</p> <p>L'implantation sur 1 ou 2 lignes renforce les lignes de force du paysage.</p> <p>L'interdistance entre les éoliennes doit être régulière.</p> <p>Réaliser une étude d'effet de parc en cas de parc de grande taille ou lorsque les interdistances entre éoliennes sont inférieures aux valeurs préconisées.</p> <p>L'implantation en un seul parc, aux interdistances régulières, permet de caler le projet sur la ligne d'horizon.</p> <p>Au niveau des caractéristiques des éoliennes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une harmonie entre mâts, nacelles et pales ; les mâts tubulaires d'une seule couleur sont préconisés ;</li> <li>- privilégier des tailles et des profils identiques au sein d'un même parc : aspect semblable, distance au sol homogène, vitesse de rotation similaire ...</li> </ul> |                                                                                                                                                                             |                                                                                          |
| Coexistence de parcs éoliens (co-visibilité) | <p>L'étude d'incidences se fera sur base de la globalité du périmètre de covisibilité (périmètre d'étude lointain).</p> <p>La structure du parc en projet doit tenir compte de celle du parc voisin, et les incidences visuelles, les situations de covisibilité doivent être clairement analysées (sur une distance de 9 km).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>4 à 6 km d'interdistance entre parcs recommandés, sauf en cas d'implantation le long d'autoroutes.</p> <p>130° d'azimut libre d'éoliennes, sur une distance de 4 km.</p> | <p>L'évaluation des co-visibilités est abordée en détail au chapitre IV.3. de l'EIE.</p> |

| Désignation                                                 | Option du cadre de référence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Critère spatial d'implantation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Évaluation du projet par rapport au critère                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <p>Respecter des interdistances minimales entre parcs éoliens.</p> <p>Respecter un azimut (ou un angle horizontal) minimal sans éoliennes pour chaque village.</p> <p>Réaliser une analyse d'encerclement sur 9 km dans les EIE.</p> <p>Obligation de simulation visuelle des projets de parc dans les études d'incidences.</p> <p>Obligation de cartographier les zones de visibilité de chaque parc.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Préservation du cadre de vie (confort visuel et acoustique) | <p>Respecter les normes acoustiques à l'immission (conditions sectorielles d'exploitation).</p> <p>Respecter des distances minimales à l'habitat.</p> <p>L'effet stroboscopique au droit de l'habitat ne doit pas être supérieur à 30 heures par an et 30 minutes par jour.</p>                                                                                                                            | <p>Minimum 4 x hauteur de l'éolienne par rapport aux zones d'habitat et aux zones d'habitat à caractère rural (y compris celles qui ne sont pas encore urbanisées).</p> <p>La distance aux habitations hors zones d'habitat (à caractère rural) pourra être inférieure à 4 fois la hauteur totale de l'éolienne (et sans descendre en dessous de 400 mètres) pour autant qu'elle tienne compte de l'orientation des ouvertures et des vues, du relief et des obstacles visuels locaux comme la végétation arborée ainsi que la possibilité de mesures spécifiques pour amoindrir ces impacts (écran, etc.).</p> <p>La distance pourra avoisiner le plancher de 400 mètres dans les cas suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en cas de bruit de fond important avant l'implantation du parc éolien, dans les conditions fixées par les conditions sectorielles ;</li> </ul> | <p>Les distances aux zones d'habitat sont respectées étant donné qu'elles sont supérieures à 720 mètres (correspondant à 4x la hauteur maximale des éoliennes envisagées). Aucune habitation isolée ne trouve à moins de 400 m des éoliennes. En outre, seules six habitations sont situées à moins de 720 m des éoliennes.</p> <p>Les impacts acoustiques sont traités en détail au chapitre IV.5. de l'EIE.</p> <p>Les impacts liés aux générations d'ombre stroboscopique sont évalués au chapitre IV.4. de l'EIE.</p> |

| Désignation                                              | Option du cadre de référence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Critère spatial d'implantation                                                                                                        | Évaluation du projet par rapport au critère                                                                       |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | - lorsque des garanties d'insonorisation, pour les habitations déjà construites concernées, figurent au dossier de demande de permis. |                                                                                                                   |
| Chantier, fin d'exploitation et remise en état des lieux | <p>Les routes et les chemins existants aussi bien pour l'acheminement du matériel et pour l'entretien seront utilisés de façon privilégiée.</p> <p>Après travaux de montage des éoliennes, seules les zones nécessaires à l'exploitation de celles-ci sont maintenues. Les autres parcelles sont remises en état, en concertation avec les propriétaires et les exploitants agricoles. Les voiries communales sont remises en l'état d'avant le chantier lié au parc éolien, sauf si les travaux d'aménagement peuvent être utilisés ultérieurement par la commune. La remise en état se fera donc en concertation avec les communes concernées. Un état des lieux des voiries communales est dressé avant et après les travaux.</p> <p>Les travaux de réalisation et de remise en état des tranchées, cheminements, aires de montage et de travail, ainsi que l'enfouissement des câbles à grande profondeur sont effectués avec le plus grand soin. Une attention particulière est apportée aux écoulements naturels, au maintien et à la restauration du réseau de drainage des parcelles.</p> <p>Tout le matériel présentant un risque de pollution du sol ou des eaux est entreposé sur une aire étanche permettant de récolter les fuites éventuelles. Les substances polluantes récoltées sont éliminées conformément à la législation en vigueur.</p> | Sans objet.                                                                                                                           | Les dispositions relatives au chantier et à la remise en état du site sont explicitées à la partie III. de l'EIE. |

| Désignation             | Option du cadre de référence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Critère spatial d'implantation | Évaluation du projet par rapport au critère                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | L'exploitant d'une éolienne est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site à la fin de l'exploitation. Il incombe au propriétaire des éoliennes d'effectuer le démontage de toutes les parties situées à l'air libre, et de retirer les fondations, à tout le moins jusqu'à une profondeur permettant le bon exercice des pratiques agricoles.            |                                |                                                                                         |
| Participation citoyenne | Permettre la participation financière des communes et/ou des intercommunales, ainsi que des coopératives citoyennes avec ancrage local et supralocal, plafonnée aux seuils suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 24,99% du projet pour les communes (communes, intercommunales, CPAS) ;</li> <li>- 24,99% du projet pour les coopératives agréées CNC.</li> </ul> | Sans objet.                    | Ces aspects sont décrits à la partie III de l'EIE.                                      |
| Gestion foncière        | Les développeurs et les propriétaires fonciers, communes ou particuliers, sont encouragés à prévoir des indemnités raisonnables pour l'implantation des éoliennes.                                                                                                                                                                                                              | Sans objet.                    | Ces aspects sont décrits à la partie III de l'EIE.                                      |
| Retombées               | Les développeurs éoliens sont encouragés à tenir compte des retombées socio-économiques régionales et locales dans leur projet éolien, sur l'ensemble de la chaîne de valeur ajoutée de la filière éolienne.<br><br>Les études d'incidence développent un point spécifique à ce sujet dans le chapitre socio-économique.                                                        | Sans objet.                    | Ces aspects sont décrits à la partie III de l'EIE, ainsi qu'au chapitre IV.4. de l'EIE. |

## 5. SITUATION PAR RAPPORT AU CoDT

Le CoDT prévoit des dispositions relatives à l'implantation des éoliennes sur le territoire wallon.

En son article D.II.36, le CoDT prévoit qu'une ou plusieurs éoliennes puissent s'implanter en zone agricole du plan de secteur, pour autant que :

elles soient situées à proximité des principales infrastructures de communication ou d'une zone d'activité économique aux conditions fixées par le Gouvernement;

elles ne mettent pas en cause de manière irréversible la destination de la zone.

Les principales infrastructures de communication sont (art. R.II.21) :

les autoroutes et les routes de liaisons régionales à deux fois deux bandes de circulation, en ce compris les contournements lorsqu'ils constituent des tronçons de ces voiries, qui structurent le territoire wallon en assurant le maillage des pôles régionaux;

les lignes de chemin de fer, à l'exception de celles qui ont une vocation exclusivement touristique;

les voies navigables, en ce compris les plans d'eau qu'elles forment.

L'autoroute E411 est localisée à moins de 500 m du projet, le premier critère d'implantation du CoDT est respecté.

En ce qui concerne le second critère, l'évaluation des incidences sur l'activité agricole réalisée aux chapitres IV.1 et IV.4 montre que le projet n'est pas susceptible de mettre en cause de manière irréversible la destination de la zone. En effet, la construction du projet couvre une superficie totale maximale d'environ 16.340 m<sup>2</sup> correspondant à l'addition des superficies relatives aux fondations des éoliennes (2.200 m<sup>2</sup>), aux aires de manutention laissées en place durant la durée d'exploitation (13.990 m<sup>2</sup>) et au chemin d'accès permanent à créer (150 m<sup>2</sup>). A titre de comparaison, la superficie agricole utile de la commune de Perwez totalisait 40,8 km<sup>2</sup> en 2017 (voir Tableau IV.4 3). La superficie agricole perdue est donc peu significative (0,04%).

Par ailleurs, le Demandeur a développé son projet en concertation avec les propriétaires et exploitants des terres agricoles des terrains concernés par les éoliennes, qui ont marqué leur accord.

Par conséquent, il est considéré que le projet respecte les critères d'implantation en zone agricole du CoDT.

Considérant que le CoDT fait actuellement l'objet d'un recours au Conseil d'État en ce qui concerne ses dispositions relatives à l'implantation d'éoliennes, l'EIE aborde au chapitre IV.3 l'analyse de l'intégration paysagère du parc, en relation avec les lignes de force du paysage. En effet, sous la précédente législation (CWATUPE), un projet d'éoliennes pouvait s'implanter en zone agricole pour autant qu'il était démontré que celui-ci respectait, structurait ou recomposait les lignes de force du paysage.

## 6. SITUATION PAR RAPPORT A D'AUTRES OUTILS EN MATIERE D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET D'URBANISME

Certains outils d'urbanisme et d'aménagement du territoire permettent aux décideurs de prendre des mesures en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme, mais aussi en matière de protection des paysages.

Pour rappel, le Code de Développement Territorial est entré en vigueur le 1<sup>er</sup> juin 2017. Celui-ci a pour effet de modifier une grande partie des outils d'aménagement du territoire élaborés sous les précédentes législations, leur conférant une portée indicative et non réglementaire.

Le Tableau suivant décrit les implications potentielles de ces outils par rapport à l'énergie éolienne en général, et au projet du Demandeur en particulier.

**Tableau II-2 Implications potentielles des outils d'aménagement du territoire sur l'énergie éolienne et le projet du Demandeur**

| Outils                                                                                                         | Brève description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Pertinence ? | Raison                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Convention européenne du paysage                                                                               | <p>La Belgique est signataire de cette Convention, qui a pour objet « <i>de promouvoir la protection, la gestion et l'aménagement des paysages européens et d'organiser la coopération européenne dans ce domaine. [...] En adhérant aux principes et aux objectifs de la Convention, les Parties contractantes s'engagent, dans le respect du principe de subsidiarité, à protéger, gérer et/ou aménager leurs paysages par l'adoption de toute une série de mesures, générales ou particulières.</i> ».</p> <p>La Wallonie s'inscrit dans cette démarche et a notamment confié à la Conférence Permanente du Développement Territorial (CPDT) l'élaboration d'outils et de documents de référence en matière de protection des paysages (carte des territoires paysagers, carte des paysages patrimoniaux, atlas des paysages de Wallonie).</p> | Oui          | Les outils et documents de référence existants seront décrits dans le chapitre relatif au paysage de l'EIE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Schéma de développement du territoire (SDT) - anciennement Schéma de Développement de l'Espace Régional (SDER) | Le SDT définit, dans l'optique d'un développement durable du territoire, les grands axes de développement de la Région wallonne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Non          | Le SDT reprend l'énergie éolienne comme énergie renouvelable à développer en Région wallonne. Un projet de révision du SDT est en cours d'élaboration. Il précise que le choix des sites de production de certaines de ces énergies renouvelables, notamment l'énergie éolienne, doit être balisé et une maîtrise foncière doit être assurée. Pour le paysage, le projet précise que « <i>la construction d'équipements et d'infrastructures d'intérêt collectif (parc éolien [...]) doit pouvoir s'inscrire dans certains paysages dès lors que leur utilité et leurs performances sont démontrées</i> ». |
| Plan de secteur (PS)                                                                                           | Le PS définit les affectations du sol en Région wallonne ainsi que les activités qui peuvent y être exercées.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Oui          | La conformité au plan de secteur a été évaluée au chapitre II.5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Guide Régional d'Urbanisme (GRU)                                                                               | Dans l'attente d'une élaboration / adoption par le Gouvernement d'un GRU, conformément au CODT, le droit transitoire prévoit un maintien en vigueur du Règlement Général sur les Zones Protégées en matière d'Urbanisme (RG/ZPU) et du Règlement Général sur les Bâtisses en Site Rural (RGBSR). Ces règlements fixent des prescriptions urbanistiques sur certains centres urbains et villages.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Oui          | <p>Aucun village couvert par un périmètre RGBSR n'est présent dans un rayon de 5 km autour du projet.</p> <p>L'analyse des impacts sur le paysage et le patrimoine est réalisée au chapitre IV.3. de l'EIE.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Outils                                                                                                | Brève description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pertinence ? | Raison                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schéma de Développement Communal (SDC) – anciennement Schéma de Structure Communal (SSC) <sup>6</sup> | Le SDC définit la stratégie territoriale pour l'ensemble du territoire communal sur la base d'une analyse contextuelle, à l'échelle du territoire communal. Les SDC peuvent fixer des orientations en matière d'énergie renouvelable et d'implantation d'éoliennes.                                                                                                                                                                                     | Non          | La commune de Perwez ne dispose pas d'un SDC.                                                                                                                                           |
| Guide Communal d'Urbanisme (GCU) – Anciennement Règlement Communal d'Urbanisme (RCU) <sup>6</sup>     | Le GCU, établi par une commune, a une portée indicative (à l'inverse des RCU). Il décline, pour tout ou partie du territoire communal, les objectifs de développement territorial du SDT et des schémas communaux en objectifs d'urbanisme, par des indications, en tenant compte des spécificités du ou des territoires sur lesquels il porte.<br>Le droit transitoire prévoit que les RCU en vigueur au 1 <sup>er</sup> juin 2017 deviennent des GCU. | Non          | La commune de Perwez ne dispose pas d'un GCU.                                                                                                                                           |
| Programme Communal de Développement Rural (PCDR) <sup>6</sup>                                         | Le PCDR regroupe un ensemble coordonné d'actions de développement, d'aménagement et de réaménagement entreprises ou conduites en milieu rural par une commune, dans le but de sa revitalisation et de sa restauration, dans le respect de ses caractères propres et de manière à améliorer les conditions de vie de ses habitants au point de vue économique, social et culturel.                                                                       | Non          | La commune de Perwez a déjà réalisé trois PCDR et un quatrième est en cours de réalisation. Toutefois, aucun projet du troisième PCDR ne concerne le site d'implantation des éoliennes. |
| Schéma d'Orientation Local (SOL) – anciennement Plan Communal d'Aménagement (PCA)                     | Le schéma d'orientation local détermine, pour une partie du territoire communal, les objectifs d'aménagement du territoire et d'urbanisme. Il a une valeur indicative, contrairement au PCA.<br>Le droit transitoire prévoit que les PCA en vigueur au 1 <sup>er</sup> juin 2017 deviennent des SOL.                                                                                                                                                    | Non          | Le site n'est pas couvert par un SOL/PCA.                                                                                                                                               |
| Périmètre de rénovation urbaine                                                                       | Les centres urbains inscrits en périmètres de rénovation font l'objet de mesures de rénovation visant à l'amélioration du milieu urbain (assainissement des taudis, réaménagements, équilibre socio-économique et culturel, etc.).                                                                                                                                                                                                                      | Non          | Le site n'est pas inscrit dans un périmètre de rénovation urbaine.                                                                                                                      |
| Périmètre de revitalisation urbaine                                                                   | Les centres urbains inscrits en périmètres de revitalisation urbaine font l'objet d'une action visant l'amélioration et le développement intégré de l'habitat par la mise en œuvre de conventions associant la commune et le secteur privé.                                                                                                                                                                                                             | Non          | Le site n'est pas inscrit dans un périmètre de revitalisation urbaine.                                                                                                                  |
| Zone d'Initiative Privilégiée (ZIP)                                                                   | Les ZIP sont des opérations de rénovation ou de revitalisation transversales qui sont le fruit d'une concertation entre acteurs publics, le public et le privé.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Non          | Le site n'est pas inscrit dans une ZIP.                                                                                                                                                 |

<sup>6</sup> Dans la mesure où les pieds des éoliennes et toutes les installations techniques seront situés sur la commune de Perwez, seuls les documents visant cette commune sont analysés.

| Outils                                  | Brève description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Pertinence ? | Raison                                    |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------|
| Permis d'Urbanisation / Permis de Lotir | <p>Les permis d'urbanisation sont nécessaires pour certains actes et travaux, consistant à mettre en oeuvre une conception urbanistique portant sur un projet d'ensemble relatif à un bien à diviser en au moins trois lots non bâtis destinés à l'habitation.</p> <p>Le droit transitoire prévoit que les permis de lotir en vigueur au 1<sup>er</sup> juin 2017 deviennent des permis d'urbanisation.</p> | Non          | Le site n'est pas couvert par un PU / PL. |

## 7. PARCS EOLIENS DANS LES ENVIRONS DU SITE

Sur base des renseignements communiqués par l'APERe, un total de 17 parcs éoliens (exploités, autorisés, ou en projet) sont présents dans un rayon de 19,26 km du projet.

Le Tableau suivant reprend le détail des parcs éoliens recensés au sein du périmètre d'étude lointain (19,26 km). Le parc éolien de Perwez (numéro d'identification 1) a été subdivisé par site d'implantation selon le développeur. Le parc de Perwez, où se localise le projet éolien, comptabilise donc 8 éoliennes exploitées (en plus des 8 éoliennes à remplacer), 6 autorisées et 5 en projet en plus des 7 de la présente étude ce qui aboutirait à la constitution d'un parc de 27 éoliennes.

**Tableau IV.7-1: Inventaire des parcs éoliens recensés au sein du périmètre lointain : R = 19,26 km  
(données du 01/06/2019)**

| Numéro                                     | Nom du site                 | Distance (km) | Développeur/<br>exploitant | Commune                                         | État                         | Nombre                   |
|--------------------------------------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| 1                                          | Aische-en-Refail            | 0,44          | Eneco - Elicio             | Eghezée                                         | Autorisé                     | 1                        |
|                                            | Perwez 2                    | 0,47          | Eneco                      | Eghezée                                         | Exploité                     | 3                        |
|                                            | Perwez 3                    | 0,64          | Aspiravi - Elicio          | Perwez                                          | Exploité/Projet              | 5/2                      |
|                                            | Liernu                      | 1             | Eneco                      | Eghezée                                         | Autorisé                     | 6                        |
|                                            | Liernu – Grand-Leez         | 2,1           | Eneco Wind Belgium         | Eghezée<br>Gembloux                             | Projet                       | 3                        |
| 2                                          | Saint-Germain               | 4,5           | Société Agricole Agie      | Eghezée                                         | Projet                       | 1                        |
| 3                                          | Gemboux – Walhain           | 4,7           | Alternative Green          | Gembloux<br>Walhain                             | Exploité/Projet              | 6/7                      |
| 4                                          | Dhuy                        | 5,5           | Electrabel/Saméole         | Eghezée                                         | Autorisé/Projet              | 4/1                      |
| 5                                          | Chaumont - Gistoux – Corroy | 7,1           | Electrabel                 | Chaumont-Gistoux<br>Walhain                     | Projet                       | 10                       |
| 6                                          | Warisoulx                   | 8,3           | Eneco                      | La Bruyère<br>Eghezée                           | Exploité                     | 5                        |
| 7                                          | Éghezée – Plaine de Boneffe | 10            | Eneco                      | Eghezée Ramillies<br>Orp-Jauche                 | Autorisé                     | 9                        |
| 8                                          | La Bruyère – Emines         | 10,9          | EDF Luminus/Saméole        | La Bruyère                                      | Autorisé/Projet              | 3/2                      |
| 9                                          | Chastre                     | 11,7          | Aspiravi                   | Chastre                                         | Autorisé                     | 6                        |
| 10                                         | Fernelmont                  | 12,2          | EDF Luminus/Saméole        | Fernelmont                                      | Exploité/Projet              | 7/2                      |
| 11                                         | Spy                         | 12,4          | EDF Luminus/Eolien/Saméole | Gembloux<br>Namur<br>Jemeppe-sur-Sambre         | Exploité/Autorisé/<br>Projet | 4/3/2                    |
| 12                                         | Gembloux – Sombreffe        | 12,8          | Eneco                      | Gembloux<br>Sombreffe                           | Exploité                     | 6                        |
| 13                                         | Hannut                      | 15,9          | Elicio/EDF                 | Hannut<br>Wasseiges                             | Projet                       | 10                       |
| 14                                         | Héron – Fernelmont          | 18            | Aspiravi-Elicio            | Héron<br>Fernelmont                             | Autorisé                     | 6                        |
| 15                                         | Hélécine – Tirlemont        | 18,4          | Electrabel/Storm-Elicio    | Hélécine<br>Tirlemont                           | Projet                       | 13                       |
| 16                                         | E40 - Greensky              | 18,6          | Electrabel                 | Orp-Jauche<br>Lincet<br>Hannut<br>Hélécine      | Exploité                     | 9                        |
| 17                                         | Marbais                     | 18,9          | Eneco                      | Villers-la-Ville<br>Fleurus<br>Les Bons Villers | Exploité/Projet              | 11/4                     |
| <b>Total</b><br>(Exploité/Autorisé/Projet) |                             |               |                            |                                                 |                              | <b>140</b><br>(56/32/52) |

Concernant la colonne « état », il faut entendre par « projet » un parc éolien pour lequel une étude d'incidences sur l'environnement a débuté ou pour lequel une demande de permis a été introduite, par « autorisé » un parc éolien pour lequel un permis a été délivré par le Ministre (mais qui n'est pas pour autant libre d'un recours au Conseil d'État ou d'un Arrêt de suspension ou d'annulation par le Conseil d'État) et par « exploité », un parc en construction ou en fonctionnement.

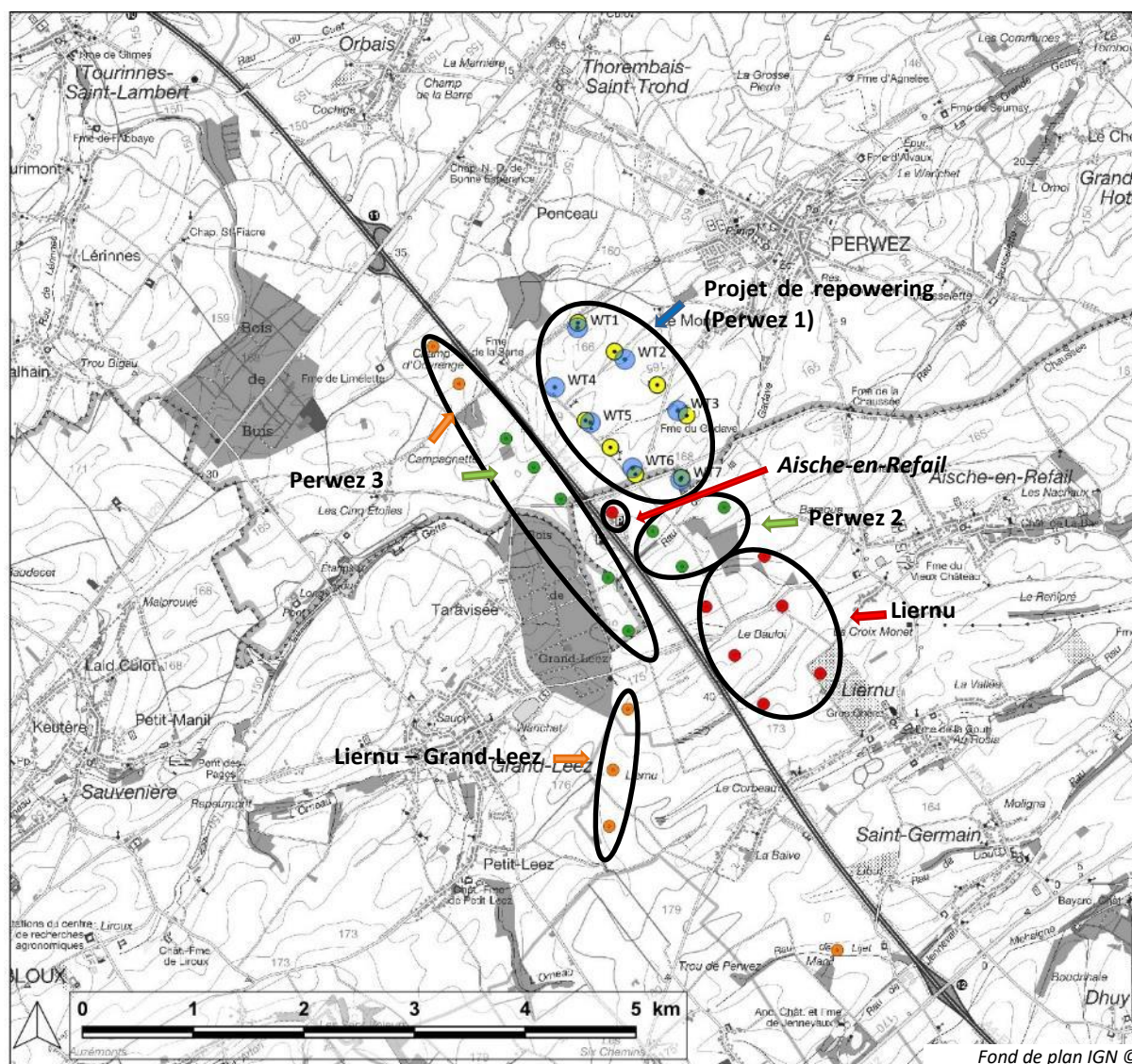
Les parcs exploités, au nombre de sept au jour de la rédaction de la présente étude d'incidences, sont ceux de : Gembloux – Walhain (n°2) à 4,7 km ; Warisoulx (n°5) à 8,3 km ; Fernelmont (n°9) à 12,2 km ; Spy (n°10) à 12,4 km ; Gembloux – Sombreffe (n°11) à 12,8 km ; E40 - Greensky (n°15) à 18,6 km ; Marbais (n°16) à 18,9 km ; sans oublier celui de Perwez où se situe le projet de la présente étude.

Il y a 5 projets de parc autorisés dans le périmètre lointain. Il s'agit des projets de : Dhuy (n°3) à 5,5 km ; Éghezée – Plaine de Boneffe(n°6) à 10 km ; La Bruyère – Emines (n°7) à 10,9 km ; Chastre(n°8) à 11,7 km ; Héron – Fernelmont (n°13) à 18 km.

Enfin, quatre projets de parcs éoliens sont en cours d'étude. Il s'agit des projets de Saint-Germain (n°2) à 4,5 km, de Chaumont-Gistoux – Corroy (n°4) à 7,1 km, de Hannut (n°12) à 15,9 km et de Hélécine – Tirlemont, de part et d'autre de la frontière régionale à 18,4 km.

Une partie des parcs existants font également l'objet d'extension comme c'est le cas pour le parc de Perwez dont le présent projet s'implante comme une extension du parc existant au sens des conditions sectorielles.

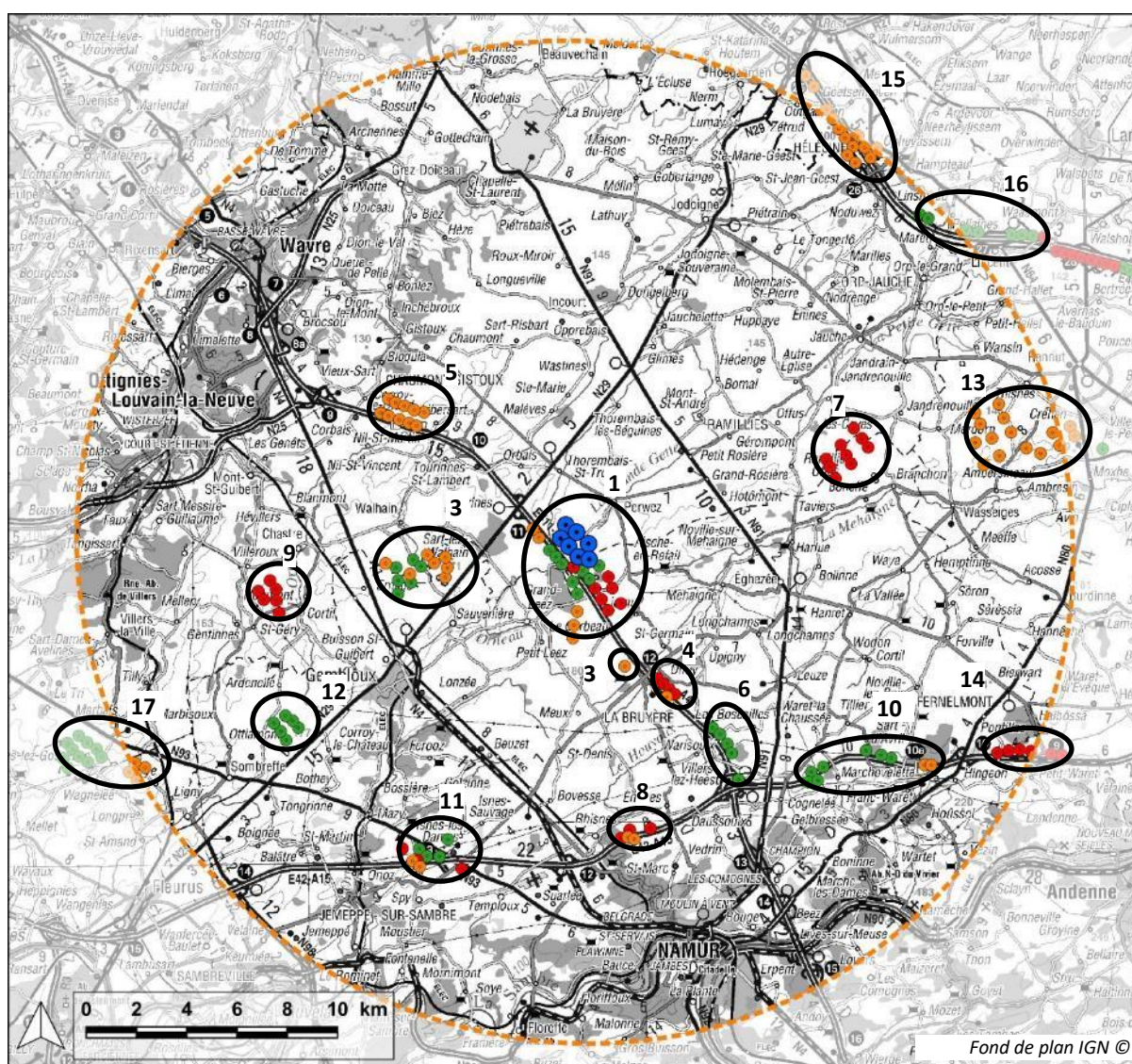
Les Figures suivantes localisent les parcs cités précédemment ainsi que les implantations sur le parc existant de Perwez.



### Légende

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| • Eoliennes en projet  | • Implantation à proximité |
| • Eolienne à remplacer | • Eolienne autorisée       |
|                        | • Eolienne exploitée       |
|                        | • Eolienne en projet       |

Figure IV.7-1 : Implantation éolien au sein du parc en projet d'extension



### Légende

- Eoliennes en projet
- Périmètre lointain (19,26 km)
- Autorisé
- Exploité
- Projet

Figure IV.7-2 : Inventaire des parcs éoliens au sein du périmètre lointain (rayon de 19,26 km) mis à jour en juin 2019

### III LE PROJET

## 1. JUSTIFICATION DU PROJET

Les projets éoliens se placent dans un contexte international, fédéral et régional de promotion des énergies renouvelables pour limiter la production de gaz à effet de serre (GES ci-après).

Dans le protocole de Kyoto de 2008-2012, l'Europe (EU-15) s'était engagée à réduire l'émission des GES de 8 % par rapport au niveau atteint en 1990. À la suite de cet engagement, l'Union européenne avait estimé nécessaire de procéder à une répartition de la charge de cet objectif entre les quinze États membres. La Belgique avait dû réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 7,5 % par rapport aux émissions enregistrées en 1990. Cette réduction s'était répartie entre les 3 Régions et le niveau fédéral : la Flandre pourra émettre -5,2 % par rapport à 1990, la Wallonie -7,5 % par rapport à 1990 et Bruxelles +3,475 % par rapport à 1990 et le reste étant à charge du Fédéral.

Néanmoins, l'Europe (EU-27) souhaite limiter l'augmentation de température à la fin du siècle à 2°C et elle s'est indépendamment fixé pour but de diminuer ses émissions GES de 20 % pour 2020 comparé au niveau de 1990 sur l'ensemble de son territoire (Décision N° 406/2009/EC du 23 avril 2009, publication du 05 juin 2009). Cet objectif européen a été distribué par la Commission aux différents états membres en fonction de leur PIB par personne physique. Pour la Belgique, cet objectif est traduit de la manière suivante :

- Secteurs non ETS<sup>7</sup> (résidentiel, agriculture, transport, tertiaire) : une diminution de 15 % des émissions de GES par rapport aux émissions de 2005 (ce qui représente une diminution de 6 % par rapport aux émissions de 1990) ;
- Secteurs ETS (industries lourdes, énergie, etc.) : une diminution de 21 % des émissions de GES par rapport aux émissions de 2005 (ce qui équivaut à une diminution de 27 % par rapport à 1990) ;
- La contribution d'énergies renouvelables doit augmenter de 2,2 % (en 2005) à 13 % (en 2020) de la consommation d'énergie totale ;
- La contribution de 10 % de carburants bio dans la consommation d'énergie liée au transport.

À travers sa dernière déclaration de politique régionale, pour la période 2014-2019, la Wallonie s'est engagée à contribuer à l'établissement des objectifs lors du Sommet de Paris qui a eu lieu en décembre 2015 ainsi qu'à la mise en œuvre d'une politique européenne ambitieuse, équilibrée et réaliste à l'horizon 2050 (avec des objectifs intermédiaires en 2020, 2030 et en 2040).

Les principaux éléments du sommet de Paris sont les suivants :

- Objectif à long terme: les gouvernements ont convenu de contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et de poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation des températures à 1,5 °C ;
- Contributions: avant et pendant la conférence de Paris, les pays ont présenté de vastes plans d'action nationaux sur le climat en vue de réduire leurs émissions ;
- Ambition: les gouvernements ont convenu de communiquer tous les cinq ans leurs contributions en vue de fixer des objectifs plus ambitieux ;
- Transparence: ils ont également accepté de s'informer mutuellement et d'informer le public des progrès qu'ils accomplissent dans la réalisation de leurs objectifs, afin de garantir la transparence et le contrôle de leur action ;
- Solidarité: l'UE et d'autres pays développés continueront de financer la lutte contre le changement climatique pour aider les pays en développement à la fois à réduire leurs émissions et à renforcer leur résilience face aux effets du changement climatique.

---

<sup>7</sup> ETS : Emission Trading Scheme. Les entreprises soumises à l'ETS disposent de quotas annuels d'émissions de CO<sub>2</sub> à respecter sous peine d'amendes.

Le 19 février 2014, le Parlement wallon a adopté le décret « Climat ». Ce décret a pour objet d'instaurer des objectifs en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre à court, moyen et long termes, et de mettre en place les instruments pour veiller à ce qu'ils soient réellement atteints. Il prévoit notamment l'élaboration de « budgets » d'émission par période de 5 ans.

Les objectifs fixés par ce décret rencontrent ceux énoncés dans la déclaration de politique régionale à savoir :

- Une réduction de 30% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 en 2020 ;
- Une réduction de 80 à 95% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 en 2050.

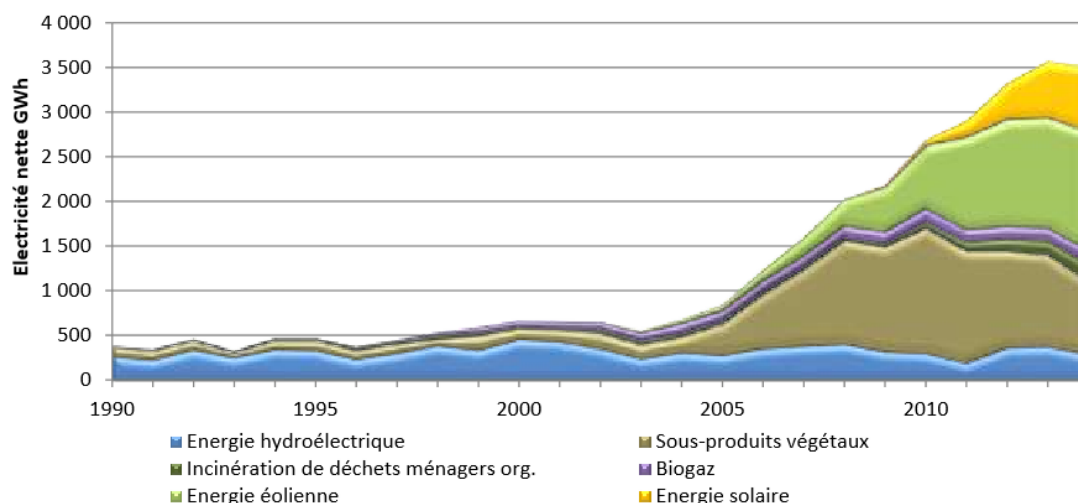
Dans sa décision du 23 avril 2015, le Gouvernement wallon a fixé pour objectif de couvrir 13% et 20% de la consommation finale d'énergie par des SER (hors éolien offshore) d'ici respectivement 2020 et 2030, en garantissant 8.000 GWh d'électricité verte en 2026 (2020 si la production venant de l'éolien offshore est intégrée).

Afin d'atteindre ces objectifs, le texte prévoit que le Gouvernement établira, tous les cinq ans, un Plan Air-Climat-Energie qui rassemblera toutes les mesures à adopter pour respecter les budgets d'émission (ce projet de plan a été approuvé en 2<sup>e</sup> lecture par le Gouvernement wallon le 21 avril 2016).

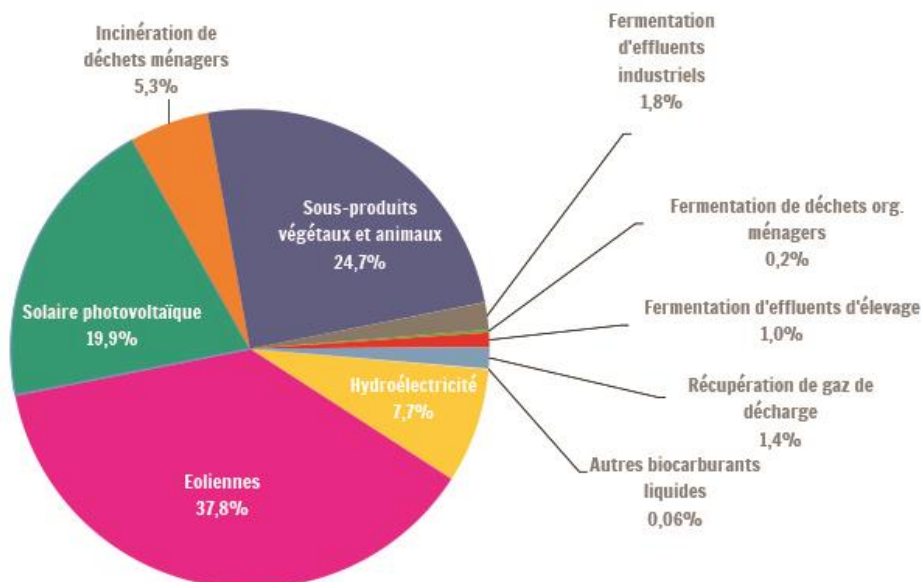
Il est prévu que le premier Plan Air-Climat-Energie adopté sur la base du décret « Climat » porte jusqu'en 2022.

D'après le bilan énergétique de la Wallonie<sup>1</sup>, on comptait en 2014 7,12 GW de capacité installée dans les unités de production hors pompage (et 8,43 GW si on considère ces dernières), pour une production nette totale de 27,9 TWh d'électricité (et 29,1 TWh en ajoutant le pompage). L'énergie primaire ou entrée en transformation représente 78,8 TWh de combustibles consommés pour produire l'électricité. Cette production (hors pompage) est à 64,6 % d'origine nucléaire et à 21,1 % issue de la combustion du gaz naturel. La Wallonie reste exportatrice d'électricité (nette).

Il ressort que la production nette d'électricité renouvelable, dont le niveau en 2015 s'élève à 3 975 GWh (+13,5 % / 2014 et x5 depuis 2005), représente 16,4 % de la production nette d'électricité totale, grâce à la biomasse (29 %), à la force hydraulique (7,7 % pour 68 % en 2000), à l'essor de l'éolien (38 %) et au photovoltaïque (20 %, soit une production multipliée par 12 depuis 2010), toutes les sources étant en progrès. L'électricité issue des sources « hors biomasse » est de 2 813 GWh. La production électrique liée à la biomasse (1 161 GWh) en diminution est inférieure à la production électrique éolienne (1 501 GWh).



**Production 2015 : Electricité = 3 975 GWh**



**Figure III.1-1 : SPW – TLPE – Aménagement du territoire, logement, patrimoine et énergie – Direction énergie et bâtiment durable (DEBD), Institut de conseils et d'études en développement durable (ICEDD), données novembre 2017 ; Calculs : IWEF**

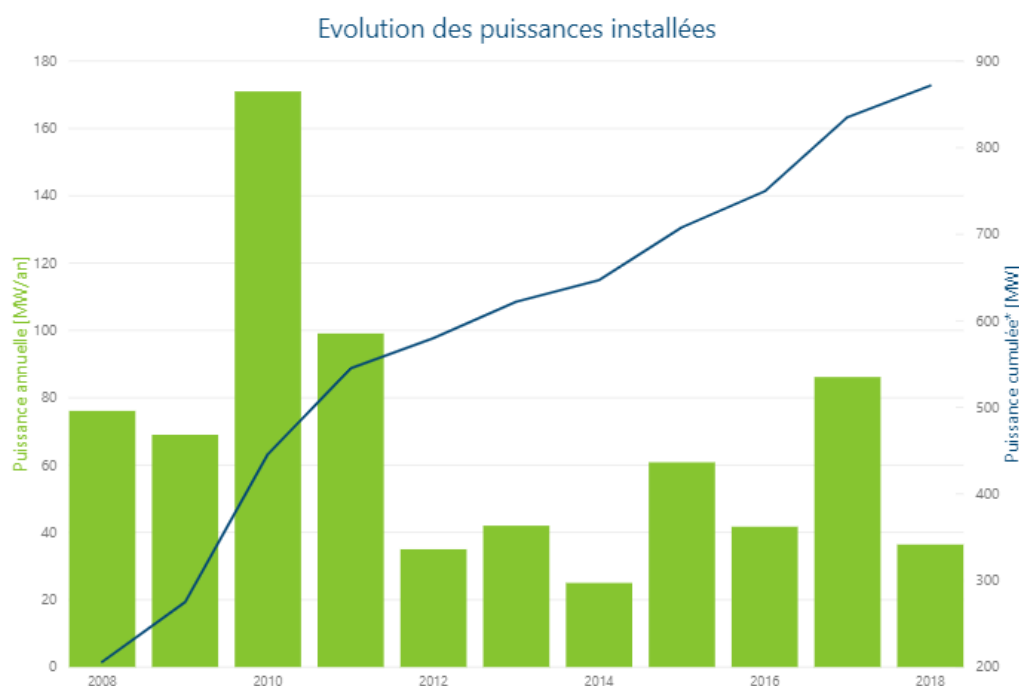
Le Gouvernement wallon a approuvé le 21 février 2013 un cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne. Ce cadre, modifié le 18 juillet 2013, définit un objectif de 3.800 GWh d'ici 2020 provenant de l'éolien en territoire wallon.

Suivant un relevé de la situation de l'éolien effectué par l'APERe au 31 décembre 2018, il est recensé en Région wallonne<sup>8</sup>, 383 éoliennes exploitées pour une puissance installée de 872 MW, soit une puissance nominale moyenne de  $\pm 2,28$  MW.

On relève également 30 éoliennes autorisées (dont 9 définitivement autorisées) et 62 en construction, pour une puissance installée de respectivement 81 MW et 186 MW, soit une puissance nominale moyenne de respectivement  $\pm 2,7$  MW et  $\pm 3,0$  MW.

Au total, on comptabilise dès lors un total de 475 éoliennes pour une puissance installée de 1.139 MW, autorisées ou en construction d'une puissance nominale moyenne de  $\pm 2,4$  MW.

<sup>8</sup> Seules les éoliennes dont la puissance unitaire est supérieure à 0,1 MW sont comptabilisées.



**Figure III.1-2 : Évolution de la puissance installée et de la production électrique du parc éolien wallon<sup>ii</sup>**

Il convient également de relever le grand nombre d'éoliennes en recours (137 éoliennes pour une puissance totale estimée à 409 MW), en demande de permis (40 éoliennes pour une puissance installée de 135 MW) ou en étude d'incidences (350 éoliennes pour une puissance installée de 1.145 MW).

En mars 2018, l'Exécutif wallon a rédigé un document intitulé « Pax Eolienica ». La Pax Eolienica constitue la mise en oeuvre de l'actuelle Déclaration de Politique Régionale en ce qui concerne l'éolien, qui prévoit :

- d'accroître la prévisibilité du cadre normatif d'implantation des mâts éoliens en Wallonie ;
- d'apaiser le secteur et de renforcer l'acceptabilité des riverains et des pouvoirs publics.

La Pax Eolienica fixe les 15 mesures phares pour soutenir le développement éolien, et estime réaliste de fixer des objectifs de production d'électricité à partir de l'éolien de 2.437.000 MWh en 2020 (pour une puissance installée de 1150 MW) et de 4.134.000 MWh en 2030 (pour une puissance installée de 1.950 MW).

Pour atteindre ces objectifs, le Gouvernement estime que la puissance installée devrait augmenter de 100 MW chaque année, ce qui correspond à environ 30 à 40 éoliennes supplémentaires par an.

Néanmoins, l'effort à fournir au niveau des sources d'énergie renouvelable (SER) pourrait être plus important que ceux fixés à l'horizon 2020-2030. En effet, le gouvernement belge s'est engagé dans une fermeture progressive des sept réacteurs nucléaires (fermeture programmée des réacteurs à partir du 1er octobre 2022, avec une fermeture du dernier réacteur le 1er décembre 2025). Pour autant que cette loi ne soit pas modifiée, les Sources d'Énergies Renouvelables (SER) devraient en grande partie remplacer le nucléaire d'ici 2025 de manière à ne pas compromettre les engagements belges et wallons relatifs à la réduction des émissions de GES8.

Au-delà des efforts à réaliser en termes de réduction importante de la consommation énergétique (électricité, chaleur, etc.), la production d'électricité à partir de SER devra fortement augmenter en Région wallonne de manière à garantir un approvisionnement énergétique suffisant et à respecter les engagements pris par la Région wallonne dans la lutte contre les changements climatiques.

**Dans le cadre de l'effort de réduction des émissions de GES au niveau de la production de l'électricité, le Demandeur souhaite implanter 7 éoliennes d'une puissance électrique individuelle de 3,4 MW à 4,2 MW (soit une puissance totale comprise entre 23,8 et 29,4 MW), ce qui représente entre 24 et 29 % de l'objectif annuel.**

## **2. IMPLANTATION PROPOSÉE PAR LE DEMANDEUR**

Le choix de la localisation des éoliennes sur un site donné est principalement fonction des paramètres suivants :

1. Les critères d'implantation des éoliennes définis dans le cadre de référence (distances aux zones d'habitat, aux infrastructures, etc.) ;
2. Les distances minimales à respecter entre éoliennes pour limiter les effets de sillage et d'usure des machines (prescriptions du cadre de référence) ;
3. Les critères d'implantation des éoliennes dans le paysage : intégration paysagère imposée dans le cadre de référence (respect des lignes de force du paysage naturel ou humain, alignements entre éoliennes, etc.) ;
4. La localisation des routes et chemins d'accès : le cadre de référence préconise de modifier au minimum les routes et chemins d'accès et d'en construire un minimum dans le cadre du projet ;
5. La disponibilité foncière : les propriétaires et exploitants de la parcelle cadastrale envisagée pour l'implantation d'une éolienne peuvent refuser l'implantation de celle-ci sur leur terrain ;
6. L'exploitation agricole : les propriétaires et exploitants de la parcelle cadastrale envisagée pour l'implantation d'une éolienne peuvent restreindre le positionnement d'une éolienne de manière à ce que celle-ci ne gêne pas l'exploitation de la parcelle. Généralement, les propriétaires et exploitants demandent que les éoliennes soient positionnées en limite de parcelle ou de culture.

Lors de la conception d'un projet de parc éolien par le Demandeur, le critère du vent et les 4 premiers critères cités ci-avant sont utilisés pour positionner les éoliennes. Ces critères permettent au Demandeur de définir un projet « idéal » suivant une stratégie d'implantation qui lui est propre.

Ensuite jouent les facteurs 5 et 6. Si ces facteurs ne remettent pas en question de manière notable le projet (après repositionnement des éoliennes et vérification des critères 1 à 4), le projet est ensuite soumis à demande de permis et à étude d'incidences.

L'implantation qui fait l'objet de la présente EIE n'a subi aucune modification par rapport au projet présenté lors de la réunion d'information préalable du public, le Demandeur ayant vérifié au préalable que son projet respectait les critères d'implantation du cadre de référence.

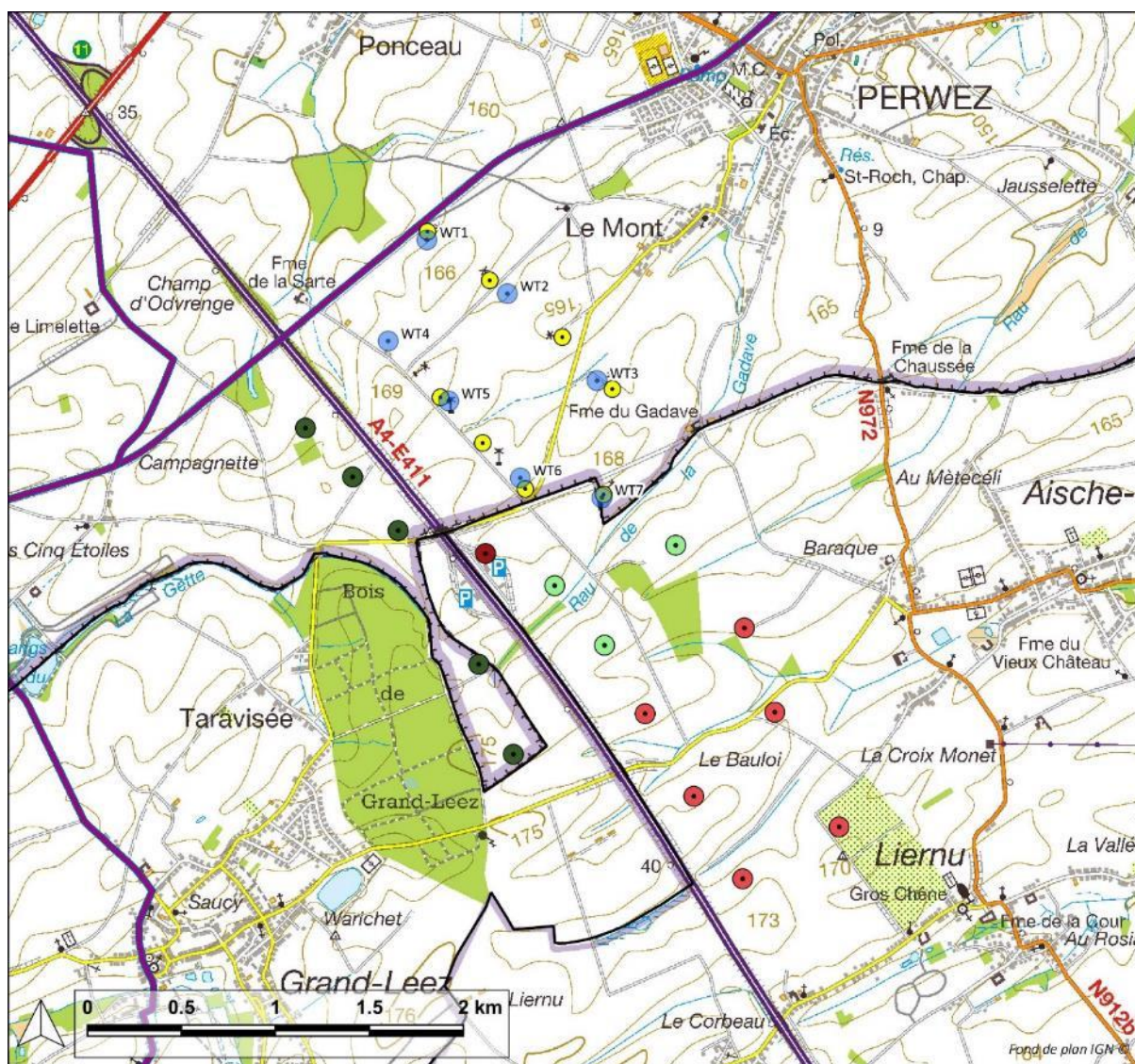
Les coordonnées Lambert, l'altitude et les références cadastrales des éoliennes sont reprises au Tableau ci-après.

**Tableau III-1: Coordonnées Lambert et références cadastrales des éoliennes projetées.**

| Coordonnées Lambert |         |         |              | Références cadastrales |          |         |         |
|---------------------|---------|---------|--------------|------------------------|----------|---------|---------|
| Eolienne            | X       | Y       | Altitude (m) | Commune                | Division | Section | Numéro  |
| N°1                 | 179.622 | 145.142 | 159,50       | Perwez                 | Perwez   | A       | 35M     |
| N°2                 | 180.050 | 144.856 | 160,00       | Perwez                 | Perwez   | A       | 566C    |
| N°3                 | 180.527 | 144.393 | 159,15       | Perwez                 | Perwez   | A       | 322D    |
| N°4                 | 179.416 | 144.604 | 163,35       | Perwez                 | Perwez   | A       | 35L     |
| N°5                 | 179.738 | 144.285 | 164,50       | Perwez                 | Perwez   | A       | 96A/83F |
| N°6                 | 180.119 | 143.876 | 164,10       | Perwez                 | Perwez   | A       | 221D    |
| N°7                 | 180.553 | 143.771 | 164,07       | Perwez                 | Perwez   | A       | 309P    |

Notons que les 7 éoliennes seront implantées sur des parcelles privées, pour lesquelles le Demandeur dispose d'une promesse de droit de superficie et de servitude de passage sur les chemins privés.

La localisation des 7 éoliennes en projet, ainsi que des 8 éoliennes à démanteler et des parcs éoliens voisins est présentée à la Figure suivante.



### Légende

- |                                                                                                                   |                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <span style="color: blue;">●</span> Eoliennes en projet                                                           | <span style="color: green;">●</span> Autres sites d'implantation du parc éolien |
| <span style="color: yellow;">●</span> Eoliennes existantes (à démanteler)                                         | <span style="color: green;">●</span> Perwez2                                    |
| <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Limite communale | <span style="color: green;">●</span> Perwez3                                    |
| <span style="color: purple;">—</span> RAVel                                                                       | <span style="color: red;">●</span> Aishe-en-Refail                              |
|                                                                                                                   | <span style="color: red;">●</span> Liernu                                       |

Figure III.2-1 : localisation des éoliennes en projet

### **3. DESCRIPTION DES ACTIVITES ET DES INSTALLATIONS**

Le paragraphe 3.1 ci-après détaille les différentes installations techniques et les mesures de protection prévues (monitoring, balisage, etc.).

Les paragraphes 3.2 à 3.6 se concentrent sur la consommation d'énergie, la production des déchets et les rejets atmosphériques et d'eaux usées. Finalement le paragraphe 3.7 présente la participation citoyenne prévue dans le cadre du projet.

#### **3.1 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS**

L'activité exercée par le Demandeur dans le cadre du projet est la production d'énergie électrique par transformation d'énergie éolienne (vent) à l'aide de 7 éoliennes d'une puissance individuelle de 3,4 à 4,2 MW.

Le plan d'implantation du site et du projet est repris en Planches 3a et 3b (Volume 2). Sur ce plan sont situées les différentes installations techniques projetées :

- Les éoliennes ;
- Les transformateurs ;
- Les cabines de tête ;
- Les câbles électriques souterrains qui se dirigent vers la cabine de tête ;
- La liaison entre les cabines de tête et les postes de Sauvenière et Gembloux/Grand-Manil.

Ces installations sont détaillées de manière précise ci-après.

##### **3.1.1 Éoliennes**

Au stade actuel du projet, le Demandeur n'a pas encore arrêté son choix définitif quant au modèle précis d'éolienne qu'il compte installer. Différents modèles d'éoliennes sont donc envisagés dans le cadre du projet et de la présente EIE. Il est à noter que 3 alternatives de modèles sont proposées pour les 7 éoliennes.

Afin de respecter le critère de sécurité concernant la drop zone de Perwez et la PANS-OPS box de Beauvechain, une alternative de hauteur est considérée pour un des modèles d'éoliennes.

On distingue deux grands types d'éoliennes : les éoliennes terrestres (on-shore) et marines (offshore).

Cette typologie est principalement liée aux vents qui sont rencontrés. En mer, les vitesses moyennes de vent sont fréquemment supérieures à 8 m/s, tandis que, sur terre, les vitesses moyennes de vent sont de l'ordre de 5 à 6 m/s. Cette différence implique que, pour générer une même quantité d'énergie, les éoliennes terrestres doivent fonctionner à des vitesses de vent plus faibles que les éoliennes marines, et donc, que les technologies utilisées sont différentes.

De manière générale, pour les éoliennes de grande puissance (> 1,5 MW), les éoliennes terrestres déjà construites en Wallonie montrent des puissances variant de 1,5 MW à 2,5 MW, avec des hauteurs de mât variant de 75 à 100 m et des diamètres de rotor de 80 à 110 m (hauteur totale variant de 120 à 150 m). Divers constructeurs (Enercon, General Electric, REPower, entre autres) ont développé des éoliennes de puissance supérieure : de l'ordre de 3,3 MW jusqu'à 6,0 MW. Les éoliennes de l'ordre 3,4 MW sont encore montées sur des mâts « classiques », tandis que les éoliennes de 6,0 MW atteignent des hauteurs à l'apogée (mât + pale) de près de 200 m (au lieu des 120 à 150 m « classiques »). La tendance de tous les constructeurs va actuellement vers une augmentation de la hauteur totale des machines, vers une hauteur standard comprise entre 150 et 200 m.

Dans le cas des éoliennes marines, les dimensions des éoliennes sont similaires à celles des terrestres, mais pour des puissances classiques de l'ordre de 6 à 10 MW. Celles-ci montrent également des conceptions différentes en raison d'une vitesse de vent plus élevée et d'une importante résistance à la corrosion (embruns).

Différents modèles d'éoliennes sont étudiés dans la présente EIE : il s'agit de 3 modèles terrestres classiques (au vu de la gamme actuellement proposée par les constructeurs) d'une puissance de 3,4 à 4,2 MW. Les modèles considérés sont repris dans le Tableau ci-après et évalués en Partie IV. A noter que le premier modèle étudié (alternative 1), à savoir le modèle Senvion M140 a également été étudié à des hauteurs d'éoliennes spécifiques afin de tenir compte des contraintes aéronautiques émises par la Défense (voir chapitre IV.4).

**Tableau III-2 : Modèles d'éoliennes envisagés**

| Caractéristiques                               | Alternative 1              | Alternative 2 | Alternative 3              | Alternative 4<br>(hauteur variable)                                       |
|------------------------------------------------|----------------------------|---------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Constructeur                                   | Senvion                    | Nordex        | Senvion                    | Senvion                                                                   |
| Modèle                                         | M140                       | N131          | M122                       | M140                                                                      |
| <b>Tour (mât)</b>                              |                            |               |                            |                                                                           |
| Hauteur (m)                                    | 110                        | 114           | 119                        | WT1, WT2 : 105 m<br>WT3, WT6 et WT7 : 110 m<br>WT4 : 101 m<br>WT5 : 100 m |
| Matériau                                       | Acier                      | Acier         | Acier                      | Acier                                                                     |
| Couleur                                        | Blanc                      | Blanc         | Blanc                      | Blanc                                                                     |
| <b>Rotor (pales)</b>                           |                            |               |                            |                                                                           |
| Diamètre (m)                                   | 140,0<br>(L pale = 68,5 m) | 131           | 122,0<br>(L pale = 59,8 m) | 140,0<br>(L pale = 68,5 m)                                                |
| Nombre de pales                                | 3                          | 3             | 3                          | 3                                                                         |
| Vitesse de rotation (t/min)                    | 6,3 - 9,6 (+25%)           | 7,5 à 13,6    | 6,1 – 11,3<br>(+15%)       | 6,3 - 9,6 (+25%)                                                          |
| Vitesse de vent de démarrage (m/s)             | 3                          | 3             | 3                          | 3                                                                         |
| Vitesse de vent d'arrêt (m/s)                  | 22                         | 20            | 22                         | 22                                                                        |
| Vitesse de vent nominale (m/s)                 | 11                         | 12,5          | 12,5                       | 11                                                                        |
| <b>Génératrice</b>                             |                            |               |                            |                                                                           |
| Technologie                                    | Asynchrone                 | Asynchrone    | Asynchrone                 | Asynchrone                                                                |
| Puissance nominale (MW)                        | 4,2                        | 3,6           | 3,4                        | 3,6                                                                       |
| Tension délivrée (V)                           | 600                        | 660           | 580                        | 600                                                                       |
| Fréquence (Hz)                                 | 50                         | 50/60         | 50                         | 50                                                                        |
| <b>Transformateur</b>                          |                            |               |                            |                                                                           |
| Puissance (MVA)                                | 4,2                        | 4,0           | 3,8                        | 4,0                                                                       |
| Technologie                                    | Sec                        | Sec           | Sec                        | Sec                                                                       |
| Emplacement                                    | Nacelle                    | Tour          | Nacelle                    | Nacelle                                                                   |
| <b>Divers</b>                                  |                            |               |                            |                                                                           |
| Hauteur totale                                 | 180                        | 179,5         | 180                        | WT1, WT2 : 175 m<br>WT3, WT6 et WT7 : 180 m<br>WT4 : 171 m<br>WT5 : 170 m |
| Masse totale approximative hors fondations (t) | 592,8                      | 511,5         | 512,8                      | ~592,8                                                                    |
| Durée de vie (années)                          | >20                        | >20           | >20                        | >20                                                                       |

Suite à l'évaluation des incidences présentée en partie IV du présent document, seules les éoliennes compatibles avec l'environnement local seront conservées en vue d'un appel d'offres qui sera lancé auprès des constructeurs sélectionnés après l'obtention de l'ensemble des autorisations. Cela permettra au Demandeur d'opérer son choix parmi les modèles qui seront effectivement disponibles sur le marché et qui répondront au mieux aux contraintes techniques, économiques et environnementales, imposées le cas échéant par le permis unique.

Les paragraphes suivants décrivent les caractéristiques morphologiques et techniques générales des éoliennes que le Demandeur soumet à évaluation dans le cadre du projet.

#### 3.1.1.1 Tour

La tour tubulaire supporte la nacelle et abrite l'échelle d'accès (ou l'ascenseur) et le câblage électrique. Elle est réalisée en acier. La hauteur maximale envisagée de la tour est de 119 m (voir tableau des modèles envisagés ci-avant).

Les tours en acier se composent de 3 à 5 éléments (anneaux). La première section est boulonnée à l'anneau d'ancrage coulé dans la fondation en béton. L'intérieur est muni d'une échelle sécurisée par une ligne de vie permettant l'accès à la nacelle pour les opérations de maintenance. Un monte-charge situé à l'intérieur ou à l'extérieur de la tour permet de hisser le matériel jusqu'à la nacelle lors de ces opérations. Certains modèles sont également équipés à l'intérieur d'un ascenseur. Une porte accessible via un petit escalier et fermant à clef donne accès à l'intérieur du mât.

#### 3.1.1.2 Rotor

Comme l'illustre la Figure III.3-1 suivante, le rotor est l'ensemble des trois pales et du moyeu.

Les pales sont fabriquées en matériau composite et armées en fibres de verre ou en fibres de carbone.

Elles sont munies d'un système de pas variable (pitch), qui permet de contrôler la vitesse de rotation du rotor. En effet, le système de pas variable permet aux pales de pivoter pour augmenter ou réduire la vitesse de rotation en fonction de la force du vent. Afin que l'éolienne puisse s'arrêter, le système de pas variable modifie l'alignement des pales dans le sens de l'écoulement du vent. Un système de freins à disque mécanique ou hydraulique permet l'immobilisation totale du rotor.

Le moyeu supporte les pales de l'éolienne et permet de faire le transfert de l'énergie mécanique du vent, captée par les pales, en entraînant les mécanismes à l'intérieur de la nacelle.



Figure III.3-1 : Rotor d'une éolienne (source : Département Génie Electrique, HEI)

#### 3.1.1.3 Nacelle

La nacelle abrite tous les composants qui transforment l'énergie cinétique du vent en énergie électrique (principalement la génératrice). Ces composantes sont reprises en Figure ci-après. La nacelle est équipée d'absorbants acoustiques internes et munie d'instruments de mesure de vent (anémomètre et girouette) sur son capot. La forme et les dimensions de la nacelle varient en fonction du constructeur et du modèle.

Le projet prévoit des éoliennes fonctionnant avec une génératrice asynchrone. La génératrice est composée d'un rotor (en rotation) et d'un stator (statique). Le rotor comporte un certain nombre de barreaux en cuivre et en aluminium reliés électriquement entre eux par deux cercles en aluminium situés aux deux extrémités.

Le rotor est placé au centre du stator qui dispose de quatre pôles raccordés directement aux trois phases du réseau électrique. Lorsque le courant est connecté, le rotor commence à tourner comme un moteur, à une vitesse légèrement inférieure à la vitesse du champ magnétique tournant produit par le stator (car tout courant électrique parcourant un câble électrique engendre un champ magnétique et ce champ agit sur le rotor, qui commence à tourner).

Sous l'effet du vent, le rotor va progressivement tourner à une vitesse supérieure à celle du champ magnétique tournant du stator, ce qui signifie que le rotor commence à induire un courant fort dans le stator (soumis à un champ magnétique supérieur à celui engendré par lui-même, le stator devenant générateur de courant). Dans le cas d'une génératrice asynchrone, les champs magnétiques du rotor et du stator ne tournent pas à la même vitesse et, plus rapidement tourne le rotor, plus grande est la puissance électrique produite.

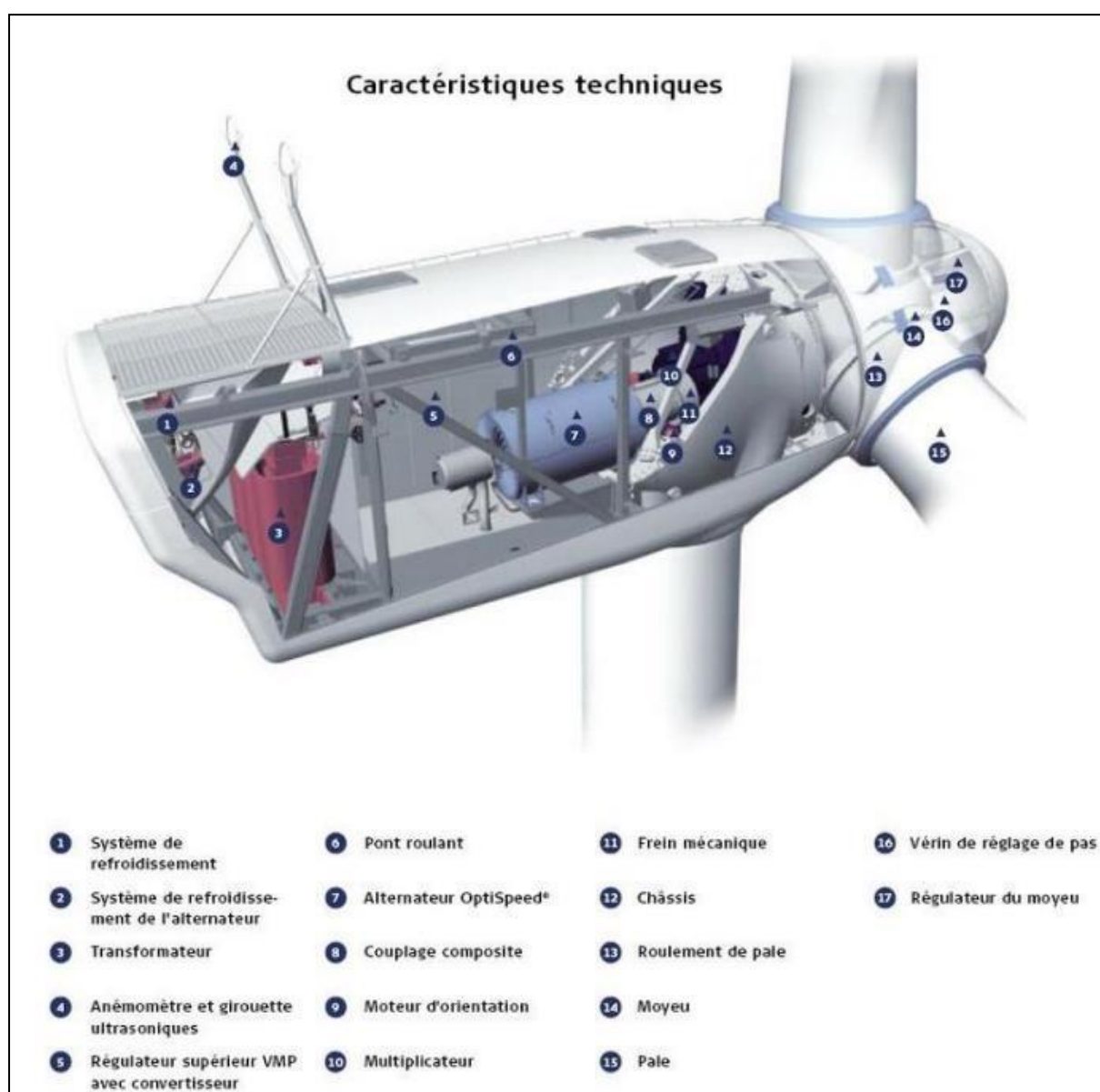


Figure III.3-2 : Schéma de principe d'une nacelle (source : Vestas)

#### 3.1.1.4 Unité d'alimentation au réseau

L'unité d'alimentation au réseau régule l'énergie électrique produite par l'alternateur avant son injection sur le réseau. Elle est composée d'un redresseur dans la nacelle, d'un circuit intermédiaire allant de la nacelle au pied du mât et d'un convertisseur et d'un transformateur dans le pied du mât. Le redresseur transforme l'électricité en sortie de l'alternateur (tension et fréquence variable en fonction de la vitesse de rotation de l'éolienne) en courant continu. La tension de ce courant est comprise entre 580 V et 660 V selon le modèle d'éoliennes considéré. Après avoir transité par le circuit intermédiaire, ce courant continu est transformé en courant alternatif de fréquence compatible avec le réseau de distribution (50/60 Hz) par le convertisseur, puis élevé à la tension du réseau par le transformateur de 3,8 à 4,2 MVA, qui est placé sur une plate-forme technique située au niveau de la base de la tour (caillebotis) ou au niveau de la nacelle. Le transformateur augmente la basse tension électrique émise par la génératrice en moyenne tension ( $\pm 11.800$  V), afin de limiter les pertes électriques dans les câbles.

Le courant est acheminé des transformateurs à la cabine de tête par l'intermédiaire de câbles électriques souterrains.

Ce système permet de réguler les pointes de courant par exemple lors des démarrages de l'éolienne, de contrôler la puissance fournie au réseau et d'injecter sur le réseau un courant de caractéristiques désirées permettant une régulation dynamique des caractéristiques du réseau de distribution.

#### 3.1.1.5 Technologie des éoliennes

Outre le pitch, les technologies suivantes sont prévues dans le cadre du projet.

##### 3.1.1.5.1 SYSTÈME D'ORIENTATION ET TABLEAU DE CONTRÔLE

Afin d'optimiser la conversion de l'énergie mécanique du vent en énergie électrique, l'éolienne est équipée d'un système d'orientation. Celui-ci permet de faire pivoter la nacelle à l'aide de moteurs pour que le rotor soit toujours face au vent. Ce système d'orientation est relié à un tableau de contrôle, qui est branché sur les signaux émis par la girouette.

Le tableau de contrôle a aussi pour fonction d'arrêter l'éolienne si un problème technique survient (par exemple si les pales tournent trop rapidement ou si la génératrice surchauffe) : l'arrêt peut être progressif en réduisant la poussée et les moments sur les pales (freinage aérodynamique) ou brusque (rotation de l'éolienne jusqu'en position perpendiculaire au vent et utilisation d'un frein hydraulique complémentaire).

##### 3.1.1.5.2 SYSTÈME PARAFoudre

L'éolienne est équipée d'un système parafoudre au niveau de chaque pale et de la nacelle, qui dévie les coups de foudre. Les coups de foudre sont déviés de l'extrémité des pales ou de la nacelle par un système de conducteur continu à la fondation de l'éolienne qui est mis à la terre.

##### 3.1.1.5.3 SYSTÈME D'ALERTE CONTRE LA GLACE

L'éolienne disposera de deux systèmes d'alerte contre la glace. La présence de glace sera détectée soit par une incohérence des vitesses de vent mesurées par un anémomètre chauffé et un anémomètre non chauffé, soit par la variation de la fréquence propre de vibration des pales. En cas de détection de givre, l'éolienne est mise à l'arrêt. Le rotor ne sera redémarré qu'après un contrôle visuel.

En plus du système classique de détection de glace, le Demandeur prévoit l'installation d'un capteur de type Labko. Le fonctionnement de ce capteur repose sur la surveillance de la fréquence d'un fil à oscillation. La fréquence d'oscillation de ce fil se modifie en fonction de sa masse. Si du givre se forme, la masse du fil augmente et entraîne une modification de la fréquence d'oscillation. Le capteur Labko présente une plus grande sensibilité que le système de détection monté de série sur les éoliennes et basé sur l'analyse de la vitesse de rotation comparée à la courbe de puissance théorique de la machine. Par ailleurs, la sensibilité du capteur Labko peut être ajustée, plus la sensibilité est élevée, au plus tôt l'éolienne se coupe en cas de risque de dépôt de givre ou de glace.

#### 3.1.1.5.4 SYSTEMES DE MONITORING ET DE SECURITE

Les éoliennes projetées répondent aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (IEC) relatives à la sécurité des éoliennes, et notamment aux normes suivantes :

- IEC 61400-1 : Sécurité et conception des éoliennes
- IEC 61400-22: Homologation des éoliennes
- IEC 61400-23: Essais de résistance des pales

Le parc sera contrôlé et surveillé 24h/24 à distance de manière automatique par l'entremise d'un système de commande informatique en temps réel et d'une ligne téléphonique (système SCADA). Ce système est relié aux différents capteurs installés sur les éoliennes et permet un contrôle continu du fonctionnement des machines et d'effectuer des ajustements des paramètres d'opération des turbines, de régler le régime de production, de procéder à un arrêt d'urgence en cas d'anomalie, etc. Il permet de maintenir l'installation dans des conditions optimales de production et de sécurité.

Lorsque l'un des capteurs détecte une anomalie, un signal d'alerte est transmis par fibre optique ou par liaison GPRS au centre de dispatching de l'exploitant. L'opérateur peut alors intervenir sur certains paramètres ou le cas échéant arrêter à distance la machine. En cas d'anomalie sérieuse, le système de surveillance déclenche automatiquement la procédure d'arrêt d'urgence de l'éolienne. En cas d'anomalie (p.ex. en cas de coupure du réseau), le système de réglage de pale d'urgence alimenté par batterie permet de mettre chaque pale du rotor en sécurité (position de drapeau), et de réduire ainsi au minimum la prise au vent et les charges sur la machine.

#### 3.1.1.5.5 MAINTENANCE

La maintenance de chaque éolienne est réalisée par le constructeur selon une fréquence pluriannuelle. Elle a lieu pendant 1 à 2 jours ouvrables par machine et comprend le contrôle des roulements et des écrous, le changement du filtre à huile, le graissage des pièces, l'alignement de l'axe de la boîte de vitesse, etc.

#### 3.1.1.6 Balisage

Conformément à l'avis de la Défense repris en annexe 2, les éoliennes sont reprises en catégorie E. Les éoliennes ayant une hauteur maximale supérieure à 150 m (pales comprises), un balisage conforme aux normes de la catégorie E devra être appliqué.

C'est la circulaire GDF-03 du SPF Mobilité et Transport qui définit les prescriptions en matière de balisage des éoliennes sur le territoire belge. Ainsi, les impositions pour des éoliennes d'une hauteur totale (pales comprises) supérieure à 150 m en zone de catégorie E sont représentées à la figure suivante. Le Demandeur peut choisir entre plusieurs variantes de balisage de jour et de nuit. Le choix du Demandeur s'est porté sur le balisage entouré en bleu sur la figure ci-contre, qui consiste :

- En période diurne (à gauche), en une bande rouge sur le mât et sur chaque pale ainsi qu'un feu « 20.000 cd » sur la nacelle;
- En période nocturne (à droite), en des feux d'obstacles de faible intensité (feu rouge à éclats de 10 cd) sur le mât, additionnés de feux « W-rouge, 2000 cd » sur la nacelle.

Il s'agit en effet du balisage le moins impactant d'un point de vue paysager.

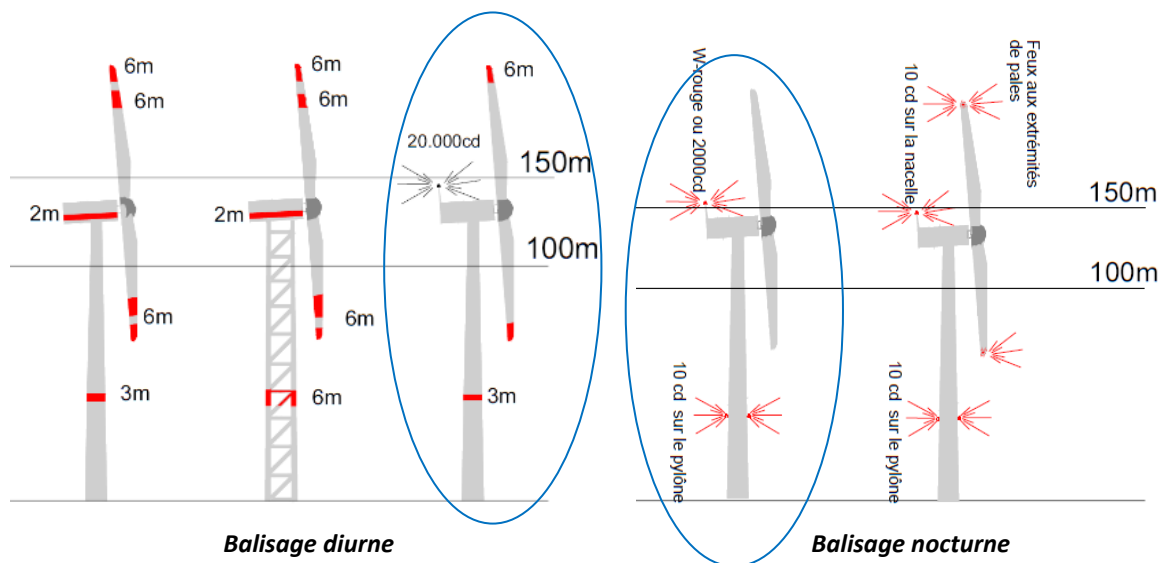


Figure III.3-3 : Balisage nocturne et diurne d'une éolienne située dans une zone de catégorie E (source : Circulaire GDF-03 du SPF Mobilité et Transport (révision 5))

### 3.1.2 Cabine de tête

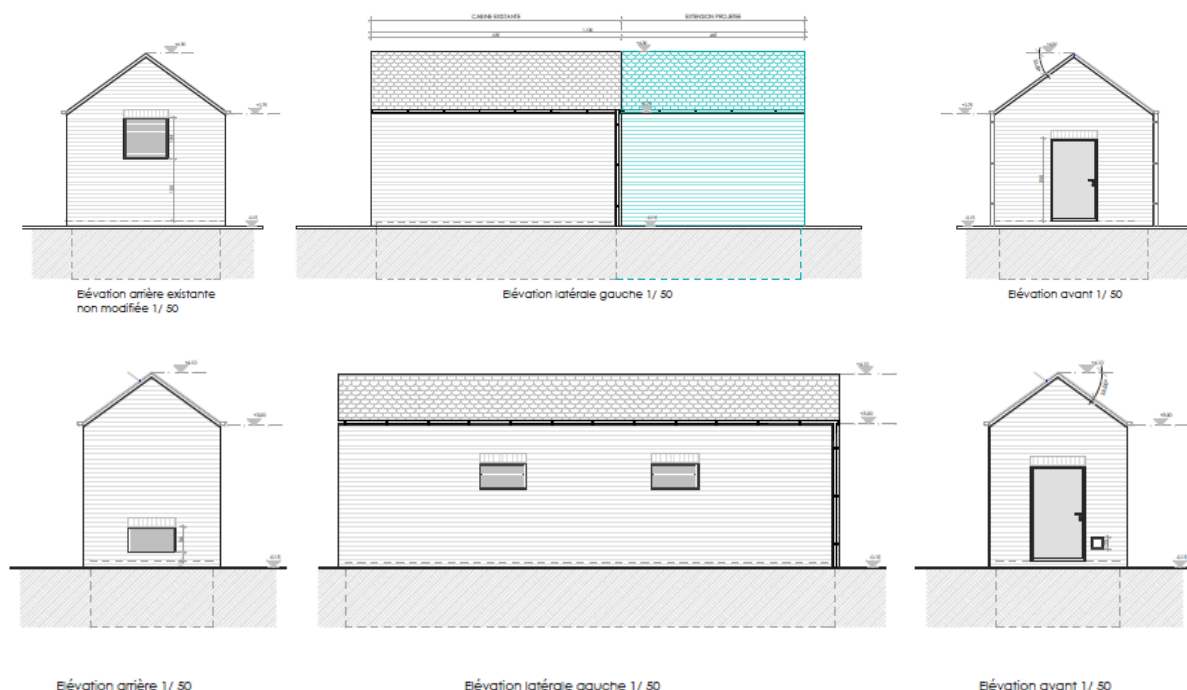
Le projet prévoit deux cabines de tête, la première, se trouvant à proximité de la WT1, sera récupérée du projet existant et agrandie, alors que la deuxième sera construite sur l'aire de montage de l'éolienne 6. La localisation des deux cabines de tête est illustrée à la planche 3a du Volume 2.

Les cabines abriteront les points de concentration des câbles venant des différentes éoliennes. La première cabine sera raccordée aux éoliennes 1 et 2, et éventuellement à l'éolienne 3 en fonction de la puissance du modèle final choisi. En effet, la cabine est reliée à un raccordement de 12 MW, qui ne pourra être conservé qu'à 9,8 MVA pour respecter les prescriptions actuelles d'ORES. Néanmoins, le Demandeur dispose d'un engagement contractuel avec ORES pour une capacité d'injection de 12 MVA d'injection, qu'ORES doit garantir en puissance d'injection fixe.

Les autres éoliennes seront reliées à la deuxième cabine. Celle-ci est plus centrale par rapport aux éoliennes restantes à raccorder, de manière à limiter les pertes de charges et est du « bon côté » du parc par rapport au poste de raccordement de Gembloux.

Pour les deux cabines, il s'agira d'un bâtiment avec une toiture à doubles versants en ardoises naturelles. Les murs de la cabine sont recouverts d'un parement en briques de ton rouge brun. La cabine existante a les dimensions suivantes (L x l x h) :  $\pm 6,35 \text{ m} \times \pm 4,14 \text{ m} \times \pm 2,15 \text{ m}$  sous corniche ( $\pm 4,15 \text{ m}$  au faîte du toit) et sera agrandie 4,65 m dans le sens de la longueur. La deuxième cabine aura les dimensions suivantes (L x l x h) :  $\pm 11,00 \text{ m} \times \pm 3,00 \text{ m} \times \pm 2,75 \text{ m}$  sous corniche ( $\pm 3,95 \text{ m}$  au faîte du toit).

La figure suivante représente les cabines de tête.



**Figure III.3-4 : Plans des cabines de tête (existante en haut et nouvelle en bas)**

Les cabines de tête abriteront les différents équipements électriques nécessaires, et notamment une cellule interrupteur et une cellule de comptage.

Depuis la première cabine de tête, un câble souterrain (déjà existant) acheminera la production des éoliennes 1 et 2, et éventuellement l'éolienne 3, sous une tension de 11.800 V, jusqu'au poste de raccordement de Sauvenière. Pour l'éolienne 1, un nouveau câble acheminera la production vers la cabine, qui est proche. Pour l'éolienne 2, et éventuellement l'éolienne 3, le câble existant peut être réutilisé.

Depuis la deuxième cabine de tête, un câble souterrain acheminera la production des éoliennes 4, 5, 6 et 7, et éventuellement l'éolienne 3, sous une tension de 11.800 V, jusqu'au poste de raccordement de Gembloux.

Le tracé de raccordement entre les cabines de tête et les postes de raccordement de Sauvenières et Gembloux est localisé à la Planche 3b.

Il s'agit de postes de transformation moyenne-tension dont l'opérateur est ORES.

Deux offres de raccordement, datant de mai et juin 2018, portant sur une capacité de 16,8 MVA et 16,8 + 4,2 MVA de fixe, dans le cadre du raccordement des éoliennes 3 à 7, ont été transmises au Demandeur par le gestionnaire de réseau pour le raccordement de la nouvelle cabine (voir annexe 2). Dans le deuxième cas, les 4,2 MVA de fixe sont transférés du raccordement permanent de 12 MVA de la cabine existante vers la nouvelle cabine.

Au total, le projet possèdera donc un raccordement ayant une capacité de 12 (existant) + 16,8 MVA = 28,8 MVA.

Il convient de noter que dans le cas de 7 éoliennes Senvion M140 ayant une production maximale de 4,2 MVA, la production totale du parc, à savoir 29,4 MVA, serait supérieure à la capacité de raccordement. Néanmoins, le bureau GreenPlug, qui a effectué l'étude de productible, a estimé la perte éventuelle d'énergie due à cette limitation d'injection. Il ressort de cette étude qu'aucune perte ne sera engendrée par la limitation de puissance, étant donné que, considérant les pertes de charges sur le câblage intra-parc, la puissance d'injection est estimée à maximum 28.8 MW.

### **3.2 GESTION DE L'ÉNERGIE**

L'exploitation du projet n'implique pas de consommation énergétique. Néanmoins, au démarrage des éoliennes et en période de maintenance, une consommation électrique pourra être ponctuellement observée. Cette consommation sera néanmoins négligeable par rapport à la production électrique.

La production électrique dépendant du choix du modèle d'éolienne et du nombre de celles-ci après évaluation des incidences sur l'environnement, cette production sera détaillée en Partie IV de la présente EIE.

### **3.3 GESTION DES DÉCHETS**

L'exploitation du projet engendrera la production de déchets uniquement en période de maintenance. Il s'agit d'huile usagée et d'éventuels éléments usés des installations.

Ces déchets ne seront pas stockés sur site et seront repris directement par le constructeur (en charge de la maintenance).

### **3.4 GESTION DES EAUX USÉES**

L'exploitation du projet n'engendrera pas la production d'eaux usées.

### **3.5 REJETS ATMOSPHÉRIQUES**

L'exploitation du projet n'engendrera pas d'émissions atmosphériques.

Le projet visant à produire de l'électricité à partir d'énergie renouvelable (vent), celui-ci contribuera à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et d'autres polluants atmosphériques du secteur énergétique (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et poussières notamment<sup>9</sup>).

Les gains escomptés dépendant directement de la production électrique, ceux-ci seront estimés en Partie IV de la présente EIE.

### **3.6 BRUIT**

L'exploitation du projet engendre du bruit, principalement de deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique (turbulence du vent au niveau des pales).

Les niveaux de bruit atteints étant fonction des modèles d'éoliennes envisagés, ceux-ci seront détaillés et estimés en Partie IV de la présente EIE.

### **3.7 RETOMBÉES FINANCIÈRES**

Perwez a déjà instauré une taxe éolienne, suivant les prescriptions de la Circulaire de Bue. Cette taxe sera donc également appliquée et son montant adapté pour les éoliennes du projet de repowering.

En outre, un accord a été conclu avec la coopérative HesbEnergie pour sa participation à hauteur d'une éolienne du projet.

---

<sup>9</sup> SO<sub>2</sub> = dioxyde de soufre ; NO<sub>x</sub> = oxydes d'azote.

#### **4. PHASAGE DU PROJET – CHANTIER**

Le présent projet étant un repowering, il sera constitué de deux grandes phases de chantier :

- la première consistant en le démantèlement des 8 éoliennes existantes ;
- la deuxième consistant en la construction des 7 nouvelles éoliennes.

Pendant la mise en œuvre du projet, certaines étapes des deux phases pourront se superposer, toutefois, il n'y aura pas d'exploitation d'éoliennes existantes concomitante à l'exploitation de nouvelles éoliennes.

En ce qui concerne le démantèlement, le projet comportera, pour chaque éolienne, les étapes suivantes :

- Élargissement des voies d'accès existantes ;
- Démantèlement des éléments constitutifs de l'éolienne (pales, rotor, mât) ;
- Excavation et remblaiement des fondations sur une profondeur suffisante ;
- Décapage et remblaiement de l'aire de montage (aire de grutage) ;
- Décapage et remblaiement des voies d'accès en domaine privé qui ne sont pas réutilisés pour le repowering ;
- Évacuation des matériaux (fondations, éoliennes et équipements).

Pour les raccordements électriques, il sera nécessaire d'enlever les câbles électriques enterrés qui ne sont pas réutilisés pour le repowering.

Ensuite, la construction des nouvelles éoliennes comportera, pour chaque éolienne, les étapes suivantes :

- Transport des matériaux de construction (fondations, éoliennes et équipements) ;
- Mise en place de l'aire de montage (aire de grutage) ;
- Construction des fondations ;
- Érection de l'éolienne ;
- Érection des pales (rotor).

Pour les raccordements électriques, les étapes suivantes devront être réalisées :

- Construction des cabines de tête ;
- Raccordement des transformateurs aux cabines de tête ;
- Raccordement des cabines de tête aux postes de raccordement.

Ces différentes étapes sont présentées aux paragraphes suivants. Après quoi, les modalités de gestion du chantier sont décrites.

Des andains de terres<sup>10</sup> seront temporairement visibles au niveau des zones excavées (fondations, chemins d'accès, tracés de câbles, etc.). Ces tas de terre seront stockés durant une partie de la durée du chantier et repris par l'entrepreneur chargé des travaux pour valorisation en tant que remblai. Il n'y aura donc aucun stockage définitif de terres dans le cadre du projet (aucune modification du relief pour des andains n'est demandée dans le cadre de la demande de permis unique). Par ailleurs, les excédents de terres seront valorisés conformément à l'AGW du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets en ce qui concerne la valorisation des terres et conformément à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres.

Le délai de construction sera de 6 mois à 1 an. Le transport et les travaux de construction auront lieu de jour et pendant les heures ouvrables, à l'exception des convois exceptionnels.

---

<sup>10</sup> Des andains sont des tas de terres de forme allongée. La forme de ces tas peut être comparée à une boîte de chocolats Toblerone.

#### 4.1 ITINÉRAIRES D'ACCÈS AU CHANTIER DE DÉMANTÈLEMENT ET DE CONSTRUCTION

En ce qui concerne le charroi, il convient généralement de distinguer deux types de convois : les convois exceptionnels pour le transport des éléments constitutifs des éoliennes (nacelle, tour et pales) et le charroi ordinaire de camions ou autres véhicules pour le transport des terres, des armatures ou encore du béton. Dans le cadre de ce projet, les itinéraires d'accès au chantier pour ces deux types de convois seront communs.

Les convois exceptionnels seront réalisés de nuit, afin de minimiser les perturbations au niveau des voiries avoisinantes. Notons que l'accès au chantier ne nécessitera pas de traverser des zones d'habitat.

Durant la phase de chantier, les convois concernant l'ensemble des éoliennes emprunteront l'aire d'Aische-en-Refail de la E411 en venant du sud (depuis Namur en direction de Bruxelles). Depuis l'aire d'Aische-en-Refail, les éoliennes utiliseront une sortie de service pour rejoindre la chaussée Romaine. Depuis la chaussée Romaine, l'itinéraire d'accès sera différent en fonction de l'éolienne concernée.

Pour l'éolienne 5 existante et l'éolienne 7 projetée, l'accès se fera en continuant sur la chaussée Romaine jusqu'à atteindre l'aire de montage. Pour les éoliennes 3 et 4 existantes et l'éolienne 3 projetée, il faudra emprunter la rue du Mont en direction de Perwez centre pour rejoindre les deux chemins d'accès permanent distincts donnant accès aux aires de montage. L'accès aux aires de montage des éoliennes 6, 7 et 8 existantes et aux éoliennes 4, 5 et 6 projetées se fera également depuis la rue du Mont, mais depuis sa partie se dirigeant vers la ferme de la Sarte, parallèlement à l'autoroute. Enfin, l'accès aux éoliennes 1 et 2 existantes et projetées se fera depuis deux chemins agricoles distincts qui commencent de la rue du Mont (la partie parallèle à l'autoroute).



Figure III.4-1 : Sortie vers l'aire de repos d'Aische-en-Refail depuis la E411 (photo #1)



Figure III.4-2 : Sortie de service de l'aire d'Aische-en-Refail (photo #2)



Figure III.4-3 : Chaussée Romaine au niveau de la sortie de service de l'aire d'Aische-en-Refail (photo #3)

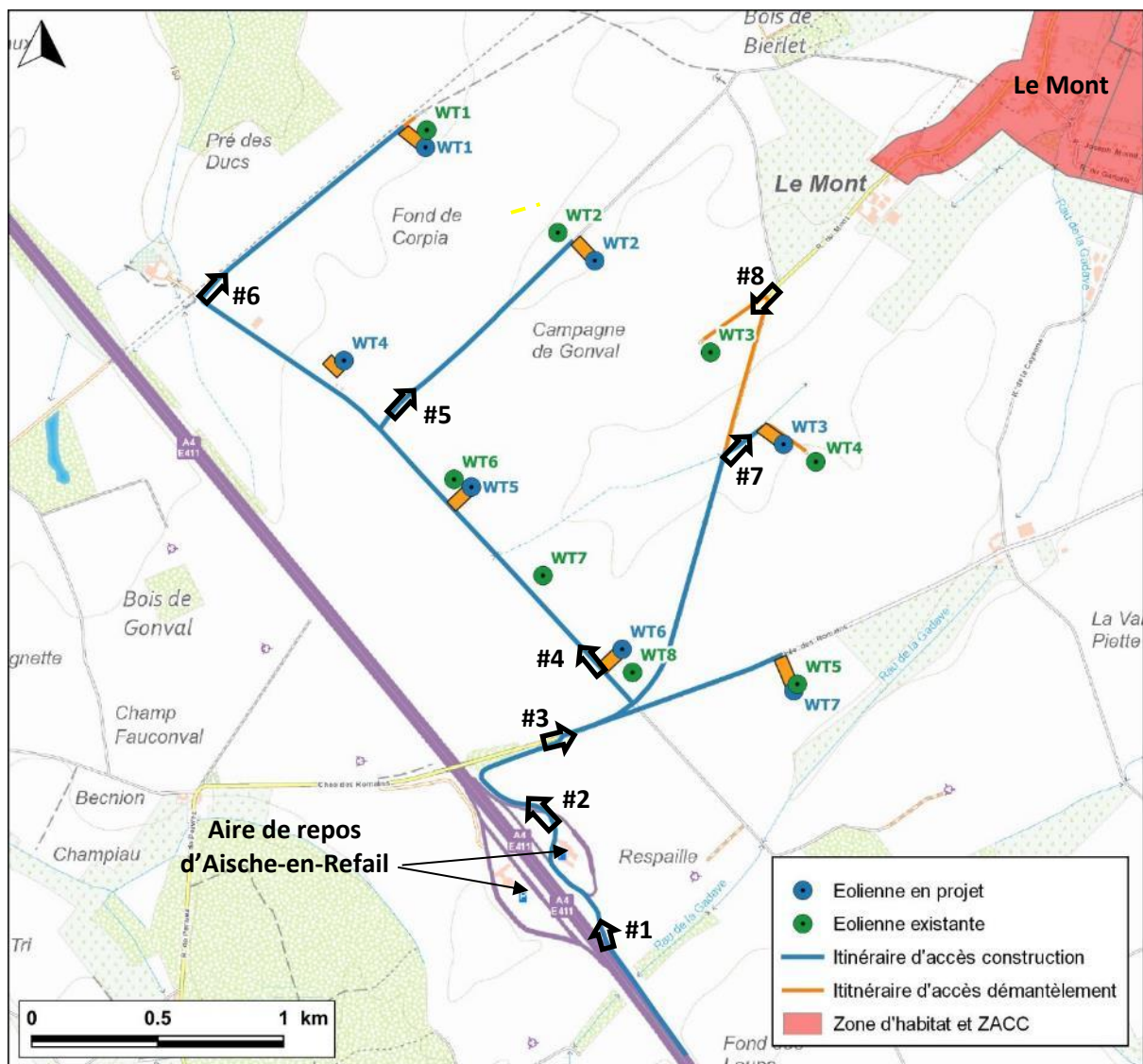


Figure III.4-4 : Illustration de l'itinéraire d'accès au site pour les convois

## 4.2 AMÉNAGEMENT DES ACCÈS

Deux types de matériaux sont générés par le démantèlement et la construction d'un parc éolien :

- Des matériaux de construction standards tels le béton, l'empierrement, les terres de déblais, etc. ;
- Les éléments constitutifs d'une éolienne, les plus remarquables étant les pales, la nacelle et la tour.

Le transport des matériaux de construction standards est effectué par des camions de transport de matériaux courants. Les rues et chemins agricoles se prêtent généralement au passage de ce type de véhicule.

Le transport des éléments constitutifs d'une éolienne requiert quant à lui une voirie aménagée suffisamment large.

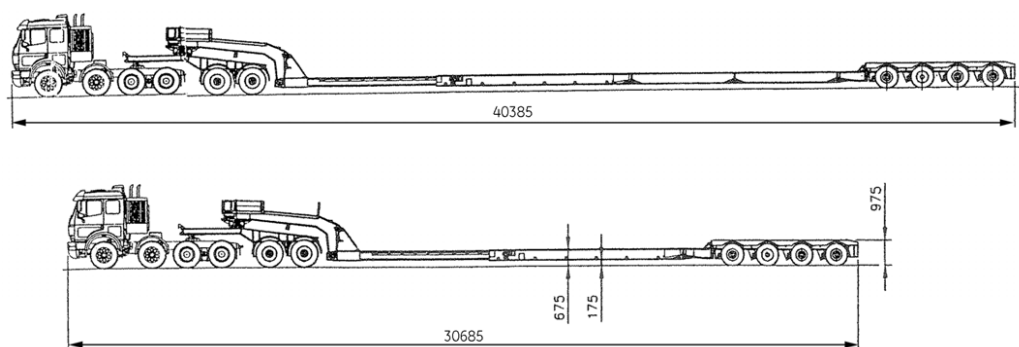


Figure III.4-5 : Type de camion effectuant le transport des éléments constitutifs d'une éolienne (source : General Electric).

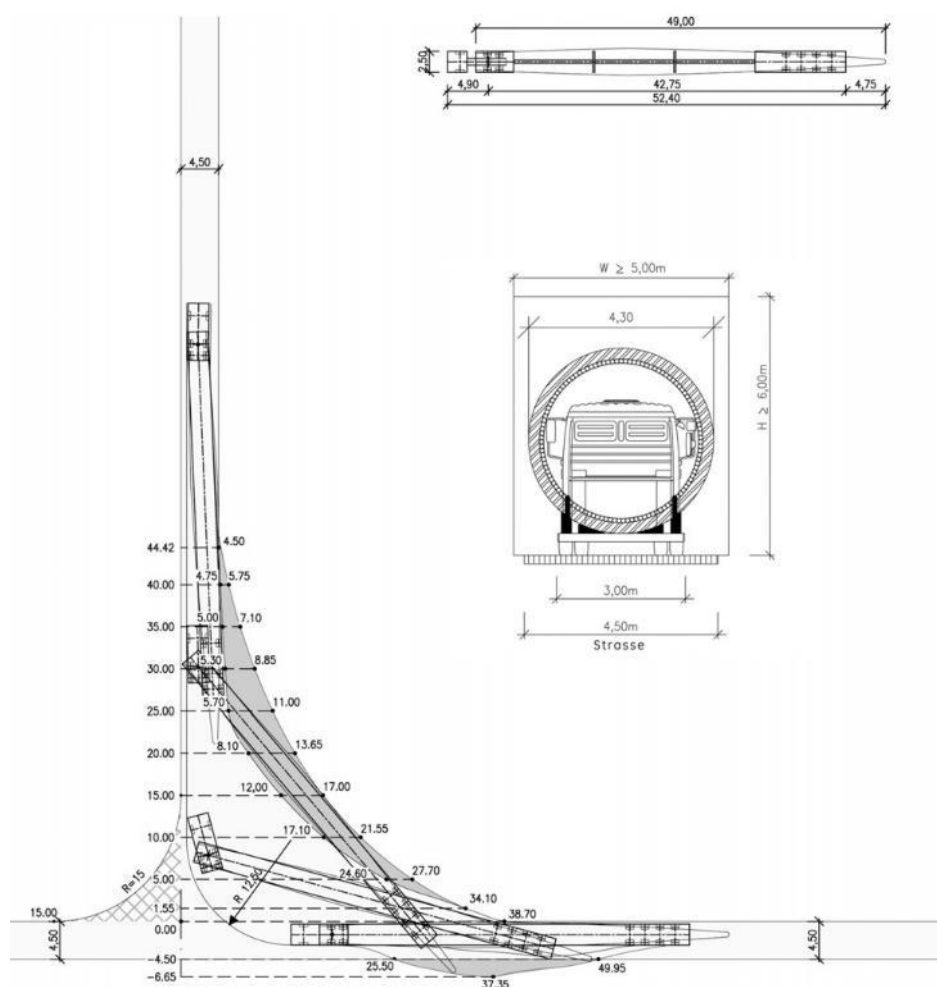


Figure III.4-6 : Illustration des dimensions et du rayon de braquage d'un camion effectuant le transport des éléments constitutifs d'une éolienne (source : General Electric)

Comme le montrent les figures précédentes, les camions nécessaires pour l'évacuation des éléments d'une éolienne ont une longueur (avec remorque) pouvant atteindre 50 m voire 60 m, pour une hauteur totale pouvant atteindre 6 m. Ces camions ont besoin d'une largeur minimale de voirie de 4,0 m (possibilité d'installer des plaques métalliques). La largeur exempte d'obstacles à 1 m du sol doit être de 5,5 m.

Le charroi généré par la construction d'une éolienne est estimé à une centaine de camions (principalement pendant les travaux de fondation), dont  $\pm 10$  convois exceptionnels (transport de la tour, de la nacelle et des pales). Sur l'ensemble du parc, le chantier de construction devrait générer un trafic d'environ  $\pm 100$  camions par éolienne ainsi qu'un charroi supplémentaire indépendant du nombre d'éoliennes projetées sur 6 mois à un an (calculs détaillés au paragraphe IV.1).

#### 4.2.1 Aménagement des voies d'accès et évacuation des équipements et matériaux de construction

Les accès aux éoliennes existantes sont réalisés à partir de voiries et chemins publics existants, sauf en ce qui concerne l'accès à l'éolienne existante 4 où une partie du chemin d'accès se trouve sur parcelle privée. Pour les nouvelles éoliennes, seul un nouveau chemin privé devra être créé afin de rejoindre l'aire de montage de l'éolienne 4 (voir point suivant).

En ce qui concerne le passage prévu par les chemins publics existants, la largeur de l'espace destiné au passage du public de ceux-ci est actuellement suffisante pour permettre le passage des véhicules de chantier (en ce compris le convoi exceptionnel), excepté pour certains chemins pour lesquels l'élargissement par la pose d'empierrement sera nécessaire (voir tableau suivant). Par conséquent, étant donné qu'un éventuel élargissement se fera en restant dans l'assiette du domaine public et dans l'espace actuellement destiné au passage du public, aucun élargissement au sens du Décret du 6 février 2014 relatif à la voirie communale n'est requis. En effet, cet espace est défini dans le Décret comme « *l'espace inclus entre les limites extérieures de la surface destinée indifféremment aux usagers, en ce compris au parcage des véhicules et ses accotements* ».

Par ailleurs, en vertu de l'Arrêté du Gouvernement wallon du 24 janvier 2019 modifiant le Décret relatif à la voirie communale, une modification de voirie nécessaire à la mise en œuvre d'un permis unique et dont la durée n'excède pas 12 mois n'est pas soumise à l'accord préalable du conseil communal. Or, les travaux envisagés auront une durée inférieure à 12 mois.

L'élargissement de chemins par la pose d'un empierrement implique le décapage du sol (terre arable) sur une profondeur de  $\pm 0,40$  m sur une largeur de 4 m. Cette couche de terre est remplacée par un empierrement de 30 cm d'épaisseur déposé sur une couche de sable de 10 cm et sur un géotextile. Le géotextile permet de canaliser les chemins, de garantir une meilleure stabilité, de réduire le risque de mélange entre les terres arables en place et l'empierrement ainsi que de faciliter l'enlèvement de l'empierrement après exploitation des éoliennes.

Sur base de la largeur estimée des voiries existantes, l'élargissement de celles-ci par un empierrement pour atteindre une largeur utile de chaussée de 4 m entrainerait un volume de déblais d'environ 1.020 m<sup>3</sup>.

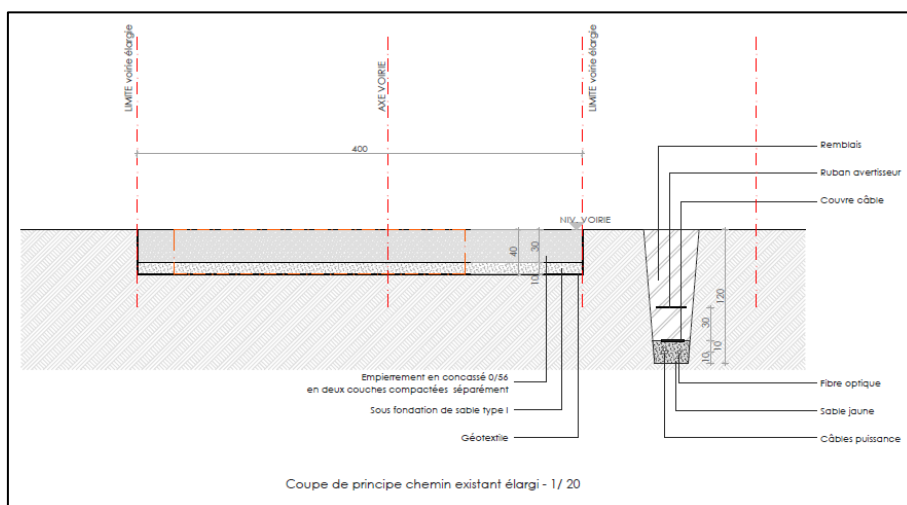


Figure III.4-7 : Coupe type de principe d'un chemin existant élargi

En outre, plusieurs petites aires de manœuvre temporaires seront également implantées sur terrains privés, afin d'assurer, le cas échéant, un rayon de braquage suffisant aux convois exceptionnels. Ces aménagements en domaine privé sont donc réalisés au seul bénéfice du maître d'ouvrage et ne seront donc pas utilisés par le public en phase de chantier. Il est estimé que ces aires de manœuvre occuperont une surface totale d'environ 4.320 m<sup>2</sup>.

Ces aires de manœuvre temporaire seront réalisées par la pose d'un empierrement tel qu'expliqué ci-dessus et entraîneront un déblai temporaire d'environ 1.790 m<sup>3</sup> de terres.

Lorsque des aménagements temporaires doivent être réalisés sur des parcelles privatives, celles-ci font l'objet d'accord avec les propriétaires et exploitants des parcelles concernées. Ces aménagements seront réalisés au seul bénéfice de l'exploitant / maître d'ouvrage.

Le Tableau suivant reprend un descriptif des différents chemins d'accès existant. La localisation des prises de vue est donnée sur la Figure III.4-4.

**Tableau III.III-3 : Description des chemins d'accès**

| Nom du chemin                                                           | Accès éoliennes                                                             | Identification à l'Atlas des chemins vicinaux | Référence photo | Photo du chemin                                                                     | Description                                                 | Aménagement prévu                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Rue du Mont (vers la ferme de la Sarte)                                 | Éoliennes existantes 1, 2, 6, 7 et 8<br>Éoliennes projetées 1, 2, 4, 5 et 6 | /                                             | #4              |   | Chemin en plaque de béton.<br>Largeur totale d'environ 3 m. | Élargissement temporaire de la voirie à 4 m par la pose d'un empierrement. |
| Chemin sans nom partant de la rue du Mont (direction ferme de la Sarte) | Éolienne existante 2<br>Éolienne projetée 2                                 | Chemin n°1                                    | #5              |  | Chemin en plaque de béton.<br>Largeur totale d'environ 3 m. | Élargissement temporaire de la voirie à 4 m par la pose d'un empierrement. |

| Nom du chemin                                                                          | Accès éoliennes                             | Identification à l'Atlas des chemins vicinaux | Référence photo | Photo du chemin                                                                     | Description                                                | Aménagement prévu                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Chemin sans nom partant de la rue du Mont (direction ferme de la Sarte)                | Éolienne existante 1 et éolienne projetée 1 | /                                             | #6              |   | Chemin en empierrement<br>Largeur totale d'environ 3,75 m. | Élargissement temporaire de la voirie à 4 m par la pose d'un empierrement. |
| Chemin d'accès à l'éolienne existante 4 (depuis la rue du Mont en direction de Perwez) | Éolienne existante 4 et éolienne projetée 3 | Sentier n°106                                 | #7              |  | Chemin en empierrement<br>Largeur totale d'environ 3,50 m. | Élargissement temporaire de la voirie à 4 m par la pose d'un empierrement. |

| Nom du chemin                                                                          | Accès éoliennes      | Identification à l'Atlas des chemins vicinaux | Référence photo | Photo du chemin                                                                    | Description                                                | Aménagement prévu                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Chemin d'accès à l'éolienne existante 3 (depuis la rue du Mont en direction de Perwez) | Éolienne existante 3 | Chemin n°13                                   | #8              |  | Chemin en empierrement<br>Largeur totale d'environ 3,75 m. | Élargissement temporaire de la voirie à 4 m par la pose d'un empierrement. |

La Planche 3a permet d'identifier les accès qui seront aménagés dans le cadre du projet éolien étudié. Il y a lieu de distinguer :

- Les aménagements prévus dans le cadre du chantier de démantèlement ;
- Les aménagements temporaires prévus dans le cadre du chantier de construction ;
- Les aménagements définitifs prévus dans le cadre de la phase d'exploitation / maintenance des nouvelles éoliennes.

Comme déjà exposé précédemment, pour la phase de chantier, il sera donc nécessaire :

- De procéder à des aménagements temporaires sur parcelles privées pour les zones de manœuvre de convois exceptionnels ;
- D'élargir temporairement certaines voiries existantes, par la pose d'un empierrement, en restant et dans l'espace actuellement destiné au passage du public.

Pour la phase d'exploitation/maintenance, il est prévu de laisser en place un chemin d'accès permanent pour chaque éolienne quand l'aire de manutention n'est pas située directement en bordure de route.

#### 4.2.2 Création des chemins d'accès

##### Chemins d'accès permanents

Seule la nouvelle éolienne 4 ne dispose pas d'une aire de maintenance attenante directement aux chemins existants. Dès lors, il est prévu d'aménager un chemin d'accès qui sera laissé en place afin de relier l'aire de maintenance de l'éolienne aux voiries publiques.

Ce chemin doit permettre aux véhicules de maintenance d'accéder aux éoliennes. Il sera réservé à l'usage exclusif de l'exploitant ou de ses sous-traitants et sera pourvu d'une barrière afin d'en limiter l'accès.

La création du nouveau chemin d'accès implique le décapage du sol (terre arable) sur une profondeur de  $\pm 0,40$  m sur une largeur de 4 m. Cette couche de terre est remplacée par un empierrement de 30 cm d'épaisseur déposé sur une couche de sable de 10 cm et sur un géotextile. Le géotextile permet de canaliser les chemins, de garantir une meilleure stabilité, de réduire le risque de mélange entre les terres arables en place et l'empierrement ainsi que de faciliter l'enlèvement de l'empierrement après exploitation des éoliennes. En cas de terrain de mauvaise portance, il peut s'avérer nécessaire de procéder au décapage du sol sur des profondeurs plus importantes.

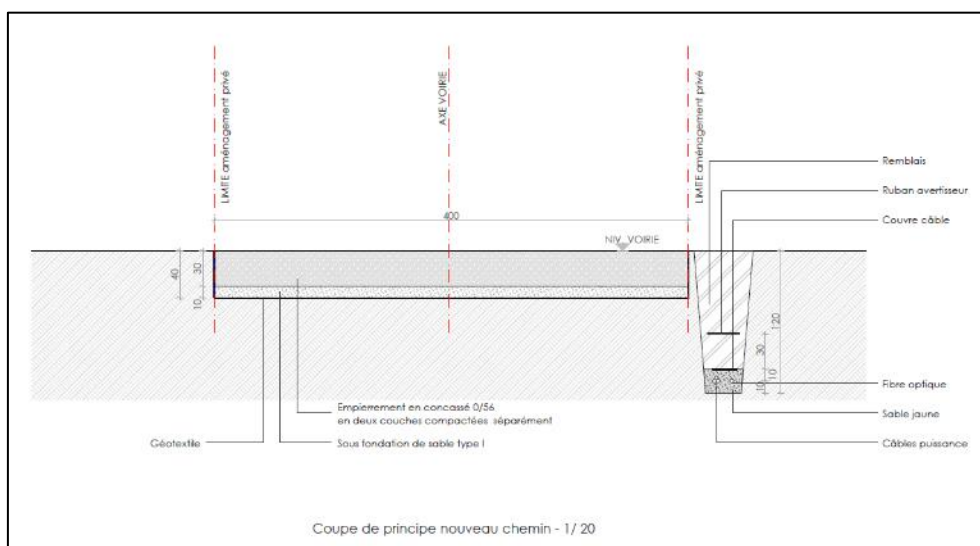


Figure III.4-8 : Coupe type d'un nouveau chemin d'accès permanent

Le chemin d'accès permanent est illustré à la planche 3a du Volume 2. La longueur du chemin d'accès à créer pour l'éolienne et une estimation des déblais générés par sa création sont données au tableau suivant.

Tableau III-4 : Estimation des déblais liés à la création de chemins d'accès permanents

| Éolienne concernée | Longueur du chemin (m) | Largeur du chemin (m) | Profondeur de l'empierrement (m) | Volume (m³) |
|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------|
| Éolienne 4         | 37,5                   | 4                     | 0.4                              | 60          |

La réalisation de ce chemin engendrera un volume de déblais de  $\pm 60 \text{ m}^3$ . Ces déblais, constitués de bonnes terres arables, serviront à remblayer les aires de montages des éoliennes existantes, le surplus pourra être réparti sur les parcelles sur lesquelles sont implantées les éoliennes, sauf volonté contraire des agriculteurs. À défaut d'accord des agriculteurs, ces terres seront évacuées hors site par l'entrepreneur en charge des travaux (valorisation soit comme remblais dans le cadre d'un autre chantier, soit mis en centre d'enfouissement technique CET de classe 3).

Il est estimé que la longueur du chemin d'accès créé pour les besoins du projet s'inscrit dans un souci d'usage parcimonieux du territoire dans le contexte environnemental local.

### 4.3 DÉMANTÈLEMENT DU PARC EXISTANT

#### 4.3.1 Contexte juridique

Le démantèlement du parc existant constitue une obligation légale dans le chef de l'exploitant, de par les dispositions de l'Arrêté du Gouvernement wallon du 13 février 2014 portant conditions sectorielles relatives aux parcs d'éoliennes d'une puissance totale supérieure ou égale à 0,5 MW.

Celui-ci fixe les conditions suivantes.

Art. 30. En cas d'arrêt définitif de l'exploitation des éoliennes, les installations sont démantelées et les fondations sont détruites sur une profondeur de minimum 2 mètres.

Art. 31. § 1er. Le remblaiement est réalisé à l'aide de terres issues des travaux d'excavation en prenant soin de disposer une couche arable en surface sur une hauteur équivalente à ce qui prévaut sur le site ou, en cas d'importation de terres sur le chantier, par des terres non potentiellement polluées, ne contenant pas de déchets dangereux et provenant d'un usage du sol identique à celui du terrain à remblayer.

§ 2. Les terres visées au § 1er ne contiennent, ni en masse ni en volume :

1° plus d'1 % de matériaux non pierreux tels que plâtre, caoutchouc, matériaux d'isolation, matériaux de recouvrement de toiture ou autres matières non inertes;

2° plus de 5 % de matériaux organiques tels que bois ou restes végétaux;

3° plus de 5 % de matériaux pierreux tels que pierres naturelles ou débris de construction. Pour ce qui concerne les pierres naturelles, le pourcentage s'entend à l'exception des pierres naturelles présentes pour des raisons géologiques ou historiques dans la terre du site concerné.

Les chapitres suivantes décrivent les travaux de démantèlement prévus.

#### 4.3.2 Démantèlement des éléments constitutifs de l'éolienne (pales, rotor, mât)

Le démantèlement de l'éolienne se fait à l'aide d'une grue de grand gabarit. Tout d'abord, le rotor est soit démonté pale par pale, soit descendu en une fois puis les pales sont démontées au sol. Ensuite, la nacelle est descendue au sol. Finalement, les parties métalliques du mât de l'éolienne sont déboulonnées, chalumées et cisailées pour être démontées.

Les divers éléments des éoliennes peuvent être revendus à l'étranger afin d'y poursuivre une seconde vie ou alors ils sont mis au rebut et dirigés vers les centres de traitement des matériaux appropriés.

Les parties métalliques telles que le mât et le rotor constituent plus de 90% du poids de l'éolienne et sont recyclées sans problème dans les filières existantes. En revanche, les pales, constituées de fibres de verre ou de carbone, sont difficiles à recycler. Toutefois, il est possible de broyer les pales et de la valoriser comme combustible dans les cimenteries, en remplacement des carburants fossiles traditionnels. Les cendres servent ensuite de matière première dans la fabrication du ciment, ce qui évite la production de déchets. Il est également possible d'utiliser le broyat de pales pour fabriquer de nouveaux matériaux composites.



Figure III.4-9 : Découpage du mât d'une éolienne en cours de démantèlement à Perwez (rtbf.be)

Selon l'étude d'incidences sur l'environnement réalisées par Aries en 2003<sup>11</sup> sur une partie du parc existant, les masses des différents éléments des éoliennes existantes sont présentés dans le tableau suivant.

| Pièce                 | Masse (tonnes) |
|-----------------------|----------------|
| Tour                  | 184,5          |
| Nacelle               | 57             |
| Rotor (moyeu + pales) | 35             |
| Insert de fondation   | 70             |
| Total                 | 346,5          |

#### 4.3.3 Excavation et remblaiement des fondations

Selon le Cadre de référence de 2013, « L'exploitant d'une éolienne est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site à la fin de l'exploitation. Il incombe au propriétaire des éoliennes d'effectuer le démontage de toutes les parties situées à l'air libre, et de retirer les fondations, à tout le moins jusqu'à une profondeur permettant le bon exercice des pratiques agricoles. ». Les conditions sectorielles imposent également une remise en état du site.

Le Demandeur prévoit le retrait intégral des fondations des 8 éoliennes remplacées. Pour ce faire, la terre couvrant la fondation est d'abord dégagée. Ensuite, des brise-roches sont utilisés pour détruire la fondation en béton. Le fer à béton et les éléments métalliques de fondations sont séparés du béton et acheminés vers un centre de recyclage. Le béton est, quant à lui, réduit en gravats par un concasseur mobile. Les gravats produits pourraient être utilisés pour la réalisation des aires de montage des nouvelles éoliennes.

L'emplacement des anciennes fondations sera remis dans son état d'origine par le remblaiement du trou par des terres semblables aux terres locales. Dans le cas du projet, les terres proviendront de déblais générés par le creusement des fondations des nouvelles éoliennes.

<sup>11</sup> Aries consultants (2003), « Etude d'incidences sur l'environnement : Parc de trois éoliennes d'une puissance totale de 4,5 MW à Perwez ».



**Figure III.4-10 : Démantèlement des fondations d'une éolienne à Criel-sur-Merc (Valorem)**

Les fondations des éoliennes existantes totalisent un volume d'environ 225 m<sup>3</sup> par éolienne, soit 1.800 m<sup>3</sup> pour les huit éoliennes. La même quantité de terres de remblais devrait donc être amenée. En outre, le niveau supérieur des fondations étant situé à 1,8 m de profondeur, un volume de terre de l'ordre de 150 m<sup>3</sup> par éolienne devra être excavé temporairement, cela représente environ 1.200 m<sup>3</sup>.

#### **4.3.4 Décapage et remblaiement des aires de montage (grutage)**

Une fois les éoliennes démontées et les fondations excavées, les aires de montage sont rendues à leur occupation originelle, en l'occurrence à l'usage agricole. Pour ce faire, l'empierrement et le sable sous-jacent sont décapés et évacués vers les nouvelles aires de montage, tandis que de nouvelles terres de remblai, semblables aux terres locales, sont acheminées. Les terres de remblais proviendront des aires de montage des nouvelles éoliennes. Les éventuels talus créés afin de respecter les exigences de pentes maximales pour les aires de montage des éoliennes seront mis à niveau afin de ramener le relief au niveau du terrain naturel.

En considérant la surface des aires de montage des éoliennes (en moyenne 630 m<sup>2</sup>) et une profondeur d'excavation de 0,3 m (empierrement + sable), l'excavation de l'aire de manutention des 8 éoliennes existantes nécessitera ensuite l'apport de ± 860 m<sup>3</sup> de remblais.

#### **4.3.5 Enlèvement des câbles électriques**

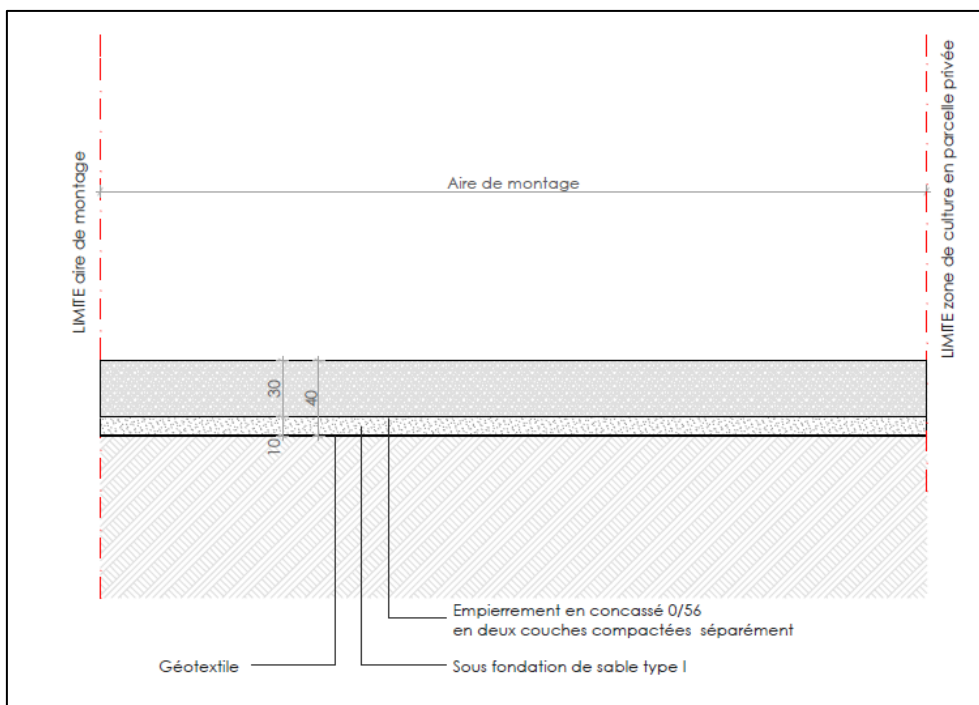
Bien qu'une partie des câbles électriques constituant le raccordement interne du parc existant soit réutilisée pour le nouveau parc, une partie ne sera plus utilisée et devra donc être retirée. Ainsi, des tranchées devront être ouvertes sur une longueur d'environ 2.030 m pour enlever les câbles souterrains, ceux-ci seront ensuite acheminés vers un centre de recyclage.

Le raccordement électrique externe existant vers le poste électrique de Sauvenière sera intégralement réutilisé pour injecter une partie de la production du projet de repowering dans le réseau de distribution. Les câbles existants du raccordement externe seront conservés et aucune ouverture de tranchée n'est prévue.

## 4.4 CONSTRUCTION DU PROJET

### 4.4.1 Mise en place de l'aire de montage (aire de grutage)

Une aire de montage d'une superficie approximative de 20 ares sera aménagée au pied de chaque nouvelle éolienne. À l'instar des chemins d'accès permanents, cette aire se présentera sous forme d'un empierrement d'environ 30 cm d'épaisseur déposé sur une couche de sable de 10 cm et sur un géotextile. La profondeur exacte de l'aire de montage sera cependant déterminée sur base des essais de sol avant la mise en œuvre du projet. Cette aire permettra également de réaliser les opérations d'entretien et de maintenance des éoliennes.



**Figure III.4-11 : Coupe de principe d'une aire de montage**

En considérant la surface de l'aire de montage de 2.000 m<sup>2</sup> en moyenne par éolienne et une profondeur d'excavation de 0,4 m, l'aménagement de l'aire de manutention des 7 éoliennes projetées engendrera donc  $\pm 5.600$  m<sup>3</sup> de déblais.

Ces déblais, constitués de bonnes terres arables, serviront à remblayer les aires de montages des éoliennes existantes, le surplus pourra être réparti sur les parcelles sur lesquelles sont implantées les éoliennes, sauf volonté contraire des agriculteurs. À défaut d'accord des agriculteurs, ces terres seront évacuées hors site par l'entrepreneur en charge des travaux (valorisation soit comme remblais dans le cadre d'un autre chantier, soit mis en centre d'enfouissement technique CET de classe 3).

Une zone d'environ 120 m de diamètre doit être exempte de tout obstacle autour du pied de l'éolienne. Cette zone sert notamment au stockage et au prémontage des pièces de l'éolienne. Il est possible que le constructeur préfère monter le rotor pale après pale, ce qui réduit considérablement la superficie au sol nécessaire pour le montage de l'éolienne. Un exemple de zone de prémontage est illustré à la Figure suivante. À noter que la zone de prémontage est rendue à l'agriculture à la fin des travaux.

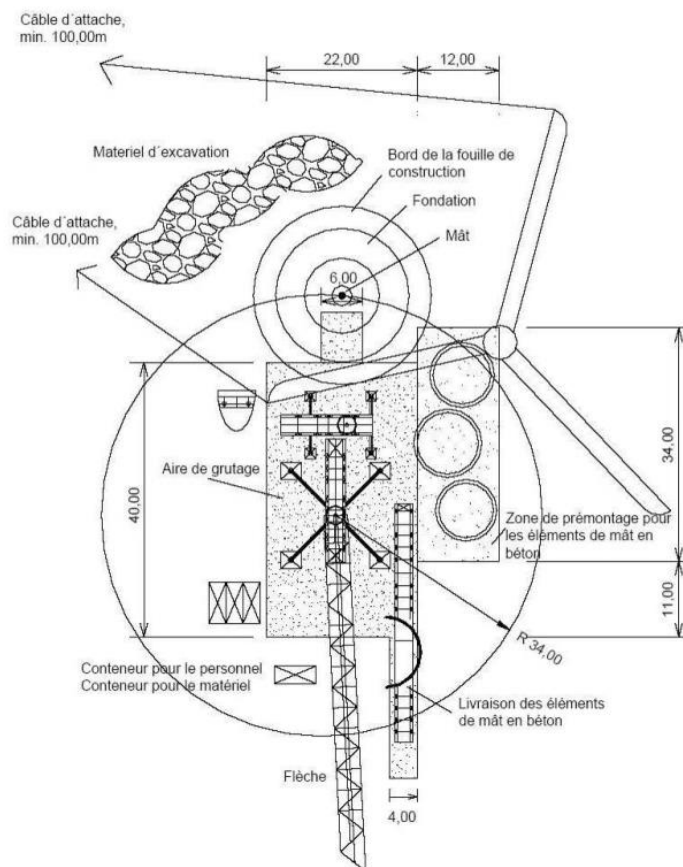


Figure III.4-12 : Schéma d'une aire de grutage et de la zone de prémontage.

#### 4.4.2 Fondations

Afin d'assurer sa stabilité, la tour est montée sur une base de béton d'environ 500 m<sup>3</sup>, de section carrée, circulaire, hexagonale, octogonale ou cruciforme. La forme et les dimensions des fondations sont déterminées par le bureau d'étude du constructeur sur base des résultats des essais de sol et du calcul de descente des charges statiques et dynamiques. Les essais de sol seront exécutés par une société spécialisée au pied de chaque éolienne après l'obtention de toutes les autorisations nécessaires.

Les dimensions horizontales des fondations sont de 10m de rayon, par 2 à 3 m de profondeur. Lorsque la portance du sol est médiocre et que ces dimensions maximales s'avèrent insuffisantes, les fondations sont posées sur des pieux permettant de s'appuyer sur des couches géologiques plus résistantes.

Le Tableau ci-après indique que la quantité de déblais totale liée aux fondations oscillera entre  $\pm 4.398$  et  $\pm 6.597$  m<sup>3</sup>. Ce tableau a été établi suivant les principes suivant :

- Les terres arables excavées (de 0,0 à 0,5 m de profondeur) seront réutilisées pour couvrir la fondation ou réparties sur les parcelles sur lesquelles sont implantées les éoliennes, sauf volonté contraire des agriculteurs (comme dans le cas des chemins d'accès). Le volume attendu par éolienne est de  $\pm 160$  m<sup>3</sup> ;
- Le niveau supérieur des fondations sera enterré à 0,5 m de profondeur, ce qui limite l'emprise des éoliennes au sol, au diamètre du mât ( $\pm 15$  m<sup>2</sup> - surface négligée dans les estimations) ;
- Les terres restantes serviront à remblayer les fondations des éoliennes existantes et l'éventuel surplus sera repris par l'entrepreneur qui sera chargé des travaux pour réutilisation sur un autre site.

**Tableau III-5 : Estimation des déblais liés aux fondations.**

| Fondations           | Minimum | Maximum<br>(hors pieux) |
|----------------------|---------|-------------------------|
| Diamètre (m)         | 20      | 20                      |
| Épaisseur (m)        | 2       | 3                       |
| Volume/éolienne (m³) | 628     | 942                     |
| Nombre d'éoliennes   | 7       | 7                       |
| Volume (m³)          | 4.398   | 6.597                   |

La mise en place d'une fondation de type circulaire est présentée ci-après.



**Figure III.4-13 : Illustrations de la mise en place d'une fondation de type circulaire (source : Eoly)**

#### 4.4.3 Érection de la tour de l'éolienne

L'érection de la tour de l'éolienne est effectuée à l'aide de grues. Les éléments (anneaux) sont levés par une grue et fixés les uns aux autres. L'érection d'une tour d'une éolienne en acier est illustrée ci-dessous.



Figure III.4-14 : Érection du mât d'une éolienne (source : Eric Burlot, parc éolien du Haut Corlay, France)

#### 4.4.4 Érection des pales

Après assemblage des pales au sol, le rotor est mis en place à l'aide d'une grue. L'érection du rotor d'une éolienne est illustrée à la figure ci-après.



Figure III.4-15 : Montage du rotor d'une éolienne (source : The Wind Power)

Pour rappel, il est possible que le constructeur préfère monter le rotor pôle après pôle, ce qui réduit considérablement la superficie au sol nécessaire pour le montage de l'éolienne. Ce type de montage est illustré à la figure ci-après.



Figure III.4-16 : Montage du rotor d'une éolienne, pale après pale « Single blade installation » (source : Windpower Engineering)

Selon les informations fournies par les constructeurs des différents modèles envisagés le détail des principaux matériaux composant l'éolienne sont donnés dans le tableau suivant.

| Composant de l'éolienne                             | Senvion 4.2M140 | Nordex N131 3.6 | Senvion 3.4M122 |
|-----------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Rotor</b>                                        |                 |                 |                 |
| Fibre de verre (t)                                  | 62,4            | 42,5            | 38,0            |
| Acier (t)                                           | 5,0             | 39,5            | 0,4             |
| <b>Nacelles</b>                                     |                 |                 |                 |
| Fibre de verre (t)                                  | 4,7             | 3,5             | 4,7             |
| Acier (t)                                           | 114,0           | 106,2           | 114,0           |
| Cuivre (t)                                          | 3,5             | 1,0             | 3,5             |
| <b>Tour acier</b>                                   |                 |                 |                 |
| Aluminium (t)                                       | 6,0             | 0,5             | 6,0             |
| Acier (t)                                           | 392,0           | 303,4           | 341,0           |
| Cuivre (t)                                          | 5,2             | -               | 5,2             |
| <b>Total</b>                                        | <b>592,8</b>    | <b>511,5</b>    | <b>512,8</b>    |
| <b>Pourcentage massique des principaux éléments</b> |                 |                 |                 |
| Fibre de verre (%)                                  | 11              | -               | 8               |
| Acier (%)                                           | 86              | -               | 89              |
| Aluminium (%)                                       | 1               | -               | 1               |
| Cuivre (%)                                          | 1               | -               | 2               |

A noter que les fiches des constructeurs pour les modèles étudiés sont reprises à l'annexe 11.

#### 4.4.5 Construction des cabines de tête

Les cabines de tête abriteront les points de concentration des câbles venant des différentes éoliennes. Leur description est reprise au paragraphe III.3.1.2.

#### 4.4.6 Raccordement des transformateurs à la cabine de tête

Les transformateurs de chaque éolienne seront reliés aux cabines de tête du parc projeté par des câbles électriques souterrains. Les éoliennes 1 et 2 sont reliées à la cabine de tête existante, qui devra être agrandie, en utilisant les câbles du raccordement interne existant. Les éoliennes 4, 5, 6 et 7 sont reliées à la nouvelle cabine en réutilisant en partie les câbles du raccordement interne existant et en ajoutant de nouveaux câbles. L'éolienne 3 pourra soit être raccordée à la cabine existante via le câble existant, soit être raccordée à la nouvelle cabine via le câble existant et des nouveaux câbles. Le choix se fera en fonction de la puissance d'éolienne qui sera choisie étant donné que la puissance disponible est limitée au niveau de la cabine existante. De petites sections de câbles devront être ajoutées pour relier certaines nouvelles éoliennes aux câbles existants qui sont réutilisés.

La longueur du câblage électrique intra-parc existant est estimée à 5.040 m, dont environ 3.010 m sera réutilisé. En outre, environ 1.620 m de nouveau câblage électrique intra-parc devra être ajouté. Ces tracés sont représentés aux planches 3a et 3b.

En bordure ou sous des voiries/chemins, les câbles seront enterrés dans des tranchées ouvertes de 30-40 cm de large en moyenne (variable en fonction du nombre de câbles) et d'une profondeur d'environ 1,20 m (minimum 80 cm).

Une ouverture de tranchée comprend l'ouverture proprement dite de la tranchée, son maintien en état et sa consolidation. La réalisation des tranchées se fera à l'aide d'une pelle rétro ou d'une machine spécifique. Les terres sont stockées temporairement en andains le long de la tranchée. La majeure partie des terres sera reprise par l'entrepreneur chargé des travaux pour une valorisation hors site.

La figure ci-après illustre la coupe-type d'une tranchée ouverte. Le câble électrique, posé dans un lit de sable d'environ 20 cm d'épaisseur, est recouvert par un couvre-câble qui fait office de protection. Un ruban avertisseur est placé à une profondeur d'environ 80 cm de façon à éviter que le câble soit arraché accidentellement lors d'une nouvelle ouverture de voirie. La tranchée est alors rebouchée et la terre compactée mécaniquement. Ensuite, la terre arable est remise en place.

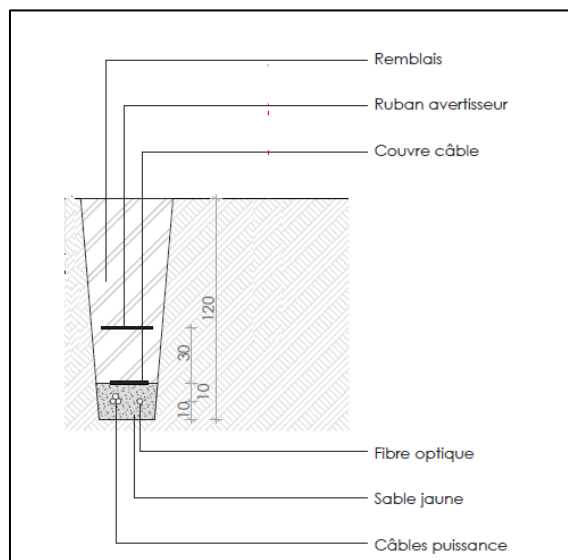


Figure III.4-17 : Schéma de principe d'une tranchée ouverte

Il est estimé, sur base d'une largeur de fouille moyenne de 40 cm et d'une épaisseur de terre à évacuer de 20 cm que le volume de terres non récupérées pour boucher les tranchées creusées pour la pose des  $\pm 1.620$  m de câbles internes et à utiliser comme remblais pour le chantier de démantèlement ou, en cas de surplus, à étaler sur les parcelles d'origine des terres exclusivement, sauf volonté contraire des propriétaires, est de  $\pm 130$  m<sup>3</sup>.

#### 4.4.7 Raccordement de la nouvelle cabine de tête au poste de distribution

La pose du câble entre la nouvelle cabine de tête et le poste de distribution sera réalisée par le gestionnaire du réseau (ORES). Cet organisme déterminera le tracé définitif du câblage, après obtention éventuelle du permis unique relatif au projet, via l'exécution d'une étude détaillée sur l'ensemble du tracé en vue de sa confirmation. Outre une investigation poussée au niveau du terrain tout au long du tracé, cette étude détaillée nécessite également les accords préalables des diverses sociétés et administrations concernées par ce type de travaux (commune, sociétés gestionnaires des impétrants, etc.). L'implantation exacte du câble dépend notamment des impétrants présents dans les voiries et/ou dans les accotements. Le tracé envisagé ici n'est donc qu'indicatif.

Le poste de raccordement de Gembloux est envisagé pour le raccordement du parc projeté en 11,8 kV au réseau de distribution électrique. Le raccordement nécessitera la pose d'un câble sur une longueur d'environ 13,8 km, le long de chemins et rues longeant des champs, des habitations, des zones boisées et des zones d'activité économique.

Au niveau du poste, la production du parc sera injectée dans le réseau de transport.

Le câble sera posé en principe dans les accotements des voiries, dans des tranchées d'environ 40 cm de largeur (variable en fonction du nombre de câbles) et de 80 cm de profondeur (120 cm lors de la traversée de voiries).

Le tracé des câbles externes le plus envisageable est présenté à la Planche 3b.

Dans le cadre de ce projet et au vu des voiries qui devront vraisemblablement être traversées, deux types de tranchées devront a priori être réalisés :

- La tranchée ouverte qui sera majoritairement réalisée, sur toutes les sections des tracés (voir Figure précédente) ;
- La tranchée simple, pour la traversée des simples voiries : cette tranchée se fait par une tranchée ouverte dans laquelle on place des tuyaux en polyéthylène en attente pour y faire passer les câbles. Cela permet de refermer de suite la tranchée et ainsi minimiser les problèmes éventuels de circulation.

Des forages dirigés pourraient être nécessaires dans le cadre de la traversée de routes régionales ou autres infrastructures de communication (ex. chemin de fer). Cette technique consiste à placer sous la voirie à traverser une gaine dans laquelle le câble peut être placé par la suite (par tirage de câble). Dans ce cas, aucune ouverture de voirie n'est nécessaire, ce qui permet d'éviter toute perturbation de la circulation.

En considérant une longueur de tracé de  $\pm 13,8$  km, une largeur de fouille de 0,4 m et une épaisseur de terre à évacuer de 20 cm, il est estimé que le volume de terres non récupéré pour boucher les tranchées et à évacuer (valorisation hors site) est de  $\pm 1.104$  m<sup>3</sup>.

## 4.5 GESTION DU CHANTIER

### 4.5.1 Gestion de l'énergie

La construction du projet impliquera une consommation énergétique. En effet, la mise en place du chantier, la construction des éoliennes et les modifications des voiries pour accéder au site et placer les câbles électriques impliquent l'utilisation d'énergie. Comme tout chantier, l'énergie sera majoritairement produite par combustion de combustibles fossiles (type fuel).

En l'absence de données précises quant aux types de véhicules et d'engins qui seront utilisés (fonction de l'entrepreneur qui sera choisi pour exécuter les travaux), une estimation précise de la consommation énergétique du chantier ne peut être établie.

Les consommations énergétiques liées au chantier sont toutefois intégrées dans le bilan CO<sub>2</sub> du projet (voir chapitre IV.6).

#### **4.5.2 Gestion des déchets**

Le chantier engendrera la production de déchets classiques de chantier (déchets de construction, terres de déblais, déchets ménagers et petits déchets dangereux).

Un stockage partiel est prévu pour les besoins de la remise en état du chantier de démantèlement des 8 machines existantes (remblais des fondations, terres arables à ré-étendre sur les anciennes plateformes et fondations, etc). Le reste des déchets ne seront pas stockés sur site et seront repris directement par le constructeur (en charge de la maintenance).

#### **4.5.3 Gestion des eaux usées**

Le chantier n'engendrera pas la production d'eaux usées industrielles. Seules des eaux usées domestiques pourraient être générées. Néanmoins, l'utilisation de toilettes chimiques dans le chantier annulera tout rejet d'eaux usées domestiques.

Le chantier n'engendrera donc aucun rejet d'eaux usées.

#### **4.5.4 Rejets atmosphériques**

Les rejets atmosphériques dans le cadre du chantier sont des rejets classiques de chantier de construction :

- Rejets diffus de poussières par temps sec ;
- Rejets canalisés de polluants atmosphériques du secteur énergétique (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et poussières notamment), provenant de la combustion de fuel.

En l'absence de données précises quant aux types de véhicules et d'engins qui seront utilisés (fonction de l'entrepreneur qui sera choisi pour exécuter les travaux), une estimation précise des rejets atmosphériques du chantier ne peut être établie.

Ces rejets sont toutefois pris en compte dans le bilan CO<sub>2</sub> du projet.

#### **4.5.5 Bruit**

La construction du projet engendrera du bruit. Les niveaux de bruit atteints étant fonction des engins de chantier utilisés et de la distance des éoliennes aux habitations, ceux-ci seront détaillés et estimés en Partie IV.5 de la présente EIE.

### **5. FIN DE VIE**

Le permis unique est délivré pour un terme de 30 ans. Au terme de cette période (soit vers 2050), le Demandeur peut décider de poursuivre l'exploitation du parc éolien. Dans ce cas, il doit demander un nouveau permis d'environnement ou unique. Si l'exploitation n'est pas poursuivie, le Demandeur doit procéder au démantèlement de l'ensemble du parc éolien.

Le démontage des éoliennes et l'enlèvement des fondations se feront jusqu'à minimum 2 mètres de profondeur. Tous les câbles seront retirés. Seuls les pieux posés éventuellement à plus de 2 m de profondeur ne seront pas retirés. Dans l'éventualité peu probable où le permis d'urbanisme serait octroyé pour une durée limitée (le permis d'urbanisme est généralement octroyé pour une durée illimitée), les fondations des éoliennes devront être intégralement enlevées.

Le démantèlement du parc nécessitera l'intervention de grues et de machines telles que celles utilisées en phase de construction. Il est donc considéré que les incidences de la phase de démantèlement peuvent être appréciées sur base de la phase de construction.

Habituellement le Demandeur constitue, au bénéfice de l'autorité, une garantie de démantèlement dont le montant est précisé dans le permis.

Comme les terres arables des parcelles agricoles ont été épandues sur site en phase de construction (sauf volonté contraire des agriculteurs), ces mêmes terres serviront au comblement des fondations des éoliennes. Dans l'éventualité où les exploitants et propriétaires des terres agricoles ne souhaitent pas combler les fondations des éoliennes avec les terres de la parcelle concernées, des terres de remblais devront être amenées sur site.

## IV ÉVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET

## **1. MILIEU PHYSIQUE**

### **1.1 INTRODUCTION**

#### **1.1.1 Difficultés rencontrées**

Néant.

#### **1.1.2 Méthodologie d'évaluation détaillée des incidences**

Le chapitre Milieu physique a pour objectif d'évaluer les incidences du projet, en particulier en phase chantier, sur le sol et les eaux souterraines, ainsi que sur les eaux de surface. Pour ce faire, le Chargé d'étude réalise cette évaluation suivant le périmètre d'étude immédiat (rayon de 1,25 km autour du projet).

Pour rappel, la phase chantier correspond à la phase de construction du projet, ainsi qu'à sa phase de démantèlement.

Pour l'évaluation des incidences du projet, le Chargé d'étude procède à :

- Une évaluation quantitative (pour les volumes) et qualitative (pour la qualité) des incidences du chantier au niveau du sol ;
- Une évaluation qualitative des risques d'érosion du sol ;
- Une évaluation qualitative des incidences du chantier sur les sites archéologiques connus ou supposés ;
- Une évaluation qualitative et quantitative des incidences sur la mobilité locale.

En fin de chapitre, des recommandations visant à réduire les incidences du projet sont éventuellement formulées (paragraphe IV.1.5).

## 1.2 ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE

### 1.2.1 Pédologie

D'après la carte numérique des sols de Wallonie, le sol au droit du projet est constitué d'une couche, probablement de plusieurs mètres, de sols de texture dominante limoneuse :

- Éolienne 1 : Sols limoneux à drainage naturel favorable (Abp(c)) ;
- Éolienne 2 : Sols limoneux à drainage naturel favorable (Abp1) ;
- Éolienne 3 : Sols limoneux à drainage naturel favorable (Aba(b)1) ;
- Éolienne 4 : Sols limoneux à drainage naturel favorable (Aba(b)1) ;
- Éolienne 5 : Sols limoneux à drainage naturel favorable (Aba1) ;
- Éolienne 6 : Sols limoneux à drainage naturel favorable (Aba(b)1) ;
- Éolienne 7 : Sols limoneux à drainage naturel favorable (Aba(b)1).

Ces sols constituent de bonnes terres agricoles, exploitées en cultures.

Ces sols sont généralement bien drainants.

### 1.2.2 Géologie

D'après la carte géologique de Wallonie, les sols limoneux (Loess) décrits ci-dessus reposent sur la formation de Bruxelles (formation de sables contenant des nodules de grès), elle-même reposant sur la formation de Lonzée (formation de sable et d'argile verts) comme l'illustre la figure suivante.

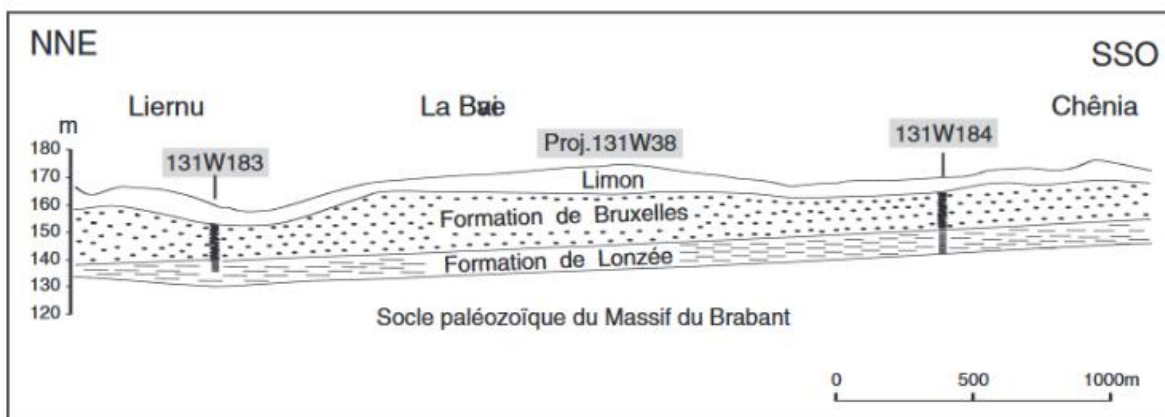
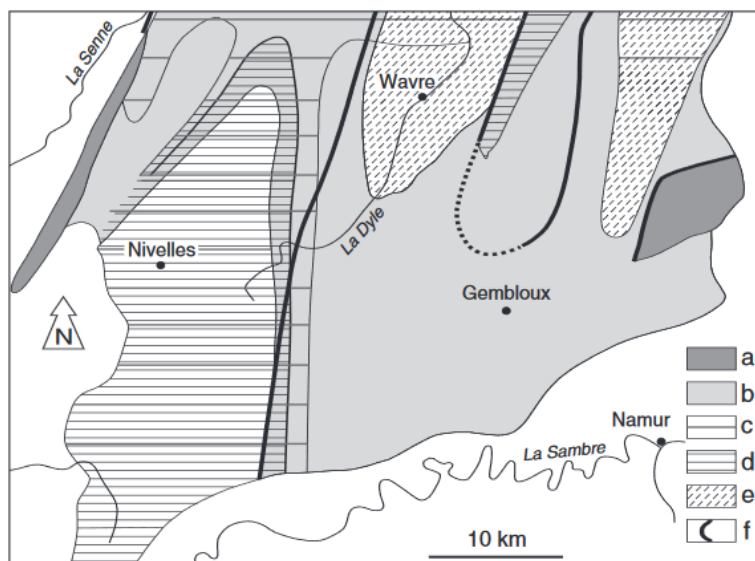


Figure IV.1-1 : Coupe de la Formation de Lonzée enfouie sous les sables de la Formation de Bruxelles au sud-ouest de Liernu.

La formation de Bruxelles est constituée de sable souvent grossier, blanchâtre ou verdâtre, teinté par la glauconie à sa base. Localement, il acquiert une teinte rouille, souvent sous forme de passées. Ces sables incorporent parfois des niveaux gréséo-carbonatés, notamment à l'est du Bois de Grand-Leez, rappelant les grès de Gobertange. Les sables bruxelliens de cette carte appartiennent au faciès grossier de l'est du Brabant wallon, qui passent latéralement vers le nord-est au faciès gréséo-carbonaté type Gobertange (GULLENTOPS et al., 1988). Le faciès gréséo-carbonaté des sables de Bruxelles au droit du projet est représenté sur la figure suivante.



**Figure IV.1-2 : Répartition des faciès de la Formation de Bruxelles entre la Senne et la Gette (d'après Gulentops et al., 1988).** *Légende : a : sable graveleux à bioturbations montrant des stratifications entrecroisées ; b : sable grossier carbonaté à stratification entrecroisée, souvent décalcifié dans la partie supérieure ; c : faciès de transition où le sable grossier renferme des lentilles carbonatées vers le haut de la séquence ; d : faciès carbonaté fin, parfois décalcifié à proximité de la surface ; e : faciès riche en glauconie et f : limite du faciès basal glauconieux, bioturbé, mal classé.*

### 1.2.3 Aléa karstique

L'Université de Liège (Laboratoire de Géomorphologie et de Télédétection), la Faculté Polytechnique de Mons (Service de Géologie Fondamentale et Appliquée) et la Commission wallonne d'Étude et de Protection des Sites souterrains (CWEPS) ont été chargées, sur base du recensement effectué dans l'Atlas du Karst wallon, d'une bibliographie sélective et d'études de terrain, de définir des zones sur et à proximité des phénomènes karstiques, où la construction doit être subordonnée à des conditions particulières.

Ces institutions ont mis en évidence deux types de contraintes :

- les sites karstiques et le karst surfacique de l'Atlas du Karst wallon : les phénomènes karstiques de l'Atlas sont représentés par un symbole couvrant une zone de 50 m de diamètre au sein de laquelle il est préconisé d'interdire la construction. Il en est de même au sein des périmètres reprenant l'emprise en surface des phénomènes (dépressions karstiques coalescentes, chantoirs avec une vaste dépression autour du point de perte ...) qui ont des diamètres en surface supérieurs à 50 m ;
- les périmètres de contraintes karstiques : des zones de contrainte modérée ou forte ont été définies par la DG04, sur bases d'études, en fonction de la nature du phénomène karstique (perte, doline, abri sous roche ...), de la topographie (vallée sèche, plateau calcaire), de l'importance du phénomène (petite doline de tassement, vaste chantoir ...), de la densité de ceux-ci (cavité isolée ou champs de dolines) et du caractère évolutif du phénomène (apparition récente de pertes, activité hydrologique).

Le site ne repose pas sur des calcaires carbonifères susceptibles de former des phénomènes karstiques. La formation carbonatée la plus proche se situe à plus de 7 km à au sud du projet. Il s'agit d'une couche de craie du Crétacé sous couverture. Aucun site karstique n'est localisé à proximité du projet. Les éoliennes projetées n'étant pas localisées en zone de contraintes karstiques, le risque d'apparition de phénomène karstique est négligeable. La carte suivante localise les sites karstiques les plus proches ainsi que les formations carbonatées au voisinage du projet.

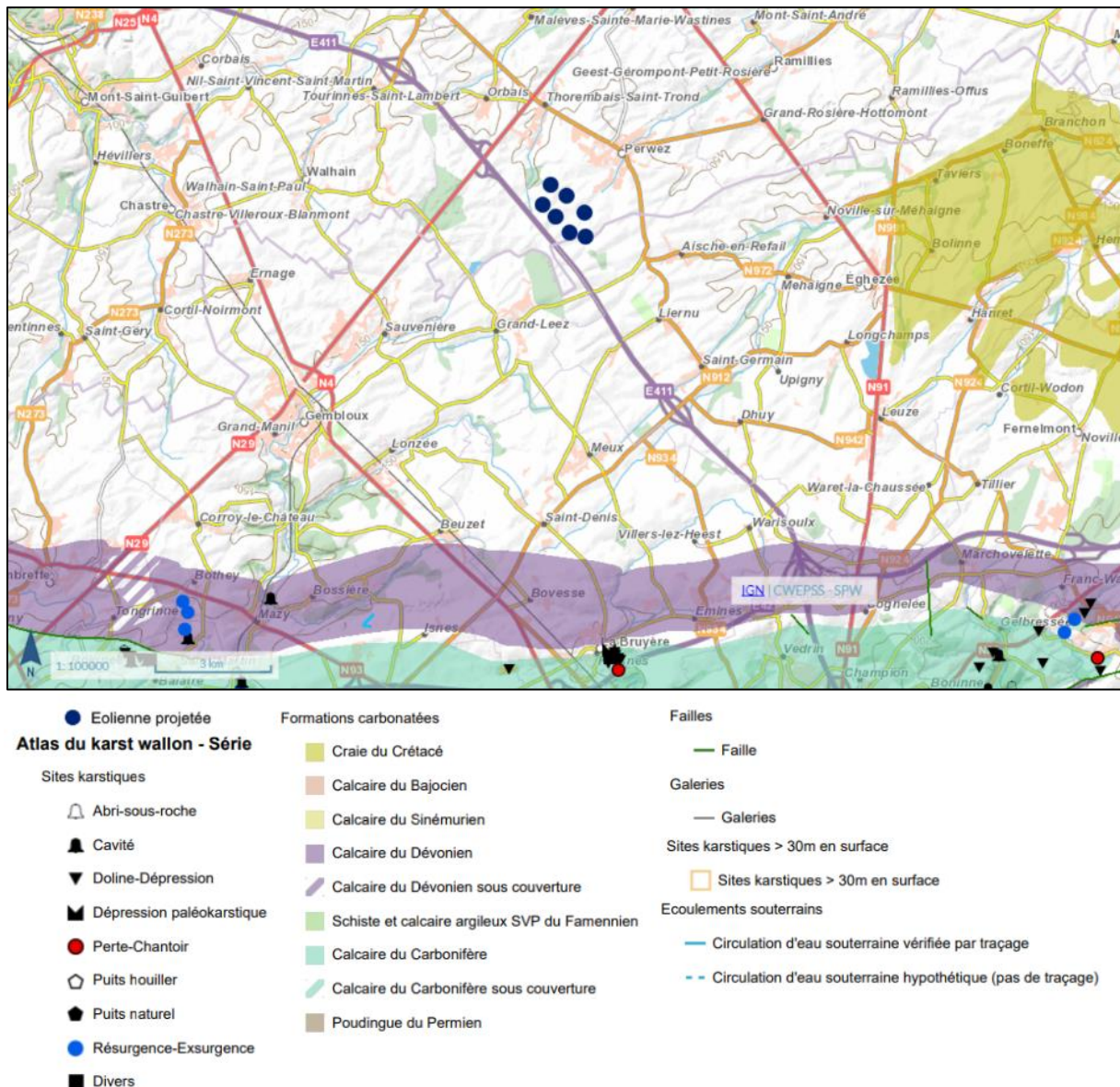


Figure IV.1-3 : Atlas du karst wallon (source : WalOnMap)

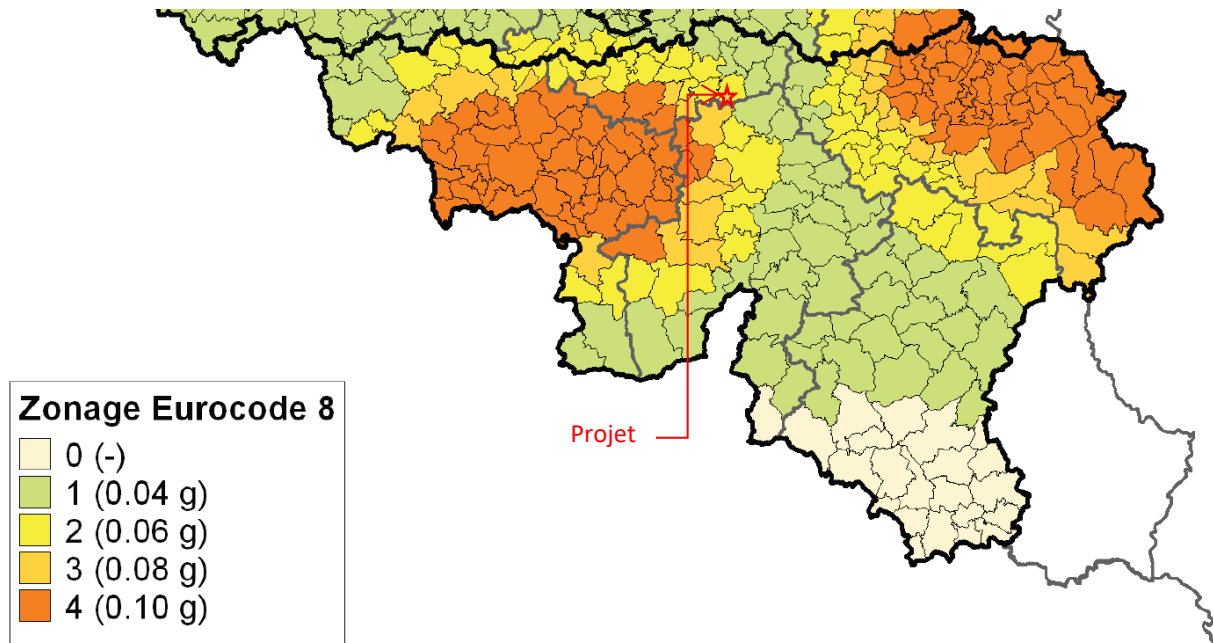
## 1.2.4 Aléa sismique

L'aléa sismique est la probabilité d'occurrence de mouvements forts du sol potentiellement dangereux, conséquences de tremblements de terre. Il est exprimé en fonction de l'accélération maximale au sol.

Il ne doit pas être confondu avec le risque sismique qui quantifie l'importance des dégâts ou des victimes qui pourraient être causés par des tremblements de terre. Le risque sismique dépend de l'aléa sismique, mais aussi du degré d'exposition de la vulnérabilité (région densément urbanisée, constructions de mauvaise qualité ...).

L'aléa sismique peut être calculé comme étant fonction de la probabilité que survienne un séisme d'une magnitude donnée sur l'échelle de Richter et de la probabilité que soit atteint un niveau donné d'accélération du sol en fonction de la distance et de la magnitude du séisme.

Le projet SESAME a calculé l'aléa sismique en Belgique. Le résultat est une carte de l'accélération maximale au sol qui a une probabilité d'être atteinte sur une période de 475 ans. Sur base de cette carte, la Belgique a été divisée en cinq zones différentes pour l'application de la norme parasismique européenne (Eurocode 8). À l'intérieur de chaque zone, l'aléa sismique est considéré comme uniforme. Les régions où l'aléa est le plus élevé sont l'est du pays (Liège et région des Fournons, Limbourg et Hautes Fagnes) et le Hainaut.



**Figure IV.1-4 : Carte de l'aléa sismique en Région wallonne ([www.seismology.be](http://www.seismology.be)).**

Il ressort du zonage du territoire que le projet se trouve dans une zone d'aléa sismique de niveau 2, correspondant à une zone d'aléa moyen à l'échelle de la Belgique.

Quelle que soit la zone d'aléa sismique, les fondations des éoliennes devront être dimensionnées en conséquence, en tenant compte également des résultats d'essais géotechniques qui seront réalisés avant le démarrage du chantier.

### 1.2.5 Statut à la banque de données de l'état des sols

Dans le cadre de la mise en œuvre du décret du 1er mars 2018 à la gestion et à l'assainissement des sols (décret « sols »), le service public de Wallonie a élaboré une Banque de Données de l'État des Sols (BDES).

La BDES recense, pour chaque parcelle cadastrale, les données disponibles liées à un état de pollution éventuel du sol. Ces données sont fournies par différents organismes publics appelés « Sources de Référence » qui en disposent dans le cadre de leurs activités.

Les parcelles concernées par la BDES sont distinguées par deux couleurs, à savoir :

- Bleu lavande : parcelle concernée par des informations de nature strictement indicative ne menant à aucune obligation (Art. 12 §4 du Décret) ;

- Pêche : parcelle pour laquelle des démarches de gestion des sols ont été réalisées ou sont à prévoir (Art. 12 §2 et 3 du Décret). Pour ces parcelles, soit des démarches ont été entreprises auprès de l'Administration ou par celle-ci concernant une problématique de pollution du sol, soit les démarches seront éventuellement à prévoir en fonction des obligations du Décret qui sont entrées en vigueur le 1er janvier 2019 (articles 19, 23 à 28 du Décret Sols). Les parcelles de cette couleur ne sont pas pour autant forcément polluées ou à assainir. En effet, une partie de ces parcelles répond déjà à ces obligations grâce à un assainissement déjà réalisé ou à des mesures particulières à respecter, et fait l'objet d'un document l'attestant (Certificat de Contrôle du Sol ou autre attestation délivrée par l'Administration). De plus, les obligations du Décret Sol ne seront pas nécessairement effectives en regard des différentes dérogations prévues (articles 29 et 30 du Décret Sols).

Le tableau suivant reprend le statut des parcelles concernées par le projet.

**Tableau IV.IV-1: Statut à la BDES des parcelles concernées par le projet**

| Références cadastrales |         |          |         |                            |                                            |
|------------------------|---------|----------|---------|----------------------------|--------------------------------------------|
| Éolienne               | Commune | Division | Section | Numéro                     | Statut à la BDES                           |
| N°1                    | Perwez  | Perwez   | A       | 35M                        | Aucune information (non reprise à la BDES) |
| N°2                    | Perwez  | Perwez   | A       | 566C                       | Aucune information (non reprise à la BDES) |
| N°3                    | Perwez  | Perwez   | A       | 322D                       | Aucune information (non reprise à la BDES) |
| N°4                    | Perwez  | Perwez   | A       | 35L                        | Aucune information (non reprise à la BDES) |
| N°5                    | Perwez  | Perwez   | A       | 96A/83F                    | Aucune information (non reprise à la BDES) |
| N°6                    | Perwez  | Perwez   | A       | 221D                       | Aucune information (non reprise à la BDES) |
| N°7                    | Perwez  | Perwez   | A       | 309P et 309R <sup>12</sup> | Aucune information (non reprise à la BDES) |

Il apparaît qu'aucune parcelle concernée par le projet n'est reprise à la BDES.

Par ailleurs, les aménagements temporaires nécessaires pour l'accès aux zones de chantier ne concernent aucune parcelle reprise à la BDES.

Par conséquent, il est estimé que le projet ne nécessite aucune démarche particulière en application du Décret « sols ».

## 1.2.6 Hydrographie

### 1.2.6.1 Cours d'eau et aléa d'inondation

Les éoliennes projetées se situent à proximité des cours d'eau suivants repris au sein du réseau hydrographique wallon (voir Figure suivante) :

- Un cours d'eau de 2<sup>e</sup> catégorie (Le Thorembois) à ± 550 m à l'ouest de l'éolienne 1 ;
- Un cours d'eau de 3<sup>e</sup> catégorie (La Grande Gette) à ± 70 m au nord-ouest de l'éolienne 3 ;
- Un cours d'eau non classé (ruisseau de la Gadave) à ± 170 m au sud-est de l'éolienne 7.

Le site fait partie du bassin versant principal de l'Escaut.

<sup>12</sup> L'éolienne se situe à cheval sur les deux parcelles.

L'éolienne 3 se situe à proximité d'un aléa d'inondation faible par débordement d'un cours d'eau lié à la Grande Gette. Par ailleurs, comme le montre la figure suivante, l'éolienne 3 et l'éolienne 2 se situent juste à côté d'un axe de ruissellement concentré de risque faible (bassin afférent entre 1 et 9 ha).

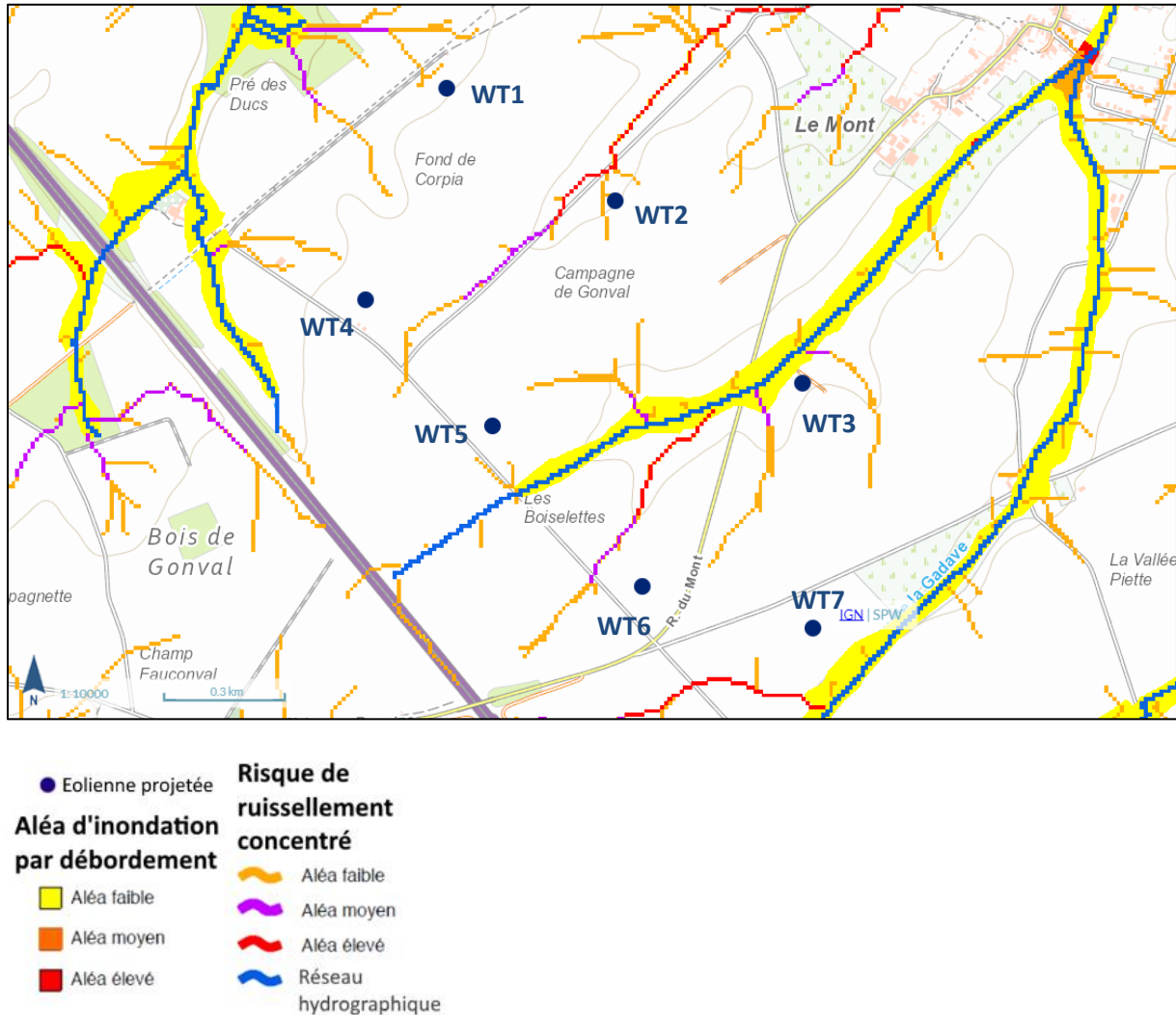


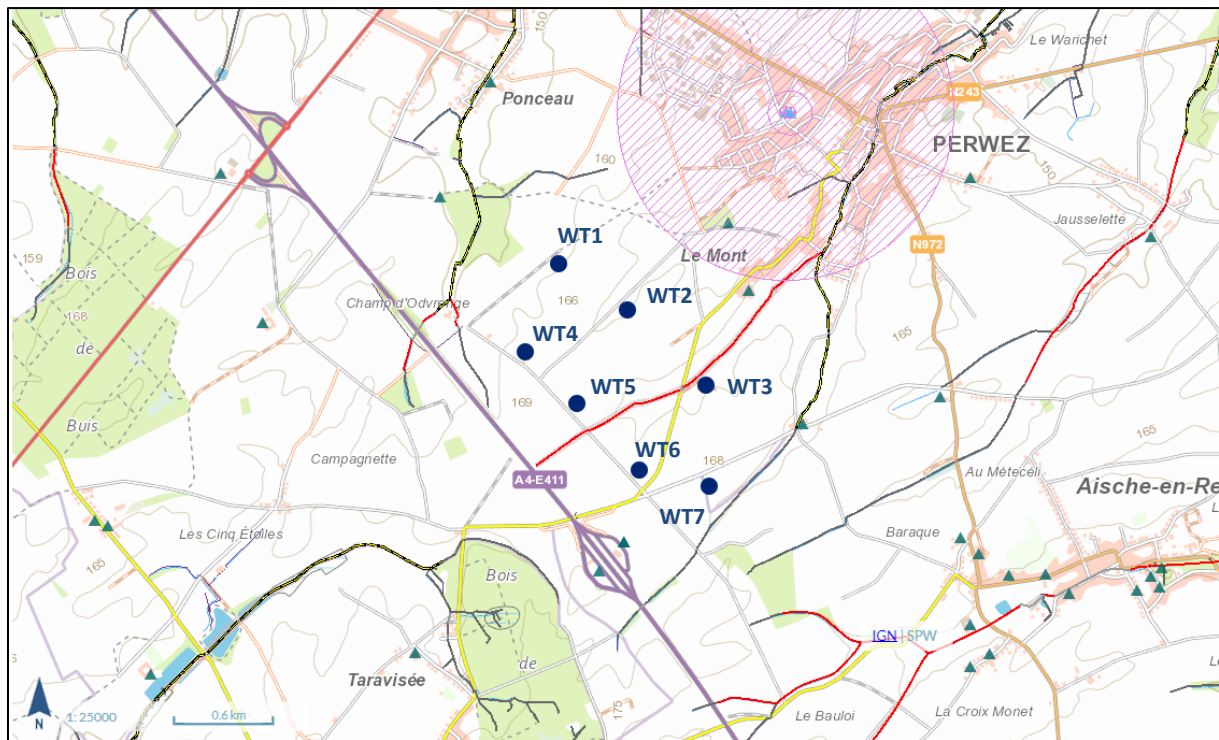
Figure IV.1-5 : Risques de ruissellement concentré (source : WalOnMap)

#### 1.2.6.2 Captages d'eau souterraine

La situation hydrologique et hydrogéologique du projet est illustrée à la Figure suivante.

Les éoliennes ne sont pas situées en zone de prévention. Une zone de prévention est située à environ 520 mètres au nord-est de l'éolienne 2. Il s'agit d'une zone de prévention forfaitaire éloignée de deux ouvrages de prise d'eau souterraine pour la distribution publique d'eau de la commune de Perwez.

Aucun captage n'est situé à proximité immédiate du projet. Le plus proche étant situé à environ 645 m au sud-est de l'éolienne 3 et il s'agit d'un puits foré destiné à une activité d'élevage.



- |                                                             |                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| ● Eolienne projetée                                         | ▲ Captages pour lesquels il existe une zone de prévention arrêtée     |
| — Cours d'eau non navigables de 2ème catégorie              | ▲ Captages pour lesquels il existe une zone de prévention forfaitaire |
| — Cours d'eau décrits à l'atlas visibles en surface         | ▲ Captages pour lesquels il n'existe pas de zone de prévention        |
| — Cours d'eau décrits à l'atlas non visibles en surface     | Zones de surveillance arrêtées                                        |
| — Cours d'eau non décrits à l'atlas visibles en surface     | ☐ Zone de surveillance                                                |
| — Cours d'eau non décrits à l'atlas non visibles en surface | Zone de prévention rapprochée IIa                                     |
| — Cours d'eau non navigables de 3ème catégorie              | ▤ Zone arrêtée                                                        |
| — Cours d'eau décrits à l'atlas visibles en surface         | ▤ Enquête en cours ou terminée                                        |
| — Cours d'eau décrits à l'atlas non visibles en surface     | ▤ Dossier à l'instruction                                             |
| — Cours d'eau non décrits à l'atlas visibles en surface     | Zones de prévention éloignée IIb (II)                                 |
| — Cours d'eau non décrits à l'atlas non visibles en surface | ▤ Zone arrêtée                                                        |
| Cours d'eau non classés                                     | ▤ Enquête en cours ou terminée                                        |
| — Cours d'eau décrits à l'atlas visibles en surface         | ▤ Dossier à l'instruction                                             |
| — Cours d'eau décrits à l'atlas non visibles en surface     | Zones de prévention forfaitaires (II)                                 |
| — Cours d'eau non décrits à l'atlas visibles en surface     | ▤ Zone de prévention forfaitaire rapprochée (IIa)                     |
| — Cours d'eau non décrits à l'atlas non visibles en surface | ▤ Zone de prévention forfaitaire éloignée (IIb)                       |

Figure IV.1-6 : Captages en eaux souterraines et zones de prévention forfaitaire éloignée à proximité du site

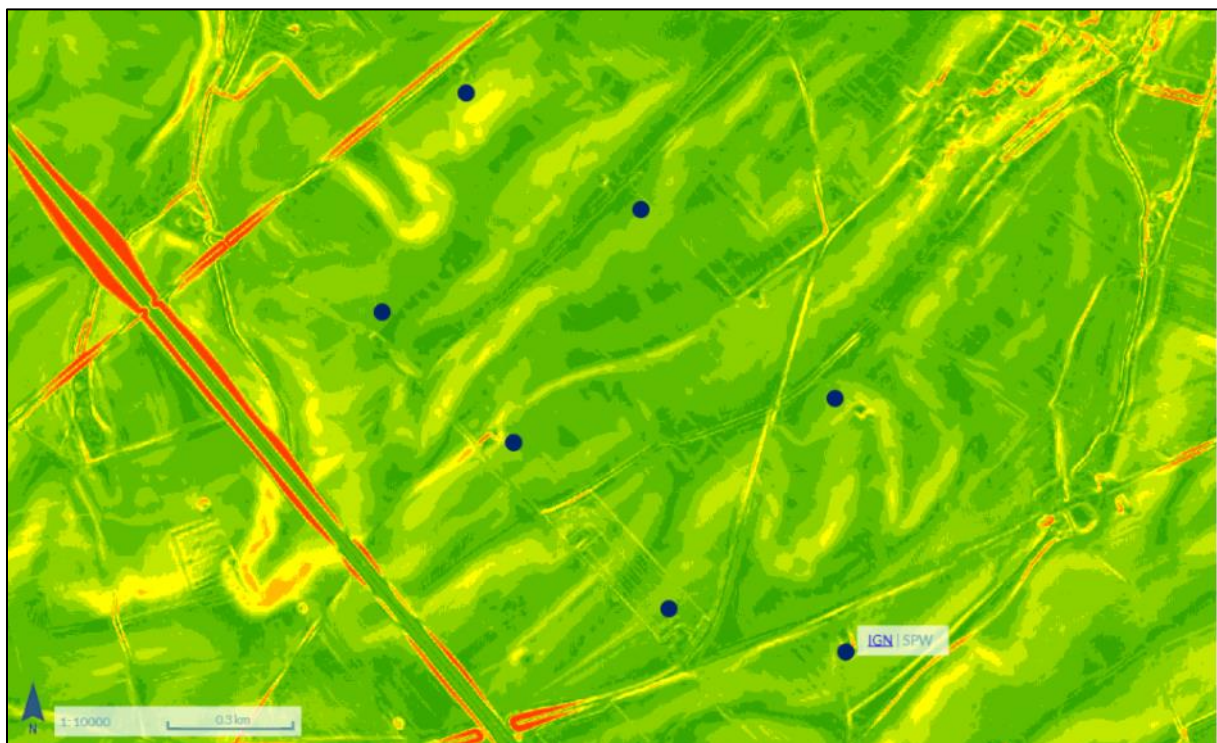
### 1.2.7 Relief local

Comme le montre la Figure suivante, les éoliennes s'implantent sur des zones relativement planes, dont les pentes sont généralement inférieures ou proches de 7%.

Comme il s'agit d'un plateau, les pentes aux alentours du site excèdent rarement les 10% (sauf pour les talus artificialisés comme le long de l'autoroute).

Les éoliennes sont situées à des altitudes comprises entre 159,15 m et 164,50 m :

- WT1 : 159,50 m
- WT2 : 160,00 m
- WT3 : 159,15 m
- WT4 : 163,35 m
- WT5 : 164,50 m
- WT6 : 164,10 m
- WT7 : 164,07 m



● Eolienne projetée

**Relief de la Wallonie – Modèle Numérique des Pentes 2013-2014 classifié**

Classe des pentes

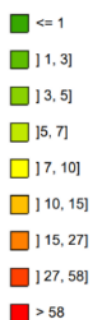


Figure IV.1-7 : Relief du site envisagé (basé sur le modèle numérique de pente élaboré dans le cadre du projet Erruissol).

### 1.3 ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE DE CHANTIER

En l'absence de détails techniques relatifs aux engins de chantier qui seront mis en œuvre dans le cadre du projet, les risques principaux du chantier pour la qualité du sol et des eaux souterraines consistent en la gestion des terres dans le cadre du chantier et l'épanchement éventuel d'huiles ou de carburant provenant des engins de chantier sur le sol et dans les eaux souterraines (non quantifiables).

#### 1.3.1 Incidences du chantier au niveau du sol

Les incidences du chantier sur le sol sont de plusieurs types :

- Incidences sur la stabilité des éoliennes ;
- Incidences sur la stabilité des voiries et chemins d'accès ;
- Incidences relatives à la gestion des terres de chantier (construction et démantèlement) ;
- Incidences sur la qualité des terres (en phase de construction et de démantèlement).

Ces incidences sont détaillées ci-après.

##### 1.3.1.1 Incidences sur la stabilité des éoliennes

Le site du projet éolien ne se situe pas au niveau des zones de risques géologiques et miniers (carrières souterraines, gisements et puits de mine, potentialité d'anciens puits, minières de fer, présence de karst) ni au niveau des zones de risques naturels (éboulements de parois, phénomènes karstiques, glissements de terrain). Dès lors, il n'est pas jugé nécessaire, au stade de l'EIE, de disposer d'essais de sol étant donné le contexte géologique local. Par ailleurs, aucun problème de stabilité n'a été constaté par Eneco, qui exploite les 8 éoliennes construites en 2003 et 2006 sur la plaine.

Le Demandeur prévoit de réaliser ces essais géotechniques nécessaires au dimensionnement exact des fondations des éoliennes dès l'obtention des permis. Deux sondages au pénétromètre statique de 20 tonnes (essai CPT) sont prévus au pied de chaque future éolienne. Les points d'implantation seront déterminés précisément par un géomètre-expert.

À titre informatif, les essais CPT permettent de quantifier au mieux les coefficients de résistance et de déformabilité du sol ainsi que de vérifier si la capacité de portance du sol est suffisante pour reprendre les charges statiques et dynamiques exercées sur les fondations. Ces mesures et calculs réalisés par un bureau spécialisé en techniques de l'ingénieur permettent de déterminer la profondeur exacte des fondations ainsi que leurs dimensions afin de réduire tout risque d'affaissement du sol et de chute de l'éolienne suite à un défaut de dimensionnement des fondations.

En ce qui concerne le risque lié à l'aléa sismique, les éoliennes respecteront les normes imposées par l'Eurocode 8, sous la supervision d'un bureau de contrôle technique lors du chantier.

À titre d'exemple, au Japon, lors du tremblement de terre qui fut suivi par un tsunami de grande amplitude, aucune éolienne ne fut endommagée. En Italie, quatre parcs éoliens actifs dans les Abruzzes ont été épargnés par le dramatique tremblement de terre du 6 avril 2010, centré sur l'Aquila. Les fondations et les mâts ont résisté aux secousses sismiques d'une magnitude de 6,3 sur l'échelle de Richter.

De plus, toutes les éoliennes répondent à la norme européenne IEC 61400-1 intitulée : « *Eoliennes - Partie 1 : Exigences de conception* » et qui spécifie les exigences de conception essentielles pour assurer l'intégrité technique des éoliennes. Elle a pour objet de fournir un niveau de protection approprié contre les dommages causés par tous les risques pendant la durée de vie prévue. Cette norme concerne tous les sous-systèmes des éoliennes tels que les mécanismes de commande et de protection, les systèmes électriques internes, les systèmes mécaniques et les structures de soutien. Elle s'applique aux éoliennes de toutes dimensions.

En conséquence, étant donné l'activité sismique faible dans la région du projet, étant donné les normes de construction propres aux éoliennes, étant donné que les éoliennes répondent aux normes de l'Eurocode 8, étant donné que dans nos régions, le risque associé à un séisme est inférieur à un risque lié à des vents exceptionnels, étant donné les précédents en la matière de par le monde, le Chargé d'étude estime que le projet présente des garanties suffisantes de maîtrise du risque sismique.

#### 1.3.1.2 Incidences sur la stabilité des voiries et chemins d'accès

Comme pour la stabilité des éoliennes, il y a également lieu de s'assurer que les voiries et chemins d'accès à créer pourront supporter le trafic engendré par le chantier (camions transportant les matériaux de construction habituels et les terres à évacuer ainsi que les convois exceptionnels nécessaires au transport des éléments constitutifs des éoliennes).

En ce qui concerne les chemins d'accès à créer, les données qui seront obtenues dans le cadre du dimensionnement des fondations des éoliennes permettront de déterminer la profondeur exacte du décapage à réaliser en parcelle agricole, profondeur nécessaire au placement d'un empierrement permettant le passage des divers camions.

Les voiries servant actuellement au passage de voitures, tracteurs et/ou camions et qui ne doivent pas faire l'objet de modifications de largeur dans le cadre du présent projet devraient supporter les charges des camions de chantier.

Il est à noter que des normes européennes<sup>iii</sup> sont imposées pour la circulation des convois exceptionnels (transport des mâts et des pales) : la charge par essieu des camions et des convois exceptionnels sera de maximum 12,5 t.

#### 1.3.1.3 Incidences relatives à la gestion des terres de chantier

Comme détaillé dans le cadre de la présentation du chantier de construction (voir paragraphe III.4), la plupart des terres excavées par les nouvelles éoliennes seront utilisées comme terres de remblais pour les anciennes éoliennes qui seront démontées. Le surplus pourra être étalé sur les parcelles agricoles desquelles elles ont été enlevées (parcelles agricoles). Les terres excédentaires ou les terres arables que ne souhaiteraient pas reprendre certains agriculteurs seront reprises par l'entrepreneur chargé des travaux pour une valorisation hors site.

Sur base des calculs réalisés au paragraphe III.4.1, le tableau suivant reprend une synthèse des déblais générés durant la phase de chantier.

**Tableau IV-2 : Synthèse des déblais/remblais générés par le projet**

| Origine des terres déblayées                                                         | Volume des déblais (m³) | Volume des remblais (m³) | Valorisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Chemins à élargir temporairement</b><br>pour le passage des convois exceptionnels | 1.020                   |                          | Aucune évacuation prévue.<br>Terres disposées en andains durant le chantier et remises en place lorsque les travaux seront réalisés.                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Retrait des fondations</b> des éoliennes existantes                               | 1.200                   | 1.800                    | Aucun apport/retrait ex-situ prévu.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Terres recouvrant les fondations disposées en andains durant le chantier et remises en place lorsque les travaux seront réalisés.</li> <li>• Récupération des terres de déblai des fondations des nouvelles éoliennes pour couvrir le retrait des anciennes fondations.</li> </ul> |
| <b>Remblaiement des aires de montage</b> des éoliennes existantes                    |                         | 860                      | Aucun apport ex-situ prévu.<br>Récupération des terres de déblai des nouvelles aires de montage.                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Origine des terres déblayées                                                                                       | Volume des déblais (m³)            | Volume des remblais (m³) | Valorisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Retrait des <b>câbles électriques internes</b> existant non réutilisés                                             |                                    | 160                      | Aucun apport ex-situ prévu.<br>Récupération des terres de déblai des nouveaux câbles électrique interne et autres                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Aménagements temporaires des accès</b><br>(Création d'aires de manœuvre en domaine privé) <sup>13</sup>         | 1.730                              |                          | Aucune évacuation ex-situ prévue.<br>Terres disposées en andains durant le chantier et remises en place lorsque les travaux seront réalisés.                                                                                                                                                                                                                         |
| Création d'un <b>chemin d'accès permanent</b> permettant l'accès à l'aire de maintenance de la nouvelle éolienne 4 | 60                                 |                          | Aucune évacuation ex-situ prévue.<br>Étalement sur parcelles agricoles avec accord de l'agriculteur.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Création des nouvelles <b>aires de montages</b>                                                                    | 5.600                              |                          | Aucune évacuation ex-situ prévue.<br>Utilisé comme remblai pour les anciennes aires de montage (860 m³) et étalement du surplus (4.740 m³) sur parcelles agricoles avec accord de l'agriculteur.                                                                                                                                                                     |
| Creusement des nouvelles <b>fondations</b><br>(20 m de diamètre et entre 2 et 3 m de profondeur)                   | Min. 4.400<br>Max 6.500            |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Recouvrement des fondations (sur 50 cm) : 1.100 m³ de terres arables ;</li> <li>Remblai pour les anciennes fondations : 1.800 m³</li> <li>Remblai pour les anciens câbles électriques internes : 30 m³</li> <li>Évacuation hors site par l'entrepreneur : Entre 1.470 et 3.570 m³ de terres non arables.</li> </ul>           |
| Pose des <b>câbles électriques internes</b> (entre les éoliennes et les cabines de tête)                           | 130                                |                          | Aucune évacuation ex-situ prévue.<br>Comblement des anciens câbles électriques internes                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>TOTAL (hors raccordement externe et hors terres d'office remises en place à la fin du chantier)</b>             | <b>Min. 10.180<br/>Max. 12.380</b> | <b>2.820</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Potentiel de valorisation sur site des déblais en remblais : ± 2.820 m³</b></li> <li><b>Potentiel de valorisation sur site par étalement sur parcelles agricoles : entre 5.890 et 5.990 m³</b></li> <li><b>Évacuation hors site par l'entrepreneur : entre 1.470 et 3.570 m³ selon la taille des fondations</b></li> </ul> |
| Pose des <b>câbles électriques externes</b> (entre la nouvelle cabine de tête et le poste de raccordement)         | 1.100                              |                          | Evacuation hors site                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Sur base de ce qui précède, il est estimé que le chantier devrait générer un volume total de remblais d'environ 2.820 m³ et un volume total de déblais compris entre ± 10.180 m³ et ± 12.380 m³ (hors raccordement externe et hors terres d'office remises en place à la fin du chantier) selon l'importance des fondations.

<sup>13</sup> À noter qu'il est possible que certains aménagements soient réalisés en posant des plaques métalliques à même le sol. Il s'agit donc d'une analyse maximaliste.

Une partie des déblais produits par le nouveau parc pourra être valorisée en tant que remblais pour l'ancien parc démantelé (comblement des fondations, aires de montages et câbles électriques). Une autre partie pourrait être valorisée sur place en étalant ces terres sur les parcelles agricoles voisines ou encore en recouvrant les nouvelles fondations. Dès lors, ce ne sont plus que  $\pm 1.470 \text{ m}^3$  à  $\pm 3.570 \text{ m}^3$  qui devraient être évacués hors du site d'implantation selon les dimensions des fondations. Les terres excédentaires, ainsi que les terres arables que ne souhaiteraient pas reprendre certains agriculteurs, seront reprises par l'entrepreneur chargé des travaux, et traitées selon les dispositions de l'AGW du 5 juillet 2018. A noter que le Demandeur a obtenu d'un entrepreneur une offre pour la reprise des terres du chantier, sur base d'une quantité présumée de 1.500 à 3.600 tonnes (voir annexe 12).

En ce qui concerne les déblais excédentaires issus du raccordement électrique externe (soit environ  $1.100 \text{ m}^3$ ), ceux-ci devront être gérés par ORES (qui en charge du réseau de distribution).

Pour le démantèlement du nouveau parc, il semblerait qu'en se basant sur l'estimation faite en phase de construction, de l'ordre quelques milliers de  $\text{m}^3$  de remblais devraient être amenés sur site. La quantité de remblais à amener pourra être réduite en réutilisant les terres éventuellement épandues sur les parcelles agricoles.

D'un point de vue environnemental, la réutilisation des terres sur site est la meilleure des possibilités : réduction de la perte de terres agricoles au niveau local et diminution des distances entre l'origine des terres de déblais, le lieu de valorisation des terres de déblais et l'origine des terres de remblais. Ensuite vient la réutilisation des terres comme remblai (sur un autre site) et finalement l'élimination des terres, leur mise en décharge. En ce qui concerne la mise en décharge, celle-ci est de plus en plus réglementée et, pour les terres, l'élimination ne se fait que dans des cas de pollutions graves des sols ou dans le cadre de réaménagement de décharges (terres de couverture principalement).

La réutilisation des terres dans le cadre du chantier (démantèlement et construction) est donc effectivement à privilégier, mais aussi celle de la valorisation des terres excédentaires en tant que remblais (ex-situ). Pour la valorisation des terres générées en phase de construction et l'apport éventuel de remblais en phase de démantèlement, il y a lieu de vérifier que ces terres sont non polluées de manière à ne pas engendrer de pollution du sol ou de l'eau souterraine sur le lieu de valorisation et qu'elles ont des qualités agronomiques suffisantes). Pour la phase de construction, les terres arables ne prêtent a priori pas à discussion quant à leur qualité. Ce sont plutôt les terres bordant les voiries publiques qui sont les plus susceptibles d'être polluées.

En ce qui concerne la gestion des terres évacuées hors site, les obligations actuelles sont fixées par l'Arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets. À partir du 1<sup>er</sup> novembre entrera en vigueur l'Arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres et modifiant diverses dispositions en la matière. Celui-ci instaurera un mécanisme de traçabilité des terres depuis leur lieu d'origine jusqu'à leur valorisation, avec des contrôles obligatoires pour tout volume de terres excédant  $400 \text{ m}^3$  lorsqu'il s'agit de valorisation hors site.

#### 1.3.1.4 Incidences sur la qualité des terres

La construction ou le démantèlement d'un parc éolien constitue une phase de chantier dont les risques pour la qualité du sol sont bien définis et connus. Ils sont en effet essentiellement liés aux engins de chantier et aux manipulations et portent soit sur un risque de pollution du sol, soit sur un risque de tassement du sol en dehors des chemins d'accès.

Pour la pollution du sol, les hydrocarbures et les huiles sont les principales sources potentielles. Elles font l'objet de recommandations au paragraphe IV.1.5.

En ce qui concerne les risques de tassement, ceux-ci sont engendrés par le passage d'engins lourds hors des chemins d'accès. Ces risques font l'objet de recommandations au paragraphe IV.1.5.

### 1.3.2 Imperméabilisation des sols et bilan hydrique

En phase de chantier, la superficie totale imperméable reprend les superficies totales des fondations (les chemins d'accès et les aires de maintenance ne sont pas imperméables), soit maximum 314 m<sup>2</sup> par éolienne. À l'échelle du parc, la superficie totale imperméable serait donc de 2.200 m<sup>2</sup>.

Dans ce cas, le taux d'imperméabilisation de la zone agricole considérée dans un rayon de 500 m autour des éoliennes (superficie de  $\pm 3,4$  km<sup>2</sup>) est de  $\pm 0,065$  %, ce qui est négligeable.

Cette appréciation est également confirmée si un bilan hydrique de la zone est rapidement réalisé.

Si l'on considère une surface de 100 m<sup>2</sup>, une pluie d'une durée d'une heure avec période de retour de 5 ans (soit 22,4 mm/h<sup>14</sup>) et un coefficient de ruissellement de l'eau de pluie sur les surfaces perméables de 0,2 et de 1 sur les imperméables (hypothèses maximalistes), il advient que :

- En situation de référence :  $100 * 0,0224 * 0,2 = 0,448$  m<sup>3</sup> d'eau de pluie ruisselle sur la surface topographique de 100 m<sup>2</sup> en une heure ;
- En situation projetée (phase chantier) :  $(100 * (100\% - 0,065\%) * 0,0224 * 0,2) + (100 * 0,065\% * 0,0224 * 1) = 0,4492$  m<sup>3</sup> d'eau de pluie ruisselle sur la surface topographique de 100 m<sup>2</sup> en une heure. L'augmentation constatée est de 0,0011 m<sup>3</sup>/h, soit 1,1 litre/h ou 0,26 % de plus par rapport à la situation de référence. Cette augmentation est non significative.

Le Chargé d'étude estime donc que les risques d'érosion du sol sont négligeables.

### 1.3.3 Modification du régime d'alimentation et d'écoulement des eaux de surface

Aucune traversée de cours d'eau n'est prévue dans le cadre de l'accès aux zones de chantier des éoliennes par le charroi exceptionnel. La réalisation des autres aménagements (nouveaux chemins et aires de montage) ne nécessite pas de traversée de cours d'eau ou la construction/modification d'ouvrages de franchissement.

Pour rappel, l'extrait de la carte d'aléa d'inondation fait apparaître que les éoliennes 2 et 3 sont situées juste à côté d'un axe de ruissellement concentré de risque faible. Compte tenu du fait qu'il s'agit d'un risque faible, il peut être estimé que les incidences attendues en cas d'une éventuelle inondation seront faibles, dans la mesure où les recommandations du Chargé d'étude sont respectées.

### 1.3.4 Incidences du chantier au niveau des eaux souterraines

Pour rappel, aucune éolienne n'est localisée ni dans une zone de prévention de captage ni à proximité immédiate (moins de 50 m) d'un ouvrage de captage. Aucune contamination d'eau de captage n'est dès lors attendue par le projet.

Néanmoins, une contamination de l'eau souterraine par les engins et produits de chantier reste toujours possible. Dès lors, il y a lieu d'examiner les barrières qui devraient être mises en place afin de limiter ou maîtriser le risque de pollution lors du chantier de construction :

- Les produits et substances dangereuses seront stockés en récipients mobiles de faible volume dans un abri de chantier dont le sol est imperméable et constitue une rétention ;
- Tous les déchets générés par le chantier seront gérés par l'entrepreneur en charge des travaux et évacués par ses soins selon les filières de traitement adéquates ;
- L'équipe de chantier se trouve sur place ; une éventuelle fuite d'huile sera rapidement détectée ;
- Les engins de chantier et les camions sont soumis à des entretiens préventifs périodiques.

Dans la mesure où ces prescriptions sont respectées, il est estimé que les incidences potentielles du projet en phase de chantier sur les eaux souterraines pourront être maîtrisées par des mesures simples, de sorte que le risque de pollution du sol ou des eaux souterraines est faible.

<sup>14</sup> Donnée valable pour la commune de Perwez fournie par l'IRM (<https://www.meteo.be>)

### **1.3.5 Incidences de la phase de démantèlement**

Les risques générés par le projet lors de son démantèlement sont identiques à ceux en phase de construction. Il est également estimé que les mesures détaillées dans le cadre de la présentation du projet concernant le démantèlement sont suffisantes pour garantir une réutilisation adéquate des terrains agricoles.

## 1.4 ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

### 1.4.1 Érosion des sols

En phase d'exploitation, il est estimé que les risques d'érosion du sol sont très faibles pour les raisons suivantes :

- Le relief est moyennement marqué au niveau des éoliennes (pentes inférieures à 7 %) ;
- La superficie agricole totale disponible dans un rayon de 500 m autour du projet est de  $\pm 3,4 \text{ km}^2$  ;
- Pour rappel, les fondations en béton seront recouvertes de terre permettant le développement rapide du couvert végétal. Quant aux aires de montage et les chemins d'accès, celles-ci sont réalisées en empierrement et ne sont pas imperméables, minimisant le risque d'érosion ;
- La superficie totale imperméabilisée dans le cadre du projet (hors modifications de voiries existantes) est de  $\pm 1.716 \text{ m}^2$  : la superficie totale des fondations de  $\pm 1.638 \text{ m}^2$  (moyenne entre la taille minimale et maximale des fondations) et la surface au sol des cabines de tête de  $\pm 78 \text{ m}^2$  (les chemins d'accès et les aires de maintenance ne sont pas imperméables)
- Le taux d'imperméabilisation résultant est de  $\pm 0,048 \%$ .

Le taux d'imperméabilisation de la zone agricole est donc très faible et n'est dès lors pas susceptible d'affecter le régime d'alimentation des masses d'eau souterraine.

### 1.4.2 Risque de pollution du sol et des eaux souterraines

De manière à évaluer les risques de pollution accidentelle du sol et des eaux souterraines, il y a lieu d'étudier les barrières qui seront mises en place lors de l'exploitation pour éviter toute pollution des eaux souterraines. Ces barrières sont énumérées ci-après :

- Absence de stockage de déchets sur place en phase d'exploitation : tous les déchets de maintenance seront repris par la société de maintenance ;
- Les transformateurs seront secs, et localisés au sein des éoliennes ou à l'extérieur de celles-ci. Les surfaces de stockages sont imperméables (béton) et respecteront les conditions sectorielles d'exploiter de l'Agw 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 ;
- Les éoliennes sont entièrement fermées et il existe dans la nacelle un réseau de collecte des égouttures et une cuve de rétention. Dès lors, les risques de pollution suite à une fuite du circuit hydraulique des éoliennes et des engrenages au niveau de la nacelle sont très faibles, voire négligeables, également aussi du fait que les polluants potentiels contenus dans l'éolienne sont en très faible quantité ;
- Conformément à la réglementation en vigueur (AGW du 13 juillet 2014), des chiffons absorbants ( $1/2 \text{ m}^3$ ) et des granulats absorbants (50 kg) seront prévus en permanence à l'intérieur de chaque éolienne en cas d'épanchement accidentel d'huile au sol.

Compte tenu de ce qui précède, il est estimé que les incidences potentielles du projet en phase d'exploitation sur le sol et les eaux souterraines sont faibles et maîtrisées.

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

L'imperméabilisation du sol par le projet à l'échelle du site éolien sera non notable et n'engendrera pas de modification notable du potentiel de réalimentation de l'aquifère.

Si le recours à des fondations profondes devait s'avérer nécessaire, il ne peut pas être exclu que les pieux ou la colonne ballastée atteindront/atteindra localement le niveau de la nappe. Un effet barrage impliquant une modification sensible du sens d'écoulement de la nappe n'est cependant pas à craindre compte tenu des dimensions limitées de ces fondations. En outre, aucun effet sur la qualité de l'eau n'est à craindre non plus car les pieux sont en béton.

Pour rappel, l'extrait de la carte reprenant les risques de ruissellement concentré fait apparaître que les éoliennes 2 et 3 sont situées au niveau d'un axe de ruissellement concentré de risque faible. Compte tenu du fait que cet axe de ruissellement présente un risque faible, il peut être estimé que les incidences attendues en cas d'une éventuelle inondation seront faibles, dans la mesure où les recommandations du Chargé d'étude sont respectées.

#### **1.4.4 Incidences sur le réseau hydrographique**

Le projet n'étant pas consommateur d'eau et ne rejetant pas d'eaux usées, aucun impact n'est attendu sur les cours d'eau.

### **1.5 RECOMMANDATIONS**

#### **1.5.1 En phase de chantier**

Afin de garantir la stabilité des éoliennes, des chemins et voiries d'accès, il est recommandé de :

- Réaliser un minimum de 2 essais CPT au droit de chaque éolienne ;
- Concevoir le dimensionnement des diverses fondations sur base des résultats des campagnes CPT avec l'aide d'un bureau d'étude spécialisé.

Le projet devra également respecter les normes Eurocode 8 en matière de maîtrise de l'aléa sismique.

Dans le cadre des chemins et voiries à créer ou à modifier, il est recommandé de prévoir le dimensionnement de ces chemins et voiries (utilisation possible de plaques métalliques pour y parvenir) selon les exigences suivantes :

- Largeur utile de la chaussée :  $\geq 4,0$  m ;
- Largeur exempte d'obstacles :  $\geq 5,50$  m ;
- Hauteur exempte d'obstacles :  $\geq 4,65$  m ;
- Rayon de courbure à l'axe : de 40 à 50 m ;
- Pente du revêtement cohésif : 12 % ;
- Pente du revêtement non cohésif : 7 % ;
- Capacité portante du substrat :  $\geq 45$  MN/m<sup>2</sup> ;
- Couche portante :  $\geq 100$  MN/m<sup>2</sup>.

De manière à réduire les risques de contamination du sol et des eaux souterraines en cours de chantier (construction et démantèlement), il est recommandé de :

- Respecter les entretiens préventifs périodiques des engins de chantier et les camions
- Limiter les quantités de produits dangereux (surtout liquides) utilisées et stockées sur site ;
- Stocker les produits dangereux (liquide surtout) sur une aire étanche avec récolte des épanchements ;
- Posséder des kits antipollution en suffisance sur le chantier ;
- Respecter les prescriptions relatives à la gestion des déchets de chantier reprises dans l'Arrêté du Gouvernement wallon du 27 mai 2004 fixant les conditions intégrales d'exploitation relatives aux stockages temporaires sur chantier de construction ou de démolition de déchets (M.B. 25.08.2004).

De même, pour minimiser les risques de pollution d'autres sites par les terres excavées et valorisées hors site, il s'agira de respecter d'une part les prescriptions relatives à la valorisation des terres reprises dans l'Arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 relatif à la valorisation de certains déchets (M.B. 10.07.2001 - err. 18.07.2001) et d'autre part les prescriptions relatives à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> novembre 2018.

Dans le cadre du démantèlement, si un apport de terres de remblais est nécessaire, il est alors recommandé de s'assurer de la compatibilité de ces terres avec les normes agronomiques et physico-chimiques en vigueur (AGW du 14 juin 2001 ou plus récent).

Les terres de déblais (phase de construction) et de remblais (phase de démantèlement) devront être le moins transportées possible (exutoires et sources des terres proches).

Pour réduire les tassements au minimum, il est recommandé de clôturer provisoirement les aires de montage des ouvrages, évitant ainsi aux engins de chantier de quitter la surface réservée aux travaux.

Pour réduire les risques d'érosion du sol, il est recommandé de modifier ou de créer les voiries qui doivent l'être de manière temporaire et/ou de manière perméable (une structure de la voirie identique à celle des chemins d'accès devrait alors être prévue ou l'utilisation de pistes amovibles – trackways/roads<sup>15</sup>). Il est à noter que, si une modification/création temporaire de voiries était choisie, celle-ci devrait à nouveau avoir lieu en phase de démantèlement.

Pour garantir la remise en état des lieux et de remblaiement suite à l'arrêt définitif des installations, le Demandeur doit fournir une sûreté bancaire, dont le montant est estimé sur base des coûts de démantèlement.

Enfin, étant donné que le chantier de l'éolienne 2 et 3 prend place au niveau d'un axe de ruissellement présentant un risque faible, il est recommandé de prendre les mesures suivantes :

- Le chantier ne pourra nuire à l'écoulement normal des eaux. Une attention particulière sera accordée à l'ouverture des tranchées dans le cadre de la pose des câbles du raccordement interne ;
- Les terres excavées ne pourront pas être stockées à proximité de l'axe de ruissellement et en aucun cas, les terres ne pourront être utilisées en remblais au niveau de l'axe de ruissellement.

### **1.5.2 En phase d'exploitation**

Les incidences du projet en phase d'exploitation sur le sol, les eaux souterraines et les eaux de surfaces étant faibles, aucune recommandation n'est formulée.

---

<sup>15</sup> Tels les K et X Trackpanels de la société Eve Trakway Ltd (<http://www.evetrakway.co.uk/products/trakway-systems/k-trakpanel>).

## 1.6 SYNTHÈSE

La synthèse de l'évaluation des incidences du chapitre « Chantier » est reprise au Tableau ci-après.

**Tableau IV-3 : Synthèse des incidences sur le milieu physique**

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Phase chantier</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Incidences sur la stabilité des éoliennes</p> <p><i>Le Demandeur prévoit de réaliser deux sondages au pénétromètre statique de 20 tonnes (essai CPT) et de faire appel à un bureau d'études techniques en vue de dimensionner les fondations.</i></p> <p><i>Le projet se trouve dans une zone d'aléa sismique de niveau , correspondant à une zone d'aléa moyen à l'échelle de la Belgique.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire réaliser le dimensionnement des diverses fondations par un bureau d'étude spécialisé sur base de minimum 2 essais CPT à réaliser au droit de chaque éolienne ;</li> <li>- Respecter les critères de dimensionnement des fondations des éoliennes, des chemins et voiries d'accès, des aires de manutention et des éventuels talus ;</li> <li>- Respecter les normes Eurocode 8 en matière de maîtrise de l'aléa sismique.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Incidences sur la stabilité des voiries et chemins d'accès</p> <p><i>Les données qui seront obtenues dans le cadre du dimensionnement des fondations des éoliennes permettront de dimensionner les chemins agricoles et les voiries d'accès en vue de garantir leur stabilité au passage des camions de chantier. Ces chemins et voiries doivent également être dimensionnés pour le passage des convois exceptionnels (rayon de courbure, etc.).</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Aucune recommandation</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Incidences relatives à la gestion des terres de chantier</p> <p><i>Sur base de ce qui précède, il est estimé que le chantier devrait générer un volume total de remblais d'environ 2.820 m<sup>3</sup> et un volume total de déblais compris entre ± 10.180 m<sup>3</sup> et ± 12.380 m<sup>3</sup> (hors raccordement externe et terres remises en place) selon l'importance des fondations.</i></p> <p><i>Une partie des déblais produits par le nouveau parc pourra être valorisée en tant que remblais pour l'ancien parc démantelé (comblement des fondations, aires de montages et câbles électriques). Une autre partie pourrait être valorisée sur place en étalant ces terres sur les parcelles agricoles voisines ou encore en recouvrant les nouvelles fondations. Les terres excédentaires ou les terres arables que ne souhaiteraient pas reprendre certains agriculteurs seront reprises par l'entrepreneur chargé des travaux.</i></p> <p><i>Pour la valorisation des terres excavées, il y a lieu de vérifier que ces terres sont non polluées de manière à ne pas engendrer de pollution du sol ou de l'eau souterraine sur le lieu de valorisation.</i></p> <p><i>Dans le cadre du démantèlement, une partie des terres épandues sur les parcelles agricoles dans le cadre de la construction seront utilisées comme remblai. Les terres de remblais qui seront amenées sur site devront respecter les critères de qualité agronomiques et physico-chimiques en vigueur au moment du démantèlement.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans le cadre du chantier de construction, respecter les prescriptions relatives à la valorisation des terres reprises dans l'Arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 relatif à la valorisation de certains déchets, ainsi que les prescriptions relatives à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres entrées en vigueur le 1er novembre 2018 ;</li> <li>- Dans le cadre du chantier de démantèlement, s'assurer de la compatibilité des terres de remblais avec les normes agronomiques et physico-chimiques en vigueur (notamment, AGW du 14 juin 2001 ou législation plus récente) ;</li> <li>- Veiller à ce que les terres de déblais (phase de construction) et de remblais (phase de démantèlement) soient le moins transportées possible (exutoires et sources des terres proches).</li> </ul> |
| <p>Incidences sur la qualité des terres</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respecter les entretiens préventifs périodiques des engins de chantier et les camions ;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Les risques pour la qualité du sol sont soit sur un risque de pollution du sol, soit sur un risque de tassement du sol en dehors des chemins d'accès. Pour la pollution du sol, les hydrocarbures et les huiles sont les principales sources potentielles. En ce qui concerne les risques de tassement, ceux-ci sont engendrés par le passage d'engins lourds hors des chemins d'accès.</i></p>                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limiter les quantités de produits dangereux (surtout liquides) utilisés et stockés sur site ;</li> <li>- Stocker les produits dangereux (liquides surtout) sur une aire étanche avec récolte des épanchements ;</li> <li>- Posséder des kits antipollution en suffisance sur le chantier ;</li> <li>- Respecter les prescriptions relatives à la gestion des déchets de chantier reprises dans l'Arrêté du Gouvernement wallon du 27 mai 2004 fixant les conditions intégrales d'exploitation relatives aux stockages temporaires sur chantier de construction ou de démolition de déchets (M.B. 25.08.2004).</li> </ul> |
| <p>Imperméabilisation des sols et bilan hydrique</p> <p><i>Le taux d'imperméabilisation de la zone comprise dans un rayon de 500 m autour des éoliennes est inférieur à <math>\pm 0,048</math> %.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour garantir la remise en état des lieux et de remblaiement suite à l'arrêt définitif des installations, le Demandeur doit fournir une sûreté bancaire à l'autorité compétente.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Incidences sur les eaux souterraines</p> <p><i>L'implantation des éoliennes n'est pas projetée dans une zone de prévention de captage.</i></p> <p><i>Aucune contamination d'eau de captage n'est dès lors attendue par le projet. Les risques de contamination de l'eau souterraine par les engins et produits de chantier peuvent être considérés comme étant maîtrisés (rétention, faibles volumes, fuite rapidement détectée, entretiens, etc.).</i></p>                                                                         | <p>Aucune recommandation</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Régime d'alimentation et d'écoulement des eaux de surface</p> <p><i>Aucune traversée de cours d'eau n'est prévue dans le cadre de l'accès aux zones de chantier des éoliennes.</i></p> <p><i>Les éoliennes 2 et 3 sont situées à proximité d'un axe de ruissellement concentré de risque faible. Compte tenu du fait qu'il s'agit d'un faible, il peut être estimé que les incidences attendues en cas d'une éventuelle inondation seront faibles, dans la mesure où les recommandations du Chargé d'étude sont respectées.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le chantier ne pourra nuire à l'écoulement normal des eaux ;</li> <li>- Les terres excavées ne pourront pas être stockées à proximité de l'axe de ruissellement ; en aucun cas, les terres ne pourront être utilisées en remblais au niveau de cet axe.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>Phase d'exploitation</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Érosion des sols</p> <p><i>Le taux d'imperméabilisation des zones situées à moins de 500 m des éoliennes a été estimé à 0,048 %. Ce taux étant très faible et les sols alentours étant principalement occupés par des cultures, il est estimé que le risque d'érosion du sol n'est pas augmenté par la présence des éoliennes et des infrastructures annexes.</i></p>                                                                                                                                                               | <p>Aucune recommandation</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Pollution du sol et des eaux souterraines</p> <p><i>Aucune éolienne n'est située en zone de prévention de captage.</i></p> <p><i>Il est estimé que les incidences potentielles du projet en phase d'exploitation sur le sol et les eaux souterraines sont maîtrisées (absence de stockage de déchets, transformateurs secs situés au sein des éoliennes, éoliennes fermées et entretien préventif des équipements).</i></p>                                                                                                         | <p>Aucune recommandation</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <p>Régime d'alimentation et d'écoulement des eaux souterraines</p> <p><i>L'imperméabilisation du sol par le projet à l'échelle du site éolien sera non notable et n'engendrera pas de modification notable du potentiel de réalimentation de l'aquifère</i></p> | <p>Aucune recommandation</p> |
| <p>Incidences sur le réseau hydrographique</p> <p><i>Le projet n'étant pas consommateur d'eau et ne rejetant pas d'eaux usées, aucun impact n'est attendu sur les cours d'eau.</i></p>                                                                          | <p>Aucune recommandation</p> |

## 2. MILIEU BIOLOGIQUE

### 2.1 INTRODUCTION

#### 2.1.1 Difficultés rencontrées

Malgré nos recherches, hormis les données transmises par le DEMNA et celles du portail d'encodage observations.be, aucune donnée biologique antérieure au parc existant n'a pu être trouvée et analysée de façon précise pour évaluer l'impact du parc existant sur l'avifaune. Toutefois, au vu de l'évolution négative de la plupart des populations d'oiseaux, dont celles des plaines agricoles, il aurait été difficile de corrélérer une éventuelle baisse des populations locales avec le projet ou à d'autres causes extérieures au projet.

#### 2.1.2 Méthologie d'évaluation détaillée

Le chapitre « Milieu biologique » de la présente étude a pour objectif de déterminer les incidences potentielles du projet sur le milieu naturel, et plus particulièrement sur la faune volante.

L'environnement local du projet est décrit avec notamment :

- Un inventaire des sites d'intérêt biologique présents dans un rayon de 2.500 mètres autour du site ;
- Une description des habitats présents à proximité du projet (rayon de 500 mètres) ainsi que le long des tracés de raccordement électrique ;
- Une description de la faune volante locale (potentiellement la plus impactée).

Les relevés faunistiques ont été réalisés dans un rayon de 500 mètres autour des éoliennes. En effet, différentes études<sup>iv</sup> ont pu montrer que l'effet d'épouvantail est essentiellement marqué dans un rayon proche des éoliennes, à savoir de 0 à 250 mètres selon les espèces et ne dépasse qu'exceptionnellement la distance de 500 mètres. Il apparaît donc qu'un périmètre d'étude d'un rayon de 500 mètres autour des éoliennes est suffisant pour caractériser l'avifaune potentiellement impactée par des éoliennes ; c'est d'ailleurs le rayon d'étude préconisé par le Département de l'Étude du milieu naturel et agricole (DEMNA) dans sa note de référence pour la prise en compte de la biodiversité dans le cadre des projets éoliens<sup>v</sup>.

Les incidences des éoliennes en phase d'exploitation concernent surtout la faune volante, à savoir les oiseaux et chauves-souris. Ces incidences sont mieux documentées en ce qui concerne les oiseaux qu'en ce qui concerne les chauves-souris.

Bien que faibles d'une manière générale, les incidences négatives des éoliennes sur ces espèces sont variables selon le contexte environnemental : la localisation d'une éolienne dans un secteur sensible induisant un impact plus important. Ces secteurs sensibles sont principalement les sites de reproduction importants comme les colonies, les zones de passages migratoires importants, les zones particulièrement favorables au nourrissage, aux haltes migratoires ou à l'hivernage (par exemple : zones humides semi-naturelles), les sites utilisés par des espèces vulnérables, les habitats rares d'espèces spécialisées...

De manière générale, les éoliennes induisent deux types d'impacts sur la faune volante : d'une part la mortalité (collisions directes et barotraumatismes pour les chauves-souris) et d'autre part les impacts indirectes. Parmi ces dernières, on peut citer l'altération ou la suppression des habitats, le bruit, le mouvement des pales ainsi que l'activité humaine liée à l'entretien des éoliennes qui constituent inévitablement un dérangement, et ce particulièrement pour l'avifaune nichant au sol. Les incidences indirectes sont moins connues, et difficiles à évaluer sans suivi important et rigoureux permettant de comparer la situation d'un parc éolien avec une situation-contrôle appropriée.

Il est à noter que des incidences négatives pour certaines espèces, même modérées dans l'absolu, peuvent être notables pour la dynamique des populations qui les subissent, en fonction de leur fragilité ou de leur stratégie démographique.

## 2.2 ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE

### 2.2.1 Sites d'intérêt biologique à proximité du projet

Les incidences éventuelles du projet sur les sites d'intérêt biologiques et les zones protégées (réserves naturelles, sites Natura 2000, sites de Grand Intérêt Biologique,...) sont évaluées dans un rayon de 2.500 mètres autour des éoliennes.

Le site d'implantation des éoliennes ne bénéficie d'aucun statut de protection particulier en tant que zone naturelle. En effet, il n'est ni une Réserve Naturelle, ni un Site de Grand Intérêt Biologique (SGIB), ni une portion de Site Natura 2000.

Un site Natura 2000 est localisé à moins de 2.500 m du projet, à environ 1.500 mètres du projet, il s'agit du site « Vallée de l'Orneau » (BE35002). Ce site reprend des zones sur plateaux limoneux ainsi que des vallées creusées dans des roches calcaires ou silicieuses. Dans sa partie septentrionale, on y retrouve une zone humide où se succède une série de milieux d'intérêt communautaire (cours d'eau, étangs, forêts alluviales, mégaphorbiaies), formant un complexe avec des roselières. Ces milieux humides abritent de nombreuses espèces, dont les sarcelles d'hiver et d'été, la Bécassine des marais, la Grande Aigrette et le Martin-pêcheur d'Europe. En dehors de cette zone, ce site Natura 2000 présente un caractère majoritairement forestier et est dominé par des forêts du métaclimax des hêtraies acidophile, neutrophile et calcicole. À la faveur de pentes plus fortes creusées par l'Orneau et ses affluents, des forêts de ravin, habitat très rare au nord du sillon Sambre-Mosan, sont présentes. Les fonds de vallée sont, quant à eux, occupés par des forêts alluviales et de chênaies-frênaies climaciques. Ces différents milieux forestiers constituent tout ou une partie de l'habitat de diverses espèces de chauves-souris et d'oiseaux dont les Pics mar et noir. En périphérie des zones boisées apparaissent quelques milieux ouverts d'intérêt communautaire dont les plus remarquables sont une pelouse calcaire, une prairie maigre de fauche, des falaises et des éboulis. Ces zones ouvertes contribuent également à l'habitat de plusieurs espèces d'intérêt communautaire.

Les espèces identifiées dans ce site sont reprises au Tableau suivant.

**Tableau IV.2-1 : Sites Natura 2000 identifiés dans un rayon de 2.500 m autour des éoliennes**

| Nom et code du site Natura 2000 | Superficie | Communes                             | Distance et direction | Espèces d'intérêt communautaires visées                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vallée de l'Orneau<br>BE35002   | 325,1 ha   | Gembloux, Jemeppe-sur-Sambre, Perwez | ± 1.500 m<br>– ouest  | Grand Rhinolophe ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> ) – situation critique<br>Murin des marais ( <i>Myotis dasycneme</i> ) – en danger<br>Murin à oreilles échancrées ( <i>Myotis emarginatus</i> ) – en danger<br>Grande Aigrette ( <i>Egretta alba</i> ) – non évalué<br>Sarcelle d'hiver ( <i>Anas crecca</i> ) – en danger critique<br>Sarcelle d'été ( <i>Anas querquedula</i> ) – en danger critique<br>Bondrée apivore ( <i>Pernis apivorus</i> ) – non menacé<br>Busard Saint-Martin ( <i>Circus cyaneus</i> ) – en danger<br>Bécassine des marais ( <i>Gallinago gallinago</i> ) - en danger critique<br>Martin-pêcheur d'Europe ( <i>Alcedo atthis</i> ) – à la limite d'être menacé<br>Pic noir ( <i>Dryocopus martius</i> ) – non menacé<br>Pic mar ( <i>Dendrocopos medius</i> ) – non menacé |

Plusieurs Sites de Grand Intérêt Biologique (SGIB) sont également présents dans ce rayon des 2.500 m, certains sont couverts par le site Natura 2000 décrit ci-avant. Ceux-ci sont repris dans le Tableau ci-après.

**Tableau IV.2-2 : Site de grand intérêt biologique (SGIB) identifié dans un rayon de 2.500 m autour des éoliennes**

| Nom et code du SGIB                   | Superficie | Communes                  | Distance et direction | Espèces observées (hors plantes)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sources du ruisseau de Thorembais 274 | 2,5 ha     | Perwez                    | ± .700 m - ouest      | <b>Oiseaux</b> : <i>Actitis hypoleucos</i> , <i>Tringa ochropus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Bois de Grand Leez 1319               | 112,1 ha   | Éghezée, Gembloux, Perwez | ± 875 m - sud         | <b>Oiseaux</b> : <i>Accipiter nisus</i> , <i>Columba oenas</i> , <i>Dendrocopos medius</i> , <i>Oriolus oriolus</i> , <i>Pernis apivorus</i> , <i>Scolopax rusticola</i> , <i>Strix aluco</i><br><b>Amphibiens</b> : <i>Bufo bufo</i> , <i>Ichthyosaura alpestris</i> , <i>Lissotriton vulgaris</i> , <i>Rana temporaria</i><br><b>Reptiles</b> : <i>A,guis fragilis</i><br><b>Papillons diurnes</b> : <i>Apatura iris</i> , <i>Melanargia galathea</i> , <i>Neozephyrus quercus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Le Long Pont 273                      | 26,1 ha    | Gembloux, Perwez          | ± 1.500 m – ouest     | <b>Oiseaux</b> : <i>Acrocephalus palustris</i> , <i>Acrocephalus scirpaceus</i> , <i>Alcedo atthis</i> , <i>Ardea cinerea</i> , <i>Aythya ferina</i> , <i>Aythya fuligula</i> , <i>Circus aeruginosus</i> , <i>Cuculus canorus</i> , <i>Dendrocopos minor</i> , <i>Emberiza schoeniclus</i> , <i>Fulica atra</i> , <i>Podiceps cristatus</i> , <i>Tachybaptus ruficollis</i> ,<br><b>Coléoptères</b> : <i>Anisosticta nevemdecimpunctata</i> , <i>Coccidula scutellata</i> , <i>Demetrias imperialis</i> , <i>Donacia clavipes</i> , <i>Odacantha melanura</i>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Fonds des Nues 62                     | 7,0 ha     | Éghezée, Gembloux         | ± 2.060 m – sud       | <b>Mammifères</b> : <i>Lepus europaeus</i> , <i>Martes foina</i> , <i>Mustela erminea</i> , <i>Mustela nivalis</i> , <i>Putorius putorius</i><br><b>Oiseaux</b> : <i>Anas crecca</i> ; <i>Anthus trivialis</i> , <i>Ardea alba</i> , <i>Buteo buteo</i> , <i>Circus aeruginosus</i> , <i>Emberiza citrinella</i> , <i>Falco tinnunculus</i> , <i>Gallinago chloropus</i> , <i>Motacilla flava</i> , <i>Perdix perdix</i> , <i>Vanellus vanellus</i><br><b>Amphibiens</b> : <i>Rana temporaria</i><br><b>Libellules</b> : <i>Ceriagrion tenellum</i> <i>Lestes dryas</i> , <i>Lestes virens</i> , <i>Sympecma fusca</i> , <i>Sumpetrum danae</i><br><b>Coléoptères</b> : <i>Coccidula scutellata</i><br><b>Orthoptères</b> : <i>Chrysocraon dispar</i> , <i>Conocephalus dorsalis</i><br><b>Hyménoptères</b> : <i>Allodynerus delphinalis</i> |
| Bois de Buis 1984                     | 147,5 ha   | Gembloux, Perwez, Walhain | ± 2.080 m – ouest     | <b>Oiseaux</b> : <i>Accipiter nisus</i> , <i>Dendrocopos medius</i> , <i>Styrax aluco</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Le site des sources du ruisseau de Thorembais accueille de nombreux oiseaux d'eau comme le Chevalier guignette, les sarcelles ou le Canard colvert.

Le Bois de Grand-Leez, tout comme le Bois de Buis proche, représente un des derniers grands massifs forestiers de la Hesbaye occidentale. Il s'agit d'un reliquat de l'antique forêt charbonnière qui couvrait, avant les grands défrichements commencés à la préhistoire, la plus grande partie de la moyenne Belgique. Ce site est constitué principalement d'une chênaie-charmaie atlantique à jonquille et à jacinthe des bois. Le peuplement est traité essentiellement sous le régime de taillis sous futaie et de futaie mélangée. Diverses plantations de résineux et d'autres essences exotiques y ont été effectuées. Si la flore est variée, mais banale, le bois de Grand-Leez accueille plusieurs espèces faunistiques remarquables pour la région comme la Bondrée apivore, le Pic mar ou le Grand Mars changeant.

Le site du Long-Pont est constitué d'étangs creusés dans les années 1960, remplis par la Ghète, petit affluent de l'Orneau qui prend sa source dans la partie nord du bois de Grand-Leez, il traverse des terrains qui ont toujours été marécageux. Ces étangs sont exploités pour la pisciculture et la chasse. Ces étangs restent cependant fort intéressants sur le plan régional pour l'avifaune aquatique et paludicole, comme les Fuligules milouin et morillon, pour lesquels ils représentent l'un des sites de reproduction importants. Le Martin-pêcheur d'Europe est par ailleurs très régulièrement observé et se reproduit certaines années. Le site est aussi un refuge pour l'entomofaune, notamment les libellules (plus de 20 espèces recensées).

Le Fond des Nues est un petit ruisseau hesbignon coulant au nord du village de Liernu et dont la source est située en plein champ, non loin du bois de Grand-Leez. Il se jette dans la Mehaigne en aval de Noville, après un parcours de quelques kilomètres à peine. Dans sa partie amont, juste à l'ouest de l'autoroute E411, ce ruisseau traverse un ensemble de prairies de fauche abandonnées qui constituent la réserve naturelle domaniale du Fonds des Nues. Dans les années 1990, ces prairies ont été partiellement plantées d'arbres feuillus, tandis qu'un étang fut creusé. À cette époque, la réserve fut davantage utilisée comme zone de chasse, plutôt que pour la protection de la biodiversité. Plus récemment, suite à une révision du plan de gestion, ces plantations ont été partiellement supprimées, au profit de prairies de fauche et de zones buissonneuses, tandis que plusieurs mares de différentes tailles ont été créées. Isolé au milieu de terres agricoles, le site avec son bosquet et ses haies épaisses est particulièrement attractif pour l'avifaune, notamment les passereaux migrateurs. Certaines espèces y nichent, comme le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) et le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*). Parmi la flore, on y observe quelques raretés telles que la Véronique à écus (*Veronica scutellata*) et la Patience maritime (*Rumex maritimus*). La diversité entomologique, encore augmentée par l'aménagement des plans d'eau, est également à souligner.

S'étendant sur une surface de près de 150 hectares, le Bois de Buis représente, tout comme le Bois de Grand-Leez tout proche, le dernier grand massif forestier de la Hesbaye occidentale. Il s'agit d'un reliquat de l'antique forêt charbonnière, qui couvrait, avant les grands défrichements commencés à la préhistoire, la plus grande partie de la moyenne Belgique. Des traces en sont encore visibles de nos jours dans les champs, sous la forme de taches foncées correspondant aux anciennes aires de faulde. Occupant des sols lourds et humides qui n'ont, semble-t-il, jamais été cultivés, cette propriété privée est constituée d'une chênaie-charmaie atlantique à jonquille (*Narcissus pseudonarcissus*) et à jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*). Le peuplement est traité essentiellement sous le régime de taillis sous futaie et de futaie mélangée. La faune y est variée, mais discrète.

Aucune autre zone d'intérêt biologique (RNA, RND, RF, ...) n'est présente dans le périmètre d'étude des 2.500 mètres.

Les zones d'intérêt biologique (y inclus Natura 2000) présentes à proximité du projet sont reprises à la Figure suivante.

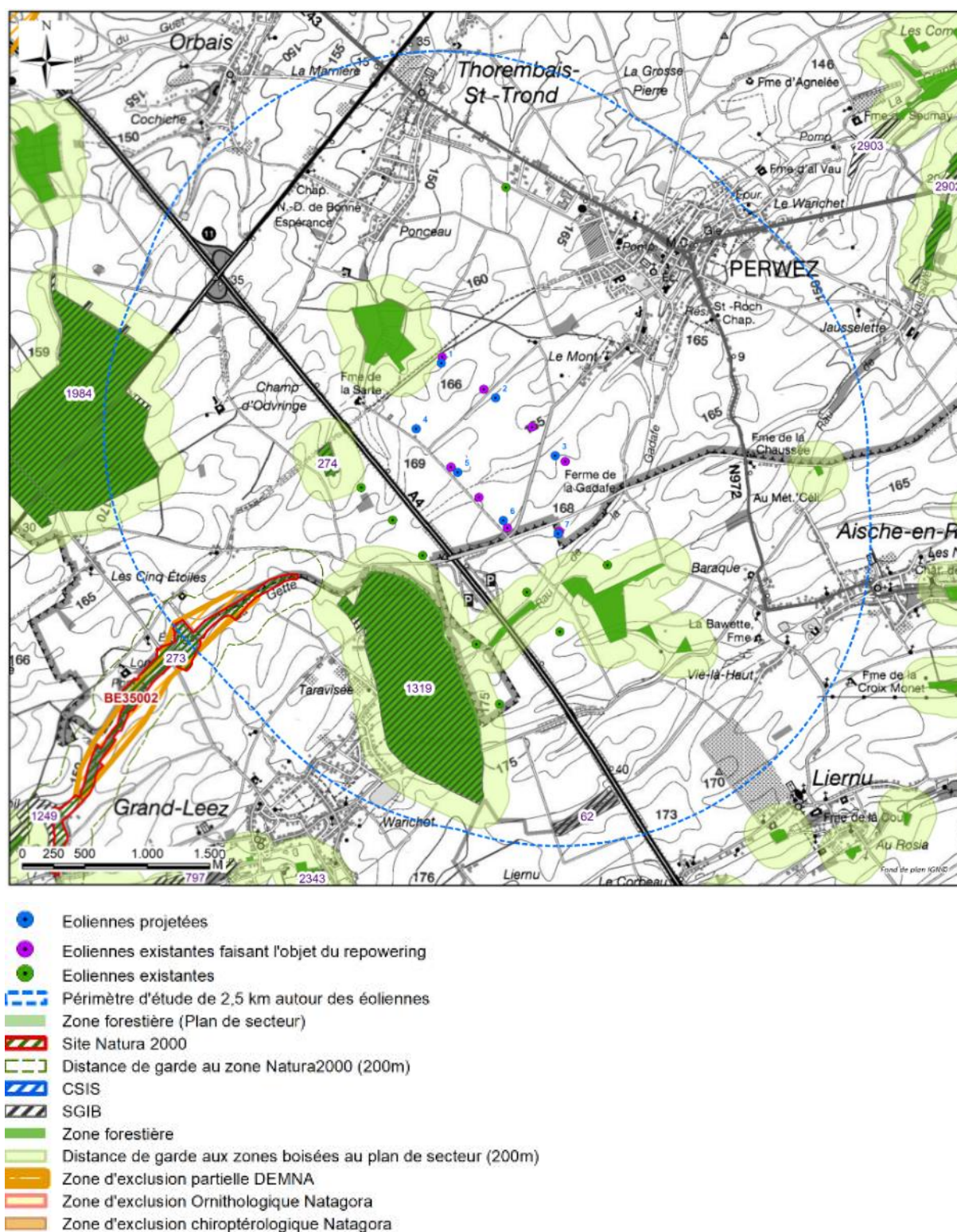


Figure IV.2-1 : Localisation des zones d'intérêt biologique présentes à proximité du projet

## 2.2.2 Zones d'exclusion « avifaune et chiroptères » de Natagora

L'association de protection de la nature Natagora a établi des zones d'exclusion ornithologique et chiroptérologique en fonction de la sensibilité et le nombre d'espèces qui les fréquentent.

Comme le montre la Figure ci-après, le projet ne se situe pas au niveau d'une zone d'exclusion ornithologique ; la plus proche est localisée à environ 13,5 kilomètres et il s'agit de la zone d'exclusion « étangs de la vallée de la Dyle » mise en place pour la présence de migrants en halte et d'hivernants (Butor étoilé, Grande Aigrette, Balbuzard pêcheur et Busard des roseaux).

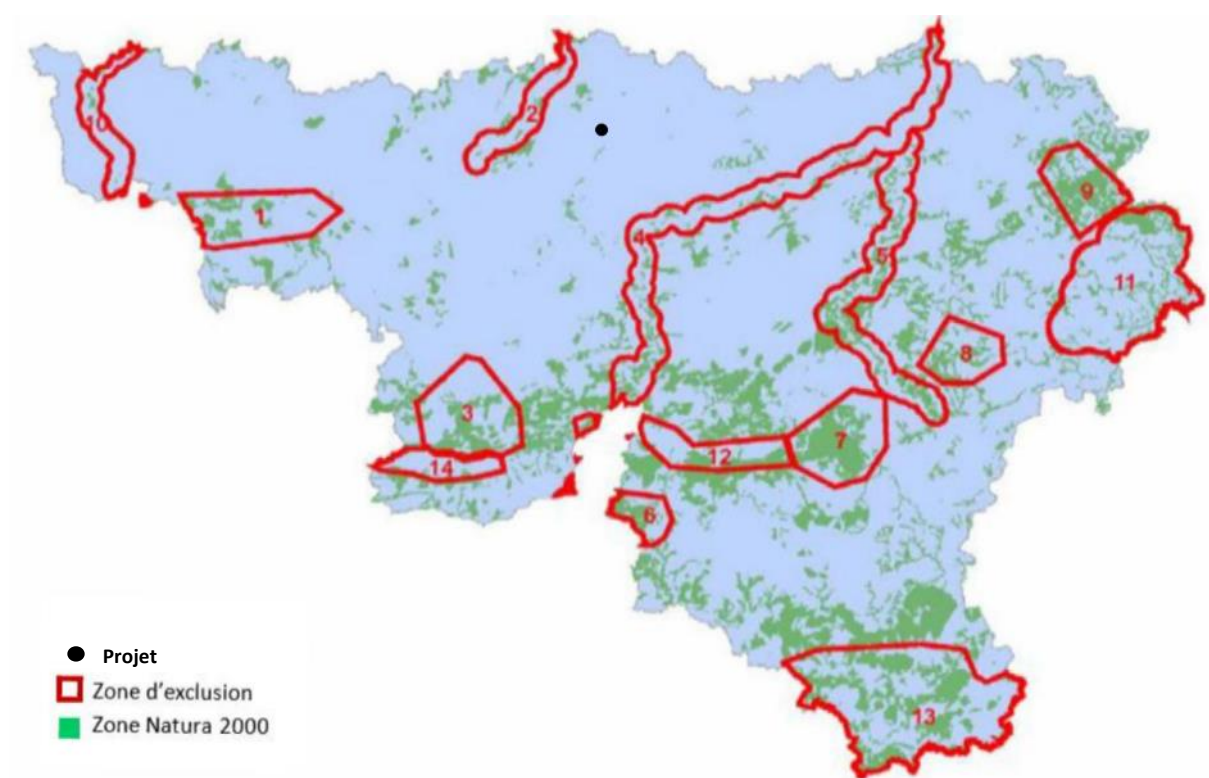


Figure IV.2-2 : Carte des zones d'exclusion ornithologique de Natagora

De même, la Figure ci-après Figure IV.2-3 permet de constater que le projet ne se situe pas à proximité directe d'une zone d'exclusion chiroptérologique ; la plus proche, située à plus de 36 kilomètres, a été établie en raison d'un gîte connu de Petits Rhinolophes.

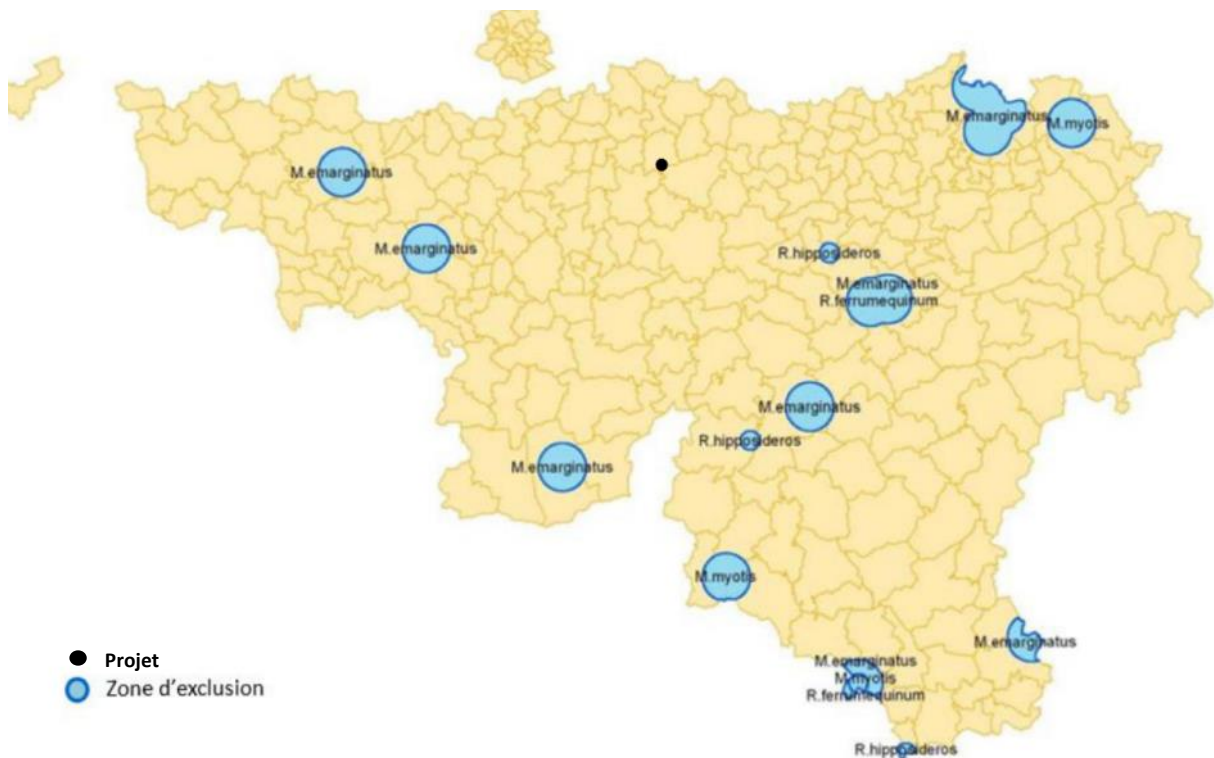


Figure IV.2-3 : Carte des zones d'exclusion chiroptérologique de Natagora – Plecotus

### 2.2.3 Zones à enjeux majeurs du DEMNA

Dans le cadre de la cartographie positive du cadre éolien, le DEMNA a établi des zones à enjeux majeurs pour les oiseaux d'eau, les oiseaux des plaines agricoles et les cygnes, à noter que cette carte n'a pas de valeur légale. La Figure ci-après montre que le projet ne se situe pas à proximité directe d'une de ces zones. La plus proche, située à environ 1,8 kilomètres, est celle de Grand-Leez et a été mise en place pour les oiseaux d'eau. De même, une zone pour les oiseaux des plaines agricoles est présente dans la région ; il s'agit de la plaine de Chaumont-Gistoux localisée à environ 3.910 mètres du projet.

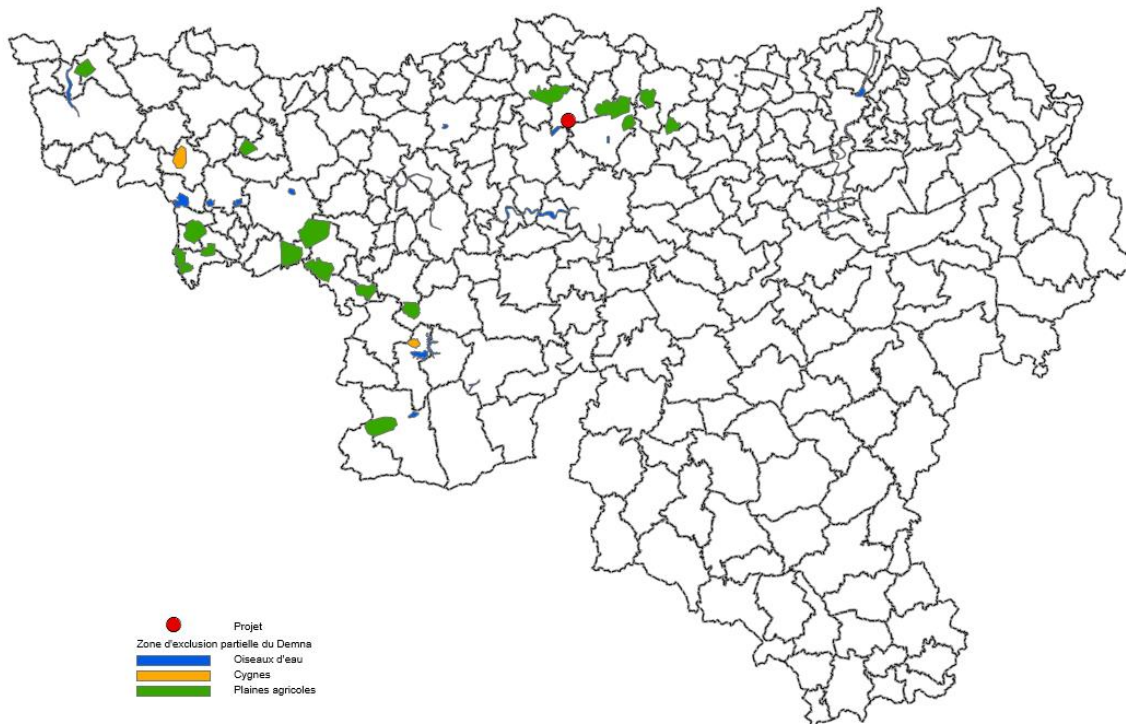


Figure IV.2-4 : Carte des zones à enjeux majeurs pour les oiseaux du DEMNA (périmètre indicatif)

#### 2.2.4 Habitats locaux

Les éoliennes projetées sont localisées au sein d'une plaine agricole et dans un rayon de 500 mètres autour des éoliennes projetées, ce sont les parcelles agricoles (code Eunis I1.1) qui dominent.

Outre le réseau routier (code WalEunis J4.2), dans le périmètre d'étude, d'autres habitats sont également présents. Il s'agit notamment de zones boisées, bosquets et cordons arbustifs et boisés (code WalEunis G1) avec notamment la zone boisée au nord-ouest du projet, le cordon arbustif le long du RAVeL et le cordon boisé le long de l'autoroute ainsi que des alignements d'arbres (code WAlEunis G.5.1) le long de certaines voiries.

Aucune zone boisée au plan de secteur n'est présente à moins de 200 mètres de l'éolienne projetée, les distances entre les zones boisées et les éoliennes sont reprises dans le Tableau ci-dessous.

Tableau IV.2-3 : Distance entre éoliennes et cordons boisés

| Éolienne   | Distance entre l'éolienne et la lisière boisée la plus proche |
|------------|---------------------------------------------------------------|
| Éolienne 1 | ± 230 m                                                       |
| Éolienne 2 | ± 740 m                                                       |
| Éolienne 3 | ± 985 m                                                       |
| Éolienne 4 | ± 470 m                                                       |
| Éolienne 5 | ± 920 m                                                       |
| Éolienne 6 | ± 670 m                                                       |
| Éolienne 7 | ± 370 m                                                       |

Les cordons boisés et bosquets sont composés, entre autres, du Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), du Bouleau verruqueux (*Betula verrucosa*), du Sureau noir (*Sambucus nigra*), de l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), de l'Aubépine (*Crataegus sp.*), du Hêtre (*Fagus sylvatica*)... Les Figures ci-après illustrent ces zones boisées.



**Figure IV.2-5 : Cordon boisé présent le long de l'autoroute**



**Figure IV.2-6 : Zone boisée présente au nord du projet**

Le long des voiries et chemins agricoles, une banquette herbeuse est généralement présente, outre les graminées, quelques espèces rudérales sont présentes. Les espèces qui y sont rencontrées sont notamment le Pissenlit (*Taraxacum spp*), l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), la Véronique de Perse (*Veronica persica*), des Plantains (*Plantago spp*), la Berce commune (*Heracleum sphondylium*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), le Liseron des champs (*Convolvulus arvensis*), le Gaillet gratteron (*Galium aparina*), l'Épinard bon-Henri (*Chenopodium bonus-henricus*), la Grande Ortie (*Urtica dioica*), le Grand Coquelicot (*Papaver rhoeas*), l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), le Trèfle commun (*Trifolium pratense*), la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*),... La Figure ci-après illustre ces banquettes herbeuses. Signalons également la présence de Centaurée jaccée (*Centaurea jacea*) et de Silène à larges feuilles (*Silene latifolia*) au niveau des bordures des aires de maintenance des éoliennes existantes.



**Figure IV.2-7 : Banquette herbeuse présente le long des chemins agricoles**

Aucun arbre remarquable n'est présent dans le périmètre d'étude des 500 mètres, les plus proches sont localisés dans la zone d'habitat de Perwez, à plus de 1 km. Par contre, la haie mélangée jouxtant le Ravel est considérée comme une haie remarquable. Elle est située à 43 mètres de l'éolienne existante la plus proche et à  $\pm$  85 mètres de l'éolienne projetée la plus proche. Celle-ci est composée, entre autres, de Sureau noir (*Sambucus nigra*), d'Aubépine (*Crataegus sp*), de saules (*Salix spp*) ...



**Figure IV.2-8 : Haie présente à proximité de l'éolienne 1**

La Figure ci-après reprend une évaluation de la qualité des habitats dans le périmètre d'étude.

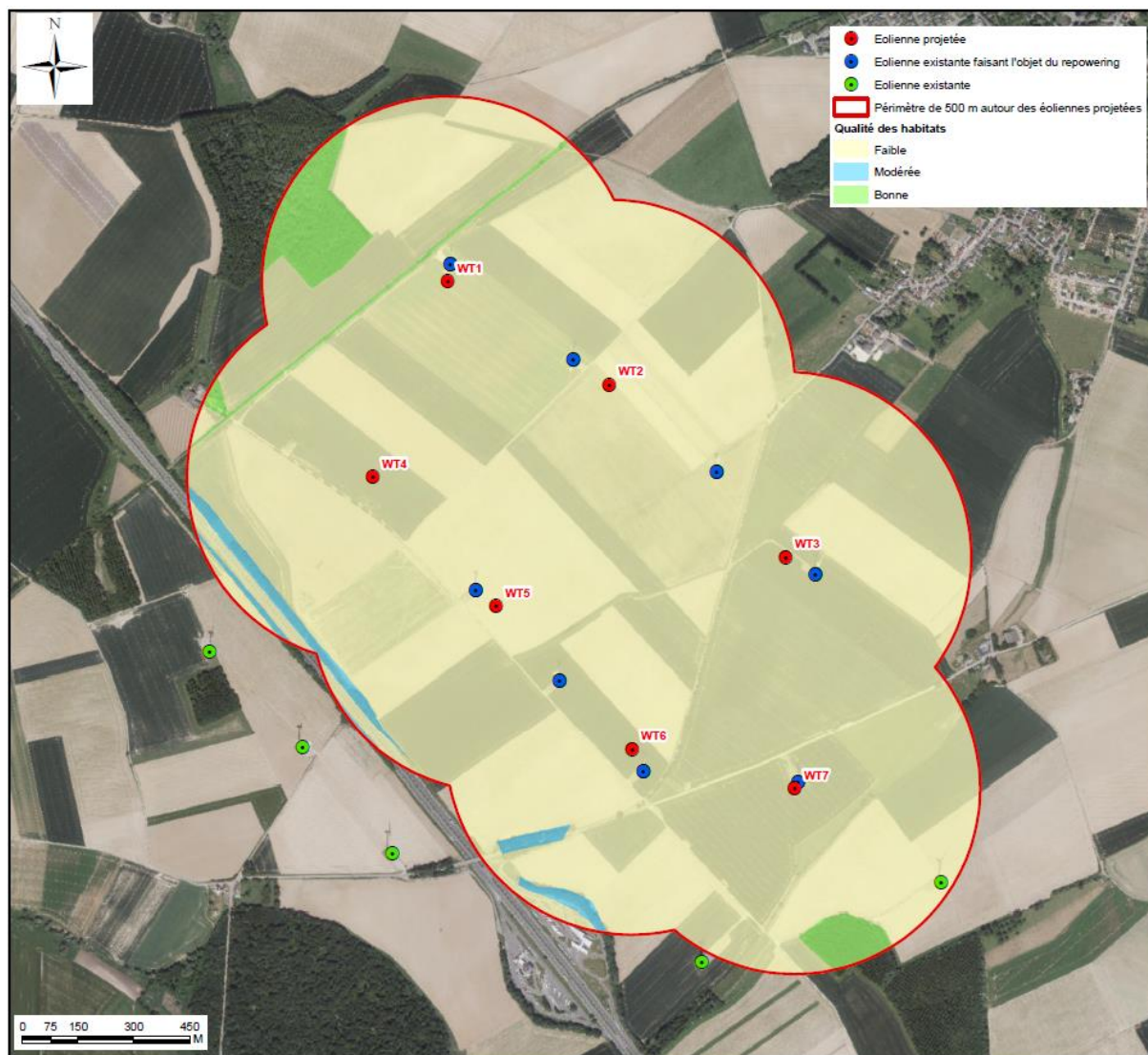


Figure IV.2-9 : Évaluation de la qualité biologique des habitats

## 2.2.5 Faune

### 2.2.5.1 Avifaune

Une grande majorité de l'avifaune wallonne est protégée en vertu de la loi sur la conservation de la nature du 12 juillet 1973, modifiée par le Décret du Gouvernement wallon du 6/12/2001 (Décret Natura 2000) qui transpose en droit wallon la Directive 79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages, ainsi que de l'annexe II de la Convention de Berne, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

#### 2.2.5.1.1 DONNÉES DU DEMNA ET AUTRES DONNÉES

Afin de compléter les relevés de terrain, le DEMNA a été contacté. De nombreuses observations ornithologiques, à savoir plus de 11.000, sont signalées dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet. Celles-ci sont issues entre autres des portails d'encodage de l'Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats (OFFH) de la Région wallonne et observations.be ainsi que de diverses enquêtes de terrain.

En Annexe 9, sont repris une synthèse des espèces signalées, la distance minimale de celles-ci par rapport au projet ainsi que le nombre et la dernière année d'observation (uniquement pour les observations les plus proches). Ces données concernent 170 espèces dont 45 sont d'intérêt patrimonial.

Les espèces ornithologiques visées par les sites Natura 2000 présents dans un rayon de 10 kilomètres ont également été compilées et sont reprises en Annexe 9.

Par ailleurs, des relevés ont été réalisés dans le cadre d'autres projets éoliens dans la région ; les données relatives à ces relevés ont été prises en compte dans la présente étude et sont également reprises en Annexe 9. Il s'agit des parcs proches d'Aspiravi (EIE de 2009), localisé de l'autre côté de l'autoroute à  $\pm 635$  mètres, et d'Eneco (EIE 2017), distant de  $\pm 1.150$  mètres.

Trois sites Natura 2000 sont présents dans un rayon de 10 km à une distance minimale de  $\pm 1,5$  kilomètres ; ils accueillent un total de 11 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire à différentes périodes de l'année. Parmi celles-ci, certaines sont susceptibles de fréquenter le site du projet, en raison de leur phénologie ou des habitats présents au niveau du projet. Il s'agit des espèces suivantes :

- La Bondrée apivore : cette espèce est signalée comme nicheuse dans le site Natura 2000 distant de 1,5 kilomètres. Elle est par ailleurs signalée dans la banque de données du DEMNA dans un rayon de 10 km. L'observation la plus proche du projet est distante d'environ 0,7 kilomètre, il s'agit d'une observation en période de migration qui date de 2010.
- Le Busard Saint-Martin : cette espèce est signalée en passage et en halte dans le site Natura 2000 le plus proche ; elle est par ailleurs également signalée dans la base de données du DEMNA à la distance minimale de 0,1 kilomètre.
- La Grande Aigrette : cette espèce est signalée en passage et en hivernage dans le site Natura 2000 distant de 1,5 kilomètres ainsi que dans la banque de données du DEMNA. L'observation la plus proche est distante d'environ 0,4 kilomètre.

En dehors des espèces signalées dans ce site Natura 2000, les données du DEMNA renseignent également sur la présence des espèces emblématiques fréquentant le site du projet ou susceptibles de le fréquenter. Il s'agit de :

- Les Busards des roseaux et cendré : ces deux espèces sont signalées aux distances minimales respectives de 0,2 et 1,1 kilomètres. Les observations de ces espèces sont relativement régulières dans la région du projet, et ce chaque année d'après le site d'encodage observations.be.
- La Cigogne blanche : des observations de cette espèce ont été mentionnées dans un rayon de 10 kilomètres autour du projet ces dernières années. L'observation la plus proche est localisée à environ 0,5 kilomètre du projet et concerne 4 individus.
- La Grue cendrée : cette espèce est signalée dans un rayon de 10 kilomètres. L'observation la plus proche concerne un groupe de 75 individus à environ 1,6 kilomètres du projet.
- Les Milans noir et royal : des mentions de ces deux espèces sont notées dans un rayon de 10 kilomètres. Les observations les plus proches sont respectivement à une distance de  $\pm 3,0$  et de  $\pm 1,5$  kilomètres.

- Les Faucons pèlerin et émerillon : ces deux espèces sont mentionnées respectivement aux distances minimales de 0,2 et 1,7 kilomètres.
- Les Pluviers doré et guignard : ces espèces sont signalées dans la région du projet à une distance minimale respectivement de 2,5 et 3,3 kilomètres.
- Pipit rousseline, Tarier des prés et Traquet motteux : ces espèces migratrices fréquentant les plaines agricoles sont mentionnées respectivement à une distance minimale de 2,2, 2,0 et 2,0 kilomètres.

#### 2.2.5.1.2 DESCRIPTION DES RELEVÉS RÉALISÉS

Afin de caractériser la fréquentation de la zone du projet par l'avifaune, des efforts de prospection ont été réalisés tout au long de l'année dans le cadre de la présente étude d'incidences. Les relevés ont concerné plus particulièrement les oiseaux nicheurs et migrateurs ; ceux-ci se font dans un rayon de 500 mètres autour du projet et sur une demi-journée. L'ensemble des relevés ont été réalisés suivant la méthodologie préconisée par le DEMNA dans ses lignes directrices pour l'évaluation des incidences de projets de parcs éoliens (2012).

Les différents relevés de terrain réalisés pour caractériser l'avifaune locale sont repris dans le Tableau ci-après.

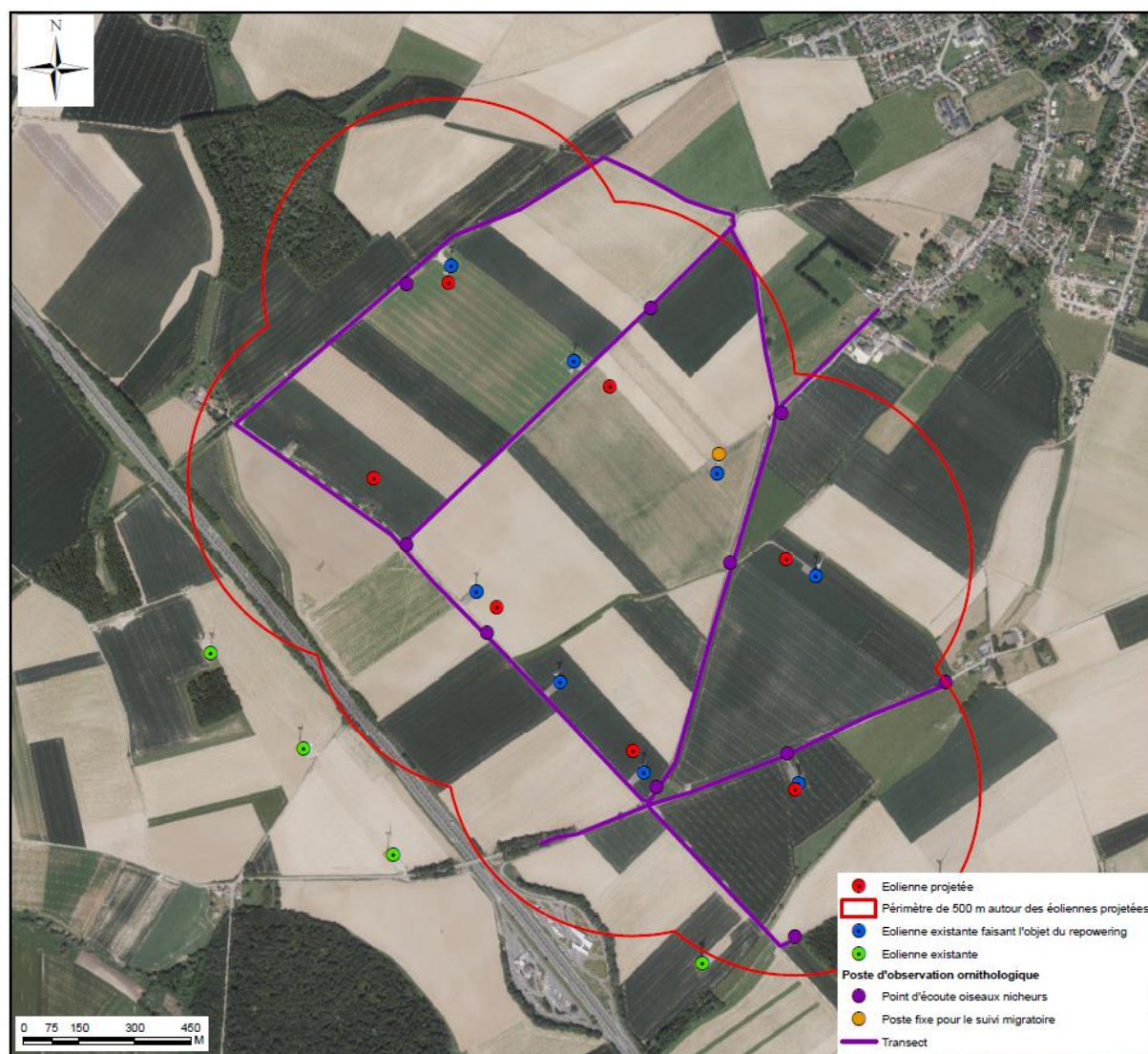
**Tableau IV.2-4 : Relevés ornithologiques réalisés dans le cadre de la présente étude d'incidences sur l'environnement**

| Objet               | Date       | Méthode                             | Conditions météorologiques                                                  |
|---------------------|------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Avifaune nicheuse   | 11-avr-18  | Transect à pieds et points d'écoute | Température de 8°C, ciel couvert avec quelques éclaircies, vent faible      |
|                     | 14-mai-18  |                                     | Température de 11°C, ciel couvert, vent faible à modéré                     |
|                     | 19-juin-18 |                                     | Température de 16°C, ciel couvert, vent faible à modéré                     |
| Avifaune migratrice | 14-sept-18 | Suivi à partir de postes fixes      | Température de 11°C, ciel dégagé, grand soleil, pas de vent                 |
|                     | 28-sept-18 |                                     | Température de 9°C, ciel couvert, vent faible à modéré (N)                  |
|                     | 10-oct-18  |                                     | Température de 9°C, ciel dégagé, journée chaude et ensoleillée, pas de vent |
|                     | 23-oct-18  |                                     | Température de 6°C, ciel couvert, vent modéré                               |
|                     | 17-nov-18  |                                     | Température de 1°C, ciel dégagé, vent faible                                |
|                     | 27-nov-18  |                                     | Température de 4°C, brouillard matinal, vent faible                         |

Les transects concernant l'avifaune nicheuse consistent à parcourir le site dans son ensemble avec observation aux jumelles et écoute en différents points pour localiser les chanteurs et les cantonnements. La localisation d'éventuels rapaces nicheurs se fait grâce à l'observation à partir de postes fixes.

Les comptages d'oiseaux migrateurs sur la zone se font à partir d'un point fixe avec une longue-vue et des jumelles. Les suivis des oiseaux migrateurs sont évités lorsque les conditions météorologiques sont particulièrement mauvaises, à savoir lorsque la visibilité est très limitée ou par pluies fortes. Après le suivi de la migration active, la zone du projet est prospectée pour repérer les éventuelles espèces en halte migratoire.

La Figure ci-après reprend la localisation des points d'écoute pour les oiseaux nicheurs et le poste fixe pour le suivi de la migration ainsi que les différents transects.



**Figure IV.2-10 : Localisation des transects, des points d'écoute et du poste fixe pour l'observation des rapaces nicheurs et de la migration postnuptiale**

Les données brutes des différents relevés sont reprises à l'annexe 10.

#### 2.2.5.1.3 AVIFAUNE NICHEUSE

Les relevés réalisés ont permis de contacter 36 espèces, avec une moyenne de 27 espèces par relevé. Toutes ne sont pas nicheuses au sein du périmètre d'étude. En effet, certaines espèces sont des oiseaux observés en migration ou en déplacement local. C'est le cas notamment, par exemple, de la Bernache du Canada, du Goéland brun, du Héron cendré, du Pipit farlouse, du Martinet noir, ...

Parmi les espèces nicheuses certaines, possibles ou probables au sein du périmètre d'étude, une majorité est liée aux zones arborées ou buissonnantes ou aux bosquets et haies. C'est le cas de l'Accenteur mouchet, des Fauvettes à tête noire et grisette, des différentes espèces de mésanges, du Merle noir, du Pigeon ramier, du Pinson des arbres ou du Troglodyte mignon.

Parmi les espèces typiques des plaines agricoles, trois sont nicheuses certaines, probables ou possibles dans le périmètre d'étude. Il s'agit de l'Alouette des champs, de la Bergeronnette printanière et du Vanneau huppé. Signalons que ces 3 espèces ont toutes été observées à proximité des éoliennes existantes, avec notamment des comportements de parade ou de défense territoriale parfois à moins de 200 mètres des éoliennes existantes. Il apparaît donc que les populations locales de ces 3 espèces se sont habituées à la présence d'éoliennes.

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée lors de ces relevés.

En ce qui concerne les rapaces diurnes, la Buse variable, l'Epervier d'Europe et le Faucon crécerelle ont été contactés à l'une ou l'autre reprise. Aucune preuve de nidification n'a été observée ; toutefois, ces espèces sont communes et peu spécifiques quant à leur habitat de nidification et sont donc considérées comme nicheuses possibles à proximité du projet.

Aucun relevé spécifique aux rapaces nocturnes n'a été réalisé. Toutefois lors des relevés chiroptérologiques, une attention particulière a été apportée à ces espèces. Aucune espèce n'a été contactée.

Lors des relevés réalisés en 2008 pour le projet d'Aspiravi, sur la zone d'étude mais du côté ouest de l'autoroute E411, 45 espèces d'oiseaux ont été dénombrées sur la zone d'étude. Aucune espèce d'intérêt communautaire n'a été rencontrée excepté le Traquet motteux, un individu de passage. Trois espèces inféodées au milieu agricole ont été recensées : l'Alouette des champs (nicheuse dans la zone), la Bergeronnette printanière (nicheuse dans la zone) et le Vanneau huppé (de passage dans la zone). La majorité des autres espèces rencontrées sont liées aux zones arborées ou aux bosquets épars. Il s'agit des Fauvettes, Mésanges, Merles et Grives, Moineaux, Fringilidés, Bruant jaune, Pipits, etc. Les éoliennes situées du côté ouest de l'autoroute sont en effet situées à proximité d'un réseau écologique intéressant accueillant ces espèces, ce qui est moins le cas pour les éoliennes sous étude. En effet, au niveau du parc sous étude, seul le cordon arbustif le long du Ravel présente un attrait plus important pour l'avifaune.

Pour le projet Eneco de Liernu, les relevés en 2012 avaient permis de contacter 47 espèces en période de nidification. Cinq espèces du cortège de la faune agricole ont été recensées : l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, la Caille des blés, la Perdrix grise (uniquement au niveau du parc existant) et le Vanneau huppé. Toutes sont nicheuses probables ou certaines. Le Vanneau huppé a nidifié avec succès au niveau du parc existant. L'avifaune à caractère bocager est bien représentée avec notamment la présence du Bruant jaune, les Fauvettes, le Pipit farlouse en halte, la Rousserole effarvate, et plusieurs Traquets motteux. Quelques espèces d'oiseaux d'eau ont été observées en période de nidification, mais correspondant à des individus de passage : le Canard colvert, le Grand Cormoran et, plus rare, le Tadorne de Belon.

Concernant les rapaces, seuls la Buse variable et le Faucon crécerelle ont été observés en chasse active sur les sites d'observation, le Faucon crécerelle a niché avec succès en 2012 dans le périmètre d'étude du projet d'extension. Deux espèces Natura 2000 ont été observées : le Milan royal et le Busard des roseaux, mais il s'agissait d'individus de passage.

#### 2.2.5.1.4 AVIFAUNE MIGRATRICE

Les données des suivis migratoires sont reprises en Annexe 10 et synthétisées dans le Tableau suivant.

**Tableau IV 2-5 : Passage migratoire actif observé au niveau du site**

|                          | 14-sept-18 | 28-sept-18 | 10-oct-18 | 23-oct-18 | 17-nov-18 | 27-nov-18 | Moyenne | Maximum | Total |
|--------------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|-------|
| Nombre total d'individus | 72         | 33         | 221       | 147       | 173       | 53        | 116.5   | 173     | 699   |
| Nombre total d'espèces   | 8          | 3          | 10        | 14        | 6         | 8         | 8.2     | -       | -     |
| Taux horaire             | 18         | 8          | 55        | 37        | 43        | 13        | 29      | -       | -     |

La migration postnuptiale observée au niveau du projet est peu importante avec un taux horaire moyen de 29 oiseaux par heure, avec une légère augmentation d'octobre à la mi-novembre amenant à un taux horaire maximum de 55,3 oiseaux par heure le 10 octobre.

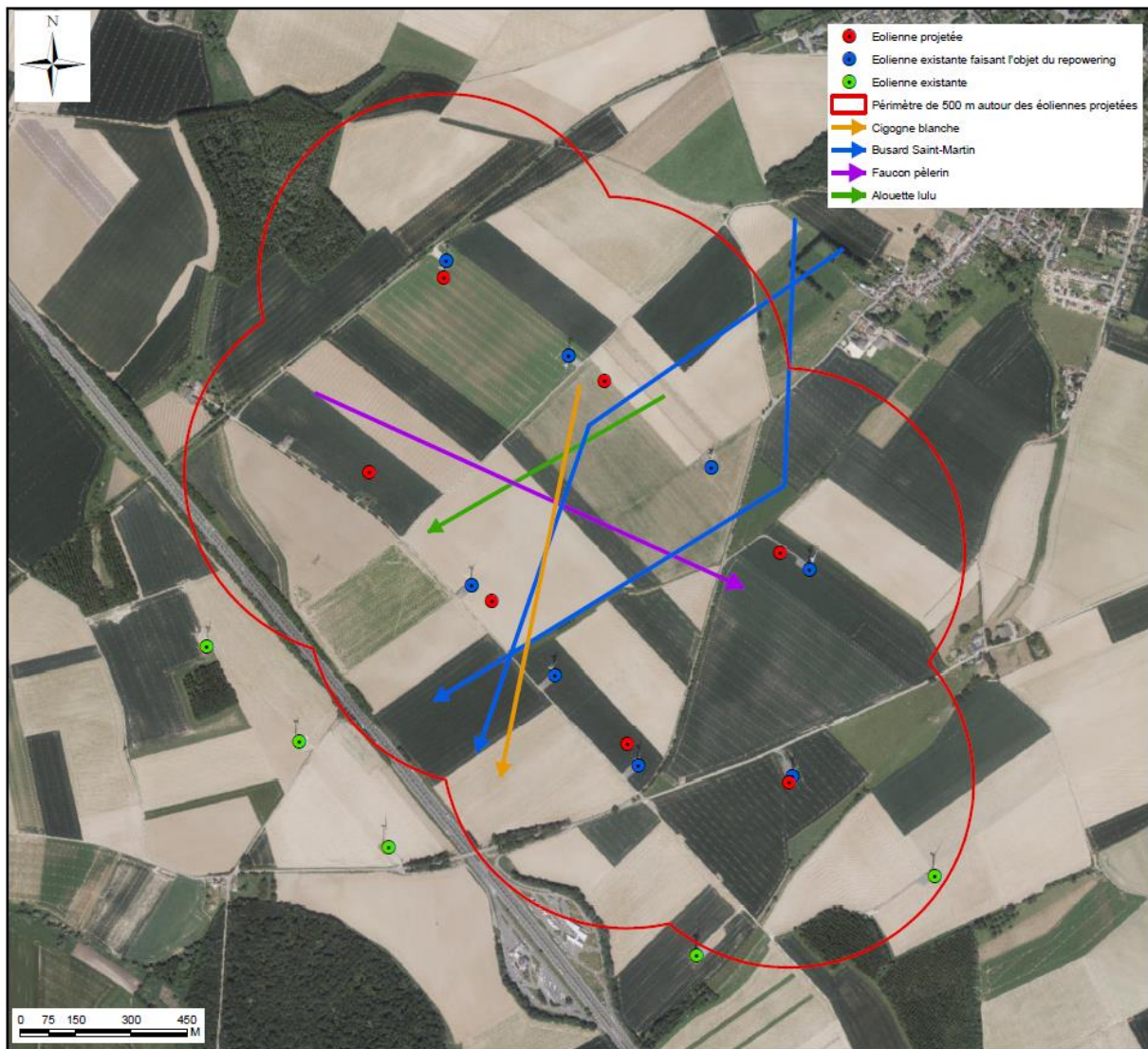
Si l'on compare la migration au niveau du projet par rapport à d'autres sites de suivi tant en Région wallonne qu'en Région flamande, d'après les encodages sur le site [trektellen.nl](http://trektellen.nl), on constate que la migration sur ces autres sites est le plus souvent plus marquée et même si occasionnellement, l'un ou l'autre site présente une intensité migratoire plus faible, la moyenne pour la Belgique est plus importante que sur le site du projet pour toutes les dates de suivi. Par comparaison, entre 2012 et 2015, les taux horaires moyens observés pour d'autres projets en Région wallonne varient de 50 à 764 oiseaux par heure.

Aucune voie préférentielle de migration n'a été observée, la migration est diffuse et suit globalement la direction générale des migrations (axe nord-est / sud-ouest). Par ailleurs, aucun phénomène d'évitement par rapport aux éoliennes existantes n'a pu être mis en évidence.

Au total, 55 espèces ont été notées en migration active, avec une moyenne de 8,2 espèces par date de suivi. Les espèces majoritairement notées en migration active sont le Pipit farlouse et l'Etourneau sansonnet avec respectivement 25,5% et 21,2 % des oiseaux notés en migration. Signalons le passage des espèces patrimoniales suivantes :

- la Cigogne blanche avec 1 individu le 23 octobre ;
- le Busard Saint-Martin avec 2 individus le 17 novembre ;
- le Faucon pèlerin avec 1 individu le 10 octobre ;
- l'Alouette lulu, avec 1 individu le 23 octobre.

La localisation des observations de ces espèces patrimoniales est reprise à la Figure ci-après.



**Figure IV.2-11 : Localisation des observations des espèces patrimoniales en migration active**

Au niveau des oiseaux observés sur place, 16 espèces ont été notées en période migratoire totalisant un maximum de 303 individus, toutes espèces confondues. Il ne s'agit pas nécessairement d'oiseaux en halte migratoire. En effet, ces observations peuvent également concerner des oiseaux résidents toute l'année sur le site ou à proximité.

Parmi les espèces typiquement en halte migratoire, citons la Bergeronnette grise, le Choucas des tours, le Pigeon ramier et le Traquet motteux. Seul le Choucas des tours a été noté en quantité plus importante.

Une seule espèce patrimoniale a été vue en halte, il s'agit du Traquet motteux avec 2 individus le 14 septembre. La localisation de son observation est reprise à la Figure suivante.

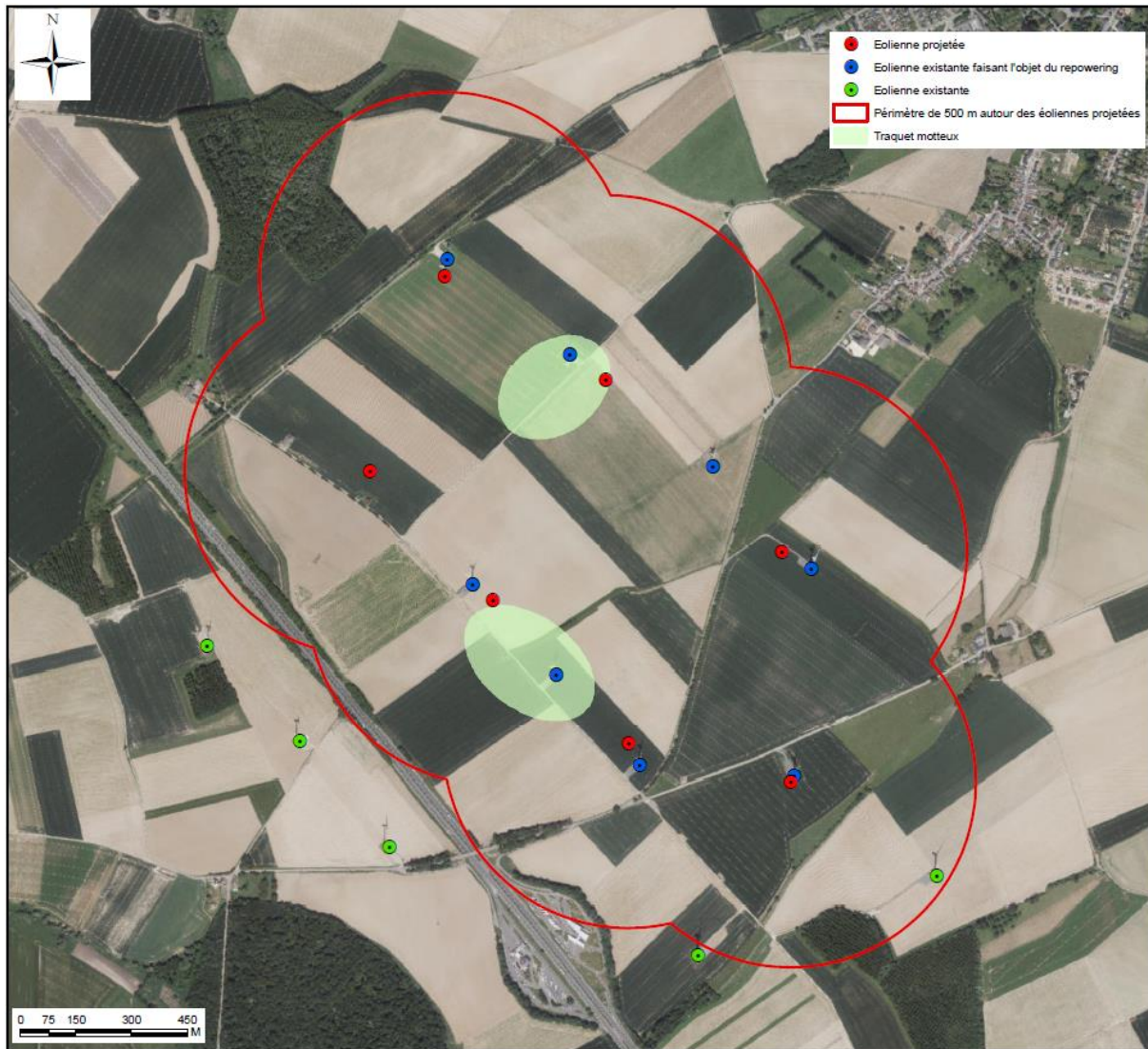


Figure IV.2-12 : Localisation des observations des espèces patrimoniales en halte migratoire

Par ailleurs, les données du suivi migratoire du projet d'Eneco de Liernu distant de  $\pm 1,1$  kilomètre ont également été prises en compte.

Lors des relevés réalisés en 2011, le suivi avait montré que la migration dans la région était relativement peu intense avec un taux horaire moyen de 374 oiseaux/heure et un maximum de 927 oiseaux/heure. Cette migration concernait 44 espèces distinctes, l'espèce majoritairement notée étant le Pigeon ramier.

Durant la période migratoire de 2011, plusieurs espèces d'intérêt communautaire ont été observées en migration active au niveau du site d'étude de Liernu : le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Faucon émerillon, la Bondrée apivore, l'Alouette lulu et la Pie-grièche grise.

Aucune voie préférentielle de migration n'avait été mise en évidence si ce n'est la tendance qu'à une certaine partie des oiseaux à dévier plus vers l'ouest afin d'éviter le Bois de Grand-Leez. Des oiseaux ont également été notés en migration au niveau des éoliennes existantes, semblant traverser le parc sans trop de difficulté. La migration observée avait typiquement une orientation nord-est/sud-ouest.

Des oiseaux en halte migratoire ont été observés en 2012 au niveau du site d'étude de Liernu et à raison d'un total de 30 espèces. Citons par exemple, l'Alouette des champs, le Traquet motteux, le Tarier des prés, la halte de nombreux Goélands bruns et Mouettes rieuses, ainsi que de grands groupes d'Etourneaux sansonnets et de Pigeons ramiers. Le Vanneau huppé semble apprécier le site lors des haltes vu que de grands groupes y ont été recensés à plusieurs reprises. Un Busard des roseaux avait été noté en chasse lors d'un passage.

Par ailleurs, d'après le site [trektellen.org](http://trektellen.org), le site de suivi le plus proche est celui de Corroy-le-Grand, localisé à ± 9 kilomètres. Les données du suivi de 2018 sont reprises dans le tableau suivant.

**Tableau IV 2-6 : Passage migratoire actif observé sur le site de Corroy-le-Grand, distant de ± 9 km**

|            | Nombre d'individus | Nombre d'espèces | Taux horaire |
|------------|--------------------|------------------|--------------|
| 18-août-18 | 165                | 14               | 33,0         |
| 26-août-18 | 37                 | 4                | 8,2          |
| 02-sept-18 | 188                | 6                | 14,5         |
| 15-sept-18 | 380                | 21               | 69,1         |
| 23-sept-18 | 2                  | 2                | 0,6          |
| 30-sept-18 | 331                | 13               | 73,6         |
| 07-oct-18  | 985                | 22               | 218,9        |
| 12-oct-18  | 539                | 22               | 269,5        |
| 14-oct-18  | 5152               | 27               | 824,3        |
| 20-oct-18  | 515                | 17               | 228,9        |
| 21-10-18   | 607                | 18               | 115,6        |
| 28-10-18   | 15103              | 20               | 1887,9       |
| 04-11-18   | 5462               | 22               | 1285,2       |
| 11-11-18   | 173                | 10               | 49,4         |
| 18-11-18   | 4497               | 8                | 1284,9       |

Il apparaît que la migration sur ce site est parfois plus importante qu'au niveau du projet, avec un taux horaire moyen de 424 individus par heure et atteignant le maximum de 1887,9 oiseaux par heure. En moyenne, 15 espèces ont été notées par séance avec un maximum de 27 espèces. Certaines espèces patrimoniales ont été notées, notamment les Busards des roseaux et Saint-Martin, le Faucon émerillon, les Milans noir et royal, la Grue cendrée, les Pluviers doré et guignard, ... L'espèce très majoritairement notée en migration active sur ce site est le Pigeon ramier.

#### 2.2.5.1.5 AVIFAUNE HIVERNANTE

Le site n'apparaissant pas particulièrement attractif pour les oiseaux réputés sensibles aux éoliennes, aucun recensement n'a été réalisé pendant cette période.

Par contre, pour le projet Eneco de Liernu des relevés consacrés à l'avifaune hivernante ont été effectués durant la période hivernale 2012-2013. Lors de ces relevés, 25 espèces ont été observées. Peu d'espèces liées aux zones agricoles ont été observées. Seule l'Alouette des champs a été recensée sur les plaines. Quelques regroupements de Pigeons ramiers, Grives litornes et Etourneaux, Goélands cendrés et Mouettes rieuses ont été observés. Concernant les rapaces, seuls la Buse variable et le Faucon crécerelle fréquentent la plaine en hiver.

#### 2.2.5.2 Chauves-souris

La loi sur la conservation de la nature du 12 juillet 1973, modifiée par le décret du Gouvernement wallon du 6/12/2001 (Décret Natura 2000) qui transpose en droit wallon la Directive « Habitats » (92/43/CEE), protège un grand nombre d'espèces (vertébrés et invertébrés) présentes en Wallonie, et notamment de nombreux mammifères.

Ainsi, toutes les espèces de chauves-souris sont protégées en Région wallonne par l'Annexe 2a du décret du 6/12/2001 et l'annexe IVa de la directive « Habitats » 92/43/CEE, ainsi que par l'accord « Chauves-souris » (Convention de Bonn).

##### 2.2.5.2.1 DONNÉES DU DEMNA ET AUTRES DONNÉES

Tout comme pour les données ornithologiques, le DEMNA a été contacté afin d'obtenir les données chiroptérologiques en leur possession. Les données fournies gracieusement concernent majoritairement des résultats d'inventaires de chauves-souris dans des gîtes de reproduction ou d'hivernage, mais également des données d'individus en activité, notamment par des suivis en continu. Une synthèse de ces données est reprise en Annexe 9.

D'après les données transmises par le DEMNA, au moins 11 espèces distinctes ont été contactées dans un rayon de 10 kilomètres depuis les années 2000. Une autre espèce, le Petit Rhinolophe, était signalée avant les années 2000, mais les dernières mentions pour cette espèce datent de 1956 ; il semblerait donc que cette espèce ne soit plus présente dans la région.

Il apparaît que peu de sites d'importance chiroptérologique connus sont présents dans la région et les sites présentant un peu plus d'importance sont distants d'au moins 7 kilomètres.

Une espèce patrimoniale est signalée dans la base de données du DEMNA, à savoir le Grand Murin à la distance minimale de 5,4 kilomètres (gîte d'hivernation).

Un des sites Natura 2000 présents dans un rayon de 10 kilomètres vise également des espèces de chauves-souris, à savoir le Grand Rhinolophe et les Murins des marais et à oreilles échancrées. Aucune de ces espèces n'est signalée dans la base de données du DEMNA.

Des relevés ont également été réalisés dans le cadre des études d'incidences relatives aux projets éoliens d'Aspiravi de Perwez et Eneco de Liernu proches. Pour le projet d'Aspiravi, il s'agissait de relevés ponctuels au sol, réalisés en 2008, ainsi qu'un batmonitoring à hauteur de nacelle et une recherche de cadavres au sol, réalisés en 2013 (suivi post-implantatoire) ; pour le projet d'Eneco, il s'agit de relevés ponctuels au sol, réalisés en 2012. Les espèces détectées lors de ces différents relevés sont les Pipistrelles communes et de Nathusius, la Sérotine commune, les Noctules communes et de Leisler, des Murins indéterminés et des Oreillard s indéterminés.

Sur le portail d'encodage [www.observations.be](http://www.observations.be), peu d'observations de chauves-souris sont signalées, toutefois quelques espèces sont également mentionnées à proximité du projet, il s'agit de la Pipistrelle commune, de la Sérotine commune, de la Noctule commune et du Murin de Daubenton.

##### 2.2.5.2.2 RELEVÉS RÉALISÉS SUR LE SITE

Des relevés spécifiques aux chauves-souris ont été réalisés en soirée et de nuit avec des points d'écoute au sol pendant 10 minutes. Ces relevés ont été réalisés lorsque les conditions météorologiques étaient favorables à l'activité des chauves-souris, à savoir absence de pluie, vent faible (moins de 6 m/s) et température douce (plus de 10°C). Les points d'écoute, au nombre de 9, ont été réalisés à proximité des éoliennes et/ou à proximité des habitats favorables à la présence des chauves-souris proches des éoliennes.

La localisation de ces points d'écoute est reprise à la Figure suivante. Neuf relevés ont été réalisés entre avril et octobre 2018.

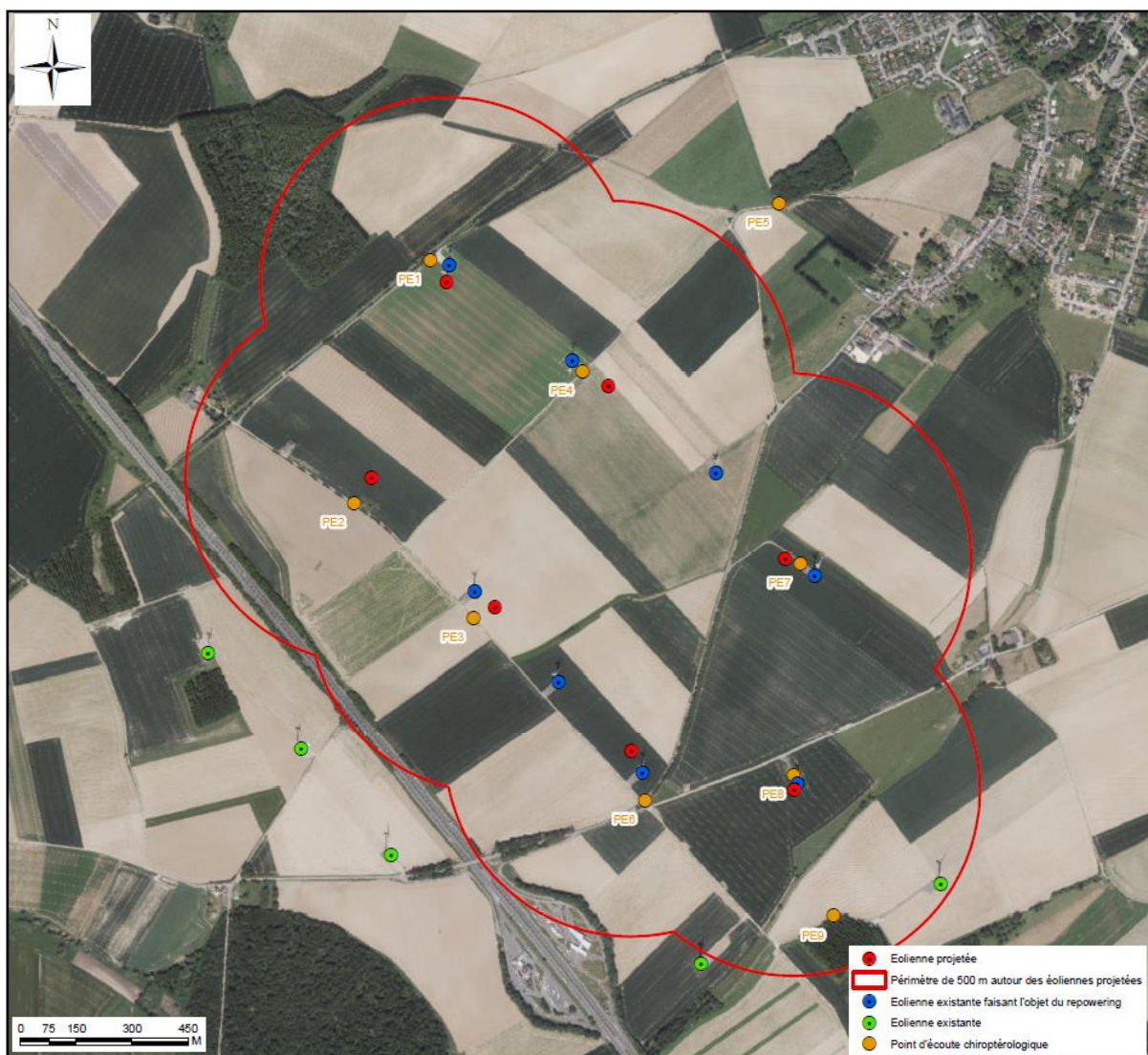


Figure IV.2-13 : Localisation des points d'écoute pour les relevés chiroptérologiques

Le Tableau ci-après reprend la description des points d'écoute (PE) réalisés lors des relevés.

Tableau IV.2-7 : Description des points d'écoute des relevés chiroptérologiques

| Point d'écoute | Description du point d'écoute                                                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PE1            | En lisière de la haie présente le long du Ravel, à proximité d'une éolienne existante et d'une éolienne projetée |
| PE2            | Au niveau d'une habitation abandonnée et d'une haie de résineux, à proximité d'une éolienne projetée             |
| PE3            | Au sein de la plaine agricole, à proximité d'une éolienne existante et d'une éolienne projetée                   |
| PE4            | Au sein de la plaine agricole, à proximité d'une éolienne existante et d'une éolienne projetée                   |
| PE5            | En lisière d'un bosquet (> 200 m de toute éolienne)                                                              |
| PE6            | À proximité d'un alignement d'arbres, à proximité d'une éolienne existante et d'une éolienne projetée            |
| PE7            | Au sein de la plaine agricole, à proximité d'une éolienne existante et d'une éolienne projetée                   |

| Point d'écoute | Description du point d'écoute                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|
| PE8            | À proximité d'une éolienne existante et d'une éolienne projetée |
| PE9            | En lisière d'un bosquet, à plus de 200 m de toute éolienne      |

Les comptages ont été effectués à l'aide de détecteurs d'ultrasons à expansion de temps (Pettersson D240x ; Pettersson, Suède) et une partie des cris ultrasonores a été enregistrée sur enregistreur numérique. Ensuite, les enregistrements ont été analysés sur ordinateur à l'aide du logiciel Batsound (Pettersson, Suède).

L'activité des chauves-souris est définie en termes de nombre de contacts, un contact correspondant à 10 secondes d'enregistrement.

On notera que le nombre de contacts enregistrés ne correspond pas forcément à un nombre d'individus : il peut s'agir d'un même individu qui passe et repasse à proximité des détecteurs. La mesure correspond donc davantage à un index de l'utilisation de l'espace qu'à une estimation du nombre de chauves-souris présentes. Le Tableau ci-après reprend les dates et conditions météorologiques prévalant lors des relevés chauves-souris.

**Tableau IV.2-8 : Dates et conditions des relevés chiroptérologiques**

| Dates      | Conditions des relevés                                                                                                                                                                       |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24-avr-18  | coucher du soleil : 20h47<br>début du relevé : 21h25<br>température : 16,3°C<br>vitesse du vent à 2 m du sol : 0,8 m/s<br>conditions météorologiques : ciel couvert avec quelques éclaircies |
| 08-mai-18  | coucher du soleil : 21h07<br>début du relevé : 21h42<br>température : 22,5°C<br>vitesse du vent à 2 m du sol : 1,3 m/s<br>conditions météorologiques : ciel dégagé                           |
| 23-mai-18  | coucher du soleil : 21h36<br>début du relevé : 22h14<br>température : 23,3°C<br>vitesse du vent à 2 m du sol : 0,7 m/s<br>conditions météorologiques : après un orage                        |
| 16-juin-18 | coucher du soleil : 21h59<br>début du relevé : 22h11<br>température : 12,8°C<br>vitesse du vent à 2 m du sol : 0,9 m/s<br>conditions météorologiques : ciel couvert avec quelques éclaircies |
| 17-juil-18 | coucher du soleil : 21h48<br>début du relevé : 22h10<br>température : 21,6°C<br>vitesse du vent à 2 m du sol : 1,3 m/s<br>conditions météorologiques : ciel dégagé                           |
| 18-août-18 | coucher du soleil : 20h57<br>début du relevé : 21h40<br>température : 22,5°C<br>vitesse du vent à 2 m du sol : 1,7 m/s conditions météorologiques : ciel dégagé                              |
| 22-août-18 | coucher du soleil : 20h49<br>début du relevé : 20h55<br>température : 20,2°C<br>vitesse du vent à 2 m du sol : 1,2 m/s<br>conditions météorologiques : ciel dégagé                           |

| Dates      | Conditions des relevés                                                                                                                                                              |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19-sept-18 | coucher du soleil : 19h48<br>début du relevé : 20h30<br>température : 20,7°C<br>vitesse du vent à 2 m du sol : 0,5 m/s<br>conditions météorologiques : ciel dégagé                  |
| 16-oct-18  | coucher du soleil : 18h49<br>début du relevé : 19h30<br>température : 20°C<br>vitesse du vent à 2 m du sol : 0 m/s<br>conditions météorologiques : ciel couvert avec des éclaircies |

Outre les relevés ponctuels au sol, un suivi continu a été réalisé au niveau d'une des éoliennes en exploitation.

Le dispositif d'enregistrement en continu est composé d'un détecteur à ultrasons du modem SM3BAT (Wildlife acoustics) réalisant des enregistrements en continu au moyen d'un micro sensible aux ultrasons, installé à une hauteur de 50 mètres au niveau du mât. La Figure ci-après illustre le dispositif mis en place.



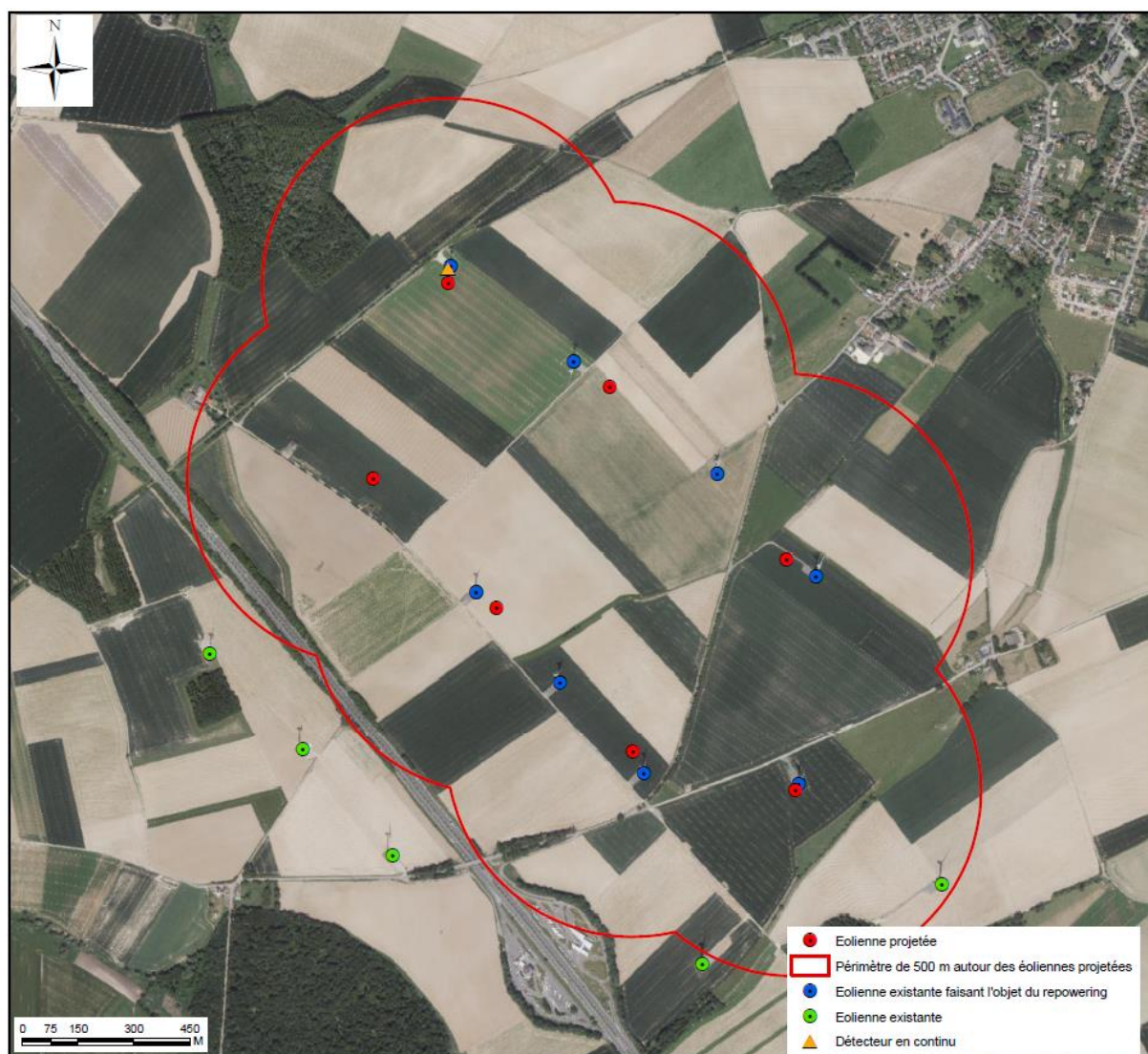
Figure IV.2-14 : Illustration du dispositif mis en place sur le mât de l'éolienne.

Le micro installé détecte les chauves-souris sur une distance variable selon les espèces, mais à une distance de minimum 10 m toutes espèces confondues.

Les sons enregistrés sont horodatés et identifiés grâce au programme SonoChiro® 3.0 de la société Biotopie ; cet outil permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements. Préalablement au traitement, les enregistrements ont été découpés en fichiers de 5 secondes afin de standardiser la mesure de l'activité. Plusieurs de ces séquences, appelées « contacts », peuvent correspondre à un même individu. Le nombre de contacts reflète donc un taux d'activité chiroptérologique plutôt qu'un nombre d'individus de chauves-souris.

Les identifications sont ensuite contrôlées visuellement à l'aide du logiciel Batsound (Pettersson, Suède).

La Figure ci-après reprend la localisation du dispositif au sein du parc éolien. Il a été décidé de placer le dispositif sur cette éolienne car il a été évalué vu la présence du Ravel et du cordon arbustif qui le longe qu'il s'agissait de l'éolienne située dans la zone montrant le plus d'attrait pour les chauves-souris.



Les relevés réalisés ainsi que le suivi en continu permettent de couvrir les phases 2 à 6 décrites dans les « Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens » d'Eurobats, la phase 1 n'étant requise que pour les régions méridionales. Les différentes phases annuelles du cycle de chauves-souris sont donc bien analysées. Le nombre de relevés réalisés correspond au protocole prévu par le DEMNA pour des projets éoliens prenant place dans les zones majoritairement composées de terres de culture, comme c'est le cas ici. Par ailleurs, de nombreuses données de parcs existants proches ont été utilisés dans le cadre de cette étude.

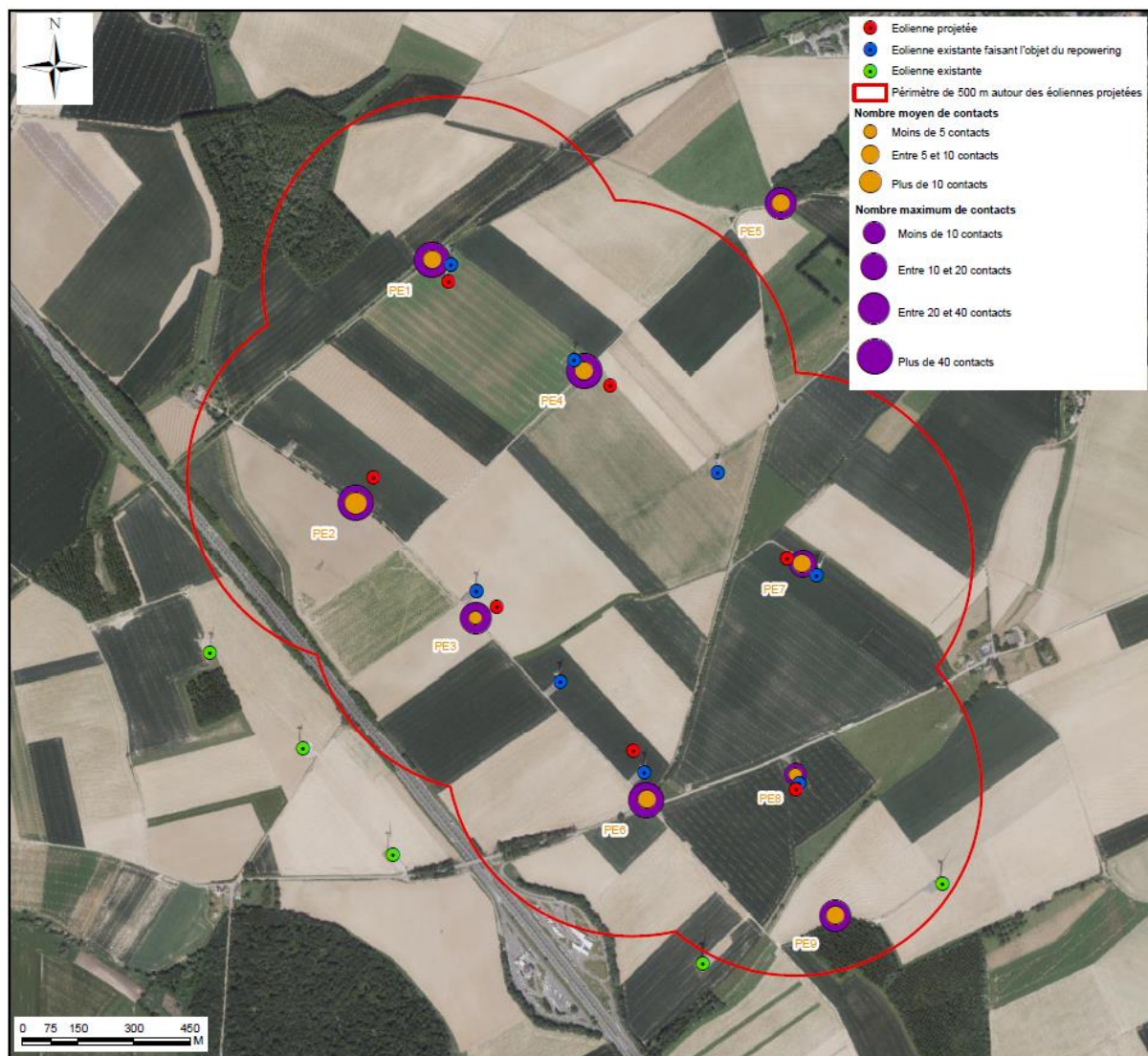
### **Relevés ponctuels au sol**

Le Tableau des résultats des relevés chiroptérologiques est repris dans l'annexe 10.

Il ressort des résultats de ces relevés que l'activité est variable d'un point d'écoute à l'autre et d'une date à l'autre pouvant varier de 0 à 45 contacts en 10 minutes pour un même point d'écoute. Seul le PE9 n'a jamais montré d'activité nulle, avec au minimum 3 contacts.

Avec tout au plus 127 contacts pour les 9 points d'écoute, l'activité chiroptérologique apparaît comme globalement peu importante.

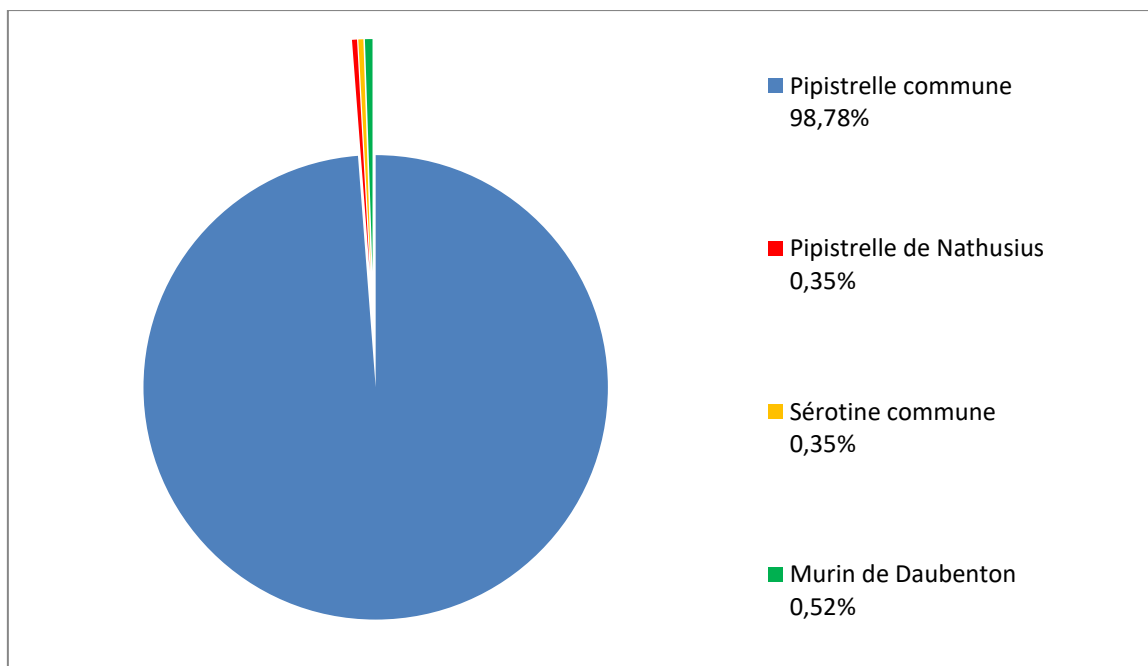
La Figure ci-dessous représente l'activité chiroptérologique notée au cours des relevés.



**Figure IV.2-16 : Nombres moyen et maximum de contacts pour chaque point d'écoute (toutes espèces confondues)**

D'après la Figure ci-avant, il apparaît qu'en moyenne, l'activité est plus importante au PE2 et plus faible aux PE3 et PE8 tandis que l'activité maximale est plus importante aux PE1, PE2, PE4 et PE6 et nettement moindre au PE8. Rappelons que les PE1, PE2, PE5 et PE9 sont localisés à proximité d'éléments ligneux, favorables à l'activité des chauves-souris.

Lors de ces relevés, quatre espèces différentes ont été contactées, à savoir les Pipistrelles communes et de Nathusius, la Sérotine commune et Murin de Daubenton. La Figure suivante représente les pourcentages d'observation de chaque espèce contactée.

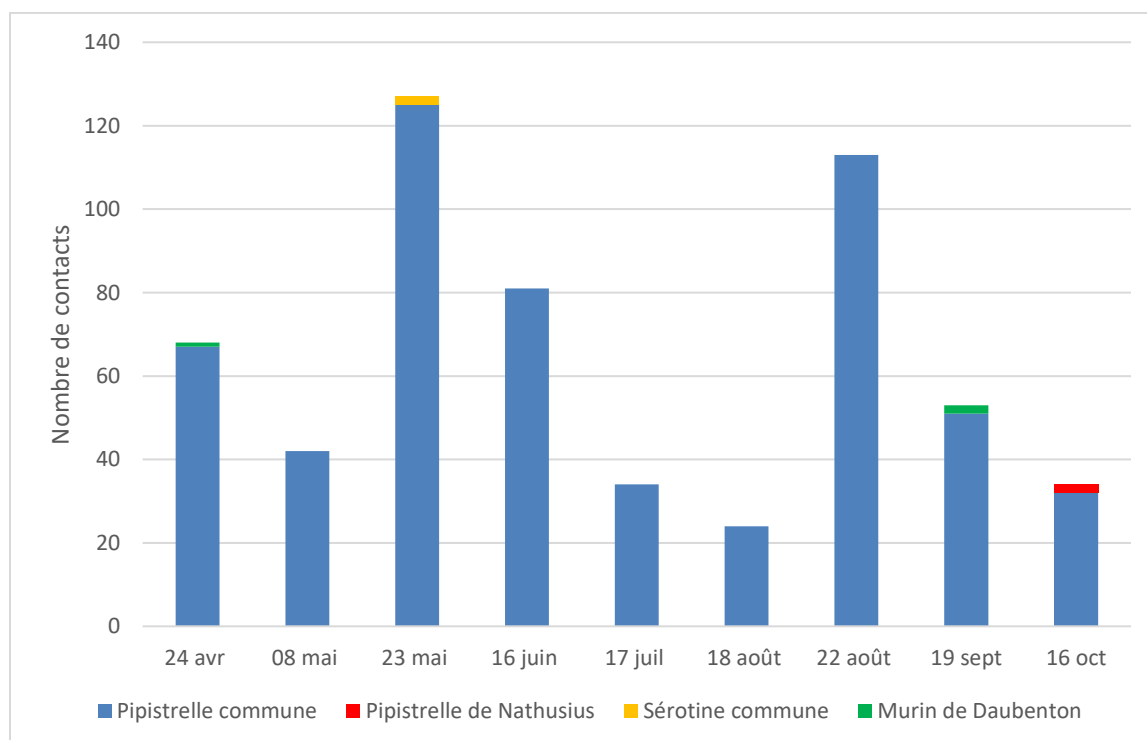


**Figure IV.2-17 : Pourcentage des espèces contactées lors des différents relevés**

Parmi les espèces rencontrées, c'est la Pipistrelle commune qui a été la plus notée avec plus de 98% des contacts. Les autres espèces n'ont été rencontrées qu'occasionnellement.

Aucune de ces espèces n'est reprise en annexe II de la Directive Habitats.

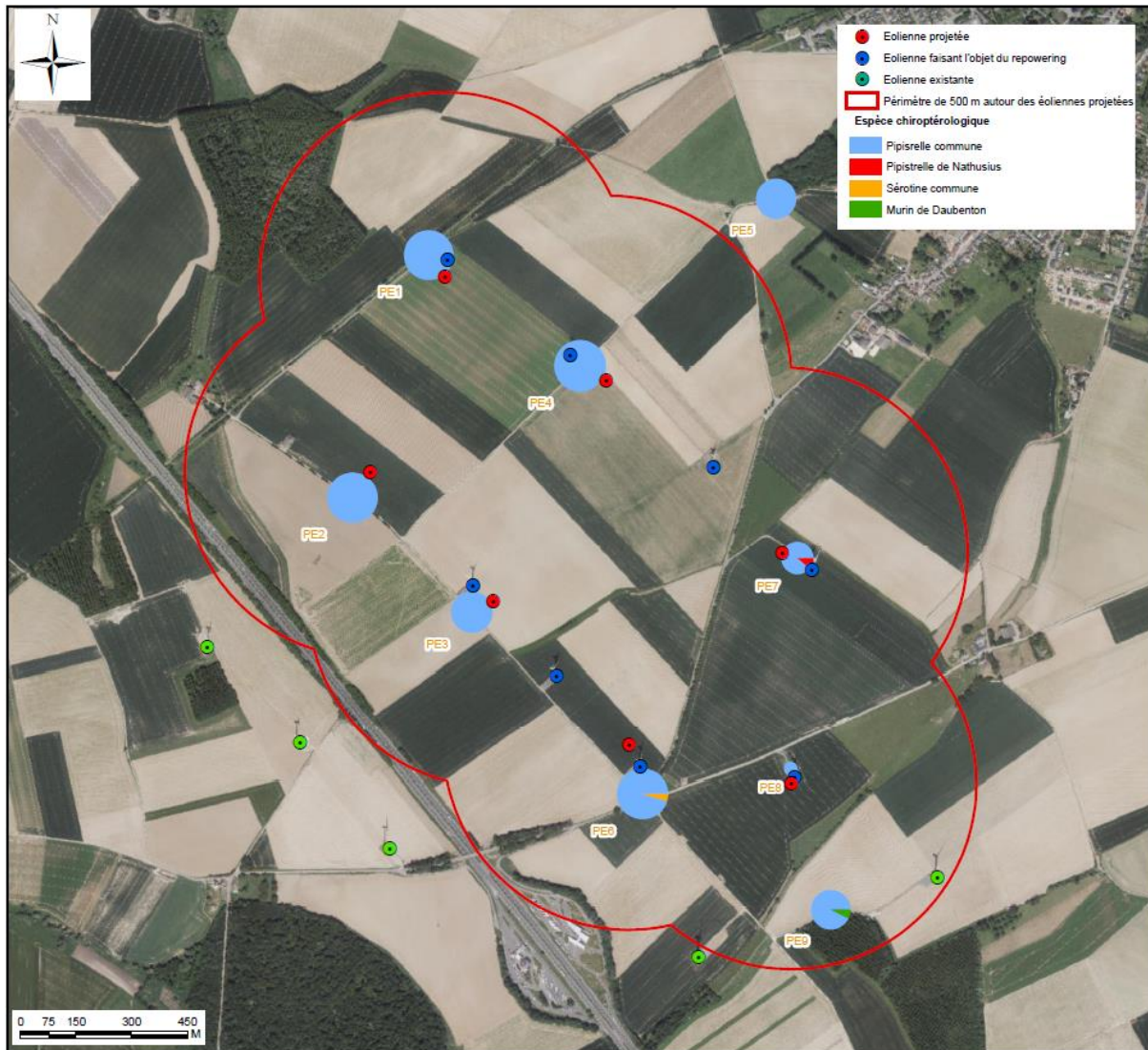
La Figure suivante montre le nombre de contacts pour chaque relevé et pour les différentes espèces.



**Figure IV.2-18 : Répartition des espèces détectées par date de relevé**

Il apparaît de la Figure ci-avant que l'activité chiroptérologique notée a été plus intense fin mai et fin août. La Pipistrelle commune a été notée tout au long de la saison. La Pipistrelle de Nathusius n'a été contactée qu'en octobre, et il s'agit très probablement d'un individu en migration. La Sérotine commune n'a été notée qu'à une seule occasion fin mai et le Murin de Daubenton a été noté en avril et en septembre.

La Figure suivante illustre la localisation des différentes espèces rencontrées lors des relevés.



La Pipistrelle commune a été contactée au niveau de chaque point d'écoute, la Pipistrelle de Nathusius au PE7, la Sérotine commune au PE6 et le Murin de Daubenton au PE9, aux deux dates.

**Suivi en continu en altitude**

Le tableau ci-dessous résume les données chiroptérologiques récoltées lors de ce suivi.

**Tableau IV.2-9: Description des échantillons de données**

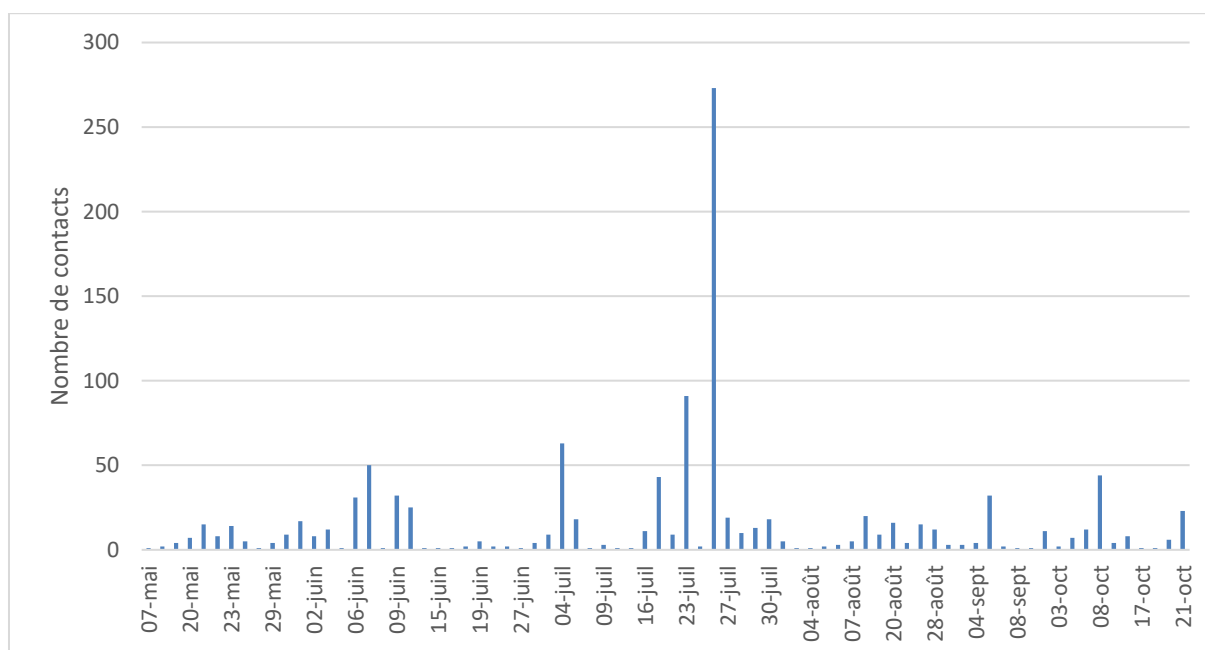
| Période d'inventaire                           | 27/04/18 au 07/11/18 |
|------------------------------------------------|----------------------|
| Nombre total de nuits inventoriées             | 195                  |
| Nombre de nuits avec contacts                  | 76                   |
| Nombre de contacts* enregistrés                | 1109                 |
| Nombre moyen de contacts par nuit avec contact | 14,6                 |

\* un contact correspond à 5 secondes d'enregistrement

Au cours des 195 nuits d'inventaire, des contacts ont été enregistrés durant 76 nuits, soit une activité chiroptérologique lors de 39 % des nuits.

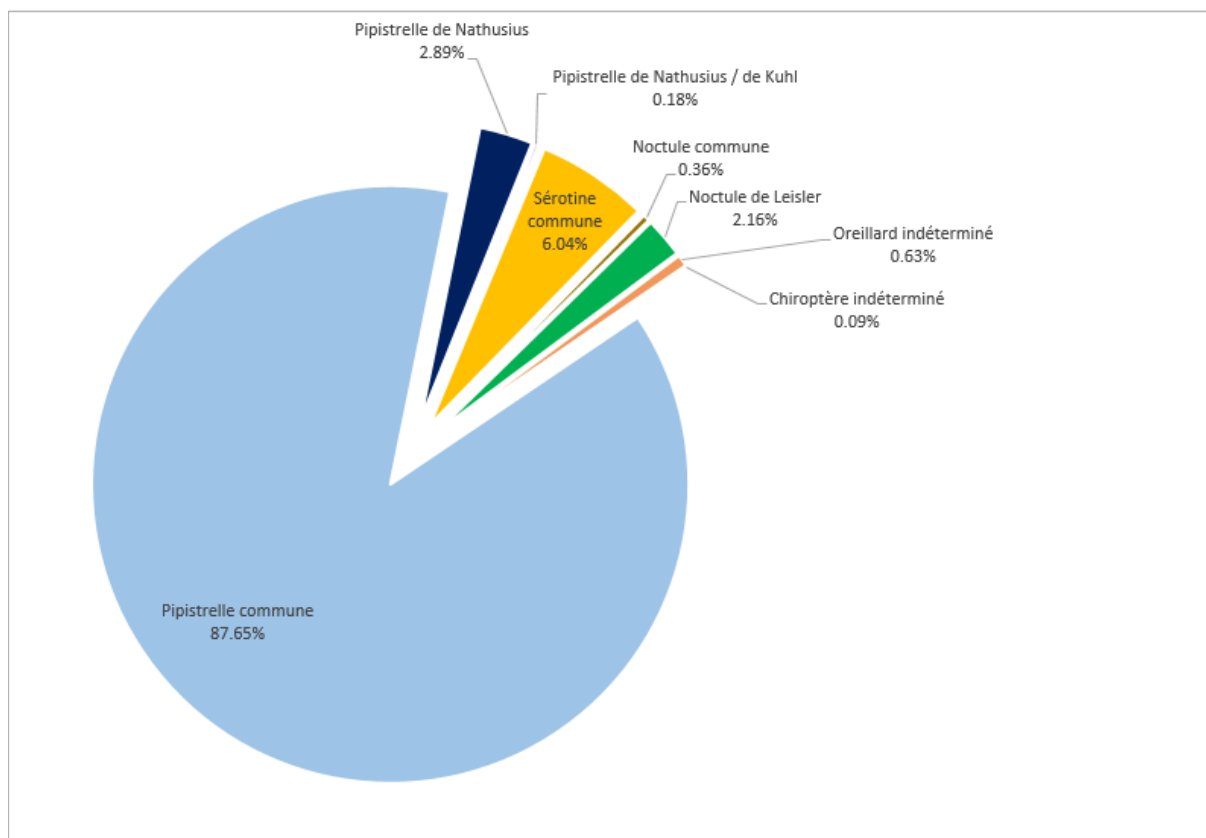
Il apparaît donc que l'activité chiroptérologique au niveau du projet apparaît comme relativement faible avec 39% des nuits positives et en moyenne, 14,6 contacts par nuit positive.

La Figure suivante représente le nombre de contacts enregistrés par nuit durant la période d'inventaire.

**Figure IV.2-20 : Activité saisonnière détectée au niveau du suivi en continu en altitude (toutes espèces confondues)**

L'activité chiroptérologique est présente sur l'entièreté de la période étudiée est variable d'une nuit à l'autre et atteint un pic d'activité le 26 juillet avec 273 contacts sur la nuit. Il n'est toutefois pas exclu que cette activité nettement plus importante corresponde à quelques individus chassant longuement à proximité directe des micros.

Au moins six espèces ont été contactées lors de ce suivi en continu, à savoir les Pipistrelles commune et de Nathusius, la Sérotine commune et les Noctules commune et de Leisler et des Oreillards indéterminés. Certains contacts n'ont pu être identifiés jusqu'à l'espèce, il s'agit d'une part du groupe Pipistrelles de Nathusius et de Kuhl et d'autre part de quelques contacts de chiroptère indéterminé. Comme le montre la Figure ci-après, c'est la Pipistrelle commune qui a majoritairement été notée, avec plus de 87% des contacts.



**Figure IV.2-21 : Pourcentage des espèces contactées lors du suivi en continu en altitude**

La Pipistrelle commune, la Sérotine commune, les Noctules commune et de Leisler ont été notées plus ou moins régulièrement pendant toute la période d'étude, ces espèces sont donc probablement résidentes dans la région du projet tandis que la Pipistrelle de Nathusius et/ou la Pipistrelle de Kuhl n'ont été contactées qu'à partir du mois d'août, hormis un contact fin mai. Il s'agit donc très majoritairement d'individus en migration. Les contacts avec les Oreillards ont eu lieu pendant quelques nuits au mois de juillet, il s'agit probablement aussi d'individus résidents dans la région.

L'activité des chauves-souris est directement influencée par des facteurs abiotiques tels que :

- La luminosité ;
- La vitesse du vent ;
- La température ;
- La pluviosité.

La caractérisation de l'activité chiroptérologique sur le site en fonction de certains de ces facteurs est réalisée ci-après, à savoir la vitesse du vent et la température, les autres données n'étant pas disponibles. Les données ont été collectées au niveau d'une des éoliennes existantes (n°3), à hauteur de la nacelle.

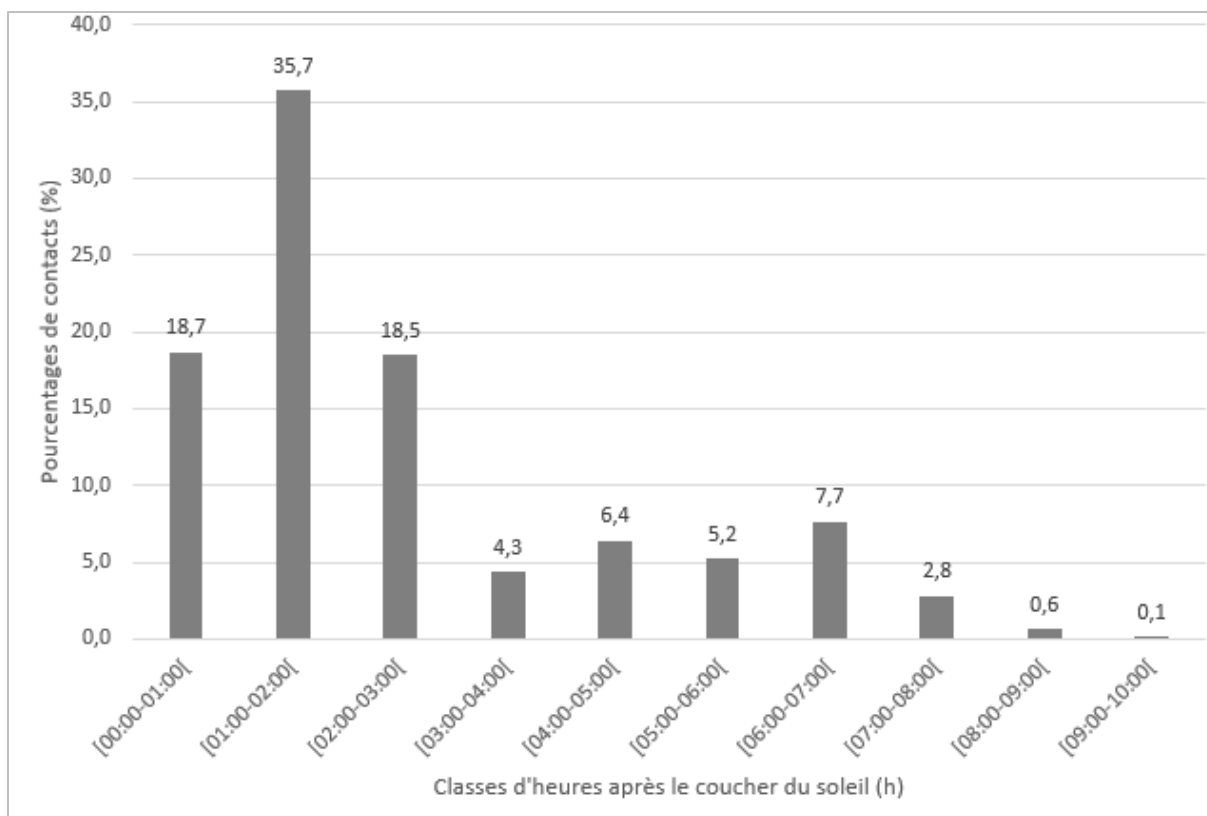
Signalons que pendant la période de suivi, les enregistrements météorologiques n'ont pas fonctionné en continu. 91,49 % des données sont disponibles pour la période sélectionnée. Dès lors, il y a des contacts pour lesquels il n'y a pas de conditions météorologiques associées. 68 des contacts enregistrés pendant le suivi n'ont pu être associés à des conditions de température et de vent, ce qui représente 6,1% de l'ensemble des contacts.

Ces analyses ont été réalisées dans un premier temps toutes espèces confondues, ensuite pour les groupes présentant une plus grande sensibilité à l'éolien, à savoir, d'une part la Pipistrelle de Nathusius, et d'autre part les « sérotules », englobant les Sérotines communes et Noctules communes et de Leisler identifiées.

### Cycle circadien

À nos latitudes, la durée de la nuit varie au cours de la saison. La nuit la plus courte de la saison dure environ 7h30 (aux alentours du 21 juin) et la nuit la plus longue dure environ 16h00 (aux alentours du 22 décembre).

Les Figures suivantes présentent l'activité chiroptérologique enregistrée par heure par rapport au coucher du soleil (= heure zéro).



**Figure IV.2-22 : Activité chiroptérologique en fonction de l'heure civile du coucher du soleil, toutes espèces confondues**

Sur le site étudié, l'activité démarre dès le coucher du soleil avec une augmentation lors de la deuxième heure. L'activité se réduit doucement à partir de 3 heures après le coucher du soleil et fortement après 8 heures.

Sur l'ensemble de la période étudiée, on observe :

- 90% d'activité jusqu'à 6h15 heures après le coucher du soleil ;
- 95% d'activité jusqu'à 6h30 heures après le coucher du soleil ;
- 99% d'activité jusqu'à 8h00 heures après le coucher du soleil.

Pour la Pipistrelle de Nathusius, l'activité est la plus importante 3 heures après le coucher du soleil et se réduit fortement après 8 heures. 90% de l'activité de la Pipistrelle de Nathusius a lieu dans les 8h00 heures après le coucher du soleil.

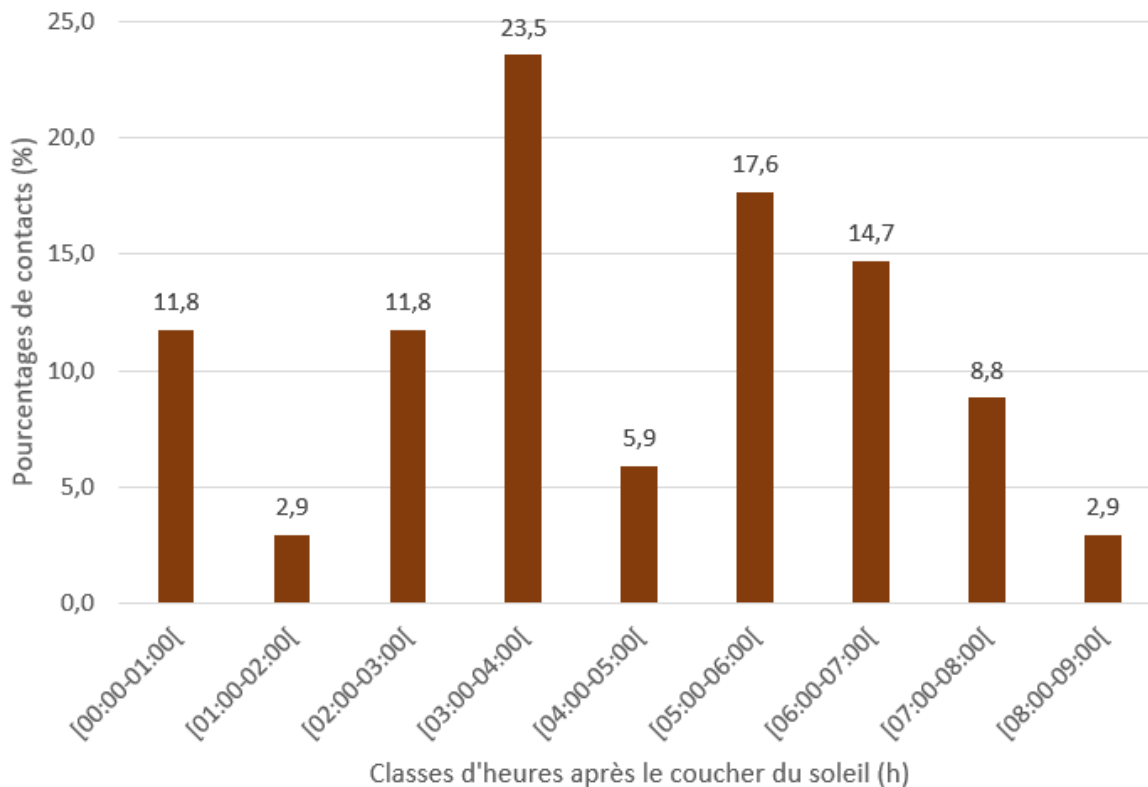


Figure IV.2-23 : Activité chiroptérologique de la Pipistrelle de Nathusius en fonction de l'heure civile du coucher du soleil

En ce qui concerne le groupe des sérotules, un pic d'activité est nettement observé entre 1 et 2 heures après le coucher du soleil. 90% de l'activité de ces espèces a lieu dans les 7h00 heures après le coucher du soleil.

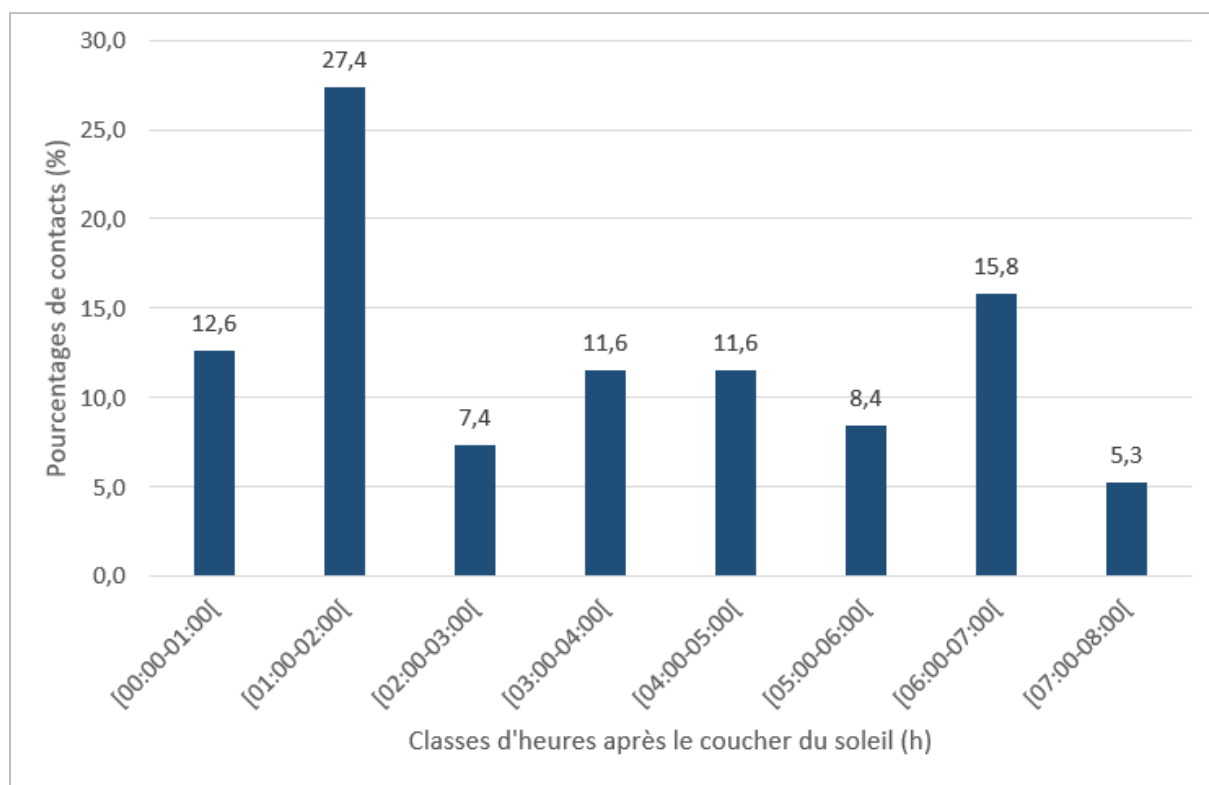


Figure IV.2-24 : Activité chiroptérologique des sérotules en fonction de l'heure civile du coucher du soleil

### Vitesse du vent

Au cours de la période étudiée, les instruments de mesure ont collecté des données correspondant à des vitesses de vent allant de 0,8 à 16,7 m/s. La figure suivante illustre le nombre de plages de 10 minutes d'enregistrement par classe de vent pendant la période étudiée.

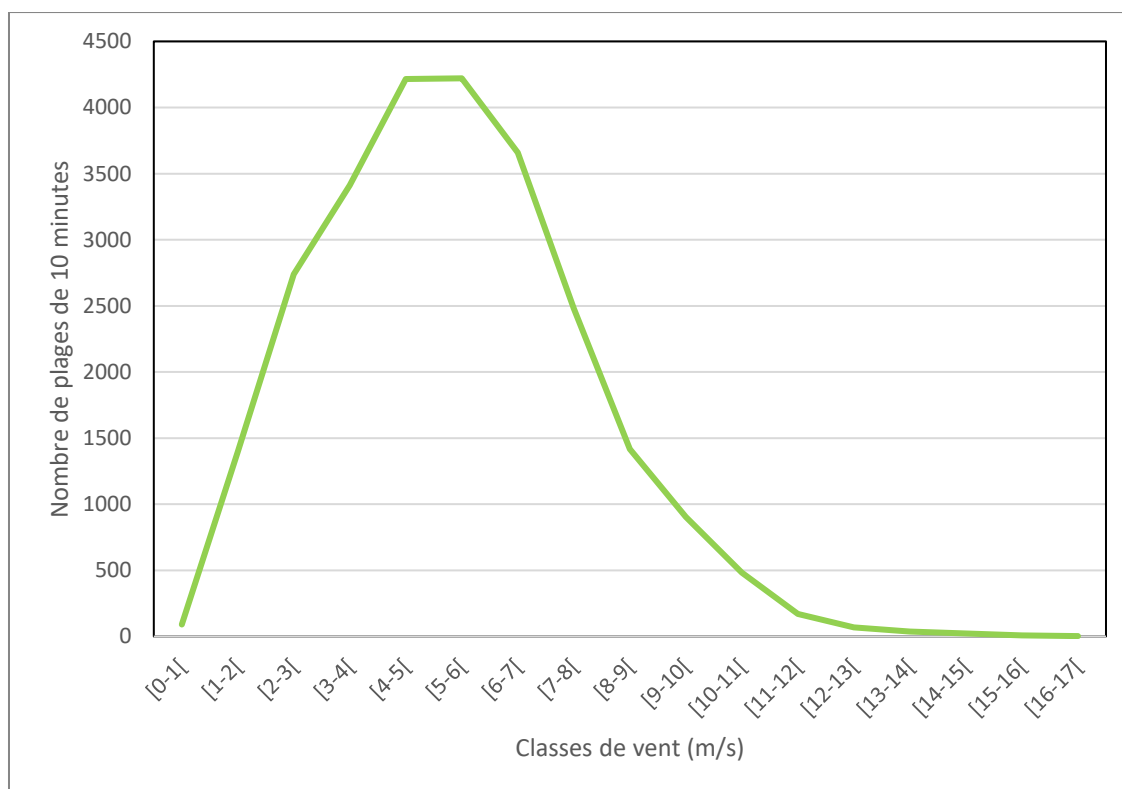


Figure IV.2-25 : Nombre de plages de 10 minutes d'enregistrement par classe de vent

La Figure ci-après illustre l'activité des chauves-souris en fonction de la vitesse du vent.

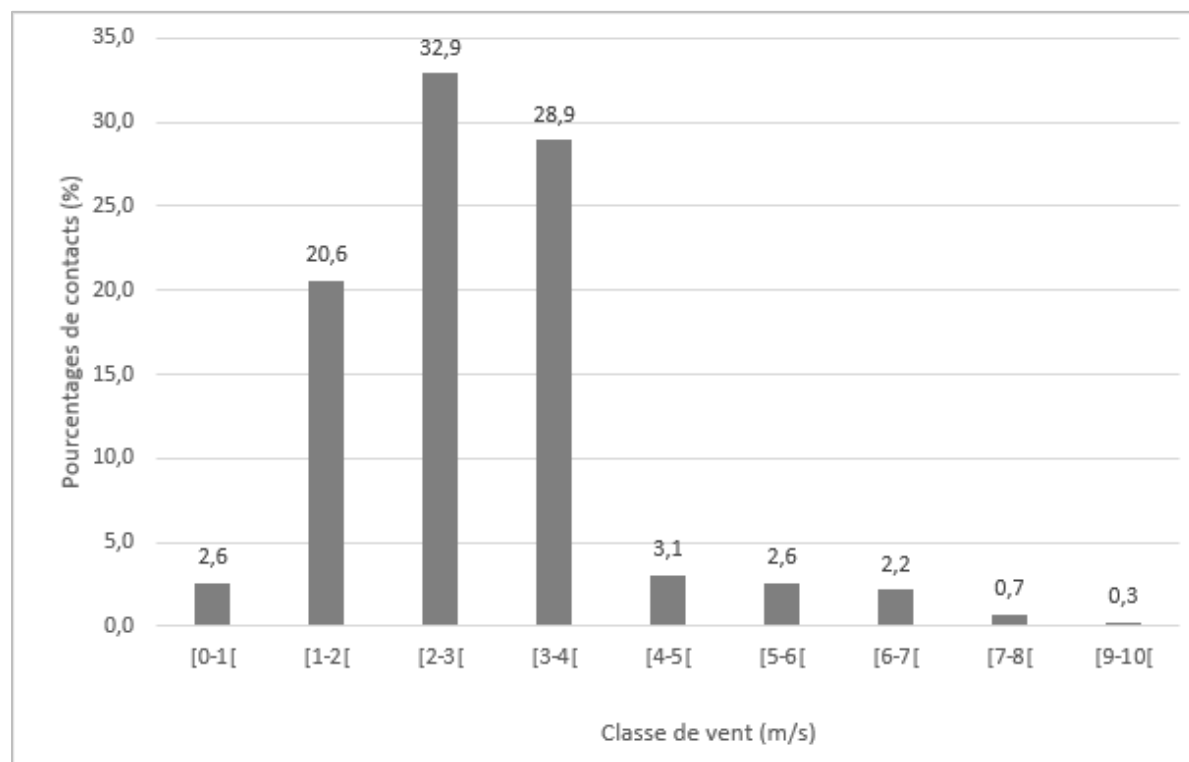


Figure IV.2-26 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent, toutes espèces confondues

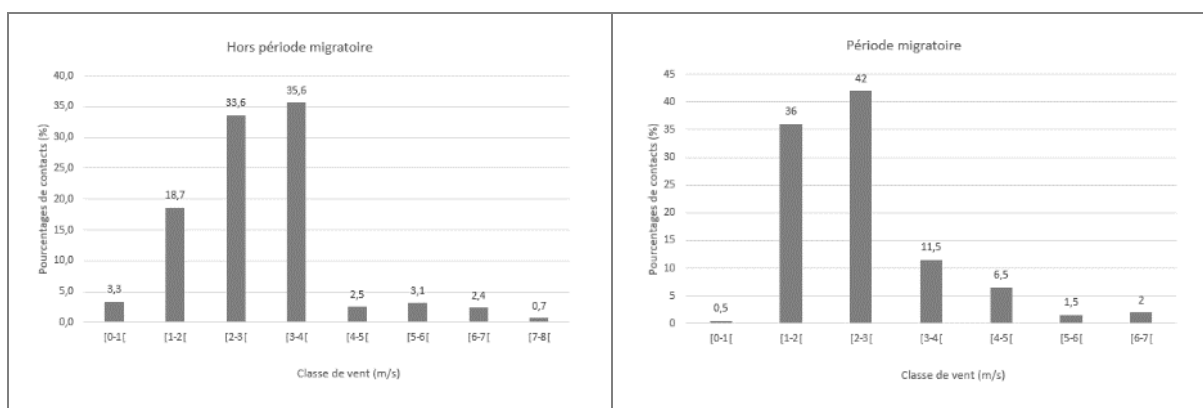
Sur le site étudié, l'activité chiroptérologique maximale est observée pour des vitesses de vent comprises entre 1 et 4 m/s et elle devient négligeable à partir de 5 m/s.

Sur l'ensemble de la période étudiée, on observe, pour les contacts pour lesquels on dispose des conditions météorologiques :

- 90% d'activité pour des vitesses de vent inférieures à 3,8 m/s ;
- 95% d'activité pour des vitesses de vent inférieures à 5,1 m/s ;
- 99% d'activité pour des vitesses de vent inférieures à 6,9 m/s.

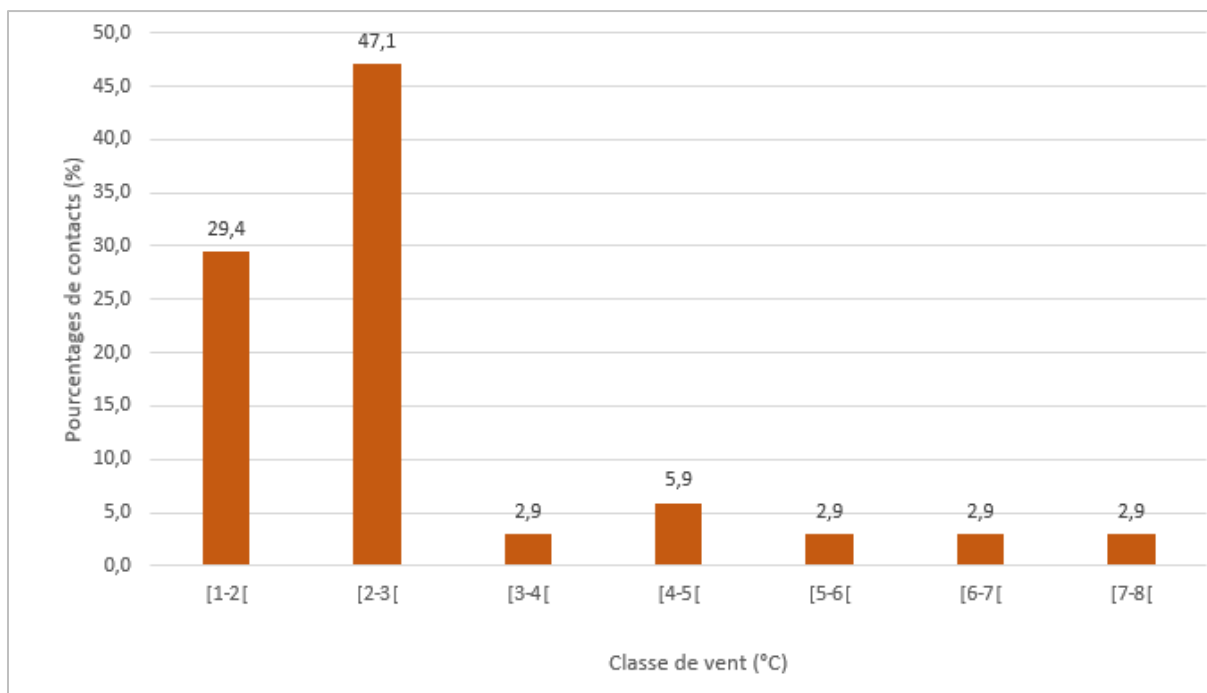
Si l'on distingue l'activité en fonction des classes de vent en période migratoire (200 contacts) et non migratoire (836 contacts), il apparaît que l'activité pour la classe de vent de 3 à 4 m/s est plus importante en dehors de la période migratoire. Pendant cette période, l'activité pour des classes de vent de plus de 4m/s est faible avec au maximum 3,1% des contacts. On note encore quelques contacts pour des vents allant de 6 à 7 m/s.

En période migratoire, on constate encore 6,5% des contacts pour des vents de 4 à 5 m/s et c'est à partir de 5 m/s que l'activité se réduit fortement pour être nulle à 7m/s.



**Figure IV.2-27 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent, toutes espèces confondues, en période migratoire et hors période migratoire**

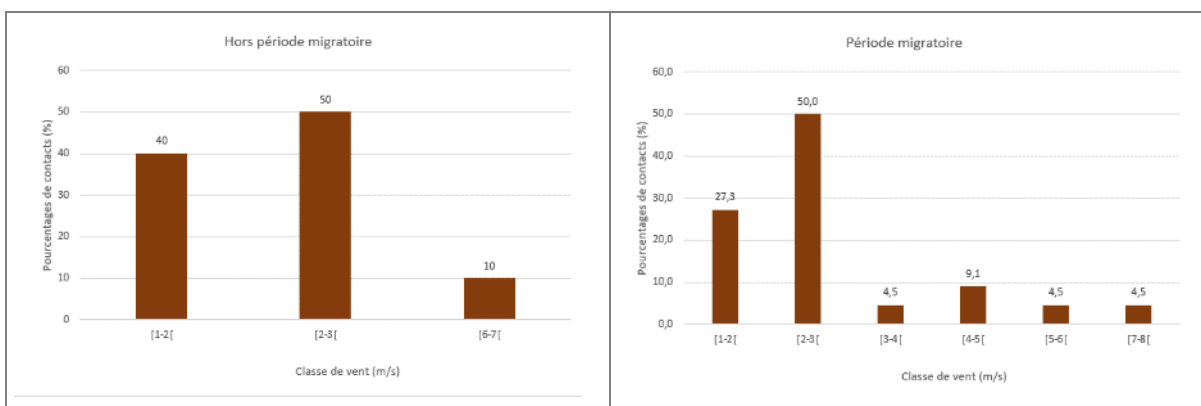
En ce qui concerne la Pipistrelle de Nathusius, le pic d'activité se situe pour des vitesses de vent comprises entre 1 et 3 m/s et leur activité est déjà très réduite pour des vents de 4 m/s. Plus de 90% des contacts de Pipistrelle de Nathusius sont apparus pour des vitesses de vent inférieures à 5,6 m/s, les 10 autres pour cent correspondent à 2 contacts, un pour la vitesse de 6,0 m/s et le second pour une vitesse de vent de 7,6 m/s. À noter que 2 contacts de Pipistrelle de Nathusius ne disposent pas de conditions météorologiques associées, soit près de 6% des contacts totaux avec cette espèce.



**Figure IV.2-28 : Activité de la Pipistrelle de Nathusius en fonction de la vitesse du vent**

Si l'on distingue l'activité en fonction des classes de vent en période migratoire (22 contacts) et non migratoire (10 contacts), il apparaît qu'en dehors de la période migratoire, l'activité est très nettement majoritaire pour des vents inférieurs à 3 m/s, un seul contact a lieu pour des vitesses de vent supérieures (6 m/s).

En période migratoire, on observe un étalement de l'activité pour des vitesses de vent allant de 3 à 7 m/s.



**Figure IV.2-29 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent, pour la Pipistrelle de Nathusius, en période migratoire et hors période migratoire**

Pour le groupe des sérotules, l'activité est à nouveau la plus importante pour des vitesses de vents comprises entre 1 et 3 m/s et diminue à partir de vents de 4 m/s. Toutefois, un certain nombre de contacts ont lieu pour des vitesses de vent comprises entre 4 et 8 m/s. Plus de 90% des contacts sont apparus pour des vitesses de vent inférieures à 6,4 m/s, 95% pour des vents inférieurs à 6,4 m/s et 99% pour des vents inférieurs à 7,6 m/s.

11 contacts avec des chauves-souris du groupe des sérotules n'ont pu être associés à des conditions météorologiques, ce qui représente près de 11,6 % des contacts de ce groupe.

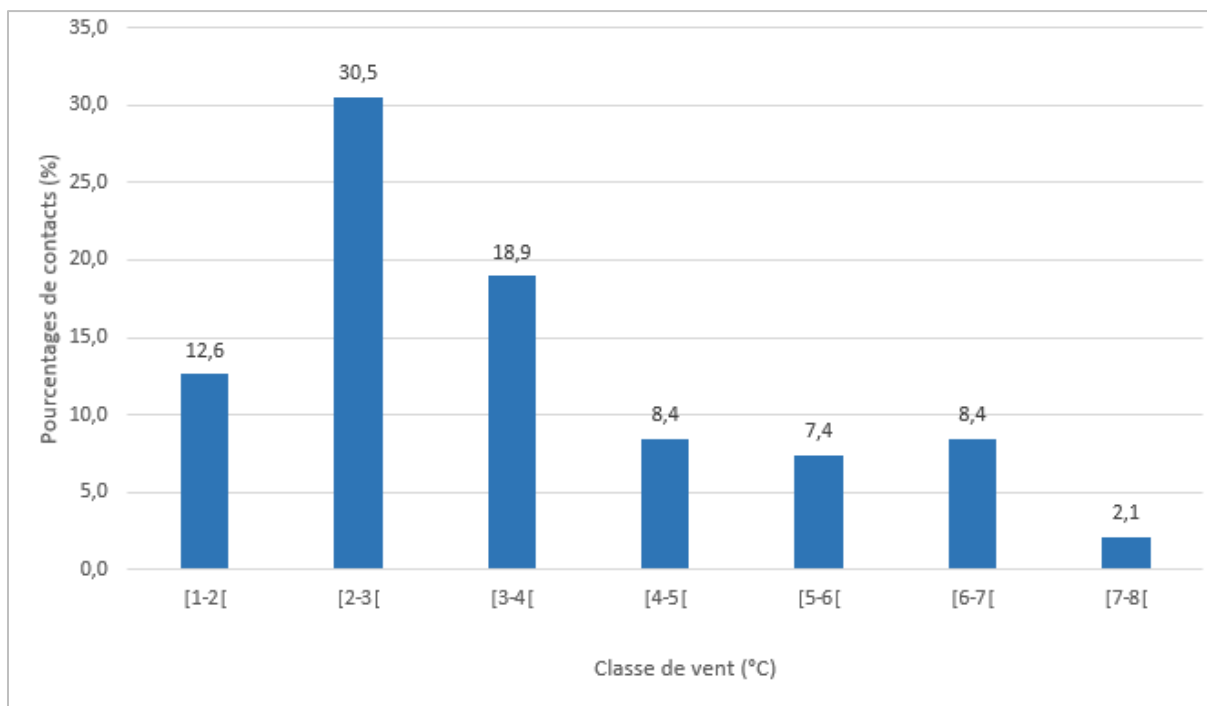


Figure IV.2-30 : Activité du groupe des sérotules en fonction de la vitesse du vent

Pour ce groupe d'espèces, l'activité est présente pour les mêmes vitesses de vent en période migratoire (33 contacts) et en dehors de la période migratoire (51 contacts). Hors période migratoire, l'activité est peu plus importante pour des vitesses de vent de 2 à 3 m/s et est assez comparable pour des vents de 1 à 2 m/s et de 3 à 7 m/s. C'est à partir de 7 m/s que l'activité diminue vraiment.

En période migratoire, l'activité est nettement plus importante pour des vents de 2 à 3 m/s et diminue déjà fortement pour des vitesses de vents de 4 m/s.

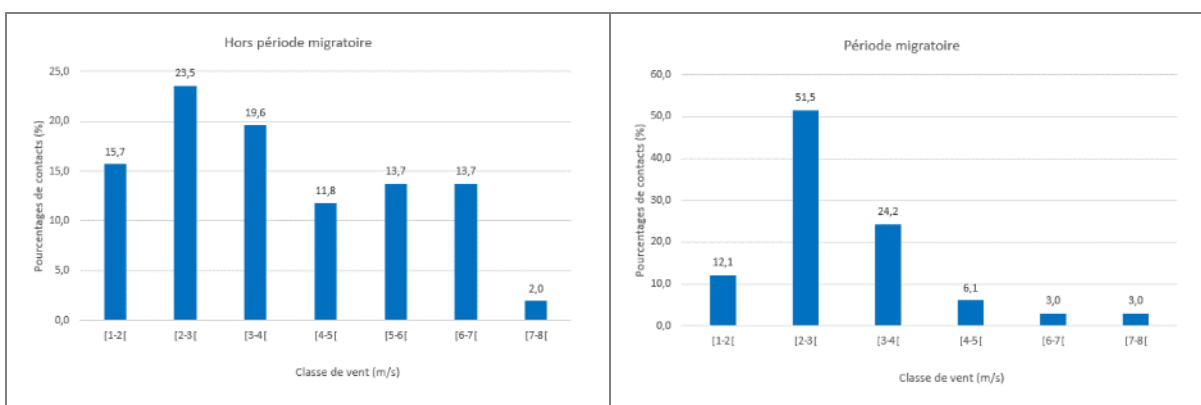
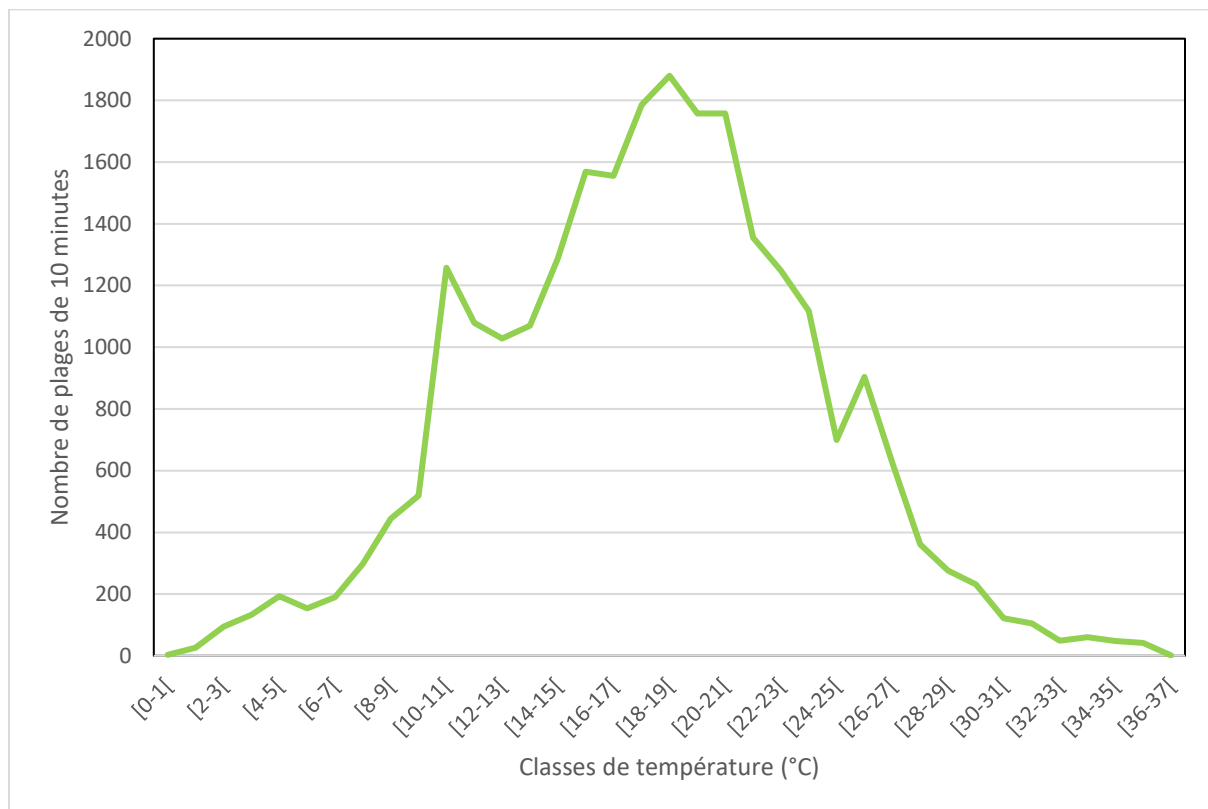


Figure IV.2-31 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent, pour le groupe des sérotules, en période migratoire et hors période migratoire

## Température

Au cours de la période d'enregistrement, les instruments de mesure ont collecté des données correspondant à des températures moyennes allant de 0 à 36°C. La figure suivante illustre le nombre de plages de 10 minutes d'enregistrement par classe de température pendant la période étudiée.



**Figure IV.2-32 : Nombre de plages de 10 minutes d'enregistrement par classe de température**

Sur le site étudié, l'ensemble de l'activité chiroptérologique enregistrée se situe entre 13 et 30°C. Une plus grande activité est notée pour la température de 29°C ainsi que pour les températures comprises entre 19 et 21°C, comme le montre la figure ci-après. Une activité nettement plus faible est notée pour les températures de 13°C, 24°C et 30°C.

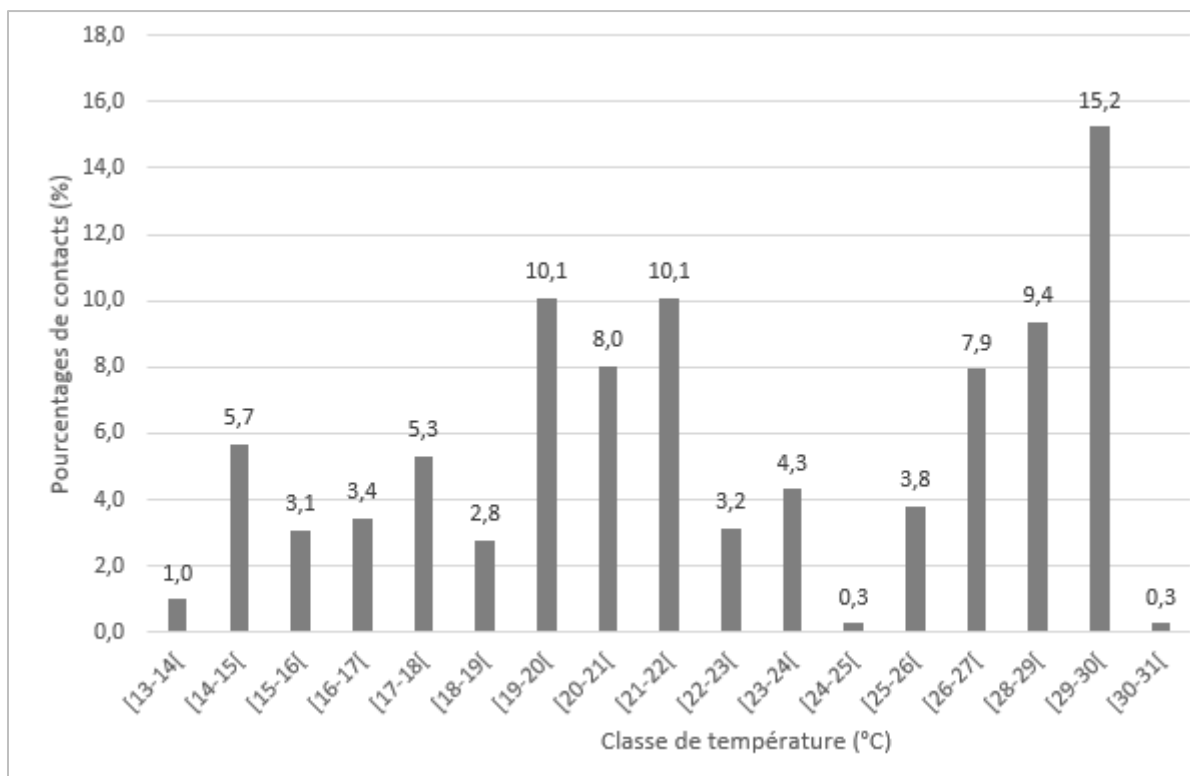


Figure IV.2-33 : Activité chiroptérologique en fonction de la température, toutes espèces confondues.

Sur l'ensemble de la période étudiée, on observe :

- 90% d'activité pour des températures supérieures à 15 °C ;
- 95% d'activité pour des températures supérieures à 14 °C ;
- 99% d'activité pour des températures supérieures à 13 °C.

Si l'on distingue l'activité en fonction des classes de vent en période migratoire et non migratoire, il apparait que l'activité en dehors de la période migratoire est plus faible pour les températures inférieures à 18°C alors qu'en période migratoire, elle est plus faible à partir de 21°C. Toutefois, l'activité des chauves-souris est présente pour les mêmes classes de températures.

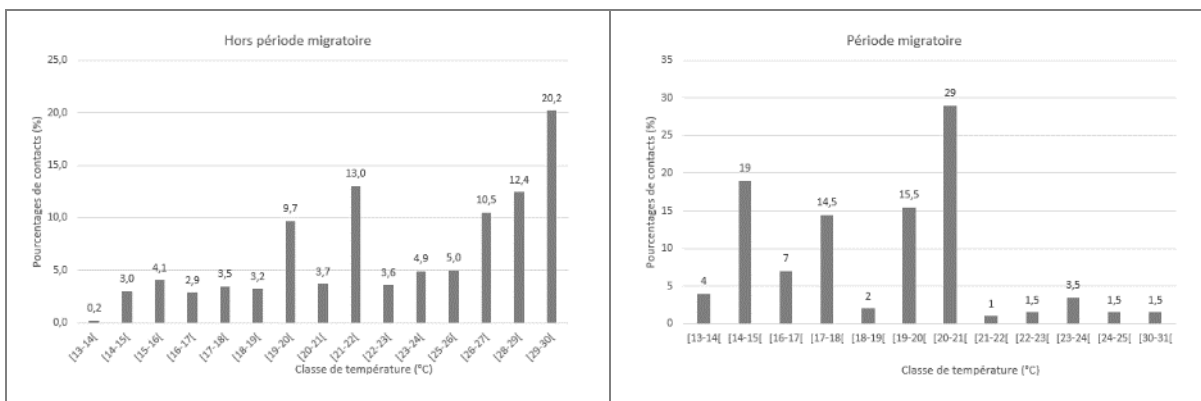
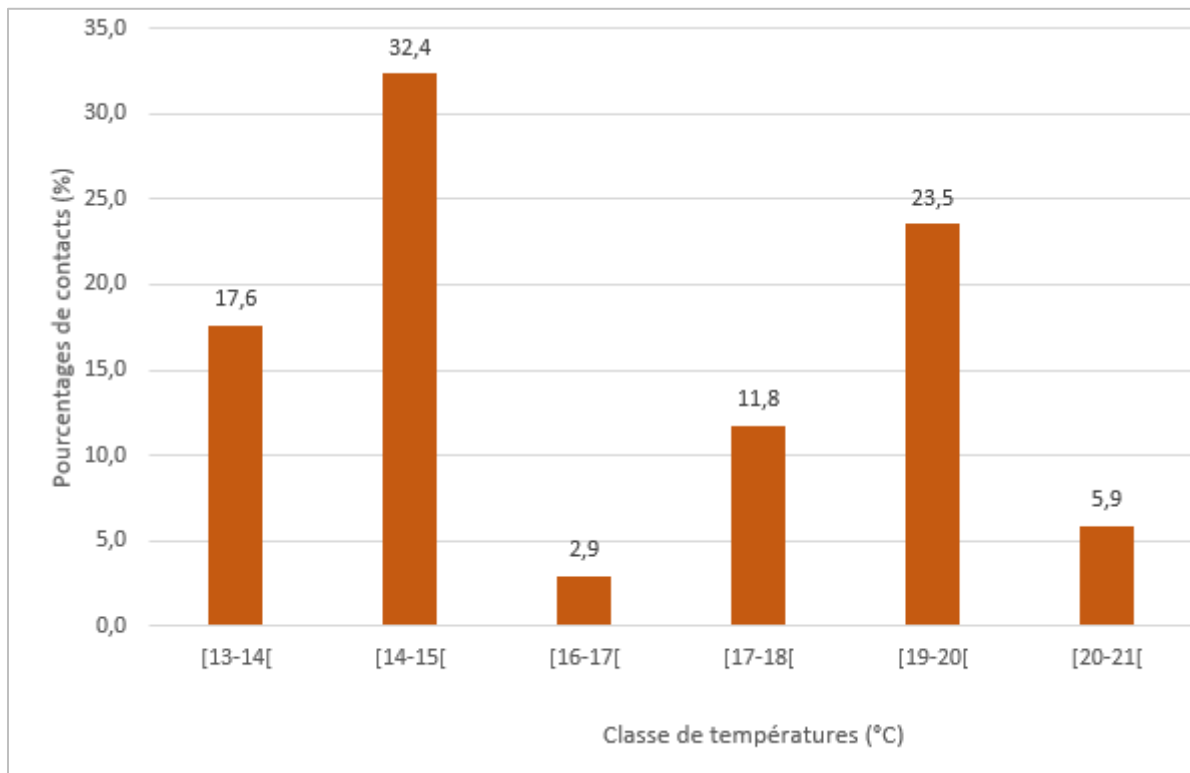


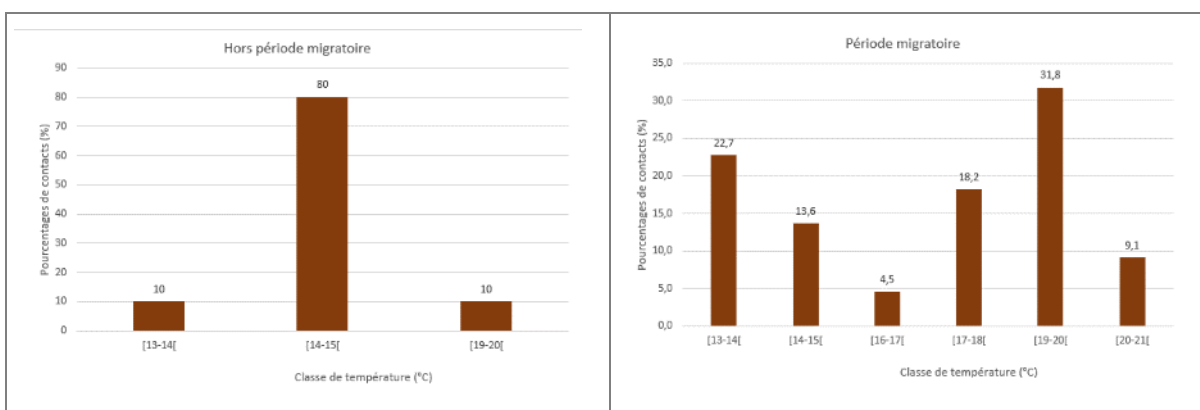
Figure IV.2-34 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse de la température, toutes espèces confondues, en période migratoire et hors période migratoire

Dans le cas de la Pipistrelle de Nathusius, l'activité est observée pour des températures comprises entre 13 et 21°C, on observe une plus grande activité pour la température de 14°C. Plus de 90%, 95% et 99% des contacts de Pipistrelle de Nathusius sont apparus pour des températures supérieures à 13°C.



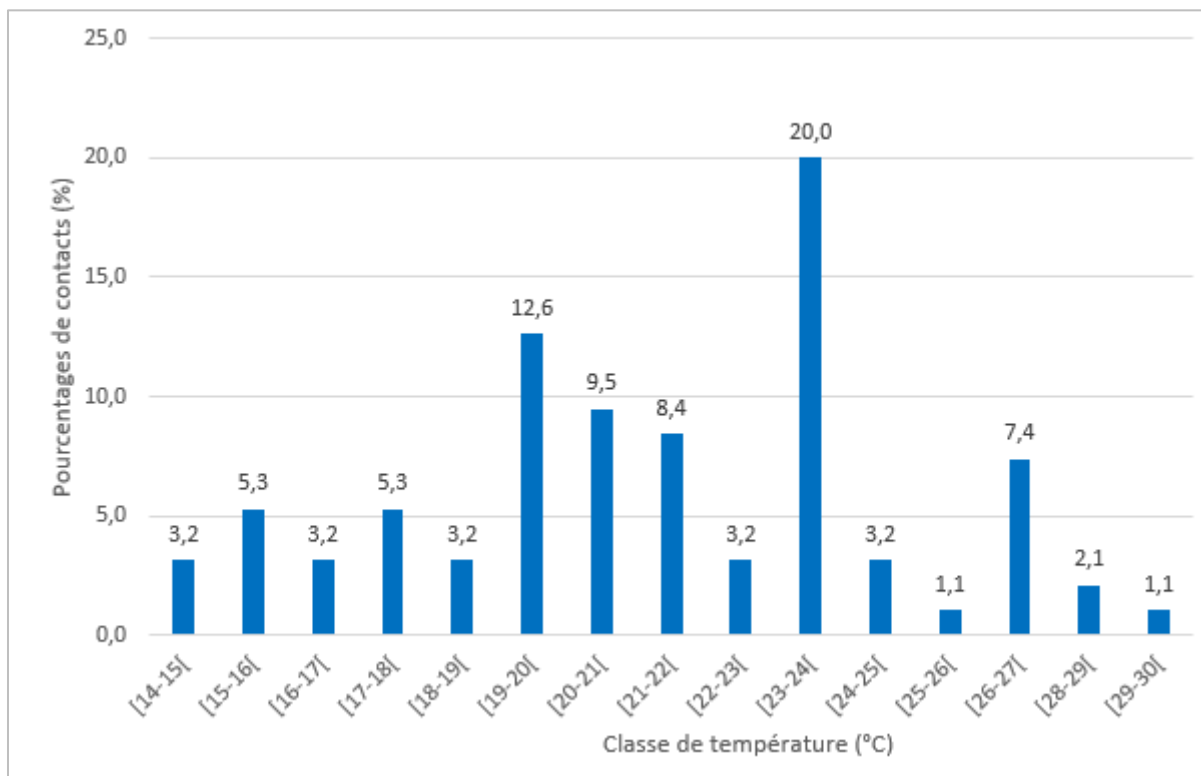
**Figure IV.2-35 : Activité de la Pipistrelle de Nathusius en fonction de la température**

En période migratoire, l'activité chiroptérologique apparaît pour une plus grande diversité de classe de températures. L'activité de la Pipistrelle de Nathusius a lieu pour des températures allant de 13 à 21°C en période migratoire et de 13 à 21°C en dehors de cette période. Rappelons qu'en dehors de la période migratoire, seuls 10 contacts ont été notés.



**Figure IV.2-36 : Activité chiroptérologique en fonction de la température, pour la Pipistrelle de Nathusius, en période migratoire et hors période migratoire**

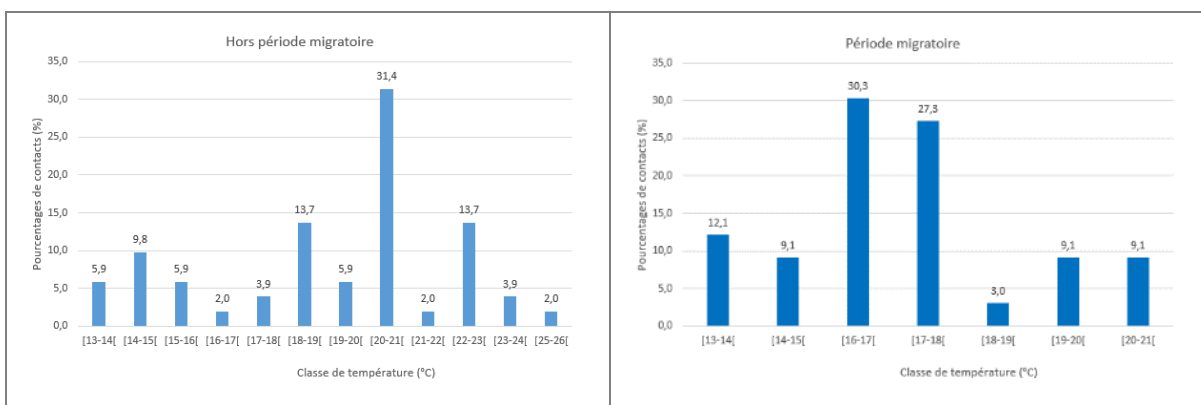
Pour le groupe des sérotules, l'activité notée est observée pour des températures comprises entre 14 et 29°C, avec une activité plus importante pour la température de 23°C. Plus de 90% des contacts sont apparus pour des températures supérieures à 16°C, 95% pour des températures supérieures à 15°C et 99% pour des températures supérieures à 14°C.



**Figure IV.2-37 : Activité du groupe des sérotules en fonction de la température**

Pour ce groupe d'espèces, l'activité est observée pour des températures allant de 13 à 26°C hors période migratoire et de 14 à 21°C en période migratoire.

En période migratoire, une activité plus importante est notée pour les températures de 16 à 18°C alors qu'en dehors de cette période, l'activité apparaît comme plus élevée pour les températures de 20-21°C.



**Figure IV.2-38 : Activité chiroptérologique en fonction de la température, pour le groupe des sérotules, en période migratoire et hors période migratoire**

#### 2.2.5.3 Mammifères autres que les chauves-souris

Les mammifères sont difficiles à recenser, leur observation étant aléatoire. Toutefois des indices de présence ou des observations directes ont été notés lors des différents relevés. C'est le cas notamment du Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) et du Chevreuil (*Capreolus capreolus*).

Par ailleurs, d'autres espèces sont signalées dans la région d'après le site d'encodage en ligne [www.observations.be](http://www.observations.be). Il s'agit notamment de la Fouine (*Martes foina*), de l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*), du Hérisson d'Europe (*Erinacea europaea*), de la Belette (*Mustela nivalis*), de l'Hermine (*Mustela erminea*), du Putois d'Europe (*Mustela putorius*), du Rat des moissons (*Myronys minutus*), du Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) et du Raton laveur (*Procyon lotor*).

Ces espèces sont non menacées sur l'ensemble du territoire belge.

##### 2.2.5.3.1 ANIMAUX DE PRODUCTION

Des pâtures accueillant des chevaux sont présentes au sein du périmètre d'étude, notamment au nord-est du site.

##### 2.2.5.3.2 GIBIER

Parmi les oiseaux observés, citons les Faisans de Colchide et les Pigeons ramiers et parmi les mammifères, le Lièvre commun et le Chevreuil.

##### 2.2.5.3.3 RONGEURS

Les micro-mammifères rongeurs (*Muridae*, *Arvicolidae*) sont présents dans les cultures et bosquets du périmètre d'étude (entrées de terriers dans les champs et en bordure de ceux-ci). Toutefois, la présence d'aucune espèce protégée n'a été notée.

#### 2.2.5.4 Amphibiens et reptiles (herpétofaune)

Aucun reptile ou batracien n'a été noté lors des différents relevés et aucun habitat particulièrement propice à ces espèces n'est présent dans la zone directement concernée par l'implantation des éoliennes.

## **2.3 ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE DE CHANTIER**

### **2.3.1 Introduction**

Les incidences attendues du chantier sur le cadre biologique portent principalement sur :

- Les aires de maintenance des éoliennes ;
- Les chemins d'accès à créer ;
- Les voies d'accès à modifier ;
- Les terres de déblais ;
- Le tracé des câbles électriques propres au projet.

L'évaluation des incidences, présentée aux paragraphes ci-après, est effectuée sur les habitats et espèces décrits dans la description de l'environnement local.

### **2.3.2 Aires de maintenance des éoliennes**

Les aires de maintenance des éoliennes sont situées sur des terres agricoles exploitées de manière intensive. Les incidences directes sur la faune et la flore des travaux nécessaires à l'aménagement de ces aires de maintenance ou qui se feront sur ces aires lors du montage des éoliennes seront négligeables et directement limitées à la faible superficie concernée.

### **2.3.3 Chemins d'accès à créer**

Il sera nécessaire de créer un chemin d'accès privé pour atteindre l'emplacement prévu de l'éolienne 4 à partir du chemin existant. Ce chemin ne traversera des habitats sensibles ou présentant un intérêt biologique particulier. Celui-ci prend place à travers des terres aujourd'hui consacrées à l'agriculture intensive. Les incidences directes de la création de ces chemins d'accès permanents ( $\pm 37,5$  m de longueur x 4 m de largeur = 150 m<sup>2</sup>) sur la faune et la flore seront négligeables.

Par ailleurs, signalons que parmi les chemins d'accès existants, certains seront conservés tandis que d'autres seront enlevés.

### **2.3.4 Voies d'accès temporaires**

L'accotement de certains chemins d'accès existants devra faire l'objet d'un aménagement temporaire par la pose d'un empierrement afin de garantir (ou faciliter) le passage des convois exceptionnels durant la phase de chantier.

En outre, plusieurs petites aires de manoeuvre temporaires seront également implantées sur terrains privés, afin d'assurer, le cas échéant, un rayon de braquage suffisant aux convois exceptionnels.

Parmi les voies d'accès à élargir temporairement, aucune n'est de type chemin creux ou n'est bordée d'une végétation (herbacée ou arborescente) particulièrement intéressante. La flore présente au niveau des voies d'accès temporaires est pauvre et non continue et aucun élément d'intérêt biologique ne sera dégradé par le projet. Les impacts sont dès lors jugés très peu significatifs.

### **2.3.5 Terres de déblais**

Les divers travaux d'aménagement de nouvelles voiries et de terrassement prévus lors de la construction (pose des câbles souterrains, modification de la voirie existante et construction des plates-formes pour les éoliennes) entraîneront la production d'un volume de terres excédentaires. L'évacuation de ces terres engendrera de nombreux mouvements de camions.

En fonction de leur qualité agronomique, ces terres excédentaires seront mises à disposition des agriculteurs pour une réutilisation locale et/ou pour tout autre usage légalement autorisé.

Une partie des terres sera évacuée hors du site pour être utilisée soit comme remblais dans le cadre d'un autre chantier, soit mis en centre d'enfouissement technique (CET de classe 3). Du point de vue de la flore et de la faune, le dépôt de ces terres en CET pourrait avoir un effet négatif, en fonction du lieu où ces terres seront déposées.

### **2.3.6 Tracé des câbles électriques propres au projet**

En ce qui concerne le raccordement interne, une partie des câbles existants ne seront plus utilisés et devront être retirés ; par ailleurs, de nouveaux câbles devront être installés. Aucun site Natura 2000 ou d'habitat d'importance biologique n'est présent au niveau des zones de travaux prévus.

Le raccordement externe entre la nouvelle cabine de tête prévue et le poste de Gembloux est long d'environ 13,8 kilomètres. Il ne traverse aucun site Natura 2000 et aucun habitat d'intérêt biologique n'est présent le long de ce tracé de raccordement.

Dès lors, aucune incidence directe sur la faune et la flore des raccordements internes et externe n'est attendue.

Le tracé probable de raccordement est repris à la Planche 3b.

#### **2.3.6.1 Tracé des câbles internes**

La liaison souterraine qui reliera les différentes éoliennes à la cabine de tête s'effectuera le long de voiries, chemins existants ou à travers la zone agricole où seront implantées les éoliennes projetées (chemins à créer).

Le long des voiries et chemins sont présents quelques haies et arbres et arbustes isolés qu'il faut veiller à préserver. Il ne s'agit pas d'espèce ou d'habitat protégé à grande valeur biologique, mais bien d'éléments peu présents dans cette région de plaine agricole.

Les banquettes herbeuses présentes le long de ces voiries sont relativement pauvres et aucune espèce potentiellement invasive n'a été repérée.

Comme signalé précédemment, une haie remarquable est présente le long du Ravel. Dans la mesure où aucune destruction de cette haie n'est à craindre, aucun impact n'est attendu sur cette haie.

Dans la mesure où seuls des habitats de faible qualité biologique sont présents le long du raccordement et que les travaux de raccordement sont réalisés à une distance raisonnable des éléments ligneux, il est considéré que les incidences du chantier de raccordement externe (destruction directe) sur le milieu naturel seront faibles.

## 2.4 ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

### 2.4.1 Évaluation des incidences sur les oiseaux

#### 2.4.1.1 Risques auxquels sont soumis les oiseaux<sup>vi, vii, viii, ix, x, xi, xii, xiii, xiv</sup>

Les risques auxquels sont soumis les oiseaux en phase d'exploitation du projet :

- Les risques de déplacement des oiseaux suite à l'effet barrière et d'effraiment engendré par le projet au niveau du site ;
- Les risques de collision (en migration ou déplacement local) ;
- Les risques de diminution de qualité des habitats aux alentours des éoliennes.

Les paragraphes ci-après décrivent ces risques potentiels.

##### 2.4.1.1.1 EFFET BARRIÈRE ET D'EFFRAIEMENT

Le principal facteur de dérangement est associé à un "effet épouvantail". Les oiseaux sont « effrayés » par les éoliennes et les évitent, au moins temporairement.

Pour les espèces nicheuses, ce dérangement correspond à une perte, au moins temporaire, de territoire. Cela n'a pas de conséquence sur le maintien des espèces au niveau du site étudié, mais pourrait entraîner une diminution de leurs effectifs locaux.

Pour les oiseaux migrateurs, en ce qui concerne les espèces qui migrent durant la journée, des déplacements des lignes de vol sont observés, tout au moins lorsque les conditions locales s'y prêtent. Ces déplacements ne sont généralement que de faible amplitude par rapport aux déplacements journaliers de la migration et n'ont donc pas beaucoup d'importance en termes de survie des individus. Le comportement le plus fréquent consiste à passer à côté du parc éolien. Lorsque les conditions de visibilité sont peu favorables, les déviations sont plus tardives et plus brusques. Certains oiseaux montrent des perturbations plus importantes, allant jusqu'à emprunter une autre voie de migration. Chez certaines espèces où la migration est totalement nocturne, le phénomène est difficilement observable, sauf par l'utilisation de radars, par l'écoute nocturne (les oiseaux crient en migration) ou par le baguage des oiseaux à des points d'arrêt le lendemain. L'impact potentiel des éoliennes sur cette migration nocturne est difficile à percevoir, mais n'est a priori pas plus significatif que pour les migrateurs diurnes.

##### 2.4.1.1.2 RISQUES DE COLLISION

###### Risques en général

Les risques de mortalité directe par collision des oiseaux varient très fortement en fonction, entre autres, des espèces, de la localisation des éoliennes ou encore du type d'éolienne.

D'une manière générale, le taux de mortalité par éolienne observé dans la majorité des études est faible (0-2 oiseaux/an). Toutefois, il faut préciser que même un faible taux de mortalité par éolienne peut devenir significatif si le nombre d'éoliennes est grand ou si les oiseaux concernés appartiennent à des populations fragiles qui se renouvellent difficilement (cas des grands rapaces, notamment).

###### Risques lors de la migration

Lors de la migration, les oiseaux se déplacent préférentiellement dans des conditions météorologiques de ciel dégagé. Il s'agit donc de conditions où les éoliennes seront aisément détectées. Par ailleurs, l'altitude de vol est, le plus souvent, de l'ordre de 400 mètres ou plus. Néanmoins, les études à ce sujet sont peu nombreuses, et il existe une grande variabilité quant à l'altitude de migration, en fonction de l'espèce, de la saison, de l'heure (les migrateurs nocturnes volent plus haut que les migrateurs diurnes), des conditions de vol (les migrateurs volent plus bas par vent de face ou lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises).

De manière générale, on observe une modification de la trajectoire de vol jusqu'à 100 mètres avant la première éolienne lors des migrations de jour, cette distance tombant à 20 mètres lors des migrations de nuit. Plusieurs études indiquent que les oiseaux migrant de nuit volent à une altitude suffisante pour éviter les collisions. Le taux de mortalité de ces migrants nocturnes est bas : de 0 à 0,5 oiseau par éolienne et par an. Des exceptions subsistent toutefois avec des maxima allant jusqu'à 20 oiseaux par éolienne et par année dans les zones sensibles.

Généralement, les déplacements migratoires sont diffus sur l'ensemble des territoires. Toutefois, certains éléments paysagers et la topographie des territoires sont susceptibles d'induire une convergence des flux migratoires. On observe en effet souvent que les oiseaux suivent préférentiellement les vallées des cours d'eau lorsqu'elles sont orientées dans l'axe de la migration, plutôt que les reliefs avoisinants. Ces vallées peuvent donc constituer des couloirs de migration plus densément fréquentés que les zones adjacentes.

#### Risques lors des déplacements locaux

Les éoliennes sont susceptibles d'interférer sur les lignes de vols liées aux déplacements quotidiens entre sites de repos et sites d'alimentation, ainsi qu'avec les vols au cours du nourrissage lui-même (zones de chasse de rapaces, par exemple). Ainsi, plusieurs espèces d'oiseaux (*Corvidae*, *Laridae*, *Anatidae*, *Ardeidae*, ...) couvrent parfois plusieurs dizaines de kilomètres pour passer la nuit aux mêmes endroits (cas des dortoirs). De tels rassemblements peuvent concerner des centaines d'oiseaux. Ces rassemblements sont particulièrement importants au cours de l'hiver.

#### 2.4.1.1.3 RISQUE DE REDUCTION DE LA QUALITE DES HABITATS

La présence des éoliennes implique également des impacts indirects, en termes de pertes de qualité des habitats. Ces incidences sont plus difficilement identifiables que les impacts directs ; cependant il semblerait que pour certaines espèces, elles aient une influence importante également. Dans le cas de ce projet, les éoliennes sont toutes implantées sur des zones de faible qualité biologique.

Il a été démontré que l'abondance des oiseaux nicheurs était moindre à proximité d'éoliennes que dans des habitats témoins similaires. L'influence des éoliennes sur plusieurs groupes d'espèces (rapaces, oiseaux d'eau, passereaux) a été étudiée dans divers habitats. Une incidence sur les oiseaux nicheurs a été observée sur des distances allant de 0 à 200 mètres des sites d'implantation. Les densités d'oiseaux nicheurs étant décroissantes jusqu'à être quatre fois moins importantes à proximité directe des éoliennes. Cette incidence est variable selon les espèces. Il est à noter qu'une étude menée sur l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*) – l'une des rares espèces nicheuses en milieux agraires – montre que cette espèce est insensible à la présence des éoliennes.

Au niveau local, les déplacements de la faune concernent, d'une part, les espèces potentiellement nicheuses et/ou hivernantes au sein des habitats concernés par les implantations d'éoliennes et, d'autre part, les mouvements locaux entre les habitats isolés (comme par exemple, entre zones de ligneux), qui jouent un rôle important dans la dynamique des populations (flux génétiques, recolonisation en cas d'extinction de populations, etc.).

#### 2.4.1.2 Incidences sur les oiseaux

Parmi les espèces d'oiseaux recensées au niveau du projet et à proximité, il est probable que la plupart n'entreront pas en interaction avec les éoliennes. En effet, l'impact du projet en phase d'exploitation sur des passereaux communs tels que les *Paridae* (mésanges), *Sylvidae* (fauvettes et pouillots), *Troglodytidae* (troglodyte), *Passeridae* (moineaux), *Fringillidae* (pinson) et *Emberizidae* (bruant) sont généralement faibles<sup>xv</sup>.

D'autres espèces doivent toutefois être considérées avec plus d'attention. Il s'agit d'une part des espèces qui sont réputées comme étant plus sensibles à l'éolien 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 de la situation existante permet d'identifier les espèces pour lesquelles l'étude d'incidences doit évaluer plus précisément les risques liés à l'exploitation du projet. 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 réalisés au niveau du projet ;
- Être inscrite dans la liste des espèces d'intérêt communautaire présentes dans les sites Natura 2000 localisés à moins de 10 km du projet et être considérée susceptible de fréquenter régulièrement le site du projet ;
- Avoir un statut défavorable dans la liste rouge des espèces menacées de Wallonie (à la limite d'être menacé (NT), en danger (EN), vulnérable (VU), en danger critique (CR)) et être inscrite dans la liste des espèces observées par l'auteur d'étude lors des relevés des oiseaux nicheurs ;
- Être une espèce rare et/ou emblématique et/ou vulnérable dans la région du projet et être considérée comme étant susceptibles de fréquenter régulièrement le projet éolien.
- Être particulièrement sensible aux éoliennes (rapaces et limicoles, notamment).

Par fréquentation régulière, il est entendu qu'il est suspecté 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).

#### *2.4.1.2.1 IMPACT SUR LES ESPECES D'OISEAUX NICHEURS D'INTERET COMMUNAUTAIRE*

##### Bondrée apivore

La Bondrée apivore n'a pas été observée lors des relevés réalisés au niveau du projet. Elle a par contre été notée en période migratoire lors des relevés réalisés en 2011 pour le projet Eneco de Liernu proche. Par ailleurs, elle est reprise dans le site Natura 2000 le plus proche ainsi que dans la base de données du DEMNA, avec des données en période de nidification.

Elle pourrait dès lors être nicheuse dans la région. Comme le montre la Figure suivante, le projet se situe à dans une zone de très faible densité avec de 0 à 2 couples / 100 km<sup>2</sup>. La majorité du périmètre, dominée par des zones de culture n'est pas attractive pour l'espèce. Il apparait donc peu probable que l'espèce soit nicheuse à proximité des éoliennes projetées.

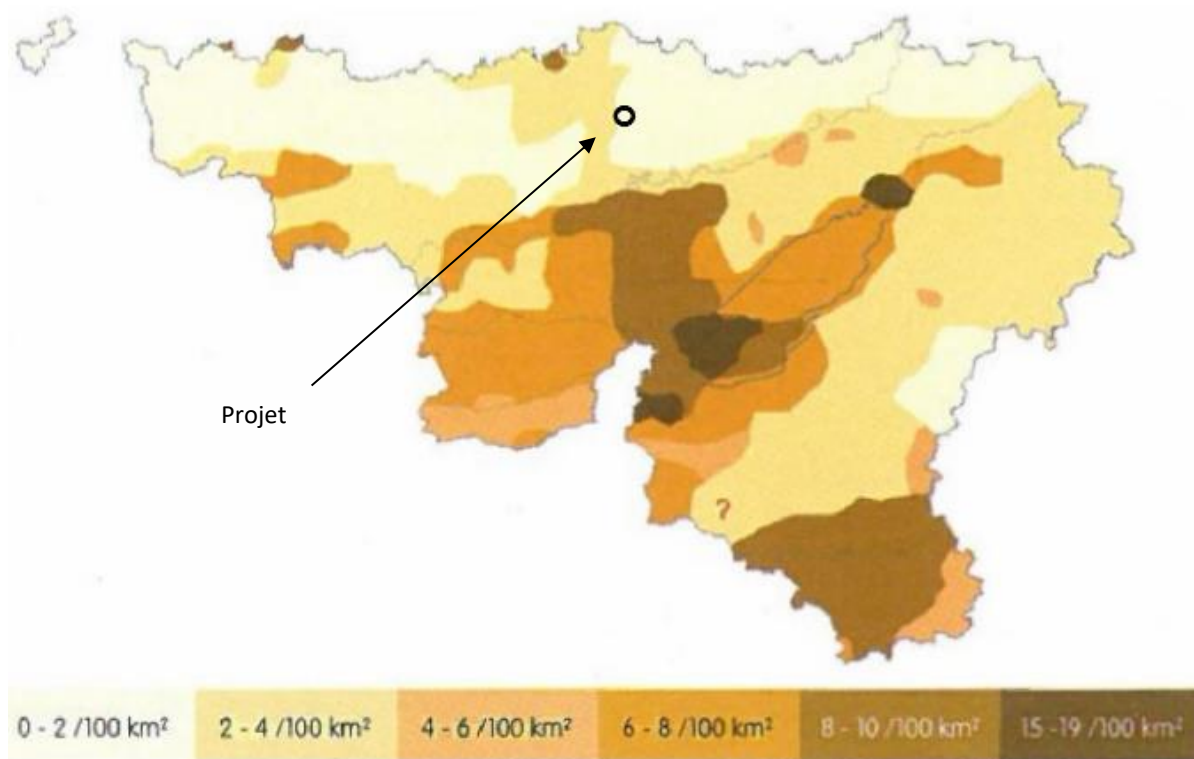


Figure IV.2-39 : Carte de densité de la bondrée apivore (source : Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie, 2010)

Il existe relativement peu de données relatives à la réaction de la Bondrée apivore envers l'implantation d'éoliennes à proximité d'un site de nidification, l'espèce ne semble toutefois pas particulièrement dérangée par la présence de l'éolienne. Certaines études ont montré que la Bondrée apivore pouvait modifier ses déplacements aériens à l'approche d'un parc éolien, mais les connaissances actuelles ne permettent toutefois pas d'affirmer que des modifications régulières de trajectoire de vols peuvent avoir des conséquences sur l'état de conservation de la population locale pour l'espèce. Par ailleurs, ce rapace est peu soumis aux risques de collision<sup>xvi</sup>.

Aucune incidence du projet sur la Bondrée apivore n'est attendue.

#### 2.4.1.2.2 IMPACT SUR LES AUTRES ESPECES D'OISEAUX NICHEURS (NON REPRISES COMME ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE)

Il est discuté ici d'espèces qui ne sont pas Natura 2000. La présente section est divisée en deux titres, l'un traitant des incidences sur les oiseaux nicheurs présentant un statut défavorable sur la liste rouge de Wallonie (et considérés comme nicheur potentiel au niveau du site), le second étudiant les impacts potentiels du projet sur les oiseaux nicheurs des zones ouvertes (et considérés comme nicheur potentiel au niveau du site).

##### Espèces avec statut défavorable

Les espèces nicheuses au niveau du projet ayant un statut défavorable sur la liste rouge de Wallonie sont :

- L'Alouette des champs (à la limite d'être menacée) ;
- L'Hypolaïs icterine (à la limite d'être menacé) ;
- La Linotte mélodieuse (à la limite d'être menacé).

Parmi ces espèces, l'Alouette des champs fait partie du cortège d'espèces typiques des zones ouvertes, elle est discutée au titre suivant.

En ce qui concerne la Linotte mélodieuse et l'Hypolaïs icterine, espèces à la limite d'être menacées, et de manière générale l'ensemble des passereaux, les risques de collision avec les pales d'une éolienne sont faibles<sup>xvii,xviii</sup> et sont principalement préjudiciables aux migrateurs nocturnes. Pour la plupart de ces espèces, aucun déclin des populations locales n'a été observé après implantation d'un parc éolien<sup>xix</sup>. Aucun impact significatif n'est dès lors attendu pour ces espèces, que ce soit par collision, par perte d'habitat ou par effet barrière.

#### Espèces du cortège typique des zones ouvertes

Le cortège des espèces agraires est composé ici de 3 espèces nicheuses possibles, probables ou certaines. Il s'agit de :

- L'Alouette des champs (à la limite d'être menacée) ;
- La Bergeronnette printanière (non menacée) ;
- Le Vanneau huppé (non menacé).

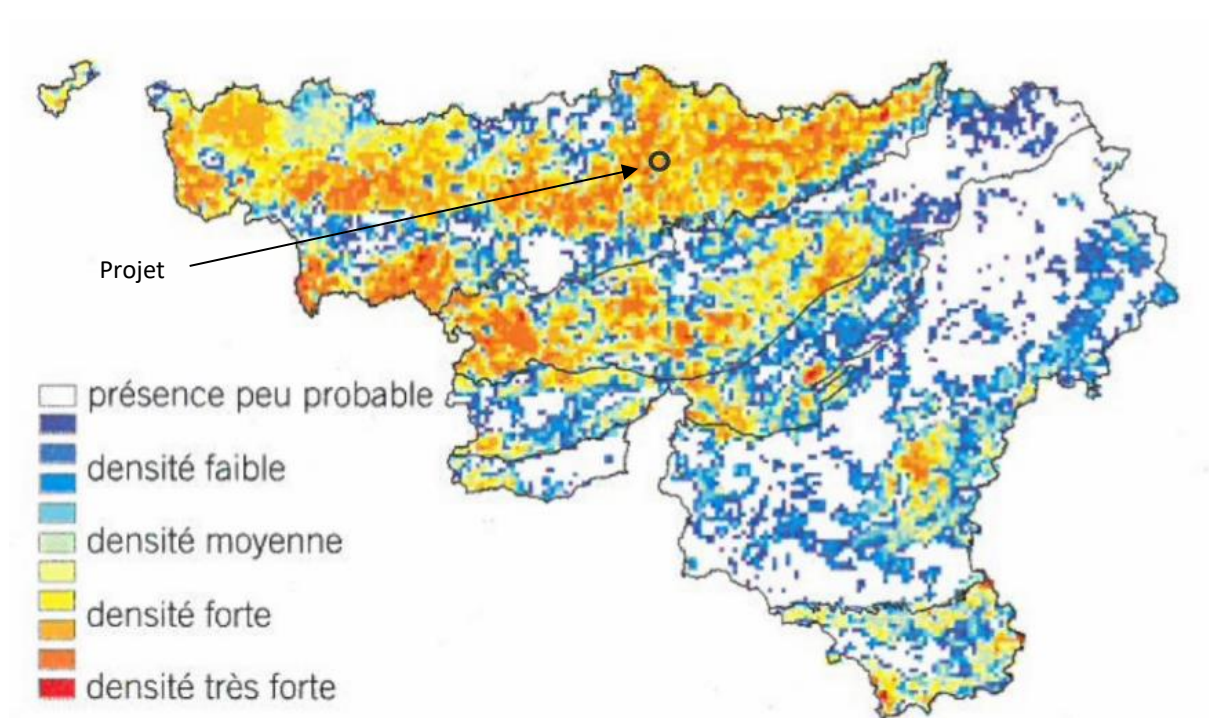
Signalons également que lors des relevés réalisés pour les deux projets les plus proches, ces 3 espèces ont également été contactées.

#### Alouette des champs

Cette espèce niche dans le périmètre d'étude, avec près d'une dizaine de couples. Comme le montre la Figure suivante, le projet se situe dans une densité de nidification moyenne à forte.

Cette espèce typique des milieux ouverts niche dans les plaines agricoles et est sensible à la présence d'éléments verticaux. Un effet d'effarouchement a été documenté dans la littérature, celui-ci provoque dans certains cas une baisse de densité des couples nicheurs à proximité des éoliennes. Lorsque les effectifs sont relativement faibles, l'Alouette des champs maintient une distance de garde d'environ 200 mètres par rapport aux éléments verticaux importants, comme les arbres, les poteaux électriques ou les éoliennes. Toutefois, quand la densité de population est plus importante (ce qui n'est pas le cas de la zone d'étude), une occupation complète des milieux ouverts est observée et l'Alouette des champs s'installe également à proximité des structures verticales importantes. Par ailleurs, cette espèce défend son territoire par un vol chanté au cours duquel elle peut atteindre des hauteurs pouvant être balayées par les pales. Ce comportement la rend *a priori* sensible au risque de collision. Toutefois, dans les faits, même si des cas de collisions ne peuvent pas être exclus, le nombre de collisions avérées est faible.

Généralement, il est considéré qu'une désertion des couples nicheurs dans un périmètre de 200 mètres autour des éoliennes est possible. Dans ce cas-ci, l'espèce a été vue à proximité directe des éoliennes existantes avec notamment des comportements territoriaux, dont certains à moins de 200 mètres. Il apparaît donc que la population locale s'est habituée à la présence d'éoliennes et il est considéré que le nouveau projet n'aura pas d'incidence significative sur la population locale d'Alouette des champs.



**Figure IV.2-40 : Carte de densité de présence de l'Alouette des champs en Wallonie (source : Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie, 2010)**

#### Bergeronnette printanière

Cette espèce niche dans le périmètre d'étude avec tout au plus  $\pm 5$  couples. Comme le montre la Figure ci-dessous, le projet se situe dans une zone de densité relativement forte.

Cette espèce n'est pas sensible à l'éolien, que cela soit par rapport au risque d'effarouchement ou au risque de collision. Aucun impact significatif n'est dès lors attendu pour cette espèce, d'autant qu'elle a été observée nicheuse à proximité directe des éoliennes existantes.

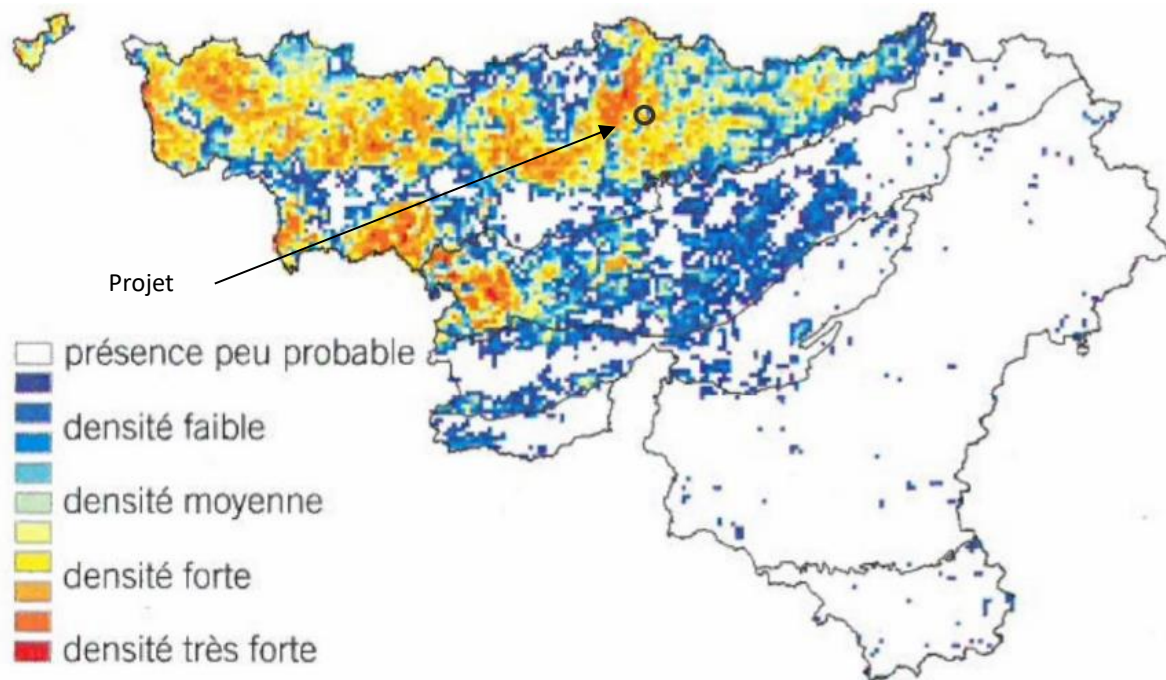


Figure IV.2-41 : Carte de densité de présence de la Bergeronnette printanière en Wallonie (source : Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie, 2010)

#### Vanneau huppé

Des comportements territoriaux de cette espèce ont été observés et elle est donc considérée comme nicheuse probable. Les comportements territoriaux ont été observés dans des parcelles relativement proches d'éoliennes existantes. Comme le montre la Figure ci-après, le projet se situe dans une zone de densité de nidification moyenne.

Cette espèce est théoriquement sensible à l'effet d'effarouchement provoqué par les éoliennes. Toutefois, l'expérience montre qu'en période de nidification, l'espèce s'accommode de la présence d'éoliennes en nichant parfois au pied de celles-ci. Hors période de nidification, l'espèce se montre plus méfiante et évite de s'approcher à moins de 500 mètres.

Le projet n'aura pas d'impact significatif sur la nidification du Vanneau huppé, vu que d'une part, des individus potentiellement nicheurs ont été notés à proximité des éoliennes existantes et d'autre part vu la présence des zones de substitution disponibles aux alentours.

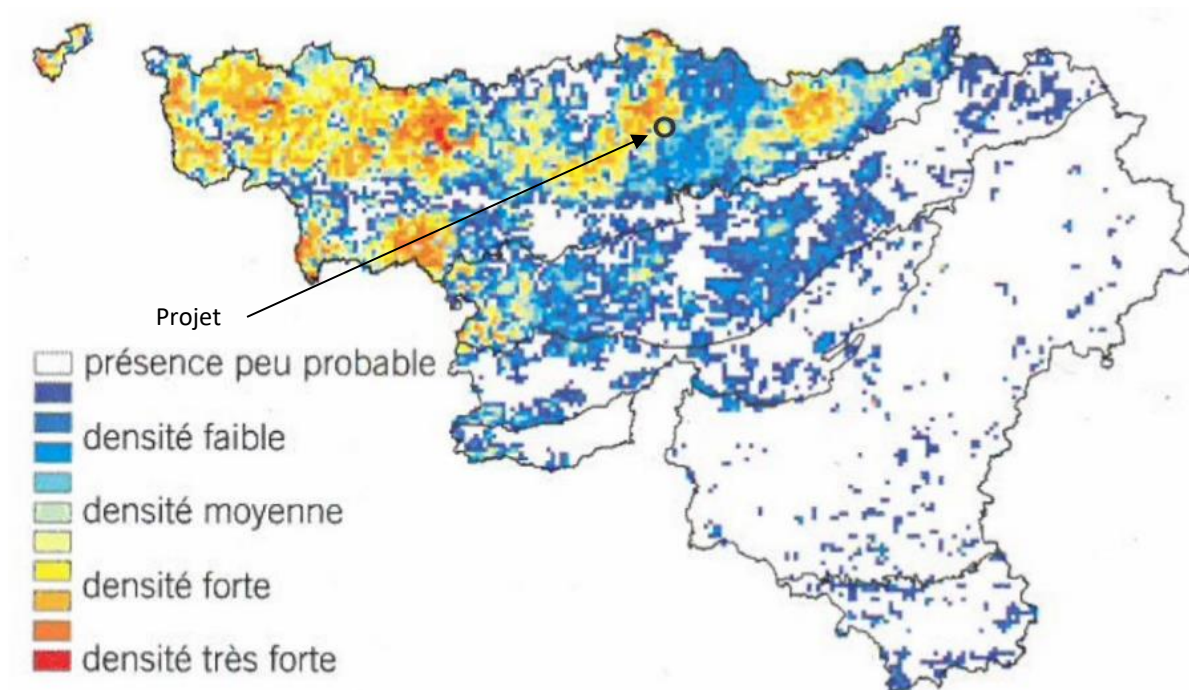


Figure IV.2-42 : Carte de densité de présence du Vanneau huppé en Wallonie (source : Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie, 2010)

### Conclusions

Trois espèces typiques des plaines agricoles sont nicheuses possibles, probables ou certaines dans le périmètre d'étude. Ces mêmes espèces avaient été notées lors des relevés réalisés pour des projets proches. Aucune de ces espèces ne sera notablement impactée par le projet, d'autant qu'elles ont été observées à proximité directe des éoliennes existantes. Aucune incidence notable sur ces espèces n'est donc attendue.

Dans ce cas-ci, avec 3 espèces du cortège du milieu agricole, les enjeux locaux apparaissent comme faibles. Par ailleurs, il apparaît que les populations locales de ces espèces sont habituées aux éoliennes et dès lors, aucun impact diffus notable (baisse des populations nicheuses à proximité directe des éoliennes) n'est attendu.

Aucune mesure de compensation spécifique pour les oiseaux nicheurs des plaines agricoles n'est donc recommandée.

#### 2.4.1.2.3 IMPACT SUR LES AUTRES ESPÈCES D'OISEAUX NICHEURS SANS STATUT PARTICULIER, MAIS SENSIBLES À L'ÉOLIEN

Les espèces nicheuses certaines, probables ou possibles observées en période de nidification et réputées sensibles aux éoliennes sont la Buse variable et le Faucon crécerelle. Il s'agit d'espèces répandues en Wallonie.

En ce qui concerne les rapaces et le risque de délocalisation et de perte d'habitat, il semble que la Buse variable montre une sensibilité faible à moyenne et le Faucon crécerelle, une sensibilité faible<sup>xx</sup>. Par contre, les risques de collisions sont importants. En effet, lors de la chasse, ces espèces cherchent des proies au sol à partir de vol plané. Dans ces conditions, l'attention de l'oiseau est focalisée sur le sol et ce sont dans ces circonstances que le Faucon crécerelle et la Buse variable peuvent entrer en collision avec les pales.

Des risques de mortalité sont donc à craindre pour ces espèces. Toutefois, vu leur abondance, l'état de leur population respective, et le fait qu'il s'agit d'individus déjà habitués à la présence d'éoliennes en exploitation, les incidences du projet sur ces espèces communes peuvent être considérées comme faibles.

#### 2.4.1.2.4 INCIDENCES SUR LES OISEAUX EN MIGRATION

##### **Impact sur les espèces en migration active**

Les espèces d'intérêt communautaire notées en migration active au niveau du site sont :

- Le Busard Saint-Martin avec 2 individus le 10 octobre ;
- Le Faucon pèlerin avec 1 individu le 10 octobre ;
- La Cigogne blanche avec 1 individu le 23 octobre ;
- L'Alouette lulu avec 1 individu le 23 octobre.

Par ailleurs, lors des relevés réalisés en 2011 pour le projet éolien Eneco de Liernu voisin, les espèces patrimoniales observées sont :

- La Bondrée apivore, avec 1 individu le 03 septembre ;
- Le Busard des roseaux, observé à 6 dates distinctes, avec jusqu'à 4 individus ;
- Le Busard Saint-Martin, avec 3 individus le 09 novembre ;
- Le Faucon émerillon, avec 1 individu à deux reprises ;
- L'Alouette lulu, avec 7 et 10 individus respectivement les 30 septembre et 28 octobre ;
- La Pie-grièche grise, avec 1 individu le 30 septembre.

Seul le Busard des roseaux a été vu en quantité un peu plus importante ; cette espèce n'est pas considérée comme sensible aux éoliennes en migration active. Dès lors, aucune incidence notable sur cette espèce en migration active n'est attendue.

Pour les autres espèces patrimoniales, vu les effectifs observés, aucune incidence sur ces espèces en migration active n'est attendue.

Les flux migratoires au niveau du projet et dans la région sont peu importants et suivent l'axe de migration nord-est / sud-ouest. Le site n'apparaît donc pas comme un site privilégié pour la migration. Même si la direction des flux migratoires intercepte l'alignement des éoliennes projetées, il peut être considéré que le projet ne représente pas un obstacle infranchissable par les oiseaux. Par ailleurs, la distance minimale entre les éoliennes est d'environ 500 mètres, cette distance est plus importante que dans l'implantation actuelle et devrait permettre le passage des oiseaux sans exiger de changement de trajectoire trop important. De plus, dans bien des cas, le passage migratoire se fait au-delà des éoliennes. Rappelons également qu'aucun phénomène d'évitement des éoliennes existantes n'a été mis en évidence lors des relevés.

Vu ce qui précède, les impacts attendus du projet sur la migration en générale ou pour les espèces citées ci-dessus sont non notables.

##### **Impact sur les espèces en halte migratoire**

Parmi les espèces notées sur place en période migratoire, une seule est d'intérêt communautaire. Il s'agit du Traquet motteux.

Lors des relevés réalisés pour le projet voisin d'Eneco de Liernu, les espèces patrimoniales notées sont les :

- Tarier des prés ;
- Traquet motteux.

Par ailleurs, d'autres espèces patrimoniales sont susceptibles d'être notées au niveau du projet en période migratoire, il s'agit des Busards des roseaux, Saint-Martin et cendré, des Milans noir et royal, des Faucons pèlerin et émerillon, de la Grande Aigrette, de la Cigogne blanche, de la Grue cendrée, des Pluviers doré et guignard et du Pipit rousseline. Certaines de ces espèces ont d'ailleurs été vues en migration active.

##### **Busards des roseaux, cendré et Saint-Martin**

Des mentions de ces 3 espèces sont signalées par le DEMNA à proximité du projet (< 500 m pour les Busards des roseaux et Saint-Martin et environ 1,1 kilomètres pour le Busard cendré) ; le Busard Saint-Martin est d'ailleurs visé par le site Natura 2000 distant de 1,5 kilomètre en passage et en hivernage. Seul le Busard Saint-Martin a été vu sur place en période de migration.

Les busards chassent en rase-motte dans les zones ouvertes. Grâce à cette technique de chasse, ces espèces ne s'exposent pas au risque de collision. Par ailleurs, des busards sont régulièrement observés en chasse au pied d'éoliennes existantes et ne sont donc *a priori* pas sensibles à l'effet d'effarouchement.

Vu que ces espèces ne sont pas nicheuses à proximité du projet, aucune incidence sur ces espèces et sur leur succès reproducteur en Wallonie n'est attendue.

#### Milan royal

Cette espèce est renseignée dans la base de données du DEMNA à proximité du projet, à environ 1,5 kilomètres. Le site d'implantation n'est pas inclus dans la zone de nidification de l'espèce.

En revanche, lors des passages migratoires, le Milan royal peut être observé partout en Wallonie. L'espèce ne semble pas être effarouchée par la présence d'éoliennes, comme cela a pu être mis en évidence par des suivis télémétriques en Allemagne. Par ailleurs, le Milan royal est familier du voisinage de l'homme et ses déplacements locaux ne sont pas perturbés par la présence d'éoliennes. Par contre, l'espèce apparaît comme sensible au risque de collision. Les cas de collision arrivent le plus souvent lorsqu'un individu chasse autour d'une éolienne et concentre son attention sur une proie potentielle au détriment des pales en mouvements. Le risque est le plus important en période de nourrissage des jeunes, lorsque les adultes doivent fournir un effort de chasse plus important.

À noter que le Milan royal est une espèce en diminution en Europe, mais dont les populations semblent stables en Belgique après une recolonisation progressive depuis les années 70.

L'espèce est rencontrée en période de migration ; elle n'est pas nicheuse dans la région (limitant la probabilité de voir l'espèce chasser près du projet) et le parc étudié n'est pas localisé dans une zone à enjeu pour cette espèce. Aucune incidence notable du projet sur le Milan royal n'est dès lors attendue.

#### Milan noir

Cette espèce n'a pas été vue lors des relevés, mais est signalée dans la base de données du DEMNA dans la région du projet, avec la dernière observation encodée en 2012. Il s'agit d'individus en passage et aucune nidification de l'espèce n'est suspectée dans la région du projet. Le site d'implantation n'est pas inclus dans la zone de répartition de l'espèce en Wallonie.

Le Milan noir a une répartition mondiale et niche en Wallonie depuis la fin des années 70, avec une quarantaine de couples répartis en Lorraine, en Ardenne occidentale et aux Cantons de l'Est. En Europe, les populations de Milans noirs déclinent alors que la tendance en France et en Belgique est à l'augmentation. Cette espèce est migratrice et n'est visible en Belgique qu'entre la fin mars et début septembre.

Cette espèce est nettement moins sensible aux risques de collision que le Milan royal en raison de sa biologie. En effet, le Milan noir chasse préférentiellement sur les plans d'eau et son activité de chasse est nettement moins importante en zone agricole. Les risques encourus par rapport à des projets éoliens en zone agricole sont donc moins importants et le risque de collision est moins important lors des déplacements de transit entre zone de chasse et zone de reproduction.

Vu que l'espèce n'est pas nicheuse dans la zone du projet, aucune incidence du projet sur le Milan noir n'est attendue.

#### Faucon pèlerin

En période de migration et d'hivernage, cette espèce peut être observée partout en Région wallonne.

Le Faucon pèlerin chasse les oiseaux en vol. Lors de la phase de chasse, son attention reste focalisée sur son environnement et l'espèce n'est dès lors pas sensible au risque de collision. Aucun effet d'effarouchement n'est à signaler.

Vu que l'espèce n'est *a priori* pas nicheuse à proximité du projet, aucun risque d'impact du projet sur cette espèce n'est attendu.

#### Faucon émerillon

Cette espèce patrimoniale, présente en Belgique uniquement en période de migration et d'hivernage, est signalée dans la base de données du DEMNA à environ 1,7 kilomètres du projet et a été vue en migration active au niveau du projet voisin. Elle fréquente très majoritairement les plaines agricoles pour y chasser des oiseaux comme l'Alouette des champs.

Peu de littérature sur l'impact sur cette espèce est disponible, il semblerait toutefois que cette espèce soit sensible à l'effet barrière. Le site pourrait dès lors être moins fréquenté par l'espèce. Par contre, vu que l'espèce vole à faible altitude, elle est peu sensible au risque de collision.

Vu les faibles effectifs, il est évalué que le projet n'engendrera aucun impact significatif sur l'espèce.

#### Cigogne blanche

Le passage de cette espèce en Wallonie est diffus sur le territoire et aucun couloir de migration n'est connu ou existant. Sa présence au niveau du projet en période migratoire apparaît comme occasionnelle (sources : [www.observations.be](http://www.observations.be)).

Selon la littérature, les parcs éoliens peuvent provoquer un effet barrière pour cette espèce et des cas de collision sont connus. Toutefois, vu la faible fréquentation du site par l'espèce, il est considéré que l'impact du projet sur cette espèce est non significatif.

#### Grue cendrée

Le projet ne se situe pas au niveau du couloir migratoire préférentiel de la Grue cendrée ; toutefois, celui-ci peut varier d'une année à l'autre notamment selon les conditions climatiques. Dès lors, des groupes de Grues cendrées, parfois importants, peuvent être observés ailleurs en Wallonie, comme c'est le cas ici.

Un effet barrière ne peut être exclu tandis qu'il apparaît que cette espèce est peu sensible au risque de collision. En effet, malgré les milliers de grues qui passent notamment par l'Allemagne chaque année, très peu de cas de collisions ont été rapportés dans la littérature.

Dès lors, il est considéré que l'impact du projet sur cette espèce est non significatif.

#### Grande Aigrette

Cette espèce est visée par le site Natura 2000 BE35002 distant de 1,5 kilomètres en période de passage et d'hivernage. Cette espèce est régulièrement observée en train de muloter dans les prairies ou parcelles agricoles.

Peu d'informations quant à l'impact de l'éolien sur cette espèce sont disponibles. Le nombre connu de collisions avec des éoliennes est faible, l'espèce ne semble donc pas sensible au risque de collision. Par ailleurs, signalons que dans le cadre de relevés pour d'autres projets, des observations de cette espèce à proximité directe d'éoliennes en exploitation ont été réalisées.

Aucun impact significatif sur cette espèce n'est attendu.

#### Pluviers doré et guignard

Ces deux espèces n'ont pas été vues au niveau du projet, mais sont signalées dans la base de données du DEMNA. En halte migratoire, elles fréquentent les grandes étendues à végétation rase ou inexistante comme les champs fraîchement labourés.

Ces espèces sont sensibles à la présence d'éoliennes pendant les périodes d'hivernage et de migration avec un effet d'effarouchement. Le risque de collision apparaît, lui, comme faible.

Le site n'apparaissant pas comme particulièrement favorable pour la halte de ces espèces, aucune incidence notable sur ces deux espèces n'est attendue. Toutefois, si une baisse de fréquentation de la zone par les Pluviers doré et guignard peut être attendue en période de migration, l'impact potentiel sera temporaire et limité à l'année de construction et aux premières années d'exploitation des éoliennes projetées. Aucun impact direct sur le succès reproducteur de l'espèce n'est à prévoir.

#### Pipit rousseline, Tarier des prés et Traquet motteux

La sensibilité de ces espèces à l'éolien concerne un effet de dérangement en période de nidification. Aucune de ces espèces n'est nicheuse au niveau du projet ou à proximité ; ces espèces fréquentent classiquement les plaines agricoles en période de migration.

Une baisse de fréquentation du site par les migrateurs en halte n'est pas impossible. Toutefois, les habitats de substitution étant bien présents aux alentours, l'impact du projet sur ces espèces est considéré comme non significatif.

#### *2.4.1.2.5 INCIDENCES SUR LES OISEAUX HIVERNANTS*

Le site n'apparaît pas comme particulièrement attractif pour les oiseaux hivernants et les espèces patrimoniales qui pourraient fréquenter le site en période hivernale sont en partie les mêmes que potentiellement observées en période migratoire avec les mêmes incidences.

Dès lors, aucune incidence sur les oiseaux hivernants n'est attendue.

#### *2.4.1.3 Synthèse des incidences sur les oiseaux*

Le projet éolien est situé dans une zone d'agriculture intensive globalement peu favorable pour l'avifaune et où des éoliennes en exploitation sont déjà présentes.

Néanmoins, plusieurs espèces inféodées aux plaines agricoles ont été rencontrées avec trois espèces typiques, à savoir l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière et le Vanneau huppé. Aucune incidence notable n'est attendue sur ces espèces nicheuses. Dans le cas du projet, avec trois espèces des plaines agricoles, il est considéré que le projet se trouve dans une plaine à enjeux faibles. De même, vu qu'il apparaît que les populations locales de ces espèces sont habituées à la présence d'éoliennes, aucun impact diffus n'est attendu. Dès lors, aucune mesure de compensation spécifique aux oiseaux nicheurs n'est recommandée.

Les incidences du projet sur les oiseaux non nicheurs (hivernage, halte migratoire) et sur la migration peuvent être, quant à elles, considérées comme non notables.

### **2.4.2 Évaluation des incidences sur les chauves-souris<sup>xxi, xxii, xxiii, xxiv, xxv</sup>**

#### *2.4.2.1 Généralités*

Du fait de l'utilisation d'un système d'écholocation (émission d'ultrasons et analyse de leur écho) par les chauves-souris pour éviter les obstacles et repérer leurs proies, il a longtemps été considéré que ces espèces étaient moins exposées aux risques de collision avec les éoliennes.

Cependant, depuis quelques années, différentes études ont montré qu'il existait une mortalité des chauves-souris due aux éoliennes. Cette mortalité semble d'ailleurs plus importante que chez les oiseaux, et proportionnelle à la taille des éoliennes. D'après les études disponibles, le taux de mortalité varie entre 1,8 et 31,5 chauves-souris par éolienne et par an.

Les raisons de cette mortalité semblent liées d'une part aux collisions directes avec les pales et d'autre part aux fortes différences de pression de part et d'autre des pales ; ces différences de pressions étant suffisantes pour provoquer chez les chauves-souris des lésions pulmonaires mortelles.

Comme dans le cas des oiseaux, le risque de mortalité augmente de manière notable lorsque les chauves-souris se concentrent à proximité de l'éolienne, pour se nourrir ou lors de déplacements (voies de migration ou couloirs de liaison entre sites favorables, gîtes ou lieux de nourrissage). La mortalité touche plus particulièrement les espèces migratrices et celles qui volent à une altitude plus importante. Les espèces qui chassent à basse altitude ainsi que les espèces glaneuses semblent moins à risque. La mortalité semble également plus importante pour les éoliennes installées en forêt de feuillus ou à proximité de boisement. La mortalité est également influencée par des facteurs saisonniers et climatiques : elle semble plus forte lors des nuits chaudes (plus de 10°C) peu venteuses (moins de 7 m/s) et sans pluie, entre fin juillet et début octobre, avec un maximum en août. À côté de la mortalité, les éoliennes peuvent également engendrer une perte d'habitat (sites de nourrissage, gîtes) ou des dérangements au niveau des gîtes, des terrains de chasse ou des routes de vol.

#### 2.4.2.2 Incidences sur les chauves-souris

À l'heure actuelle, 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 la situation initiale, du comportement de vol et de la sensibilité envers l'éolien des espèces recensées au niveau du projet 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.

Le Tableau suivant reprend le statut des espèces de chauves-souris notées au niveau du projet et leur sensibilité aux éoliennes.

Rappelons également que le site Natura 2000 le plus proche ( $\pm 1.500$  m) vise des espèces de chauves-souris.

| Espèce                                                       | Directive "Habitats"<br>2006/105/CE<br>CE/92/43 | Liste rouge Région<br>wallonne | Chasse près des habitations | Utilise les lisières comme zone<br>de chasse | Attraction par la lumière | Utilisation des arbres comme<br>gîte | Niche dans les nappes | Migration/<br>grand déplacement | Vo élevé (>40m) | Vol bas<br>(< 40m) | Dérangement possible par les<br>ultrasons émis par les éoliennes | Perte avérée de zones de<br>chasse | Risque de perte de zones de<br>chasse | Collisions observées | Risque de collision | Sensibilité à hauteur des pales<br>selon le DNF |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------|--------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------------------------------|
| Noctule commune<br>( <i>Nyctalus noctula</i> )               | Annexe IV                                       | Donnée<br>déficiente           |                             | x                                            | x                         | x                                    | ?                     | x                               | x               |                    | x                                                                |                                    | x                                     | x                    | x                   | ++                                              |
| Noctule de Leisler<br>( <i>Nyctalus leisleri</i> )           | Annexe IV                                       | Donnée<br>déficiente           |                             | x                                            | x                         | x                                    | ?                     | x                               | x               |                    | x                                                                |                                    | x                                     | x                    | x                   | ++                                              |
| Pipistrelle commune<br>( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )  | Annexe IV                                       | Non menacé                     | x                           | x                                            | x                         | x                                    |                       |                                 | x               | x                  | ?                                                                |                                    |                                       | x                    | x                   | ++                                              |
| Pipistrelle de Nathusius<br>( <i>Pipistrellus nathusii</i> ) | Annexe IV                                       | Donnée<br>déficiente           | x                           | x                                            | x                         | x                                    |                       | x                               | x               | x                  | ?                                                                |                                    |                                       | x                    | x                   | ++                                              |
| Sérotine commune<br>( <i>Eptesicus serotinus</i> )           | Annexe IV                                       | En danger                      |                             | x                                            | x                         |                                      |                       | ?                               | x               |                    | x                                                                | (x)                                |                                       | x                    | x                   | +                                               |
| Murin de Daubenton<br>( <i>Myotis daubentonii</i> )          | Annexe IV                                       | Non menacé                     | x                           |                                              |                           | x                                    |                       |                                 | x               | x                  |                                                                  |                                    |                                       | x                    | x                   |                                                 |
| <i>Plecotus sp</i>                                           | Annexe IV                                       | Vulnérable                     | x                           | x                                            |                           |                                      |                       |                                 | x               | x                  |                                                                  |                                    |                                       | x                    | x                   |                                                 |

++ : espèce fortement impactée à hauteur des pales  
+ : espèce moyennement impactée à hauteur des pales

#### Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est l'espèce dominante au niveau du projet avec plus de 98% des contacts lors des relevés ponctuels au sol et près de 88% des contacts lors du suivi en continu. Elle est présente partout, au niveau de chaque point d'écoute et pendant toute la saison.

La Pipistrelle commune est une espèce très courante en Belgique et est particulièrement anthropophile tant pour ces gîtes d'estivage, d'hivernage ou ses terrains de chasse. Les colonies restent fidèles aux sites choisis. Cette espèce chasse dans une grande variété de milieux, urbains ou naturels, forestiers ou aquatiques, mais présente une préférence pour les lisières et les haies.

La Pipistrelle commune fait partie des espèces subissant les taux de mortalité les plus élevés en phase d'exploitation des éoliennes<sup>xxvii,xxviii,xxix</sup>. Ce phénomène s'explique notamment par la propension de l'espèce à voler en altitude et dans des conditions météorologiques difficiles.

L'espèce étant bien représentée sur tout le site du projet, le risque de collision est bien présent et les incidences du projet sur l'espèce sont importantes.

#### Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius a été contactée lors des relevés au sol en octobre et au cours du suivi en continu très majoritairement d'août à octobre ; 1 contact a été noté au mois de mai. Ces contacts pourraient correspondre à des individus survolant le site durant la migration. Elle représente moins de 1% des contacts sur l'année d'inventaire au niveau des points d'écoute et moins de 3% des contacts du suivi en continu.

Cette espèce migratrice ne fait *a priori* que traverser la Belgique lors de ses déplacements saisonniers. Jusqu'à très récemment, elle n'était présente en Wallonie qu'au printemps et en automne lorsqu'elle traverse l'Europe suivant un axe sud-ouest / nord-est. Cette situation évolue, car des individus nichent aujourd'hui plus au sud et à l'ouest que précédemment<sup>xxx</sup>. Il n'est donc pas impossible que cette espèce se reproduise depuis quelques années en Wallonie. Actuellement, trois voies de migration ont été identifiées au niveau européen : un axe littoral, un axe alpin et un axe plus continental. Ce dernier suit les fleuves et les larges rivières, de la Meuse au Rhin, puis s'insère dans le sillon de la Saône et du Rhône jusqu'aux rivages méditerranéens. Le front de la 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 toutefois une attirance pour les massifs boisés, les haies, les lisières et les zones humides<sup>xxxi</sup>.

La Pipistrelle de Nathusius est particulièrement sensible à l'éolien<sup>xxxii,xxxiii,xxxiv</sup>. Cela s'explique par l'habitude de cette espèce à voler aussi bien à basse altitude qu'à haute altitude (des hauteurs de vol en migration de 30 à 50 mètres ont été confirmées) et par sa capacité à chasser dans tous les types de milieux, y compris en zone ouverte. Les risques de collision augmentent lors des déplacements saisonniers, la densité de passage augmentant.

L'espèce survolant le site du projet, au moins en période de migration, l'exploitation du projet est susceptible d'avoir un impact significatif sur cette espèce. Des cas de collision sont possibles, principalement lors des périodes de passage les plus intenses.

#### Pipistrelle de Kuhl

Cette espèce a été potentiellement contactée lors du suivi en continu au niveau d'une des éoliennes en exploitation (contacts difficilement différenciables par rapport à la Pipistrelle de Nathusius). Il s'agit d'une espèce méditerranéenne et des contacts avérés sur le site de Bassenge-Froidmont dans la région de Liège sont parmi les premiers de Wallonie, à notre connaissance.

L'espèce est réputée sédentaire et fréquente le même type d'habitats que la Pipistrelle commune et a un comportement relativement comparable. Le risque de collision avec les éoliennes est avéré pour cette espèce, en raison notamment de sa propension à chasser en altitude, tout comme la Pipistrelle commune<sup>xxxv</sup>.

L'exploitation du projet est susceptible d'avoir un impact significatif sur cette espèce mais vu que la présence de cette espèce apparaît comme peu probable, les enjeux pour cette espèce sont non notables.

### Sérotine commune

La Sérotine commune a été contactée lors des relevés au sol et lors du suivi en continu. Elle représente près de 6% des contacts du suivi en continu.

Il s'agit d'une espèce commune en Belgique ; elle présente des tendances anthropiques et chasse habituellement dans les terrains dégagés, le long des lisières, au-dessus des rivières, des prés, ou des vergers, mais aussi au-dessus de la cime des arbres. 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 de 5 km autour du gîte. Les déplacements saisonniers sont limités et l'espèce peut être considérée comme sédentaire.

L'impact d'un parc éolien peut être important sur cette espèce, aussi bien lorsque les individus sont sur leur territoire de chasse que lors de leur déplacements locaux<sup>xxxvi</sup>.

L'exploitation du projet est donc susceptible d'avoir des incidences notables sur cette espèce.

### Noctules commune et de Leisler

Ces deux espèces ont été contactées au niveau du projet lors du suivi en continu et représentent respectivement 0,36 et 2,16% des contacts.

Les Noctules présentent un rayon d'action quotidien important et une organisation en colonies mobiles se déplaçant régulièrement. Les massifs forestiers leur sont particulièrement attractifs.

Ces espèces présentent un risque de collision avec les éoliennes lors de la chasse en plein ciel et dans une moindre mesure lors des déplacements migratoires. Elles apparaissent comme les espèces les plus touchées par les éoliennes<sup>xxxvii,xxxviii</sup>.

L'exploitation du projet est donc susceptible d'avoir des incidences notables sur ces deux espèces, malgré leur faible représentativité.

### Murins

Le Murin de Daubenton a été contacté lors de deux relevés au sol (2 contacts maximum) ; aucun murin n'a été noté lors du suivi en continu. Le Murin de Daubenton représente 0,52% des contacts totaux.

La littérature scientifique concernant l'impact des éoliennes sur ce groupe d'espèces est peu abondante. Les cas de mortalité sont faibles comparés aux Pipistrelles et Noctules<sup>xxxix,xl</sup>. Ceci est certainement lié au fait que leur altitude de vol est généralement faible et exceptionnellement supérieure à 50 mètres.

Une synthèse des cas de mortalité des chauves-souris en Europe<sup>xli</sup> montre que sur 6.429 cas de mortalité, 9 cas seulement concernent le Murin de Daubenton, soit 0,14% de mortalité. Notons toutefois que ce chiffre doit être pris avec précaution, le nombre de cas de mortalité n'étant pas mis en relation avec l'abondance des espèces.

Par ailleurs, d'autres espèces de murins sont signalées dans la base de données du DEMNA, à savoir les Murins à moustaches, de Natterer et le Grand Murin. Le Murin de Natterer est une espèce patrimoniale. Signalons par ailleurs que les deux espèces de murins visées par les sites Natura 2000 les plus proches (Murins des marais et à oreilles échancrées) ne sont pas reprises dans la base de données du DEMNA. Certaines de ces espèces sont susceptibles de fréquenter le site à certaines périodes ou de transiter par celui-ci lors de leurs déplacements saisonniers.

Les Murins à moustaches, à oreilles échancrées et de Natterer sont susceptibles de fréquenter le projet à certaines périodes tandis que le Murin des marais et le Grand Murin pourraient transiter au niveau du projet lors de leurs déplacements saisonniers, les habitats présents au droit du projet ne correspondant pas leur habitat de chasse.

La synthèse des cas de mortalité des chauves-souris en Europe<sup>xlii</sup> dus aux éoliennes montre que sur 6.429 cas de mortalité :

- 0 cas concernent le Murin de Natterer ;
- 2 cas pour le Murin à oreilles échancrées, soit moins de 0,03%
- 3 cas pour le Murin des marais, soit  $\pm$  0,03% ;

- 4 cas pour le groupe des Murins à moustaches et de Brandt, soit 0,06% des cas de mortalité ;
- 6 cas pour le Grand Murin, soit 0,09%.

Vu le taux de fréquentation faible et les effets *a priori* négligeables des éoliennes sur ces espèces, il est dès lors considéré que le projet aura un impact faible sur celles-ci.

#### Oreillards roux et gris

Des Oreillards indéterminés ont été contactés lors du suivi en continu et représentent 0,09% des contacts ; L'Oreillard roux ainsi que des Oreillards indéterminés sont signalés dans la base de données du DEMNA.

L'Oreillard roux est une espèce forestière tandis que l'Oreillard gris est plutôt lié aux villages et chasse dans les milieux (semi-)ouverts. Les Oreillards peuvent voler à plus de 40 mètres au-dessus du sol lors de leurs déplacements vers les zones de chasse ou les lieux d'hivernage. Ce groupe d'espèces est donc susceptible d'entrer en contact avec les éoliennes. Cependant, la littérature indique relativement peu de cas de mortalité<sup>xliii</sup>,<sup>xliv</sup>, ce qui est probablement dû en partie à leur relative rareté.

Étant donné leur faible présence au niveau du projet, les incidences sur ces espèces sont considérées comme faibles.

#### Grand Rhinolophe

Cette espèce est visée par le site Natura 2000 distant de 1,5 kilomètre du projet, mais n'est pas signalée dans la base de données du DEMNA.

Le Grand Rhinolophe vole assez bas (< 40 mètres) et ne s'écarte que rarement des éléments linéaires arborés tels que les lisières, les haies ou les alignements d'arbres lors de ses déplacements. Une discontinuité de quelques mètres constitue généralement un obstacle infranchissable.

Vu ce qui précède, sa présence à proximité directe du projet ou même dans la région apparaît comme peu probable et dès lors, aucune incidence du projet n'est attendue sur cette espèce.

#### 2.4.2.3 Conclusions

Vu la présence d'espèces considérées comme sensibles aux éoliennes au niveau du projet (Pipistrelles commune et de Nathusius, Sérotine commune, Noctules commune et de Leisler), les impacts du projet sur ces espèces sont forts et des mesures d'atténuation sont dès lors recommandées (en période de migration et hors période migratoire).

### 2.4.3 Évaluation des incidences cumulatives sur l'avifaune et la chiroptérofaune

#### Avifaune nicheuse

En ce qui concerne l'effet cumulatif pour les oiseaux nicheurs, des études ont montré que l'effet épouvantail des éoliennes sur les oiseaux nicheurs se marque dans un rayon proche des éoliennes (500 mètres en moyenne) autour des éoliennes.

Plusieurs parcs exploités sont présents à proximité du projet et dans la mesure où le projet sous étude remplace un parc en exploitation, aucune incidence cumulative supplémentaire n'est attendue.

#### Avifaune migratrice

Tout comme pour les oiseaux nicheurs, le projet sous étude remplaçant un parc en exploitation, l'emprise générale du projet étant globalement la même que celle existante, il apparaît que le projet sous étude n'ajoutera pas un obstacle supplémentaire à ce qu'il existe actuellement et dès lors, aucune incidence cumulative sur les oiseaux en migration active n'est attendue.

Pour les mêmes raisons, aucune incidence cumulative sur les oiseaux en halte n'est attendue.

#### Chauves-souris

Des espèces sensibles aux risques de collision sont présentes dans la région du projet.

Avec les projets voisins, le risque de collision et donc de mortalité augmentera pour ces espèces. Le projet est en effet suffisamment proche que pour engendrer un impact cumulatif pour les chauves-souris fréquentant la zone. Les populations de chauves-souris présentant une démographie faible, tout risque de mortalité accru pourrait engendrer un impact d'autant plus fort sur les populations locales. Signalons toutefois que les incidences du projet sur les chauves-souris ne seront pas plus importantes que les incidences des éoliennes actuellement en exploitation.

## 2.4.4 Évaluation des incidences sur le reste de la faune

### 2.4.4.1 Mammifères autres que les chauves-souris

Les espèces signalées au niveau du projet sont communes et non menacées au niveau de la Région wallonne. Ces espèces pourraient être temporairement effrayées par les éoliennes et éviter de façon temporaire les zones où les éoliennes seront implantées avant de s'y habituer. Toutefois, vu que des éoliennes en exploitation sont déjà présentes, il est probable que les espèces locales soient déjà habituées aux éoliennes.

Il est donc considéré que les éoliennes projetées n'auront pas d'incidence notable sur ces espèces.

#### 2.4.4.1.1 GIBIER

Les espèces gibiers font partie de la faune sauvage. Elles réagissent et subissent l'impact des éoliennes de la même façon que les autres espèces animales sauvages. Les animaux et gibiers pourraient être temporairement effrayés par les éoliennes (effet épouvantail) et, dans un premier temps, ils éviteront les zones où les éoliennes sont implantées. Cependant après quelque temps, les animaux sédentaires s'habitueront à ce dérangement permanent sans risque léthal associé. Ailleurs en Europe, des observations indiquent que les chevreuils ont l'habitude de paître sous les éoliennes et les moutons cherchent abri au pied de celles-ci. Alors que les oiseaux-gibiers ont tendance à entrer en collision avec les lignes électrifiées, les mâts ou les constructions, pour lesquels aucune mesure de compensation n'existe, ils sont rarement directement affectés par les éoliennes.

#### 2.4.4.1.2 ANIMAUX DE PRODUCTION

Des chevaux sont présents à proximité du projet ; toutefois, tout comme pour les autres mammifères hors chauves-souris, aucune incidence sur ces animaux n'est attendue, d'autant plus que des éoliennes déjà en exploitation sont présentes.

#### 2.4.4.1.3 RONGEURS

Il existe certaines informations non scientifiquement documentées (e.a. Ben Koks, *com. pers.* à René-Marie Lafontaine de l'IRSNB) qui suggèrent que les micromammifères pourraient être dérangés par les vibrations et infrasons transmis au sol par les éoliennes et que ces micromammifères éviteraient donc leur proximité immédiate (rayon de quelques mètres à quelques dizaines de mètres). Cependant, personne ne mentionne que cela pourrait avoir un impact au niveau des populations de rongeurs.

Par ailleurs, aucune espèce protégée n'ayant été observée, les incidences du projet sur les rongeurs sont considérées comme non notables.

### 2.4.4.2 Amphibiens et reptiles

Aucune espèce appartenant à ces groupes n'ayant été observée et aucun habitat particulièrement favorable à ces espèces n'étant présent au niveau du projet, aucune incidence n'est attendue sur ces deux groupes.

## 2.4.5 Évaluation des incidences sur le maillage écologique

Hormis quelques bosquets, cordons boisés et haies, le périmètre d'étude comprend peu d'habitats de qualité. Ces cordons boisés jouent le rôle de liaison écologique, comme défini au CODT.

Considérant que ces zones boisées et arbustives ne sont pas détruites par le projet, aucun impact du projet sur le maillage écologique n'est attendu.

#### **2.4.6 Évaluation appropriée des incidences sur les sites Natura 2000**

Trois sites Natura 2000 sont localisés dans un rayon de 10 km autour du projet, le plus proche étant localisé à environ 1,5 kilomètre du projet. Les impacts sur les espèces ornithologiques et chiroptérologiques visées par ces sites ont été évalués ci-avant.

Pour rappel, en ce qui concerne l'avifaune, parmi les espèces présentes sur ces sites, seul le Busard Saint-Martin a été vu au niveau du projet. D'autres espèces visées par ces sites sont susceptibles de fréquenter le site, même si elles n'ont pas été vues lors des relevés. L'évaluation des incidences sur ces espèces a montré qu'aucune incidence notable du projet sur ces espèces n'était attendue.

D'autres espèces patrimoniales non visées par les sites Natura 2000 dans un rayon de 10 km ont été observées ou sont susceptibles de fréquenter le projet ; toutefois, l'analyse des incidences sur ces espèces n'a montré aucune incidence notable sur ces espèces patrimoniales.

De même, ces sites Natura 2000 visent des espèces de chauves-souris ; l'évaluation du projet sur ces espèces a montré qu'aucune incidence notable sur ces espèces n'est attendue.

Par ailleurs, lors du chantier, le projet n'engendrera aucune destruction d'habitats visés par ces sites Natura 2000.

Il est dès lors estimé que le projet n'engendrera aucune incidence notable sur le réseau Natura 2000.

### **2.5 RECOMMANDATIONS**

#### **2.5.1 En phase de chantier**

Afin de réduire le dérangement de la faune, il est recommandé de réaliser les travaux de création et d'aménagement de chemins et aires de montage, ainsi que la mise en place des liaisons électriques, en dehors de la période du 15 mars au 31 juillet (période de nidification).

Il s'agira également de veiller à ce que l'ensemble des travaux de raccordement soit réalisé durant la période la plus courte possible.

Parallèlement, on veillera toujours à minimiser la destruction d'éléments du maillage écologique (haies, zones boisées, alignements d'arbres...), qui constituent des éléments d'intérêt biologique, en raison du rôle de refuge important qu'ils jouent dans l'environnement agricole, de leur apport tant pour les espèces nicheuses que pour les espèces hivernantes et de leur rôle dans les liaisons écologiques entre zones refuges. A priori, ces éléments ne devraient pas être détruits par le projet. En cas de dommage ou de destruction, de nouvelles plantations devront être réalisées.

De manière générale, conformément à la Circulaire relative aux plantes exotiques envahissantes du 30 mai 2013, il s'agira de veiller à la non-dispersion d'espèces invasives éventuellement présentes lors du stockage et de l'éventuel déplacement des terres excédentaires. Hormis les Chênes d'Amérique et les Robiniers faux-acacia présents au niveau du cordon boisé le long de l'autoroute et *a priori* peu problématiques, aucune espèce invasive n'a été identifiée au niveau des zones de chantier.

## 2.5.2 En phase d'exploitation

### Oiseaux

Concernant les oiseaux nicheurs, avec trois espèces nicheuses du cortège des plaines agricoles (Alouette des champs, Bergeronnette printanière et Vanneau huppé) sur la plaine agricole, il est considéré que les enjeux pour les espèces des plaines agricoles sont faibles. Par ailleurs, des éoliennes en exploitation étaient déjà présentes et les populations locales de ces espèces apparaissant comme déjà habituées à la présence d'éoliennes, aucun impact diffus n'est attendu. Aucune mesure de compensation n'est donc recommandée.

Concernant les oiseaux migrateurs et hivernants, aucune incidence n'étant attendue, aucune recommandation spécifique n'est formulée par le Chargé d'études.

### Chauves-souris

En ce qui concerne les chauves-souris, le site se caractérise par une activité relativement faible, mais certaines espèces contactées sont réputées sensibles aux éoliennes, il s'agit des Pipistrelles commune et de Nathusius, de la Sérotine commune et des Noctules commune et de Leisler.

Un bridage est donc recommandé afin de réduire au minimum les impacts du projet sur la chiroptérofaune et permettre de rendre les incidences du projet non notables.

Le DEMNA et le DNF définissent les conditions de bridage pour que l'arrêt des éoliennes permette d'éviter 90% de mortalité. Ces conditions requises sont généralement les suivantes, au vu des espèces rencontrées :

- En période de migration (1<sup>er</sup> août – 15 octobre), entre l'heure du coucher du soleil et l'heure du lever du soleil :
  - Vitesse du vent à hauteur du rotor inférieure à 7 m/s ;
  - Température de l'air supérieure à 8°C ;
  - Absence de pluie.
- Hors période migration (1<sup>er</sup> avril – 31 juillet et 16 octobre -31 octobre), pendant 6 heures après l'heure du coucher du soleil :
  - Vitesse du vent à hauteur du rotor inférieure à 6 m/s ;
  - Température de l'air supérieure à 10°C ;
  - Absence de pluie.

En considérant les conditions de bridage hors période migratoire et selon les résultats obtenus des enregistrements en continu réalisés au niveau du site sous étude, il apparaît que brider les éoliennes pour des vitesses de vent de 6 m/s permet d'éviter en dehors de la période migratoire :

- 96,7 % de l'activité chiroptérologique, toutes espèces confondues ;
- 100 % de l'activité de la Pipistrelle de Nathusius ;
- 86,3 % de l'activité des sérotules.

Un bridage pour des températures supérieures à 10°C permet d'éviter 100% de l'activité chiroptérologique, toutes espèces confondues.

En période migratoire, il apparaît que brider les éoliennes pour des vitesses de vent 7 m/s permet d'éviter 100% de l'activité chiroptérologique, toutes espèces confondues.

Un arrêt des éoliennes pour des températures supérieures à 8°C permet d'éviter 100% de l'activité chiroptérologique, toutes espèces confondues.

Il apparaît donc que, hormis les conditions de bridage relatives au vent en dehors de la période migratoire pour le groupe des sérotules, le respect des conditions de bridages du DNF permettent d'éviter le fonctionnement de l'éolienne durant au moins 90% de l'activité des chauves-souris.

Un système automatique de bridage par un détecteur de type Sense of Life pourrait également être mis en place. Ce système permet l'arrêt de l'éolienne lorsque des chauves-souris sont détectées par le système.

Il est également recommandé de proscrire au pied des éoliennes un éclairage qui risquerait d'attirer les insectes et de favoriser des zones de chasse aux pieds des éoliennes.

## 2.6 SYNTHÈSE

La synthèse de l'évaluation des incidences du chapitre « Milieu biologique » est reprise au Tableau ci-après.

**Tableau IV.2-11 : Synthèse des incidences du projet sur le milieu biologique**

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>En phase de chantier</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><i>Les aires de maintenance et les chemins d'accès à créer seront réalisés sur des terrains dédiés à l'agriculture intensive. Ces aménagements n'auront donc aucune incidence significative sur le milieu biologique.</i></p> <p><i>Les divers travaux d'aménagement de nouvelles voiries et de terrassement prévus entraîneront une production de volume de terres excédentaires. En fonction de leur qualité agronomique, ces terres excédentaires seront mises à disposition des agriculteurs pour une réutilisation locale et/ou pour tout autre usage légalement autorisé. Une partie des terres sera évacuée hors du site pour être utilisée soit comme remblais dans le cadre d'un autre chantier, soit mis en centre d'enfouissement technique (CET de classe 3). Du point de vue de la flore et de la faune, le dépôt de ces terres en CET pourrait avoir un effet négatif, en fonction du lieu où ces terres seront déposées.</i></p> <p><i>La liaison souterraine qui reliera les différentes éoliennes à la cabine de tête s'effectuera le long de chemins existants ou à travers la zone agricole. Le long des voiries et chemins sont présents quelques haies et arbres et arbustes isolés qu'il faut veiller à préserver. Il ne s'agit pas d'espèce ou d'habitat protégé à grande valeur biologique, mais bien d'éléments peu présents dans cette région de plaine agricole. Des précautions devront être prises lors des aménagements à proximité de ces éléments arborés ou arbustifs. Aucune espèce potentiellement invasive n'a été observée le long des tracés.</i></p> <p><i>Le projet étudié remplaçant des éoliennes existantes, le raccordement externe existe déjà et aucun chantier de raccordement externe n'aura lieu.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afin de réduire le dérangement de la faune, il est recommandé de réaliser les travaux de création et d'aménagement de chemins et aires de montage, ainsi que la mise en place des liaisons électriques, en dehors de la période du 15 mars au 31 juillet (période de nidification). Il s'agira également de veiller à ce que l'ensemble des travaux de raccordement soit réalisé durant la période la plus courte possible ;</li> <li>- Parallèlement, on veillera toujours à minimiser la destruction d'éléments du maillage écologique (haies, zones boisées, alignements d'arbres...), qui constituent des éléments d'intérêt biologique, en raison du rôle de refuge important qu'ils jouent dans l'environnement agricole, de leur apport tant pour les espèces nicheuses que pour les espèces hivernantes et de leur rôle dans les liaisons écologiques entre zones refuges. A priori, ces éléments ne devraient pas être détruits par le projet. En cas de dommage ou de destruction, de nouvelles plantations devront être réalisées ;</li> <li>- De manière générale, conformément à la Circulaire relative aux plantes exotiques envahissantes du 30 mai 2013, il s'agira de veiller à la non-dispersion d'espèces invasives éventuellement présentes lors du stockage et de l'éventuel déplacement des terres excédentaires.</li> </ul> |

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>En phase d'exploitation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><u>Incidences sur l'avifaune</u></p> <p><i>Le projet éolien est situé dans une zone d'agriculture intensive globalement peu favorable pour l'avifaune.</i></p> <p><i>Néanmoins, plusieurs espèces inféodées aux plaines agricoles ont été rencontrées avec trois espèces typiques, à savoir l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière et le Vanneau huppé. Aucune incidence notable n'est attendue sur ces espèces nicheuses. Par ailleurs, il apparaît que les populations locales de ces espèces sont habituées aux éoliennes en exploitation, aucun impact diffus n'est donc attendu et dès lors, aucune mesure de compensation n'est recommandée.</i></p> <p><i>Les incidences du projet sur les oiseaux non nicheurs (hivernage, halte migratoire) et sur la migration peuvent être, quant à elles, considérées comme non notables.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vu que des espèces réputées sensibles aux éoliennes ont été contactées, un bridage est recommandé afin de réduire au minimum les impacts du projet sur la chiroptérofaune. Les conditions de ce bridage sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- en période migratoire (1/8 – 15/10) : arrêt des éoliennes pour des vitesses de vent à hauteur des rotors inférieures à 7 m/s, température supérieure à 8°C et absence de pluie ;</li> <li>- en dehors de la période migratoire (1/04 -31/7 et 16/10 – 31/10) : arrêt des éoliennes pour des vitesses de vent à hauteur des rotors inférieures à 6 m/s, température supérieure à 10°C et absence de pluie.</li> </ul> </li> <li>- Proscrire au pied des éoliennes un éclairage qui risquerait d'attirer les insectes et donc les chauves-souris.</li> </ul> |
| <p><u>Incidences les chauves-souris</u></p> <p><i>Au moins 6 espèces ont été inventoriées sur le site. Vu la présence d'espèces considérées comme sensibles aux éoliennes au niveau du projet (Pipistrelles commune et de Nathusius, Sérotine commune, Noctules commune et de Leisler), les impacts du projet sur ces espèces sont considérés comme modérés à forts selon les espèces et des mesures d'atténuation sont dès lors recommandées (en période de migration et hors période migratoire).</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><u>Incidences sur le reste de la faune</u></p> <p><i>Aucune incidence particulière n'est attendue sur le reste de la faune.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><u>Incidences sur le maillage écologique</u></p> <p><i>Hormis quelques bosquets, cordons boisés et haies, le périmètre d'étude comprend peu d'habitats de qualité. Ces cordons boisés jouent le rôle de liaison écologique, comme défini au CODT.</i></p> <p><i>Considérant que ces zones boisées et arbustives ne sont pas détruites par le projet, aucun impact du projet sur le maillage écologique n'est attendu.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Recommandations |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <p><u>Incidences sur le réseau Natura 2000</u></p> <p>Trois sites Natura 2000 sont localisés dans un rayon de 10 km autour du projet, le plus proche étant localisé à environ 1,5 kilomètre du projet. Les impacts sur les espèces ornithologiques et chiroptérologiques visées par ces sites ont été évalués ci-avant.</p> <p>Pour rappel, en ce qui concerne l'avifaune, parmi les espèces présentes sur ces sites, seul le Busard Saint-Martin a été vu au niveau du projet. D'autres espèces visées par ces sites sont susceptibles de fréquenter le site, même si elles n'ont pas été vues lors des relevés. L'évaluation des incidences sur ces espèces a montré qu'aucune incidence notable du projet sur ces espèces n'était attendue.</p> <p>D'autres espèces patrimoniales non visées par les sites Natura 2000 dans un rayon de 10 km ont été observées ou sont susceptibles de fréquenter le projet ; toutefois, l'analyse des incidences sur ces espèces n'a montré aucune incidence notable sur ces espèces patrimoniales.</p> <p>De même, ces sites Natura 2000 visent des espèces de chauves-souris ; l'évaluation du projet sur ces espèces a montré qu'aucune incidence notable sur ces espèces n'est attendue.</p> <p>Par ailleurs, lors du chantier, le projet n'engendrera aucune destruction d'habitats visés par ces sites Natura 2000.</p> <p>Il est dès lors estimé que le projet n'engendrera aucune incidence notable sur le réseau Natura 2000.</p> |                 |

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Recommandations               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <p><u>Impact cumulatif avec les autres parcs autorisés/projetés</u></p> <p><i>Avifaune nicheuse</i></p> <p><i>En ce qui concerne l'effet cumulatif pour les oiseaux nicheurs, des études ont montré que l'effet épouvantail des éoliennes sur les oiseaux nicheurs se marque dans un rayon proche des éoliennes (500 mètres en moyenne) autour des éoliennes.</i></p> <p><i>Plusieurs parcs exploités sont présents à proximité du projet et dans la mesure où le projet sous étude remplace un parc en exploitation, aucune incidence cumulative supplémentaire n'est attendue.</i></p> <p><i>Avifaune migratrice</i></p> <p><i>Tout comme pour les oiseaux nicheurs, le projet sous étude remplaçant un parc en exploitation, l'emprise générale du projet étant globalement la même que celle existante, il apparait que le projet sous étude n'ajoutera pas un obstacle supplémentaire à ce qu'il existe actuellement et dès lors, aucune incidence cumulative sur les oiseaux en migration active n'est attendue.</i></p> <p><i>Pour les mêmes raisons, aucune incidence cumulative sur les oiseaux en halte n'est attendue.</i></p> <p><i>Chauves-souris</i></p> <p><i>Des espèces sensibles aux risques de collision sont présentes dans la région du projet.</i></p> <p><i>Avec les projets voisins, le risque de collision et donc de mortalité augmentera pour ces espèces. Le projet est en effet suffisamment proche que pour engendrer un impact cumulatif pour les chauves-souris fréquentant la zone. Les populations de chauves-souris présentant une démographie faible, tout risque de mortalité accru pourrait engendrer un impact d'autant plus fort sur les populations locales. Signalons toutefois que les incidences du projet sur les chauves-souris ne seront pas plus importantes que les incidences des éoliennes actuellement en exploitation.</i></p> | <p>Aucune recommandation.</p> |

### 3. PAYSAGE ET PATRIMOINE

#### 3.1 INTRODUCTION

##### 3.1.1 Difficultés rencontrées

Néant.

##### 3.1.2 Méthodologie d'évaluation détaillée des incidences

##### 3.1.3 Méthodologie d'évaluation détaillée des incidences

En ce qui concerne le relief et le paysage, le Chargé d'étude s'appuie sur la perception que pourrait avoir un observateur du projet à partir d'un point du paysage situé dans le périmètre lointain d'étude.

L'analyse de l'intégration paysagère du projet est menée sur base des éléments suivants :

- Cartographie des zones de (co-)visibilité des éoliennes ;
- Photomontages représentatifs de la perception du projet ;
- Évaluation des taux d'occupation visuelle du parc.

Dans un premier temps, l'étendue de l'impact visuel du projet et du parc autorisé est mise en évidence au travers de la cartographie des zones de visibilité des éoliennes, permettant de localiser les endroits d'où les éoliennes seraient visibles. Cette carte constitue la base de l'évaluation de la perception du projet et permet de localiser les points de vue significatifs d'où sont réalisés les photomontages.

La visibilité du projet est évaluée en tenant compte des autres parcs éoliens. Pour ce faire, l'ensemble des parcs éoliens existants ou en projet dans le périmètre d'étude lointain sont recensés et les situations de co-visibilité sont décrites afin de caractériser un éventuel effet de mitage du paysage.

Outre le critère de (co-)visibilité des éoliennes, l'étude est réalisée sur base de plusieurs photomontages réalisés au sein du périmètre d'étude intermédiaire (< 5 km). La localisation des photomontages a été fixée de manière à permettre une évaluation des incidences pour différents observateurs (riverains, promeneurs, automobilistes, etc.). Les photomontages représentent le parc éolien tel qu'il pourrait apparaître en phase d'exploitation. Ils ne reprennent néanmoins pas les aménagements annexes (chemins d'accès, cabines de tête) dont la perception sera généralement limitée aux vues les plus proches (< 500 m).

Pour chaque photomontage, l'intégration du projet est évaluée à l'aide de certains critères spécifiques, à savoir principalement la lisibilité du parc éolien et la manière dont les éoliennes s'agencent dans le paysage.

Les incidences paysagères sont également qualifiées sur base des taux d'occupation visuelle des éoliennes. Afin de procéder à cette qualification, le Chargé d'étude a établi, suivant les lois de la géométrie, la hauteur que représenterait une éolienne projetée dans le champ visuel d'un observateur. Il a été considéré une éolienne de 180 m de haut maximum et le calcul de la perception de la hauteur de l'éolienne à 0,75 m de l'observateur (à longueur de bras d'un adulte de taille moyenne). Ce calcul est représenté à la Figure IV.3 1 ci-après. À noter que la topographie et la couverture du relief (bois, arbres, constructions) ne sont ici pas considérées.

De même, le Chargé d'étude a établi le taux d'occupation visuel d'une éolienne dans l'angle de perception de l'œil humain en considérant que le cône de reconnaissance visuelle de l'homme offre un angle vertical de vision de 27° et que l'angle vertical de vision porté à la ligne d'horizon est de moitié, soit 13,5°. Ce taux est représenté à la Figure IV.3 2 ci-après.

L'analyse des Figures fait apparaître que :

- Une éolienne est perçue comme un objet d'une hauteur de  $\pm 10,8$  m tenu à bout de bras par un observateur situé en limite du périmètre immédiat (1,25 km du projet). Cela correspond à une occupation de 30 % de son champ de vision (61 % à la ligne d'horizon). À titre de comparaison, cela revient à percevoir une maison de 6 m de hauteur d'une distance de  $\pm 42$  m ;

- Une éolienne est perçue comme un objet d'une hauteur de  $\pm 5,4$  cm tenu à bout de bras par un observateur situé en limite du périmètre rapproché (2,5 km du projet). Cela correspond à une occupation de 15 % de son champ de vision (31 % à la ligne d'horizon). À titre de comparaison, cela revient à percevoir une maison de 6 m de hauteur d'une distance de  $\pm 85$  m ;
- Une éolienne est perçue comme un objet d'une hauteur de  $\pm 2,7$  cm tenu à bout de bras par un observateur situé en limite du périmètre intermédiaire (5 km du projet). Cela correspond à une occupation de 8 % de son champ de vision (15 % à la ligne d'horizon). À titre de comparaison, cela revient à percevoir une maison de 6 m de hauteur d'une distance de  $\pm 150$  m ;
- Une éolienne est perçue comme un objet d'une hauteur de moins de 1 cm (0,70 cm) tenu à bout de bras par un observateur situé en limite du périmètre lointain (19,26 km du projet). Cela correspond à une occupation de 2 % de son champ de vision (4 % à la ligne d'horizon). À titre de comparaison, cela revient à percevoir une maison de 6 m de hauteur d'une distance de  $\pm 643$  m.

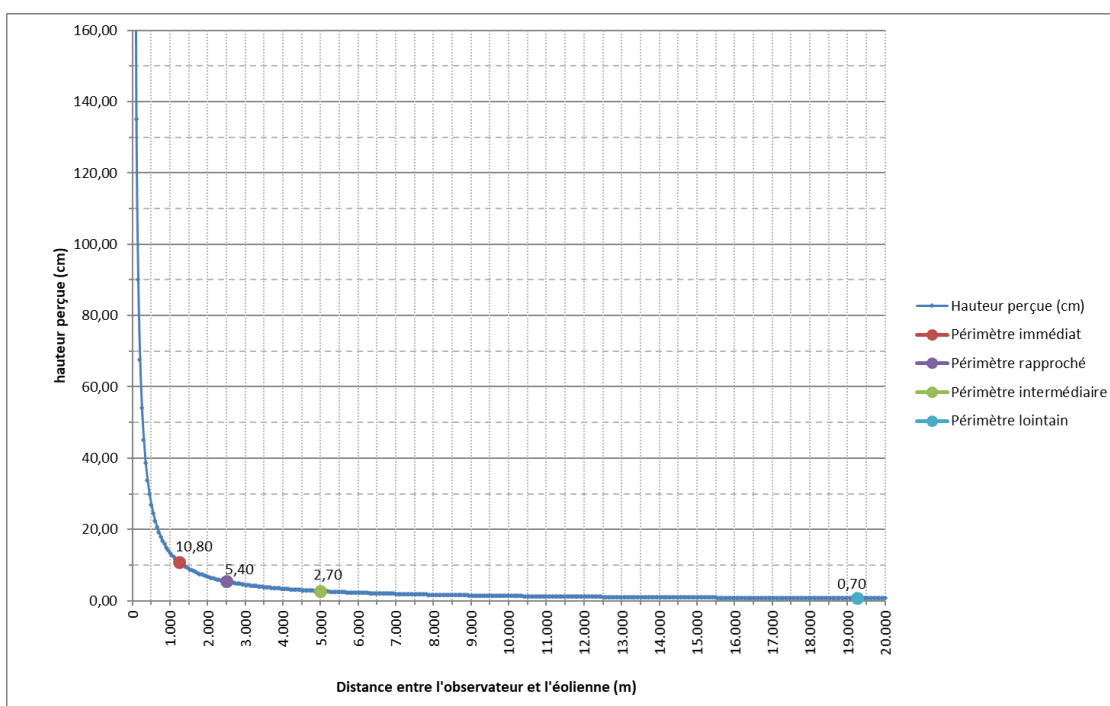
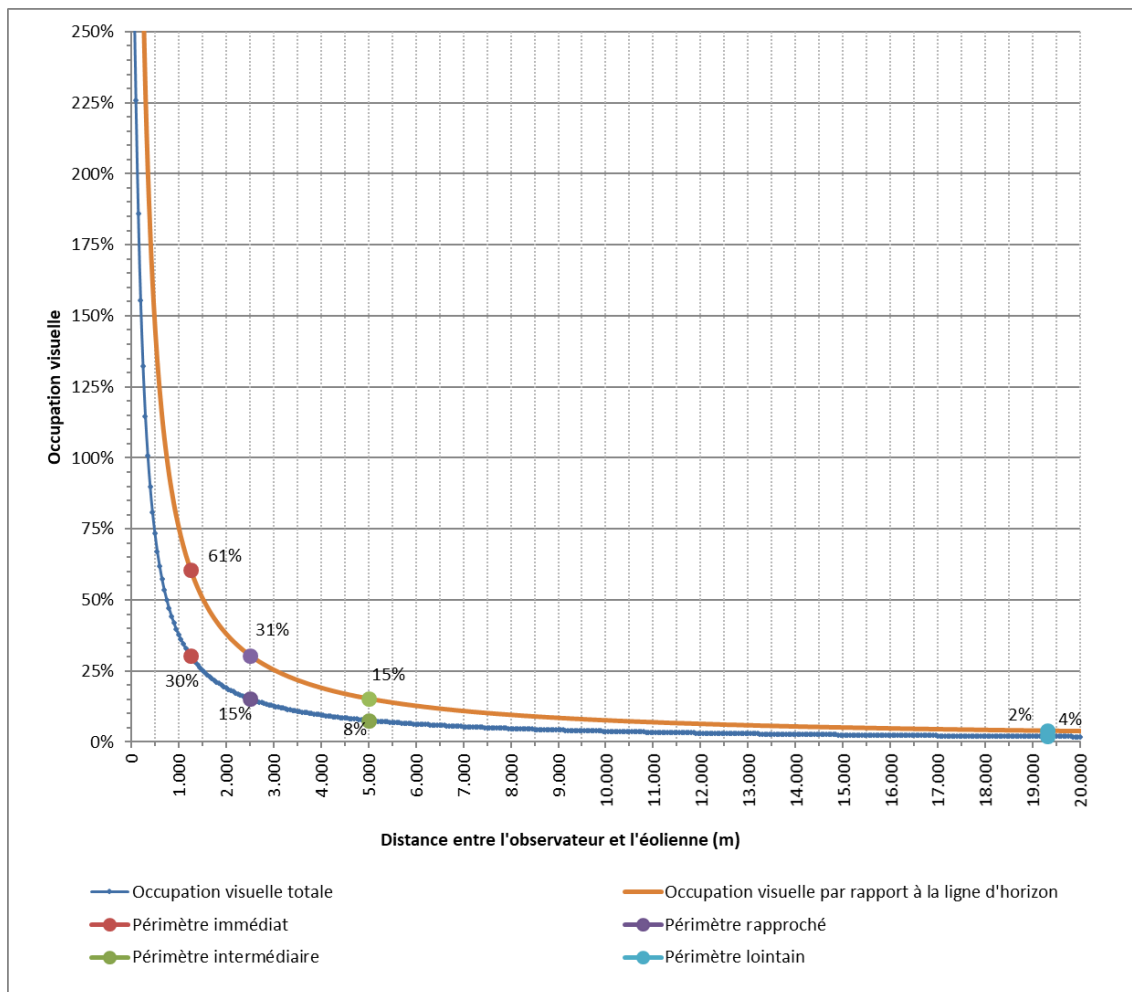


Figure IV.3-1 : Hauteur perçue d'une éolienne de 180 m – objet à 0,75 m dans le champ de vision



**Figure IV.3-2 : Occupation visuelle verticale d'une éolienne de 180 m**

Pour le taux d'occupation visuelle du projet dans l'angle horizontal de perception de l'œil humain, il est considéré l'angle horizontal maximal de perception humaine, soit  $\pm 150^\circ$ . Les incidences détaillées de cette manière seront maximalistes. En effet, le cône de reconnaissance de l'œil humain offre un angle horizontal de  $\pm 40^\circ$ . Dès lors, en considérant un angle de  $150^\circ$ , il sera considéré un angle 3,75 fois plus grand que celui du cône de reconnaissance.

Ces considérations étant faites, le Chargé d'étude estime que les incidences paysagères :

- Sont potentiellement très fortes dans le périmètre immédiat du projet :
  - Dans le plan vertical : hauteur perçue  $\geq 10,8$  cm et taux d'occupation visuelle  $\geq 61$  % ;
  - Dans le plan horizontal : un taux d'occupation visuelle  $\geq 80$  % (équivalent à une emprise du projet sur au moins 3 fois le cône de reconnaissance) ;
- Sont potentiellement fortes entre le périmètre immédiat et rapproché du projet :
  - Dans le plan vertical : hauteur perçue  $\geq 5,4$  cm et taux d'occupation visuelle  $\geq 31$  % ;
  - Dans le plan horizontal : un taux d'occupation visuelle  $\geq 40$  % (équivalent à une emprise du projet sur au moins 1,5 fois le cône de reconnaissance) ;
- Sont potentiellement moyennes entre le périmètre rapproché et intermédiaire du projet :
  - Dans le plan vertical : hauteur perçue  $\geq 2,7$  cm et taux d'occupation visuelle  $\geq 15$  % ;
  - Dans le plan horizontal : un taux d'occupation visuelle  $\geq 20$  % (équivalent à une emprise du projet sur au moins 0,75 fois le cône de reconnaissance)
- Sont potentiellement faibles entre le périmètre intermédiaire et lointain du projet :

- Dans le plan vertical : hauteur perçue  $\geq 0,7$  m et taux d'occupation visuelle  $\geq 2$  % ;
- Dans le plan horizontal : un taux d'occupation visuelle  $\geq 10$  % (équivalent à une emprise du projet sur au moins 0,38 fois le cône de reconnaissance).
- Sont négligeables au-delà du périmètre lointain.

## **3.2 ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE**

### **3.2.1 Description générale du paysage**

À l'échelle régionale, le site est localisé en plein cœur du grand ensemble paysager de la plaine et du bas-plateaux limoneux brabançon et hesbignon.

Cet ensemble, qui s'étend au nord du sillon sambro-mosan dans le prolongement du bas-plateau limoneux hennuyer, regroupe la partie orientale de ce qui est communément appelé le plateau brabançon et l'entièreté du plateau hesbignon. Depuis les corniches de la Meuse namuroise, où il culmine à plus de 200 m, ce bas-plateau s'incline doucement vers le nord où il atteint une altitude moyenne de 100 à 150 m à la limite de la Région flamande.

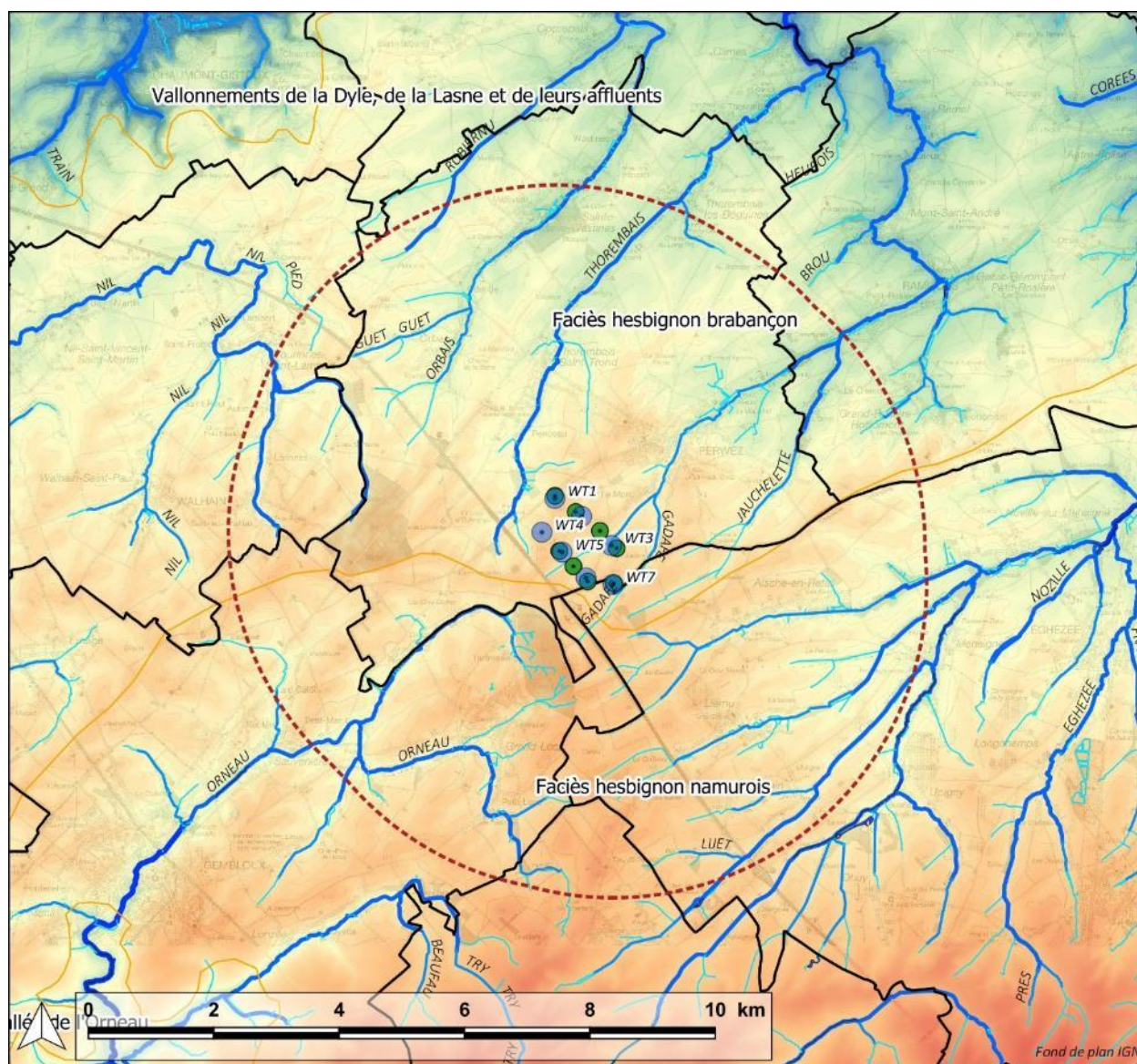
Son relief est caractérisé par une surface plane, mollement ondulée, qui ne s'anime vraiment qu'à l'approche de sa frange occidentale brabançonne.

La grande qualité des sols se traduit par une très nette dominance des labours en parcelles de grande taille. Les herbages, peu présents, tapissent les creux plus humides du relief et les abords de l'habitat. Les bois sont très peu nombreux et essentiellement liés aux pentes des versants des vallées.

Le site d'étude se situe plus particulièrement au sein du faciès hesbignon brabançon. Il se caractérise par un relief mollement ondulé modelé et par un réseau hydrographique relativement dense.

La proximité des grandes agglomérations a entraîné de profondes modifications au cours des dernières décennies, la plupart des villages connaissant une densification récente et un étalement le long des axes routiers. Dans la partie occidentale, si certaines fermes sont établies dans les villages, la plupart sont disséminées à l'écart, dans les campagnes.

Au sud-ouest du site d'étude se retrouve le faciès paysager hesbignon Namurois. Ce faciès se caractérise par des habitats groupés en villages et de grosses fermes dispersées à l'extérieur des villages. Il s'individualise pourtant par la plus faible ampleur verticale des ondulations de son relief.



**Légende**

- |                                                                                                                               |                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <span style="color: blue;">●</span> Eoliennes en projet                                                                       | Altitude (m)                                                                                           |
| <span style="color: green;">●</span> Eoliennes existantes (à démanteler)                                                      | <span style="background-color: #4682B4; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> 100 |
| <span style="border: 2px dashed red; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Périmètre intermédiaire (5km) | <span style="background-color: #90EE90; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> 125 |
| <span style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Limite communale             | <span style="background-color: #FFFFE0; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> 150 |
|                                                                                                                               | <span style="background-color: #FFDAB9; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> 175 |
|                                                                                                                               | <span style="background-color: #FF6347; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> 200 |

Figure IV.3-3 : Carte du relief et des territoires paysagers

### 3.2.2 Description du paysage local (< 19,26 km)

#### 3.2.2.1 Introduction

La structure paysagère peut se définir comme : « des systèmes formés par des objets, éléments matériels du territoire considéré, et les interrelations, matérielles ou immatérielles, qui les lient entre eux et/ou à leur perception par les populations. Ces structures paysagères constituent les traits caractéristiques d'un paysage ».

Par éléments paysagers, il faut entendre par exemple :

- Les éléments du relief (plateau, versant, vallée ...) ;
- La végétation (arbre isolé, haie, bois ...) ;
- L'occupation agricole (prairie, verger, culture ...) ;
- Les bâtiments et infrastructures (villages, fermes, routes, ponts ...) ;
- L'hydrographie (rivière, lac ...) ;
- Les vues (panorama, co-visibilité, perspective ...).

Il y a souvent dans un paysage une structure dominante, qui peut être déterminée sur base des lignes de force.

La notion de « lignes de force du paysage » peut renvoyer à diverses échelles territoriales et divers éléments physiques qui structurent un paysage.

Tous les territoires paysagers ne présentent cependant pas de relief induisant des lignes de force évidentes. Il y a lieu de considérer comme lignes de force de 1<sup>er</sup> ordre les plus permanentes du territoire, c'est-à-dire celles du relief. Citons par exemple, les crêtes ou les courbes formées dans le paysage par les rivières en fond de vallée comme il peut être retrouvé au sein de la vallée de l'Orneau.

À un second ordre, des structures secondaires du relief peuvent constituer des lignes de force : les versants d'une vallée, un talus topographique ou une structure géopédologique orientée et exprimée par une occupation forestière et sa lisière ...

Dans certains cas, des structures techniques (infrastructures humaines) peuvent venir s'y surimposer. C'est le cas de certains tronçons autoroutiers par exemple.

Les principales caractéristiques de la structure paysagère sont décrites ci-après.

#### 3.2.2.2 Structure paysagère locale

Les perceptions du paysage aux alentours du projet sont illustrées aux photographies suivantes. Les points de vue utilisés sont ceux repris à la Figure IV.3-4.

L'ensemble du parc éolien projeté se situe sur un plateau agricole. L'altitude au sol au niveau du parc culmine à 165 m d'altitude au sud et se situe à 160 m dans son point bas au nord-est. La faible pente du plateau continue à descendre en direction de Perwez.

Ce plateau agricole en openfield n'a pas de ligne de force paysagère naturelle. Malgré des ruisseaux (de la Gadave et de Thorembais) traversant le plateau, ni rivière ni crête ne viennent marquer profondément ce territoire. Le paysage pourrait plutôt se caractériser par une absence de ligne de force naturelle (de premier ordre) hors ligne d'horizon plane. Néanmoins, il peut être considéré que l'activité humaine a forgé le paysage au travers de son exploitation et de la mise en œuvre de grandes infrastructures de communication, en particulier l'autoroute E411 qui borde l'ouest du parc éolien (ligne de force de second ordre).

L'exploitation du territoire par l'agriculture à proximité du site d'implantation forme de grands espaces ouverts (Photos 2, 6 et 7) qui s'entrecoupent par des reliquats de boisement (Photos 2, 4 et 5). La mise en œuvre d'infrastructure routière (E411) et ferroviaire (L147) associées à leurs alignements d'arbres forme les lignes de force secondaires qui encadrent le paysage (Photos 2, 3, 6). La transformation de la ligne ferroviaire en RAVEl offre des fenêtres sur le paysage aux populations qui fréquentent ce réseau cyclable (Photos 2 et 3).

Le territoire du site d'implantation est relativement peu bâti. Il peut être noté la présence de la ferme du Gadave (Photo 6) ainsi que la ferme de la Sarte (Photo 3). Ces deux fermes se situent à proximité immédiate, lorsque ce n'est pas au-dessus, des ruisseaux de la Gadave et de Thorembais. Il y a également la présence d'un petit patrimoine non classé, la chapelle de la Sainte-Madame.

Aujourd'hui, ce paysage d'openfield est marqué par les grands éléments verticaux que sont les éoliennes. Elles viennent d'autant plus animer ce paysage qu'elles sont nombreuses (les trois parcs forment un ensemble de 17 éoliennes) et qu'il n'y a pas de présence de ligne de force importante au-delà de la ligne d'horizon. Il peut être considéré que cet ensemble forme des points d'appel au sein du paysage. Les éoliennes peuvent être perçues soit comme des éléments perturbateurs par rapport aux caractéristiques du paysage originel, soit comme de nouveaux points d'appel conférant une dimension verticale à un paysage de plaine.

Au nord du site d'implantation, des petites zones de prairie se situent à proximité des fermes. Celles-ci sont directement suivies de grandes cultures. Les reliquats de boisement viennent fermer les vues sur les espaces ouverts. (voir Photo 1).



**Photo 1: Vue depuis Ponceau, Perwez**

Au nord-est du site, ce sont principalement de grandes cultures qui tapissent le paysage. Le bois de Bierlet et l'alignement arboré de la E411, à l'ouest du site, cadrent celui-ci. Sur la photo ci-dessous, les éoliennes existantes se présentent comme un ensemble (voir Photo 2).



**Photo 2: Vue depuis l'avenue des Tourterelles, Perwez**

Au nord-ouest du site, le plateau est occupé par de grandes cultures en openfield. L'alignement arboré de la E411, qui suit un axe nord-ouest sud-est, encadre de manière importante le paysage. La disposition des éoliennes peut appuyer des perspectives au sein du paysage. La photo ci-dessous présente une fenêtre paysagère à partir du RAVeL (voir Photo 3). On notera également la présence d'un hangar agricole.



**Photo 3: Vue depuis la ferme de la Sarte et du RAVel**

De l'autre côté de la E411 et à l'ouest du site d'implantation, le paysage est analogue. Néanmoins, il peut être distingué un alignement arboré qui marque le paysage ripisylve de la Gette. Les alignements arborés de la E411 sont ici moins perceptibles. Les premières éoliennes perçues sont celles du parc d'Aspiravi. (voir Photo 4).



**Photo 4: Les 5 Etoiles, Perwez**

À moins de 350 m des éoliennes du parc d'Aspiravi (à l'est de la E411), on notera que celles-ci forment des éléments verticaux importants dans le paysage. Malgré la présence du bois de Grand-Leez, les grandes cultures restent dominantes dans le paysage (voir Photo 5).



**Photo 5: Vue depuis la Chaussée des Romains, Perwez**

Depuis l'arrière de la ferme du Gadave (à droite) et au sud du site d'implantation, la vue donne directement sur le parc éolien d'Eneco Wind Belgium. Les éoliennes animent la vue sur le plateau agricole (voir Photo 6).

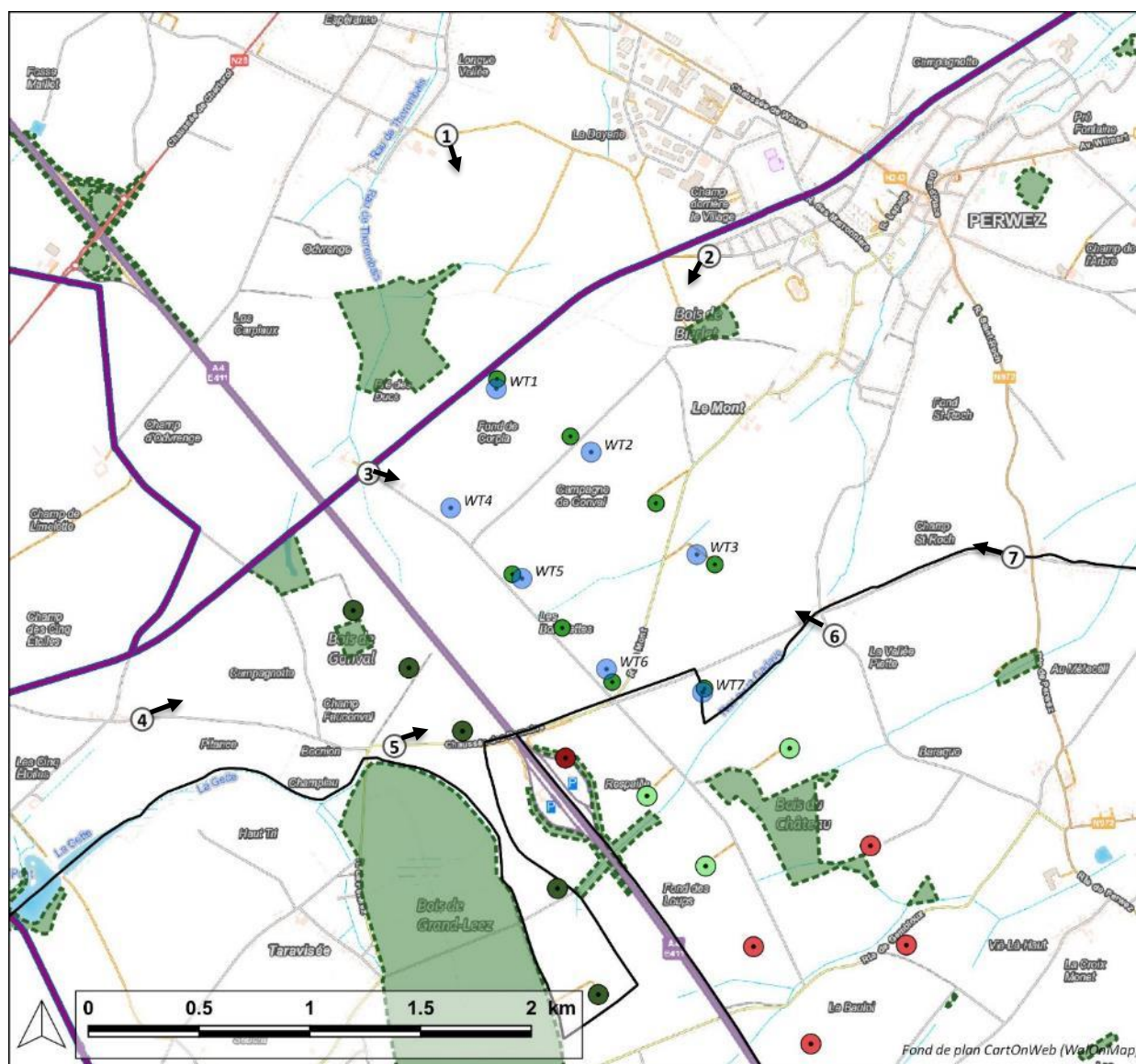


**Photo 6: Vue depuis l'arrière de la ferme du Gadave, Perwez**

Au sud-est du site, les parcs éoliens forment un ensemble qui permet de maintenir au sein du paysage des fenêtres sur des espaces complètement ouverts et préservant des lignes d'horizon plane (voir Photo 7).



Photo 7: Vue depuis la Chaussée des Romains, Perwez



### Légende

- |                                                                                                                                        |                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <span style="color: blue;">●</span> Eoliennes en projet                                                                                | <span style="color: purple;">—</span> RAVel                                     |
| <span style="color: green;">●</span> Eoliennes existantes (à démanteler)                                                               | <span style="color: green;">●</span> Autres sites d'implantation du parc éolien |
| <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Limite communale                      | <span style="color: green;">●</span> Perwez 2                                   |
| <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Prise de vues     | <span style="color: green;">●</span> Perwez 3                                   |
| <span style="background-color: green; border: 1px dashed green; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Zone boisée | <span style="color: red;">●</span> Liernu                                       |
|                                                                                                                                        | <span style="color: red;">●</span> Aische-en-Refail                             |

Figure IV.3-4 : Carte de structure paysagère

### 3.2.2.3 Schéma de développement communal (SDC)

À l'heure d'écrire ces lignes, la commune de Perwez ne dispose pas de schéma de développement communal (SDC). Cependant la commune d'Éghezée dont la limite se situe à moins de cinq mètres de l'éolienne numéro 7 possède un SDC (anciennement Schéma de Structure Communale SSC) adopté le 22 octobre 2005. Son SDC précise un périmètre autour des mâts éoliens nommé « Enveloppe éolienne ».

Les enveloppes représentées sur la carte n°1 des contraintes entourent les installations d'une puissance de plus de 1 MW en fonctionnement, en construction ou dont le permis a été accordé, mais qui font l'objet d'un recours pour la situation de référence telle que connue le 15/03/2013.

Cette enveloppe est définie de la manière suivante :

*« L'emprise spatiale d'un mât est représentée par une ellipse centrée sur la position du mât et dont les axes mesurent respectivement  $7 \times d$  et  $4 \times d$ ,  $d$  étant le diamètre du rotor de l'éolienne. L'ellipse est orientée de manière à ce que le grand axe corresponde à l'orientation des vents dominants (azimut = 235°). Une enveloppe convexe est ensuite dessinée autour des ellipses relatives aux éoliennes d'un même site. »*

La partie II : Options du Schéma de structure communal d'Éghezée précise que « les demandeurs de permis d'urbanisme ou de permis unique hors zone d'habitat au plan de secteur qui se situent dans ces enveloppes ou dans une zone tampon de 400 mètres autour de ces enveloppes seront tenus informés de l'existence de la demande de permis ou de l'octroi du permis en vue de la construction d'éoliennes. » De plus « ces enveloppes sont soumises à des modifications fréquentes en raison de la nature très changeante des demandes et de l'état d'octroi des permis. Dans tous les cas, les personnes concernées pourront être redirigées vers le facilitateur éolien actif en Région wallonne. »

Il est à noter que le schéma de développement communal d'Éghezée est en surimpression d'un SOL, Schéma d'Orientation Local, (anciennement PCA, Plan Communal d'Aménagement) datant de 1963 élaboré sur les limites de l'ancienne commune d'Aische-en Refail. Le territoire à proximité immédiat de l'éolienne numéro 7 est affecté en zone rurale dont l'article 23 précise : « Sur le territoire compris dans cette zone sont autorisé : [...] 4) les aménagements répondant à des nécessités publiques ou d'utilité publique. ». Le présent projet éolien de production d'électricité est considéré comme d'utilité publique.

### 3.2.2.4 Éléments bâtis

#### 3.2.2.4.1 VILLAGES ET HAMEAUX

L'organisation de l'habitat a une influence non négligeable sur la perception du cadre de vie par les habitants. En effet, les villages s'organisent toujours autour d'axes existants (une voirie, un cours d'eau, etc.). Ces lignes de force dictent l'implantation des constructions et influencent fortement la perception que l'on peut avoir du paysage. Elles fixent des perspectives, dirigent le regard et élargissent parfois le champ de vision. L'analyse de ces lignes de force permet de caractériser la perception du paysage depuis l'habitat.

Depuis l'habitat, le paysage local est marqué par les éléments bâtis et naturels proches (moins de 1 km) : alignements d'arbres, bois, arbre isolé, vallon, haies bocagères, etc.

Le positionnement topographique de l'habitat a des conséquences immédiates sur la perception du paysage alentour. Ainsi, il y a lieu de distinguer plusieurs modes d'implantation :

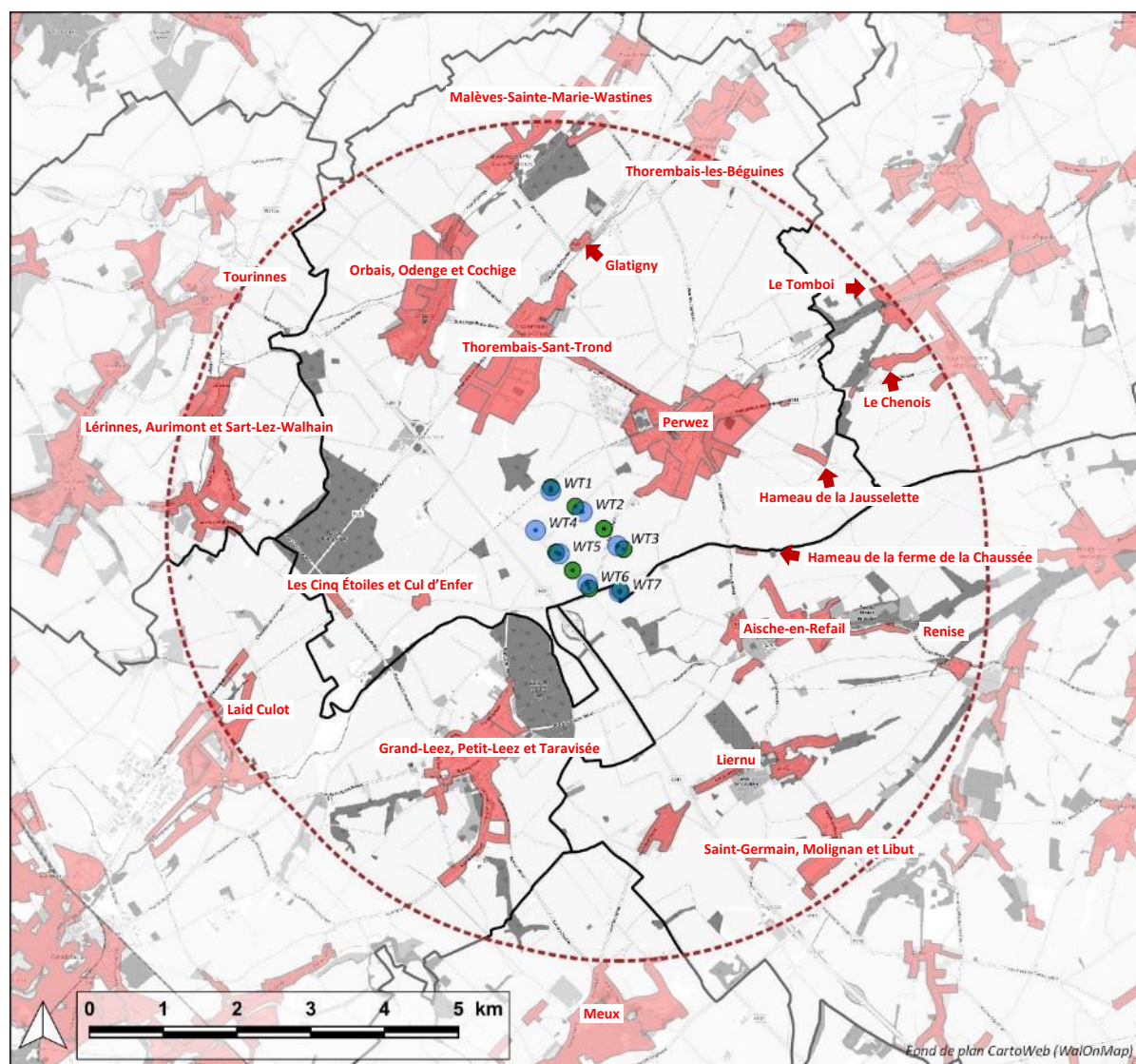
- l'implantation en plateaux ou en tête de vallée : ces villages, généralement implantés au cœur des terres agricoles, disposent de vues dégagées vers les campagnes alentour ;
- l'implantation sur versants : ces villages sont généralement implantés sur le versant sud (adret) et proches d'une source d'eau (résurgence par exemple) ;
- L'implantation en vallées : ces villages sont implantés le long des cours d'eau.

Une description succincte des habitats des villages situés dans le périmètre d'étude rapproché (rayon de 5 km autour du projet) est présentée aux Tableau et Figure suivants. Les distances correspondent aux distances minimales entre les éoliennes projetées et les limites des zones d'habitat (et d'habitat à caractère rural) du Plan de secteur.

Au sein du paysage local, la plus grande entité urbaine est celle de Perwez. En dehors des agglomérations plus urbaines, les villages offrent une implantation traditionnelle en milieu ou en bas de versant, généralement selon les courbes de niveau. La plupart des fermes encore en activité, situées à l'écart du noyau villageois, sont de taille imposante. Une partie importante des localités a été sujette à une rurbanisation et marque aujourd'hui profondément le tissu urbain de ces localités avec la présence d'un habitat en rupture et plus lâche et en périphérie des centres villageois.

Les villages composant le territoire étudié sont restés ruraux et relativement peu urbanisés jusqu'à la révolution industrielle. Le développement urbain est alors caractérisé par la dispersion de l'habitat rural le long des ruisseaux prenant leur source sur le plateau. Dans la 2<sup>ème</sup> moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, le développement urbain se caractérise par une croissance importante des constructions de type pavillonnaire en extension du tissu urbain existant voire la création de nouveaux quartiers résidentiels qui marquent une certaine densification de l'urbanisation alors que précédemment, le développement était linéaire.

Il est important de préciser qu'aucun des villages recensés dans un rayon de 5 km autour du projet n'est repris comme étant un des plus beaux villages de Wallonie<sup>xlv</sup>.



### Légende

- Eoliennes en projet
- Eoliennes existantes (à démanteler)
- Limite communale
- Zone d'habitat au plan de secteur
- Périmètre intermédiaire (5km)

Figure IV.3-5 : Zones d'habitat à l'intérieur du périmètre d'étude intermédiaire (5 km)

**Tableau IV.3-1 : Description des principaux villages sis dans un rayon de 5 km autour du site**

| Commune | Nom                    | Périmètre de protection | Distance <sup>*16</sup><br>(m) | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Type d'implantation villageoise |
|---------|------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Perwez  | Perwez                 | GRU <sup>17</sup>       | 726                            | Perwez est l'agglomération principale du territoire communal de Perwez. Comparativement aux villages alentour son habitat est dense. L'urbanisme de l'agglomération se caractérise par un réseau en étoile avec trois branches principales où l'habitat est principalement constitué de maisons deux façades et à front de rue. Ces trois branches sont la chaussée de Wavre, l'avenue Wilmart et la rue Saint-Roch. En s'éloignant du centre, situé à la Grand-Place, et des branches principales, l'habitat change peu à peu pour prendre les formes d'un habitat pavillonnaire en léger retrait. Perwez est le lieu de confluence de plusieurs ruisseaux devenant à la sortie de l'agglomération : La Grande Gette. | Plateau                         |
| Perwez  | Thorembais-Saint-Trond | Non                     | 1.033                          | Thorembais-Saint-Trond est dans l'ouest du territoire communal de Perwez. Le village est principalement construit au nord du Rau de Thorembais-Saint-Trond et s'étale jusqu'à la N29 (Chaussée de Charleroi). Le village est directement relié à l'agglomération de Perwez par la chaussée de Wavre où s'étend de l'habitat. Comme les villages d'Orbais et de Malèves-Sainte-Marie, il forme une linéaire sur selon un axe sud-ouest à nord-est. Le centre du village est occupé par l'Église de Saint-Trond qui est reprise au patrimoine classé de Wallonie. L'habitat principalement quatre façades et peu dense laisse des intérieurs d'îlots occupés par des prairies.                                           | Plateau                         |
| Éghezée | Aische-en-Refail       | Non                     | 1.518                          | Aische-en-Refail se situe au nord-ouest du territoire communal d'Éghezée. Le village, de vocation exclusivement agricole, est ponctué de grandes fermes du XVIIe-XVIIIe s. et de petites exploitations.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Plateau                         |

<sup>16</sup> La distance considérée est la distance entre la limite de la zone d'habitat du plan de secteur et l'éolienne la plus proche.

<sup>17</sup> Guide Régional d'Urbanisme, anciennement Zones Protégées en matière d'Urbanisme (ZPU)

| Commune  | Nom                                 | Périmètre de protection | Distance* <sup>16</sup><br>(m) | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Type d'implantation villageoise |
|----------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|          |                                     |                         |                                | Le village s'est développé sur un site de versant de vallée (ruisseau d'Aische). Le noyau d'habitat groupé en long sur la route de Gembloux (N972) s'est densifié dans son périmètre originel organisé entre deux fermes, celles d'Aische et de Là-Bas. L'église marque le centre du village, elle est séparée de la place par la route de Gembloux. Le bâti du centre du village est caractérisé par des volumes simples et semi-jointifs. L'implantation se fait régulièrement en recul d'alignement, dégagant ainsi un espace, souvent dédié à la voiture, devant le front de bâtisse. Dès que l'on s'écarte de l'auréole villageoise, le bâti se fait plus lâche et développe des quatre façades en remplissage, en ruptures avec leur contexte (habitat pavillonnaire ...). |                                 |
| Éghezée  | Hameaux de la ferme de la Chaussée  | Non                     | 1.608                          | Le hameau de la Ferme de la Chaussée est au nord du territoire communal d'Éghezée. Ce hameau-rue se situe à la limite de la frontière communale de Perwez et est constitué exclusivement d'un habitat pavillonnaire sur le côté sud de la voirie. Long d'un peu moins de 300 m, il est bordé de part et d'autre par des champs. La Ferme de la Chaussée se situe à l'extrême ouest du hameau.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Plateau                         |
| Gembloux | Grand-Leez, Petit-Leez et Taravisée | Non                     | 1.613                          | Le village de Grand-Leez qui regroupe les hameaux de Petit-Leez et Taravisée se situe à l'est du territoire communal de Gembloux. Le village épouse les courbes du territoire que forment les sources de l'Orneau. Au Sud se situe la localité de Petit-Leez qui s'étale en long de voirie. Au Nord se situe la localité de Taravisée. L'habitat y est plus dense et il constitue un quartier résidentiel de type pavillonnaire alors que le reste de Grand-Leez est principalement caractérisé par un habitat deux façades en front de rue.                                                                                                                                                                                                                                     | Plateau                         |
| Perwez   | Les Cinq Étoiles et Cul d'Enfer     | Non                     | 1.637                          | Les hameaux Les Cinq Étoiles et du Cul d'enfer se situent au sud-ouest du territoire communal de Perwez. Situé au milieu des champs et à proximité de fermes, l'habitat est de typologie pavillonnaire et s'étend le long de routes tertiaires qui relient les différents villages des environs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Plateau                         |
| Perwez   | Orbais, Odenge et Cochige           | Non                     | 2.288                          | Orbais se situe à l'ouest du territoire communal de Perwez. Le village se déploie sur deux routes parallèles de part et d'autre du ruisseau du même nom, L'Orbais. Il forme un village linéaire qui accueille principalement de l'habitat pavillonnaire dont l'ensemble des jardins forme un écrin boisé au milieu du paysage agricole. L'église Saint-Lambert d'Orbais sur un point haut du village forme, avec la ferme sise rue Trémouroux reprise en partie au patrimoine classé, le centre historique de ce village.                                                                                                                                                                                                                                                        | Plateau                         |

| Commune | Nom                                    | Périmètre de protection                                        | Distance* <sup>16</sup><br>(m) | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Type d'implantation villageoise |
|---------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Éghezée | Liernu                                 | Non                                                            | 2.779                          | Liernu se situe à l'est du territoire communal d'Éghezée. Le village présente un habitat peu dense en versant de la vallée. Le village se développe, à l'origine, de chaque côté de la route de Perwez (N912b), le long du ruisseau. Son développement s'est réalisé de manière linéaire, en remplissage parallèlement à la vallée. Les constructions traditionnelles, semi-jointives, ont un gabarit composé d'un rez-de-chaussée avec un étage souvent engagé dans la toiture. En remplissage, les nouvelles constructions sont souvent des habitats quatre façades. Vers l'est et le sud du village, les lotissements (en remplissage) foisonnent, et répondent aux mêmes logiques d'implantation. Au centre du village se trouve la ferme de la Natoye dont la partie inférieure est classée. | Plateau                         |
| Perwez  | Glatigny                               | Non                                                            | 3.252                          | Le hameau de Glatigny se situe dans le nord du territoire communal de Perwez. Il se structure le long de la rue de Glatigny qui est parallèle à la chaussée de Chaleroi. Il est caractérisé par un habitat deux façades et est marqué à son nord par la présence d'un complexe industriel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Plateau                         |
| Perwez  | Hameau de la Jausselette               | Non                                                            | 3.728                          | Le hameau de la Jausselette se situe dans l'est du territoire de la commune de Perwez. Cette localité se présente comme un hameau rue long de 475 m. Il se caractérise par un habitat pavillonnaire construit dans la seconde moitié du 20 <sup>ème</sup> siècle avec la présence de quelques habitats plus anciens aux caractéristiques plus agricole. Il est à noter la présence de la ferme du Brabant.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Plateau                         |
| Walhain | Lérinnes, Aurimont et Sart-Lez-Walhain | Non                                                            | 3.875                          | Cet ensemble de localités (Lérinnes, Aurimont et Sart-Lez-Walhain) est situé à l'est du territoire communal de Walhain. Il forme un ensemble bâti linéaire qui suit l'axe nord/sud des cours du Ri des Mottes Bridoux et puis du Rau de Lérinnes. Cet ensemble de localités présente une structure de bâti principalement pavillonnaire, lâche et en languette perpendiculaire à la voirie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Plateau                         |
| Éghezée | Saint-Germain, Molignan et Libut       | Périmètre d'intérêt culturel, historique ou esthétique (PICHE) | 3.928                          | Saint-Germain se situe à l'ouest du territoire communal d'Éghezée. Le village s'est implanté au nord de la route de la Bruyère (N912), en versant de vallée, entre les ruisseaux de Libut (au nord) et de Jennevaux (au sud). Son cœur se compose d'une église romane classée, du château et de la ferme repris en PICHE au plan de secteur (anciennement zone d'intérêt culturel, historique ou esthétique). Sur la place, un tilleul est classé arbre remarquable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Plateau                         |

| Commune   | Nom                                     | Périmètre de protection | Distance* <sup>16</sup><br>(m) | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Type d'implantation villageoise |
|-----------|-----------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|           |                                         |                         |                                | Le noyau historique s'étend de l'ouest, route de Perwez ( N912b) (église, ferme de la Sitine et château), vers l'est (ferme du Tilleul). Il s'est densifié dans son périmètre, le long des chemins. Deux petits hameaux se sont développés en versant du ruisseau de Libut (Libut à l'ouest ,et Mognat au nord). Tous les deux présentent un habitat lâche, non jointif. Le hameau de Libut est composé d'habitations ouvrières modestes. |                                 |
| Ramillies | Le Chenois<br>(Grand-Rosière-Hottomont) | Non                     | 4.199                          | Le Chenois est un hameau de la localité de Grand-Rosière-Hottomont. Chenois se situe au sud-ouest du territoire communal de Ramillies. Le hameau s'étale le long de la du Chênois qui finit en cul-de-sac. L'habitat y est pavillonnaire.                                                                                                                                                                                                 | Plateau                         |
| Perwez    | Malèves-Sainte-Marie-Wastines           | GRU                     | 4.207                          | Malèves-Sainte-Marie-Wastines se situe au nord du territoire communal de Perwez. Il constitue un village linéaire qui occupe la rive nord de l'Orbais. Il se caractérise par un historique de bâti mixte où bâti ancien au caractère agricole côtoie aujourd'hui des habitats quatre façades.                                                                                                                                             | Plateau                         |
| Gembloux  | Laid Culot                              | Non                     | 4.248                          | La localité du Laid Culot se situe au nord-est du territoire communal de Gembloux. Il se caractérise par deux polarités. De fait, une partie de la localité se situe le long de la chaussée de Tirlemont tandis que l'autre se situe plus à l'intérieur des terres agricoles le long de voirie tertiaire (fonction de déserte résidentielle). L'habitat d'un côté comme de l'autre est principalement du quatre façades.                  | Plateau                         |
| Éghezée   | Renise<br>(Mehaigne)                    | Non                     | 4.422                          | Le hameau de Renise fait partie du village de Mehaigne. Il se situe à l'ouest du territoire communal d'Éghezée. Le hameau est en versant du ruisseau de Liernu. Il constitue un tissu urbain très lâche où le végétal domine.                                                                                                                                                                                                             | Plateau                         |
| Perwez    | Thorembais-les-Béguines                 | GRU                     | 4.653                          | Thorembais-les-Béguines est au nord-est du territoire communal de Perwez. La forme du village présente les caractéristiques d'un urbanisme en étoile, bien qu'aujourd'hui le village s'étale vers le nord-est avec de l'habitat pavillonnaire plus récent. Le village se caractérise par un habitat relativement lâche.                                                                                                                   | Plateau                         |
| Ramillies | Le Tomboi (Petit-Rosière)               | Non                     | 4.708                          | Le Tomboi est un hameau du village de Petit-Rosière situé à l'ouest du territoire communal de Ramillies. Installé le long de la Grande Gette d'un de ses affluents, la dispersion de l'habitat y est lâche. Le hameau se caractérise par la présence de boisements qui accompagnent les courbes des cours d'eau.                                                                                                                          | Plateau                         |

| Commune    | Nom       | Périmètre de protection | Distance* <sup>16</sup><br>(m) | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Type d'implantation villageoise |
|------------|-----------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Walhain    | Tourinnes | Non                     | 4.936                          | Le village de Tourinnes est localisé à l'est du territoire communal de Walhain. Il est implanté sur le versant très peu vallonné du Rau de Lérinnes. Le tissu urbain de la localité se caractérise par un habitat au caractère rural dense et dont les rues de la Cure, du Maieur et des Ourdons forment la centralité. Une particularité notable de Tourinnes est la présence de 4 chapelles qui font le pourtour du village avec au centre l'Église de Tourinnes. | Plateau                         |
| La Bruyère | Meux      | Non                     | 4.973                          | Le village de Meux est localisé au nord du territoire communal de La Bruyère. L'habitat est principalement de typologie pavillonnaire, le tissu urbain y est lâche. De fait, la localité se caractérise par un regroupement de plusieurs quartiers résidentiels de la seconde moitié du 20 <sup>ème</sup> siècle qui est caractéristique de villages-dortoirs.                                                                                                      | Plateau                         |

### 3.2.2.5 Monuments et sites classés

Un inventaire des sites et monuments classés situés dans les périmètres d'étude intermédiaire et lointain (rayons de 5 km et de 19,26 km autour du projet) est présenté au Tableau ci-après et localisé à la Figure IV.3-6 et à la Figure IV.3-7.

Il ressort de l'inventaire des sites et monuments classés en Région wallonne que :

- Aucun monument classé n'est répertorié dans un rayon de 1 km du projet ;
- Dans un rayon de 5 km du projet, on relève 22 monuments et sites classés, une part importante étant située sur la commune d'Éghezée ;
- On relève 46 sites et monuments inscrits au patrimoine exceptionnel à l'échelle du périmètre lointain (19,26 km), le plus proche étant « Le vieux chêne de Liernu, dans son enclos grillagé » à environ 2,9 km sur la commune d'Eghezée. Dans le périmètre lointain, quatre localités regroupent principalement les sites exceptionnels : Villers-la-Ville; Gembloux ; Namur et Marche-les-Dames.
- Deux patrimoines mondiaux de l'UNESCO se situent dans le périmètre lointain, ce sont les beffrois de Gembloux et de Namur.

**Tableau IV.3-2 : Sites et monuments classés – périmètres d'étude intermédiaire (5 km)**

| Code patrimoine                           | Commune  | Objet du classement                                                                                                                                                                                                                                       | Distance au projet (m) |
|-------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <i>Monuments classés et exceptionnels</i> |          |                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| 25084-CLT-0003-01                         | Perwez   | Chapelle Saint-Roch sise rue Saint-Roch à Perwez (M) ainsi que l'ensemble formé par cet édifice et ses abords (S)                                                                                                                                         | 1.678                  |
| 92035-CLT-0008-01                         | Éghezée  | Les ruines du Château d'Aische-en-Refail et la ferme adjacente à savoir: la grange dans sa totalité avec sa charpente; les façades et toitures de tous les bâtiments de la ferme; la vieille tour du Château; les murs de clôture; ...                    | 2.140                  |
| 25084-CLT-0004-01                         | Perwez   | L'église Saint-Trond et le mur du cimetière (M) ainsi que l'ensemble formé par cette église et ses abords à Perwez (S)                                                                                                                                    | 2.160                  |
| 92035-CLT-0007-01                         | Éghezée  | La totalité de la chapelle de la Croix-Monet ainsi que les façades et toitures de la maison du Chapelain (M) et l'ensemble formé par les deux édifices et les terrains environnants (S) à Aische-en-Refail                                                | 2.468                  |
| 92035-PEX-0001-01                         | Éghezée  | Le vieux chêne de Liernu, dans son enclos grillagé                                                                                                                                                                                                        | 2.923                  |
| 25084-CLT-0007-01                         | Perwez   | Les façades et toitures du porche, du logis en L et de l'aile à rue, ainsi que la totalité du passage intérieur de la ferme sise rue Trémouroux n°94 à Perwez                                                                                             | 2.948                  |
| 92035-CLT-0010-01                         | Éghezée  | La totalité de la Grange sis rue du Gros chêne, n°1 à Liernu (M) ainsi que l'ensemble formé par celle-ci et les terrains environnants (S)                                                                                                                 | 3.030                  |
| 92142-CLT-0012-01                         | Gembloux | Le presbytère de Grand-Leez                                                                                                                                                                                                                               | 3.286                  |
| 92142-PEX-0003-01                         | Gembloux | Le moulin à vent Defrenne avec son mécanisme                                                                                                                                                                                                              | 3.836                  |
| 25084-CLT-0008-01                         | Perwez   | Ferme de Mellemont, à savoir la totalité des deux granges, le porche le chartil sud-est, les puits et étables A, les quatre travées ouest des étables B ainsi que les murs d'enceinte, les pavés de la cour, les façades et toitures des autres bâtiments | 4.246                  |
| 92035-CLT-0004-01                         | Éghezée  | La tour et la nef de l'église Saint-Germain (M) ainsi que l'ensemble formé par ladite église, le cimetière et son mur de clôture (S)                                                                                                                      | 4.598                  |
| 92035-CLT-0006-01                         | Éghezée  | Les façades et toitures de la ferme ainsi que le pavement de la cour de la ferme Monceau à Mehaigne (M) ainsi que l'ensemble formé par cet édifice et les terrains environnants (S)                                                                       | 4.945                  |
| 25084-CLT-0006-01                         | Perwez   | Les façades et toitures de la petite Cense, à Perwez                                                                                                                                                                                                      | 4.985                  |
| <i>Sites classés et exceptionnels</i>     |          |                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| 25084-CLT-0003-01                         | Perwez   | Chapelle Saint-Roch sise rue Saint-Roch à Perwez (M) ainsi que l'ensemble formé par cet édifice et ses abords (S)                                                                                                                                         | 1.637                  |
| 92035-CLT-0001-01                         | Éghezée  | Ensemble formé par le château, la ferme et les terrains environnants, à Aiche-en-Refail                                                                                                                                                                   | 1.895                  |
| 25084-CLT-0004-01                         | Perwez   | L'église Saint-Trond et le mur du cimetière (M) ainsi que l'ensemble formé par cette église et ses abords à Perwez (S)                                                                                                                                    | 2.135                  |

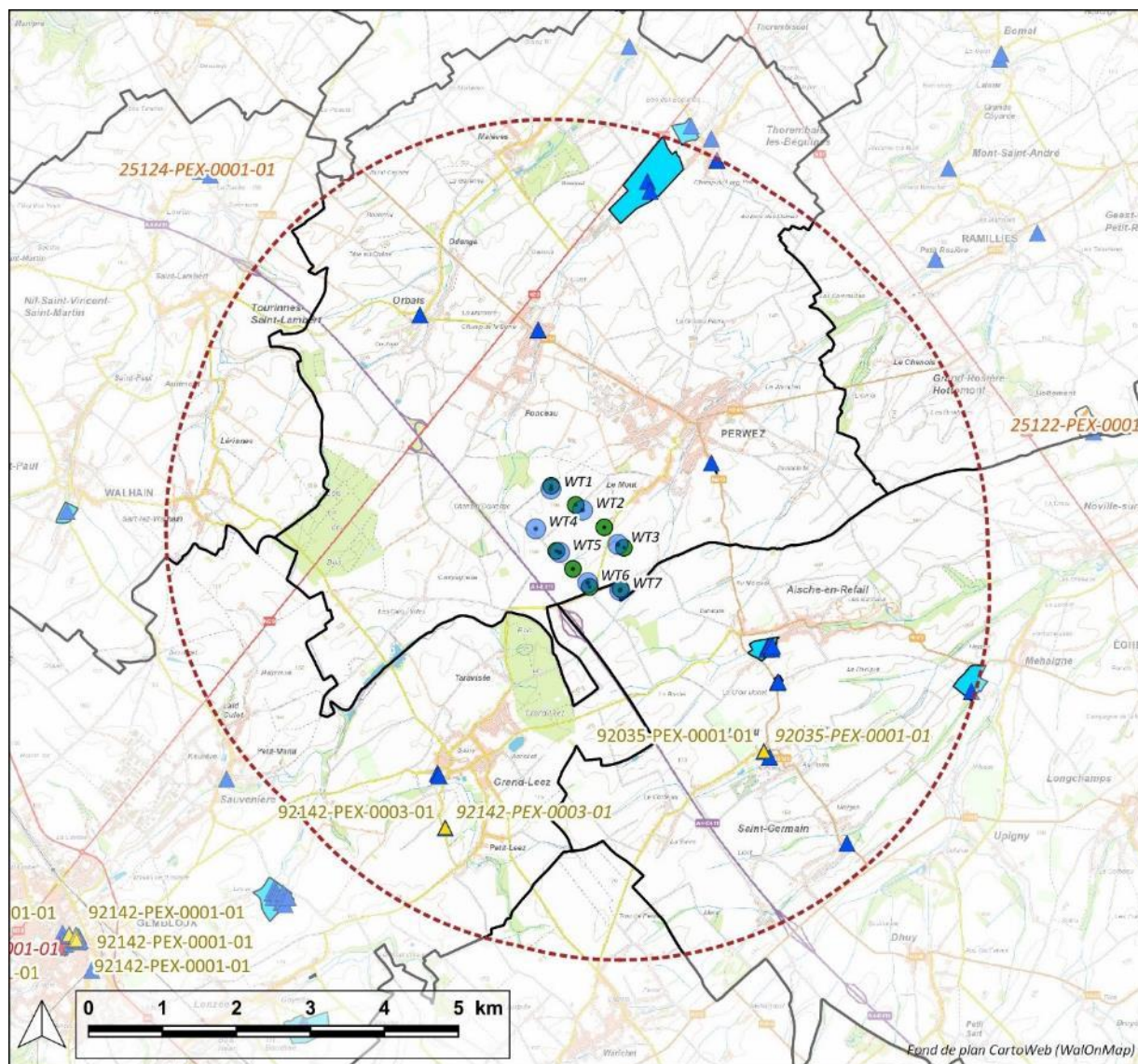
| Code patrimoine   | Commune | Objet du classement                                                                                                                                                                                                                                        | Distance au projet (m) |
|-------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 92035-CLT-0007-01 | Éghezée | La totalité de la chapelle de la Croix-Monet ainsi que les façades et toitures de la maison du Chapelain (M) et l'ensemble formé par les deux édifices et les terrains environnants (S) à Aische-en-Refail                                                 | 2.401                  |
| 92035-CLT-0010-01 | Éghezée | La totalité de la Grange sis rue du Gros chêne, n°1 à Liernu (M) ainsi que l'ensemble formé par celle-ci et les terrains environnants (S)                                                                                                                  | 2.937                  |
| 25084-CLT-0008-01 | Perwez  | Ferme de Mellemont, à savoir la totalité des deux granges, le porche le chartil sud-est, les puits et étables. À, les quatre travées ouest des étables B ainsi que les murs d'enceinte, les pavés de la cour, les façades et toitures des autres bâtiments | 3.714                  |
| 92035-CLT-0004-01 | Éghezée | La tour et la nef de l'église Saint-Germain (M) ainsi que l'ensemble formé par ladite église, le cimetière et son mur de clôture (S)                                                                                                                       | 4.574                  |
| 92035-CLT-0006-01 | Éghezée | Les façades et toitures de la ferme ainsi que le pavement de la cour de la ferme Monceau à Mehaigne (M) ainsi que l'ensemble formé par cet édifice et les terrains environnants (S)                                                                        | 4.690                  |
| 25084-CLT-0005-01 | Perwez  | Ensemble des bâtiments ainsi que la cour pavée de la ferme du Mont à Perwez (M) ainsi que l'ensemble formé par cette ferme, la drève, le chemin d'accès et les terrains environnants (S)                                                                   | 4.978                  |

**Tableau IV.3-3 : Sites et monuments classés – périmètres d'étude lointain entre 5km et 19,26 km, uniquement patrimoine exceptionnel)**

| Code patrimoine                                         | Commune            | Objet du classement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Distance au projet (m) |
|---------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <i>Monuments exceptionnels</i>                          |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |
| 92142-PEX-0001-01<br><b>UNESCO</b><br>92142-PMD-0001-01 | Gembloux           | Les façades avant et toitures des bâtiments de l'ancienne abbaye bordant la cour d'honneur (porche, prélatrice, dépendances) ainsi que l'ancienne église abbatiale, connue comme "beffroi".                                                                                                                                              | 8.298                  |
| 25048-PEX-0002-01                                       | Jodoigne           | Les façades et toitures des bâtiments antérieurs à la fin du 18e siècle bordant la cour de la Ferme de la Ramée                                                                                                                                                                                                                          | 8.454                  |
| 25018-PEX-0001-01                                       | Chaumont-Gistoux   | La totalité de l'orgue, buffet et instrument, de l'église Notre-Dame de l'Assomption                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.160                 |
| 92142-PEX-0002-01                                       | Gembloux           | Le château de Corroy-le-Château                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 12.597                 |
| 25048-PEX-0001-01                                       | Jodoigne           | L'ensemble de l'église Saint-Médard à l'exception de l'orgue et du mobilier                                                                                                                                                                                                                                                              | 13.024                 |
| 92138-PEX-0002-01                                       | Fernelmont         | La totalité du donjon-porche ainsi que les façades et toitures du château-ferme de Fernelmont                                                                                                                                                                                                                                            | 14.696                 |
| 92140-PEX-0001-01                                       | Jemeppe-sur-Sambre | Le donjon médiéval de Villeret                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 14.784                 |
| 25005-PEX-0002-01                                       | Beauvechain        | Les façades et toitures des bâtiments de la ferme de Wahenges ainsi que les charpentes du logis, de la grange et de la remise ; à l'intérieur du logis : les voûtes, la chapelle et l'autel ainsi que le papier peint panoramique de la salle à manger (M) et l'ensemble formé par la ferme de Wahenges et les terrains environnants (S) | 15.728                 |

| Code patrimoine                                         | Commune             | Objet du classement                                                                                                                                                                                                                                           | Distance au projet (m) |
|---------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 92094-PEX-0008-01                                       | Namur               | Les façades, charpentes et toitures de l'ancien Arsenal                                                                                                                                                                                                       | 16.028                 |
| 92114-PEX-0001-01                                       | Sombreffe           | Les parties médiévales du château-ferme de Sombreffe                                                                                                                                                                                                          | 16.041                 |
| 92094-PEX-0001-01                                       | Namur               | Les stucs des façades du corps avant de l'hôtel de Gaiffier d'Hestroy                                                                                                                                                                                         | 16.054                 |
| 92094-PEX-0003-01                                       | Namur               | L'ensemble de la Cathédrale Saint-Aubain à l'exception de l'orgue de chœur et de la partie instrumentale de l'orgue de tribune                                                                                                                                | 16.057                 |
| 25023-PEX-0001-01                                       | Court-Saint-Etienne | Le Mausolée des comtes Goblet d'Alviella                                                                                                                                                                                                                      | 16.087                 |
| 92094-PEX-0002-01                                       | Namur               | L'ensemble de l'église Saint-Loup à l'exception de l'orgue                                                                                                                                                                                                    | 16.178                 |
| 92094-PEX-0006-01                                       | Namur               | L'ancien hôtel de Groesbeeck de Croix                                                                                                                                                                                                                         | 16.210                 |
| 92094-PEX-0004-01<br><b>UNESCO</b><br>92094-PMD-0001-01 | Namur               | Le beffroi                                                                                                                                                                                                                                                    | 16.274                 |
| 92094-PEX-0010-01                                       | Namur               | L'ensemble de l'église Notre-Dame à l'exception de l'orgue                                                                                                                                                                                                    | 16.394                 |
| 92094-PEX-0007-01                                       | Namur               | La porte de Bordial de la Citadelle                                                                                                                                                                                                                           | 16.433                 |
| 92094-PEX-0005-01                                       | Namur               | L'ancienne boucherie dite halle "al Chair", devenue musée archéologique                                                                                                                                                                                       | 16.470                 |
| 92094-PEX-0014-01                                       | Namur               | Les parties suivantes de la Citadelle de Namur:<br>a) les murailles, à l'exclusion des murs de soutènement construits pour l'établissement de la Route merveilleuse et de l'ancienne voie de tram;<br>b) les éléments de fortification et de défense suivants | 16.490                 |
| 92094-PEX-0009-01                                       | Namur               | Le fort d'Orange de la Citadelle                                                                                                                                                                                                                              | 16.547                 |
| 92094-PEX-0013-01                                       | Namur               | Les bâtiments et murailles de l'Abbaye du Vivier à Marche-les-Dames, à l'exception des constructions postérieures à la fin du 18e s.                                                                                                                          | 16.902                 |
| 92094-PEX-0015-01                                       | Namur               | Le stade des jeux (hors esplanade) et le théâtre de verdure de la citadelle de Namur                                                                                                                                                                          | 16.922                 |
| 25037-PEX-0001-01                                       | Grez-Doiceau        | La totalité de l'orgue, buffet et instrument, de l'église Notre-Dame de l'Assomption                                                                                                                                                                          | 17.464                 |
| 25107-PEX-0001-01                                       | Villers-la-Ville    | Les ruines de l'abbaye de Villers-la-Ville (M) et les terrains environnants (S)                                                                                                                                                                               | 18.165                 |
| 25005-PEX-0001-01                                       | Beauvechain         | L'église Saint-Martin                                                                                                                                                                                                                                         | 18.256                 |
| 92045-PEX-0002-01                                       | Floreffe            | L'ensemble de l'abbaye de Floreffe à l'exception de l'orgue de chœur de l'église abbatiale pour le monument et l'ensemble formé par les bâtiments abbatiaux et les terrains environnants pour le site                                                         | 19.080                 |
| <i>Sites exceptionnels</i>                              |                     |                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |
| 25124-PEX-0001-01                                       | Walhain             | L'ensemble formé par les deux tumuli dits de Libersart au lieu-dit les Tombes et les terrains environnants                                                                                                                                                    | 6.193                  |
| 25124-PEX-0002-01                                       | Walhain             | Les parcelles formant extension du classement comme site de l'ensemble formé par les tumuli de Libersart et les terrains environnants                                                                                                                         | 6.341                  |
| 25122-PEX-0001-01                                       | Ramillies           | Le tumulus dit "Tombe d'Hottomont" ainsi que les terrains environnants.                                                                                                                                                                                       | 6.417                  |

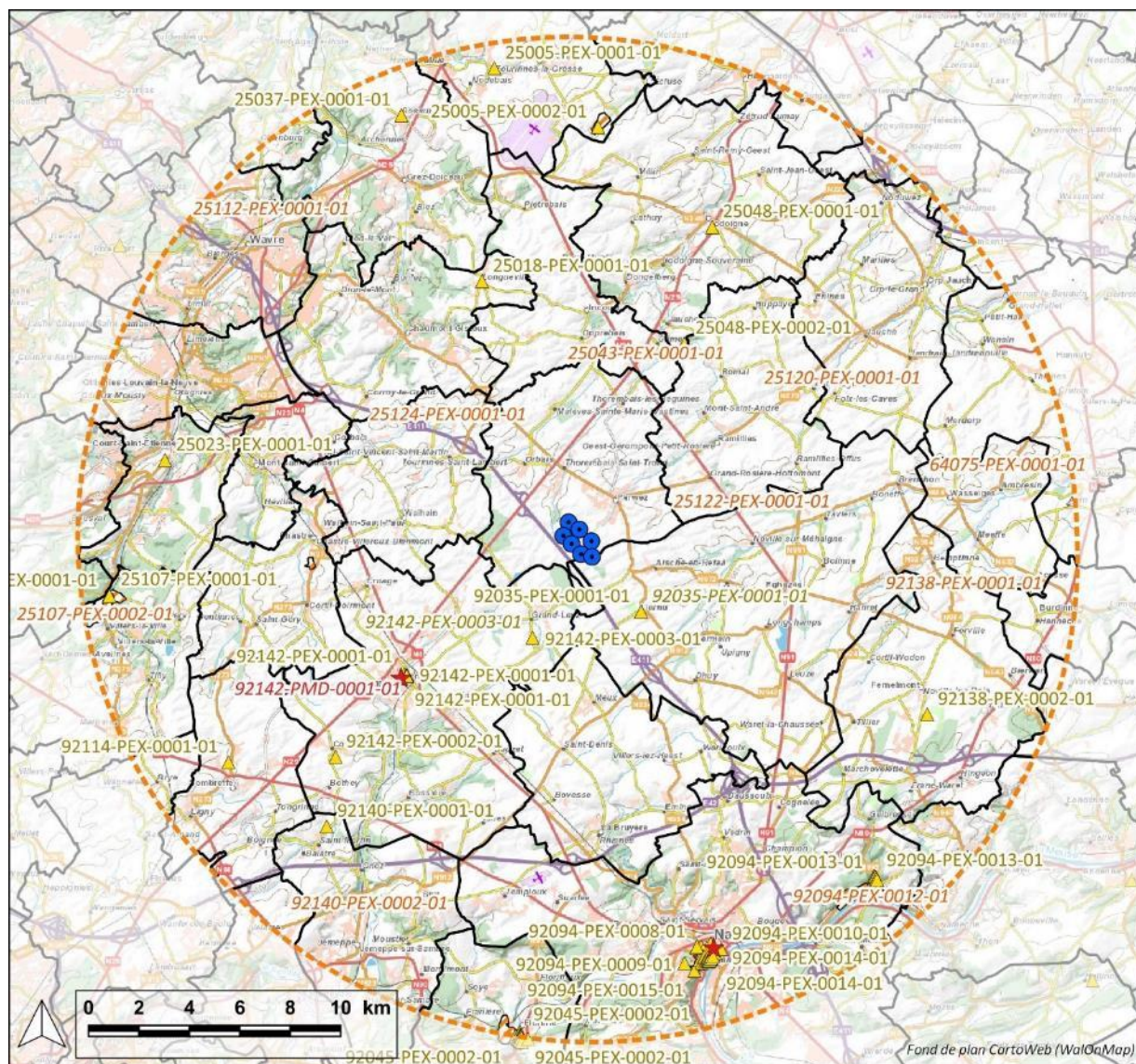
| Code patrimoine   | Commune            | Objet du classement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Distance au projet (m) |
|-------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 25043-PEX-0001-01 | Incourt            | L'ensemble formé par le tumulus de Glimes et les terrains environnants                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7.114                  |
| 25117-PEX-0001-01 | Chastre            | L'ensemble formé par le tumulus de Noirmont au lieu dit "Champ des Tombes" et les terrains environnants.                                                                                                                                                                                                                                 | 9.913                  |
| 25120-PEX-0001-01 | Orp-Jauche         | Les anciennes carrières souterraines de Folx-les-Caves                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 11.715                 |
| 64034-PEX-0004-01 | Hannut             | L'ensemble formé par les deux tumuli situés dans le "Bois des Tombes" et leurs abords                                                                                                                                                                                                                                                    | 14.250                 |
| 92138-PEX-0001-01 | Fernelmont         | Les trois tumuli et leurs abords, au lieu-dit "Campagne des Tombes"                                                                                                                                                                                                                                                                      | 14.740                 |
| 25005-PEX-0002-01 | Beauvechain        | Les façades et toitures des bâtiments de la ferme de Wahenges ainsi que les charpentes du logis, de la grange et de la remise ; à l'intérieur du logis : les voûtes, la chapelle et l'autel ainsi que le papier peint panoramique de la salle à manger (M) et l'ensemble formé par la ferme de Wahenges et les terrains environnants (S) | 15.414                 |
| 92140-PEX-0002-01 | Jemeppe-sur-Sambre | L'ensemble formé par la grotte de l'homme de Spy et les terrains environnants                                                                                                                                                                                                                                                            | 15.945                 |
| 92094-PEX-0011-01 | Namur              | La Citadelle de Namur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 16.339                 |
| 92094-PEX-0012-01 | Namur              | Les rochers de Marche-les-Dames                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16.628                 |
| 64075-PEX-0001-01 | Wasseiges          | L'ensemble formé par les deux tumuli dit "Tombes du Soleil" et leurs alentours, à proximité de la chaussée romaine                                                                                                                                                                                                                       | 16.755                 |
| 25112-PEX-0001-01 | Wavre              | Les vestiges de l'ancienne villa romaine                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16.994                 |
| 25107-PEX-0002-01 | Villers-la-Ville   | L'extension de classement du site formé par les ruines de l'Abbaye de Villers-la-Ville                                                                                                                                                                                                                                                   | 17.528                 |
| 25107-PEX-0001-01 | Villers-la-Ville   | Les ruines de l'abbaye de Villers-la-Ville (M) et les terrains environnants (S)                                                                                                                                                                                                                                                          | 17.978                 |
| 92045-PEX-0002-01 | Floreffe           | L'ensemble de l'abbaye de Floreffe à l'exception de l'orgue de chœur de l'église abbatiale pour le monument et l'ensemble formé par les bâtiments abbatiaux et les terrains environnants pour le site                                                                                                                                    | 18.490                 |



### Légende

- Périumètre intermédiaire (5km)
- Eoliennes en projet
- Eoliennes existantes (à démanteler)
- Limite communale
- ▲ Monument exceptionnel
- ▲ Monument classé
- Site exceptionnel
- Site classé

Figure IV.3-6 : Localisation du patrimoine à l'échelle du périmètre intermédiaire (5 km)



Légende

- Eoliennes en projet
- ★ Patrimoine UNESCO
- Périmètre lointain (19,26 km)
- ▲ Monument exceptionnel
- Limite communale
- ▨ Site exceptionnel

Figure IV.3-7 : Localisation du patrimoine exceptionnel à l'échelle du périmètre lointain (19,26 km)

### 3.2.2.6 Sites archéologiques connus ou supposés

La Wallonie est couverte par un zonage archéologique depuis 2014.

Le zonage archéologique de Wallonie intègre les données ponctuelles issues de « l'Inventaire des sites archéologiques », mais aussi les données continues qui résultent d'analyses géomorphologiques. L'étude des territoires paysagers, du relief, des sols et du sous-sol, des ressources naturelles ou encore de l'accessibilité au réseau hydrographique permet de mettre en évidence les lieux où l'homme aurait pu vivre. Seule la fouille de ces sites pourra venir confirmer ou non la présence d'un peuplement à ces endroits.

Une version cartographique du « Zonage archéologique de Wallonie » est publiée en ligne par le Service Public de Wallonie (SPW TLPE) à titre indicatif. Il s'agit d'une version prototype. Dans le futur, l'adoption d'arrêtés d'application la rendra opérationnelle. L'objet principal du zonage archéologique sera de définir comment les services de l'archéologie dans les provinces devront être interrogés dans le cadre de la délivrance des permis d'urbanisme, d'urbanisation et des permis uniques, afin d'assurer l'identification, la gestion, l'étude et la protection appropriée du patrimoine archéologique.

D'après la base de données consultée, le site d'implantation est partagé entre une « zone de faible présomption d'existence de sites archéologiques (ou présomption indéterminée) » et une « zone d'existence avérée de sites archéologiques ». L'éolienne 1, 2, 4 et 6 se trouvent dans la zone de faible présomption alors que les 3, 5 et 7 se situent dans la zone d'existence avérée.

Notons qu'aucun site archéologique classé n'est répertorié à proximité du site.

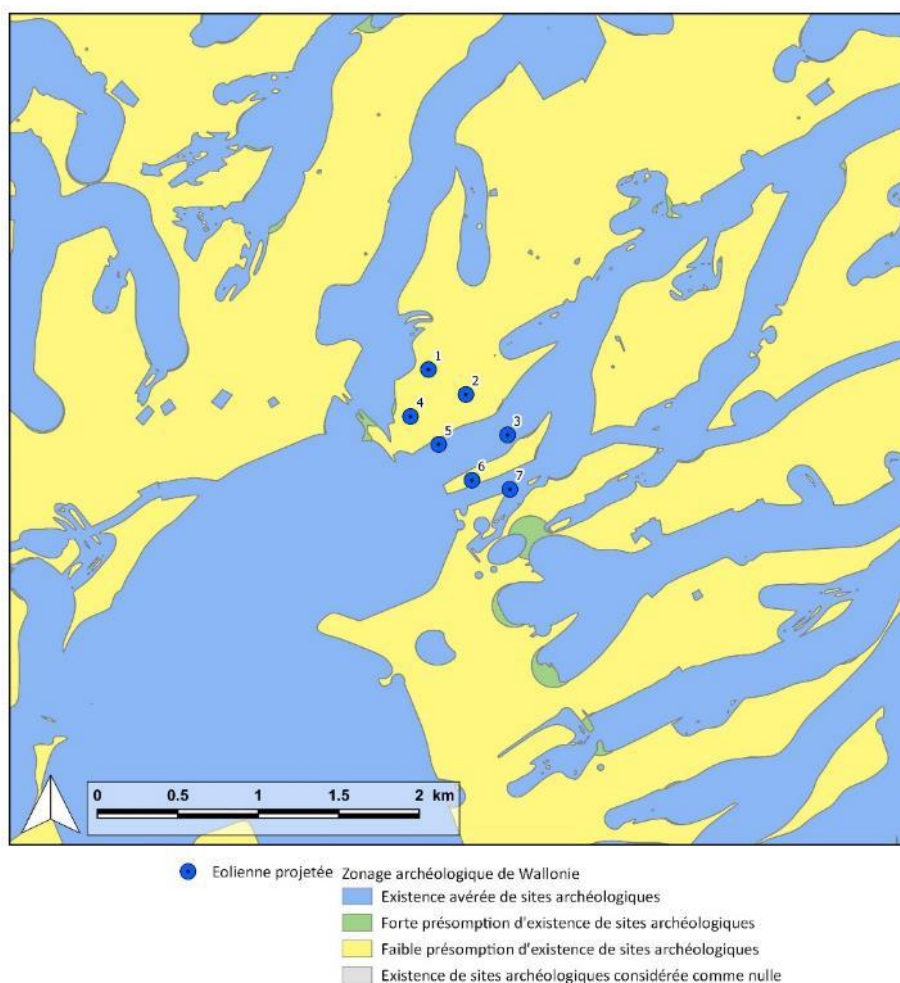


Figure IV.3-8 : Zonage archéologique de la Wallonie – données indicatives

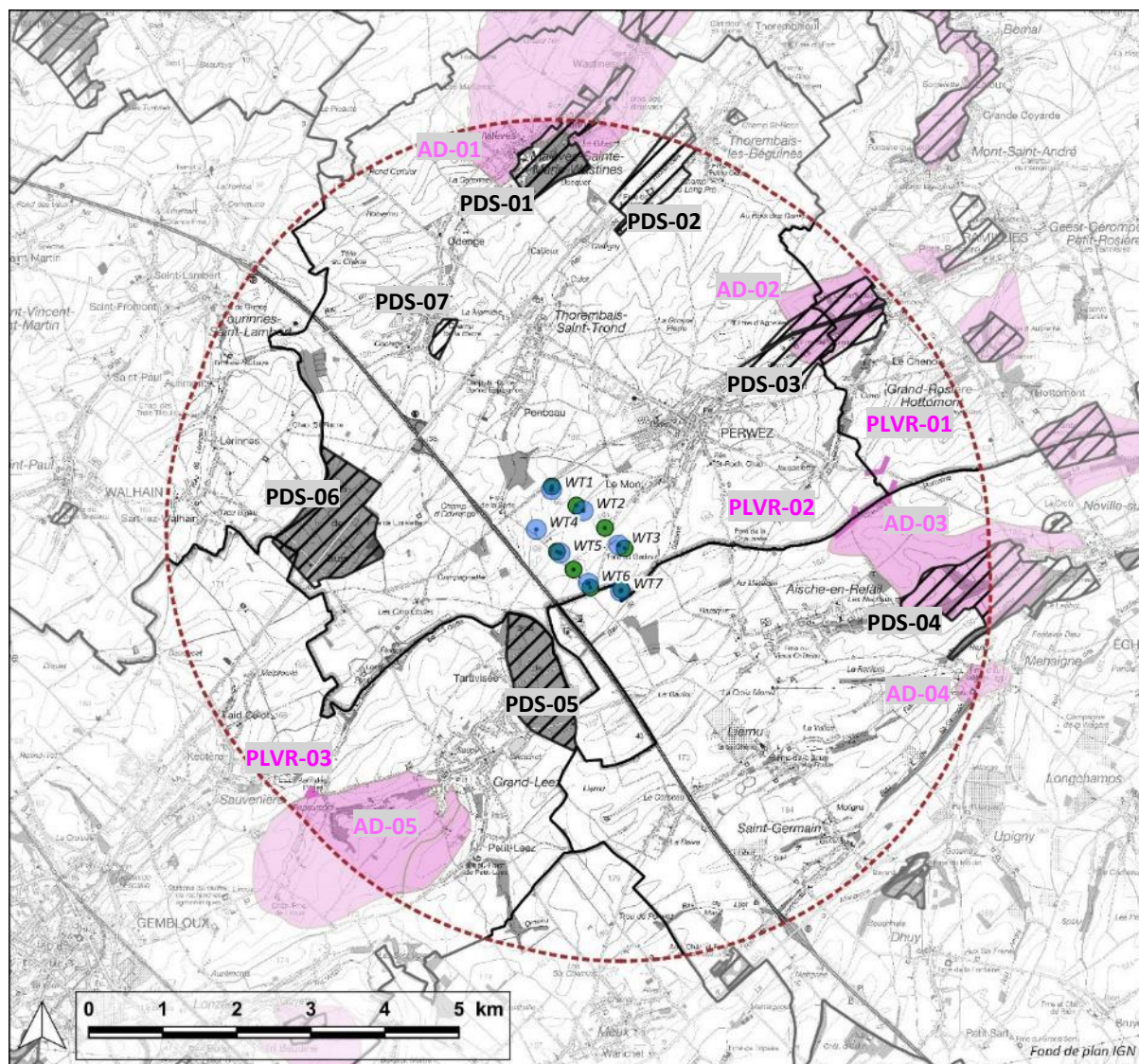
### 3.2.2.7 Périmètres d'intérêt paysager

#### 3.2.2.7.1 PLAN DE SECTEUR, ADESA

Le périmètre d'intérêt paysager (PIP ci-après) délimite un espace au sein duquel les éléments du paysage se disposent harmonieusement. Ces périmètres sont définis au Plan de secteur. L'inscription au Plan de secteur de nombreux périmètres d'intérêt paysager découle souvent davantage de leurs qualités écologiques que paysagères. C'est pourquoi, dans le cadre de l'application de la Convention européenne du paysage, une remise à jour des périmètres d'intérêt paysager du Plan de secteur est actuellement effectuée pour toute la Région wallonne par l'ADESA asbl. Cette association a par ailleurs identifié des points et lignes de vues remarquables (PVR/LVR) généralement associé(es) aux PIP. Le projet éolien est inscrit dans le secteur d'aménagement de WAVRE et NAMUR inventorié par l'ADESA en 1995 et 2013.

Les périmètres d'intérêts paysagers inscrits au Plan de secteur, les périmètres d'intérêt paysager identifiés par l'ADESA et les points et lignes de remarquables recensés par l'ADESA et orientés vers le site éolien, dans un rayon de 5 km, sont localisés à la décrits à la Figure et au Tableau suivants.

Il en ressort que, dans un rayon de 5 km autour du parc en projet, un point de vue remarquable est orienté vers les éoliennes. Il est recensé 7 périmètres d'intérêt paysager au plan de secteur qui recouvrent des zones boisées et alluviales tandis que l'ADESA identifie 5 périmètres d'intérêt paysager qui recoupent en partie ceux du plan de secteur.



**Légende**

- Eoliennes en projet
- Eoliennes existantes (à démanteler)
- ▭ Périmètre intermédiaire (5km)
- ▨ Périmètre d'intérêt paysager au plan de secteur
- ▭ Périmètre d'intérêt paysager ADESA
- Point de vue remarquable ADESA
- PLVR

**Figure IV.3-9 : Localisation des Périmètres d'intérêt paysager, des points et lignes de vue remarquables**

**Tableau IV.3-4 : Périmètres d'intérêt paysager au Plan de secteur (PIP-Pds), périmètres d'intérêt paysager ADESA (PIP-ADESA) et points et lignes de vues remarquables ADESA (PVR, LVR) au sein du périmètre intermédiaire (5 km).**

| Numéro | Type      | Localité            | Distance (m) | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-----------|---------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PDS-1  | PIP-Pds   | Perwez              | 3.907        | Localisé au nord des éoliennes, ce PIP au plan de secteur suit la zone boisée alluviale de l'Orbais où sont localisés plusieurs plans d'eau.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| PDS-2  | PIP-Pds   | Perwez              | 3.559        | Localisé non loin du premier PIP PDS-1, ce PIP suit le cours du Rau de Thorembais et longe la N29 (Chaussée de Charleroi). Localisé entre le zoning industriel de Glatigny et la localité de Thorembais-les-Béguines, ce PIP se caractérise plus spécifiquement par son intérêt écologique que paysager.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| PDS-3  | Pip-Pds   | Perwez et Ramillies | 2.683        | Ce PIP est divisé en deux par l'ancienne ligne 147 de chemin de fer qui fait partie, aujourd'hui, du réseau cyclable Ravel. Le périmètre recouvre le fond de la vallée de la Grande Gette dès sa sortie de Perwez jusqu'à Le Tomboi. Une partie importante de ce périmètre est boisé. Au sein de ce périmètre se situe la ferme de Soumaye.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| PDS-4  | PIP-Pds   | Éghezée             | 3.794        | Localisé à l'est des éoliennes, ce PIP au plan de secteur recouvre une partie importante du fond de vallée des Rau d'Aische et de Liernu. Le périmètre débute après le village d'Aische-en-Refail et s'arrête avant le château de Noville.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| PDS-5  | PIP-Pds   | Gembloux            | 856          | Ce périmètre d'intérêt paysager englobe le bois de Grand-Leez. Ce bois est traversé par plusieurs circuits de promenade qui débutent le long de la route reliant Grand-Leez à Aische-en-Refail, à environ 200 m de la lisière occidentale du bois.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| PDS-6  | PIP-Pds   | Perwez              | 2.079        | Ce périmètre d'intérêt paysager englobe une zone forestière dite du Bois de buis traversé par la nationale N29 reliant Tirlemont à Charleroi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| PDS-7  | PIP-Pds   | Perwez              | 2.328        | Ce petit PIP couvre des prairies et terres agricoles en fond de jardin d'habitation du village d'Orbais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| AD-1   | PIP-ADESA | Perwez et Incourt   | 4.143        | Le périmètre d'intérêt paysager s'inscrit dans la vallée de l'Orbais. Ce périmètre se caractérise par un habitat rural qui a très largement conservé sa typologie traditionnelle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| AD-2   | PIP-ADESA | Perwez et Ramillies | 3.495        | Le PIP couvre la vallée de la Grande Gette et va de la de la Ferme de Soumaye, en aval où la vallée est ornée d'une végétation harmonieuse jusqu'un peu avant la station d'épuration récente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| AD-3   | PIP-ADESA | Éghezée             | 2.830        | Un PIP ADESA délimité à l'est du village d'Aische-en-Refail à ± 3.500 m de l'éolienne projetée. Ce PIP est proposé en extension du PIP inscrit au Plan de secteur. L'ADESA propose de l'étendre jusqu'à la Chaussée romaine afin de protéger l'ensemble du versant. « À partir de cette voie historique, on peut découvrir un paysage typique de la vallée de la Meuse. Les villages se succèdent au creux de la vallée, en partie masqués par les éléments ligneux remontant de façon inégale sur le bas des versants [...]. Les autres voiries qui découpent le versant nord permettent de découvrir la vaste zone agricole où se succèdent les vallonnements façonnés par la Visoule et le ruisseau de Aische ». |
| AD-4   | PIP-ADESA | Éghezée             | 4.708        | Le PIP ADESA englobe le site classé de la Ferme du Monceau et s'étend sur la ferme de "Au-delà de l'Eau" et une partie de la zone agricole. Cet ensemble paysager est caractérisé par la présence de deux fermes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| AD-5   | PIP-ADESA | Gembloux            | 3.290        | PIP ADESA au Sud-Ouest du village de Grand-Leez/Vallée de l'Orneau.<br><br>Selon l'ADESA, la vallée se présente ici comme un paysage rural vallonné, très harmonieux, varié, non perturbé, valorisé par la présence de grosses fermes, d'un ancien moulin à vent, des bois et bosquets qui ondulent au fond de la vallée en créant un couloir de verdure qui tranche avec les prairies et champs qui tapissent les versants.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Numéro | Type | Localité | Distance (m) | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|------|----------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLVR-1 | PVR  | Perwez   | 3.690        | Le point de vue remarquable est localisé sur la rue pavée de la Jausselette et est dirigé vers le Nord-Est. Le relief forme à cet endroit plusieurs ondulations qui animent le paysage. En premier plan se retrouvent les champs qui offrent une vue dégagée sur les fonds de vallon marqué par les lignes d'arbres qui suivent les cours d'eau. Sur le côté, le clocher de l'Église de Perwez se dessine à l'horizon. Une partie de la vue est marquée par le parc éolien de Perwez. |
| PLVR-2 | LVR  | Éghezée  | 2.960        | La ligne de vue remarquable est localisée sur la Chaussée Romaine qui marque la limite entre la commune de Perwez et d'Éghezée. La vue remarquable est orientée vers le Nord et donne en premier sur les champs d'openfield et en arrière-plan sur la frondaison des bois qui accompagne le Rau de la Jausselette. Vers l'ouest, le parc éolien est visible.                                                                                                                          |
| PLVR-3 | PVR  | Gembloux | 4.630        | Le point de vue remarquable est localisé sur la rue du Pont des Pages. Ce point de vue orienté vers l'est donne sur le léger vallonement que forment les sources de l'Orneau. Le premier plan est occupé par les terres agricoles tandis que le second est formé par la forêt alluviale qui accompagne l'Orneau. Ce boisement forme une ligne de force au cœur de ce paysage. Le parc éolien de Perwez n'est pas perceptible de ce point de vue.                                      |

### 3.2.2.8 Principaux itinéraires de promenade

Un inventaire des principaux itinéraires de promenade situés dans le périmètre d'étude rapproché (rayon de 5 km autour du projet) a été établi sur base des données du Réseau Autonome des Voies Lentes (RAVeL), des Plans d'Itinéraires Communaux verts (PICVerts) et des sentiers de grande randonnée.

La ligne la plus proche est la voie verte L147, reliant Ligny à Perwez, localisée à environ 80 m de l'éolienne 1 projetée.

Comme l'illustre la Figure suivante, de nombreuses promenades sont référencées sur les territoires communaux aux alentours du site d'implantation. Une promenade référencée par la commune de Perwez dénommée « le pays d'Eole » passe à proximité immédiate (moins de 50 m) du site d'implantation des éoliennes. Le nom de la promenade n'étant pas anodin. De fait, le tracé GPS de cette promenade fait un crochet sur le chemin d'accès permanent pour aller au pied de l'éolienne existante.

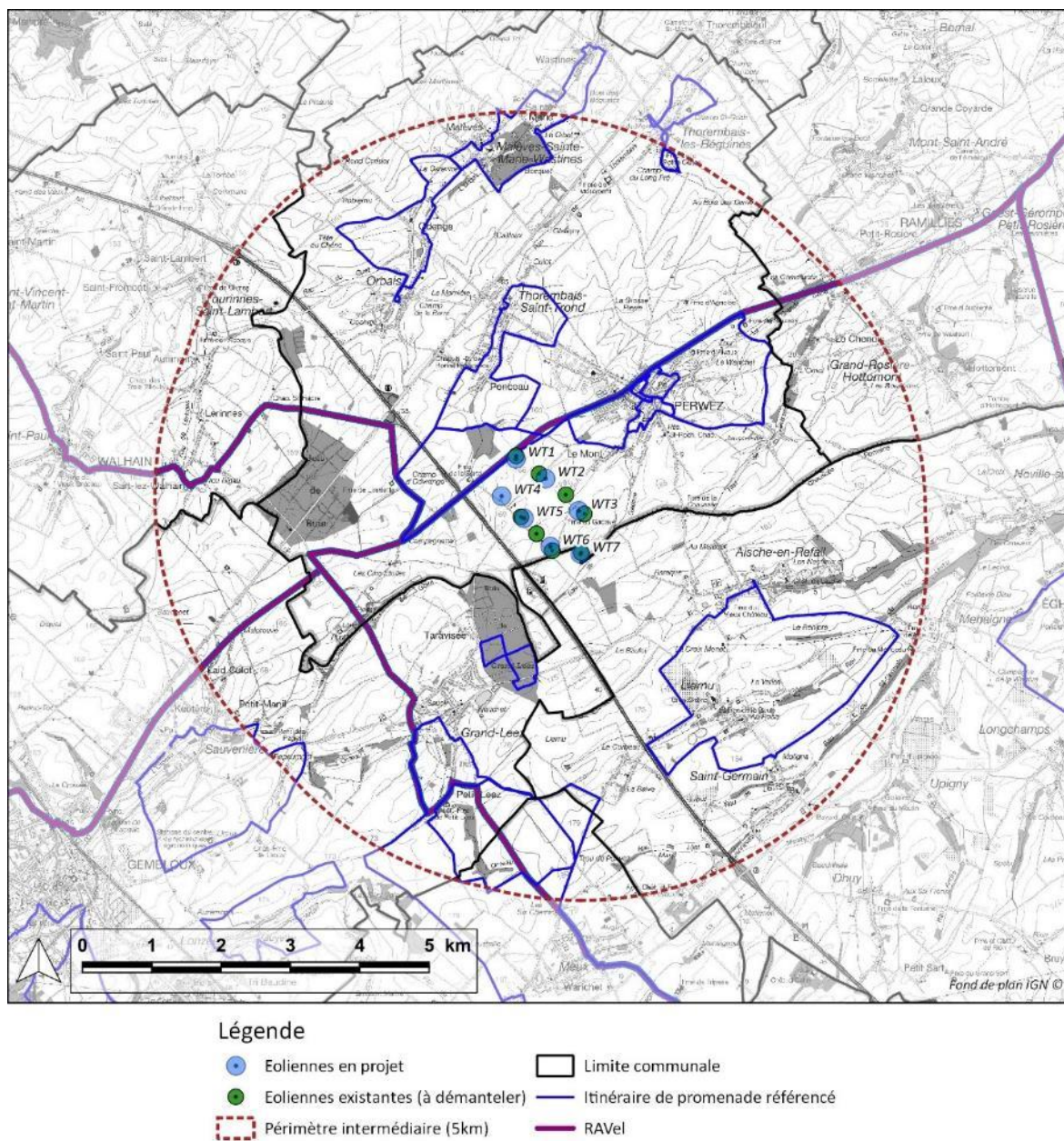


Figure IV.3-10 : Inventaire des promenades référencées au alentours du site d'implantation des éoliennes

### 3.2.3 Synthèse de l'analyse paysagère

Le Tableau suivant reprend une synthèse de l'analyse paysagère.

**Tableau IV.3-5 : Synthèse de l'analyse paysagère**

| Caractéristiques                                 | Description succincte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Relief et occupation du sol                      | <p>Le site d'implantation repose sur un plateau agricole mollement ondulé, qui ne s'anime vraiment qu'à l'approche de sa frange occidentale brabançonne. Le plateau s'incline doucement vers le nord où il atteint une altitude moyenne de 100 à 150 m à la limite de la région.</p> <p>La grande qualité des sols se traduit par une très nette dominance des labours en parcelles de grande taille. Les herbages, peu présents, tapissent les creux plus humides du relief et les abords de l'habitat. Les bois sont très peu nombreux et essentiellement liés aux pentes des versants des vallées.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Éléments bâtis                                   | <p>Les zones d'habitat au Plan de secteur se trouvent à plus de 720 m des éoliennes. La plus proche correspond à l'agglomération de Perwez. Bien que le territoire étudié est principalement occupé par des petites localités, l'agglomération de Perwez forme la plus dense et la plus urbaine. Son tissu urbain se compose d'un étalement en étoile où des quartiers résidentiels de type pavillonnaire viennent se rattacher.</p> <p>Le territoire à proximité intermédiaire du site d'implantation est principalement composé de villages se caractérisant par un habitat rural longeant des ruisseaux prenant leur source sur le plateau. Un tissu urbain secondaire de la seconde moitié du 20ème siècle composé de constructions de type pavillonnaire vient se rattacher au village existant, densifiant quelque peu les différentes localités. Des fermes accompagnent généralement les localités de plus petites dimensions.</p> |
| Éléments linéaires                               | <p>Peu d'éléments linéaires structurent le paysage si ce n'est l'alignement d'arbres le long de la E411 et la ligne 147 du RAveL. On retrouve également quelques alignements le long de voiries proches et bordures de propriétés.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Points d'appel                                   | <p>Peu de points d'appel sont présents dans la région environnante au projet.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Dégradation visuelle                             | <p>Le paysage à proximité du site a subi une dégradation visuelle. De fait, le site d'implantation se situe au cœur d'un parc éolien existant avec des éoliennes de 150 m de haut.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lignes de force du paysage et qualité du paysage | <p>Il n'y a pas à proprement parler de grande ligne de force structurant le paysage. Le regard suit d'une part les molles ondulations du relief et d'autre part les infrastructures de liaisons que sont l'autoroute et l'ancien chemin de fer. Les vues et ouvertures paysagères pouvant être appréciées sont le fruit de la forte anthropisation de ce territoire au travers des grandes cultures. Il s'agit d'un paysage artificiel qui s'identifie actuellement aux éoliennes présentes sur le site. L'ADESA apprécie plus particulièrement les fonds de vallée où s'écoulent les ruisseaux qui façonnent quelque peu ce plateau agricole.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Paysages et points de vue remarquables           | <p>Le site d'implantation ne se situe pas en périmètre d'intérêt paysager. Le périmètre intermédiaire comptabilise cinq périmètres d'intérêt paysager à l'ADESA. Ils couvrent principalement les fonds de vallon où s'écoulent les ruisseaux. Un point de vue remarquable ADESA est dirigé vers le projet, mais à plus de 4 km. Le parc éolien n'y est pas perceptible.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Parcs éoliens à proximité                        | <p>Dans un rayon de 19,26 km autour des éoliennes en projet du Repowering de Perwez, il a été recensé 16 parcs éoliens exploités, autorisés ou en projet avec 72 éoliennes exploitées, 32 autorisées et 51 en projet.</p> <p>Le projet de Repowering de Perwez se situe au cœur d'un parc exploité.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### **3.3 ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE DE CHANTIER**

#### **3.3.1 Incidences du chantier sur le patrimoine et les sites archéologiques**

Aucun site ou monument classé n'est localisé le long du chantier du raccordement électrique entre le projet et le poste de raccordement au réseau. Le chantier n'aura dès lors aucun impact sur ceux-ci.

En ce qui concerne les sites archéologiques, les incidences potentielles sont de deux types :

- Incidences sur le site même d'implantation des éoliennes et du tracé de câbles internes au parc ;
- Incidences liées au tracé de câbles externes vers le poste de raccordement.

Du point de vue du site même, considérant la présence de trois éoliennes dans une zone d'existence avérée de sites archéologiques et de quatre éoliennes dans une zone de faible présomption, les travaux de construction des éoliennes, des voies d'accès et des câbles internes au parc pourraient endommager d'éventuels vestiges archéologiques (néolithiques et gallo-romains), bien qu'aucun site n'y ait été recensé jusqu'à présent, y compris lors de l'implantation des éoliennes existantes à remplacer. En ce qui concerne le tracé de câbles externes, les incidences potentielles sont identiques à celles évoquées ci-dessus. Cependant, le tracé des câbles longera les routes déjà existantes. La découverte d'un nouveau site archéologique est donc très peu probable.

#### **3.3.2 Incidences du chantier sur le paysage**

Des andins de terres excavées seront temporairement visibles au niveau des zones excavées (fondations, chemins d'accès, tracés de câbles, etc.). Ces tas de terre seront stockés durant une partie de la durée du chantier et repris par l'entrepreneur chargé des travaux pour valorisation en tant que remblai ou étendues sur le site. Ces terres étant stockées durant une période limitée dans le temps, il est estimé qu'elles ne portent pas atteinte au paysage local de manière significative.

À l'exception d'une grue, la plupart des équipements techniques mis en œuvre dans le cadre du chantier auront une hauteur totale inférieure à 5 m (pelles hydrauliques, bétonneuse, équipements divers et camions).

La grue servira à mettre en place le rotor au niveau de la nacelle (position la plus haute atteinte par la grue), la hauteur maximale atteinte par un engin de chantier est estimée à 10 m supérieurs à la hauteur du mât. Le mât aura une hauteur maximale de 119 m. Par conséquent, la hauteur maximale atteinte par la grue sera de  $\pm 129$  m, soit  $\pm 51$  m inférieurs à la hauteur maximale des éoliennes projetées (180 m).

En considérant que :

- Les éoliennes sont érigées progressivement et que le placement du rotor et de la nacelle se fait en dernier lieu,
- La hauteur maximale atteinte par les engins de chantier est inférieure à la hauteur totale des éoliennes projetées,
- Le chantier durera entre 6 mois et un an, soit  $\pm 5$  % de la présence prévue d'éoliennes sur site (chantier + durée de vie des éoliennes),

il est estimé que la phase de chantier n'aura pas d'incidences paysagères significatives.

Étant donné que les équipements mis en œuvre dans le cadre du démantèlement seront similaires à ceux de la construction, il est également estimé que le démantèlement du projet n'aura pas d'incidence paysagère significative.

### 3.4 ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

#### 3.4.1 Balisage

Les éoliennes en projet sont soumises à un balisage diurne et nocturne. Il suivra les prescriptions décrites à la section III3.1.1.6 et explicitées au sein du chapitre « Le projet » de la présente étude.

Les éoliennes seront également équipées de flashes lumineux pour les exercices militaires.

Les photomontages réalisés en période diurne présenteront l'éolienne avec le balisage requis (bande rouge de 3 m de hauteur sur le mât et bande rouge de 6 m sur les pales).

#### 3.4.2 Analyse de l'intégration paysagère des aménagements annexes

##### 3.4.2.1 Cabine de tête

Pour rappel, une cabine de tête, se trouvant à proximité de l'éolienne 1 et du RAVeL, est existante et sera agrandie dans le cadre du projet. L'autre cabine de tête est envisagée au pied de l'éolienne 6, à proximité de la rue du Mont et de la Chaussée des Romains. Les terrains concernés sont des terrains agricoles privés.

La cabine de tête constitue une installation annexe au parc éolien, occupant une superficie au sol d'environ 45 m<sup>2</sup> pour la cabine existante avec son extension et d'environ 33 m<sup>2</sup> pour l'autre. Il s'agira de bâtiments de forme rectangulaire à toiture à versant couverte d'ardoise naturelle. Les murs des cabines présenteront un parement en brique de ton rouge-brun. Les dimensions des bâtiments (L x l x h) seront les suivantes :  $\pm 11,00 \text{ m} \times \pm 4,14 \text{ m} \times \pm 2,15 \text{ m}$  sous corniche ( $\pm 4,15 \text{ m}$  au faîte du toit) pour la cabine existante avec son extension et  $\pm 11,00 \text{ m} \times \pm 3,00 \text{ m} \times \pm 2,75 \text{ m}$  sous corniche ( $\pm 3,95 \text{ m}$  au faîte du toit) pour l'autre.

Les cabines de tête seront principalement visibles en vues proches, le long du RAVeL, de la rue du Mont, de la rue des Romains et la chaussée des Romains. De manière générale, les cabines de tête n'auront qu'un impact réduit sur le paysage par comparaison à l'ampleur de la modification apportée par la construction des éoliennes. Cet impact sera de plus réduit par la pose d'une haie indigène d'une hauteur de 180 cm autour de la nouvelle cabine de tête.

##### 3.4.2.2 Aires de maintenance

L'impact paysager des aires de maintenance se limitera à l'empierrement d'une surface requise d'environ 20 ares pour chaque éolienne. Leur mise en place est inévitable pour la construction des turbines. Ces aires seront visibles principalement depuis les lieux proches des éoliennes (< 500m).

##### 3.4.2.3 Chemins d'accès

Les chemins agricoles existants seront en partie renforcés et en partie élargis, mais de façon temporaire. Cela ne générera donc pas d'impact visuel après le chantier et leur remise à leur gabarit initial.

#### 3.4.3 Analyse des zones de visibilité

Une cartographie des zones de visibilité du projet (Planches 5a – périmètre lointain et 5b – périmètre intermédiaire) a été réalisée à l'aide du logiciel WindPro.

Ces zones de visibilité sont calculées pour une hauteur d'éolienne de 180 m en fonction de la topographie d'après les courbes de niveau de SRTM (maille de 30 m x 30 m et précision de 10 m en altitude) et en tenant compte des zones boisées d'OpenStreetMap corrigées localement en fonction de la dernière vue aérienne fournie par l'administration wallonne (hauteur d'arbre de 15 m).

Il est important de préciser que le calcul des zones de visibilité ne tient pas compte des obstacles visuels autres que le relief et les boisements (agglomérations, villages, etc.).

Les planches annexées permettent d'apprécier la visibilité du projet selon deux échelles :

- À l'échelle du périmètre lointain (19,26 km), on observe que le site s'inscrit dans une zone ouverte caractéristique du milieu paysager des openfields en plateau. Les grandes zones de non-visibilité se retrouvent au nord-ouest au niveau de la vallée Dyle, ainsi que de ses affluents dont l'Orne et la Thyle, et au sud au niveau des vallées de la Sambre et de la Meuse. Au sud-ouest une zone de non-visibilité descend à partir de Gembloux, cette zone suit la vallée encaissée de l'Orneau. Au nord-est, des zones de non-visibilité couvrent en partie les localités de Jodoigne et d'Orp-Jauche.
- À l'échelle du périmètre intermédiaire (5 km), le projet est visible depuis la plupart des endroits. Les zones de non-visibilité concernent principalement l'arrière des zones boisées avec le bois de Buis et de Grand-Leez, à l'ouest. Localement les fonds de vallée couvrent aussi des zones de non-visibilité, dont celles de l'Orneau, de la Gette, de l'Aishe et de la Jausselette. Les villages d'où les éoliennes sont les plus visibles sont ceux situés à proximité du projet (< 2,5 km), en particulier ceux de Perwez, de Thorembais-Saint-Trond et d'Aishe-en-Refail. La visibilité du parc dépend bien entendu de la position de l'observateur, de la topographie locale et des barrières visuelles existantes. Les photomontages réalisés dans le cadre de cette étude mettent en évidence les différents types de perception (voir ultérieurement).

#### 3.4.4 Perception visuelle selon la position de l'observateur

Le projet prévoit l'implantation de 7 éoliennes au nord-est de l'autoroute E411. Les éoliennes suivent une double ligne en quinconce parallèle à l'autoroute. La dernière éolienne (WT 7) se déporte, quant à elle, entre les deux lignes.

En vue aérienne, la disposition du site d'implantation en deux lignes parallèles des WT1-2-3, et WT 4-5-6 qui suivent l'axe autoroutier est bien perçue (voir Figure suivante). L'écart de la WT 7 ressort nettement.



Figure IV.3-11 : Représentation schématique et aérienne de la perception différenciée selon un axe Nord-Sud.



**Figure IV.3-12 : Représentation schématique et aérienne de la perception différenciée selon un axe est-ouest (en bas).**

Depuis les vues à proximité immédiates du projet (< 500 m), les détails morphologiques (proportions entre la hauteur du mât et le diamètre du rotor, forme de la nacelle et des pales, aire de maintenance, etc.) pourront la plupart du temps être perceptibles.

Au sein du périmètre immédiat (1,25 km autour du projet), le parc sera perçu comme une ligne de machines avec des contrastes d'échelles plus ou moins importants selon leur éloignement par rapport à l'observateur. Les différences d'échelle entre éoliennes, liées aux effets de perspective et à la topographie, seront plus marquées au fur et à mesure du rapprochement.

En perception plus éloignée (> 2,5 km), le projet sera perçu depuis la plupart des points de vue comme un parc de 3 éoliennes disposées en ligne. Au fur et à mesure de l'éloignement avec le projet, la perception du parc en différents plans s'estompera au profit d'une perception en un seul plan, davantage lisible dans le paysage.

Le projet du repowering s'inscrit au sein d'un parc éolien plus vaste. À l'échelle du parc, le projet en vue aérienne suit deux légères courbes qui accompagnent l'axe autoroutier ( voir Figure suivante). Au sein du parc, l'écart de la WT7 est en corrélation avec deux autres écarts à proximité. Il est constaté qu'à l'échelle du parc en entier, le projet s'inscrit dans la continuité des lignes.

Le parc éolien suit également un axe secondaire qui est formé par la composante hydrogéomorphologique du lieu. En effet, il suit l'axe S-O/N-E et les courbes locales des cours d'eau qui parcourent le plateau.

Le Chargé d'Étude rappelle que la vue perçue depuis le sol peut, elle, être très différente et dépend de la position de l'observateur. Mais également que la perception d'un parc aussi vaste forme un ensemble dont les courbes vues du ciel seront peu lisibles pour un observateur au sol. De plus, la très grande majorité des observateurs percevront le parc depuis le sol et non pas depuis le ciel. Cette perception depuis différents points de vue au sol est décrite via des photomontages à la section suivante.



Figure IV.3-13 : Représentation schématique et aérienne de la perception du parc éolien selon un axe NO-SE.

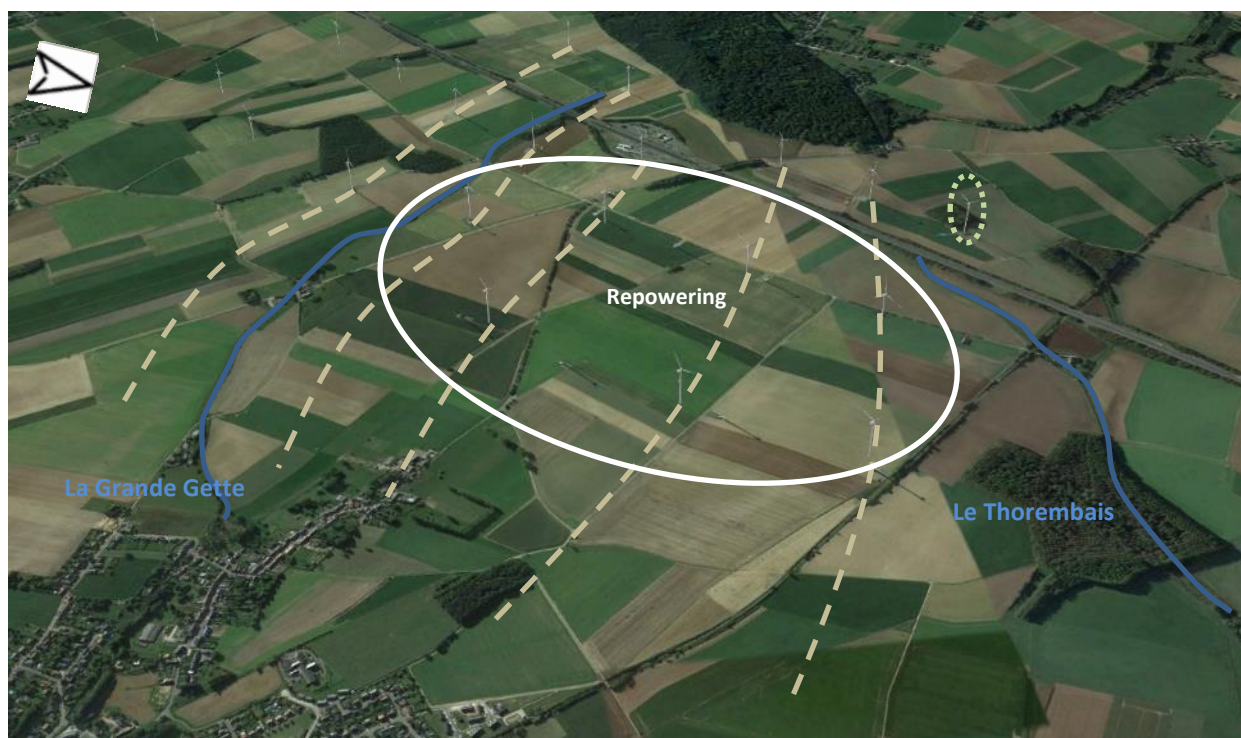


Figure IV.3-14 : Représentation schématique et aérienne de la perception du parc éolien selon l'axe hydrogéographique.

### 3.4.5 Simulations paysagères

Les simulations paysagères ont été réalisées à l'aide du logiciel WindPro (version 3.2) sur base de photographies panoramiques réalisées en décembre et février 2019.

Ces simulations permettent de placer les éoliennes à l'échelle dans un paysage, sur la base des éléments suivants :

- Carte de situation indiquant précisément le point de prise de vue de la photographie, l'emplacement des éoliennes et des éléments de repère au paysage (clochers, silos, habitations, château d'eau, arbre isolé, bosquets, etc.) ;
- Relief du terrain, de manière à placer les éoliennes à bonne hauteur ;
- Date et l'heure de la photographie, afin d'ajuster les ombres sur les éoliennes ;
- Nature de l'ensoleillement (temps voilé, ensoleillé, clair, etc.) ;
- Paramètres de la photographie (distance focale, taille du panoramique monté).

Le modèle d'éoliennes utilisé est le modèle 4.2M140 de Senvion, qui présente une nacelle parallélépipédique située à 110 m du sol et un rotor de 140 m de diamètre, soit une hauteur totale de 180 m (pale verticale). Ce modèle a été choisi pour réaliser les simulations visuelles dans la mesure où il présentait le plus grand rotor (à noter toutefois que les autres modèles étaient d'un gabarit similaire : avec une hauteur totale de 179,5 m pour la Nordex N131 3.6 et un mât de 114 m ; avec une hauteur totale de 180 m pour la Senvion 3.4M122 et un mât de 119 m).

Il faut préciser qu'au-delà du périmètre rapproché (2,5 km), le modèle d'éoliennes ne marque que peu de différence sur les incidences visuelles (pour des éoliennes de même gabarit). Sous ce rayon de 2,5 km et surtout dans le périmètre immédiat (1,25 km), les différences de perception visuelles sont plus nettes.

Chaque photomontage fait l'objet d'une évaluation spécifique comportant :

- Les taux d'occupation visuelle des éoliennes dans le champ de vision (verticale et horizontale) ;
- La hauteur perçue de l'éolienne dans le champ de vision ;
- La qualification de l'impact visuel potentiel ;
- Un commentaire relatif à l'intégration paysagère du projet.

Au total, 25 photomontages ont été réalisés :

- Depuis les lieux de vie :
  - ✓ # 1 Ferme de la Sarte, Perwez
  - ✓ # 3 Ponceau, Thorembais-Saint-Trond
  - ✓ # 4 Avenues des Tourterelles, Perwez
  - ✓ # 5 Ferme du Gadave, Perwez
  - ✓ # 6 Chaussée des Romains, Perwez
  - ✓ # 8 Route de Gembloux, Aixhe-en-Refail
  - ✓ # 9 Route de Perwez, Aische-en-Refail
  - ✓ # 10 Rue de la Brasserie, Saint-Germain
  - ✓ # 11 Rue Haute Baive, Liernu
  - ✓ # 12 Rue du Chaina, Meux
  - ✓ # 14 Rue du Moulin à vent, Petit-Leez
  - ✓ # 15 Rue d'Aische-en-Refail, Grand-Leez
  - ✓ # 18 Chaussée des Romains, Perwez
  - ✓ # 19 Les 5 Étoiles
  - ✓ # 20 Rue du Bois de Bui, Perwez
  - ✓ # 21 Rue de Meux, Grand-Leez
  - ✓ # 22 Rue du Gros Chêne, Liernu
  - ✓ # 23 Vieux Chêne de Liernu
  - ✓ # 24 Rue de la Gobie, Orbais
  - ✓ # 25 Rue du Culot, Thorembais-Taint-Trond

- Depuis les périmètres d'intérêt paysager (PIP), les points et lignes de vue remarquables (PVR/LVR) :
  - ✓ # 7 LVR, Chemin de la Quiétude, Perwez
  - ✓ # 14 Rue due Moulin à vent, Petit-Leez
  - ✓ # 17 Rue Pont des Pages, Gembloux
- Depuis les sites et monuments classés
  - ✓ # 14 Rue due Moulin à vent, Petit-Leez
  - ✓ # 23 Vieux Chêne de Liernu
- Depuis les chemins agricoles et itinéraires de promenade
  - ✓ # 1 Ferme de la Sarte (RAVeL), Perwez
  - ✓ # 5 Ferme du Gadave, Perwez
  - ✓ # 6 Chaussée des Romains, Perwez
  - ✓ # 7 LVR, Chemin de la Quiétude, Perwez
  - ✓ # 11 Rue Haute Baive, Liernu
  - ✓ # 14 Rue due Moulin à vent, Petit-Leez
  - ✓ # 15 Rue d'Aische-en-Refail, Grand-Leez
  - ✓ # 16 Bois de Grand-Leez
  - ✓ # 17 Rue Pont des Pages, Gembloux
  - ✓ # 18 Chaussée des Romains, Perwez
  - ✓ # 19 Les 5 Étoiles
  - ✓ # 20 Rue du Bois de Bui, Perwez
- Depuis les axes routiers d'importance :
  - ✓ # 2 Pont autoroute E411, Perwez
  - ✓ # 13 Pont de l'autoroute E411, Éghezée

La localisation des photomontages est reprise à la Planche 6 et le cahier des photomontages est repris à l'Annexe 3.

#### Analyse des simulations paysagères

Plusieurs photomontages ont été réalisés depuis les habitations isolées proches du projet.

Le photomontage #1 montre la vue depuis le chemin d'accès à la Ferme de la Sarte. L'observateur est au croisement de deux routes agricoles. Dans son dos se retrouvent la ligne 147 du RAVeL et ensuite la Ferme de la Sarte. Il existe un petit boisement entre l'observateur et la ferme de la Sarte qui forme une excroissance à l'alignement existant le long du RAVeL. En situation existante, le parc éolien est déjà très fortement marqué dans le champ horizontal. La nouvelle implantation du repowering avec des éoliennes qui comprend des éoliennes plus hautes de 30 m et une éolienne 4 à proximité du point de vue implique une augmentation de l'occupation dans le champ visuel verticale. Le parc éolien se marque par une très forte occupation dans le champ visuel verticale et une forte occupation dans le champ horizontal. L'occupation respective est de 89% et 49%. Le repowering renforce la perception du champ éolien au sein de ce paysage ouvert.

Le photomontage #2 présente une vue depuis le pont de la E411 au niveau de la sortie 11 de Gembloux. Le cordon boisé qui longe l'autoroute masque partiellement le parc éolien déjà existant. Les éoliennes principalement perçues sont celles situées à l'ouest du parc, de l'autre côté de l'autoroute par rapport au projet du repowering. Bien que la qualification théorique de l'impact potentiel soit moyenne, la perception de changement lié à la nouvelle implantation n'est que très légère avec seulement deux éoliennes partiellement perçues sur les sept. La perception du parc est principalement renforcée par les projets autorisés au sud du parc.

Le photomontage #3 est une vue depuis le sud du village de Thorembais-saint-Trond, au niveau de la ferme rue du Ponceau. Aujourd'hui, le parc éolien caractérise le paysage en arrière-plan. Le repowering vient renforcer cette perception. L'occupation du champ visuel vertical y est qualifiée de forte avec une occupation à 32%.

Le photomontage #4 est une prise de vue de puis l'ouest de l'agglomération de Perwez à la limite du quartier résidentiel de l'avenue des Tourterelles. Le parc éolien est actuellement bien visible. Le projet de repowering vient en premier plan du parc. Son occupation du champ visuel horizontal visible augmente. De fait, le bois de Bierlet qui fait office d'écran ne masque que partiellement l'éolienne 3 plus haute que la précédente.

Le photomontage #5 est à l'entrée du parc éolien et au niveau des habitations isolées à proximité de la ferme du Gadave. La nouvelle implantation n'implique pas de transformation importante au sein de la configuration du parc. À 564 m des éoliennes, celles-ci restent très fortement perceptibles. Néanmoins, l'augmentation de la perception n'est pas significative sur l'ensemble du parc autorisé et exploité. En effet, depuis ce point, l'éloignement plus important des éoliennes les plus proches (par rapport à la configuration du projet existant) compense au moins en partie l'effet visuel de l'augmentation de la taille des éoliennes.

Le photomontage #6 est réalisé au niveau de la ferme de la Chaussée des Romains. Un hameau-rue est localisé dans le dos de l'observateur le long de la rue de la Quiétude. Bien que le parc soit perceptible depuis ce point de vue et que son impact soit déjà fort en situation existante, l'impact lié à l'agrandissement du parc (projet autorisé de Liernu et projets en cours d'étude de Liernu/Grand-Leez) est très important, les nouveaux projets agrandissant significativement l'occupation du champ visuel horizontal. Le projet de repowering, quant à lui, renforce un peu la perception du parc existant. L'effet d'agrandissement du parc lié au projet de Repowering, aussi bien dans l'axe horizontal que vertical, n'est pas significatif. Par ailleurs, l'impact visuel lié à l'augmentation de la taille des éoliennes du repowering est compensé par un éloignement plus important entre la ferme et l'éolienne la plus proche.

Le photomontage #7 se situe sur une ligne de vue remarquable d'ADESA dirigé vers le nord. Le parc éolien est localisé à vers l'ouest et est perceptible. Bien que l'agrandissement du parc lié au projet à Liernu ait un impact important sur l'occupation du champ visuel horizontal, le projet de repowering localisé sur le parc existant est qualifié de faible. Il occupe 16 % du champ visuel horizontal et diminue l'emprise du site d'implantation par rapport à l'existant. La hauteur perçue à bout de bras de l'éolienne la plus proche est de 4 cm.

Le photomontage #8 est localisé à l'extrême est de la zone d'habitat d'Aische-en-Refail. Le cordon boisé longeant accompagnant le village d'Aische, ainsi que celui de l'autoroute, forment un écran végétal qui masque fortement l'ensemble du parc éolien. Les éoliennes sont très faiblement perceptibles depuis ce point de vue.

Le photomontage #9 est situé à proximité d'habitat isolé. Le paysage existant est marqué par les pylônes électriques et l'agrandissement du parc éolien renforce cette perturbation verticale, mais n'est pas constitué par le projet de repowering. L'implantation du repowering, situé au nord, est grande partie masquée par la zone d'habitation et les plantations qui l'accompagne de la rue du Vielahaut.

Le photomontage #10 est réalisé au nord du village de Saint-Germain. Le parc est faiblement perceptible depuis ce point de vue, mais aucune éolienne du projet de repowering n'y est visible. Le cordon boisé qui est formé au droit de la zone d'habitation de Liernu masque complètement les éoliennes.

Le photomontage #11 se situe au niveau d'habitations isolées rue de Châtillon au nord de la rue Haute Baive. Le paysage est principalement marqué par les implantations du sud du parc éolien dont celle autorisée de Liernu coté Éghezée et celle en projet de Liernu coté Grand-Leez. L'implantation du projet de repowering se localise au centre de la vue sur l'ensemble du parc. La modification liée au projet de repowering par rapport à la situation existante est très peu significative.

Le photomontage #12 est localisé au nord du village de Meux. Tout comme pour le photomontage #11, ce sont principalement les projets du sud du parc qui influent sur l'impact de la modification du paysage local. Du fait de l'éloignement, celui-ci est plus faible. L'impact lié au projet du repowering est très peu significatif d'autant plus qu'une partie des éoliennes (1, 2, 4 et 5) sont cachées derrière un massif boisé.

Le photomontage #13 est réalisé depuis le pont au-dessus de l'autoroute E411 au niveau de la sortie 12 d'Éghezée (route de La Bruyère). Le paysage local est fortement marqué par l'infrastructure autoroutière et le flux qui y passe. Le parc éolien de Perwez y est partiellement visible. C'est principalement le projet de Liernu côté Grand-Leez qui est visible. Le projet de repowering est quant à lui invisible depuis ce point de vue.

Le photomontage #14 se situe à proximité du Moulin Dufrenne classé au patrimoine Wallon et au sein d'un périmètre d'intérêt paysager ADESA. L'observateur est situé au sud-ouest du parc éolien. L'impact visuel du parc est principalement occasionné par les implantations au sud du parc. Le potentiel de l'impact du projet de repowering est qualifié de moyen. Son champ d'occupation visuel horizontal théorique est de 18 % et de 10% pour son champ vertical. Cela représente une occupation de 1,8 % du champ visuel total théorique s'il est considéré que le projet d'implantations des éoliennes forme un écran. Du fait de la dissociation de l'implantation en sept objets, l'augmentation de la distance implique une forte diminution de la perception des individualités. L'ensemble de la nouvelle implantation est un légèrement plus perceptible qu'en situation existante.

Le photomontage #15 est localisé rue d'Aische-en-Refail. Au sud du village de Grand-Leez. Le parc éolien est fortement perceptible dû au projet d'implantation de Liernu coté Grand-Leez. Les éoliennes du projet de repowering ne sont quant à elles pas visibles. De fait, le massif du bois de Grand-Leez cache en grande partie le parc ainsi que les éoliennes du projet.

Le photomontage #16 est localisé au pied du site d'implantation d'Apsiravi à l'est du bois de Grand-Leez. L'implantation du projet de repowering est fortement perceptible avec une occupation visuelle verticale et horizontale de 31% et de 32%. Le changement de configuration y est nettement visible avec la perception d'une translation vers le nord du champ éolien. Au niveau d'une lecture du paysage, la situation projetée forme un champ éolien plus dense. Il y a un renforcement de l'identité paysagère actuelle.

Le photomontage #17 est situé au niveau d'une ligne et d'un point de vue remarquable. Le parc éolien est faiblement perceptible. L'implantation en projet n'est pas visible. Le boisement alluvial de l'Orneau fait office d'écran visuel.

Le photomontage #18 est localisé au nord du bois de Grand-Leez à proximité d'habitat isolé. Le projet d'implantation du repowering reconfigure la localisation d'une partie du champ éolien au sein du paysage, mais n'agrandit pas celui-ci.

Le photomontage #19 est réalisé à proximité du hameau Les Cinq Étoiles. Le parc éolien y est nettement perceptible actuellement. Le projet de repowering renforce ce caractère paysager avec une contribution à l'occupation visuelle horizontale de 27% et une occupation visuelle verticale de 23%. Il densifie l'effet visuel du parc.

Le photomontage #20 montre la vue depuis la rue du Bois de Buis à l'ouest du parc, toujours au niveau du hameau Les Cinq Étoiles. Le projet d'implantation du repowering est qualifié de faiblement visible. Il ne se distingue pas des autres implantations et forme un ensemble avec le parc dont il agrandit l'occupation visuelle horizontale.

Le photomontage #21 est localisé au niveau de la d'habitat de Petit-Leez. L'agrandissement du parc est nettement visible depuis ce point de vue et cela dû au projet d'implantation de Liernu côté Grand-Leez. Le projet d'implantation du repowering est, quant à lui, partiellement perceptible derrière le massif du bois de Grand-Leez. Il s'insère dans la perception du parc existant.

Le photomontage #22 situé rue du Gros Chêne à Liernu, l'agrandissement du parc se perçoit par les projets au sud du parc avec plus particulièrement les éoliennes du projet autorisé de Liernu côté Éghezée. Le projet de repowering n'est pas visible depuis ce point de vue.

Le photomontage #23 est d'un point de vue au centre du village de Liernu. L'ensemble des éléments bâtis masquent le parc éolien.

Le photomontage #24 est réalisé rue de la Gobie à Orbais. La nouvelle configuration du projet de repowering rend partiellement visible le parc. Il forme un ensemble qui dépasse légèrement la ligne d'horizon. Avec une hauteur perçue théorique à bout de bras de 4cm, l'impact est qualifié de faible.

Le photomontage #25 est réalisé rue du Culot à Thorembais-Saint-Trond. L'agrandissement du parc est perceptible depuis ce point de vue. La nouvelle configuration du projet de repowering et l'augmentation de la hauteur des éoliennes rendent partiellement visible le parc. Il forme un ensemble qui dépasse légèrement la ligne d'horizon. Avec une hauteur perçue théorique à bout de bras de 5 cm, l'impact est qualifié de moyen. Le parc éolien forme un ensemble.

### Conclusions

Dans la plupart des cas, le projet est perçu comme un ensemble d'éoliennes faisant partie d'un parc plus grand. La densité du parc, les différences de niveau et les configurations amènent à considérer cet ensemble comme un champ éolien. La distinction entre un site d'implantation et un autre n'est généralement pas perceptible. Bien que le cordon boisé, qui longe l'autoroute, contribue à atténuer partiellement la visibilité du parc, il peut être considéré que de par son nombre et de par sa taille, le parc de Perwez forme sa propre identité paysagère.

Le paysage local est structuré par l'ensemble des points d'appels verticaux que forment les éoliennes au sein du parc. Le projet d'implantation du Repowering vient remplacer des éoliennes existantes. Il contribue à maintenir la structure paysagère locale et la renforce par endroit.

La section 3.4.7 fournit une analyse détaillée des vues depuis les habitations présentes aux alentours du projet.

#### **3.4.6 Relation aux lignes de force du paysage**

Pour le positionnement des éoliennes, différents choix paysagers s'offrent à un Demandeur, dépendant des caractéristiques paysagères locales. Ces choix peuvent être établis pour autant que le projet soit respecté, soit structure, soit renforce les lignes de force du paysage. On peut dès lors considérer deux types de logiques d'implantation :

- Intégration paysagère : dans un contexte paysager présentant des structures dominantes (ligne de crête structurante, alignement paysager particulier, etc.) le promoteur fait correspondre la position des éoliennes avec les lignes de force du paysage ;
- Structuration et recomposition paysagère : en l'absence de lignes de force nettes ou de nombreux éléments anthropiques déstructurant, le Demandeur positionne les éoliennes de manière à (re)structurer le paysage tout en veillant à ce qu'elles forment un parc le plus compact possible. Dans ce cadre, un positionnement selon les axes anthropiques (voiries, lignes à haute tension, etc.) permet d'augmenter la structuration du paysage.

Au niveau du site d'étude, aucune ligne de force de premier ordre n'a été mise en évidence. Le regard tend plutôt vers l'horizontale et sur les faibles ondulations du relief. Des lignes de force du second ordre ont été identifiées le long d'infrastructures importantes (autoroute et ligne de chemin de fer), ainsi qu'en fond de vallon. Ces lignes de force se marquent par des cordons boisés. De plus, du fait d'une exploitation agricole intensive, le paysage local offre de nombreux points de vue dégagés typiques de paysage d'openfield.

Aujourd'hui, le site d'étude est occupé par un parc éolien qui marque sur le site une forte identité paysagère. En effet, les éoliennes structurent verticalement un paysage local sans ligne de force de premier ordre. Ces structures paysagères ont composé leur propre paysage. Le projet de repowering, qui vient remplacer 7 des 8 éoliennes existantes, s'intègre au sein de ce paysage en conservant la structure paysagère actuellement dominante.

### 3.4.7 Impacts sur les lieux de vie

Comme la plupart des parcs éoliens, les incidences sur les habitations les plus proches (entre  $\pm 400$  et  $\pm 2.500$  m du projet) peuvent être qualifiées de très fortes à moyennes en fonction de la distance séparant les habitations de l'éolienne la plus proche et de la présence d'une vue dégagée sur le parc ou non. Au-delà de cette distance, les incidences sur les habitations sont faibles.

Le projet étudié ne fait pas exception à cette règle. La situation du projet sur le plateau hesbignon lui confère une visibilité importante depuis les environs proches, particulièrement depuis les zones d'habitat les plus proches.

#### Impacts depuis les villages, hameaux et habitations isolées situées à moins de 4 fois la hauteur des éoliennes

La Figure suivante reprend les zones d'habitat et les habitations isolées (hors zones d'habitat et zone d'aménagement communal concerté -ZACC - au Plan de secteur) situées à moins de 4 fois la hauteur des éoliennes, à savoir à moins de 720 m de l'éolienne existante (hauteur de 180 m).

La vue aérienne formant l'arrière-fond est l'orthophotoplan 2018 du Service Public de Wallonie (imagerie la plus récente au moment de la rédaction de la présente étude).

Les Tableaux suivants visent à analyser l'impact visuel pour les habitations isolées et zones d'habitat situées dans un rayon correspondant à 4 fois la hauteur des éoliennes.

Pour chaque habitation, il est fait mention de :

- l'adresse postale et de la localisation sur la Planche 4 de l'EIE ;
- la distance par rapport à l'éolienne projetée la plus proche et la hauteur verticale perçue de celle-ci (cm) ;
- la direction par rapport à l'éolienne (existante ou projetée) la plus proche ;
- le numéro du photomontage le plus proche de l'habitation ;
- l'emprise visuelle du parc éolien dans le champ de vision ;
- l'existence, le nombre et l'orientation des façades présentant des fenêtres<sup>18</sup> exposées vers une ou plusieurs éolienne(s) ;
- un commentaire relatif à l'impact visuel.
- Afin d'accompagner la lecture du Tableau, il convient de se référer à l'Annexe 3 qui reprend le cahier des photomontages.

#### Cas particulier de l'habitation en ruine sise à 70 m de l'éolienne 4

A une distance d'environ 70 m à l'ouest de l'éolienne 4, en zone agricole, se situe la ruine d'un bâtiment d'habitation et d'un petit hangar, tous les deux abandonnés de longue date (parcelle A31m). D'après nos informations, la dernière occupation officielle date des années 1930. L'adresse de l'ancienne habitation est rue du Mont, 116. Sur base du plan cadastral, l'ancienne habitation présente une dimension d'environ 9 x 9 m, soit environ 80 m<sup>2</sup>, et le petit hangar distant d'une quinzaine de mètres présente une dimension d'environ 6 x 9 m, soit une surface d'environ 50 m<sup>2</sup>. Les deux bâtiments sont dans un tel état de vétusté que leur écroulement ou leur démolition paraît inévitable.

L'ensemble ne peut donc être qualifié d'habitation isolée et, à ce titre, n'a pas été pris en considération dans le cadre de l'étude d'incidences et de l'élaboration du projet. Précisons encore que selon l'article D.II.23 du CoDT, le bien n'est pas situé dans une zone destinée à l'urbanisation (zone agricole). L'ensemble ne fait pas partie et n'a jamais fait partie d'une exploitation agricole ; aucun autre immeuble agricole n'est situé dans la même unité géographique.

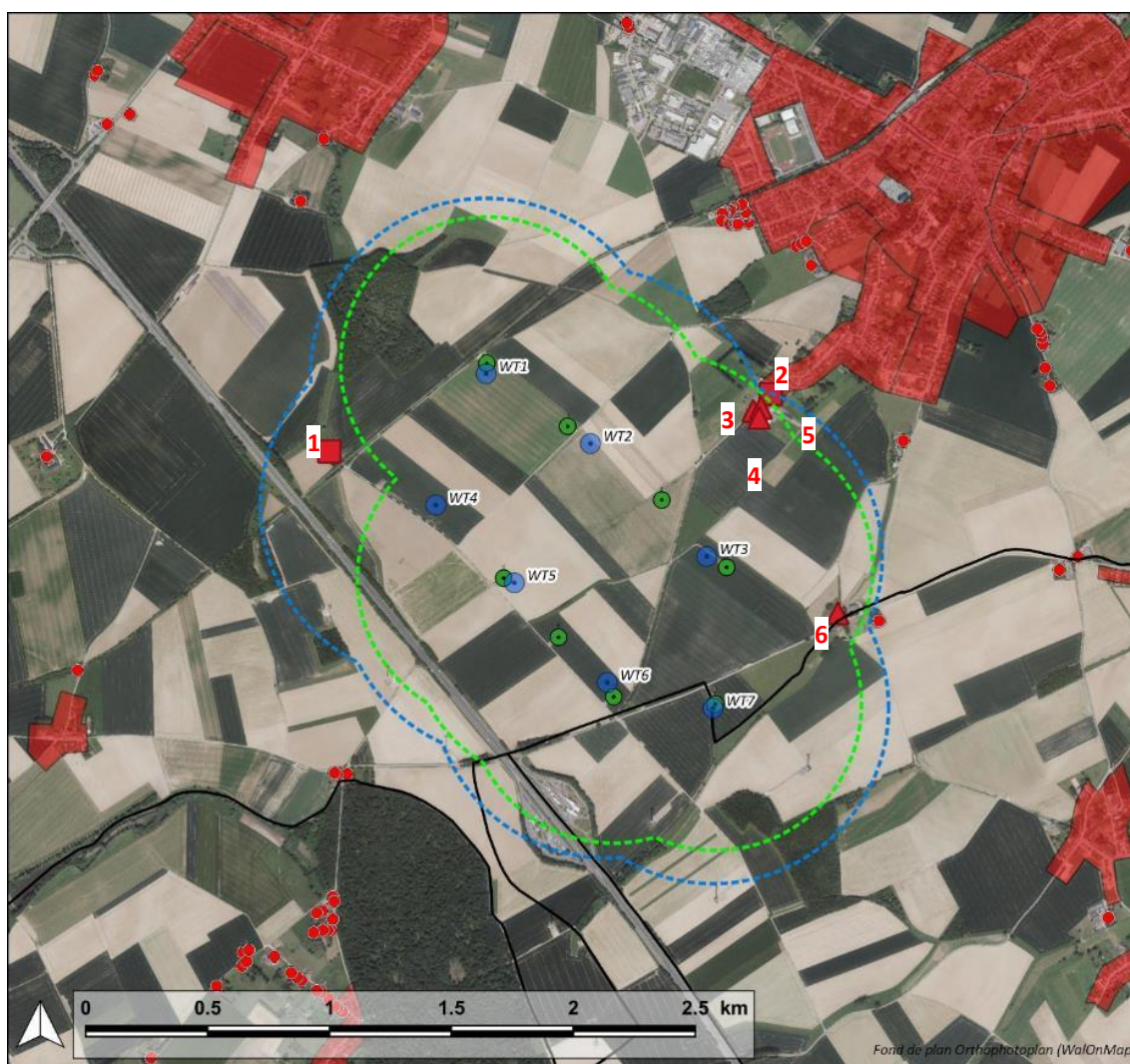
La zone agricole ne peut comporter que les constructions et installations indispensables à l'exploitation et le logement des exploitants dont l'agriculture constitue la profession et d'éventuelles activités de diversification complémentaires à l'activité agricole des exploitants (article D.II.36 du CoDT).

<sup>18</sup> Cet inventaire est réalisé dans les limites des informations disponibles (vues aériennes, repérage sur terrain, google streetview, etc.).

Pour être complet, on rappellera également les termes de l'article D.IV.6 du CoDT, qui ouvre la possibilité d'obtenir un permis d'urbanisme dérogatoire pour des travaux de reconstruction d'immeubles dont l'affectation actuelle ou future ne correspond pas aux prescriptions du plan de secteur.

L'article D.IV.13 du CoDT précise néanmoins que la dérogation ne peut être octroyée que si elle est justifiée compte tenu des spécificités du projet au regard du lieu précis où celui-ci est envisagé, ne compromet pas la mise en œuvre cohérente du plan de secteur ou les normes du guide régional d'urbanisme applicable et concerne un projet qui contribue à la protection, à la gestion ou à l'aménagement des paysages bâtis ou non bâtis.

A notre connaissance, aucune demande de permis d'urbanisme concernant un projet, qu'il corresponde ou non à ces critères, n'a été déposée en relation avec les constructions en cause.



#### Légende

- |                                               |                                             |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| ● Eoliennes en projet (h=180m)                | Habitat isolée au sein du périmètre         |
| ■ Périmètre du projet à 720m                  | ▲ Ancien périmètre                          |
| ● Eoliennes existante (à démanteler) (h=150m) | ■ Nouveau périmètre                         |
| ■ Périmètre actuel à 600m                     | Habitat autour du périmètre                 |
|                                               | ■ Zone d'habitat ou ZACC au plan de secteur |
|                                               | ● Localisation des habitats isolées         |

Figure IV.3-15 : Localisation des zones d'habitat et des habitations isolées proches des éoliennes en projet et de l'éolienne existante.

**Tableau IV.3-6 : Impact visuel sur les habitations isolées situées à moins de 720 mètres des éoliennes**

| N° | Habitations isolées en zone agricole au Plan de secteur | Numéro PM proche (Annexe 3) |            | Distance projet (m) | Éolienne la plus proche | Direction de l'éolienne la plus proche | Hauteur verticale perçue HP au projet (cm) | Taux d'occupation visuelle verticale (%) | Taux d'occupation visuelle horizontal (%) | Façades orientées vers éoliennes ? | Nombre façades orientées vers éoliennes | Orientation façades concernées | Obstacle visuel / commentaire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|---------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #1 | La ferme de la Sarte                                    | 1                           | Actuel     | 741                 | /                       | Nord-Est                               | 15                                         | 42                                       | 47                                        | Oui                                | 1                                       | S-O                            | Devant la façade orientée vers les éoliennes passe le Ravel sur le pont de l'ancien chemin de fer. Le talus boisé du RAVeL, ainsi que le pont, forment un obstacle visuel entre l'habitation isolée et le parc éolien.                                                                                                                                                                                                                 |
|    |                                                         |                             | Repowering | 489                 | WT3                     | Sud-Est                                | 28                                         | 75                                       | 44                                        | Oui                                | 1                                       | S-O                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| #2 | Rue du Mont 183, 1360 Perwez                            | 4                           | Actuel     | 623                 | /                       | Sud-Ouest                              | 18                                         | 50                                       | 57                                        | Oui                                | 3                                       | S-O, S-E et N-O                | Sur les trois façades orientées vers le parc éolien, seule la façade orientée vers le N-O n'est pas obstruée par un écran végétal qui entoure le jardin.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|    |                                                         |                             | Repowering | 716                 | WT4                     | Sud-Ouest                              | 19                                         | 52                                       | 56                                        | Oui                                | 3                                       | S-O, S-E et N-O                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| #3 | Rue du Mont 189, 1360 Perwez                            | 4                           | Actuel     | 524                 | /                       | Sud-Ouest                              | 21                                         | 59                                       | 61                                        | Oui                                | 2                                       | S-E et N-O                     | Sur les deux façades, seule la façade N-O a une vue sans obstacle direct vers le projet éolien.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    |                                                         |                             | Repowering | 627                 | WT4                     | Ouest                                  | 22                                         | 59                                       | 60                                        | Oui                                | 2                                       | S-E et N-O                     | De plus, le projet de repowering n'augmente pas significativement l'impact visuel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| #4 | Rue du Mont 189/1, 1360 Perwez                          | 4                           | Actuel     | 523                 | /                       | Sud-Ouest                              | 21                                         | 56                                       | 61                                        | Oui                                | 1                                       | S-O                            | Le bâtiment est une étable dont la façade sud-ouest ne dispose que d'un nombre restreint de petites fenêtres. Bien que des fenêtres de toit existent, celles-ci sont installées très proches du faite du toit, ce qui laisse penser qu'elles font qu'office d'apports de lumière. Un observateur souhaitant regarder vers la campagne devrait se tenir dans une position inconfortable. L'impact visuel du repowering est très faible. |
|    |                                                         |                             | Repowering | 609                 | WT4                     | Ouest                                  | 22                                         | 57                                       | 60                                        | Oui                                | 1                                       | S-O                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| N° | Habitations isolées en zone agricole au Plan de secteur  | Numéro PM proche (Annexe 3) |            | Distance projet (m) | Éolienne la plus proche | Direction de l'éolienne la plus proche | Hauteur verticale perçue HP au projet (cm) | Taux d'occupation visuelle verticale (%) | Taux d'occupation visuelle horizontale (%) | Façades orientées vers éoliennes ? | Nombre façades orientées vers éoliennes | Orientation façades concernées | Obstacle visuel / commentaire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #5 | Rue du Mont 187, 1360 Perwez                             | 4                           | Actuel     | 556                 | /                       | Sud-Ouest                              | 20                                         | 56                                       | 60                                         | Oui                                | 3                                       | S-O, S-E et N-O                | L'habitation est construite en retrait et au sein d'une petite cour. Dès lors, les façades qui possèdent des fenêtres sont soit obstruées par les constructions à proximité immédiates soit ne sont pas orientées vers le projet éolien. De plus le projet de repowering maintient l'aspect visuel des éoliennes.                                                                    |
|    |                                                          |                             | Repowering | 649                 | WT4                     | Ouest                                  | 20                                         | 57                                       | 59                                         | Oui                                | 3                                       | S-O, S-E et N-O                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| #6 | La ferme du Gadave<br>Rue de la Cayenne 120, 1360 Perwez | 5                           | Actuel     | 493                 | /                       | Nord-Ouest                             | 23                                         | 63                                       | 48                                         | Oui                                | 3                                       | O et N                         | Depuis la mise en œuvre du parc éolien actuel, l'affectation principale de la ferme du Gadave a changé. De fait, le bâtiment a été transformé pour accueillir des logements multiples. Le projet de repowering maintient l'aspect visuel existant.<br><br>Sur les trois façades orientées vers le parc, les deux extérieurs ont une vue sans obstruction significative vers le parc. |
|    |                                                          |                             | Repowering | 586                 | WT1                     | Nord-Ouest                             | 21                                         | 63                                       | 48                                         | Oui                                | 3                                       | O et N                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Tableau IV.3-7 : Analyse détaillée des vues depuis les habitations situées à moins de 4 fois la hauteur des éoliennes**

**Note :**

Sur les Figures suivantes sont représentées les façades des maisons avec fenêtres.

De telles façades sont matérialisées par des **traits rouges**.

Les **flèches bleues** indiquent la direction vers les éoliennes.

Les **traits jaunes** indiquent la présence d'éléments obturant la vue.

**#1 La ferme de la Sarte**

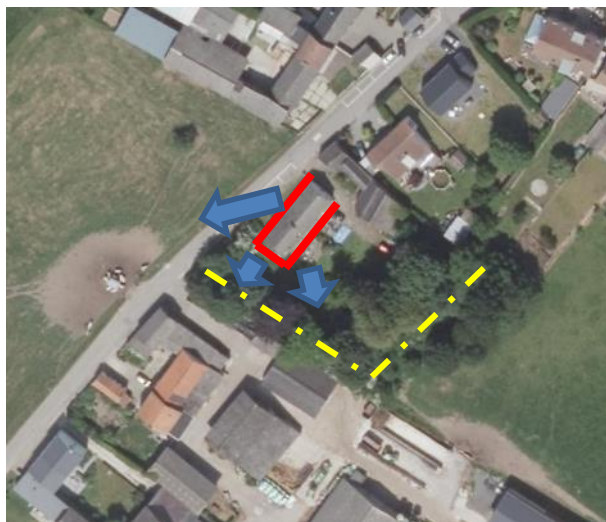


Vue vers l'habitation depuis le parc éolien



Vue vers les éoliennes depuis l'arrière de la Ferme de la Sarte

#2 Rue du Mont 183, 1360 Perwez



*Vue vers de la façade nord-ouest orientée*



*Vue vers les éoliennes existantes depuis la façade nord-ouest*

#3 Rue du Mont 189, 1360 Perwez



*Vue rapprochée de la façade nord-ouest orientée vers les éoliennes*



*Vue vers les éoliennes existantes depuis la maison*

#4 Rue du Mont 189/1, 1360 Perwez

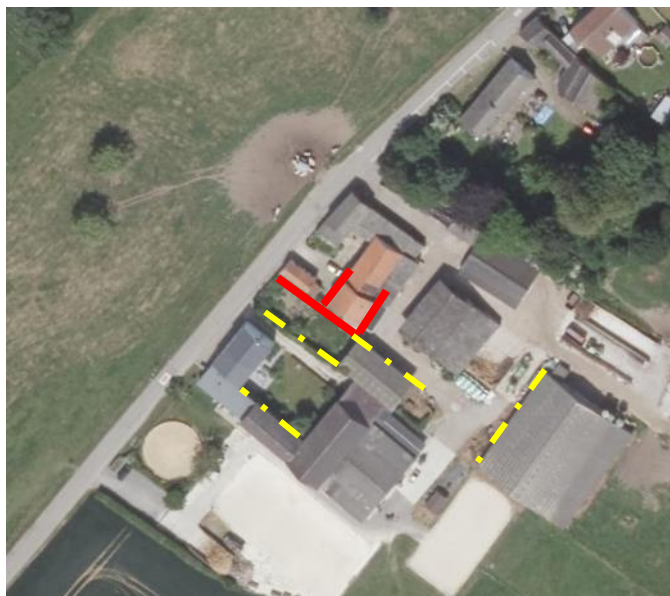


*Vue rapprochée de la façade sud-ouest orientée vers les éoliennes*



*Vue vers les éoliennes existantes depuis la voirie*

#5 Chemin Gallet, 1 à Rebecq

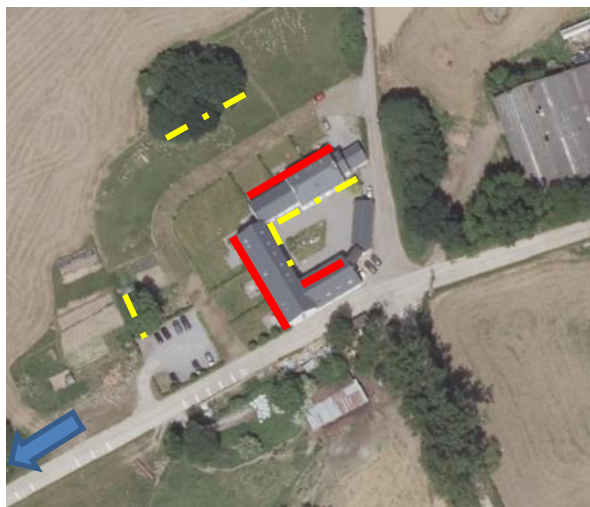


*Vue vers la façade avant de l'habitation*



*Vue vers les éoliennes existantes depuis la voirie*

#6 La ferme du Gadave - Rue de la Cayenne 120, 1360 Perwez



*Vue vers de la ferme depuis le croisement de la rue du Motel et de la rue des Romains (mai 2009)*



*Vue de la façade ouest avant la rénovation et la transformation de la ferme en habitat à logements multiples (mai 2009).*



*Vue de la voirie vers les éoliennes existantes (mars 2019).*

En conclusion, il ressort que sur les six habitations isolées, cinq ne devraient voir les éoliennes que très partiellement. Pour la dernière, il s'agit de la ferme du Gadave. L'affectation principale de la ferme a changé depuis la construction du parc éolien existant. La ferme est, aujourd'hui, affectée à du logement multiple. Elle accueille 8 logements. En considérant le site d'implantation actuel, le projet de Repowering induit un impact similaire à la situation existante. En effet, l'effet de distance est contrebalancé par une hauteur supérieure.

L'augmentation de l'impact visuel du projet de Repowering sur les habitations est nulle ou peu significative pour l'ensemble des habitations isolées concerné mis à part pour la Ferme de la Sarte. Cependant, entre la Ferme de la Sarte et le parc éolien, il y a le talus du RAVeL qui forme un écran visuel.

Comme détaillé à la section précédente, le parc éolien constitue une identité paysagère propre et s'inscrit dans un parc éolien de grande ampleur. Le Repowering ne transforme pas significativement la vue de ce paysage.

Impacts depuis les villages, hameaux et habitations isolées situées à plus de 4 fois la hauteur des éoliennes et à moins de 1,25 km

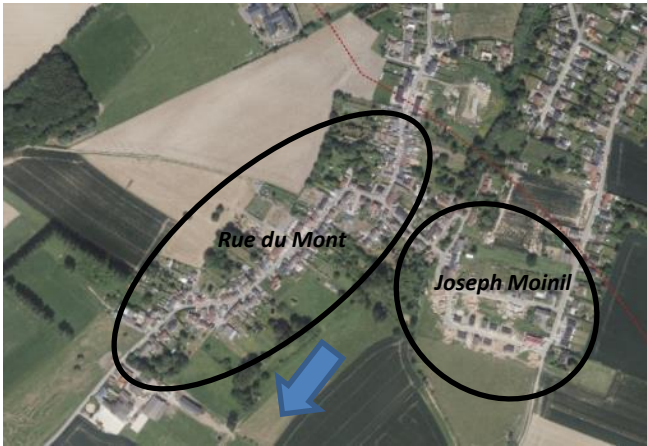
Le parc étant déjà existant, les zones d'habitat discuté ci-dessous ont déjà des vues sur le parc éolien.

La zone d'habitat au Plan de secteur la plus proche est celle de Perwez à 725 m à l'est du projet de repowering. Plusieurs quartiers sont concernés. Il s'agit de : la Rue du Mont ; la Rue Joseph Moinil avec ses nouvelles habitations et de l'avenue des Tourterelles. Le photomontage #4 caractérise la vue en bordure de zone d'habitat vers le sud-ouest et en direction du parc éolien. Le taux d'occupation dans le champ horizontal et vertical est fort. Cependant le paysage conserve son identité paysagère. Plus à l'intérieur des zones d'habitats, les constructions devraient obstruer significativement les vues sur les éoliennes. Localement, il est possible que des pales dépassent au-dessus des bâtiments. Des obstacles formés par des boisements peuvent également contribuer à l'atténuation de la perception du parc.

Le sud du village de Thorembais- Saint-Trond est situé à 1.033m du projet d'implantation. Le photomontage #3 permet de caractériser la vue vers le sud en direction du projet depuis la limite de la zone d'habitat au Plan de Secteur. Tout comme pour Perwez, en intérieur de zone d'habitat, les constructions obstrueront la vue sur le parc éolien. Au sud de la zone se situe le bois du Pré des Ducs qui forme un écran végétal pour la localité.

À l'ouest du site d'implantation, sur la commune de Perwez et au nord du bois de Grand-Leez, se retrouvent quatre habitations isolées. Celles-ci sont distantes de 1042m du projet d'implantation. Le photomontage #18 caractérise la vue vers l'est et le parc éolien. Bien que le projet de repowering soit visible derrière le cordon boisé de l'autoroute, c'est l'implantation d'Aspiravi distante de 417m qui impacte principalement la vue. Le projet renforce le caractère paysager du parc.

**Tableau IV.3-8 : Zone d'habitations de fait entre 4 fois la hauteur des éoliennes et 1,25 km**

| Quartiers Rue du Mont et de la Rue Joseph Moinil à Perwez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Quartier de l'avenue des Tourterelles à Perwez                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>La configuration de la rue du Mont est perpendiculaire au parc. Les constructions mitoyennes participent à masquer une partie du parc. La rue Joseph Moinil est quant à elle parallèle au parc, ce sont essentiellement les nouvelles constructions qui auront une vue sur le parc. Ces nouvelles constructions se sont implantées avec la présence du parc dans le contexte paysager local.</p> |  <p>La vue depuis l'avenue des Tourterelles est partiellement obstruée par le massif boisé comme il peut être constaté sur le photomontage #4.</p>                          |
| Sud de Thorembais-Saint-Trond                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Les habitations isolées du croisement de la Chaussée Romaine et la rue de Perwez                                                                                                                                                                              |
|  <p>Le parc est obstrué en partie par le boisement au sud de Thorembais-Saint-Trond. Néanmoins, comme il peut être constaté sur le photomontage #3, il reste bien visible.</p>                                                                                                                                                                                                                      |  <p>Le parc est bien visible, tel qu'illustré au photomontage #18. Par contre, le changement d'implantation du repowering se fond en partie dans le paysage existant.</p> |

### Impacts depuis les zones d'habitat situées à plus de 1,25 km et à moins de 5 km

Les photomontages ont montré que l'implantation du projet ne modifie pas considérablement le paysage actuel du site. Il tend à renforcer l'identité paysagère locale. Le parc éolien, de par son étalement sur le territoire, est visible sur la plupart des faibles hauteurs du relief et en périphérie des différentes localités. L'implantation du projet en elle-même ne modifie pas significativement la perception du paysage, par rapport au parc existant. Les paysages des villages au sud du parc (Grand-Leez, Liernu, Saint-Germain, Aische-en-Refail) sont plus particulièrement structurés par les éoliennes en projet au sud qui viennent en premier plan, à savoir : celles du projet autorisé de Liernu – Éghezée et du projet en cours de Liernu – Grand-Leez. Le site d'implantation du repowering vient en arrière-plan et occupe sensiblement la même place que le projet existant.

### **3.4.8 Impacts sur les éléments autres que les lieux de vie**

#### **3.4.8.1 Périmètres d'intérêt paysager, point et ligne de vue remarquable**

Il n'y a pas d'éolienne localisée au sein d'un périmètre d'intérêt paysager ADESA ou au Plan de secteur.

Le site d'implantation est perçu depuis deux points de vue remarquables et une ligne de vue remarquable. Les vues sont reprises aux photomontages #7 et #17.

Depuis le point de vue et la ligne de vue remarquable à l'est du parc (photomontage #7), il est constaté que l'existence actuelle du parc et la distance atténuent l'effet perturbateur de la nouvelle implantation sur ces vues. Les intérêts de ces vues sont les légers vallonnements ainsi que les boisements qui s'étendent vers le nord-est en suivant la pente des Rau du bassin versant de l'Escaut. Au sein de la vue, les éoliennes du projet se situent, quant à elles, au nord-ouest ce qui ne nuit par à l'intérêt de ces vues.

Depuis le point de vue remarquable à l'ouest du parc, le photomontage #17 permet de constater que le projet d'implantation n'est pas visible. De fait, un boisement masque complètement le projet d'implantation. L'impact visuel sur ce point de vue est nul.

#### **3.4.8.2 Impacts sur le Schéma de développement communal d'Éghezée**

La commune d'Éghezée dispose d'un Schéma de développement communal (SDC) – anciennement Schéma de structure communal (SSC) – qui est un outil d'orientation à valeur indicative, adopté le 22 octobre 2005. Pour rappel, le SDC précise un périmètre autour des mâts éoliens nommés « Enveloppe éolienne ». La commune d'Éghezée devra mettre à jour l'enveloppe en fonction de la nouvelle situation.

#### **3.4.8.3 Monuments et sites classés**

Les biens patrimoniaux classés sont distants de plus de 1,5 km du projet. Les plus proches correspondent à la Chapelle Saint-Roch située à 1 678m du projet.

Dans un rayon de 5 km, les sites et monuments exceptionnels sont :

- Le vieux chêne de Liernu, dans son enclos grillagé à 2.923m du projet ;
- Le moulin à vent Defrenne avec son mécanisme à 3.836 m du projet.

Le Moulin Dufrenne (photomontage #14) est situé sur les hauteurs de Grand-Leez (Gembloux) à un peu moins de 3,85 km du site d'implantation du projet. Le moulin offre un beau point d'appel dans le paysage local. Le Chargé d'étude remarque également que le site du Moulin Dufrenne offre un point de vue d'intérêt sur le paysage en direction de l'est qui n'a pas été relevé par l'ADESA. Depuis ce point de vue, le parc éolien de Perwez (dont fait partie le présent projet de repowering) se détache distinctement sur la ligne d'horizon. Le Chargé d'Étude attire l'attention sur le reflet qu'offre ce paysage entre la mécanique éolienne historique et contemporaine.

Le vieux chêne de Liernu (photomontage #23) est situé dans le centre historique de Liernu. Le monument végétal, sur ses deux béquilles, impose le respect. Le projet n'est pas visible depuis ce bien exceptionnel. En effet, les constructions à proximité masquent complètement le projet.

Dans le périmètre de 5km, nous noterons le site classé de la Ferme de Mellemont ( *à savoir la totalité des deux granges, le porche le chartil sud-est, les puits et étables, les quatre travées ouest des étables B ainsi que les murs d'enceinte, les pavés de la cour, les façades et toitures des autres bâtiments*) situé à 3.714m. Localisé en fond de vallée et le long de la rue Notre Dame avec son double alignement d'arbres, le site se situe au nord d'une zone économique qui peut être considérée comme un élément perturbateur de ce paysage patrimonial. Depuis la rue de Mellemont, le parc éolien est visible sur la ligne d'horizon, mais la vue vers ce patrimoine n'est pas perturbée par le projet éolien.

Les autres éléments patrimoniaux sont généralement situés dans le centre des villages ou près de cours d'eau, à des distances relativement éloignées du projet, ce dernier ne devant pas (ou peu) être visible.

#### 3.4.8.4 Axes routiers et itinéraires de promenade

Les chemins qui parcourent le site sont des voies régulièrement empruntées par les promeneurs et les cyclistes (L417). Une promenade fait même un crochet par le pied d'une éolienne existante permettant au promeneur de ressentir le surplomb d'une éolienne de 123,5 m. Le projet de repowering modifie quelque peu la disposition des éoliennes, mais celles-ci restent sur l'itinéraire de promenade. Le promeneur pourra encore expérimenter cet effet. L'effet de surplomb sera renforcé, car le projet prévoit des éoliennes de 180m.

En modifiant la hauteur, l'implantation et en diminuant le nombre d'éoliennes, la perception du paysage sera modifiée de manière subtile (voir photomontages #1, #4, #5 et #16).

Au niveau des grands axes routiers, un automobiliste circulant sur l'autoroute E411 apercevra le parc éolien de part et d'autre de la route. Il pourra avoir la perception d'aller au coeur d'un champ d'éoliennes, cependant localement il ne percevra pas les éoliennes puisque ces dernières seront masquées par les cordons boisés existant de part et d'autre de l'autoroute. À noter que le parc sera perçu en vue dynamique durant un très court instant.

Il n'y a pas d'itinéraire de Grande Randonnée (GR) à moins de 5 km du projet.

#### 3.4.9 Co-visibilité entre parcs éoliens

##### 3.4.9.1 Inventaire des parcs et inter-distances

Pour rappel, au niveau du périmètre lointain (19,26 km), on retrouve 7 parcs exploités, 5 parcs autorisés et 3 parcs en projet au sens des conditions sectorielles. Ce n'est pas moins de 72 éoliennes exploitées, 32 autorisées et 51 en projet.

Étant donné l'augmentation du nombre de parcs éoliens onshore, il est important de mener une réflexion quant à l'impact visuel général lié à la co-visibilité des différents parcs éoliens dans le paysage.

Le cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne approuvé par le Gouvernement wallon le 21 février 2013 et modifié en juillet 2013 définit certains critères en matière d'inter-distances entre parcs. Ainsi, le cadre préconise de respecter une interdistance minimale indicative entre parcs de 4 km (vues courtes) à 6 km (vues longues). Cette distance peut être inférieure si les éoliennes considérées sont implantées le long de l'autoroute.

Le projet de repowering se trouve en zone de paysage à vues longues et les interdistances minimales recommandées par le Cadre sont de 6 km. Le projet d'implantation est un repowering au sein d'un parc éolien existant en zone agricole située de part et d'autre de l'autoroute. Au sens du CoDT (Art. R.II.36-2-), les éoliennes implantées en zones agricoles (art. D.II .36. §2) peuvent être autorisées à moins de 1,5km, ce qui est le cas présent.

### 3.4.9.2 Étude de la co-visibilité

Les zones de co-visibilité ont été cartographiées (voir Planche 5c du volume 2) pour l'ensemble des parcs autorisés et en exploitation présents dans le périmètre lointain, ainsi que pour le projet d'extension<sup>19</sup> du même promoteur au sein du même parc, à savoir le projet de Liernu – Grand-Leez au sud du projet. Les parcs autorisés et existants sont ceux de : de Gemboux – Walhain ; de Dhuy ; de Warisoulx ; d'Éghezée – Plaine de Boneffe ; de La Bruyère – Emines ; de Chastre ; de Fernelmont ; de Spy ; de Gembloux – Sombreffe ; de Héron – Fernelmont ; et de E40 – Greensky.

Les zones de co-visibilité ont été calculées soit sur la base de la hauteur des éoliennes existantes, soit en considérant la hauteur maximale envisagée s'il s'agit d'éoliennes autorisées. Le calcul est réalisé sur base de la topographie d'après les courbes de niveau de SRTM (maille de 30 m x 30 m et précision de 10 m en altitude) et en tenant compte des zones boisées d'OpenStreetMap corrigées localement en fonction de la dernière vue aérienne fournie par l'administration wallonne (hauteur d'arbre de 15 m).

#### 3.4.9.2.1 CO-VISIBILITE AVEC LES PARCS EXISTANTS ET AUTORISES

La Planche 5c localise les zones du périmètre lointain à partir desquelles les différents parcs en exploitation et autorisés devraient être visibles. À noter que la visibilité même partielle d'une seule éolienne suffit pour que le parc soit considéré comme visible sur la carte.

La planche montre que dans le périmètre d'étude lointain, les zones offrant une vue vers au moins une éolienne sont nombreuses. Les zones de non-visibilité correspondent principalement aux zones proches de bois d'importance.

Le projet de repowering renforcera quelque peu la visibilité des éoliennes au niveau du périmètre intermédiaire (< 5 km). Ainsi les agglomérations de Perwez, de Thorembais-Saint-Trond, d'Aische-en-Refail ; de Grand-Leez ; de Liernu sont plus particulièrement touchées. Au niveau du périmètre lointain, l'augmentation de la visibilité due au projet de repowering est peu significative.

#### 3.4.9.2.2 ÉTUDE DES PHÉNOMÈNES DE CO-VISIBILITE

##### Analyse des phénomènes d'encerclement

Des situations de co-visibilité par opposition de plan seront principalement observées dans les villages implantés entre parcs éoliens.

Le Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne (2013) stipule qu'un angle horizontal minimal sans éolienne doit être préservé pour chaque village, celui-ci étant d'au moins 130° sur une distance de 4 km.

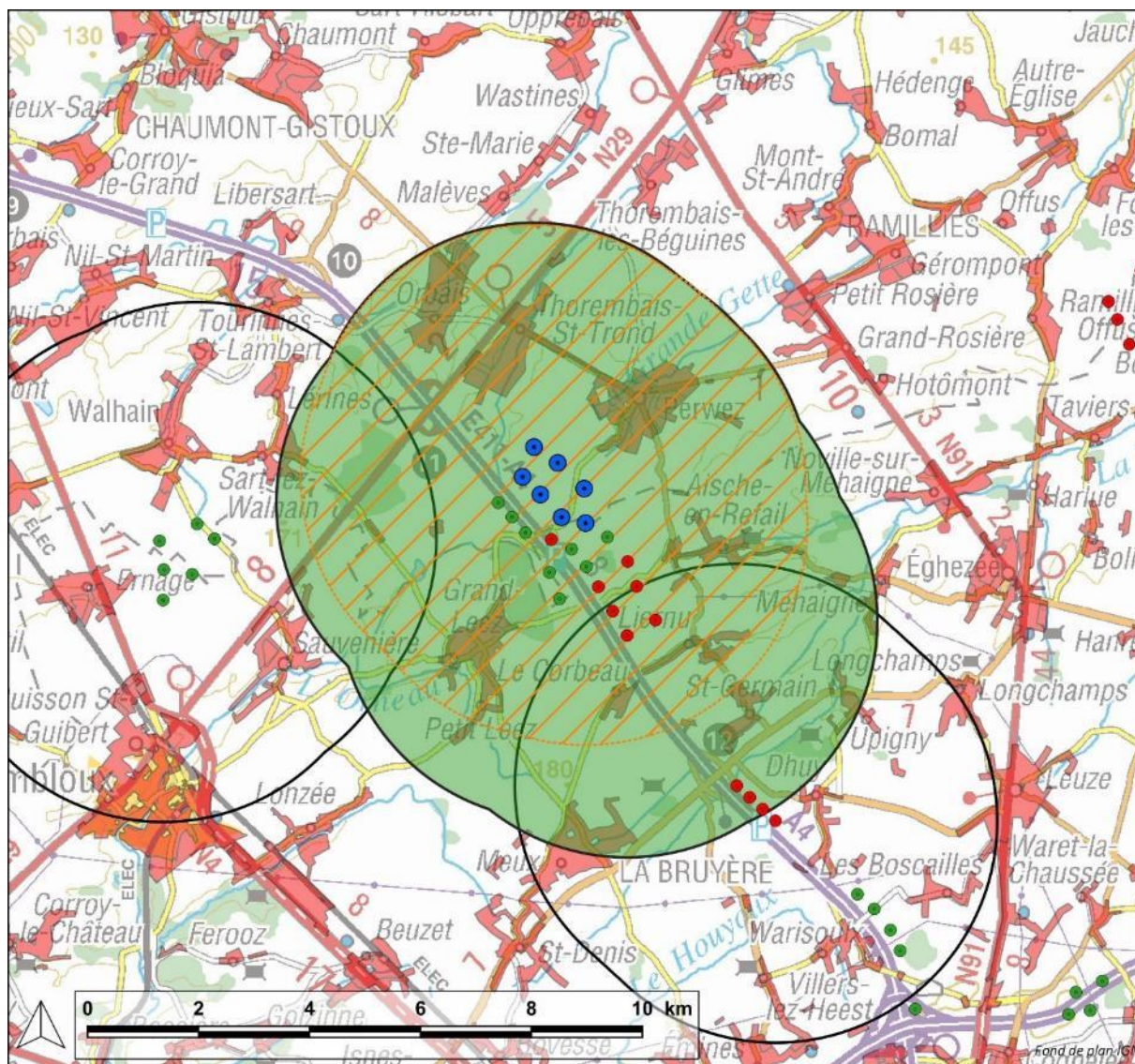
Dans le cadre du projet de repowering, il s'agit d'un remplacement d'éoliennes au sein d'un parc existant. L'évaluation du phénomène d'encerclement se fait en fonction d'une situation existante où des éoliennes sont déjà présentes. Dès lors, il s'agit d'évaluer si le projet va accentuer, maintenir ou diminuer le phénomène.

De manière générale, pour l'analyse des phénomènes d'encerclement, le Chargé d'étude prend en considération les villages situés à l'intersection des zones délimitées par un rayon de 4 km autour des éoliennes projetées et par un rayon de 4 km autour des parcs existants ou autorisés voisins. Les habitants des villages situés à l'intersection de ces zones peuvent voir, selon leur position, tous les parcs de la région sur une distance de 4 km.

Dans le cadre de ce projet, il a été vérifié s'il existe une différence entre la zone délimitée par un rayon de 4 km du parc existant et du parc projeté suite au repowering. L'analyse cartographique (voir Figure suivante) permet de mettre en évidence :

- Le projet de repowering n'englobe pas de nouvelles localités ;
- Le rayon du projet de repowering est contenu dans le rayon de la situation existante.

<sup>19</sup> Extension géographique et non technique dans la mesure où le raccordement électrique est différent.



#### Légende

- |                                                                                                                    |                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <span style="color: blue;">●</span> Projet Repowering Perwez                                                       | <span style="background-color: pink; border: 1px solid red;"> </span> Zone d'habitat        |
| <span style="background-color: lightgreen; border: 1px solid green;"> </span> Rayon de 4km autour du parc existant | <span style="background-color: yellow; border: 1px solid orange;"> </span> Éolienne voisine |
| <span style="border: 1px dashed orange;"> </span> Rayon de 4km autour du projet d'implantation du repowering 4km   | <span style="color: red;">●</span> Autorisé                                                 |
| <span style="border: 1px solid black;"> </span> Rayon de 4km des parcs à proximité                                 | <span style="color: green;">●</span> Exploité                                               |
|                                                                                                                    | <span style="color: orange;">●</span> Projet                                                |

Figure IV.3-16 : Zones de 4 km autour des éoliennes en projet par rapport à la zone de 4 km autour du parc dans lequel le projet s'insère.

Le calcul se retrouve au sein du tableau ci-après. Il peut être constaté une très légère augmentation de l'angle de vue par rapport à la situation existante. Dès lors, il peut être considéré qu'il n'y a pas de modification significative du projet sur le phénomène d'encercllement.

Le calcul de l'angle de vue maximal libre d'éoliennes a été calculé sans prendre en compte l'implantation des projets de Liernu – Grand-Leez, de Saint-Germain et de l'extension de Gembloux-Walhain dans la mesure où il s'agit de projets. Toutefois, bien que ces projets pourraient entraîner une diminution de l'angle libre d'éolienne, il est estimé que le projet de Repowering n'entraînera pas (ou de façon minime) une diminution supplémentaire par rapport à la situation sans les projets (uniquement parcs existants et autorisés).

**Tableau IV.3-9 : Villages présents dans les zones de 4 km autour des parcs éoliens et pour lesquels l'analyse d'encerclement a été réalisée en tenant compte, selon leur localisation, des parcs exploités et autorisés à moins 4km du village**

| Zone d'habitat |                         | Distance au parc éolien du site d'implantation du projet (km) | Angle de vue max libre d'éoliennes (°) |                |                                           |
|----------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|-------------------------------------------|
|                |                         |                                                               | Sans le projet                         | Avec le projet | Perte d'angle libre d'éoliennes en degrés |
| 1              | Liernu                  | 0,6                                                           | 190                                    | 190            | 0                                         |
| 2              | <b>Aische-en-Refail</b> | 0,6                                                           | 195                                    | 196            | <b>+1</b>                                 |
| 3              | Les Cinq Étoiles        | 1                                                             | 135                                    | 135            | 0                                         |
| 4              | Saint-Germain           | 1,9                                                           | 154                                    | 154            | 0                                         |
| 5              | Meux                    | 3                                                             | 196                                    | 196            | 0                                         |
| 6              | Résine                  | 3,10                                                          | 291                                    | 291            | 0                                         |
| 7              | Upigny                  | 3,4                                                           | 209                                    | 209            | 0                                         |
| 8              | <b>Lérines</b>          | 3,5                                                           | 194                                    | 195            | <b>+1</b>                                 |
| 9              | <b>Mehaigne</b>         | 3,6                                                           | 266                                    | 267            | <b>+1</b>                                 |
| 10             | Laustaille              | 3,9                                                           | 273                                    | 273            | 0                                         |
| 11             | Grand-Leez              | 6,4                                                           | 130                                    | 130            | 0                                         |

### Analyse des phénomènes de pertes d'intégration paysagère

Des situations de co-visibilité par superposition de plans pourront être observées dans les zones situées dans l'axe ou à proximité de l'axe de parcs co-visibles.

De manière à évaluer dans quelle mesure cette co-visibilité est susceptible de générer une perte d'intégration paysagère associée au phénomène de fusionnement des plans (deux parcs éoliens apparaissant proches dans le champ de vision sont susceptibles d'être perçus comme un seul et même parc), il peut être fait référence au critère de discrimination visuelle, comme illustré à la Figure suivante. Celui-ci consiste en l'écart exprimé en pour cent entre les hauteurs perçues des éoliennes (cm) rapportées sur la hauteur perçue de l'éolienne la plus proche, soit  $(H1-H2) / (H1)$ .

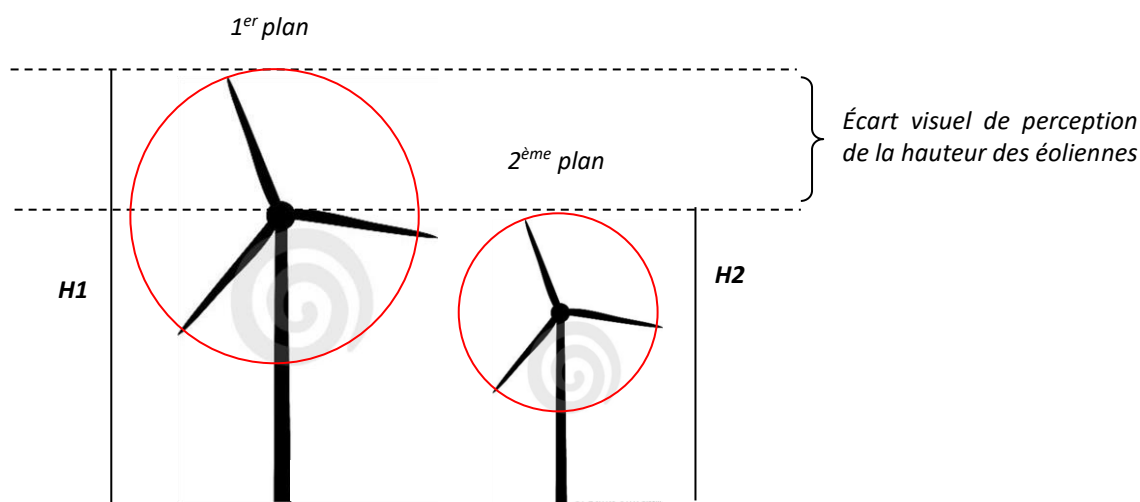


Figure IV.3-17 : Effet de fusionnement des plans (source : schéma paysager éolien NPDC 2007)

L'écart de perception entre les éoliennes de parcs distincts est dépendant du positionnement de l'observateur ainsi que de la distance qui le sépare de ceux-ci. En effet, cet écart de perception sera d'autant plus réduit que l'observateur est éloigné des deux parcs. A contrario, cet écart sera plus important si l'observateur est à proximité immédiat d'un des deux parcs.

En d'autres termes, le risque qu'un phénomène de fusionnement des plans apparaisse est d'autant plus grand que la distance entre l'observateur et les parcs éoliens est grande.

Il n'existe pas dans la littérature de valeur seuil d'écart de perception, au-delà de laquelle l'impact en matière de co-visibilité serait inacceptable ou générateur de perte d'intégration paysagère, l'analyse devant se faire au cas par cas. À titre de comparaison, le Schéma paysager éolien du Nord-Pas-de-Calais (2007) indique qu'à une distance de 5 km, une interdistance de 3 km entre parcs (l'un à 5 km, l'autre à 8 km) implique un écart de perception proche de 30%, ce qui est insuffisant pour éviter un effet de fusionnement des plans avec comme corollaire, une perte d'intégration paysagère.

Étant donné que le parc éolien existant ou autorisé le plus proche, à savoir celui de Gembloux - Walhain, se trouve à un peu plus de 4 km du projet et étant donné que le projet de repowering augmente la hauteur d'une partie des éoliennes à 180 m, un observateur dont la position permettrait d'avoir les deux parcs éoliens dans sur la même ligne de vue avec le projet de repowering en arrière-plan devrait être positionné à 9,5 km pour atteindre un écart de perception de 30%. Les éoliennes auraient des hauteurs perçues à bout de bras de 2 cm pour le parc de Gembloux - Walhain et de 1,4 cm pour le parc de Perwez. Concrètement, l'observateur doit être situé dans la vallée de l'Orne, or l'étude de visibilité présentée précédemment montre une zone importante de non-visibilité du parc depuis cette vallée (Planche 5a). Dès la vallée suivante, la ligne de vue est occupée par la présence du parc éolien autorisé de Chastre qui requalifie le paysage local. Il est considéré par le Chargé d'Étude que l'impact paysager d'une implantation à moins de 2,5 km est supérieur à l'impact paysager lié à la superposition de deux parcs situés à plus de 10 km.

La même approche peut être faite pour les parcs situés le long de la E411 au sud du projet, c'est-à-dire celui de Dhuy distant de 3.353 m et de Warisoulx distant de 6.245 m qui sont tous deux sur la même ligne de vue pour superpositionner les parcs. De plus, il est constaté que la zone de visibilité du projet d'implantation du repowering n'est plus visible au sud du parc de Warisoulx.

Bien qu'il peut être estimé qu'il y aura de façon très locale des situations de co-visibilité par superposition de plans pouvant entraîner une perte d'intégration paysagère, cet impact visuel est négligeable dans l'ensemble paysager.

Il ressort de ce qui précède que le Chargé d'étude estime que les distances entre les parcs éoliens sont suffisantes pour permettre une perception différenciée de chaque parc, et qu'il n'est pas constaté d'effet de fusionnement des plans dans les zones proches du projet susceptible de nuire à l'intégration paysagère.

### 3.5 RECOMMANDATIONS

#### 3.5.1 En phase de chantier

En cas de découverte de vestiges archéologiques lors du chantier de construction, le Demandeur devra contacter le service archéologique du SPW (SPW TLPE).

#### 3.5.2 En phase d'exploitation

En ce qui concerne les aménagements annexes, le Chargé d'étude recommande de prévoir également un aménagement paysager autour de la cabine de tête existante avec son extension, par la plantation d'une haie indigène d'une hauteur de 1,8 m.

### 3.6 SYNTHÈSE

La synthèse de l'évaluation des incidences du chapitre « Paysage et patrimoine » est reprise au Tableau ci-après.

**Tableau IV.3-10 : Synthèse des incidences sur le paysage et le patrimoine.**

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Recommandations                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Phase de chantier</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Patrimoine et sites archéologiques</p> <p><i>Aucun site ou monument classé n'est localisé le long du chantier du raccordement électrique entre le projet et le poste électrique. Le chantier n'aura dès lors aucun impact sur ceux-ci.</i></p> <p><i>Les travaux de construction des éoliennes, des voies d'accès, des câbles internes et externes au parc pourraient endommager d'éventuels vestiges archéologiques (néolithiques et gallo-romains). Les éoliennes 2 et 3 se situent dans une zone portant la mention « Existence avérée de sites archéologiques ».</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- En cas de découverte de vestiges archéologiques lors du chantier de construction, le Demandeur devra contacter le service archéologique du SPW (SPW TLPE).</li> </ul> |
| <p>Paysage</p> <p><i>Des andins de terres excavées seront temporairement visibles au niveau des zones excavées (fondations, chemins d'accès, tracés de câbles, etc.). Ces tas de terre seront stockés durant une partie de la durée du chantier, ensuite les terres seront remises à leur emplacement d'origine ou étendues sur les parcelles agricoles sur lesquelles l'implantation des éoliennes est prévue ou reprises par l'entrepreneur chargé des travaux pour valorisation en tant que remblai. Ces terres étant stockées durant une période limitée dans le temps, il est estimé que ceux-ci ne portent pas atteinte au paysage local de manière significative.</i></p> <p><i>Outre la présence d'une grue d'une hauteur de +/- 120 m de hauteur, la plupart des équipements techniques mis en œuvre dans le cadre du chantier auront une hauteur totale inférieure à 5 m. Étant donné que les éoliennes seront érigées progressivement et que le chantier durera maximum 1 an, la phase de chantier n'aura pas d'incidences significatives sur la qualité paysagère du site. Il en est de même pour la phase de démantèlement qui utilisera les mêmes équipements techniques.</i></p> | Aucune recommandation                                                                                                                                                                                          |
| <b>Phase d'exploitation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |
| Balisage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Aucune recommandation                                                                                                                                                                                          |

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Les éoliennes seront équipées d'un balisage diurne et nocturne.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Aménagements annexes</p> <p><i>Les <u>cabines de tête</u> seront peu visible, car elles ne pourront être perceptible qu'en vue proche (au niveau du RAVeL, de la rue du Mont, de la chaussée des Romains et de la rue des Romains). Par ailleurs, la haie qui sera plantée à l'endroit de la nouvelle cabine de tête la dissimulera des regards. Cette haie formera un élément végétal harmonieux dans le paysage.</i></p> <p><i>L'impact paysager des <u>aires de maintenance</u> se limitera à l'empierrement d'une surface requise d'environ 20 ares pour chaque éolienne et visibles principalement à moins de 500 m.</i></p> <p><i>De <u>nouveaux chemins</u> seront créés pour permettre l'accès des véhicules de maintenance aux éoliennes. Il s'agit de chemins empierrés de surface limitée qui prendront place dans le relief existant et qui devraient passer inaperçus dans le paysage.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- le Chargé d'étude recommande de prévoir également un aménagement paysager autour de la cabine de tête existante avec son extension, par la plantation d'une haie indigène d'une hauteur de 1,8 m.</li> </ul> |
| <p>Zones de visibilité</p> <p><i>À l'échelle du <u>périmètre lointain</u> (19,26 km), on observe que le site s'inscrit dans une zone à ouvertures on observe que le site s'inscrit dans une zone ouvertures caractéristique du milieu paysager des openfields en plateau. Les grandes zones de non-visibilité se retrouvent au nord-ouest au niveau de la vallée Dyle, ainsi que de ses affluents dont l'Orne et la Thyle, et au sud au niveau des vallées de la Sambre et de la Meuse. Au sud-ouest une zone de non-visibilité descend à partir de Gembloux, cette zone suit la vallée encaissée de l'Orneau. Au nord-est, des zones de non-visibilité couvrent en partie les localités de Jodoigne et d'Orp-Jauche.</i></p> <p><i>À l'échelle du <u>périmètre intermédiaire</u> (5 km), le projet est visible depuis la plupart des endroits. Les zones de non-visibilité concernent principalement l'arrière des zones boisées avec le bois de Buis et de Grand-Leez, à l'ouest. Localement les fonds de vallée couvrent aussi des zones de non-visibilité, dont celles de l'Orneau, de la Gette, de l'Aische et de la Jausselette. Les villages d'où les éoliennes sont les plus visibles sont ceux situés à proximité du projet (&lt; 2,5 km), en particulier ceux de Perwez, de Thorembais-Saint-Trond et d'Aische-en-Refail. La visibilité du parc dépend bien entendu de la position de l'observateur, de la topographie locale et des barrières visuelles existantes.</i></p> | <p>Aucune recommandation</p>                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Relation aux lignes de force du paysage et lisibilité du parc</p> <p><i>Le projet prévoit l'implantation de 7 éoliennes au nord-est de l'autoroute E411. Les éoliennes suivent une double ligne en quinconce parallèle à l'autoroute. La dernière éolienne (WT 7) se déporte, quant à elle, entre les deux lignes.</i></p> <p><i>Le projet du repowering s'inscrit au sein d'un parc éolien plus vaste. À l'échelle du parc, le projet en vue aérienne suit deux légères courbes qui accompagnent l'axe autoroutier. Au sein du parc, l'écart de la WT7 est en corrélation avec deux autres écarts à proximité. Il est constaté qu'à l'échelle du parc en entier, le projet s'inscrit dans la continuité des lignes.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Aucune recommandation</p>                                                                                                                                                                                                                          |

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Recommandations       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <p><i>Au niveau du site d'étude, aucune ligne de force de premier ordre n'a été mise en évidence. Le regard tend plutôt vers l'horizontale et sur les faibles ondulations du relief. Des lignes de force du second ordre ont été identifiées le long d'infrastructures importantes (autoroute et ligne de chemin de fer), ainsi qu'en fond de vallon. Ces lignes de force se marquent par des cordons boisés. De plus, du fait d'une exploitation agricole intensive, le paysage local offre de nombreux points de vue dégagés typiques de paysage d'openfield.</i></p> <p><i>Aujourd'hui, le site d'étude est occupé par un parc éolien qui marque sur le site une forte identité paysagère. En effet, les éoliennes structurent verticalement un paysage local sans ligne de force de premier ordre. Ces structures paysagères ont composé leur propre paysage. Le projet de repowering, qui vient remplacer des éoliennes existantes, s'intègre au sein de ce paysage en conservant la structure paysagère actuellement dominante.</i></p>                                                                                                                              |                       |
| <p>Impacts sur les lieux de vie</p> <p><i>Il a été identifié cinq habitations isolées à moins de 4 fois la hauteur des éoliennes, soit 720 m, dont trois qui sont aujourd'hui dans le périmètre des éoliennes existantes. La modification de l'impact visuel sur ces habitations est limitée. Entre la ferme de la Sarte qui se situe au sein du périmètre de 720m, et le projet éolien se trouve l'ancien talus boisé du chemin de fer qui accueille le Ravel. Celui-ci atténue significativement la visibilité du projet.</i></p> <p><i>Concernant les habitations isolées et les zones d'habitat, les éoliennes seront principalement visibles dans un rayon de 5 km et ce, depuis la plupart des endroits en périphérie côté projet des zones d'habitat de Perwez, Thorembais-Saint-Trond, Grand-Leez, Liernu, Sasint-Germain et Aische-en-Refail.</i></p> <p><i>Au-delà du périmètre de 5 km, les incidences tendent à diminuer selon la topographie, la présence d'éléments arborés et la densité de l'habitat. Les machines seront ponctuellement perceptibles lors des déplacements entre les villages et lorsque les ouvertures visuelles le permettront.</i></p> | Aucune recommandation |
| <p>Impacts sur les éléments autres que les lieux de vie</p> <p><i>Au niveau du site d'implantation, le projet ne modifie pas significativement la perception du parc déjà existant et autorisé.</i></p> <p><i>Depuis les périmètres d'intérêt paysager et lignes et points de vue remarquables, lorsque le projet est visible, il se confond avec le parc existant et autorisé. Il en va de même depuis les sites patrimoniaux. De fait, le parc éolien n'est pas visible depuis le vieux chêne de Liernu et il se confond au sein du parc existant au niveau du Moulin Defrenne.</i></p> <p><i>Au niveau des axes routiers, le parc sera perçu en vue dynamique durant un très court instant.</i></p> <p><i>Il a été identifié une promenade qui passe volontairement au pied d'une éolienne au nord du site d'implantation. L'implantation du repowering n'impact pas la promenade, puisque le projet maintient la possibilité de passer au pied d'une éolienne le long de la promenade existante.</i></p>                                                                                                                                                               | Aucune recommandation |

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Recommandations              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <p>Co-visibilité entre parcs éoliens</p> <p><i>Le projet de repowering renforcera la visibilité des éoliennes au niveau du périmètre intermédiaire (&lt; 5 km). Ainsi les agglomérations de Perwez, de Thorembais-Saint-Trond, d'Aische-en-Reail ; de Grand-Leez ; de Liernu sont plus particulièrement touchées. Au niveau du périmètre lointain, l'augmentation de la visibilité due au projet de repowering est peu significative.</i></p> <p><i>En raison du processus de remplacement des éoliennes, il n'y a pas de modification sur l'effet d'encerclement lié au projet. Quant à l'effet de superposition, il est possible qu'il y ait des situations très locales de co-visibilité par superposition de plans, mais cet impact visuel est négligeable dans l'ensemble paysager.</i></p> | <p>Aucune recommandation</p> |

## 4. ÊTRE HUMAIN

### 4.1 INTRODUCTION

#### 4.1.1 Difficultés rencontrées

Néant.

#### 4.1.2 Méthodologie d'évaluation détaillée des incidences

Le chapitre Être Humain a pour objectif d'évaluer les incidences du projet sur la population riveraine suivant le périmètre d'étude immédiat (rayon de 1,25 km autour des éoliennes en projet).

Dans ce cadre, le Chargé d'étude aborde :

- Les effets stroboscopiques (ombre portée) ;
- Les risques en matière de sécurité auxquels la population riveraine pourrait être sujette en lien au surplomb des éoliennes par rapport au sol (chutes d'objets) ;
- Les incidences sur les télécommunications (lignes hertziennes principalement) ;
- Les incidences des flashes lumineux du balisage ;
- Les incidences des champs électromagnétiques générés par les câbles électriques de moyenne tension ;
- Les incidences socio-économiques du projet (incidences sur le tourisme, dépréciation foncière, emploi et activités agricoles notamment).

Pour l'évaluation des incidences du projet, le Chargé d'étude procède aux évaluations quantitatives et qualitatives suivantes pour la situation de référence et la situation projetée :

- Estimation quantitative des incidences sur la population riveraine des effets d'ombres portées et stroboscopiques ;
- Estimation qualitative des incidences sur la population riveraine et les infrastructures communautaires du risque lié au surplomb des éoliennes ;
- Estimation qualitative des incidences des flashes lumineux du balisage ;
- Estimation qualitative des incidences du projet sur les télécommunications ;
- Estimation qualitative des incidences du projet en termes de champs électromagnétiques ;
- Estimation qualitative des incidences socio-économiques du projet (incidences sur un bien immobilier et l'emploi notamment).

Il est important de préciser que les incidences sur la population des aspects suivants ne sont pas considérées dans ce chapitre :

- Bruit : les incidences sonores du projet sont abordées spécifiquement dans le chapitre « Bruit », ces incidences ne sont pas répétées dans le présent chapitre ;
- Air : les incidences atmosphériques sur l'être humain étant abordées dans le cadre du chapitre « Air et Énergie », ces incidences ne sont pas répétées dans le présent chapitre ;
- Paysage : les incidences paysagères sur l'être humain étant abordées dans le cadre du chapitre « Relief et Paysage », ces incidences ne sont pas répétées dans le présent chapitre ;
- Eaux de surface : le projet n'engendrant pas de rejets d'eaux usées et la qualité des eaux de surface ne pouvant pas être modifiée par le projet, il est estimé que les risques pour la population liés à une contamination éventuelle de l'eau de surface suite à l'exploitation du projet sont négligeables ;

- Eaux souterraines : le projet n'engendrant pas de rejet d'eaux usées et la qualité des eaux souterraines ne pouvant pas être modifiée par le projet en cours d'exploitation, il est estimé que les risques pour la population liés à une contamination éventuelle de l'eau souterraine suite à l'exploitation du projet sont négligeables. Ce point a par ailleurs été abordé dans le Chapitre 1 – Milieu physique ;
- Sol : les installations techniques du projet étant situées hors sol et sur des surfaces étanches et étant peu susceptibles de porter atteinte à la qualité du sol, il est estimé que les risques pour la population liés à une contamination éventuelle du sol suite à l'exploitation du projet sont négligeables ;
- Mobilité : l'exploitation du projet étant effectuée à distance (télésurveillance), excepté en phase de maintenance, il est estimé que les incidences sur la mobilité locale sont négligeables (1 voiture quelques jours par an uniquement) en dehors de la période de chantier.
- Il est à noter que les incidences sur les eaux de surface, les eaux souterraines et le sol dans le cadre du chantier et pouvant éventuellement affecter l'être humain sont abordées dans le cadre du chapitre « Milieu physique ».

Outre des recommandations liées aux différents domaines étudiés, des recommandations relatives aux incidences du projet sur l'être humain sont formulées au paragraphe IV.4.5.

## 4.2 ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE

### 4.2.1 Population riveraine

Le tableau suivant reprend un aperçu des distances minimales séparant le projet des zones d'habitat et des habitations isolées situées dans un rayon de 1,25 km du projet. Cette distance correspond au périmètre d'étude immédiat. Ces zones d'habitat et habitations isolées sont également reprises sur la figure ci-dessous. En outre, une illustration de l'implantation des éoliennes projetées et autorisées et des contraintes locales est fournie à la Planche 4.



Figure IV4-1 : Zones d'habitat et habitations isolées dans un rayon de 1,25 km du projet

Tableau IV.4-1 : Zones d'habitat et habitations isolées dans un rayon de 1,25 km du projet

| Habitat                                                                     | Commune | Distance (m) | Éolienne la plus proche | Direction p/r à l'éolienne la plus proche |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|-------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Zones d'habitat ou ZACC au Plan de secteur</b>                           |         |              |                         |                                           |
| Le Mont                                                                     | Perwez  | 725          | WT3                     | nord-est                                  |
| Perwez centre                                                               | Perwez  | 1.006        | WT3                     | nord-est                                  |
| Ponceau                                                                     | Perwez  | 1.033        | WT1                     | nord-ouest                                |
| <b>Habitations isolées (hors zone d'habitat ou ZACC au Plan de secteur)</b> |         |              |                         |                                           |
| Rue du Mont, 120 (ferme de la Sarte)                                        | Perwez  | 489          | WT4                     | nord-ouest                                |
| Rue de la Clayenne, 120 à Le Mont (ferme du Gadave)                         | Perwez  | 586          | WT3                     | sud-est                                   |
| Rue du Mont, 189/1 à Le Mont                                                | Perwez  | 609          | WT3                     | nord-est                                  |
| Rue du Mont, 189 à Le Mont                                                  | Perwez  | 627          | WT3                     | nord-est                                  |
| Rue du Mont, 187 à Le Mont                                                  | Perwez  | 649          | WT3                     | nord-est                                  |
| Rue du Mont, 183 à Le Mont                                                  | Perwez  | 716          | WT3                     | nord-est                                  |
| Chaussée des Romains, 3 à Aische-en-Refail                                  | Éghezée | 755          | WT3                     | sud-est                                   |
| Rue de la Clayenne, 118 à Le Mont                                           | Perwez  | 936          | WT3                     | nord-est                                  |
| Rue de l'Intérieur, 181 à Ponceau (Ferme d'Od'vrige)                        | Perwez  | 1.039        | WT1                     | nord-ouest                                |
| Rue de Perwez, 2 à Perwez                                                   | Perwez  | 1.041        | WT5                     | sud-ouest                                 |
| Chaussée des Romains, 5 à Perwez                                            | Perwez  | 1.059        | WT5                     | sud-ouest                                 |
| Chaussée des Romains, 1/2 à Perwez                                          | Perwez  | 1.059        | WT5                     | sud-ouest                                 |
| Rue du Blanc Bois, 70 à Perwez                                              | Perwez  | 1.061        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 23 à Perwez                                              | Perwez  | 1.067        | WT2                     | nord-est                                  |
| Chaussée des Romains, 1/1 à Perwez                                          | Perwez  | 1.070        | WT5                     | sud-ouest                                 |
| Rue du Blanc Bois, 21 à Perwez                                              | Perwez  | 1.073        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue des Tourterelles, 43/45 à Perwez                                     | Perwez  | 1.078        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue des Tourterelles, 41 à Perwez                                        | Perwez  | 1.080        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue des Tourterelles, 39 à Perwez                                        | Perwez  | 1.084        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 66 à Perwez                                              | Perwez  | 1.088        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 19 à Perwez                                              | Perwez  | 1.091        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 64 à Perwez                                              | Perwez  | 1.094        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 17 à Perwez                                              | Perwez  | 1.095        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 15 à Perwez                                              | Perwez  | 1.099        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 62 à Perwez                                              | Perwez  | 1.101        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue des Chardonnerets, 1 à Perwez                                           | Perwez  | 1.103        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 13 à Perwez                                              | Perwez  | 1.104        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue des Chardonnerets, 3 à Perwez                                           | Perwez  | 1.106        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue des Chardonnerets, 5 à Perwez                                           | Perwez  | 1.108        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 58 à Perwez                                              | Perwez  | 1.115        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue des Chardonnerets, 2 à Perwez                                           | Perwez  | 1.115        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue des Chardonnerets, 4 à Perwez                                           | Perwez  | 1.120        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 56 à Perwez                                              | Perwez  | 1.121        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 54 à Perwez                                              | Perwez  | 1.128        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue des Chardonnerets, 8 à Perwez                                           | Perwez  | 1.131        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 52 à Perwez                                              | Perwez  | 1.134        | WT2                     | nord-est                                  |

| Habitat                                                   | Commune | Distance (m) | Éolienne la plus proche | Direction p/r à l'éolienne la plus proche |
|-----------------------------------------------------------|---------|--------------|-------------------------|-------------------------------------------|
| Rue des Chardonnerets, 10 à Perwez                        | Perwez  | 1.137        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue des Chardonnerets, 12 à Perwez                        | Perwez  | 1.143        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 46 à Perwez                            | Perwez  | 1.147        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 44 à Perwez                            | Perwez  | 1.154        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Blanc Bois, 42 à Perwez                            | Perwez  | 1.161        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue du général Jadot, 11 à Perwez (maison de retraite) | Perwez  | 1.164        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue Général Jadot à Perwez *                           | Perwez  | 1.165        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue Général Jadot à Perwez *                           | Perwez  | 1.168        | WT2                     | nord-est                                  |
| Rue du Ponceau, 87 à Ponceau                              | Perwez  | 1.171        | WT1                     | nord-est                                  |
| Avenue Général Jadot à Perwez *                           | Perwez  | 1.172        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue Général Jadot à Perwez *                           | Perwez  | 1.176        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue Général Jadot à Perwez *                           | Perwez  | 1.191        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue Général Jadot à Perwez *                           | Perwez  | 1.195        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue Général Jadot à Perwez *                           | Perwez  | 1.198        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue Général Jadot à Perwez *                           | Perwez  | 1.213        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue Général Jadot à Perwez *                           | Perwez  | 1.216        | WT2                     | nord-est                                  |
| Avenue Général Jadot à Perwez *                           | Perwez  | 1.219        | WT2                     | nord-est                                  |

\*Au moment de la rédaction du rapport, les numéros de ces nouvelles maisons de l'avenue Général Jadot n'ont pas été trouvés.

Comme l'indique le tableau ci-avant et la Planche 4, les prescriptions du Cadre de référence relatives à la distance d'implantation des éoliennes par rapport aux zones habitées<sup>20</sup> sont respectées pour le parc projeté, les éoliennes étant situées à plus de 720 m des zones d'habitat, et à plus de 400 m des habitations hors zones d'habitats. À noter que seules six habitations isolées sont localisées entre 400 et 720 m du projet (plus exactement entre 489 et 716 m). Pour rappel, les impacts visuels du projet sur l'habitat sont évalués en détail dans la partie Paysage et patrimoine (chapitre IV.3).

## 4.2.2 Contexte socio-économique

### 4.2.2.1 Situation démographique

La description de la démographie est réalisée sur base des données disponibles sur le site du CAP Ruralité<sup>21</sup> et de l'Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique (IWEPS). Cette description est réalisée pour la commune de Perwez et la commune d'Éghezée. Les éoliennes projetées se situent toutes sur la commune de Perwez, mais la commune d'Éghezée est également analysée étant donné sa proximité. La description est reprise sous forme tabulaire ci-après.

<sup>20</sup> Extrait du cadre de référence 2013 :

Pour le grand éolien, la distance à la zone d'habitat s'élève à minimum 4 fois la hauteur totale des éoliennes (...).

La distance aux habitations hors zone d'habitat pourra être inférieure à 4 fois la hauteur totale des éoliennes (et sans descendre en-dessous de 400 mètres) pour autant qu'elle tienne compte de l'orientation des ouvertures et des vues, du relief et des obstacles visuels locaux comme la végétation arborée ainsi que la possibilité de mesures spécifiques pour amoindrir ces impacts (écrans, etc.).

<sup>21</sup> Cellule d'Analyse et de Prospective en matière de Ruralité – Gembloux Agro-Bio Tech (ULg) - SPW

**Tableau IV.4-2 : Démographie à Perwez et Éghezée (source : CAP ruralité ; Walstat).**

| Démographie                                           | Unité                | Perwez | Éghezée | Région wallonne |
|-------------------------------------------------------|----------------------|--------|---------|-----------------|
| Population (2017)                                     | Habitant             | 9.273  | 16.076  | 3.614.473       |
| Superficie (2017)                                     | Km <sup>2</sup>      | 50,8   | 102,8   | 16.843          |
| Densité de population (2017)                          | Hab./km <sup>2</sup> | 182,5  | 156,4   | 214,6           |
| Nombre total de ménages : privés et collectifs (2017) | Ménage               | 3.638  | 6.260   | 1.565.341       |
| Taille moyenne des ménages privés (2017)              | Habitant             | 2,53   | 2,55    | 2,28            |

La commune de Perwez fait partie du Brabant-Wallon, alors que la commune d'Éghezée fait partie de la province de Namur. Éghezée et Perwez possèdent une densité de population d'environ 156 et 182 habitants par km<sup>2</sup>, soit moins que la moyenne wallonne de 215 habitants par km<sup>2</sup>. Le nombre d'habitants par ménage est supérieur à la moyenne wallonne dans les deux communes, avec une valeur assez proche pour les deux.

#### 4.2.2.2 Situation économique, agricole – sylvicole et industrielle

La construction d'un parc éolien peut avoir des effets positifs d'un point de vue économique sur les communes concernées. En effet, des emplois peuvent être créés suite à la construction du parc, son exploitation et sa maintenance technique. Cependant, les impacts peuvent être négatifs dans le cas du secteur agricole. Toutefois, les agriculteurs propriétaires des terrains sur lesquels sont implantés les éoliennes sont indemnisés et celles-ci ne prennent que très peu de surface au sol.

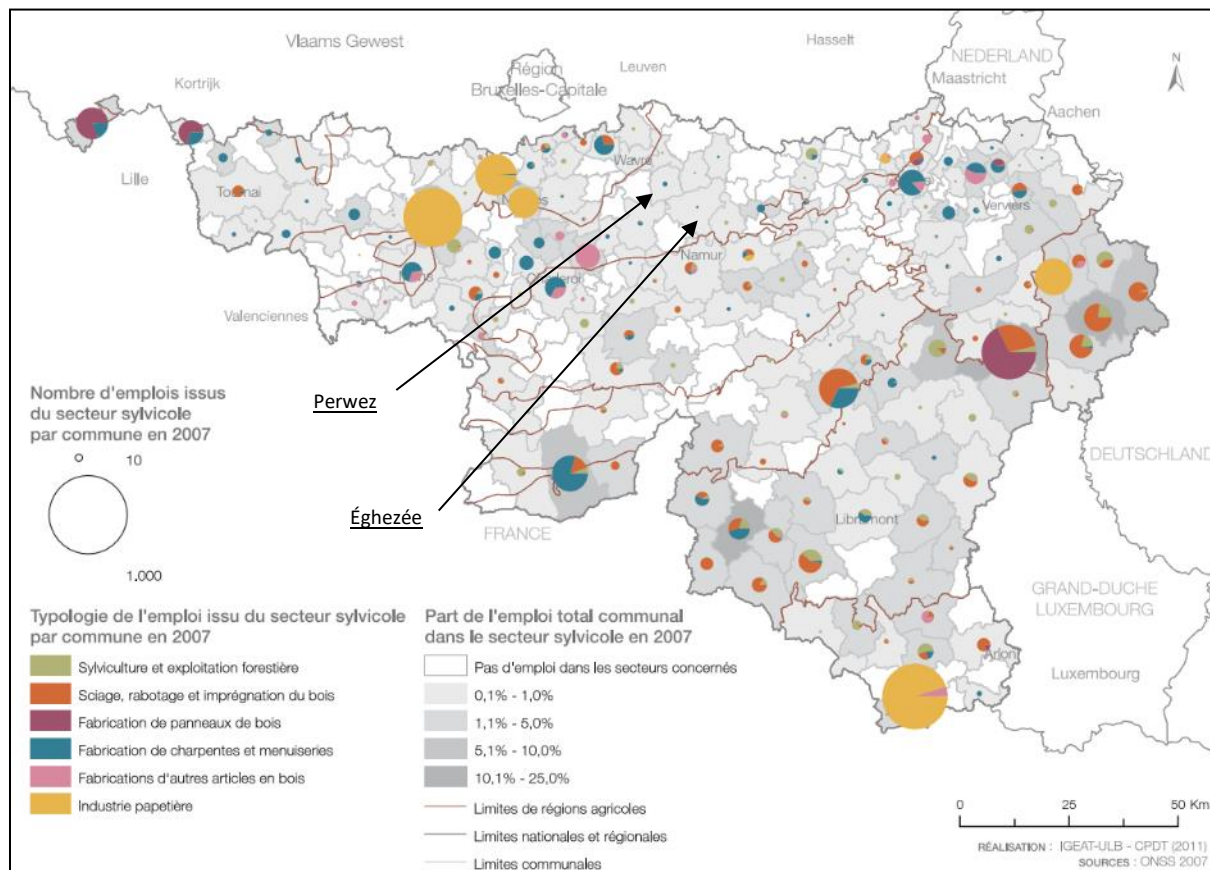
Comme l'indiquent les informations reprises dans le tableau ci-après, les communes de Perwez et Éghezée sont majoritairement agricoles: 80 et 81 % des territoires communaux sont respectivement repris en zone agricole au Plan de secteur et plus précisément 80,3 et 62 % des deux territoires communaux sont repris en superficie agricole utilisée (2017). Par ailleurs, pour les deux communes, la superficie agricole utilisée est en très grande majorité occupée par des terres arables, laissant relativement peu de surface occupée par des prairies (superficie toujours couverte d'herbe destinée à l'élevage).

**Tableau IV.4-3 : Situations économique et agricole à Perwez et Éghezée (source : CAP Ruralité, CPDT).**

|                                                | Unité           | Perwez | Éghezée |
|------------------------------------------------|-----------------|--------|---------|
| Zones d'habitat (2009)                         | %               | 10     | 10      |
| Zones d'activité économique (2009)             | %               | 1      | 1       |
| Zones agricoles (2009)                         | %               | 80     | 81      |
| Zones forestières (2009)                       | %               | 4      | 3       |
| <b>Situation économique</b>                    |                 |        |         |
| Revenu total net imposable par habitant (2016) | Euros           | 19.492 | 19.487  |
| Nombre total d'actifs (2016)                   | Habitant        | 4.431  | 7.580   |
| Taux d'activité (2016)                         | %               | 73,8   | 73,6    |
| Taux de chômage (2016)                         | %               | 8,4    | 7,6     |
| <b>Situation agricole</b>                      |                 |        |         |
| Superficie agricole utilisée (2017)            | Km <sup>2</sup> | 40,8   | 63,9    |
| Superficie totale des terres arables (2017)    | Km <sup>2</sup> | 37,1   | 55,8    |
| Superficie toujours couverte d'herbe (2017)    | Km <sup>2</sup> | 3,6    | 6,8     |
| Céréales pour le grain (2017)                  | Km <sup>2</sup> | 16,4   | 23,8    |
| Vergers (2017)                                 | Km <sup>2</sup> | 0,1    | 1,2     |
| Nombre d'exploitation (2017)                   | Exploitation    | 53     | 93      |
| Main-d'œuvre totale (2012)                     | Nb de personnes | 115    | 173     |

La sylviculture n'est pas développée dans cette région de la Belgique avec seulement 4% de surfaces boisées répertoriées au Plan de Secteur sur le territoire de Perwez et 3 % sur le territoire d'Éghezée.

La figure ci-après reprend les emplois salariés en sylviculture/exploitation forestière et dans les industries du bois et papetière par commune. On constate que les communes de Perwez et Éghezée ne sont pas du tout développées dans ce secteur.



**Figure IV.4-2 : Emplois salariés en sylviculture/exploitation forestière et dans les industries du bois et papetière par commune en 2007 (source : CPDT, diagnostic territorial de la Wallonie, brochure 6)**

La commune de Perwez compte deux parcs d'activité économique, il s'agit du parc d'activité économique de Préolia (industriel, artisanal et PME) et du parc de Béolia. Le premier, d'une taille de 33 ha, comporte une cinquantaine d'entreprises pour plus de 560 emplois, alors que le deuxième comprend 6 entreprises.

La commune d'Éghezée compte un seul parc d'activité économique, il s'agit du parc d'activité économique de type industriel d'Éghezée – Leuze – Longchamps. Celui-ci compte trois entreprises pour une superficie de 70 ha.

#### 4.2.2.3 Situation touristique

Selon le SDER, les communes de Perwez et Éghezée ne sont pas reconnues pour leur attrait touristique important. Le tableau suivant reprend une liste non exhaustive des principales activités touristiques (et assimilées) recensées par les communes ainsi que par l'Office de Promotion de Wallonie et de Bruxelles. Les attractions touristiques de la commune de Gembloux ont également été considérées étant donné leur relative proximité avec le parc en projet. Il est considéré que les inventaires patrimoniaux réalisés au sein du chapitre « paysage » complètent cette liste et permettent d'appréhender l'intérêt touristique de la zone d'étude.

**Tableau IV.4-4 : Liste non exhaustive des attractions, loisirs et autres activités à proximité du projet.**

| Attractions, loisirs et autres activités | Commune  | Village          | Distance par rapport au projet | Objet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|----------|------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chêne millénaire de Liernu               | Éghezée  | Liernu           | ± 2,9 km                       | « C'est à Liernu qu'on peut admirer le plus gros chêne de Belgique et sans doute, le plus vieux. Il serait âgé d'environ 1000 ans. Il est toujours vigoureux et donne encore d'abondantes glandées. »                                                                                                                                                                                                                    |
| Bois de Grand-Leez                       | Gembloux | Grand-Leez       | ± 0,85 km                      | Ce bois est traversé par plusieurs circuits de promenade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Manoir de Là-Bas                         | Éghezée  | Aische-en-Refail | ± 3,0 km                       | Ce manoir domine le camping d'Éghezée, des activités récréatives diverses sont proposées en plus d'une restauration diversifiée. Le tout dans un cadre naturel et verdoyant.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Les canards d'Upigny                     | Éghezée  | Upigny           | ± 5,8 km                       | Upignac est considéré comme étant le domaine des canards. Le domaine de 170 ha a permis la pratique de l'agriculture et de l'élevage depuis des générations. Ce domaine est actuellement spécialisé dans la réalisation de foie gras de canard et des visites du domaine et l'organisation de cours de cuisine sont proposés. Le site comporte un restaurant et un magasin permettant la vente des produits de la ferme. |
| Le château Bayard                        | Éghezée  | Upigny           | ± 5,6 km                       | Situé entre Namur et Louvain-la-Neuve, le château Bayard permet l'organisation de séminaires, réunions, mariage ou autre réception.<br>Dans un cadre hors du temps, il bénéficie du calme de la campagne et de la proximité de la sortie de l'autoroute.                                                                                                                                                                 |
| L'église de Saint-Germain                | Éghezée  | Saint-Germain    | ± 4,6 km                       | Le plus ancien édifice d'Éghezée, monument classé de style roman, bâti au XII <sup>e</sup> siècle. L'église étant encore en fonction, elle peut être visitée en dehors des offices. Elle se trouve à 2.5 kilomètres à l'est du site.                                                                                                                                                                                     |
| Moulin Defrenne                          | Gembloux | Grand-Leez       | ± 3,8 km                       | Le Moulin Defrenne est le dernier moulin à vent en activité dans la province de Namur. Situé à environ trois kilomètres à l'ouest du projet, il ouvre ses portes pour des visites et une petite restauration.                                                                                                                                                                                                            |
| Château-ferme de Petit-Leez              | Gembloux | Grand-Leez       | ± 4,1 km                       | Le château-ferme ouvre ses salles et son parc à différentes propositions artistiques : sculpture, peinture, photo, installations..., qui font partie intégrante du lieu.                                                                                                                                                                                                                                                 |

En ce qui concerne les itinéraires de promenades, un inventaire des principaux itinéraires a déjà été réalisé à la section 3.2.2.8 « Principaux itinéraires de promenade » du chapitre IV.3 « Paysage et Patrimoine ».

À noter qu'aucun Parc Naturel répertorié comme tel par la Région wallonne n'est présent à moins de 5 km du projet.

La ville de Gembloux, dont le centre-ville est situé à environ 8 km au sud-ouest du projet est, d'un point de vue touristique, une destination offrant un riche passé historique. Le centre de Gembloux compte ainsi de nombreux sites à visiter : le beffroi de Gembloux (classé à l'UNESCO), l'abbaye Bénédictine, les remparts, la maison du Bailli, etc.

Le Chargé d'étude a réalisé l'inventaire des infrastructures d'accueil touristique sur le territoire de toutes les communes wallonnes situées dans un rayon de 5 km du projet (périmètre d'étude intermédiaire) sur base des informations disponibles dans la base de données CAP-Ruralité.

**Tableau IV.4-5 : Infrastructures d'accueil touristique à Gembloux, Éghezée, La Bruyère, Perwez, Walhain et Ramillies (source : CAP-Ruralité)**

|                                                                                       | Gembloux | Éghezée | La Bruyère | Perwez | Walhain | Ramillies |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|------------|--------|---------|-----------|
| <b>Capacité d'hébergement (2016)</b>                                                  |          |         |            |        |         |           |
| Campings (capacité en nombre de lits)                                                 | 0        | 1 (324) | 0          | 0      | 0       | 0         |
| Hôtellerie (capacité en nombre de lits)                                               | 3 (122)  | 0       | 0          | 0      | 0       | 0         |
| Établissement de terroir – gîtes, chambres d'hôtes, etc. (capacité en nombre de lits) | 7 (51)   | 2 (8)   | 1 (6)      | 2 (11) | 2 (9)   | 0         |

Notons que le camping d'Éghezée se situe à environ 3,1 km au sud-est du projet.

Les communes de Perwez, Walhain et La Bruyère disposent de peu d'infrastructures d'accueil touristique, les seules présentes sont liées au tourisme de terroir, Ramillies n'en possède aucune. À Éghezée, on retrouve un grand camping en plus des quelques établissements de terroir. Cependant, le camping d'Éghezée a, dans les faits, fermé ses portes depuis l'été 2017 et a été revendu récemment, sa nouvelle affectation n'est pas encore connue. À Gembloux, les infrastructures d'accueil touristique sont logiquement plus nombreuses.

Il est considéré que les inventaires patrimoniaux réalisés au sein du chapitre « Relief et paysage » complètent l'intérêt touristique de la zone d'étude.

#### 4.2.1 Activité de l'ulmodrome de Liernu<sup>22</sup>

Situé à Éghezée, l'aérodrome de Liernu propose des vols et des écolages en ULM et en paramoteurs depuis 1988. Selon les informations disponibles sur le site internet de l'aérodrome, celui-ci compte 180 affiliés, ainsi que 80 appareils basés. Les activités de l'aérodrome ne sont autorisées que quand les conditions météorologiques permettent le vol à vue.

L'organisation de l'espace et de l'urbanisation présente aux alentours de l'aérodrome a nécessité la définition et la délimitation de diverses zones permettant de réduire les nuisances sonores et d'assurer la sécurité des vols. Ces zones figurent sur les dernières mises à jour des documents de vol actuellement disponibles au niveau de la Fédération Belge d'Aviation Micro-légère (Belgian ULM Federation - BULMF) (cf. figure suivante).

**Tableau IV.4-6 : Zones de survol interdit et couloirs de vol pour l'aérodrome de Liernu**

| Nature                          | Référence             | Localisation                                        |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|
| Zone de survol interdit         | Zone 1                | Entités de Grand-Leez et Petit-Leez                 |
|                                 | Zone 2                | Entités d'Aische-en-Refail                          |
|                                 | Zone 3                | Village de Liernu de part et d'autre de l'autoroute |
| Couloirs d'arrivée et de départ | Entrée et sortie sud  | Entre les zones 1 et 3                              |
|                                 | Entrée et sortie est  | Entre les zones 2 et 3                              |
|                                 | Entrée et sortie nord | Entre les zones 1 et 2                              |

<sup>22</sup> Certaines informations sont tirées de l'étude suivante : Projet de parc éolien à Éghezée (Liernu), Etude d'incidences sur l'environnement, CSD Ingénieurs, mars 2017.

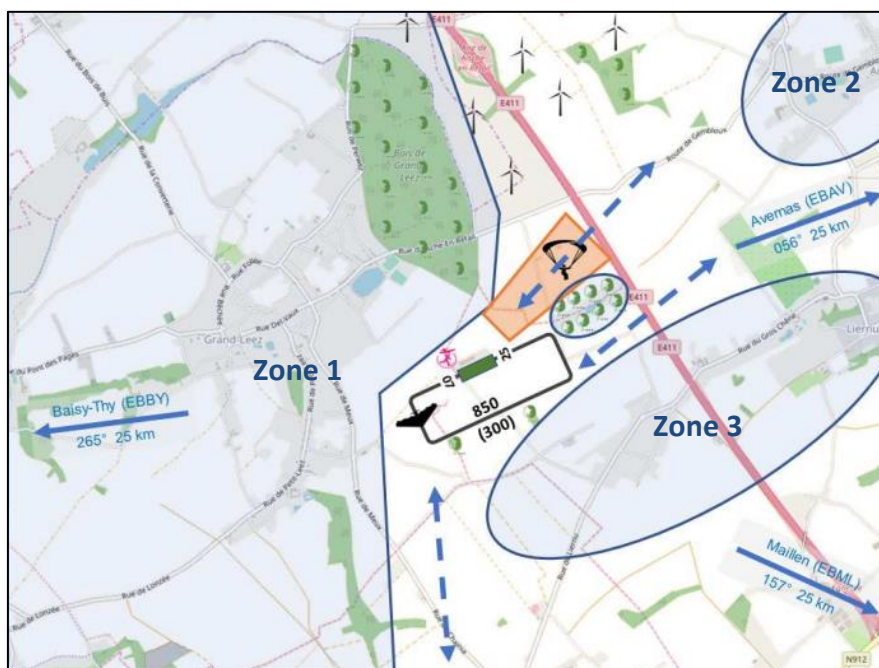


Figure IV.4.2 : Zones de survol interdit et couloirs de vol pour l'aérodrome de Liernu

(source : Belgian ULM fédération, février 2019, [www.bulmf.be](http://www.bulmf.be)).

Le parc existant n'impact nullement l'activité de l'ULModrome de Liernu, il en sera de même pour le parc en projet. Par ailleurs, un projet de délocalisation de l'ULM est en cours, suite à l'implantation du futur projet autorisé de Liernu.

## 4.2.2 Description de la mobilité locale

### 4.2.2.1 Transport routier

#### 4.2.2.1.1 RESEAU A GRAND GABARIT ET RESEAU INTERURBAIN

Le site se situe à l'est d'un axe routier drainant un trafic important : l'autoroute E411/A4 reliant Bruxelles au Luxembourg. Cette autoroute possède 4 bandes à hauteur du projet. L'éolienne la plus proche (WT4) est localisée à environ 415 m du bord de la voirie.

Le réseau routier à grand gabarit et interurbain est représenté ci-après.

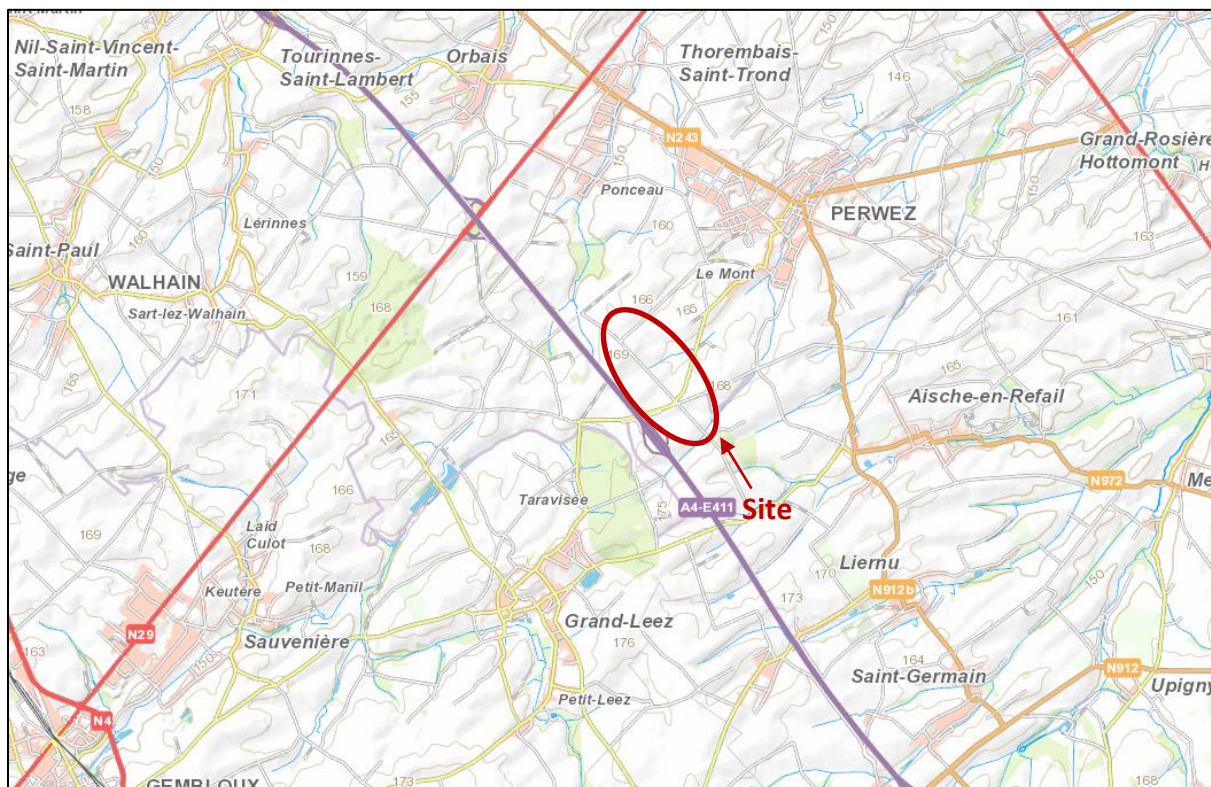


Figure IV.4-3 : Réseau routier à grand gabarit et interurbain à proximité du site (source : CartoWeb.be).

#### 4.2.2.1.2 RÉSEAU LOCAL

En ce qui concerne le réseau routier local, il convient de mentionner :

- La rue du Mont qui passe entre les éoliennes projetées 3 et 6 depuis le Mont puis passe directement à l'ouest des éoliennes projetées 4, 5 et 6 (parallèle à l'autoroute) en direction de la ferme de la Sarte. Il s'agit d'une voirie secondaire en revêtement hydrocarboné pour sa partie est et en béton pour sa partie ouest ;
- Le RAVeL L147 « de Sombreffe à Lincent » passe à moins d'une centaine de mètres de l'éolienne 1 ;
- Plusieurs chemins agricoles sans noms passent entre les éoliennes ou à proximité.

#### 4.2.2.1.3 FRÉQUENTATION ROUTIÈRE DE LA ZONE

La mobilité locale est dominée, dans un rayon de 1.250 m autour du projet, par la proximité de l'autoroute E411/A4. Les données de recensement du trafic disponibles pour cet axe sont reprises au tableau ci-après.

Tableau IV.4-7 : Recensement du trafic à proximité du site (source : SPW Mobilité et Infrastructures).

| Voie    | Tronçon                          | BK   | Période de comptage | Nombre de véhicules<br>(2 sens confondus) |             |
|---------|----------------------------------|------|---------------------|-------------------------------------------|-------------|
|         |                                  |      |                     | 06h00-22h00                               | 00h00-24h00 |
| E411/A4 | Thorembais-Saint-Trond – Éghezée | 42,3 | 2010                | 72.000                                    | 79.000      |

Aucune donnée de trafic récente sur le réseau local n'est disponible.

Lors des visites sur site, il n'a pas été relevé d'encombrement particulier des voiries locales (stationnement sauvage, bouchons, etc.). En heures de pointe ou lors de chantier autoroutier, des ralentissements peuvent toutefois survenir au niveau de la E411/A4.

#### 4.2.2.2 Transport ferroviaire

Aucune voie ferroviaire ne circule dans le périmètre immédiat du projet. La ligne la plus proche est la ligne n°161 Bruxelles-Midi - Namur passant à 7,9 km au sud-ouest du site.

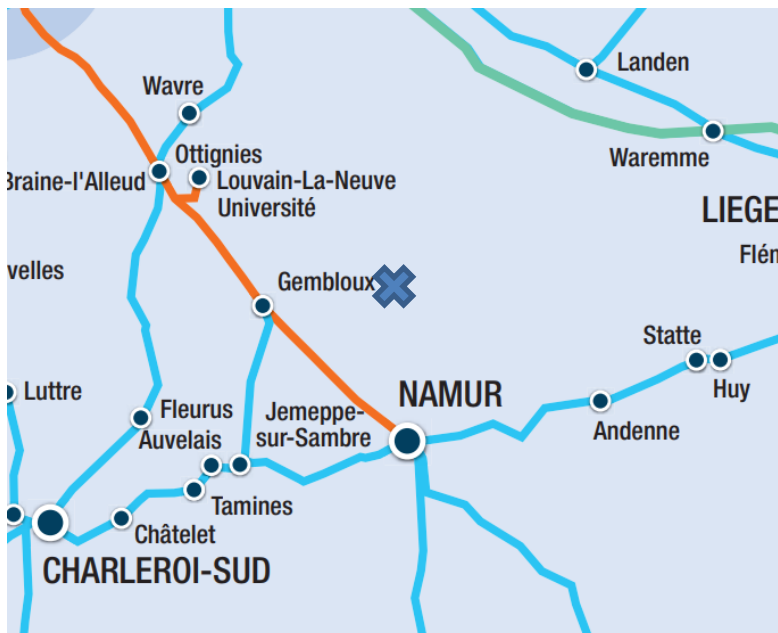


Figure IV.4-4 : Extrait de la carte du réseau SNCB et localisation approximative du projet de Liernu représenté par une croix bleue (source : belgianrail.be)

#### 4.2.2.3 Transport aérien

Au niveau de l'aviation militaire, la base aérienne la plus proche et celle de Beauvechain, localisée à environ 14,3 km au nord du site d'implantation des éoliennes.

Au niveau de l'aviation civile, l'aéroport international le plus proche est celui de Gosselies (Bruxelles-Sud – Charleroi) qui est localisé à environ 29 km au sud-ouest des éoliennes. L'aérodrome le plus proche est l'ULModrome de Liernu, situé à environ 2,7 km au sud du site d'implantation du projet, dont l'activité est compatible avec le présent projet.

#### 4.2.2.4 Transport fluvial

Il n'existe pas de voie fluviale navigable proche.

### 4.2.3 Servitudes techniques

#### 4.2.3.1 Aviation civile et militaire

La sécurité du trafic aérien civil est assurée par Skeyes, entreprise publique autonome. Afin de permettre aux développeurs de connaître les principales restrictions aériennes à prendre en compte en matière d'implantation d'éoliennes, Skeyes a édité en juin 2017 une carte présentant différentes zones de contraintes. Cette carte fait apparaître des zones en rouge pour lesquelles l'impact des éoliennes sur les installations et/ou procédures utilisées par Skeyes est inacceptable, des zones en orange pour lesquelles il y a un impact potentiel sur les installations et/ou procédures utilisées par Skeyes et qui nécessitent la réalisation d'une étude approfondie par Skeyes et des zones bleues pour lesquelles Skeyes effectue une étude simplifiée. D'après cette carte, le projet se situe en **zone bleue**.

En outre, le territoire belge est divisé en plusieurs catégories à savoir :

- Catégorie A : comprend les parties du territoire situées à proximité des aérodromes et se trouvant sous les plans de limitation d'obstacles liés à ces terrains, les aires permanentes d'atterrissage et de décollage à l'usage des hélicoptères ainsi que les zones de dégagement associées à ceux-ci et les zones de contrôle ;
- Catégorie B : comprend les zones s'étendant jusqu'à 130 m des bords du revêtement des autoroutes en service et en construction ;
- Catégorie C : comprend les zones militaires d'exercices aériens à basse altitude ;
- Catégorie D : comprend les zones situées aux alentours des installations radars, des outils de communication, d'aide à la navigation aérienne. Les installations utilisées par l'aviation civile sont exploitées par Skeyes, les installations utilisées par l'aviation militaire sont gérées par la Défense ;
- Catégorie E : comprend la portion du territoire du Royaume non définie dans les catégories A, B, C ou D.

Dans son avis préalable émis en date du 10 janvier 2019, repris en annexe 2, la Défense confirme que le site se trouve en zone de **catégorie E**. Dans cette zone, seules des éoliennes supérieures à 150 m par rapport au niveau du sol doivent faire l'objet d'un balisage particulier. L'avis de la Défense précise également les informations suivantes :

- En matière d'aéronautique, le projet est localisé dans la « Pans-Ops-box » de la base aérienne de Beauvechain. Une évaluation d'obstacle par un IFPD (Instrument Flight Procedure Designer) a démontré que certaines éoliennes du projet à la hauteur demandée (max 180 m au-dessus du sol) ont un impact négatif sur la sécurité des vols à partir de Beauvechain. La hauteur de 180 m au-dessus du sol est acceptée pour les éoliennes 1, 2, 3, 6 et 7, alors que l'éolienne 4 devra avoir une hauteur maximale de 177 m et l'éolienne 5 une hauteur maximale de 176 m.
- En matière de radar, les éoliennes se situent dans la LOS (Line Of Sight) du radar de Beauvechain. Une évaluation de type « **Simple Engineering Assessment** » conforme à l'EUROCONTROL-GUID-130 est dès lors demandée par la Défense au Demandeur afin démontrer qu'il n'y pas d'impact négatif du bon fonctionnement du radar mentionné ci-avant. L'avis définitif de la Défense dépendra des conclusions de cette évaluation.
- En matière de drop zone, le Centre d'Entraînement de Parachutistes émet un avis défavorable pour les éoliennes 1, 2, 4 et 5 pour la hauteur demandée (180 m). En effet, la construction de ces éoliennes entraînerait la perte de la capacité de largage en automatique de nuit. Un avis positif pour ces éoliennes pourrait être émis si leur hauteur était limitée à :
  - WT1 : 175 m
  - WT2 : 175 m
  - WT4 : 171 m
  - WT5 : 170 m

En ce qui concerne l'aviation civile, Skeyes avait émis un avis préalable positif en date du 22 mars 2017 pour l'implantation de 9 éoliennes d'une hauteur totale de 180 m se trouvant au niveau du site d'implantation des 7 éoliennes du repowering. Cet avis est fourni à titre purement indicatif dans la mesure où sa durée de validité de 2 ans est dépassée et que le projet est passé à 7 éoliennes au lieu des 9.

#### 4.2.3.2 Télécommunications

Dans certains cas, les éoliennes peuvent engendrer des perturbations des ondes électromagnétiques émises dans l'environnement. Ces perturbations sont principalement dues à la capacité de réflexion et de diffraction des ondes électromagnétiques à partir des éoliennes, résultant en une altération du signal utile. Les autres émissions potentielles seraient liées à la turbine. Cependant, elles sont couvertes par les normes de Compatibilité Electro-Magnétique (CEM)<sup>23</sup> et la directive CEM.

<sup>23</sup> Cette norme vise à limiter les perturbations électromagnétiques sur un équipement électrique/électromagnétique proche, comme par exemple des appareils médicaux.

Les ondes électromagnétiques potentiellement perturbées par les éoliennes sont les ondes radar et les faisceaux hertziens (dont la réception de la télévision hertzienne). Les ondes radio et GSM ainsi que la transmission de la télévision par câble ne sont pas affectées par les éoliennes. Ce sujet sera exposé plus en détail dans le chapitre IV.4.4.4.

L'Institut Belge des services Postaux et des Télécommunications (IBPT) est compétent pour la gestion des systèmes de télécommunication au niveau belge.

Dans son avis préalable datant du 21 mai 2019 et repris en annexe 2, l'IBPT renseigne un faisceau hertzien autorisé à proximité des éoliennes en projet, mais indique que le projet, dans son implantation actuelle, ne risque pas d'interférer avec celui-ci.

#### 4.2.3.3 Conduites enterrées

Aucune conduite souterraine reprise au Plan de Secteur n'est recensée à moins de 1 km des éoliennes en projet.

Dans son avis du 2 mai 2018, Fluxys a remis un avis favorable sur le projet (voir annexe 2).

Contacté par le Demandeur, Air Liquide a confirmé qu'il n'exploitait aucune conduite à proximité du projet et n'a pas formulé de remarques particulières (voir annexe 2).

#### 4.2.3.4 Lignes électriques aériennes

Aucune ligne électrique aérienne reprise au Plan de Secteur n'est recensée à moins de 1 km des éoliennes en projet.

Dans son avis du 23 mai 2018, ELIA a remis un avis favorable sur le projet (voir annexe 2).

### 4.3 ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE DE CHANTIER

#### 4.3.1 Incidences du chantier sur la population riveraine

Les risques d'accident concernent les travailleurs impliqués sur le chantier. Le site d'implantation des éoliennes étant localisé à l'écart des habitations et des zones fréquentées par le public (les voiries existantes autour des turbines projetées sont principalement empruntées par les engins agricoles, à l'exception du RAVeL qui est emprunté par des vélos et des marcheurs) et la zone des travaux étant interdite au public, aucun risque d'accident n'est attendu auprès de la population riveraine.

Les risques d'accident pour les travailleurs seront identiques à ceux de chantiers conventionnels et en hauteur. Les sociétés qui participeront au chantier du projet sont spécialisées dans leurs domaines respectifs de sorte que les risques d'accident seront maîtrisés en appliquant les usages courants de leur métier :

- Désignation d'un coordinateur sécurité-santé agréé par la Région wallonne qui définira les règles en matière de sécurité et veillera à leur respect ;
- Engagement d'équipes du constructeur des éoliennes et d'entreprises de grutage spécialisées en montage d'éoliennes (travail en altitude) et disposant d'une habilitation ;
- Transport des éléments, matériaux de construction et réalisation des travaux de construction sous de bonnes conditions météorologiques (pas de pluie ni de vent violent pour l'érection des éoliennes).

#### 4.3.2 Incidences du chantier sur les aspects socio-économiques

Le chantier étant de faible envergure, une main-d'œuvre limitée sera suffisante pour effectuer l'ensemble des travaux de construction. La création d'emplois directs par les travaux est estimée à une dizaine de travailleurs temps-plein pendant toute la durée du chantier, soit environ un an.

Ce sont des sociétés étrangères qui fabriqueront les éoliennes, tout en gardant la possibilité de faire appel à des fournisseurs belges pour l'élaboration de certaines pièces spécifiques.

Le demandeur fera appel à des sociétés spécialisées belges pour le montage des éoliennes, les travaux de génie civil et la pose du câblage électrique, sous la supervision des constructeurs. D'autres sociétés seront appelées pour la fourniture du chantier en béton et en matériaux pierreux.

Signalons que plusieurs entreprises liées à l'installation de parcs éoliens (fabrication, montage, terrassement, maintenance, etc.) commencent à se développer en Belgique. Le Facilitateur éolien (APERe) a, en outre, proposé, pour le compte de la Région wallonne, une liste non exhaustive des acteurs dans le domaine de l'éolien en Wallonie.

#### 4.3.3 Incidences du chantier sur les activités de l'ULModrome de Liernu

Quel que soit le sort des procédures actuellement encore pendantes devant le Conseil d'Etat (CE) en relation avec la validité du permis couvrant l'ulmodrome, la question de sa compatibilité avec le parc éolien ne se pose pas dans la mesure où l'exploitant s'est engagé contractuellement vis-à-vis d'Eneco Wind Belgium à mettre fin à l'exploitation de l'ulmodrome le jour de l'érection de la première éolienne du parc de Liernu. C'est sur base de cet engagement que le permis du parc éolien a été délivré par le Ministre en date du 4 janvier 2018. Un recours en suspension introduit au CE par des riverains le 20 novembre 2018 a été rejeté par un arrêt du CE du 17 avril 2019 à défaut de gravité du dommage allégué par les requérants. La procédure en annulation se poursuit. L'Auditeur n'a pas encore déposé de rapport sur le recours en annulation ; celui est attendu dans un délai de 6 à 18 mois. En l'absence de suspension et, a fortiori, d'annulation du permis du 4 janvier 2018, ce dernier est exécutoire et le chantier de la construction du projet de Liernu est officiellement en cours.

#### 4.3.4 Incidences du chantier sur la mobilité locale

Le chantier engendrera un charroi exceptionnel pour le transport des éléments constitutifs des éoliennes (démantèlement et construction), ainsi qu'un charroi ordinaire pour l'acheminement et l'évacuation des autres matériaux et des déblais.

Sur base des estimations réalisées dans le cadre du chapitre IV.1., il peut être estimé :

- Qu'environ 2.820 m<sup>3</sup> de gravats et de sables liés au retrait des fondations et des aires de montage des ancienne éolienne, ainsi qu'au retrait du câblage intra-parc existant non réutilisé, ce qui représente environ 113 camions semi-remorques pour l'ensemble du parc (capacité 25 m<sup>3</sup>) ;
- Qu'entre 8.470 et 10.670 m<sup>3</sup> de déblais liés aux fondations<sup>24</sup>, aux aires de montage, au nouveau chemin permanent et à l'installation du câblage intra-parc et extra-parc des nouvelles éoliennes devront être évacués, ce qui représente entre 339 et 427 camions semi-remorques pour l'ensemble du parc. Il s'agit néanmoins d'estimations maximalistes étant donné qu'on ne considère pas que les terres arables pourront être étalées sur les parcelles agricoles voisines. Ainsi, d'après les estimations, ce sont environ 6.000 m<sup>3</sup> de terres qui pourraient être valorisées sur le site du projet, ce qui réduirait considérablement le nombre de camions pour l'évacuation des terres excédentaires non valorisables sur site ;
- Que pour les armatures en acier nécessaires aux fondations de nouvelles éoliennes et le retrait de celles des anciennes éoliennes, environ 45 camions seront nécessaires (3 camions par éolienne) ;
- Que pour l'apport de béton frais pour les fondations (entre 630 et 940 m<sup>3</sup> par éolienne, soit entre 4.400 et 6.600 m<sup>3</sup> pour le parc selon le diamètre et la profondeur des fondations, entre 440 et 660 camions seront nécessaires (capacité d'un camion-toupie : 10 m<sup>3</sup>) ;
- Que pour l'apport d'empierrement pour l'aménagement des accès provisoires et définitifs (2.800 m<sup>3</sup>, correspondant aux volumes déblayés), environ 112 camions seront nécessaires ;
- Que pour l'apport d'empierrement pour les aires de montages (5.600 m<sup>3</sup>), environ 224 camions seront nécessaires ;
- Que pour le remblaiement des tranchées intra-parc (sur 1.620 m) avec du sable sur une profondeur de 20 cm, un total de 5 camions seront nécessaires (pour le transport de 130 m<sup>3</sup> de remblais) ;

Que pour le remblaiement des tranchées extra-parc (sur 13.810 m) avec du sable sur une profondeur de 20 cm, un total de 44 camions seront nécessaires, au maximum (pour le transport de 1.100 m<sup>3</sup> de déblais).

Au total, on peut donc estimer que le chantier engendrera un charroi total compris entre 1.322 et 1.517 camions sur toute la durée du chantier. À noter qu'il s'agit d'une estimation très maximaliste. Dans la pratique, le Demandeur pourrait réutiliser les empierrements des aires de montages existantes, ainsi que disposer des plaques métalliques à la place d'un empierrement pour les aménagements temporaires, ce qui permettrait de réduire le charroi total.

À ce charroi s'ajoutent les convois exceptionnels pour l'évacuation des anciennes éoliennes et le transport des nouvelles éoliennes (environ 10 camions/éolienne).

Le trafic des camions toupie sera le plus impactant pour la mobilité. Ils permettent d'alimenter le chantier en béton frais. En effet, pour éviter la formation de joints de faiblesse dans le socle de fondation, il est indispensable de couler la dalle en une seule fois. Cela représente environ 14 heures de travail par éolienne et l'approvisionnement doit être constant. Généralement, ce travail est réalisé en journée. Des camions toupie d'une capacité de 9 à 11 m<sup>3</sup> seront préférés à ceux de plus faibles quantités.

En considérant les données reprises ci-avant, que l'approvisionnement en béton pour la fondation d'une éolienne (soit 94 camions par éolienne au maximum) sera réparti sur seulement 8 heures, il est estimé que

- 12 camions maximum se rendront sur site chaque heure (1 camion = 2 EVP<sup>25</sup>) ;

<sup>24</sup> Ces volumes prennent en compte le fait qu'une partie des terres de déblais de la construction est utilisée comme remblai dans le cadre du démantèlement.

<sup>25</sup> EVP = Equivalent Véhicule Particulier

- Selon les hypothèses posées, le trafic journalier (entre 6h et 22h) circulant sur l'E411 (autoroute empruntée pour accéder au site) sur le tronçon le plus proche du site est de 36.000 EVP<sup>25</sup> (72.000 pour les deux sens de circulation), soit un trafic horaire de  $\pm 2.250$  EVP/h. Le chantier engendrera donc au maximum une augmentation de 1,1 % du trafic observé sur la E411, durant la phase de construction. Cela correspond à une augmentation temporaire relativement faible et qui n'occasionnera pas de souci de trafic significatif. En outre, il est à noter que les données de trafic disponibles datent de 2010 et que le trafic tend à augmenter sur ces voiries au fil des années. L'augmentation temporaire de trafic due au chantier et estimée ci-avant est donc légèrement maximaliste par rapport à la situation actuelle.

#### Itinéraires d'accès au chantier et impact sur la circulation locale

Le règlement général sur la police de la circulation routière impose des règles pour les transports exceptionnels de ce type. Dès lors, une autorisation (valable 12 mois) de la part du SPF Mobilité et Transports – Direction Sécurité routière – Service Transport Exceptionnel doit être délivrée afin de préciser l'itinéraire à suivre pour le déplacement du charroi.

L'impact du charroi sur la circulation locale ne devrait pas être important étant donné qu'il s'effectuera sur des plages horaires assez étendues et sur des axes routiers capables de supporter de telles charges. Par ailleurs, les zones de chantier sont desservies presque directement depuis la E411. Dès lors, le charroi ne traversera aucun village ou zone habitée à proximité directe du projet. *A priori*, aucune dégradation de voiries n'est à craindre. Néanmoins, un état des lieux devra être réalisé avant et après les travaux avec les gestionnaires de voirie et le Service Travaux de la commune de Perwez en cas de potentielles dégradations.

#### **4.3.5 Vibrations**

Dans le cadre du chantier (construction et démantèlement), les sources de vibrations sont les engins de chantier (excavatrices, grue, groupe électrogène et camions). Vu la distance séparant le projet des habitations les plus proches (près de 500 m), les vibrations engendrées par ces engins devraient être peu ou non perceptibles au niveau des habitations. Les risques d'endommagement des bâtiments proches du projet sont donc négligeables.

Le charroi nécessaire à l'acheminement des éoliennes engendrera également des vibrations. Cependant, les charges par essieux pour le transport des matériaux et l'évacuation des terres sont soumises à des réglementations spécifiques et ne sont pas supérieures aux charrois agricoles ou transports de marchandises par semi-remorques.

Les convois seront autant que possible regroupés de manière à éviter les nuisances dans la durée. En outre, le convoi ne traverse aucune zone habitée, dès lors, aucun impact vibratoire significatif n'est attendu.

En phase de démarrage de l'exploitation, la rotation des pales des éoliennes induit des contraintes mécaniques (sources de vibrations) au sein de celles-ci pouvant induire des vibrations au niveau de certaines structures proches. Ces incidences étant identiques à celles observées en phase d'exploitation, celles-ci sont abordées ultérieurement.

## 4.4 ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

### 4.4.1 Effets stroboscopiques (ombre portée)

#### 4.4.1.1 Introduction

Le principal phénomène d'ombrage lié aux éoliennes est engendré par la rotation des pales d'une éolienne et mis en exergue lorsque le soleil est bas et le ciel dégagé. Il est appelé « ombre stroboscopique » et est illustré à la figure suivante.



Figure IV.4-5 : Ombre d'une éolienne. L'observateur placé dans l'ombre du rotor subit un effet stroboscopique.

Étant donné que cet effet stroboscopique peut constituer une gêne importante pour les habitants des maisons les plus proches si l'exposition est prolongée, il est nécessaire d'estimer la durée d'exposition potentielle. Le Cadre de référence actualisé de 2013 pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne indique un seuil de tolérance de 30 heures par an et de 30 minutes par jour calculé sur base du nombre réel d'heures pendant lesquelles le soleil brille et pendant lesquelles l'ombre est susceptible d'être projetée sur l'habitation. Au-delà de ce seuil, un dispositif d'immobilisation temporaire doit être mis en oeuvre.

Les conditions sectorielles relatives aux parcs d'éoliennes (entrées en vigueur le 17 mars 2014) utilisent les mêmes seuils de tolérance pour tout habitat (construit ou dûment autorisée par un permis d'urbanisme), soit 30 heures par an et de 30 minutes par jour, mais précise que les effets stroboscopiques sont calculés selon l'approche du « cas le plus défavorable ».

Afin de pouvoir appréhender aussi bien le cadre de référence de 2013 que les conditions sectorielles, le Chargé d'études a donc considéré deux situations bien définies : une situation « maximaliste » et une situation « réaliste ».

#### Situation « maximaliste »

Définie par les conditions sectorielles, la situation maximaliste considère que :

- Le soleil brille du matin au soir (ciel continuellement dégagé) ;
- Les éoliennes fonctionnent en permanence (vitesse du vent toujours dans la gamme de fonctionnement des éoliennes et disponibilité de celles-ci à 100%) ;
- Le rotor des éoliennes est toujours orienté perpendiculairement aux rayons du soleil.

Cette situation ne tient donc pas compte des conditions météorologiques. Elle n'est donc pas réaliste.

### Situation « réaliste »

Comme le précise le cadre de référence de 2013, l'évaluation de l'effet d'ombre stroboscopique doit être réalisée sur base :

- Du nombre d'heures pendant lesquelles le soleil brille (sur base des statistiques d'irradiation fournies par l'IRM) ;
- Du nombre d'heures pendant lesquelles l'ombre est susceptible d'être projetée sur les habitations (sur base des statistiques de vent fournies par l'IRM permettant de définir les plages de fonctionnement des éoliennes).

En outre, le Chargé d'études a considéré un nombre d'heures de fonctionnement des éoliennes basé sur les statistiques de vitesses de vents. En tenant compte des conditions météorologiques, cette situation s'avère donc plus probable et tend donc à se rapprocher de l'ombre portée réelle que percevront les riverains du projet.

#### 4.4.1.2 Estimation de l'ombre stroboscopique portée dans les habitations

##### ■ MÉTHODOLOGIE

L'ombre stroboscopique dans les habitations peut être calculée et estimée via une modélisation numérique. Dès lors, en faisant varier la position du soleil minute par minute pendant une année complète, l'ombre portée engendrée par la rotation des pales peut être calculée, ainsi que la durée d'exposition annuelle et journalière maximale en tous points du territoire.

Les différents paramètres ou hypothèses pris en compte dans les modélisations sont les suivants :

- La formation d'ombre n'est pas prise en compte pour des valeurs d'angles d'élévation du soleil inférieur à 3°C (angle zénithal de 87°) <sup>26</sup>;
- La formation d'ombre n'est considérée que lorsque plus de 20 % du disque solaire est masqué par une des pales de l'éolienne ;
- Aucun obstacle n'interfère avec les rayons du soleil (en réalité les zones forestières ou le bâti interféreront avec les rayons du soleil) ;
- Le récepteur mesure l'ombre sur une fenêtre fictive verticale de 2 x 4 m placée 1 m au-dessus du niveau du sol et orientée en permanence perpendiculaire aux rayons du soleil (« Greenhouse mode ») ;
- Les courbes de niveau sont issues du modèle numérique de terrain ERRUISSOL (résolution spatiale de 10 m) ;
- Les données d'ensoleillement utilisées pour la modélisation sont des moyennes mensuelles provenant de données satellites de l'IRM couvrant la commune de Perwez<sup>27</sup> sur une période de 30 ans (1984-2013). Ces données sont utilisées pour le calcul uniquement en situation réaliste.

<sup>26</sup> Angle d'élévation considéré en Région flamande selon la méthodologie du « milieuvergunningendecreet, VLAREM II »

<sup>27</sup> Statistiques climatiques des communes belges Perwez (INS 25031), IRM, [www.meteo.be](http://www.meteo.be).

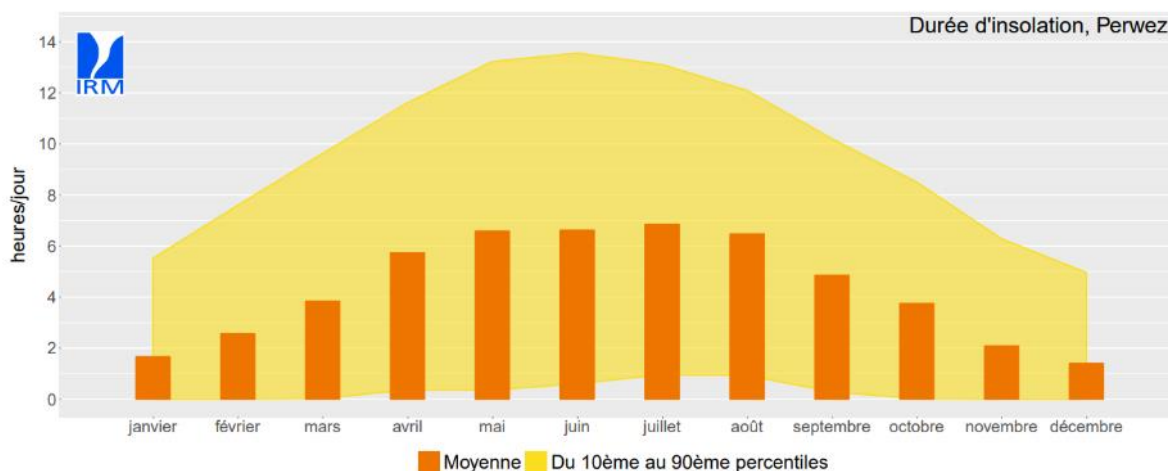


Figure IV.4-6 : Évolution de la durée d'ensoleillement journalier par mois à Perwez en heures par jour (IRM, 1984-2013)

- Les heures de fonctionnement des éoliennes en fonction de la direction des vents sont données dans le tableau ci-après. Ces données ont été calculées à partir des plages de fonctionnement des éoliennes et des données de vitesses et de direction de vents enregistrées par l'IRM au niveau de la station de Beauvechain sur une période de 30 ans (1981 – 2010)<sup>28</sup>. Elles sont également utilisées uniquement pour le calcul en situation réaliste.

Tableau IV.4-8 : Nombre d'heures de fonctionnement des éoliennes suivant la direction des vents

| N   | NNE | NE  | ENE | E   | ESE | SE  | SSE | S   | SSO   | SO    | OSO   | O   | ONO | NO  | NNO | Total |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|
| 278 | 304 | 420 | 524 | 387 | 241 | 182 | 305 | 598 | 1.035 | 1.434 | 1.403 | 719 | 397 | 280 | 252 | 8.759 |

C'est le modèle Senvion M140 (hauteur nacelle : 110 m et diamètre du rotor : 140 m) qui a été considéré pour les modélisations. En effet, ce modèle possède le diamètre de rotor le plus important parmi les différentes alternatives étudiées est donc le plus contraignant concernant l'ombre portée.

De manière à évaluer les niveaux d'ombrage aux alentours des éoliennes en projet, 37 récepteurs (« shadow receptor » ou « SR ») ont été positionnés au droit des habitations isolées et des zones d'habitat les plus proches autour du projet de manière à représenter la situation de l'ensemble du voisinage du projet. L'ensemble des récepteurs sont repris dans le tableau ci-après.

Tableau IV.4-9 : Liste des récepteurs pour l'ombre portée stroboscopique

| ID  | Description du récepteur                                                                     | Distance (m) | Éolienne la plus proche | Coordonnées Lambert 72 |         |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|------------------------|---------|
|     |                                                                                              |              |                         | X                      | Y       |
| SR1 | Habitation isolée, rue du Blanc Bois n°70 à Perwez centre (Perwez).                          | 1.048        | WT2                     | 180.593                | 145.753 |
| SR2 | Limite de la zone d'habitat de Perwez centre (Perwez), à hauteur de l'avenue du Burlet n°16. | 1.083        | WT2                     | 180.790                | 145.647 |
| SR3 | Limite de la zone d'habitat de Le Mont (Perwez), à hauteur de la rue du Mont n°114.          | 742          | WT2                     | 180.747                | 145.109 |
| SR4 | Limite de la zone d'habitat de Le Mont (Perwez), à hauteur de la rue du Mont n°181.          | 726          | WT3                     | 180.841                | 145.047 |
| SR5 | Habitation isolée, rue du Mont n°189/1 à Le Mont (Perwez).                                   | 603          | WT3                     | 180.732                | 144.960 |

<sup>28</sup> Statistiques climatiques des communes belges – Perwez (INS 25031), IRM, [www.meteo.be](http://www.meteo.be).

| ID   | Description du récepteur                                                                           | Distance (m) | Éolienne la plus proche | Coordonnées Lambert 72 |         |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|------------------------|---------|
|      |                                                                                                    |              |                         | X                      | Y       |
| SR6  | Limite de la zone d'habitat de Perwez centre (Perwez), à hauteur de la rue du Gadaffe.             | 1.006        | WT3                     | 181.276                | 145.064 |
| SR7  | Habitation isolée, rue de la Cayenne n°118 à Perwez centre (Perwez).                               | 924          | WT3                     | 181.329                | 144.852 |
| SR8  | Limite de la zone d'habitat de Aische-en-Refail (Éghezée), à hauteur de la rue de la Quiétude n°8. | 1.609        | WT3                     | 182.134                | 144.312 |
| SR9  | Habitation isolée, rue de la Cayenne n°120 (ferme de Gadave) à Perwez.                             | 571          | WT3                     | 181.042                | 144.146 |
| SR10 | Habitation isolée, Chaussée des Romains n°3 à Aische-en-Refail (Éghezée).                          | 752          | WT3                     | 181.229                | 144.124 |
| SR11 | Limite de la zone d'habitat d'Aische-en-Refail (Éghezée), à hauteur de la rue de Consèle n°67.     | 1.900        | WT7                     | 182.452                | 143.850 |
| SR12 | Limite de la zone d'habitat d'Aische-en-Refail (Éghezée), à hauteur de la route de Gembloux n°305. | 1.517        | WT7                     | 181.917                | 143.106 |
| SR13 | Limite de la zone d'habitat d'Aische-en-Refail (Éghezée), à hauteur de la rue de Vieilahaut n°38.  | 1.948        | WT7                     | 182.080                | 142.562 |
| SR14 | Limite de la zone d'habitat de Liernu (Éghezée), à hauteur de la rue de l'Égalité n°3.             | 2.778        | WT7                     | 182.352                | 141.654 |
| SR15 | Limite de la zone d'habitat de Liernu (Éghezée), à hauteur de la rue du Gros Chêne n°94.           | 2.831        | WT7                     | 181.554                | 141.122 |
| SR16 | Limite de la zone d'habitat de Liernu (Éghezée), à hauteur de la rue de Châtillon n°21.            | 3.012        | WT7                     | 181.036                | 140.798 |
| SR17 | Habitation isolée, rue de Châtillon n°65 à Liernu (Éghezée).                                       | 3.218        | WT7                     | 180.609                | 140.554 |
| SR18 | Limite de la zone d'habitat de Liernu (Éghezée), à hauteur de la rue Haute Baive n°6.              | 3.514        | WT7                     | 180.797                | 140.265 |
| SR19 | Habitation isolée, rue du Chainia n°2 à Meux (La Bruyère).                                         | 4.235        | WT7                     | 179.406                | 139.694 |
| SR20 | Habitation isolée, rue de Meux n°105 à Petit-Leez (Gembloux).                                      | 3.597        | WT6                     | 179.096                | 140.427 |
| SR21 | Limite de la zone d'habitat de Petit-Leez (Gembloux), à hauteur de la rue de Meux n°82.            | 3.430        | WT6                     | 179.059                | 140.614 |
| SR22 | Limite de la zone d'habitat de Grand-Leez (Gembloux), à hauteur de la rue de Meux n°69.            | 3.090        | WT6                     | 178.949                | 141.016 |
| SR23 | Limite de la zone d'habitat de Grand-Leez (Gembloux), à hauteur de la rue de Warichet n°2B.        | 2.534        | WT6                     | 179.070                | 141.569 |
| SR24 | Limite de la zone d'habitat de Grand-Leez (Gembloux), à hauteur de la rue d'Aische-en-Refail n°53. | 2.126        | WT6                     | 179.332                | 141.901 |
| SR25 | Limite de la zone d'habitat de Grand-Leez (Gembloux), à hauteur de la rue de Perwez n°68.          | 1.779        | WT6                     | 179.120                | 142.404 |
| SR26 | Limite de la zone d'habitat de Grand-Leez (Gembloux), à hauteur de la rue de Perwez n°71.          | 1.625        | WT6                     | 179.080                | 142.626 |
| SR27 | Habitation isolée, rue de Perwez n°113 à Grand-Leez (Gembloux).                                    | 1.487        | WT6                     | 178.993                | 142.905 |
| SR28 | Habitation isolée, rue de Perwez n°131A à Grand-Leez (Gembloux).                                   | 1.434        | WT6                     | 178.999                | 142.981 |
| SR29 | Habitation isolée, rue de Perwez n°2 à Perwez.                                                     | 1.039        | WT5                     | 179.058                | 143.500 |
| SR30 | Habitation isolée, chaussée des Romains n°1 à Perwez.                                              | 1.056        | WT5                     | 179.023                | 143.507 |

| ID   | Description du récepteur                                                                            | Distance<br>(m) | Éolienne la plus<br>proche | Coordonnées<br>Lambert 72 |         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|---------|
|      |                                                                                                     |                 |                            | X                         | Y       |
| SR31 | Limite de la zone d'habitat de Les Cinq Etoiles (Perwez), à hauteur de la rue des Cinq Etoiles n°9. | 1.637           | WT4                        | 177.985                   | 143.809 |
| SR32 | Habitation isolée, rue des Cinq Etoiles n°10 à Les Cinq Etoiles (Perwez).                           | 1.613           | WT4                        | 177.954                   | 143.921 |
| SR33 | Habitation isolée, rue de l'Intérieur n°183 (ferme de Limelette) à Perwez.                          | 1.585           | WT4                        | 177.845                   | 144.809 |
| SR34 | Habitation isolée, rue du Mont n°84 (ferme de la Sarte) à Perwez.                                   | 484             | WT4                        | 178.979                   | 144.812 |
| SR35 | Limite de la zone d'habitat de Ponceau (Perwez), à hauteur de la rue de l'Intérieur n°162.          | 1.222           | WT1                        | 178.664                   | 145.901 |
| SR36 | Habitation isolée, rue de l'Intérieure n°181 (ferme d'Odvringe) à Ponceau (Perwez).                 | 1.030           | WT1                        | 178.866                   | 145.841 |
| SR37 | Limite de la zone d'habitat de Ponceau (Perwez), à hauteur de la rue du Ponceau n°73A.              | 1.049           | WT1                        | 179.130                   | 146.069 |

■ *RÉSULTATS*

Les résultats de la simulation en situation réaliste sont illustrés aux figures suivantes. Les simulations ont également été réalisées avec le parc existant de Perwez 1, afin de montrer l'impact du Repowering par rapport à l'effet d'ombrage généré par les éoliennes existantes (à remplacer). A noter que, depuis la mise en service du parc en 2005, le Demandeur n'a jamais enregistré aucune plainte au sujet de l'ombrage.

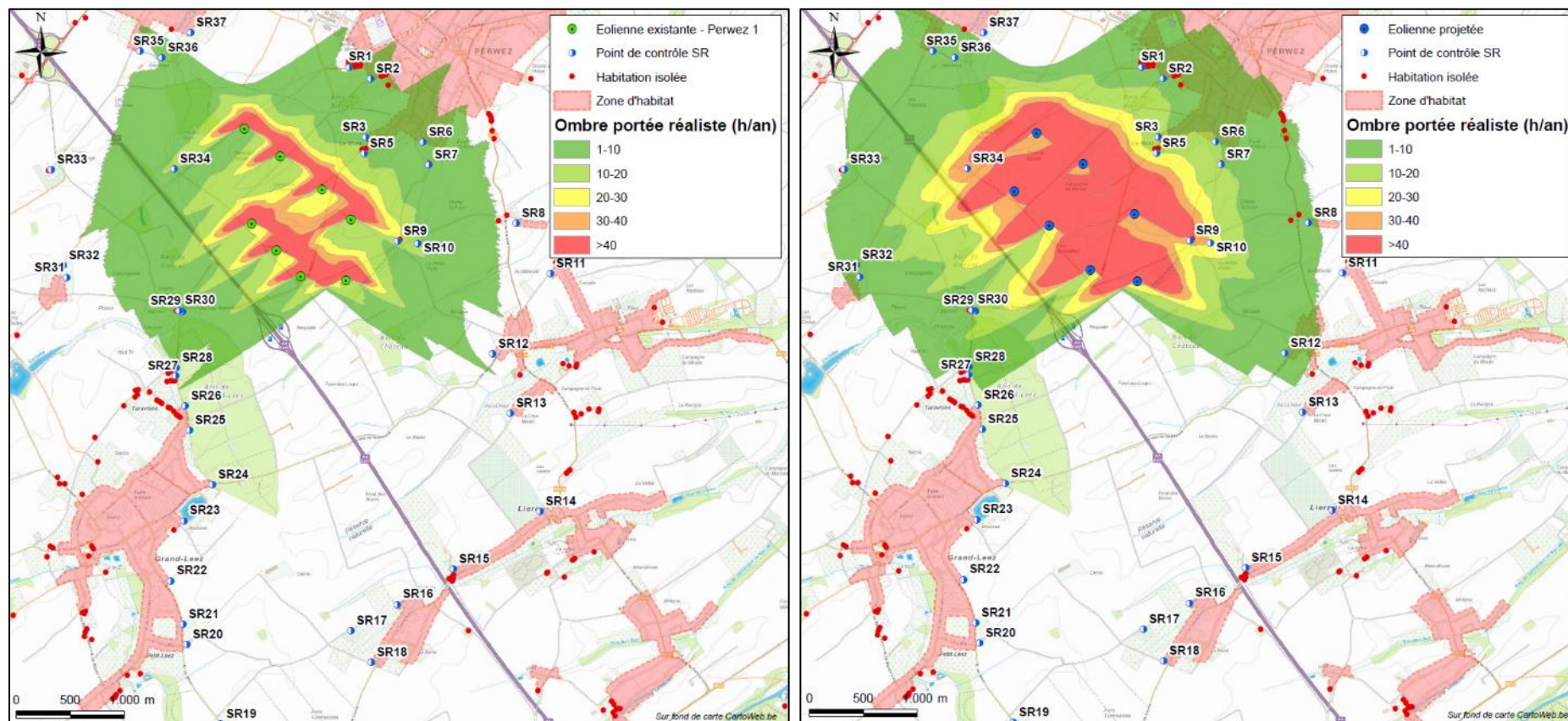


Figure V.4-7 : Ombre stroboscopique portée en heures par an en hypothèse réaliste pour les éoliennes existantes de Perwez 1 et pour les éoliennes en projet du Repowering

En situation réaliste, on observe que la valeur limite de 30 heures par an est dépassée au droit de trois récepteurs pour le Repowering, alors qu'aucun dépassement n'est recensé avec les éoliennes existantes de Perwez 1. Les récepteurs concernés sont les récepteurs SR9, SR10 et SR34 correspondant à des habitations isolées, situées respectivement rue de la Cayenne n°120 (Perwez), chaussée des Romains n°3 (Éghezée) et rue du Mont n°120 – ferme de la Sarte (Perwez).

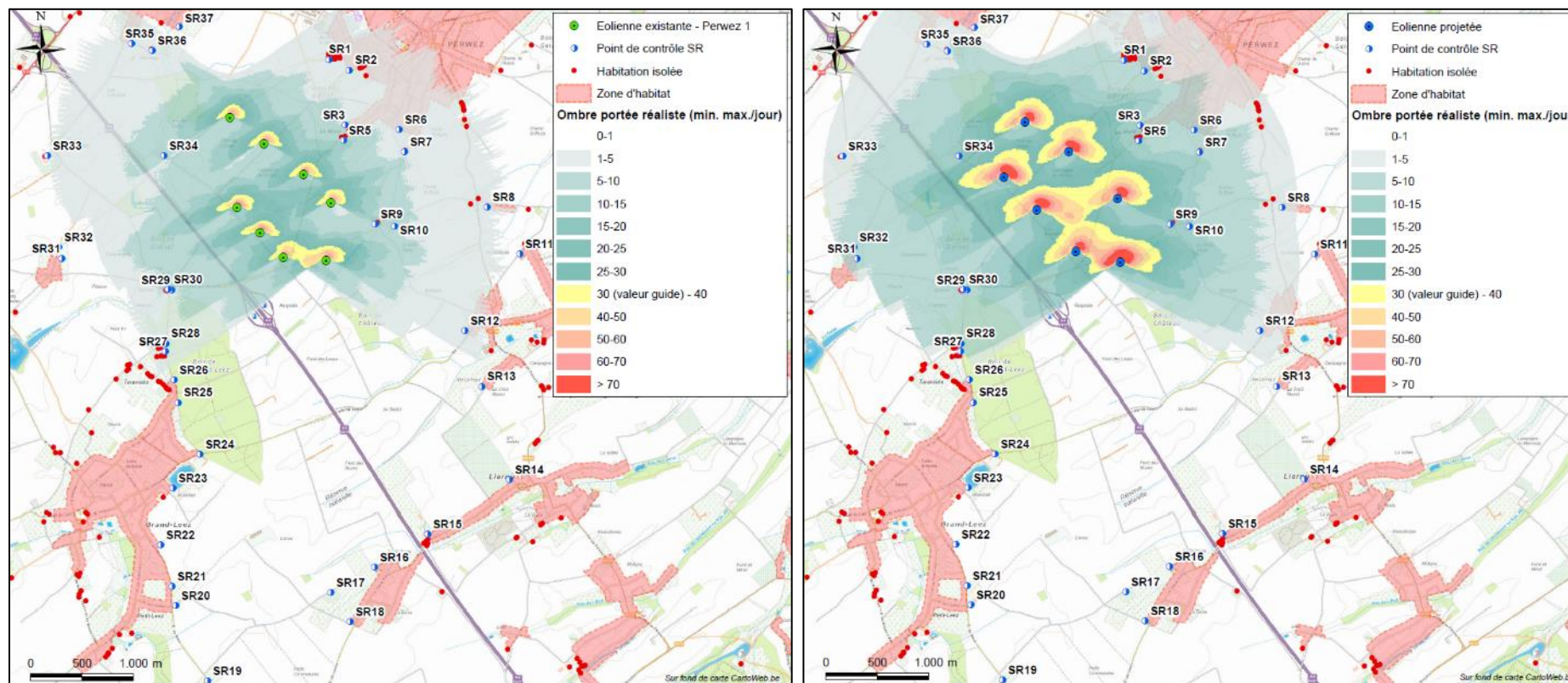


Figure V.4-8 : Ombre stroboscopique portée en minutes par jour maximum en hypothèse réaliste pour les éoliennes existantes de Perwez 1 et pour les éoliennes en projet du Repowering

On observe que la valeur limite de 30 minutes par jour n'est pas dépassée au droit des habitations les plus proches.

Les résultats chiffrés de la modélisation sont repris dans le tableau ci-après. Les valeurs soulignées indiquent les dépassements des valeurs limites.

**Tableau V.4-10 : Durée d'exposition à l'ombre stroboscopique portée au niveau des points de contrôle pour les éoliennes existantes (Perwez 1) et celles projetées (Repowering)**

| Récepteur | Perwez 1              |                |                    |                | Repowering            |                |                    |                | Effet d'ombrage supplémentaire ou diminué lié au Repowering par rapport aux éoliennes existantes |                |                    |                |
|-----------|-----------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------|
|           | Hypothèse maximaliste |                | Hypothèse réaliste |                | Hypothèse maximaliste |                | Hypothèse réaliste |                | Hypothèse maximaliste                                                                            |                | Hypothèse réaliste |                |
|           | h/an                  | min/j maximale | h/an               | min/j maximale | h/an                  | min/j maximale | h/an               | min/j maximale | h/an                                                                                             | min/j maximale | h/an               | min/j maximale |
| SR1       | 04h36                 | 17             | 00h53              | 3              | <u>30h18</u>          | 30             | 05h13              | 5              | 25h42                                                                                            | 13             | 04h20              | 2              |
| SR2       | 11h46                 | 19             | 02h06              | 3              | <u>52h40</u>          | <u>36</u>      | 08h46              | 6              | 40h54                                                                                            | 17             | 06h40              | 3              |
| SR3       | <u>51h43</u>          | <u>35</u>      | 09h04              | 6              | <u>62h30</u>          | <u>44</u>      | 13h51              | 10             | 10h47                                                                                            | 9              | 04h47              | 4              |
| SR4       | <u>39h15</u>          | <u>43</u>      | 07h25              | 8              | <u>77h17</u>          | <u>41</u>      | 15h25              | 8              | 38h02                                                                                            | -2             | 08h00              | 0              |
| SR5       | <u>54h05</u>          | <u>53</u>      | 10h47              | 11             | <u>115h08</u>         | <u>52</u>      | 23h08              | 10             | 61h03                                                                                            | -1             | 12h21              | 0              |
| SR6       | 26h16                 | 21             | 04h38              | 4              | <u>62h31</u>          | <u>35</u>      | 11h35              | 6              | 36h15                                                                                            | 14             | 06h57              | 3              |
| SR7       | 19h00                 | 22             | 03h57              | 5              | <u>55h16</u>          | <u>40</u>      | 11h50              | 9              | 36h16                                                                                            | 18             | 07h53              | 4              |
| SR8       | 03h03                 | 9              | 00h42              | 2              | 09h42                 | 19             | 02h16              | 4              | 06h39                                                                                            | 10             | 01h34              | 2              |
| SR9       | <u>80h00</u>          | <u>50</u>      | 17h36              | 11             | <u>169h27</u>         | <u>70</u>      | <u>37h49</u>       | 16             | 89h27                                                                                            | 20             | 20h13              | 5              |
| SR10      | <u>64h23</u>          | <u>33</u>      | 14h29              | 7              | <u>138h33</u>         | <u>58</u>      | <u>31h45</u>       | 13             | 74h10                                                                                            | 25             | 17h16              | 6              |
| SR11      | 00h33                 | 4              | 00h07              | 1              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | -00h33                                                                                           | -4             | -00h007            | -1             |
| SR12      | 02h44                 | 11             | 00h35              | 2              | 12h29                 | 23             | 02h45              | 5              | 09h45                                                                                            | 12             | 02h10              | 3              |
| SR13      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR14      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR15      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR16      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR17      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR18      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR19      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR20      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR21      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR22      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR23      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR24      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR25      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR26      | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| SR27      | 01h32                 | 7              | 00h28              | 2              | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              | -01h32                                                                                           | -7             | -00h28             | -2             |

| Récepteur                       | Perwez 1              |                |                    |                | Repowering            |                |                    |                | Effet d'ombrage supplémentaire ou diminué lié au Repowering par rapport aux éoliennes existantes |                |                    |                |
|---------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------|
|                                 | Hypothèse maximaliste |                | Hypothèse réaliste |                | Hypothèse maximaliste |                | Hypothèse réaliste |                | Hypothèse maximaliste                                                                            |                | Hypothèse réaliste |                |
|                                 | h/an                  | min/j maximale | h/an               | min/j maximale | h/an                  | min/j maximale | h/an               | min/j maximale | h/an                                                                                             | min/j maximale | h/an               | min/j maximale |
| SR28                            | 01h30                 | 8              | 00h28              | 2              | 08h17                 | 19             | 02h35              | 6              | 06h47                                                                                            | 11             | 02h07              | 3              |
| SR29                            | 18h55                 | 19             | 05h45              | 6              | <u>41h51</u>          | <u>31</u>      | 12h43              | 9              | 22h56                                                                                            | 12             | 06h58              | 4              |
| SR30                            | 21h55                 | 20             | 06h40              | 6              | <u>38h39</u>          | 30             | 11h44              | 9              | 16h44                                                                                            | 10             | 05h04              | 3              |
| SR31                            | 00h03                 | 1              | 00h00              | 0              | 14h42                 | 21             | 04h34              | 7              | 14h39                                                                                            | 20             | 04h34              | 7              |
| SR32                            | 00h03                 | 1              | 00h00              | 0              | 09h10                 | 21             | 02h51              | 7              | 09h07                                                                                            | 20             | 02h51              | 7              |
| SR33                            | 00h40                 | 5              | 00h11              | 1              | 05h15                 | 20             | 01h04              | 4              | 04h35                                                                                            | 15             | 00h53              | 3              |
| SR34                            | <u>49h06</u>          | 30             | 10h31              | 6              | <u>186h52</u>         | <u>87</u>      | <u>37h51</u>       | 18             | 137h46                                                                                           | 57             | 27h20              | 11             |
| SR35                            | 06h09                 | 17             | 00h38              | 2              | 19h47                 | <u>33</u>      | 02h08              | 4              | 13h38                                                                                            | 16             | 01h30              | 2              |
| SR36                            | 12h47                 | 24             | 01h19              | 2              | <u>43h00</u>          | <u>44</u>      | 04h22              | 4              | 30h13                                                                                            | 20             | 03h03              | 2              |
| SR37                            | 00h00                 | 0              | 00h00              | 0              |                       | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                            | 0              | 00h00              | 0              |
| Normes conditions sectorielles  | 30h00                 | 30 min/jour    |                    |                | 30h00                 | 30 min/jour    |                    |                |                                                                                                  |                |                    |                |
| Critère Cadre de Référence 2013 |                       |                | 30h00              | 30 min/jour    |                       |                | 30h00              | 30 min/jour    |                                                                                                  |                |                    |                |

## ■ INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

En situation réaliste, trois dépassements du critère annuel (30h/an) sont observés pour le Repowering, alors qu'aucun dépassement n'est recensé avec les éoliennes existantes de Perwez 1. Les récepteurs concernés sont les récepteurs SR9, SR10 et SR34 correspondant à des habitations isolées, situées respectivement rue de la Cayenne n°120 (Perwez), chaussée des Romains n°3 (Éghezée) et rue du Mont n°120 – ferme de la Sarte (Perwez). En revanche, aucun dépassement du critère journalier (maximum 30 min/jour) n'est observé en situation réaliste.

En situation maximaliste, les valeurs limites sont dépassées pour de nombreux récepteurs, que ce soit au niveau du critère journalier ou annuel. De manière générale, ce sont les récepteurs localisés les plus au sud des éoliennes qui ne sont pas concernés par un dépassement. Rappelons toutefois qu'il s'agit d'une analyse maximaliste, ne tenant pas compte ni des conditions météorologiques, ni des obstacles bâtis ou naturels, ni de la configuration réelle des habitations étudiées (orientation, façade exposée ...).

Les récepteurs les plus impactés par les éoliennes en projet sont les récepteurs SR3, SR4, SR5, SR6, SR9, SR10, SR34 et SR23 (> 60 h/an en hypothèse maximaliste). Il convient donc d'analyser la situation de ceux-ci.

Habitations isolées (SR5) et zone d'habitat (SR3 et SR4) de la rue du Mont

Les récepteurs SR3, SR4 et SR5 sont localisés au nord-est des éoliennes projetées. Les récepteurs SR3 et SR4 correspondent à la limite de la zone d'habitat du Mont, au niveau de la rue du Mont. Le récepteur SR5 correspond quant à lui à une habitation isolée située au n°189/1 de la rue du Mont. La figure suivante illustre la position de ces habitations sur photographie aérienne.

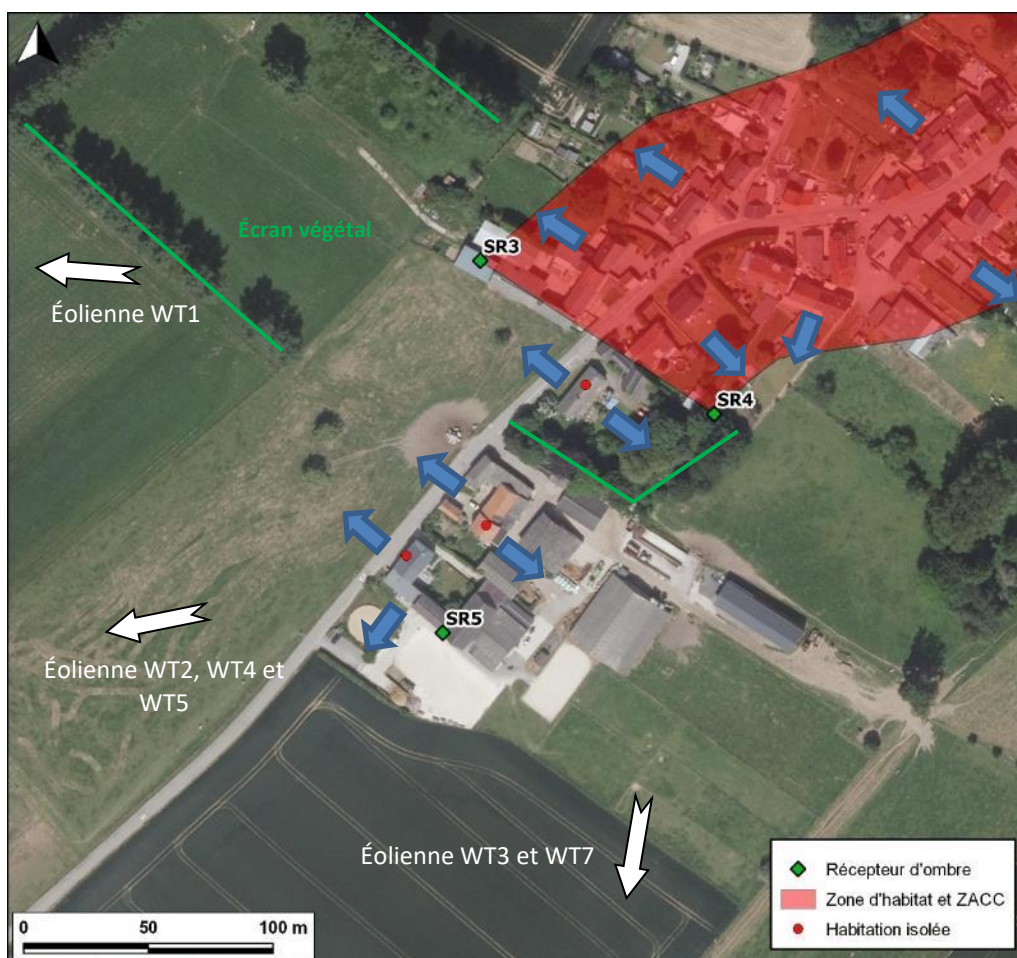
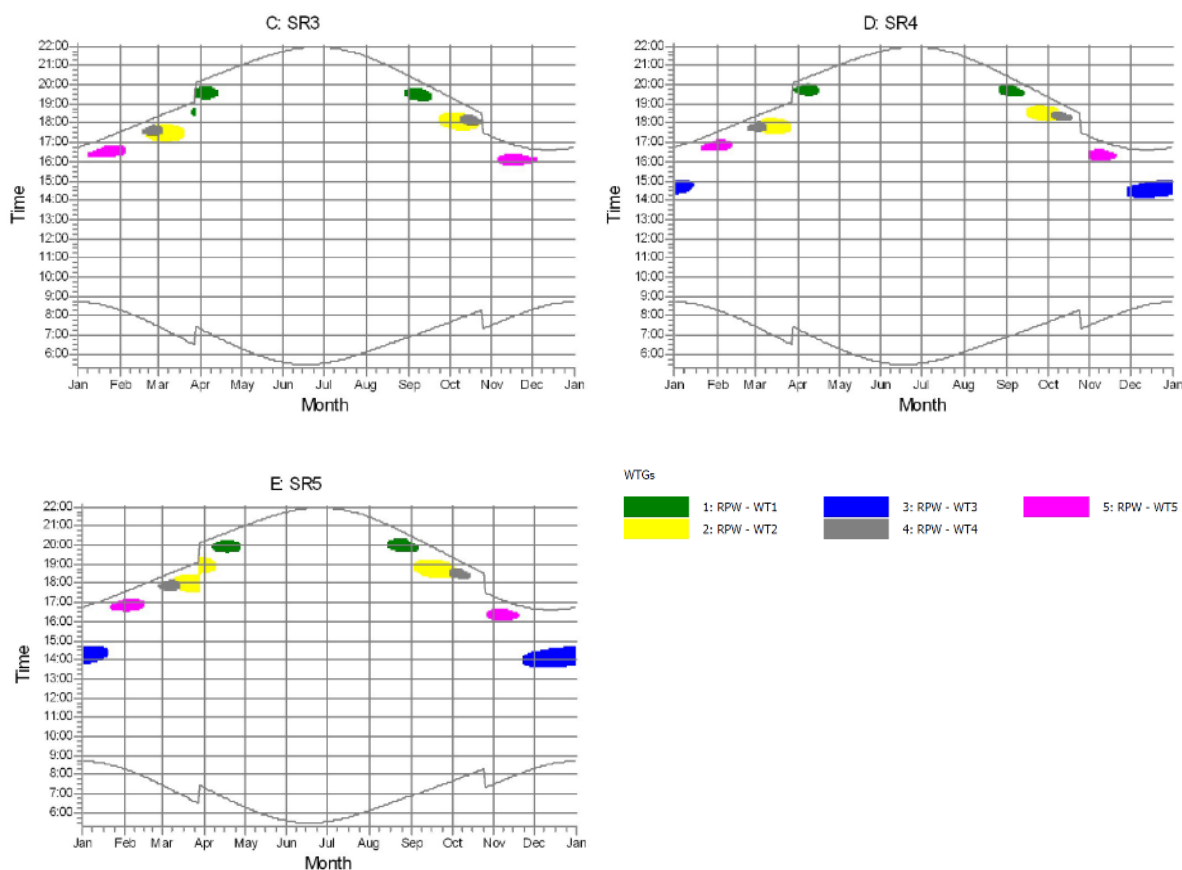


Figure IV. 4-9 : Orthophotoplan au droit des récepteurs de la rue du Mont (Perwez) – SR3, SR4 et SR5

On constate sur la figure précédente qu'il existe quelques boisements pouvant partiellement faire obstacle entre les habitations de la zone d'habitat et les éoliennes en projet. En revanche, il n'y a pas d'obstacles visuels entre les deux habitations isolées les plus à l'ouest et le projet. Il convient de noter qu'une bonne partie des habitations ne possèdent pas leurs ouvertures visuelles principales (matérialisée par les flèches bleues sur la figure ci-avant) vers le projet éolien. La figure ci-après fournit les périodes durant lesquelles un phénomène d'ombre stroboscopique est susceptible de se produire au droit de ces récepteurs (en hypothèse maximaliste).



**Figure IV.4-10 : Graphiques calendrier de l'ombre stroboscopique par éolienne au niveau des récepteurs SR3,SR4, SR5 en hypothèse maximaliste.**

Il ressort des Figures ci-dessus que l'ombre portée au niveau de ces 3 récepteurs est générée entre mi-août et mai par les éoliennes 1 à 5. Les ombres stroboscopiques sont générées entre 14 et 15h en décembre et janvier par l'éolienne 3 uniquement. Et entre 16h et 20h30 pour les autres mois.

Pour rappel, en situation réaliste, ces récepteurs ne seront exposés qu'à des durées d'ombre stroboscopique comprises entre 13h51 (SR3) et 23h08 (SR5) par an.

#### Habitation isolée de la rue de la Cayenne (SR7)

Le récepteur SR7 est localisé à l'est des éoliennes projetées, il correspond à une habitation isolée située au n°118 de la rue de la Cayenne. La figure suivante illustre la position de cette habitation sur photographie aérienne.



Figure IV. 4-11 : Orthophotoplan au droit du récepteur rue de la Cayenne – SR7

On constate sur la figure précédente qu'il existe des écrans végétaux pouvant faire office d'obstacle entre cette habitation et les éoliennes en projet. En outre, plusieurs hangars peuvent également atténuer l'effet d'ombrage qui existera entre l'habitation et le parc en projet. Cette habitation ne devrait donc être que très peu impactée par l'ombrage stroboscopique. La figure ci-dessous fournit le graphique-calendrier au droit de ce récepteur.

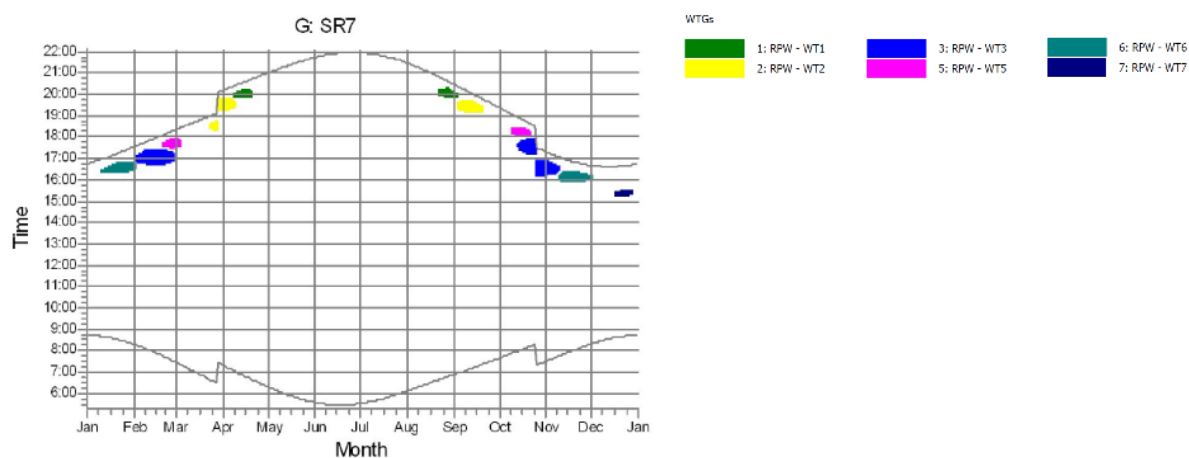


Figure V. 4-12 : Graphiques-calendriers d'ombrage par éolienne au niveau du récepteur SR7 en hypothèse maximaliste

Il ressort de la figure précédente que l'ombre portée au niveau de ce récepteur est générée entre mi-août et mi-avril par toutes les éoliennes, à l'exception de la 4. Les ombres stroboscopiques sont générées entre 15h00, en décembre par l'éolienne 7, et 20h00, en avril et août par l'éolienne 1. Pour rappel, en situation réaliste, ce récepteur ne sera exposé qu'à 11h50 d'ombre portée par an.

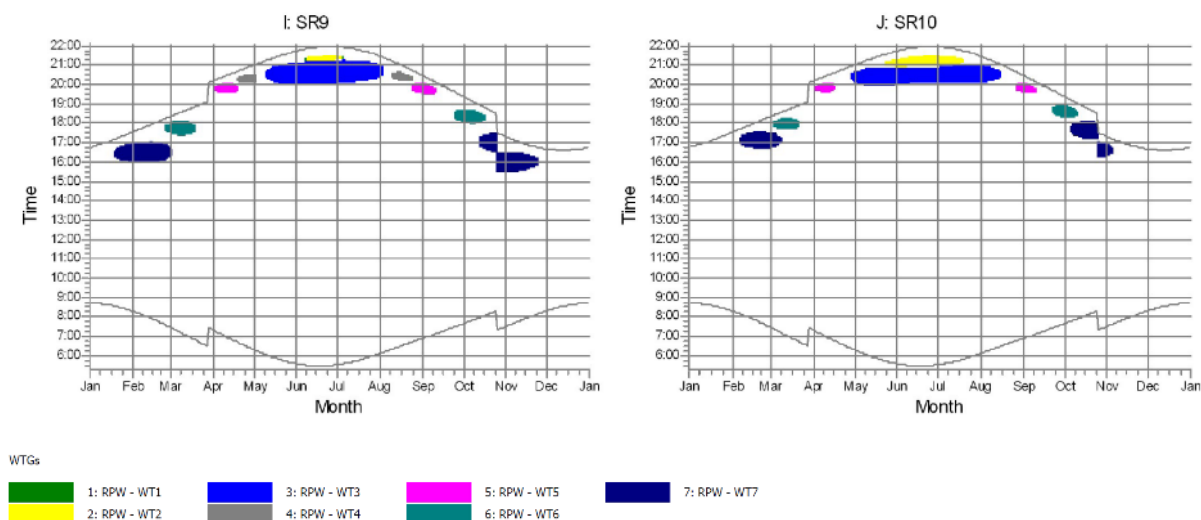
#### Habitations isolées de la rue de la Cayenne (SR9) et de la chaussée des Romains (SR10)

Les récepteurs sont localisés à l'est des éoliennes en projet. Le récepteur SR9 correspond à la ferme de Gadave située rue de la Cayenne n°120 à Perwez, alors que le récepteur SR10 est placé au niveau de l'habitation isolée n°3 de la chaussée des Romains. La figure suivante illustre la position de ces récepteurs sur photographie aérienne.



**Figure IV.4-13 : Orthophotoplan au droit des récepteurs rue de la Cayenne et de la chaussée des Romains – SR9 et SR10**

Comme l'illustre la figure précédente, il existe quelques écrans végétaux entre les habitations isolées et les éoliennes en projet, cela est particulièrement vrai pour le récepteur SR10 qui est entouré de boisements. En outre, au niveau de l'habitation correspondant au récepteur SR9, des bâtiments agricoles viendront également former des écrans visuels entre le projet et l'habitation. La figure ci-dessous fournit les graphiques-calendriers au droit des récepteurs SR9 et SR10.



**Figure IV.4-14 : Graphiques-calendriers d'ombrage par éolienne au niveau des récepteurs SR9 et SR10 en hypothèse maximaliste**

L'ombre au niveau de ces récepteurs sera générée quasiment toute l'année, seul le mois de décembre pour le récepteur SR9 et les mois de novembre, décembre et janvier pour le récepteur SR10 ne seront pas impactés par l'ombre portée. L'ombrage est généré par les éoliennes entre 16h00 et 21h00, seules les éoliennes 1 et 4 ne participent pas à l'ombrage du récepteur SR10. Notons que c'est l'éolienne 3 qui produit une grande partie de l'ombrage sur ces récepteurs. À titre indicatif, le tableau ci-dessous reprend la contribution en % de chaque éolienne à l'ombre générée sur ces récepteurs (en hypothèse réaliste).

**Tableau IV.4-11 : Contribution des éoliennes en projet à l'ombre portée générée au niveau des récepteurs SR9 et SR10.**

| Récepteur | Contribution (%) |     |     |     |     |     |     |
|-----------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|           | WT1              | WT2 | WT3 | WT4 | WT5 | WT6 | WT7 |
| SR9       | 1                | 1   | 43  | 4   | 6   | 12  | 33  |
| SR10      | 0                | 10  | 50  | 0   | 5   | 9   | 25  |

Pour rappel, en situation réaliste, ces récepteurs sont exposés à 37h49 (SR9) et 31h45 (SR10). Toutefois, il convient de remarquer que même la situation réaliste ne prend pas en compte les boisements et/ou bâtiments de sorte que les valeurs réelles d'ombrage devraient être inférieures à la simulation étant donné le contexte autour de ces récepteurs.

#### Habitation isolée de la rue du Mont – ferme de la Sartre (SR34)

Le récepteur SR34 est localisé au nord-ouest des éoliennes projetées. Il correspond à la ferme de la Sartre qui se situe rue du Mont n°84 à Perwez. La figure suivante illustre la position de ce récepteur sur photographie aérienne.



Figure IV.4-15 : Orthophotoplan au droit du récepteur à la ferme de la Sarte – SR34

On constate sur la figure précédente que les cordons boisés qui longent le RAVeL et le chemin d'accès à la ferme feront office d'obstacles entre cette habitation et les éoliennes du projet localisées à l'est et au sud-est de la ferme. Ils permettront ainsi d'atténuer quelque peu l'effet d'ombrage existant entre le récepteur et ces éoliennes. À noter qu'au moins une ouverture visuelle principale (matérialisée par les flèches bleues ci-dessus) de cette maison est orientée vers le parc. La figure ci-dessous fournit le graphique-calendrier au droit du récepteur SR34.

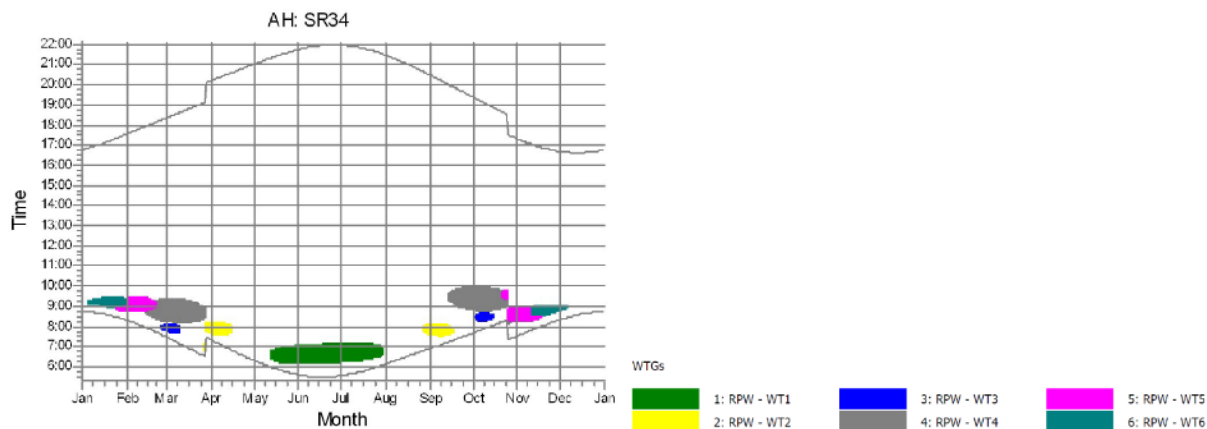


Figure IV. 4-16 : Graphiques-calendriers d'ombrage par éolienne au niveau du récepteur SR34 en hypothèse maximaliste

L'ombre au niveau de ce récepteur sera générée quasiment tout au long de l'année durant le début de la matinée, entre 6h00 et 10h00. L'ombrage sera en grande partie généré par l'éolienne 1, et l'éolienne 4 dans une moindre mesure. À titre indicatif, le tableau ci-dessous reprend la contribution en % de chaque éolienne à l'ombre générée sur ce récepteur (en hypothèse réaliste).

**Tableau IV.4-12 : Contribution des éoliennes en projet à l'ombre portée générée au niveau du récepteur SR34.**

| Récepteur | Contribution (%) |     |     |     |     |     |     |
|-----------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|           | WT1              | WT2 | WT3 | WT4 | WT5 | WT6 | WT7 |
| SR34      | 43               | 10  | 3   | 32  | 9   | 4   | 0   |

Pour rappel, en situation réaliste, ce récepteur sera exposé à 37h51 d'ombre portée par an. Néanmoins il convient de rappeler que les modélisations d'ombre portée, même en situation réaliste, ne prennent pas en compte les obstacles tels que des écrans végétaux. Dès lors, compte tenu des éléments végétaux localisés à proximité de cette habitation, il est fort probable que ces éléments atténuent le nombre d'heures d'ombrage générées par les éoliennes. Notons cependant qu'il y a peu d'obstacles entre l'éolienne 1 et l'habitation.

#### 4.4.1.2.1 MODULE D'ARRÊT (« SHADOW MODULE »)

Selon les conditions sectorielles, l'exploitant devra utiliser tous les moyens disponibles permettant de réduire l'exposition à l'ombre portée afin de respecter les limites de 30 heures/an et 30 minutes/jour.

Ainsi, étant donné que selon l'hypothèse maximaliste ou réaliste, il est possible que les limites soient dépassées, le Demandeur devra équiper l'ensemble des éoliennes d'un dispositif d'immobilisation temporaire (« shadow module ») pour être capable de stopper l'effet d'ombre stroboscopique projetée sur les habitats.

Ce dispositif consiste en un module recevant les informations en temps réel d'un détecteur de rayonnement solaire fixé sur le mât et qui, sur base de ces informations et d'autres données préalablement encodées dans le système (positions des habitations, position du rotor, position relative du soleil tout au long d'une année), calcule si les conditions sont propices à la formation d'ombre sur les habitations. Si les conditions sont favorables à la formation d'ombre et que leur durée excède les valeurs de référence enregistrées, le module arrêtera temporairement les éoliennes. De cette manière, il sera possible d'arrêter les éoliennes de façon à respecter les limites imposées par les conditions sectorielles.

#### 4.4.1.3 Impact pour les usagers des voiries

La voirie principale à proximité du site est l'autoroute E411/A4, qui se trouve à l'ouest des éoliennes projetées. En ce qui concerne la gêne que pourraient occasionner les éoliennes en projet pour les usagers de cette autoroute, il y a lieu de constater que le tronçon concerné par le phénomène d'ombrage est en partie bordé par un corridor boisé qui pourra atténuer le phénomène d'ombre stroboscopique. En tout, un tronçon de 3km de l'autoroute pourra être affecté par un ombrage stroboscopique et seul 350 m de ce tronçon sera impacté par plus de 30h d'ombrage par an. Par ailleurs, les usagers de cette voirie ne devraient cependant pas être gênés par l'effet stroboscopique de l'ombre des éoliennes, car contrairement au phénomène d'ombre stroboscopique portée qui peut être gênant pour un observateur statique, celui-ci est moins gênant pour une personne déjà en mouvement. De plus, l'impact est beaucoup plus faible que celui pouvant apparaître lors du passage d'une voiture sur une route bordée d'arbres et éclairée par un soleil rasant. En effet, la fréquence de l'intermittence lumière / ombrage est beaucoup plus faible dans le cas d'une éolienne (<1 Hz pour une vitesse de rotation maximale des pales de 18 tours / minute, contre une fréquence >10 Hz dans le cas d'une rangée d'arbres traversée par un soleil rasant). D'autre part, l'auteur d'étude n'a pas connaissance de situation problématique mise en évidence par le SPF Mobilité et Transport ou tout autre gestionnaire des voiries. Par conséquent, cet impact peut être jugé non significatif.

#### 4.4.1.4 Impact cumulatif

Pour rappel, comme cela a été exposé au point 3.2.2.7, de nombreux parcs autorisés, existants ou en projet sont présents dans les environs du site.

Comme cela a été démontré par les cartes d'ombre portée en situation réaliste présentées ci-avant, l'impact du projet peut être considéré comme faible à une distance de plus de 1,5 km du projet. De manière générale, c'est également le cas pour n'importe quel parc d'éoliennes de dimensions semblables. Dès lors, il convient de ne considérer que les parcs situés à moins de 3 km du projet pour l'évaluation de l'impact cumulatif des effets d'ombre stroboscopiques. Pour les autres parcs, les impacts cumulatifs en termes d'ombre stroboscopique peuvent raisonnablement être considérés comme faibles.

Parmi les parcs existants et autorisés recensés dans les environs du projet, les parcs de Perwez 2 (existant), Perwez 3 (existant), Liernu (autorisé) et Aische-en-Refail (autorisé) sont présents à moins de 3 km du projet. Afin d'appréhender les éventuels impacts cumulatifs du projet avec les éoliennes existantes et autorisées de ces parcs, deux autres modélisations d'ombre portée ont donc été réalisées :

- Une modélisation en tenant compte uniquement des éoliennes autorisées et existantes (Perwez 2, Perwez 3, Aische-en-Refail et Liernu), ainsi que du parc existant de Perwez 1 qui va être remplacé par le projet de Repowering ;
- Une modélisation en tenant compte des éoliennes autorisées et existantes, mais également du projet de Repowering remplaçant le parc de Perwez 1.

Ainsi, la différence entre ces deux simulations permettra de quantifier directement la contribution du projet à l'effet d'ombre stroboscopique au niveau des habitations riveraines par rapport à la situation avec le parc existant de Perwez 1. Pour les éoliennes autorisées de Liernu et Aische-en-Refail, le modèle d'éolienne considéré est la Nordex N100 2,5 MW (hauteur nacelle : 100 m et diamètre du rotor : 100 m). Il s'agit d'un des modèles étudiés dans l'EIE réalisée pour ces parcs.

Par ailleurs, une dernière modélisation a été réalisée en tenant compte des parcs autorisés et existants, mais également ceux en projets situés à moins de 3 km des éoliennes étudiées, il s'agit des parcs de Perwez 3 extension et de Liernu – Grand-Leez. Pour les parcs en projet, les modèles d'éoliennes considérés dans la modélisation sont la Senvion M122 3,4 MW (hauteur nacelle : 89 m et diamètre de rotor de 122 m) pour le parc de Perwez 3 extension et la Senvion M140 4,2 MW (hauteur nacelle : 110 m et diamètre de rotor de 140 m) pour le parc de Liernu – Grand-Leez.

La figure ci-dessous donne la position des différents parcs voisins à proximité du projet.

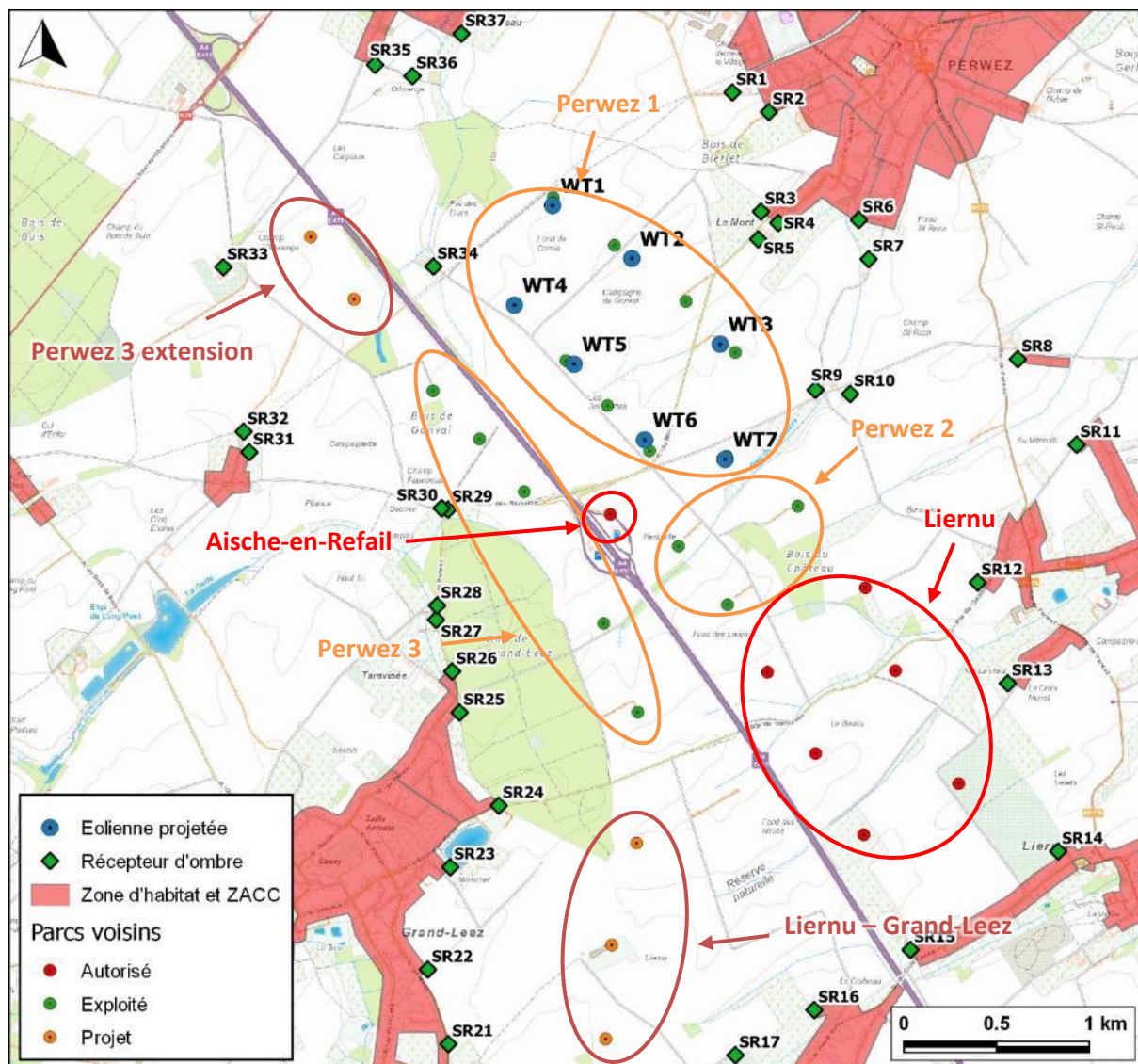


Figure IV. 4-17 : Parcs existants, autorisés et en projet dans un rayon de 3 km autour des éoliennes projetées du Repowering

Les résultats de la simulation en tenant compte des parcs existants et autorisés ainsi que du projet de Repowering en hypothèse réaliste sont illustrés aux figures suivantes.

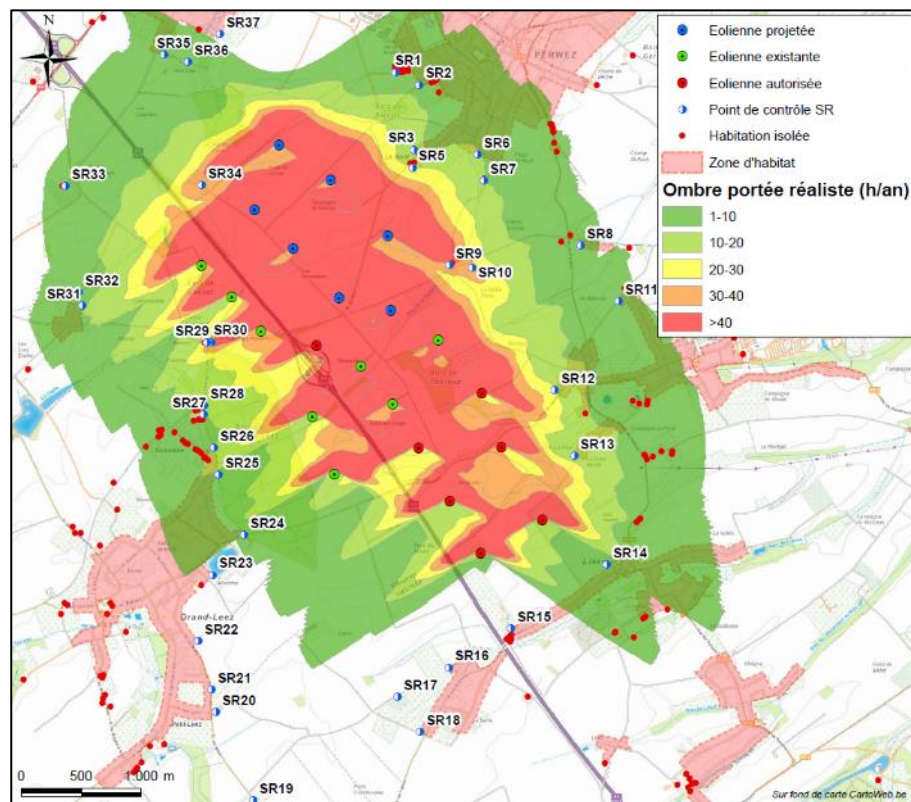


Figure IV.4-18 : Dispersion de l'ombre autour du projet et des éoliennes autorisées et existantes en situation réaliste, en heures /an

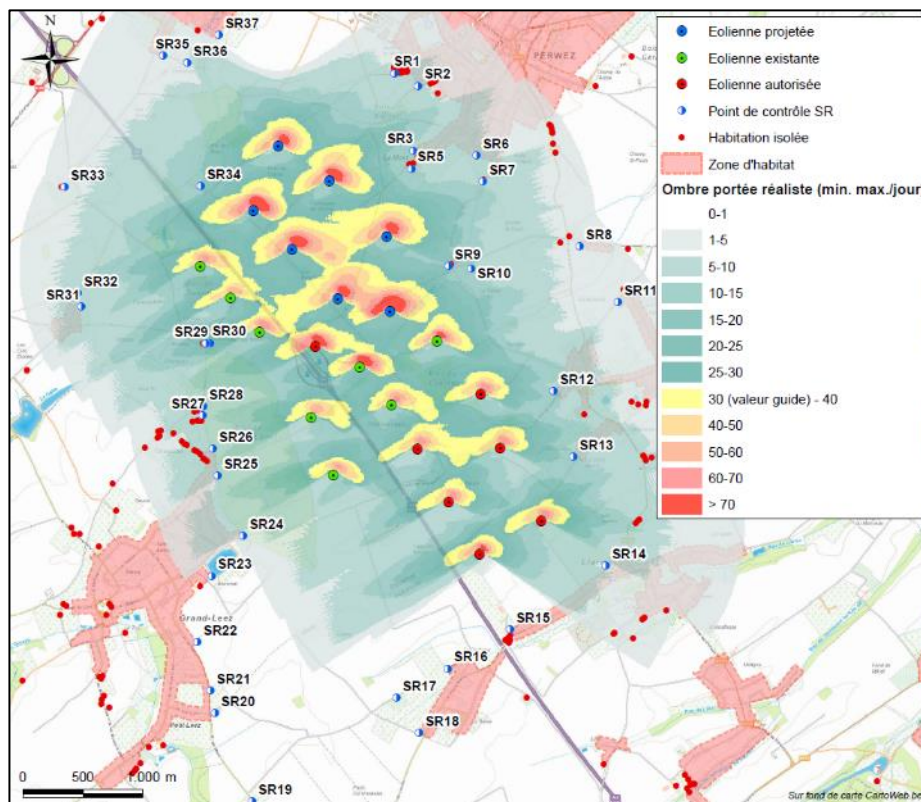


Figure IV.4-19 : Dispersion de l'ombre autour du projet et des éoliennes autorisées et existantes en situation réaliste, en minutes/jour

Les résultats chiffrés des modélisations au droit des récepteurs sont repris dans le tableau ci-après. Les valeurs soulignées indiquent les dépassements des valeurs limites.

**Tableau IV.4-13 : Comparaison de la durée d'exposition à l'ombre portée en situation cumulative au niveau des points de contrôle**

| Récepteur | Parcs existants (Perwez 1 + Perwez 2 + Perwez 3) et autorisés (Aische-en-Refail + Liernu) |                |                    |                | Projet et parcs existants (Perwez 1 + Perwez 2 + Perwez 3) et autorisés (Aische-en-Refail + Liernu) |                |                    |                | Projet et parcs existants (Perwez 1 + Perwez 2 + Perwez 3), autorisés (Aische-en-Refail + Liernu) et en projet (Perwez 3 extension + Liernu – Grand-Leez) |                |                    |                |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------|
|           | Hypothèse maximaliste                                                                     |                | Hypothèse réaliste |                | Hypothèse maximaliste                                                                               |                | Hypothèse réaliste |                | Hypothèse maximaliste                                                                                                                                     |                | Hypothèse réaliste |                |
|           | h/an                                                                                      | min/j maximale | h/an               | min/j maximale | h/an                                                                                                | min/j maximale | h/an               | min/j maximale | h/an                                                                                                                                                      | min/j maximale | h/an               | min/j maximale |
| SR1       | 04h36                                                                                     | 17             | 00h53              | 3              | <u>30h18</u>                                                                                        | 30             | 05h13              | 5              | <u>30h18</u>                                                                                                                                              | 30             | 05h13              | 5              |
| SR2       | 11h46                                                                                     | 19             | 02h05              | 3              | <u>52h40</u>                                                                                        | <u>36</u>      | 08h46              | 6              | <u>52h40</u>                                                                                                                                              | <u>36</u>      | 08h46              | 6              |
| SR3       | <u>51h43</u>                                                                              | <u>35</u>      | 09h04              | 6              | <u>62h30</u>                                                                                        | <u>44</u>      | 13h50              | 10             | <u>62h30</u>                                                                                                                                              | <u>44</u>      | 13h50              | 10             |
| SR4       | <u>39h15</u>                                                                              | <u>43</u>      | 07h24              | 8              | <u>77h17</u>                                                                                        | <u>41</u>      | 15h25              | 8              | <u>77h17</u>                                                                                                                                              | <u>51</u>      | 15h25              | 10             |
| SR5       | <u>54h05</u>                                                                              | <u>53</u>      | 10h46              | 11             | <u>115h08</u>                                                                                       | <u>52</u>      | 23h07              | 10             | <u>115h08</u>                                                                                                                                             | <u>52</u>      | 23h07              | 10             |
| SR6       | 26h16                                                                                     | 21             | 04h38              | 4              | <u>62h31</u>                                                                                        | <u>35</u>      | 11h35              | 6              | <u>62h31</u>                                                                                                                                              | <u>35</u>      | 11h35              | 6              |
| SR7       | 19h00                                                                                     | 22             | 03h57              | 5              | <u>55h16</u>                                                                                        | <u>40</u>      | 11h50              | 9              | <u>55h16</u>                                                                                                                                              | <u>40</u>      | 11h50              | 9              |
| SR8       | 08h40                                                                                     | 18             | 01h43              | 4              | 15h19                                                                                               | 19             | 03h18              | 4              | 15h19                                                                                                                                                     | 19             | 03h18              | 4              |
| SR9       | <u>102h52</u>                                                                             | <u>52</u>      | 21h37              | 11             | <u>191h56</u>                                                                                       | <u>71</u>      | <u>41h43</u>       | 15             | <u>191h56</u>                                                                                                                                             | <u>71</u>      | <u>41h43</u>       | 15             |
| SR10      | <u>90h20</u>                                                                              | <u>33</u>      | 19h02              | 7              | <u>163h36</u>                                                                                       | <u>58</u>      | <u>36h06</u>       | 13             | <u>163h36</u>                                                                                                                                             | <u>58</u>      | <u>36h05</u>       | 13             |
| SR11      | 09h08                                                                                     | 18             | 01h48              | 4              | 08h35                                                                                               | 18             | 01h40              | 3              | 08h35                                                                                                                                                     | 18             | 01h40              | 3              |
| SR12      | <u>109h04</u>                                                                             | <u>48</u>      | 22h30              | 10             | <u>114h24</u>                                                                                       | <u>48</u>      | 23h46              | 10             | <u>114h24</u>                                                                                                                                             | <u>48</u>      | 23h46              | 10             |
| SR13      | <u>100h57</u>                                                                             | <u>63</u>      | 20h21              | 13             | <u>100h57</u>                                                                                       | <u>63</u>      | 20h21              | 13             | <u>100h57</u>                                                                                                                                             | <u>63</u>      | 20h21              | 13             |
| SR14      | 15h00                                                                                     | 23             | 03h35              | 5              | 15h00                                                                                               | 23             | 03h35              | 5              | 15h00                                                                                                                                                     | 23             | 03h35              | 5              |
| SR15      | 00h00                                                                                     | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                               | 0              | 00h00              | 0              | 18h21                                                                                                                                                     | 21             | 04h18              | 5              |
| SR16      | 00h00                                                                                     | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                               | 0              | 00h00              | 0              | <u>30h39</u>                                                                                                                                              | 30             | 07h13              | 7              |
| SR17      | 00h00                                                                                     | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                               | 0              | 00h00              | 0              | <u>41h30</u>                                                                                                                                              | <u>47</u>      | 10h24              | 12             |
| SR18      | 00h00                                                                                     | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                               | 0              | 00h00              | 0              | <u>42h28</u>                                                                                                                                              | <u>37</u>      | 09h29              | 8              |
| SR19      | 00h00                                                                                     | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                               | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                                                                                     | 0              | 00h00              | 0              |
| SR20      | 00h00                                                                                     | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                               | 0              | 00h00              | 0              | <u>34h33</u>                                                                                                                                              | <u>41</u>      | 10h18              | 12             |
| SR21      | 00h00                                                                                     | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                               | 0              | 00h00              | 0              | <u>54h45</u>                                                                                                                                              | <u>39</u>      | 15h25              | 11             |
| SR22      | 00h00                                                                                     | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                               | 0              | 00h00              | 0              | <u>60h14</u>                                                                                                                                              | <u>33</u>      | 15h17              | 8              |
| SR23      | 00h00                                                                                     | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                               | 0              | 00h00              | 0              | <u>64h29</u>                                                                                                                                              | <u>35</u>      | 10h30              | 6              |
| SR24      | 06h30                                                                                     | 15             | 02h00              | 5              | 06h30                                                                                               | 15             | 02h00              | 5              | <u>71h39</u>                                                                                                                                              | <u>43</u>      | 10h38              | 6              |

| Récepteur | Parcs existants (Perwez 1 + Perwez 2 + Perwez 3) et autorisés (Aische-en-Refail + Liernu) |                |                    |                | Projet et parcs existants (Perwez 1 + Perwez 2 + Perwez 3) et autorisés (Aische-en-Refail + Liernu) |                |                    |                | Projet et parcs existants (Perwez 1 + Perwez 2 + Perwez 3), autorisés (Aische-en-Refail + Liernu) et en projet (Perwez 3 extension + Liernu – Grand-Leez) |                |                    |                |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------|
|           | Hypothèse maximaliste                                                                     |                | Hypothèse réaliste |                | Hypothèse maximaliste                                                                               |                | Hypothèse réaliste |                | Hypothèse maximaliste                                                                                                                                     |                | Hypothèse réaliste |                |
|           | h/an                                                                                      | min/j maximale | h/an               | min/j maximale | h/an                                                                                                | min/j maximale | h/an               | min/j maximale | h/an                                                                                                                                                      | min/j maximale | h/an               | min/j maximale |
| SR25      | 29h49                                                                                     | 25             | 08h27              | 7              | 29h49                                                                                               | 25             | 08h26              | 7              | <u>47h46</u>                                                                                                                                              | 30             | 10h00              | 6              |
| SR26      | <u>38h00</u>                                                                              | 27             | 10h41              | 8              | <u>38h00</u>                                                                                        | 27             | 10h41              | 8              | <u>61h30</u>                                                                                                                                              | 27             | 12h23              | 5              |
| SR27      | <u>44h43</u>                                                                              | <u>38</u>      | 11h47              | 10             | <u>44h06</u>                                                                                        | <u>38</u>      | 11h35              | 10             | <u>53h48</u>                                                                                                                                              | <u>38</u>      | 12h09              | 9              |
| SR28      | <u>49h50</u>                                                                              | <u>34</u>      | 12h55              | 9              | <u>50h49</u>                                                                                        | <u>34</u>      | 13h14              | 9              | <u>52h51</u>                                                                                                                                              | <u>34</u>      | 13h20              | 9              |
| SR29      | <u>141h11</u>                                                                             | <u>58</u>      | <u>35h17</u>       | 14             | <u>164h07</u>                                                                                       | <u>79</u>      | <u>42h12</u>       | 20             | <u>164h07</u>                                                                                                                                             | <u>79</u>      | <u>42h11</u>       | 20             |
| SR30      | <u>111h04</u>                                                                             | <u>53</u>      | 28h41              | 14             | <u>127h48</u>                                                                                       | <u>78</u>      | <u>33h42</u>       | 21             | <u>127h48</u>                                                                                                                                             | <u>78</u>      | <u>33h42</u>       | 21             |
| SR31      | 18h26                                                                                     | 22             | 05h01              | 6              | <u>33h05</u>                                                                                        | 22             | 09h34              | 6              | <u>33h05</u>                                                                                                                                              | 22             | 09h34              | 6              |
| SR32      | 13h12                                                                                     | 22             | 03h29              | 6              | 22h19                                                                                               | 22             | 06h19              | 6              | 22h19                                                                                                                                                     | 22             | 06h19              | 6              |
| SR33      | 06h01                                                                                     | 17             | 00h51              | 2              | 10h36                                                                                               | 20             | 01h44              | 3              | <u>137h45</u>                                                                                                                                             | <u>61</u>      | <u>36h56</u>       | 16             |
| SR34      | <u>49h06</u>                                                                              | 30             | 10h31              | 6              | <u>186h52</u>                                                                                       | <u>87</u>      | <u>37h50</u>       | 18             | <u>290h44</u>                                                                                                                                             | <u>148</u>     | <u>62h53</u>       | <u>32</u>      |
| SR35      | 06h09                                                                                     | 17             | 00h38              | 2              | 19h47                                                                                               | <u>33</u>      | 02h08              | 4              | 19h47                                                                                                                                                     | <u>33</u>      | 02h08              | 4              |
| SR36      | 12h47                                                                                     | 24             | 01h19              | 2              | <u>43h00</u>                                                                                        | <u>44</u>      | 04h22              | 4              | <u>43h00</u>                                                                                                                                              | <u>44</u>      | 04h22              | 4              |
| SR37      | 00h00                                                                                     | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                               | 0              | 00h00              | 0              | 00h00                                                                                                                                                     | 0              | 00h00              | 0              |

Il ressort des résultats présentés ci-avant que le projet de Repowering va venir augmenter la durée d'ombrage stroboscopique au niveau des récepteurs situés à l'ouest, au nord-ouest, au nord-est et à l'est par rapport à la simulation en considérant uniquement les parcs existants et autorisés. Ainsi, en hypothèse maximaliste et sans bridage, la simulation avec le projet entraîne le dépassement du critère annuel (max 30h/an) pour 19 récepteurs alors qu'il y en a 13 en considérant les parcs existants et autorisés. En hypothèse réaliste, on compte 5 dépassements du critère annuel avec le projet contre 1 sans celui-ci.

La simulation en considérant les autres parcs en projet (Liernu – Grand-Leez et Perwez 3 extension) entraîne principalement une augmentation de l'ombrage au niveau des récepteurs situés au sud du projet étudié, toutefois, les récepteurs SR33 et SR34 situés à l'ouest sont également impactés. Le projet étudié a un impact nul, voire négligeable, sur les récepteurs situés au sud, ainsi que sur le récepteur SR33 à l'ouest. À l'inverse, le projet a un impact important sur l'ombrage du récepteur SR34. Cet ombrage sera encore renforcé de manière importante si les autres parcs en projets à proximité du projet étudié venaient à voir le jour.

#### 4.4.1.5 Durée des arrêts des éoliennes

Le Chargé d'étude a estimé le nombre d'heures d'arrêt des éoliennes qui permettrait de respecter les seuils imposés par les conditions sectorielles, à savoir 30 heures/an et 30 minutes/jour pour toute zone d'habitat ou habitation isolée, en tenant compte des résultats des simulations en hypothèse réaliste. Dans une approche maximaliste, les durées d'arrêts ont été calculées pour la modélisation la plus impactante, c'est-à-dire celle prenant en compte les parcs voisins existants, autorisés et en projets.

Sur base des résultats détaillés de la modélisation, le chargé d'études a donc pu identifier, pour les récepteurs concernés, le nombre d'heures de dépassement par an et les périodes auxquelles l'ombre était générée. Avec ces informations, il est possible de calculer la durée d'arrêt annuelle de chaque éolienne qui permettrait de respecter les valeurs seuils. Ces arrêts sont donnés au tableau ci-après.

**Tableau V.4-14 : Durée d'arrêt des éoliennes pour respecter le seuil de 30h/an en situation réaliste (en heures/an)**

| Éolienne | Nombre d'heures d'arrêt par an |
|----------|--------------------------------|
| WT1      | 16h59                          |
| WT2      | 3h11                           |
| WT3      | 23h31                          |
| WT4      | 12h43                          |
| WT5      | -                              |
| WT6      | 9h47                           |
| WT7      | 1h27                           |

La perte de productible a été estimée sur base de ces arrêts. Cette analyse est détaillée au chapitre IV.6. À noter que l'indicateur utilisé pour estimer le productible du parc correspond au P50, à savoir le productible dont la probabilité de dépassement est de 50 % (d'où P50). L'indicateur P50 correspond donc au productible représentatif de la performance du projet sur sa durée de vie. Il est en outre calculé en utilisant les données météo et modèles actuels. Les modélisations d'ombrage en situation réaliste correspondant aux conditions de calcul de l'indicateur P50, il convient de se référer aux résultats obtenus en situation réaliste pour estimer les pertes de productible liées au phénomène d'ombre stroboscopique. À titre indicatif, les arrêts ont été calculés sur base du tableau ci-après décrivant le nombre d'heures d'ombrage provoqué par chaque éolienne au niveau des récepteurs ayant des dépassements.

**Tableau V.4-15 : Détails de l'ombre portée calculée au niveau des récepteurs présentant un dépassement en situation réaliste**

| N° récepteur | Ombre portée (h/an) |       |       |       |       |       |       |       | Nombre heures dépassement (h/an) | Arrêt pour respect 30h/an |     |       |     |     |     |     |
|--------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|---------------------------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|
|              | WT1                 | WT2   | WT3   | WT4   | WT5   | WT6   | WT7   | Total |                                  | WT1                       | WT2 | WT3   | WT4 | WT5 | WT6 | WT7 |
| SR9          | 00h22               | 00h29 | 15h54 | 01h18 | 02h22 | 04h27 | 11h59 | 36h51 | 11h43                            | -                         | -   | 11h43 | -   | -   | -   | -   |
| SR10         | 00h00               | 03h15 | 15h37 | 00h00 | 01h38 | 02h55 | 07h38 | 31h03 | 06h05                            | -                         | -   | 06h05 | -   | -   | -   | -   |

| N°<br>récepteur | Ombre portée (h/an) |       |       |       |       |       |       |       | Nombre<br>heures<br>dépassement<br>(h/an) | Arrêt pour respect 30h/an |       |       |       |     |       |       |
|-----------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|
|                 | WT1                 | WT2   | WT3   | WT4   | WT5   | WT6   | WT7   | Total |                                           | WT1                       | WT2   | WT3   | WT4   | WT5 | WT6   | WT7   |
| SR29            | 00h00               | 00h00 | 04h39 | 00h00 | 00h00 | 06h05 | 01h57 | 12h41 | 12h11                                     | -                         | -     | 04h39 | -     | -   | 06h05 | 01h27 |
| SR30            | 00h00               | 00h00 | 04h29 | 00h00 | 00h00 | 05h25 | 01h48 | 11h42 | 03h42                                     | -                         | -     | -     | -     | -   | 03h42 | -     |
| SR33            | 00h00               | 00h00 | 01h04 | 00h00 | 00h00 | 00h00 | 00h00 | 01h04 | 06h56                                     | -                         | -     | 01h04 | -     | -   | -     | -     |
| SR34            | 16h59               | 03h59 | 01h02 | 12h43 | 03h27 | 01h25 | 00h00 | 39h35 | 32h53                                     | 16h59                     | 03h11 |       | 12h43 | -   | -     | -     |
| Total           |                     |       |       |       |       |       |       |       |                                           | 16h59                     | 03h11 | 23h31 | 12h43 | -   | 09h47 | 01h27 |

#### 4.4.2 Évaluation des risques d'accident

##### 4.4.2.1 Risques pour les riverains et les infrastructures proches liés à la chute d'éléments composant l'éolienne

###### ■ INTRODUCTION

Une évaluation quantitative des risques pour la population riveraine a été réalisée par le Chargé d'études au droit du parc et des infrastructures voisines. Cette évaluation permet ainsi de définir des distances d'effet maximales associées à un niveau de risque et donc de définir des courbes isorisques autour des éoliennes. L'identification des zones sensibles à l'intérieur de ces courbes permet de définir l'acceptabilité des implantations projetées.

Actuellement en Wallonie, il n'existe pas de législation fédérale ou régionale fixant un cadre à la réalisation des études de risque pour les installations éoliennes en particulier. En Région wallonne, seul un vade-mecum (mis à jour en 2015) fixe les principes d'évaluation des risques d'accident majeurs pour les installations SEVESO. Ce rapport ne définit toutefois pas de méthodologie de travail précise pour l'analyse des risques induits pour des projets éoliens.

En l'absence de cadre réglementaire contraignant en Wallonie et spécifique aux parcs éoliens, l'approche méthodologique suivie dans cette étude pour la détermination des risques directs se base sur la méthodologie décrite dans le document de référence «Handboek Winturbines»<sup>29</sup> ([HW 2018] ci-après), rédigé par les autorités flamandes (Vaamse Overheid, Departement Omgeving). Ce document de référence en Flandre est notamment basé sur les études de référence «Studie windturbines en veiligheid»<sup>30</sup> ([SWV] ci-après) et «Handboek Risicozonering Windturbines»<sup>31</sup> ([HRW, 2014], ci-après).

Notons qu'en Wallonie, dans le cadre de l'aménagement du territoire autour des entreprises SEVESO, le Code de Développement Territorial prévoit en outre que l'avis du SPW ARNE, et plus particulièrement la cellule «Risque d'Accident Majeur» (RAM ci-après) soit obtenu pour tout projet situé à proximité d'un site SEVESO. Dans ce cadre, l'avis de la cellule RAM se base sur des courbes isorisques calculées autour des entreprises SEVESO suite à un accident qui se produit à l'intérieur du site. Ces isorisques sont des courbes reliant les points pour lesquels un même risque individuel a été déterminé. Cependant, contrairement à l'étude «Studie Windturbines en veiligheid» qui calcule des isorisques associés à des effets létaux, l'approche retenue par la RAM pour les entreprises SEVESO se base sur des isorisques associés à des effets de type irréversibles (non létaux).

###### ■ SCÉNARIIS ET DISTANCES D'EFFET MAXIMALES

Les différents scénariis de défaillances des éoliennes identifiés dans [SWV] et [HRW] sont :

- Chute de composants vers le bas : **chute du rotor ou de la nacelle** ;

<sup>29</sup> Handboek windturbines, Richtlijnen voor het opstellen van een veiligheidsdocument met windturbines – ontwerp 2 dd. 27/09/2018.

<sup>30</sup> Studie windturbines en veiligheid, SGS - Vlaams EnergieAgentschap (VEA), 2007.

<sup>31</sup> Handboek Risicozonering Windturbines v3.1. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. DNV GL. 2014.

- Défaillance structurelle : **rupture du mât** ;

- **Rupture d'une pale** :

La vitesse de rotation du rotor d'une éolienne varie en fonction de nombreux paramètres : modèle d'éolienne, vitesse du vent, orientation du rotor, résistance mécanique de l'alternateur, orientation des pales, etc. La vitesse de rotation du rotor est contrôlée par l'orientation des pales (frein aérodynamique). En cas de défaillance du freinage aérodynamique, les éoliennes sont munies d'un système de freinage mécanique constitué de frein à disque afin de stopper la rotation du rotor (actionné lorsque le freinage aérodynamique n'est plus suffisant ou défaillant). Si une pale d'éolienne se détache du rotor en mouvement, la pale sera projetée dans la direction qui prolonge la surface du rotor. La distance de projection maximale dépend entre autres de la vitesse de rotation au moment du détachement de la pale.

Deux scénarii concernant une rupture de pale sont étudiés pour deux vitesses de rotation différentes :

- Rupture de pale entière à la **vitesse nominale de rotation** ( $\Omega'_{nom}$ <sup>32</sup>) ;
- Rupture de pale entière en **cas de survitesse** ( $2 \times \Omega'_{nom}$ ).

Les distances d'effet maximales dépendent du scénario de défaillance et des caractéristiques de l'éolienne concernée par la défaillance. Le tableau ci-après récapitule les différents scénarii de défaillance, les fréquences d'occurrence de ces scénarii et les distances d'effet maximales associées qui ont été calculées par le Chargé d'étude.

Pour l'étude du scénario de rupture de pale d'éolienne, le Chargé d'étude utilise un modèle balistique dans le vide ne tenant pas compte des forces aérodynamiques comme proposé dans le [HRW].

**Tableau IV.4-16 : Scénarii et distances d'effet maximales**

| Caractéristiques                                        |                                             | Alt. 1                        | Alt. 2     | Alt. 3     |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|------------|------------|
| Constructeur                                            |                                             | Senvion                       | Nordex     | Senvion    |
| Modèle                                                  |                                             | M140                          | N131       | M122       |
| Hauteur totale (m)                                      |                                             | 180                           | 179,5      | 180        |
| <b>Tour (mât)</b>                                       |                                             |                               |            |            |
| Hauteur (m)                                             |                                             | 110                           | 114        | 119        |
| Diamètre (m)                                            |                                             | 140                           | 131        | 122        |
| Vitesse de rotation nominale (t/min)                    |                                             | 10,5                          | 13,6       | 13,0       |
| Scénario                                                | Probabilité d'occurrence du scénario (1/an) | Distance d'effet maximale (m) |            |            |
| Chute du rotor ou de la nacelle                         | $1,8 \times 10^{-5}$                        | <b>70</b>                     | 65,5       | 61         |
| Rupture du mât                                          | $5,8 \times 10^{-5}$                        | <b>180</b>                    | 179,5      | <b>180</b> |
| Rupture d'une pale entière :                            |                                             |                               |            |            |
| - à la vitesse nominale de rotation ( $\Omega'_{nom}$ ) | $6,2 \times 10^{-4}$                        | 141                           | <b>181</b> | 158        |
| - en cas de survitesse ( $2 \times \Omega'_{nom}$ )     | $5,0 \times 10^{-6}$                        | 363                           | <b>496</b> | 415        |

Sur base du Tableau ci-avant, il apparait que :

- Les distances d'effets maximales dans le cas du scénario de chute de rotor ou de la nacelle sont influencées par la dimension du rotor. Parmi les modèles étudiés, c'est donc le modèle Senvion M140 qui présente la distance d'effet la plus grande ;
- Les distances d'effets maximales dans le cas du scénario de rupture de mât sont influencées par la hauteur totale de l'éolienne (pales comprises). La distance d'effet est la même pour les Senvion M122 et M140 (180 m) et est très légèrement inférieure pour la Nordex N131 (179,5 m) ;

<sup>32</sup> Les valeurs de vitesse de rotation nominale considérées pour la présente évaluation des risques sont fournies pour chaque modèle d'éolienne dans le tableau ci-après.

- Les distances d'effet maximales dans le cas du scénario de rupture d'une pale entière sont calculées par des équations balistiques utilisées pour étudier les différents scénarios. Les distances maximales sont obtenues avec le modèle Nordex N131. En effet, ce scénario dépend des dimensions de l'éolienne, mais aussi de la vitesse de rotation du rotor.

Le rotor d'une éolienne étant toujours orienté perpendiculairement au sens d'écoulement du vent, la direction du vent aura une influence sur la zone susceptible d'être impactée par le scénario de rupture de pale. Dès lors, pour ce scénario, il est nécessaire de tenir compte de la distribution de fréquence des directions de vent afin de déterminer la probabilité d'impact d'une pale à un emplacement donné.

La distribution de fréquence des directions des vents considérée dans le cadre de cette évaluation est donnée à la figure et au tableau ci-après

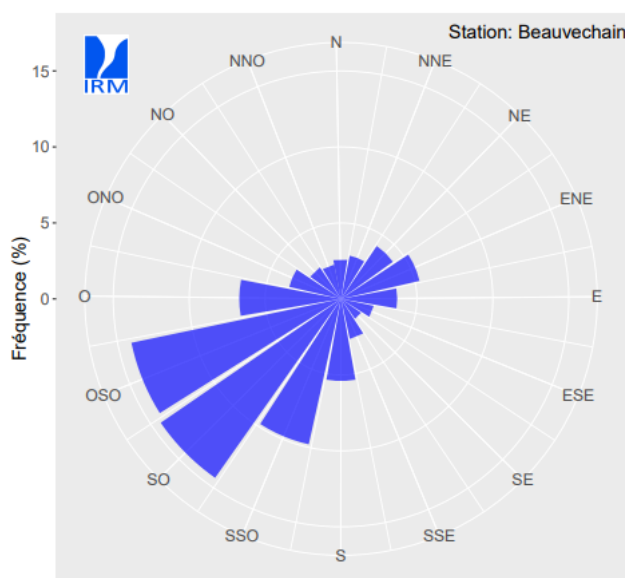


Figure 20 : Vitesse et direction du vent à 10 m (1981-2010). Station de Beauvechain (source IRM<sup>33</sup>)

À noter que bien qu'il s'agisse de données de vitesses et direction de vents à 10 m, il peut être supposé que la distribution de fréquence des directions de vents à hauteur de nacelle sera relativement similaire.

#### 4.4.2.1.1 RISQUES DIRECTS INDIVIDUELS

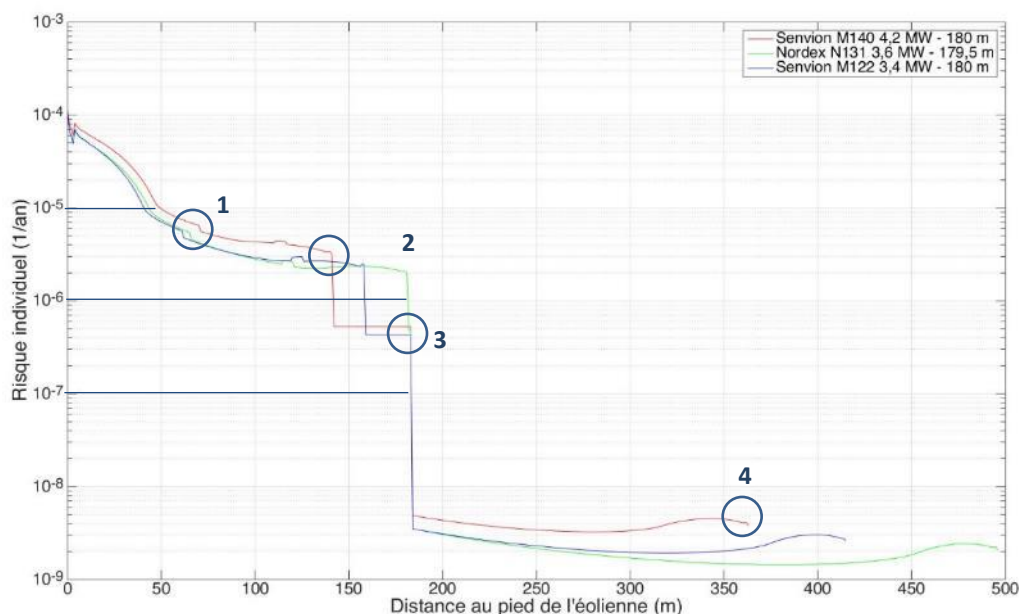
##### Calcul du risque direct individuel

La défaillance d'une éolienne peut entraîner des risques directs pour les personnes présentes dans le voisinage immédiat. Les risques en question sont liés à la possibilité qu'un fragment de l'éolienne (mât, pale ou nacelle) vienne frapper une ou des personnes se situant aux alentours des éoliennes.

<sup>33</sup> Statistiques climatiques des communes belges, Perwez. IRM

Le Chargé d'étude a donc calculé le risque direct individuel engendré par la présence d'une éolienne en tenant compte des scénarios décrits par le [HRW]. Le risque direct individuel est défini comme la probabilité par an qu'une personne soit tuée par une défaillance d'une éolienne, supposant que cette personne soit présente en permanence à une certaine position fixe dans le voisinage de l'éolienne.

Les résultats du risque direct individuel maximal (quelle que soit la direction) pour les modèles d'éolienne envisagés sont présentés à la figure suivante.



**Figure IV.4-21 : Risques individuels maximums en fonction de la distance au pied de l'éolienne pour les trois modèles étudiés**

Il est possible d'observer l'influence des différents scénarii de défaillance. En partant d'un point éloigné et en se rapprochant de l'éolienne, on observe, par exemple, pour le modèle Servion M140 que :

- À partir de 363 m, un observateur sera soumis au scénario de rupture d'une pale entière en cas de survitesse (numéro 4 sur le graphique ci-dessus) ;
- À partir de 180 m, le scénario de rupture de mât vient s'ajouter (numéro 3 sur le graphique ci-dessus), car si le mât se rompt, l'observateur peut être touché par une pale à cette distance ;
- À partir de 141 m, le scénario de rupture de pale à vitesse nominale de rotation vient s'ajouter (numéro 2 sur le graphique ci-dessus) ;
- À partir de 70 m, le scénario de chute du rotor ou de la nacelle vient s'ajouter aux autres (numéro 1 sur le graphique ci-dessus).

Il convient toutefois de remarquer qu'à une distance de 496 m, soit la distance d'effet maximale (Nordex N131), correspond un niveau de risque individuel de l'ordre de  $2,0 \times 10^{-9}$ . Le niveau de risque au droit des infrastructures ou habitations situées dans ce rayon est dès lors tout à fait négligeable.

Le tableau ci-après reprend, pour chaque modèle, les valeurs des distances d'effet maximales pour différents niveaux de seuil de risque individuel maximum issus de la figure précédente.

En Wallonie, la cellule RAM (qui est l'autorité compétente en matière de risque) considère de manière conservatrice des distances d'effets forfaitaires associées aux différents niveaux de risque. Les distances forfaitaires considérées sont les suivantes :

- $10^{-5}$ /an : la moitié du diamètre du rotor (soit le rayon de surplomb de l'éolienne) ;

- $10^{-6}$ /an : la distance d'effet d'un scénario de rupture de pale lors d'un freinage mécanique ( $1,25 \times \Omega'_{nom}$ )<sup>34</sup> ;
- $10^{-7}$ /an : la valeur maximale entre la hauteur totale de l'éolienne ou la distance d'effet d'un scénario de rupture de pale lors d'un freinage mécanique ( $1,25 \times \Omega'_{nom}$ ).

Ces différentes distances forfaitaires peuvent être obtenues via un module en ligne développé par SGS<sup>35</sup>. Leurs valeurs sont également données dans le tableau ci-après.

**Tableau V.4-17: Distances d'effet correspondant à certains seuils de risques individuels**

| Probabilité d'occurrence<br>seuil<br>(1/an) | Distances d'effet calculées (m) |                |                 | Distances d'effet forfaitaires (m) |                |                 |
|---------------------------------------------|---------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                             | Senvion<br>M140                 | Nordex<br>N131 | Senvion<br>M122 | Senvion<br>M140                    | Nordex<br>N131 | Senvion<br>M122 |
| $10^{-5}$                                   | <b>49</b>                       | 44             | 41              | <b>70</b>                          | 65             | 61              |
| $10^{-6}$                                   | 142                             | <b>182</b>     | 159             | 186                                | <b>243</b>     | 210             |
| $10^{-7}$                                   | <b>184</b>                      | <b>184</b>     | <b>184</b>      | 186                                | <b>243</b>     | 210             |

Ces distances peuvent être interprétées de la manière suivante (pour les distances d'effet calculées et pour le modèle Senvion M140) :

- À une distance de 49 m de l'éolienne, une personne présente en permanence pendant un an à la même position fixe sera soumise à un risque de mortalité de  $10^{-5}$  par an. Il y a donc une probabilité de 1 sur 100.000 que cette personne soit victime d'une défaillance de l'éolienne ;
- À une distance de 142 m de l'éolienne, une personne présente en permanence pendant un an à la même position fixe sera soumise à un risque de mortalité de  $10^{-6}$  par an. Il y a donc une probabilité de 1 sur 1.000.000 que cette personne soit victime d'une défaillance de l'éolienne ;
- À une distance de 184 m de l'éolienne, une personne présente en permanence pendant un an à la même position fixe sera soumise à un risque de mortalité de  $10^{-7}$  par an. Il y a donc une probabilité de 1 sur 10.000.000 que cette personne soit victime d'une défaillance de l'éolienne.

Il convient toutefois de rappeler qu'il s'agit d'une analyse maximaliste surestimant le risque réel (modèle balistique dans le vide ne prenant pas en compte les forces aérodynamiques, pas de prise en compte de la distribution des vitesses de vent au droit du site, etc.).

#### Niveau de risque direct individuel au droit des infrastructures voisines

Pour l'ensemble des éoliennes projetées, les figures ci-après illustrent les distances d'effet maximales pour les différents seuils de risques individuels calculés. Pour chacun de ces seuils, c'est la distance d'effet maximale parmi les différents modèles étudiés qui a été représentée.

<sup>34</sup> À noter que le scénario de rupture de pale lors d'un freinage mécanique n'est plus considéré dans la version la plus récente du Handboek Risicozonering Winturbines (2014). En effet, en tenant compte des technologies implémentées dans les éoliennes modernes, il n'est plus nécessaire de faire la distinction entre une rupture de pale à vitesse de rotation nominale et une rupture de pale lors d'un freinage mécanique.

<sup>35</sup> <https://windturbines.be.sgs.com/>

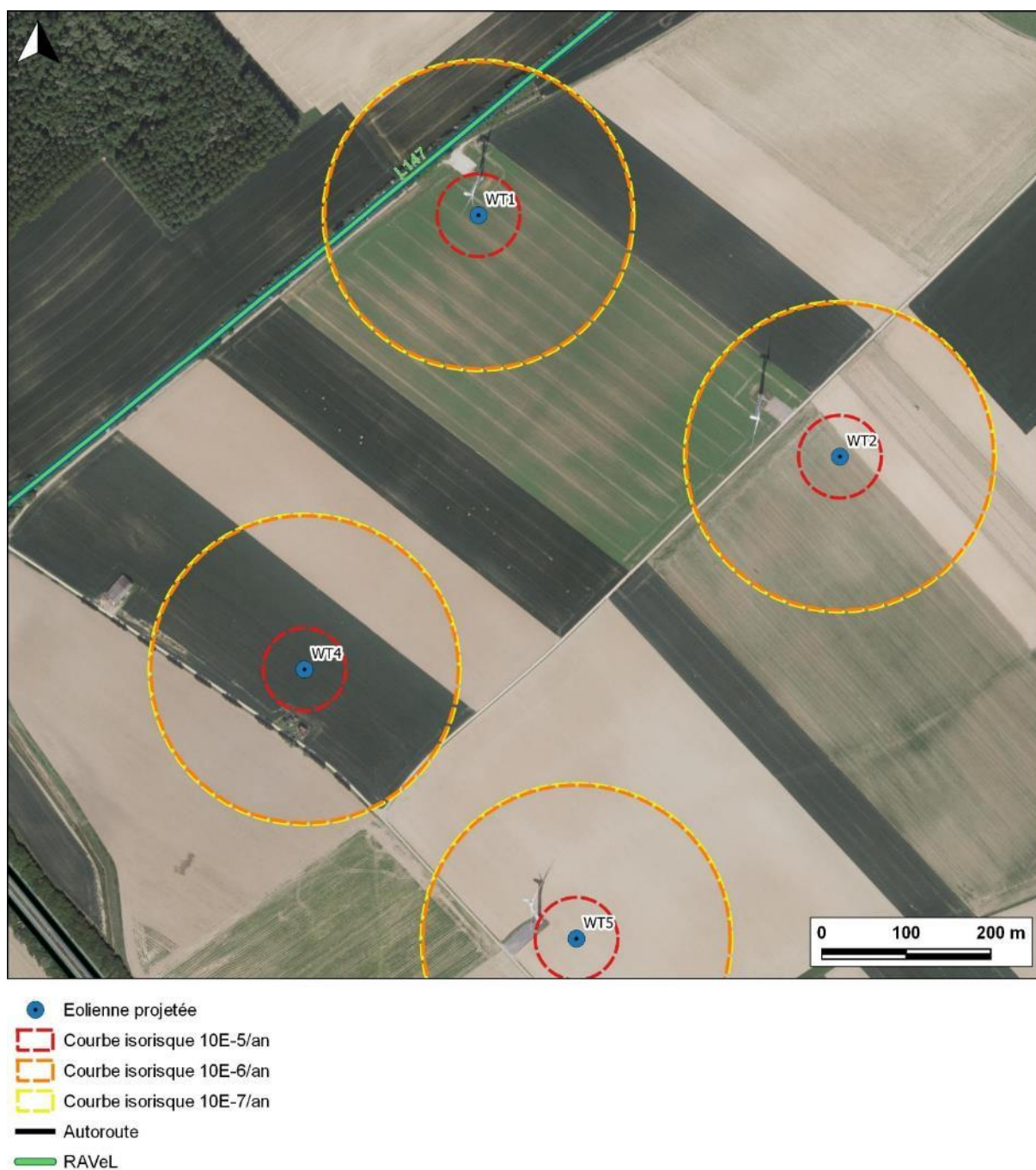
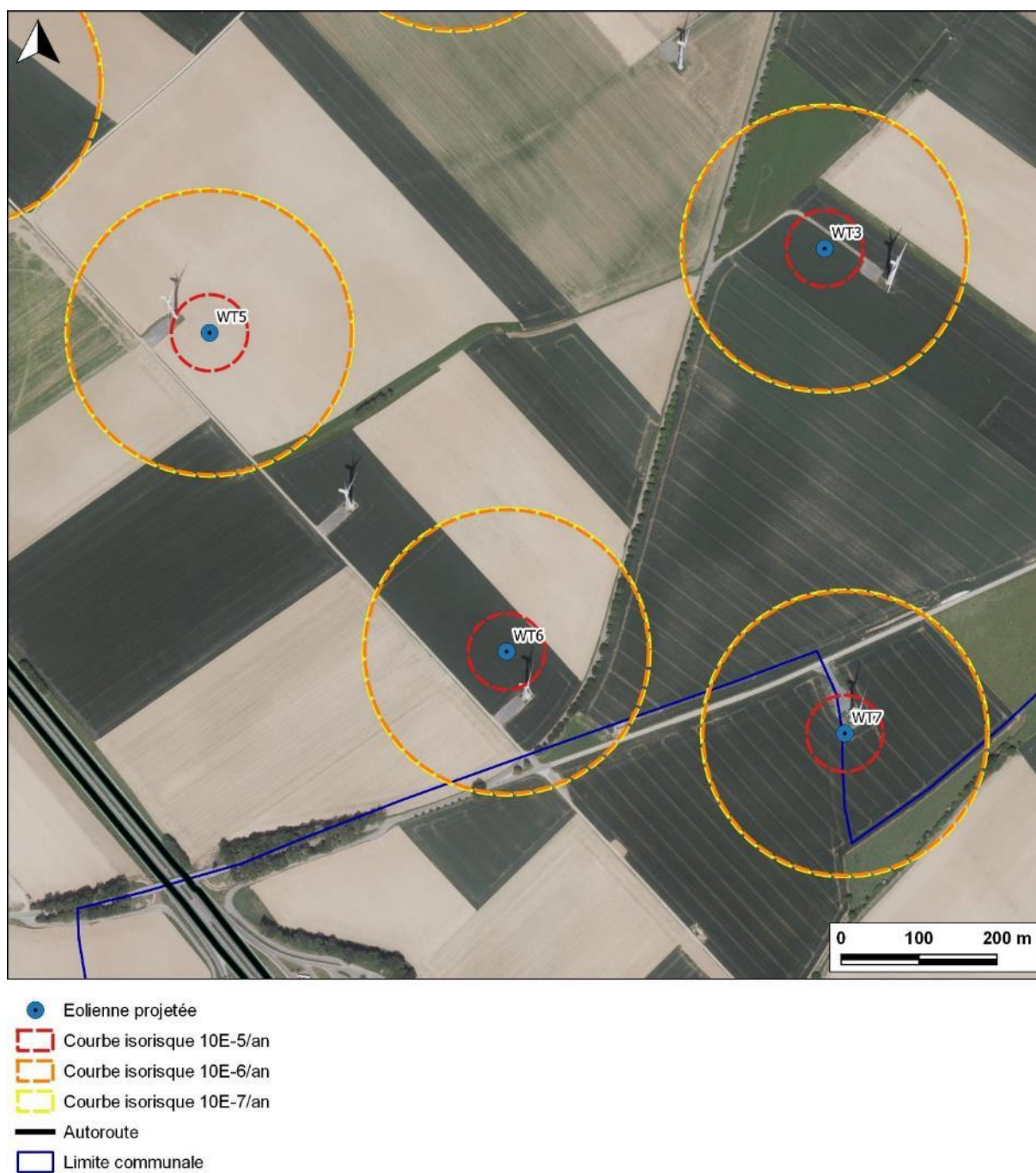


Figure IV.4-22 : Représentation des distances d'effet calculées pour les éoliennes 1, 2 et 4



**Figure IV.4-23 : Représentation des distances d'effet calculées pour les éoliennes 3, 5, 6 et 7**

Au niveau des éoliennes en projet, l'analyse de ces figures montre qu'aucune infrastructure n'est présente à l'intérieur des courbes isorisques  $10^{-5}$  /an. En revanche, on retrouve plusieurs voiries et chemins agricoles au sein des courbes isorisques  $10^{-6}$  et  $10^{-7}$  /an des éoliennes. Notons la présence d'un RAVeL passant au sein de la courbe isorisque  $10^{-6}$  /an de l'éolienne 1.

#### Critères d'acceptabilité du risque direct individuel

En l'absence de règlement spécifique en Région wallonne, le Chargé d'étude s'est référé au règlement de la Région flamande. Le Gouvernement flamand a établi des critères d'acceptation de risques locaux dans ses conditions sectorielles relatives aux parcs éoliens (modification du Vlarem du 23/12/2011 publié au Moniteur belge le 21/03/2012) :

- Le risque local ne peut excéder  $10^{-5}$ /an en dehors du terrain de l'établissement (un accident tous les 100.000 ans).
- Le risque local ne peut excéder  $10^{-6}$ /an dans une zone résidentielle voisine à l'installation.
- Le risque local ne peut excéder  $10^{-7}$ /an dans une zone vulnérable (école, hôpital, etc.)

Dans l'étude [SWV], il est donc considéré que le risque individuel pour les personnes qui se situent dans le voisinage des éoliennes de manière permanente doit être inférieur à  $10^{-5}$  par an. Or, dans un rayon de 49 m autour des éoliennes, aucune présence potentielle permanente de personnes n'est recensée.

L'étude [SWV] propose une distance de séparation de l'éolienne aux zones d'habitat au moins équivalentes à la distance la séparant de la courbe isorisque individuel de  $10^{-6}$ /an. Aucune zone d'habitat n'est recensée dans ce rayon (maximum 182 m) autour des éoliennes projetées. On retrouve uniquement des voiries et chemins dans ce rayon, ainsi qu'un RAVeL.

Les lieux plus vulnérables (écoles, hôpitaux, maisons de repos et de soins, etc.) doivent être situés au-delà de la courbe isorisque individuel de  $10^{-7}$ /an. Dans le cas du projet, ce critère est également respecté.

Les critères d'acceptabilité du risque prescrits dans l'étude [SWV] sont donc tous respectés.

#### 4.4.2.2 Risques de projection de glace

Cet accident concerne la projection et la chute de glace qui se serait formée sur les pales d'une éolienne en période hivernale.

Par projection de glace, il est considéré des morceaux de glace suffisamment conséquents pour blesser une personne. La formation de givre sur les pales des éoliennes ne représente pas un danger pour la population riveraine.

Des précautions sont prises pour limiter le danger associé à la chute et à la projection de glace qui se serait formée sur les pales. Les éoliennes seront en effet équipées soit d'un système d'arrêt des éoliennes en cas de détection de glace sur les pales, soit d'un système de chauffage (dégivrage) des pales se mettant en route en cas de détection de conditions météorologiques propices la formation de glace.

Concernant le système de dégivrage, il consiste à chauffer les pales lorsque les conditions météorologiques propices à la formation de glace sont mesurées ou que le système détecte la formation de glace sur les pâles. Avec ce système, le risque d'accident associé à une chute de glace serait nul. Néanmoins, un tel système est très rarement utilisé en Belgique et ne se justifie pas dans le cadre de ce projet en raison du nombre limité de jours pouvant impliquer un risque de formation de glace sur les pales. Dans ces conditions, un système d'arrêt entraînera une perte de production assez faible et est donc plus pertinent qu'un système de dégivrage.

Un système d'arrêt des éoliennes implique que celles-ci soient équipées d'un système de détection de glace. De manière générique, les éoliennes sont les plus souvent équipées de capteurs mettant en évidence la surcharge liée à la formation de glace sur les pales. Lorsque l'éolienne est en mouvement et que la température extérieure est favorable à la création de glace, les capteurs détectent la formation de glace sur les pales en comparant la vitesse de rotation réelle du rotor à la vitesse de rotation théorique qui est associée à une vitesse de vent donnée, sachant que la présence de glace modifie les propriétés aérodynamiques des pales. À la moindre anomalie, le dispositif d'arrêt d'urgence est déclenché. L'éolienne ne peut être remise en route que par l'intervention d'un opérateur sur le site. Certains constructeurs prévoient également une remise en route automatique après un temps de dégel calculé sur base de la température extérieure (généralement plusieurs heures).

Lorsque l'éolienne est à l'arrêt, le risque de chute de glace reste limité à la surface située sous le rotor (rayon de 70 m pour le modèle Senvion M140). Dans le cas du projet, la zone de surplomb ne reprend aucune infrastructure et n'est donc pas fréquentée par le public.

À noter que les pertes de production associées à une diminution des performances et mises à l'arrêt de l'éolienne suite à l'accumulation de glace sur les pales de l'éolienne ont été prises en compte dans l'évaluation du potentiel de production du projet (voir chapitre IV.6 « Air et Energie » et annexe 7).

#### 4.4.2.3 Vibrations

Les risques vibratoires liés aux éoliennes sont de plusieurs types :

- Risque de rupture de l'éolienne suite à la génération de vibrations non contrôlées en phase d'exploitation ;
- Risque de rupture de conduites souterraines ;
- Risque de rupture des infrastructures disposant de câbles aériens (ponts haubanés, pylônes et câbles aériens – de type haute tension).

Concernant le risque de rupture de l'éolienne, celui-ci est considéré dans l'évaluation des risques d'accident liés à la chute d'éléments composant l'éolienne (paragraphe IV.4.4.2.2). Pour rappel, les critères d'acceptabilité des risques directs individuels généralement prescrits sont respectés.

En ce qui concerne le risque pour les canalisations souterraines, la distance de sécurité à considérer pour les projets éoliens est généralement équivalente à la hauteur totale de l'éolienne, soit 180 m pour les éoliennes envisagées par le Demandeur. Dans la mesure où aucune canalisation souterraine au plan de secteur n'est reprise à moins de 1 km, la distance de sécurité par rapport à la conduite est donc respectée et il peut être estimé que le risque d'une rupture ou d'un endommagement par le projet est négligeable.

Concernant le risque de rupture des infrastructures à câbles aériens, celui-ci survient suite aux perturbations aérodynamiques de l'air engendrées en aval des éoliennes. Afin d'évaluer ce risque, il est fait référence aux critères utilisés par ELIA pour remettre son avis dans le cadre des projets éoliens. Ces critères sont présentés à la Figure suivante.

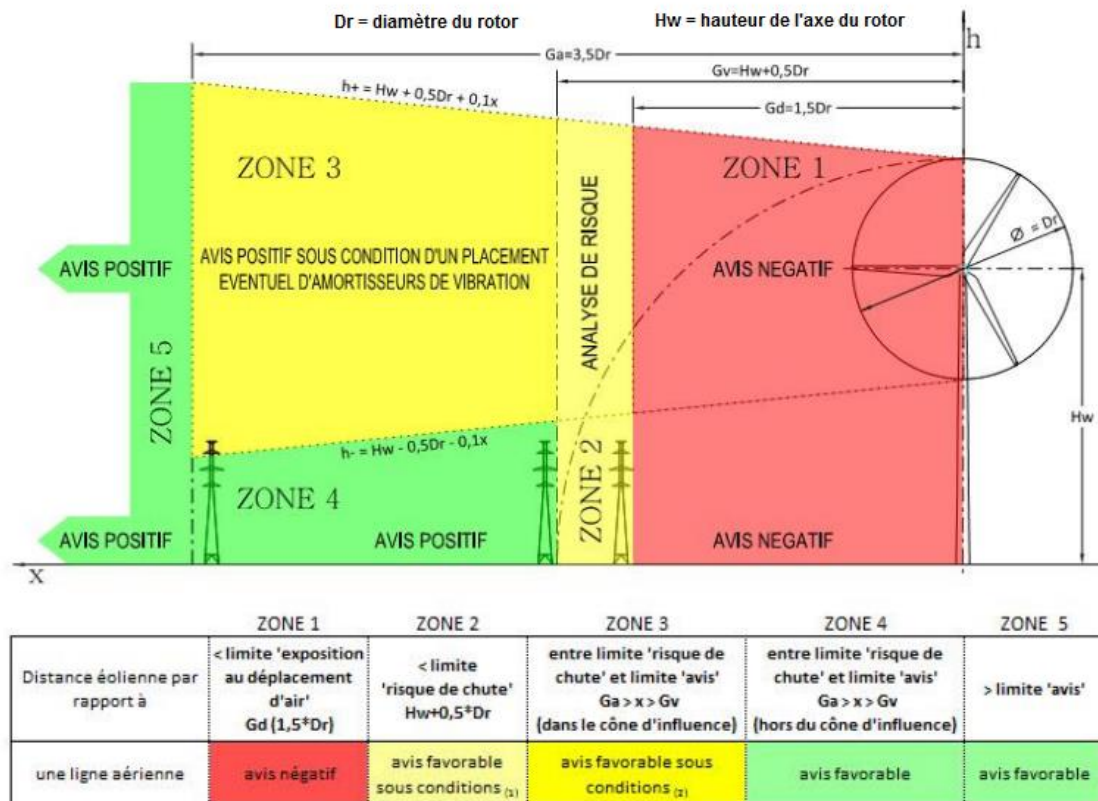


Figure IV. 4-24 : Principe de base de remise d'avis d'Elia pour l'implantation d'éoliennes à proximité de ses installations de lignes à haute tension.

Dans la mesure où aucune ligne haute-tension n'est présente dans un rayon de 1 km, le risque peut être considéré comme nul, ce qui est confirmé par l'avis favorable remis par ELIA (voir annexe 2).

#### 4.4.2.4 Évaluation des risques de collision avec un engin aéroporté

La base aérienne de Beauvechain est située à environ 14,3 km au nord du projet et l'aéroport de Charleroi est situé à 29 km au sud-ouest. Le site étant situé en zone de catégorie E, le projet sera pourvu d'un balisage conformément aux prescriptions de la circulaire GDF03 du SPF Mobilité et Transports pour des éoliennes de plus de 150 m.

Il convient également de mentionner qu'en matière d'aéronautique, le projet est localisé dans la « Pans-Ops-box » de la base aérienne de Beauvechain. Une évaluation d'obstacle par un IFPD (Instrument Flight Procedure Designer) a démontré que certaines éoliennes du projet à la hauteur demandée (max 180 m au-dessus du sol) ont un impact négatif sur la sécurité des vols à partir de Beauvechain. La hauteur de 180 m au-dessus du sol est acceptée pour les éoliennes 1, 2, 3, 6 et 7, alors que l'éolienne 4 devra avoir une hauteur maximale de 177 m et l'éolienne 5 une hauteur maximale de 176 m (voir avis de la Défense en annexe 2).

En outre, concernant la drop zone de Perwez, le Centre d'Entraînement de Parachutistes émet un avis défavorable pour les éoliennes 1, 2, 4 et 5 pour la hauteur demandée (180 m). En effet, la construction de ces éoliennes entraînerait la perte de la capacité de largage en automatique de nuit. Un avis positif pour ces éoliennes pourrait être émis si leur hauteur était limitée à :

- WT1 : 175 m
- WT2 : 175 m
- WT4 : 171 m
- WT5 : 170 m

En ce qui concerne l'aviation civile, Skeyes avait émis un avis préalable positif en date du 22 mars juillet 2017 pour l'implantation de 9 éoliennes d'une hauteur totale de 180 m se trouvant au niveau du site d'implantation des 7 éoliennes du repowering. Cet avis est fourni à titre purement indicatif dans la mesure où sa durée de validité de 2 ans est dépassée et que le projet est passé à 7 éoliennes au lieu des 9.

#### 4.4.3 Radars et télécommunications

##### 4.4.3.1 Faisceaux hertziens et Radiodiffusion

Un faisceau hertzien est un système de transmission directionnelle de signaux entre deux sites fixes qui utilise les ondes radioélectriques à des fréquences de 1 GHz à 40GHz (par exemple, liaison entre antennes GSM, réseau Astrid, etc.). Dans certaines conditions, l'implantation d'une éolienne trop proche d'un faisceau hertzien peut également engendrer une perturbation des transmissions par effet d'obstruction.

L'un des services publics le plus vulnérables aux perturbations pouvant être provoquées par les éoliennes est la radiodiffusion TV analogique. Celle-ci utilise des modulations d'amplitude et non des modulations à enveloppe constante (mieux adaptés aux environnements multi-trajets), comme c'est le cas pour la téléphonie mobile ou la radiodiffusion FM.

Pour rappel, dans son avis préalable datant du 21 mai 2019 et repris en annexe 2, l'IBPT renseigne un faisceau hertzien autorisé à proximité des éoliennes en projet, mais indique que le projet, dans son implantation actuelle, ne risque pas d'interférer avec celui-ci. Radars liés à l'aviation civile et militaire

Les radars de contrôle aérien ont pour but de détecter des avions en vol par l'émission et la réception d'impulsions électromagnétiques réfléchies par des cibles. Les éoliennes sont susceptibles d'impacter négativement l'efficacité de ces radars en induisant des problèmes d'ombrage, d'échos parasites, de saturation et de filtration. En réfléchissant les ondes émises par l'émetteur, les éoliennes rendent une partie de l'espace aérien invisible au radar (ombrage).

Les échos parasites provenant des éoliennes sont susceptibles de perturber le screening de l'espace aérien. Ceux-ci varient suivant la réflectivité des éoliennes, l'orientation de celles-ci et la vitesse de rotation des pales. La propagation de l'écho est également influencée par la vitesse et la direction du vent. Compte tenu de la variabilité de son écho, une éolienne n'est pas systématiquement détectée par le radar. Différentes éoliennes d'un parc qui sont détectées successivement par un radar peuvent dès lors être confondues avec un avion en mouvement. La performance du radar peut aussi être réduite suite à une saturation du système lorsque la réflexion d'une éolienne ou d'un parc éolien est trop importante.

Les radars sont munis de systèmes permettant de filtrer les échos parasites pour diminuer l'impact du pseudo-ombrage et de la saturation. Le filtrage d'éléments en mouvement est complexe, ce qui rend difficile la désensibilisation des radars par rapport aux pales des éoliennes. Le filtrage peut avoir, comme conséquence négative, d'inhiber la détection d'avions effectivement présents dans le secteur aérien.

Pour rappel, dans son avis préalable du 15 janvier 2019 (voir annexe 2), la Défense indiquait que les éoliennes étaient situées dans la LOS (Line Of Sight) du radar de Beauvechain et qu'une évaluation de type « **Simple Engineering Assessment** » conforme à l'EUROCONTROL-GUID-130 devait dès lors être réalisée par le Demandeur pour démontrer qu'il n'y a pas d'impact négatif du bon fonctionnement du radar mentionné ci-avant.

Une évaluation de type « **Simple Engineering Assessment** » a été réalisée par QinetiQ et est reprise en annexe 4, il reviendra à la Défense de se prononcer sur le projet sur base des résultats de cette étude.

#### 4.4.4 Flashs lumineux

C'est la circulaire GDF-03 du SPF Mobilité et Transport – section Transport aérien qui définit les prescriptions en matière de balisage et de flash lumineux des éoliennes sur le territoire belge. Selon cette circulaire, en zone de **catégorie E** et pour des éoliennes de plus de 150 m de hauteur totale, un balisage incluant des flashs lumineux est requis pour les modèles d'éoliennes envisagées.

- En situation nocturne : Flash lumineux sur la nacelle (feu W-rouge à éclats - 2.000 candelas) et sur le mât (feu rouge continu – 10 candelas) ;

- En situation diurne : Flash lumineux sur la nacelle uniquement (blancs – 20.000 candelas)

Ces flashes seront principalement perceptibles depuis les zones situées à moins de 5 km du projet. Ces incidences seront inversement proportionnelles à la distance séparant un observateur et les éoliennes.

#### 4.4.5 Champs électromagnétiques

##### Notion de champ magnétique

Le champ magnétique est une des composantes du champ électromagnétique, composé d'un champ électrique et d'un champ magnétique couplés. Il caractérise la force exercée par une charge électrique en mouvement et exerce, réciproquement, son action sur les charges en mouvement. Le champ électrique, quant à lui, caractérise l'effet d'attraction ou de répulsion exercé par une charge électrique sur une autre. Ainsi, lorsqu'une lampe est reliée au réseau électrique, un champ électrique existe même si la lampe n'est pas alimentée en courant (si l'interrupteur est fermé par exemple). Par contre, le champ magnétique n'apparaîtra que lorsque la lampe sera alimentée en courant.

Le champ magnétique est donc lié à une charge électrique en mouvement, appelée plus communément le courant dont l'unité est l'Ampère (A). En outre, son intensité va également dépendre de la distance à la source. Dès lors, plus le courant est élevé et plus la source est proche, plus l'intensité du champ magnétique sera élevée. L'unité de mesure du champ magnétique est donc l'ampère par mètre (A/m), mais c'est le Tesla (T) ou microTesla ( $\mu$ T) qui est le plus fréquemment utilisé comme unité de mesure du flux d'induction magnétique. Dans la plupart des milieux et notamment dans l'air l'équivalence suivante est observée :  $1 \text{ A/m} = 1,25 \mu\text{T}$ .

Bien qu'étant indépendant à la tension (mesurée en V), les champs magnétiques les plus élevés sont généralement quand même observés à proximité des sources de tension élevée (exemple, une ligne Haute-Tension). En effet, plus le niveau de tension est élevé, plus la capacité de transport et le courant qui circule le seront également.

Comme les champs électriques, les champs magnétiques sont des champs alternatifs et varient donc de façon rapide et régulière au cours du temps. Ils sont donc également caractérisés par une fréquence de champ (mesuré en Hz). Le réseau électrique génère des champs d'une fréquence de 50 Hz qui font ainsi partie des fréquences extrêmement basses ou ELF (Extremely Low Frequency).

Comme cela est exprimé au travers de son unité, l'intensité du champ magnétique diminue rapidement avec la distance par rapport à la source du champ. À noter que par rapport au champ électrique, l'intensité du champ magnétique n'est pas fortement réduite par les obstacles présents entre la source et le récepteur.

##### Effets sur la santé

Bien qu'encore incertains d'un point de vue scientifique, les effets néfastes sur la santé de l'exposition à des champs électromagnétiques de basses fréquences (comme celui induit par le réseau électrique) sur une longue ou courte durée ne sont pas à exclure.

Notre corps étant en partie composé de particules chargées électriquement (ions, molécules polaires) les champs magnétiques et électriques peuvent exercer une force sur ceux-ci. Le courant électrique ou courant « induit » généré dans notre corps par les champs électromagnétiques de notre environnement quotidien est généralement beaucoup plus bas que le courant présent naturellement dans notre corps. Néanmoins, en cas d'exposition prolongée, il est possible que des effets biologiques (comme des stimulations nerveuses ou musculaires) apparaissent. Ces effets dépendent principalement de l'intensité du courant induit et de la durée d'exposition. Des études épidémiologiques ont notamment mis en évidence une relation entre l'exposition prolongée à des champs magnétiques de basse fréquence générés par un réseau haute tension et un risque accru de leucémie chez l'enfant (pour des valeurs moyennes de champs magnétiques dépassant  $0,3\text{-}0,4 \mu\text{T}$ ). Le Centre International de Recherche sur le Cancer a ainsi classé les champs magnétiques de basses fréquences dans la catégorie « peut-être cancérigène pour l'homme » (catégorie 2b).

### Normes et limites d'exposition

Les experts de l'ICNIRP<sup>36</sup>, organisme indépendant reconnu par l'Organisation Mondiale de la Santé, ont défini en 1998 la valeur de 100  $\mu\text{T}$ <sup>37</sup> comme la valeur limite d'exposition pour le public au niveau des champs de basses fréquences.

Le Conseil de l'Union européenne a publié au Journal officiel de l'Union européenne le 30/07/1999 une recommandation préconisant l'utilisation de cette valeur limite d'exposition pour ces états membres. Bien que les connaissances scientifiques aient évolué, il n'y a pas lieu aujourd'hui de revoir cette recommandation, comme l'a confirmé l'ICNIRP en 2009. À noter qu'en Belgique, il n'existe pas de législation au niveau fédéral ou régional en matière de champ magnétique à très basse fréquence. C'est donc la recommandation de l'Union européenne qui sert de référence en Belgique<sup>38</sup>.

À noter qu'en application du principe de précaution, le Conseil supérieur de la santé (SPF Santé Publique) a publié un avis en 2008 (avis n° 8081) recommandant de limiter l'exposition prolongée aux champs magnétiques des enfants de moins de 15 ans à 0,4  $\mu\text{T}$  (moyenne sur une longue période).

Dans le cadre de l'éolien, les conditions sectorielles relatives aux parcs d'éoliennes d'une puissance totale supérieure ou égale à 0,5 MW stipulent que le champ magnétique inhérent à l'activité et mesuré à 1,5 m du sol ne peut dépasser la valeur limite de 100  $\mu\text{T}$  à l'intérieur du parc (mais à l'extérieur des éoliennes).

### Champs magnétiques générés par les éoliennes

Deux types de champs magnétiques sont potentiellement générés au niveau des éoliennes :

- Un champ magnétique peut être généré au niveau des turbines lorsque celles-ci sont en mouvement ;
- Un champ électromagnétique peut être généré au niveau des câbles électriques souterrains reliant les éoliennes à la cabine de tête et au poste de raccordement.

Les incidences de ces champs magnétiques sont détaillées ci-après.

#### 4.4.5.1 Champ magnétique des turbines

Les turbines en mouvement des éoliennes génèrent un léger champ magnétique. À titre de comparaison, la figure ci-dessous illustre les champs magnétiques induits par différents équipements ou infrastructures tels qu'une éolienne (mesure réalisée au pied de l'éolienne), une ligne haute-tension, un ventilateur ou encore différents appareils électroménagers.

<sup>36</sup> International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

<sup>37</sup> Cette valeur a été revue par l'ICNIRP en 2010 et est passée à 200  $\mu\text{T}$ . Elle est basée sur un seuil d'apparition d'effets négatifs au niveau du fonctionnement du système nerveux de 100 mA/m<sup>2</sup> et en y appliquant un facteur de sécurité de 50 pour la population en général.

<sup>38</sup> À noter que pour les champs électriques, le « Règlement Général sur les Installations Électriques » (RGIE) fixe des valeurs maximales entre 5 (dans les zones habitées) et 10 kV/m.

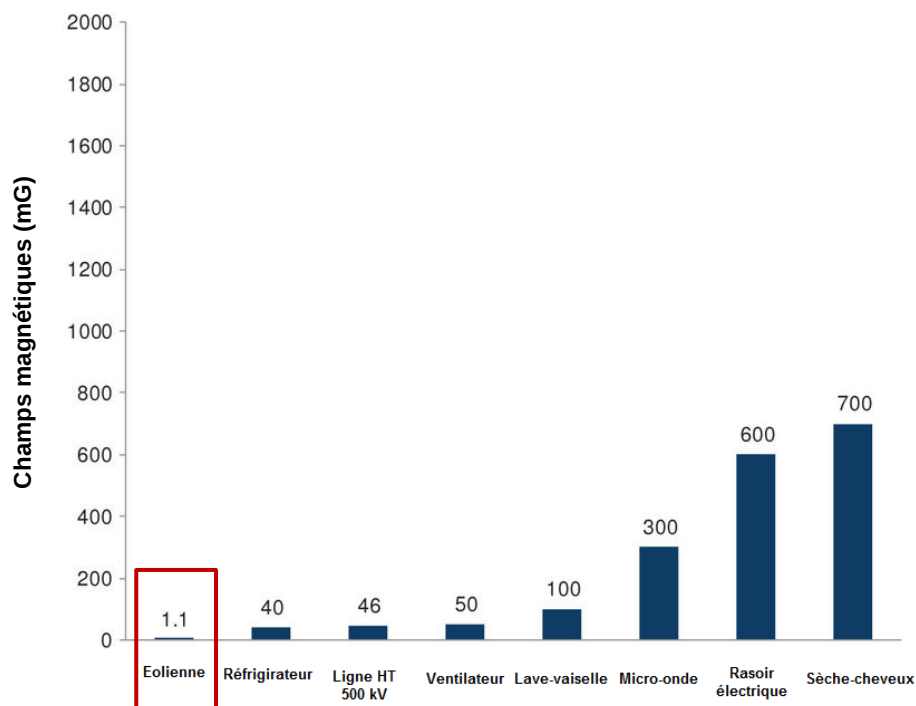


Figure IV.4-25 : Champs magnétiques produits par des éoliennes (mesuré au pied de celles-ci), une ligne électrique 500 kV et différents appareils électroménagers du quotidien (source : Environmental Health, 2014<sup>39</sup>).

Comme le montre la figure ci-dessus, le champ magnétique généré par une éolienne et mesuré au pied de celle-ci est très faible en comparaison avec celui généré par une ligne électrique de 500 kV ou encore par certains appareils électriques de notre quotidien.

Au niveau des normes, les conditions sectorielles relatives aux parcs d'éoliennes d'une puissance totale supérieure ou égale à 0,5 MW stipulent que le champ magnétique inhérent à l'activité et mesuré à 1,5 m du sol ne peut dépasser la valeur limite de 100 microteslas à l'intérieur du parc (mais à l'extérieur des éoliennes). Or comme le montre la figure ci-avant, les éoliennes génèrent un champ magnétique de l'ordre de 1,1 milligauss (mG), soit 0,11 microtesla ( $\mu$ T). Il est donc fortement probable que cette norme soit respectée dans le cadre du projet.

En outre, certaines études<sup>40</sup> ont montré que seuls de petits mammifères, comme les chauves-souris, sont sensibles à un tel champ et peuvent éventuellement être incommodés par celui-ci. Par conséquent, il est très peu probable que le champ magnétique des éoliennes puisse affecter les riverains.

#### 4.4.5.2 Champ magnétique des câbles électriques souterrains

Pour rappel, le raccordement électrique du parc nécessitera au total la pose de 15,4 km de câbles électriques souterrains répartis comme suit :

- 1,6 km de câbles pour le raccordement interne (entre les éoliennes et les cabines de tête), en plus des câbles existants réutilisés ;

<sup>39</sup> McCallum L. et al. (2014) *Measuring electromagnetic fields (EMF) around wind turbines in Canada: is there a human health concern?* Health Environment.

<sup>40</sup> Buchler, E. R. and P. J. Wasilewski. 1985. Magnetic remanence in bats. in : Kirschvink, J. L., D. S. Jones, B. J. MacFadden, eds. *Magnetite biomineralization and magnetoreception in organisms : a new biomagnetism*. New York : Plenum Press. Holland, R. A., K. Thorup, M. J. Vonhof, W. W. Cochran, and M. Wikelski. 2006. Bat orientation using Earth's magnetic field. *Nature* 444 : 653.

- 13,8 km de câbles pour le raccordement externe (entre la nouvelle cabine de tête et le poste de raccordement de Gembloux).

Le raccordement se fera en moyenne tension (11,8 kV).

Contrairement aux champs électriques, les champs magnétiques subsistent toujours malgré l'enfouissement des câbles sous terre<sup>41</sup>. Par rapport à une ligne électrique aérienne, le champ magnétique d'un câble électrique souterrain décroît beaucoup plus rapidement avec la distance, après avoir toutefois généré un pic assez important à proximité directe du câble, comme l'illustre la figure ci-après.

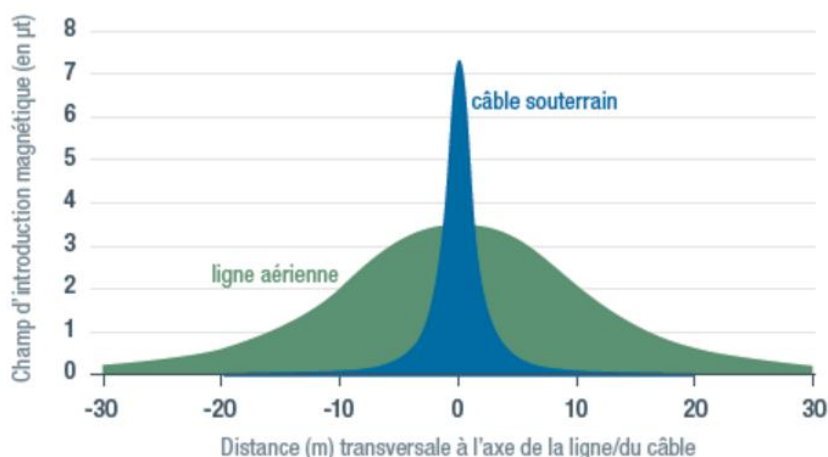


Figure IV.4-26 : Comparaison du champ magnétique généré par un câble souterrain et une ligne aérienne en fonction de la distance à la ligne ou au câble (source : [www.elia.be](http://www.elia.be))

Le champ magnétique induit par un câble électrique souterrain dépendra directement de plusieurs éléments tels que la charge du courant (ampérage) transitant dans le câble, leur tension, la disposition des phases les uns rapport aux autres<sup>42</sup> (dans le cas d'un courant triphasé), le diamètre des câbles ou encore la profondeur d'enfouissement.

Les caractéristiques des raccordements envisagés pour le projet sont données dans le tableau ci-après. À noter que concernant le courant circulant dans les câbles, celui-ci étant variable au cours du temps, il a été considéré le courant maximum produit lorsque les 7 éoliennes en projet atteignent leur puissance nominale, soit 29,4 MW au total pour le modèle Senvion M140. Dans cette configuration, les éoliennes 1 et 2 seraient reliées à la cabine de tête existante alors que les éoliennes 3, 4, 5, 6 et 7 seraient reliées à la nouvelle cabine de tête. En ce qui concerne la profondeur d'enfouissement, en l'absence d'indication précise à ce sujet, la valeur considérée est de 0,8 m. Il s'agit en effet d'une profondeur moyenne pour l'enfouissement des liaisons en haute ou moyenne tension.

Tableau IV.4-18 : Caractéristiques du raccordement électrique envisagé (pour le modèle Senvion M140)

| Caractéristique      | Raccordement interne                                                      |                                                     | Raccordement externe                  |                                    |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
|                      | Eoliennes 1 et 2 (et potentiellement éolienne 3) cabine de tête existante | Eoliennes 3, 4, 5, 6 et 7 – nouvelle cabine de tête | Cabine de tête existante - Sauvenière | Nouvelle cabine de tête - Gembloux |
| Longueur totale (km) | 750                                                                       | 2,9                                                 | 7,7                                   | 13,8                               |
| Tension (kV)         | 11,8                                                                      | 11,8                                                | 11,8                                  | 11,8                               |

<sup>41</sup> Les câbles souterrains ne produisent en effet pas de champs électrique, car ils sont isolés par la gaine métallique qui entoure les conducteurs.

<sup>42</sup> Une configuration en trèfle permet l'utilisation d'un seul câble par phase et donc de déduire la disposition optimale qui mènera à une réduction maximale de la densité du flux d'induction magnétique. Cette disposition permet d'obtenir, en tout point autour de l'ensemble des câbles, un champ d'autant plus faible que la distance entre câbles monopolaires est faible

| Caractéristique                                | Raccordement interne                                                      |                                                     | Raccordement externe                  |                                    |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
|                                                | Eoliennes 1 et 2 (et potentiellement éolienne 3) cabine de tête existante | Eoliennes 3, 4, 5, 6 et 7 – nouvelle cabine de tête | Cabine de tête existante - Sauvenière | Nouvelle cabine de tête - Gembloux |
| Puissance max totale (en kW)                   | 10.200                                                                    | 21.000                                              | 9.800                                 | 21.000                             |
| Courant maximum (A)                            | 622                                                                       | 1.036                                               | 622                                   | 1.036                              |
| Section des câbles/phases (mm²)                | 240                                                                       | 400                                                 | 400                                   | 630                                |
| Diamètre extérieur moyen des câbles/phases (m) | 0,04                                                                      | 0,045                                               | 0,045                                 | 0,050                              |
| Profondeur d'enfouissement (m)                 | 0,8                                                                       | 0,8                                                 | 0,8                                   | 0,8                                |
| Configuration des phases                       | En trèfle                                                                 | En trèfle                                           | En trèfle                             | En trèfle                          |

Pour rappel, la norme définie par le Conseil de l'Union européenne prescrit qu'une population ne puisse être exposée à un champ magnétique supérieur à 100  $\mu$ T afin de préserver sa santé. En outre, le conseil supérieur de la santé du SPF Santé Publique recommande de limiter l'exposition à de 0,4  $\mu$ T pour les enfants.

Il convient donc de comparer ces deux valeurs seuils et le champ magnétique généré par les câbles de raccordement du projet. Dans le cadre du projet, aucune habitation n'est localisée à proximité du raccordement interne. En revanche, une partie du raccordement externe traverse le hameau des Cinq Etoiles à Perwez ainsi que plusieurs zones d'habitat de Gembloux afin de rejoindre le poste de raccordement. Aussi, plusieurs habitations isolées sont localisées le long du tracé de raccordement externe.

Le champ magnétique généré par le câblage du raccordement du projet a ainsi été estimé sur base des caractéristiques reprises dans le tableau ci-dessus et de la méthodologie du *Vlaams Instelling Voor Technologisch Onderzoek*<sup>43</sup> pour le calcul des champs magnétiques générés par des câbles électriques souterrains. Il a ainsi été défini que le champ magnétique au niveau du sol et au-dessus de l'axe vertical du câblage serait de maximum  $\sim 4 \mu$ T (lorsque le courant dans le câble est maximum) au niveau du nouveau raccordement externe et de maximum  $\sim 1 \mu$ T au niveau du raccordement externe existant. Ces valeurs sont largement inférieures à la valeur limite d'exposition européenne pour la population, mais supérieure à la valeur seuil d'exposition préconisée pour les enfants par le Conseil supérieur de la Santé. La valeur d'exposition de 0,4  $\mu$ T est néanmoins atteinte à une distance horizontale de 2,3 m par rapport à l'axe du câblage (pour le nouveau raccordement qui est le plus puissant) tandis qu'à une distance horizontale de 5 m, la valeur maximale du champ magnétique ne devrait pas dépasser 0,0919  $\mu$ T. Bien qu'a priori cela soit toujours le cas, il faudra donc veiller à maintenir une distance de minimum 2,3 m entre les tranchées de raccordement et la façade des habitations localisées le long du nouveau raccordement externe.

Aux abords des boîtes de jonction du câblage, la disposition des câbles en trèfle ne peut plus être respectée, engendrant une augmentation du champ magnétique généré. Ainsi, afin de respecter le seuil épidémiologique, il est recommandé de ne pas implanter ces boîtes à moins de 5 m des habitations ou de les doter d'un blindage.

Sur base de ce qui précède et considérant que ces distances de garde sont respectées, il peut être considéré que les incidences du champ magnétique généré par le raccordement électrique du projet sur l'environnement ou la santé des riverains seront donc négligeables, voire nulles.

En outre, il convient de préciser que les raccordements électriques qui seront réalisés dans le cadre du projet correspondent aux standards fréquemment rencontrés sur le réseau de distribution belge.

<sup>43</sup> VITO - Vlaams Instelling Voor Technologisch Onderzoek (2007). *Modellering en GIS-toepassing voor het bepalen van de blootstelling en het epidemiologisch risico van het 50 Hz magnetisch veld gegenereerd door de ondergrondse hoogspanningskabels in Vlaanderen*. Eindrapport. Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).

#### 4.4.6 Infrasons et basses fréquences

Le spectre de bruit généré par une éolienne est principalement compris dans la bande de fréquences audibles par l'oreille humaine, soit entre 20Hz et 10 000 Hz. Néanmoins, les éoliennes sont également susceptibles de générer des infrasons, inaudibles à l'oreille humaine et caractérisés par des fréquences inférieures à 20Hz. Entre 20 Hz et 160 Hz, les sons sont quant à eux qualifiés de basses fréquences.

Concernant les basses fréquences, il est généralement admis que celles-ci peuvent créer une gêne auditive significative lorsque leur puissance est très élevée. Néanmoins, le projet étant situé à plus de 700 m de toute habitation riveraine (ou zone d'habitat), il est estimé que les basses fréquences émises par celui-ci n'engendreront pas de gêne significative pour les riverains (voir justification ci-après).

Les infrasons, à l'instar des sons audibles, sont émis depuis une source (naturelle ou artificielle) et se propagent dans toutes les directions avec une intensité qui diminue avec la distance et les obstacles rencontrés (murs, haies, etc.). L'être humain est exposé constamment aux infrasons dans la vie courante, à des intensités variables. Bien qu'ils soient inaudibles, les infrasons peuvent être nuisibles ou incommodes si leur niveau sonore est supérieur au seuil d'audition ou de perception humaine. Ils peuvent dès lors induire, lors d'expositions prolongées à de fortes intensités, des effets de fatigue, une diminution de la concentration, de l'anxiété ou encore des effets vibratoires nocifs au niveau de certaines cavités du corps humain (maladies vibro-acoustiques). Aucune recherche n'a néanmoins encore confirmé l'impact potentiel des infrasons de niveau sonore inférieur au seuil de perception.

En utilisant des appareils spécifiques, les infrasons sont mesurables, mais il n'existe aujourd'hui aucune norme en vigueur à respecter à ce sujet en Région wallonne.

Au niveau des éoliennes, les infrasons émis sont principalement générés lors du passage des pales devant la tour.

Une des études spécifiques les plus récentes en la matière est menée actuellement en Allemagne par le « Landersanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg » (soit l'Institut régional pour l'environnement, les mesures et la conservation du Baden-Württemberg). Toujours en cours, cette étude commandée par le Ministère de l'environnement, du climat et de l'énergie du Baden-Württemberg (région du sud de l'Allemagne) a déjà fait l'objet d'un rapport intermédiaire sur les résultats du projet acquis entre 2013 et 2015 <sup>44</sup>.

Une large campagne de collecte et d'analyse de données d'infrasons et de sons basses-fréquences dans l'environnement de parcs éoliens a donc été réalisée dans le cadre de cette étude. Ainsi, des mesures d'infrasons à différentes vitesses de vents ont été réalisées à des distances variables (entre 150 et 700 m) au pied de différents modèles d'éoliennes (Senvion, Enercon et Nordex) possédant une hauteur totale comprise entre 120 et 180 m et une puissance nominale de 1,8 à 3,2 MW. Ces caractéristiques d'éoliennes correspondent au standard actuel du grand éolien, tel qu'on le connaît en Région wallonne.

Issus de cette étude les graphiques suivants illustrent l'intensité des infrasons générés par les modèles Nordex N117-2.4 et Senvion 3.2M114, en fonction de leur fréquence et de la distance d'immission pour une vitesse de vent de 5,5 m/s. La courbe du seuil de perception en fonction de la fréquence est reprise en grise sur les graphiques.

<sup>44</sup> LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2016) *Tieffrequente Geräusche und Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen*. Rapport intermédiaire sur les résultats du projet de mesure 2013-2015.

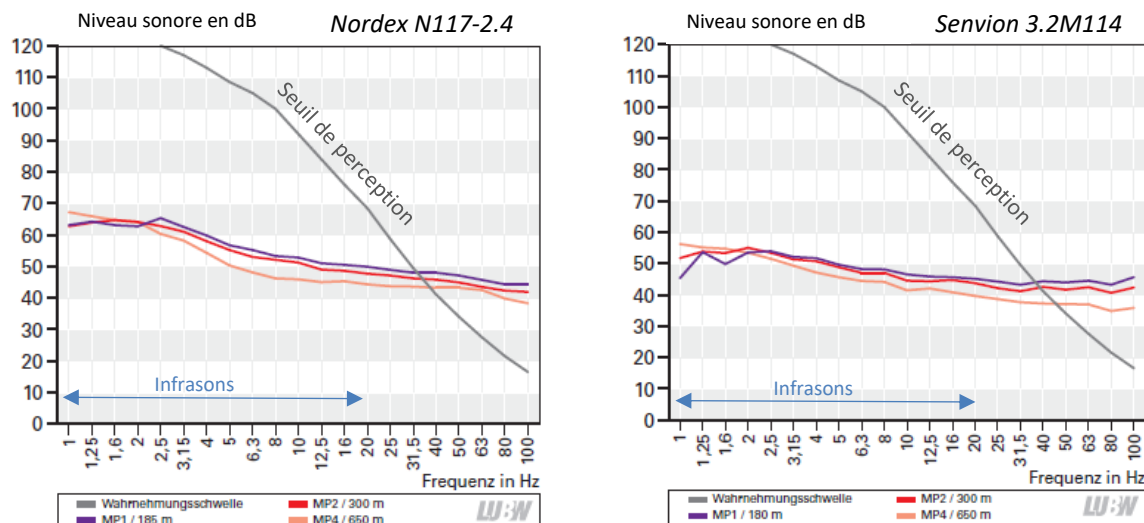


Figure IV.4-27 : Graphiques du niveau sonore (dB) en fonction de la fréquence (Hz) selon la distance d'immission, à une vitesse de vent de 5,5 m/s. À gauche, le modèle Nordex N117-2.4 et à droite, le modèle Senvion 3.2M114 (source : LUBW – Baden Württemberg, 2016)

Comme l'illustre la figure ci-dessus, les niveaux sonores (en dB) des infrasons (< 20 Hz) générés par les éoliennes sont nettement en deçà du seuil de perception. Cette même constatation est faite pour l'ensemble des modèles étudiés. Il convient toutefois de préciser que l'étude a également mis en évidence que les infrasons sont plus perceptibles à des vitesses de vent plus élevées (généralement autour de 7 m/s).

Une autre étude plus ancienne a été réalisée par l'Institut de physique appliquée de l'université de Stuttgart<sup>45</sup> au sujet du bruit émis par des éoliennes actuelles, et des infrasons en particulier. Cette étude avait pour objet de mesurer les émissions d'infrasons d'une éolienne du type Nordex N80 implantée près de Wilhelmshaven en Allemagne (type : upwind, puissance nominale : 2,5 MW, diamètre du rotor : 80 m, hauteur du moyeu : 80 m).

Sur base du spectre type de l'éolienne Nordex N80 défini sur la bande de fréquence 63-8000Hz et repris ci-dessous, il peut être déduit que les émissions des éoliennes dans le spectre des basses fréquences (20 à 160 Hz) sont inférieures à 100 dB(A), ce qui implique des niveaux à l'immission (habitations) inférieurs à 45 dB(A) au-delà de 350 m. Ceci confirme que le risque sanitaire lié aux basses fréquences générées par les éoliennes à des distances supérieures à 350 mètres est de très faible à négligeable.

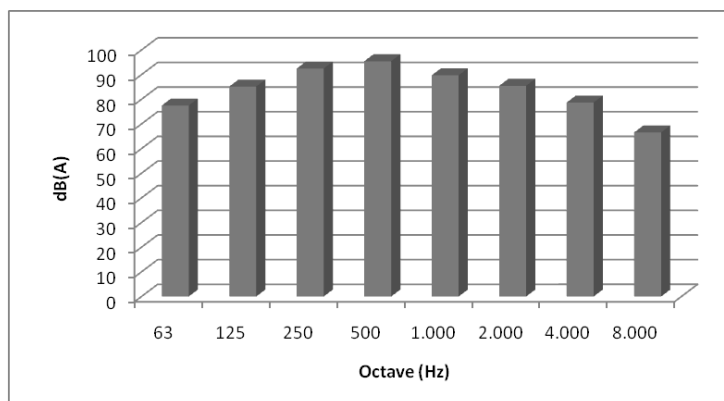


Figure IV.4-28 : Spectre acoustique - Nordex N80 2.500 kW (source : ITAP, Stuttgart, 2003)

<sup>45</sup> Institut für technische und angewandte Physik GmbH – ITAP (2003) *Messung der Infraschall-Abstrahlung einer Windenergieanlage des Typs Nordex N80*.

Pour les infrasons, les mesures ont été réalisées à 200 m de l'éolienne. Les résultats des mesures, exprimés en dB(G), sont illustrés au Tableau ci-après, en fonction de la vitesse du vent. La notion G signifie qu'un filtre G a été appliqué aux fréquences mesurées de manière à caractériser les infrasons comme ceux des fréquences audibles à l'oreille humaine.

**Tableau IV.4-19 : Niveau acoustique moyen pondéré G, mesuré à 200m d'une éolienne Nordex N80 2,5MW (source : ITAP, Stuttgart, 2003)**

| Vitesse du vent [m/s] | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Niveau mesuré [dB(G)] | 58 | 59 | 60 | 62 | 62 | 62 | 64 | 65 |

De manière générale, la communauté scientifique considère qu'un niveau de 100 dB(G) est tout juste audible, tandis que des niveaux de 90 dB(G) ou moins ne sont généralement pas perceptibles. La législation danoise, quant à elle, définit une valeur guide de 85 dB(G) pour la gamme de fréquences inférieure à 20 Hz. Les niveaux mesurés à 200 m de l'éolienne (max. 65 dB(G) à pleine puissance) sont largement inférieurs à ces valeurs, ce qui permet d'écarter toute gêne liée aux infrasons à des distances supérieures à 200 m.

En outre, une étude danoise de 2010 <sup>46</sup> menée sur les données de divers parcs éoliens (48 grandes et petites installations de puissance comprise entre 80 kW et 3,6 MW) conclut les éléments suivants : « *Certes les éoliennes émettent des infrasons, mais leur niveau sonore est faible si l'on considère la sensibilité de l'être humain à de telles fréquences. Même proche de l'installation, le niveau de pression acoustique créé par les éoliennes reste bien inférieur au seuil auditif normal. Nous ne pouvons donc pas considérer comme un problème, les infrasons produits par les installations éoliennes de même type et de même taille que celles étudiées* ».

Dans un rapport de 2014 intitulé « *Les Infrasons portent-ils atteinte à notre santé ?* »<sup>47</sup>, l'Office bavarois de l'Environnement conclut qu'étant donné que les éoliennes génèrent des infrasons aux alentours des installations (immissions sonores) qui se limitent à des niveaux sonores nettement inférieurs au seuil d'audition et de perception, les éoliennes n'ont, au regard des connaissances scientifiques actuelles, pas d'effet nuisible sur l'Homme en termes d'émissions d'infrasons.

Enfin, une étude récente<sup>48</sup> (mars 2017) a été publiée en France par l'Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses) dans le but d'évaluer les effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens. Cette étude s'appuie sur une revue des connaissances relative aux effets sanitaires des infrasons et bruits basses fréquences émis par les parcs éoliens et par des campagnes de mesures d'exposition au bruit des éoliennes afin de compléter les données issues de la littérature scientifique. Trois parcs ont été sélectionnés pour la réalisation des mesures : un parc constitué des plus grandes et puissantes éoliennes existantes en France (>3 MW), un parc de configuration « classique » faisant l'objet de plaintes et un parc de configuration « classique » ne faisant pas l'objet de plaintes.

En conclusion de cette étude, certains riverains d'éoliennes affirment ressentir des effets sanitaires qu'ils attribuent aux infrasons émis. Parmi ces riverains, des situations de réels mal-être sont rencontrées, et des effets sur la santé parfois constatés médicalement, mais pour lesquels la causalité avec l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores produits par les éoliennes ne peut pas être établie de manière évidente.

L'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores des éoliennes ne constitue qu'une hypothèse d'explication de ces effets, parmi les nombreuses rapportées (bruit audible, visuel, stroboscopique, champ électromagnétique, etc.). Cette situation n'est pas spécifique aux éoliennes. Elle peut être rapprochée de celles rencontrées dans d'autres domaines, comme celui des ondes électromagnétiques.

Il est très difficile d'isoler, à l'heure actuelle, les effets sur la santé des infrasons et basses fréquences sonores de ceux du bruit audible ou d'autres causes potentielles qui pourraient être dues aux éoliennes.

<sup>46</sup> Møller, H., Pedersen, S. : Tieffrequenter Lärm von großen Windkraftanlagen – Übersetzung der dänischen Studie "Lavfrekvent støj fra store vindmøller", 2010, p. 41

<sup>47</sup> Bayerisches Landesamt für Umwelt (2014) *Windenergieanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit ?*

<sup>48</sup> Anses, *Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens*, 2017.

Les mesures réalisées par l'Anses confirment que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores est prédominante dans le spectre d'émission sonore. Toutefois, les mesures ne montrent aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences sonores (<50 Hz).

Sur base des campagnes de mesures réalisées à proximité de 3 parcs éoliens et d'une analyse de la littérature, les auteurs formulent les conclusions suivantes :

- les infrasons pourraient être ressentis par des mécanismes cochléo-vestibulaires<sup>49</sup> différents de l'audition à plus hautes fréquences et des effets physiologiques ont été mis en évidence chez l'animal (système cochléo-vestibulaire) pour des niveaux d'infrasons et basses fréquences sonores élevés. Toutefois, ces effets restent à démontrer chez l'être humain pour des expositions de l'ordre de celles liées aux éoliennes chez les riverains (exposition longue à de faibles niveaux d'exposition). En outre, les symptômes attendus en cas de perturbation du système cochléo-vestibulaire ne sont généralement pas ceux rapportés par les plaignants, ils semblent plutôt liés au stress et sont retrouvés dans le syndrome éolien<sup>50</sup> ;
- un effet nocebo<sup>51</sup> est constaté, mais n'exclut pas bien sûr l'existence d'autres effets ;
- en raison de ses faibles bases scientifiques, des biais importants dans les études publiées et des faibles expositions sonores et/ou vibratoires dues aux éoliennes, la « vibroacoustic disease<sup>52</sup> » ne permet pas d'expliquer les symptômes rapportés ;
- aucune étude épidémiologique ne s'est intéressée à ce jour aux effets sur la santé des infrasons et basses fréquences sonores produits spécifiquement par les éoliennes. À l'heure actuelle, le seul effet observé par les études épidémiologiques est la gêne due au bruit audible des éoliennes ;
- Vu le spectre éolien, il y a une proportionnalité entre le contenu spectral mesuré en dB(A) et le contenu spectral de la partie IBF (infrasons et basses fréquences). La limitation d'un niveau sonore en dB(A) entraîne donc également une limitation du niveau des IBF, ce qui garantit une limite d'exposition.

#### 4.4.7 Contexte socio-économique

Les incidences du projet sur le contexte socio-économique sont les suivantes :

- Incidences sur la valeur immobilière d'un bien ;
- Incidences sur l'emploi ;
- Incidences sur les revenus des riverains et des communes.

Ces incidences sont appréciées aux paragraphes ci-après.

##### 4.4.7.1 Incidences sur la valeur immobilière d'un bien

La valeur d'un bien immobilier est constituée d'éléments objectifs (localisation, surface habitable, nombre de chambres, isolation, type de chauffage, etc.) et subjectifs (beauté du paysage, impression personnelle, coup de cœur, etc.). Pour autant que le parc éolien n'ait pas d'incidences significatives sur la santé des habitants (bruit principalement), l'implantation d'un parc éolien n'a d'impact que sur les éléments subjectifs, qui peuvent varier d'une personne à l'autre. En effet, certaines personnes peuvent considérer la vue d'un parc éolien comme dérangeante, d'autres comme utile, voire apaisante.

<sup>49</sup> Le système cochléo-vestibulaire est un système sensoriel disposant d'une sensibilité particulière aux infrasons et basses fréquences sonores, supérieure à celle d'autres parties du corps humain.

<sup>50</sup> Le syndrome éolien est décrit comme un ensemble de symptômes rapportés par des riverains de parcs éoliens et dont ils attribuent eux-mêmes la cause aux éoliennes.

<sup>51</sup> L'effet nocebo est l'opposé de l'effet placebo, il peut être défini comme l'ensemble des symptômes ressentis par un sujet soumis à une intervention « vécue comme négative » qui peut être un médicament, une thérapie non médicamenteuse ou une exposition à des facteurs environnementaux.

<sup>52</sup> La vibroacoustic disease désigne un mécanisme biologique particulier relié à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores (croissance dans les matrices extracellulaires de fibres de type collagène et élastine, en l'absence de tout processus inflammatoire).

Néanmoins, estimer l'impact d'un parc éolien sur la valeur d'un bien immobilier n'est pas du ressort d'une EIE tel que spécifié par le Code de l'Environnement. En effet, une évaluation de ce type doit non seulement tenir compte du contexte local et des particularités des lieux marquant la valeur d'un bien, mais aussi des précédents parcs éoliens avec une caractérisation de la situation aux différents stades de l'élaboration du parc. Il a lieu d'évaluer la valeur des biens immobiliers au stade de l'annonce du projet, de sa construction et de son exploitation à court et long terme. Une telle étude devrait s'appuyer sur un bon nombre de parcs éoliens en Wallonie.

Sur ce sujet, la chambre des notaires de Belgique a réalisé en 2010 une étude sur les incidences éventuelles des éoliennes sur l'immobilier en Brabant wallon<sup>53</sup>. Cette étude conclut, sur base d'une analyse chiffrée réalisée à Perwez, que la présence d'éoliennes n'a apparemment aucune influence notable sur les valeurs immobilières. S'il devait y avoir une influence, elle serait limitée dans le temps.

#### 4.4.7.2 Incidences sur l'emploi

La construction d'un parc éolien implique une multitude d'acteurs industriels. Ceux-ci peuvent être présentés le long de chaînes de valeur horizontale et verticale (source : ADEME) :

- La chaîne de valeur horizontale est liée au projet et dirigée par le développeur. Elle comporte les différentes phases nécessaires à l'implantation d'éoliennes sur un territoire : études préalables, permis, assurance et financement, aménagement du site et des voiries, transport, installation et assemblage, raccordement et réseau ...
- La chaîne de valeur verticale est liée aux composantes de l'éolienne : extraction et transformations des matières premières nécessaires, fabrication des composantes, assemblage de l'éolienne ...

Ces différentes phases génèrent de l'emploi. En Belgique, plusieurs entreprises wallonnes et flamandes fournissent certaines composantes : éléments en acier, transformateurs, génératrices, engrenage et boîte de transmission, etc. D'autres entreprises sont actives dans les services associés à l'éolien (étude d'incidences, études de stabilité, étude de productible énergétique). Le développement de chaque projet éolien implique près d'une quinzaine d'entreprises locales, indispensables pour concevoir le projet, réaliser les études, mener les travaux d'installation et d'aménagement de voiries, raccorder le parc au réseau, financer le projet et assurer la maintenance des éoliennes sur trente ans.

Le bureau Deloitte a réalisé en 2012 une étude sur l'incidence macro-économique de l'éolien en Belgique et sur les potentialités aux horizons 2020 et 2030<sup>54</sup>. Les principales conclusions sont les suivantes :

- En 2011, le secteur éolien belge a généré 6.225 emplois en Belgique.
  - o La majeure partie de ces emplois est indirecte (56%). Il s'agit notamment d'emplois induits dans d'autres secteurs d'activité économique (principalement le transport, la construction et les équipements électriques et électroniques). Une telle structure d'emplois essentiellement locale indique qu'il s'agit principalement d'emplois non délocalisables et peu tributaires de la santé économique des constructeurs et assembleurs d'éoliennes.
  - o La majeure partie de l'emploi direct (44% de l'emploi total en Belgique pour le secteur éolien) se trouve dans le secteur des industries manufacturières (48%) et dans les prestataires de services (ex : bureaux d'étude), alors que l'emploi généré par les développeurs de projets ne représente que 14% des emplois directs liés à l'éolien en Belgique.
- Entre 2007 et 2011 le nombre d'emplois totaux de l'éolien a cru de 74%, alors que la masse de travailleurs en Belgique n'a augmenté que de 3,7% sur la même période.
- Entre 2007 et 2011, la contribution de l'éolien au PIB belge a crû de 69%. Par ailleurs, la croissance annuelle de la contribution directe de l'éolien belge au PIB du pays a été beaucoup plus importante que la croissance annuelle du PIB lui-même depuis 2007. On peut en déduire sur cette base que le secteur éolien contribue ainsi à l'enrichissement économique du pays.

<sup>53</sup> Incidences éventuelles de l'installation d'éoliennes sur le marché immobilier en Brabant wallon, Notaire.be, 2010

<sup>54</sup> Macro-economic impact of the Wind Energy Sector in Belgium, Deloitte, 18.12.2012

Dans le cadre du présent projet, divers travaux de préparation des terrains à l'accueil des éoliennes seront confiés soit au constructeur des éoliennes soit à des sous-traitants locaux, par le biais d'un appel d'offres. En ce qui concerne la fabrication des éoliennes et leur montage, ils seront assurés par le constructeur ou un de ses sous-traitants (qui peuvent être belges).

En phase d'exploitation, des équipes de techniciens de maintenance des ouvrages majoritairement belges sont mandatées pour la maintenance.

En phase de démantèlement, les travaux sont confiés soit au constructeur des éoliennes soit à des sous-traitants locaux, par le biais d'un appel d'offres.

Le nombre d'emplois supplémentaires générés par le projet est difficile à estimer. Selon les statistiques de l'EWEA à l'échelle européenne, il faut tabler sur 2,5 emplois directs et indirects par MW installé. Le projet développant une puissance totale maximale de 29,4 MW, on peut estimer qu'un volume de 73 emplois pourrait être créé, répartis sur l'ensemble des chaînes de valeur.

#### 4.4.7.3 Incidences sur le tourisme

Les incidences d'un parc éolien sur des activités touristiques sont difficiles à estimer.

Certains parcs éoliens peuvent être visités, soit de manière ponctuelle (comme dans le cadre du Wind Day 2009 où certains parcs éoliens wallons étaient accessibles), soit de manière continue. Par exemple, les parcs éoliens de Villers-le-Bouillet, de Ciney-Pessoux et de Verlaine disposent d'un circuit de promenade pédagogique permettant aux citoyens et aux touristes de découvrir ces parcs éoliens.

Une étude sur l'acceptation sociale des éoliennes, a été réalisée à la demande de l'APERe<sup>55</sup> avec, entre autres, comme objectif l'évaluation des incidences potentielles de l'implantation d'un parc éolien sur le secteur touristique.

Selon les résultats de cette étude, qui se base sur une enquête auprès des acteurs du secteur, les professionnels du tourisme ne considèrent pas les éoliennes, en soi, comme un facteur de développement touristique, sinon de susciter un mouvement transitoire lié à une curiosité momentanée. Ils semblent rester sur l'idée que le tourisme se développe à partir d'attractions classiques : paysages, monuments, bases de loisirs. Le parc éolien reste étranger à ce schéma de pensée. Au mieux, il peut être neutre.

Une autre enquête réalisée en dans l'Aude en France<sup>56</sup> a mis en évidence les éléments suivants :

- Les exploitants d'activités et d'infrastructures touristiques (y inclus les restaurants) n'ont pas un avis tranché. Pour beaucoup, les parcs éoliens ne posent pas problème, surtout lorsque les éoliennes ne sont pas toutes proches de leur exploitation ;
- Les touristes habitués (revenant de manière périodique) sont de manière générale contre les projets éoliens, car, pour eux, cela modifie le paysage auquel ils sont habitués. Il ne semble néanmoins pas que ces touristes modifient leurs habitudes de villégiature suite à l'implantation d'un parc éolien ;
- Les touristes « non habitués » (ne revenant pas de manière périodique) sont soit favorables soit indifférents aux éoliennes. Ils estiment qu'il est normal de voir de telles installations lorsque le vent le permet ;
- Les parcs éoliens ne sont pas une motivation première pour la villégiature, mais ceux-ci sont considérés comme étant un élément complémentaire à éventuellement visiter.

Cette même étude a relevé que touristes et exploitants regrettaient l'absence de guides explicatifs des parcs éoliens et même d'une aire de pique-nique près des éoliennes pour que le lieu soit plus convivial et que les gens ne fassent pas qu'y passer rapidement. Finalement, cette étude révèle que, ce que certaines personnes conçoivent comme un simple site industriel, apparaît pour d'autres comme un nouvel objet du patrimoine, que les touristes et exploitants s'approprient.

<sup>55</sup> Article « Etude sur l'acceptation sociale des éoliennes » paru dans le 14<sup>e</sup> numéro de la revue *Renouvelle* - 4<sup>e</sup> trimestre de 2005.

<sup>56</sup> Gonçalves Amélie, CAUE de l'Aude – 2002 – Enquête concernant l'impact économique des éoliennes dans l'Aude et leur perception par les touristes.

Dans le cadre du projet éolien de Repowering de Perwez, il ressort de la description du milieu récepteur que les communes de Perwez et Éghezée ne disposent que de peu d'infrastructures d'accueil touristique et que celles-ci sont essentiellement liées au tourisme de terroir. Le RAVeL de Perwez à Gembloux passe juste à côté de l'éolienne 1 et un itinéraire de promenade de la commune de Perwez a même pour but de se rendre au pied du parc existant. Toutefois, dans la mesure où le projet vise à remplacer 8 éoliennes existantes par 7 éoliennes de plus grande taille, l'impact pour les promeneurs et cyclistes ne devrait pas être modifiée de façon substantielle.

De manière générale, l'impact du projet sur le tourisme local sera principalement de nature paysagère durant la phase d'exploitation. Cet aspect est notamment abordé le chapitre « Paysage et Patrimoine » au niveau du paragraphe 3.4.8 « *Impacts sur les éléments autres que les lieux de vie* ». En outre, l'impact sur le tourisme, s'il y en a eu un, a déjà eu lieu avec la construction progressive du parc de Perwez.

Compte tenu de ce qui précède et qu'il ne peut être établi que les impacts paysagers seuls ne puissent compromettre l'intérêt touristique de la zone, le Chargé d'étude estime que les incidences du projet sur les activités touristiques sont estimées faibles à négligeables.

#### 4.4.7.4 Incidences sur les activités agricoles

L'exploitation d'une éolienne nécessite le retrait aux terres agricoles d'une certaine aire de culture, composée notamment des fondations de l'éolienne et d'une aire de maintenance empierrée en permanence au pied de l'ouvrage. Cette perte de terres utiles est compensée par une indemnisation annuelle des propriétaires et des exploitants des parcelles concernées. De même, la création de nouveaux chemins peut induire un morcellement des parcelles agricoles qui engendrera une contrainte supplémentaire pour l'exploitant des terres utilisées.

Le contrat de droit, négocié entre le Demandeur et les propriétaires et exploitants des terres d'accueil, permet de fixer :

- Les conditions de dédommagement des pertes éventuelles de rendement agricoles (emprise et morcellement), et ce, sur une durée de 30 ans ;
- La localisation de l'éolienne et du chemin d'accès de manière à optimiser leur position en fonction de l'activité agricole exercée (implantation en limite de culture, non-dégradation des structures de drainage) ;
- Les conditions de préservation des terres et de leur environnement lors de la phase de construction ;
- Les impositions de remise en état du site après démantèlement du parc.

De nouveaux chemins d'accès devront être réalisés en parcelles agricoles pour se rendre jusqu'aux éoliennes. Le Demandeur devra être vigilant à ce que leur disposition n'entraîne qu'un morcellement très partiel des parcelles, limité et adapté aux exploitations agricoles. Ce sujet a été développé au Chapitre IV.1 « Milieu Physique ».

Dans l'éventualité où la construction d'une nouvelle exploitation agricole et comportant une unité d'habitation serait envisagée, il y aurait lieu de respecter une distance comprise entre 400 et 600 m entre l'éolienne la plus proche et la nouvelle construction de manière à limiter au maximum les nuisances pour les êtres humains (bruit, ombre portée, surplomb, etc. – voir Chapitres IV.4 et IV.5).

Par ailleurs, au terme de l'exploitation du projet, le démantèlement des fondations jusqu'à 2 mètres de profondeur permettra la poursuite de l'exploitation agricole au niveau de celles-ci. En effet, cette profondeur permet de réaliser le labour profond (jusque 35 cm), voire le labour de défoncement (jusqu'à 1,2 m) qui est réalisé pour créer des vergers<sup>57</sup>. Une perte de rendement agricole au droit des fondations ne peut néanmoins être totalement exclue, particulièrement dans l'éventualité où des vergers seraient créés après démantèlement du projet. Toutefois, le promoteur s'est engagé contractuellement vis-à-vis des propriétaires et agriculteurs concernées, à retirer l'ensemble des fondations superficielles lors du démantèlement (à l'exception des pieux), soit au-delà des 2 m actuellement préconisé par le Législateur.

<sup>57</sup> DETRAUX Freddy et OESTGES Otto (1979). La mécanisation des travaux agricoles. Les presses agronomiques de Gembloux.

Finalement, en ce qui concerne une modification de l'exploitation des parcelles agricoles situées à proximité du projet, les différentes études relatives aux impacts sur la faune (dont le bétail et les chevaux) et la flore (dont les céréales, etc.) sont présentées au Chapitre IV.2.

Sur base de ce qui précède, il est estimé que l'implantation d'éoliennes ne compromet pas l'exploitation agricole des terrains entourant les éoliennes ; d'autre part, au terme de l'exploitation, le Demandeur a l'obligation de démanteler les installations de manière à remettre les terrains dans leur pristin état. On peut donc considérer qu'il répond au second critère d'implantation en zone agricole.

## **4.5 RECOMMANDATIONS**

### **4.5.1 En phase de chantier**

De manière à réduire les nuisances pour la population, le Demandeur devrait :

- Faire valider le tracé d'acheminement des éléments constitutifs des éoliennes par le constructeur, en concertation avec le gestionnaire des routes concernées (notamment du SPW Mobilité et Infrastructures) ;
- Informer la police locale du tracé ou des tracés choisi(s).

Il est recommandé, avant la mise en route du chantier, d'effectuer un état des lieux afin de pouvoir mettre en évidence les éventuelles dégradations des voiries occasionnées (y inclus les démantèlements nécessaires) par le passage des camions et des convois exceptionnels. Les réparations seraient alors prises en charge par le Demandeur.

Il est également recommandé au Demandeur de :

- Prévenir les riverains, par une signalisation adéquate, de la date du passage des convois exceptionnels, et privilégier l'acheminement des convois exceptionnels en dehors des heures de pointe ou durant la nuit ;
- Faciliter l'arrivée des convois avec l'aide de la police locale. Si le passage induit des modifications de la circulation, il est important qu'une signalisation complémentaire et temporaire informe les usagers des changements autour du site ;
- Ne pas occuper la bande d'arrêt d'urgence au niveau des accès autoroutiers ;
- Installer une station de décrottage en sortie de parcelle agricole et d'utiliser celle-ci en cas de pluies abondantes ;
- Laisser libre accès aux parcelles agricoles en cours de chantier.

### **4.5.2 En phase d'exploitation**

#### **4.5.2.1 Effet d'ombre stroboscopique**

Étant donné que des dépassements du critère annuel ou journalier des conditions sectorielles seront potentiellement observés au niveau de certaines habitations riveraines en hypothèses maximalistes et réalistes, le Demandeur devra équiper les éoliennes d'un dispositif d'immobilisation temporaire (« shadow module ») pour être capable de stopper l'effet d'ombre stroboscopique projetée sur ces habitats en cas de dépassement des normes en conditions réelles d'exploitation.

Par ailleurs, l'auteur d'étude recommande au Demandeur de constituer et tenir à la disposition de l'autorité compétente des rapports annuels d'exploitation permettant de prouver le respect des seuils réglementaires en vigueur, en enregistrant et croisant :

- les périodes effectives d'ensoleillement suffisant mesurées à l'aide des capteurs de rayonnements solaires installés sur les machines ;
- les périodes durant lesquelles les éoliennes sont susceptibles de pouvoir générer de l'ombre sur les habitations riveraines (suivant la modélisation et la position relative des habitations riveraines susceptibles d'être impactées par l'ombre stroboscopique) ;
- les périodes de fonctionnement des éoliennes (une éolienne qui ne tourne pas ne génère pas d'ombre stroboscopique).

Ces rapports permettraient à l'autorité compétente de contrôler le respect des valeurs limites d'exposition à l'ombrage stroboscopique au niveau des habitations riveraines.

#### 4.5.2.2 Risques d'accident

De manière à limiter le plus possible les risques pour les riverains, il est recommandé au Demandeur de veiller à ce que l'entretien et l'inspection des éoliennes soient réalisés au moins deux fois par an.

#### 4.5.2.3 Vibration

Aucune recommandation

#### 4.5.2.4 Risque de collision avec un engin aéroporté

Respecter le balisage exigé par les instances aéronautiques tel que décrit par le circulaire GDF-03.

Faisant suite à l'avis préalable de la Défense, limiter la taille des éoliennes 1, 2, 4 et 5 à respectivement à 175 m, 175 m, 171 m et 170 m afin de garantir la sécurité des vols à partir de Beauvechain et ne pas entraver la capacité de largage en automatique de nuit au niveau de la dropzone de Perwez.

#### 4.5.2.5 Flashs lumineux

De manière à réduire les nuisances pour les riverains, il est recommandé de prévoir une orientation des flashes lumineux la plus verticale possible, dans le cadre fixé par la circulaire GDF-03 fixant le balisage des éoliennes.

#### 4.5.2.6 Champs électromagnétiques

Il est recommandé de veiller à maintenir une distance de minimum 2,2 m entre les tranchées de raccordement et la façade des habitations localisées le long du raccordement externe.

Il est également recommandé de maintenir une distance minimale de 5 m entre les boîtes de jonction des câbles du raccordement électrique et les habitations ou blindage de ces boîtes.

En outre, de manière à ne pas exposer la population riveraine à des champs électromagnétiques supérieurs à 100 microTesla (valeur limite d'exposition du Conseil de l'Union européenne), il est recommandé de respecter :

- L'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. Cet arrêté stipule que la valeur d'induction magnétique doit être inférieure à 100  $\mu$ T dans les zones où une exposition humaine permanente est prévisible (à l'extérieur de la zone de sécurité électrique), lorsque  $f = 50$  Hz ;
- L'Arrêté du Gouvernement wallon du 13/02/2014 déterminant les conditions sectorielles relatives aux parcs d'éoliennes d'une puissance totale supérieure ou égale à 0,5 MW. Cet arrêté stipule que le champ magnétique inhérent à l'activité et mesuré à 1,5 m du sol ne peut dépasser la valeur limite de 100  $\mu$ T à l'intérieur du parc (mais à l'extérieur des éoliennes).

#### 4.5.2.7 Socio-économie

De manière à promouvoir le développement économique de la Région wallonne, il est recommandé de faire appel à des entrepreneurs locaux pour tous les travaux de génie civil et employer des « agents de maintenance des éoliennes », tels que ceux ayant terminé le cycle de formation organisé par le centre de compétences Technifutur.

## 4.6 SYNTHÈSE

La synthèse de l'évaluation des incidences du chapitre « Être humain » est reprise au Tableau ci-après.

**Tableau IV.4-20 : Synthèse des incidences sur l'être humain**

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Phase de chantier</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Incidences sur la population riveraine</p> <p><i>La zone des travaux sera interdite au public, aucun risque d'accident n'est attendu auprès de la population riveraine.</i></p> <p><i>Les risques d'accident pour les travailleurs seront identiques à ceux de chantiers conventionnels et en hauteur. Les sociétés qui participeront au chantier du projet sont spécialisées dans leurs domaines respectifs de sorte que les risques d'accident seront maîtrisés en appliquant les usages courants de leur métier.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Désigner un coordinateur sécurité-santé agréé par la Région wallonne qui définira les règles en matière de sécurité et veillera à leur respect ;</li> <li>- Engager des équipes du constructeur des éoliennes et d'entreprises de grutage spécialisées en montage d'éoliennes (travail en altitude) ;</li> <li>- Réaliser le transport des éléments, matériaux de construction et la réalisation des travaux de construction sous de bonnes conditions météorologiques (pas de pluie ni de vent violent pour l'érection des éoliennes).</li> </ul> |
| <p>Incidences sur le contexte socio-économique</p> <p><i>Les incidences socio-économiques du chantier correspondent à une augmentation éventuelle du nombre d'emplois. Les divers travaux de préparation des terrains à l'accueil des éoliennes et de démantèlement de celles-ci sont confiés soit au constructeur des éoliennes soit à des sous-traitants locaux, par le biais d'un appel d'offres. En ce qui concerne la fabrication des éoliennes et leur montage, ils sont assurés par le constructeur ou un de ses sous-traitants, ce qui n'induit pas d'effets directs sur la région.</i></p> <p><i>La création d'emplois directs par les travaux peut ainsi être estimée à une dizaine de temps pleins pendant la durée du chantier, soit environ un an.</i></p> | <p>Aucune recommandation</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Incidences sur la mobilité locale</p> <p><i>Sur base des données du trafic existant, le chantier engendrera au maximum une augmentation de 1,1 % du trafic observé sur l'E411 durant la phase de construction, ce qui est une augmentation acceptable.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer un état des lieux avant la mise en route du chantier afin de pouvoir mettre en évidence les éventuelles dégradations des voiries occasionnées par le passage des camions et des convois exceptionnels ;</li> <li>- Prévenir les riverains de la date du passage des convois exceptionnels ;</li> <li>- Faciliter l'arrivée des convois avec l'aide de la police locale. Si le passage induit des modifications de la circulation, il est important qu'une signalisation complémentaire et temporaire informe les usagers des changements autour du site ;</li> <li>- Ne pas occuper la bande d'arrêt d'urgence au niveau des accès autoroutiers ;</li> <li>- Installer une station de décrottage en sortie de parcelle agricole et utiliser celle-ci en cas de pluies abondantes ;</li> <li>- Laisser libre accès aux parcelles agricoles en cours de chantier ;</li> <li>- Faire valider le tracé d'acheminement des éléments constitutifs des éoliennes par le constructeur, en concertation avec le gestionnaire des routes concernées (notamment du SPW Mobilité et Infrastructures) ;</li> <li>- Informer la police locale du tracé ou des tracés choisi(s).</li> </ul> |
| <b>Phase d'exploitation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Ombres stroboscopiques portées</p> <p><i>L'ombre stroboscopique peut être calculée et estimée via une modélisation numérique en faisant varier la position du soleil, minute par minute, pendant une année complète. L'ombre portée engendrée par la rotation des pales ainsi que la durée d'exposition annuelle et journalière maximale en 37 points de contrôle situés autour du projet ont donc été calculées. Pour la modélisation, il a uniquement été considéré des éoliennes de type Servion M140 générant plus d'ombre que les autres alternatives. En effet, ce modèle d'éolienne possède le diamètre de rotor le plus important (140 m) pour une hauteur semblable aux autres modèles d'éolienne (180 m de haut).</i></p> <p><i>Pour l'évaluation des incidences, les durées d'ombres calculées sont comparées aux normes fixées dans les conditions sectorielles relatives aux parcs éoliens : 30 heures par an maximum et 1/2 heure par jour maximum.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Étant donné que selon les hypothèses maximaliste et réaliste il est possible que les limites soient dépassées, le Demandeur devra équiper les éoliennes d'un dispositif d'immobilisation temporaire pour être capable de stopper l'effet d'ombre stroboscopique projetée sur les habitats ;</li> <li>- Le demandeur devra constituer et tenir à la disposition de l'autorité compétente des rapports annuels d'exploitation permettant de prouver le respect des seuils réglementaires en vigueur, en enregistrant et croisant : <ul style="list-style-type: none"> <li>o les périodes effectives d'ensoleillement suffisant mesurées à l'aide des capteurs de rayonnements solaires installés sur les machines ;</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Dans une situation réaliste (prise en compte de l'ensoleillement moyen observé dans la zone d'étude et de l'orientation moyenne des éoliennes), trois dépassements du critère annuel ou journalier seront observés au niveau de récepteurs. En situation maximaliste (scénario le plus défavorable tenant compte d'un ensoleillement permanent et des pales orientées en permanence dans la direction du récepteur), des dépassements sont observés au niveau de treize récepteurs.</i></p> <p><i>Le chargé d'étude a également réalisé une analyse de l'impact cumulatif du projet avec les parcs voisins existants et autorisés, dans un premier temps, et avec les parcs existants, autorisés et en projets, dans un second temps. Il en ressort qu'une bonne partie des récepteurs sont affectés par un effet cumulatif. Des durées d'arrêt des éoliennes en projet ont été calculées afin de respecter les normes d'ombrage en situation réaliste, ces valeurs sont utilisées pour le calcul de perte de productible. Les dépassements en situation maximaliste et réaliste pourront être réduits par l'installation d'un module d'arrêt (« shadow module ») sur les éoliennes.</i></p> <p><i>Enfin, il est estimé que les ombres stroboscopiques ne sont pas susceptibles de gêner les observateurs en mouvement sur la E411.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ les périodes durant lesquelles les éoliennes sont susceptibles de pouvoir générer de l'ombre sur les habitations riveraines (suivant la modélisation et la position relative des habitations riveraines susceptibles d'être impactées par l'ombre stroboscopique);</li> <li>○ les périodes de fonctionnement des éoliennes (une éolienne qui ne tourne pas ne génère pas d'ombre stroboscopique).</li> </ul> |
| <p>Évaluation des risques d'accident</p> <p><i>Les risques majeurs liés au surplomb d'une éolienne par rapport à des infrastructures au sol sont la chute d'un élément de l'éolienne ou la projection de glace.</i></p> <p><i>En ce qui concerne la projection de glace, les éoliennes seront équipées soit d'un système d'arrêt des éoliennes en cas de détection de glace sur les pales. Lorsque l'éolienne est à l'arrêt, le risque de chute de glace reste limité à la surface située sous le rotor (rayon de 70 m pour le modèle Senvion M140). Compte tenu de l'absence d'infrastructure publique dans cette surface, le risque d'accident associé à une chute de glace est dès lors très faible.</i></p> <p><i>Concernant la chute d'un élément de l'éolienne, une analyse détaillée des risques engendrés par la présence des éoliennes projetées a été menée dans le cadre de l'EIE. Celle-ci s'est basée sur la méthodologie néerlandaise décrite dans "Handboek Risicozonering Windturbines" (HRW 2014). Deux scénarii concernant une rupture de pale sont étudiés pour deux vitesses de rotation différentes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rupture de pale entière à la vitesse nominale de rotation (<math>\Omega_{nom}</math>) ;</li> <li>- Rupture de pale entière en cas de survitesse (<math>2 \times \Omega_{nom}</math>).</li> </ul> <p><i>Le chargé d'études a déterminé, pour les 3 modèles d'éoliennes étudiés, les distances d'effet maximales associées aux scénarios d'accident selon la méthodologie du rapport [HRW]. Les distances d'effet ont été mises en relation avec un niveau de risque (probabilité de survenance). Sur base de l'analyse des infrastructures présentes à l'intérieur des courbes isorisques, il a été conclu que les critères d'acceptabilité des risques prescrits sont respectés.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Veiller à ce que l'entretien et l'inspection des éoliennes soient réalisés au moins deux fois par an.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Vibrations</p> <p><i>Aucune canalisation n'est répertoriée à proximité du projet, il peut donc être considéré que le risque d'une rupture ou d'un endommagement d'une canalisation souterraine par le projet est nul.</i></p> <p><i>Une rupture des infrastructures à câbles aériens peut survenir suite aux perturbations aérodynamiques de l'air engendrées en aval des éoliennes. Aucune ligne aérienne n'est située à moins de 1 km du projet, le risque peut donc être considéré comme nul.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Aucune recommandation</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Risque de collision avec un engin aéroporté</p> <p><i>La base aérienne de Beauvechain est située à environ 14,3 km au nord du projet et l'aéroport de Charleroi est situé à 29 km au sud-ouest. Le site étant situé en zone de catégorie E, le projet sera pourvu d'un balisage conformément aux prescriptions de la circulaire GDF03 du SPF Mobilité et Transports pour des éoliennes de plus de 150 m.</i></p> <p><i>Il convient également de mentionner qu'en matière d'aéronautique, le projet est localisé dans la « Pans-Ops-box » de la base aérienne de Beauvechain. Une évaluation d'obstacle par un IFPD (Instrument Flight Procedure Designer) a démontré que certaines éoliennes du projet à la hauteur demandée (max 180 m au-dessus du sol) ont un impact négatif sur la sécurité des vols à partir de Beauvechain. La hauteur de 180 m au-dessus du sol est acceptée pour les éoliennes 1, 2, 3, 6 et 7, alors que l'éolienne 4 devra avoir une hauteur maximale de 177 m et l'éolienne 5 une hauteur maximale de 176 m.</i></p> <p><i>En outre, concernant la drop zone de Perwez, le Centre d'Entraînement de Parachutistes émet un avis défavorable pour les éoliennes 1, 2, 4 et 5 pour la hauteur demandée (180 m). En effet, la construction de ces éoliennes entraînerait la perte de la capacité de largage en automatique de nuit. Un avis positif pour ces éoliennes pourrait être émis si leur hauteur était limitée à :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- WT1 : 175 m</li> <li>- WT2 : 175 m</li> <li>- WT4 : 171 m</li> <li>- WT5 : 170 m</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respecter le balisage exigé par les instances aéronautiques tel que décrit par le circulaire GDF-03 ;</li> <li>- Limiter la taille des éoliennes 1, 2, 4 et 5 à respectivement à 175 m, 175 m, 171 m et 170 m afin de garantir la sécurité des vols à partir de Beauvechain et ne pas entraver la capacité de largage en automatique de nuit au niveau de la dropzone de Perwez.</li> </ul> |
| <p>Radar et télécommunications</p> <p><i>Les incidences d'une éolienne sur les transmissions hertziennes sont liées à la réflexion et à la diffraction des ondes électromagnétiques sur les éoliennes.</i></p> <p><i>L'IBPT renseigne un faisceau hertzien autorisé à proximité des éoliennes en projet, mais indique que le projet, dans son implantation actuelle, ne risque pas d'interférer avec celui-ci.</i></p> <p><i>Dans son avis la Défense renseigne que le projet est localisé dans la LOS (Line Of Sight) du radar de Beauvechain et qu'une évaluation de type « Simple Engineering Assessment » devra être réalisées. Cette étude a été réalisée par le bureau QinetiQ et il appartiendra à la Défense de se positionner par rapport à l'acceptabilité du projet dans le cadre de l'instruction de la demande de permis.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Aucune recommandation</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Flashes lumineux</p> <p><i>SPF Mobilité (région de catégorie E), les flashs lumineux des éoliennes seront visibles sur la nacelle en journée (blancs – 20.000 candelas) et en période de nuit (W-rouge - 2.000 candelas) ainsi que sur le pylône en période de nuit (rouge - 10 candelas).</i></p> <p><i>Ces flashes seront principalement perceptibles depuis les zones situées à moins de 5 km du projet. Ces incidences seront inversement proportionnelles à la distance séparant un observateur et les éoliennes.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- De manière à réduire les nuisances pour les riverains, il est recommandé de prévoir une orientation des flashes lumineux la plus verticale possible, dans le cadre fixé par la circulaire GDF-03 fixant le balisage des éoliennes.</li> </ul>                                                                                                        |
| <p>Champs électromagnétiques</p> <p><i>Le champ magnétique caractérise la force exercée par une charge électrique en mouvement. Bien qu'incertains, les effets néfastes sur la santé de l'exposition à des champs magnétiques de basses fréquences (comme celui induit pas le réseau électrique) sur une longue ou courte durée ne sont pas à exclure. Ainsi la valeur d'exposition limite pour la population aux champs magnétiques est de 100 µT (microTesla – unité de grandeur des champs magnétiques). En outre, le Conseil supérieur de la santé (SPF Santé Publique) préconise de limiter l'exposition prolongée aux champs magnétiques des enfants de moins de 15 ans à 0,4 µT.</i></p> <p><i>Deux types de champs magnétiques sont potentiellement générés au niveau des éoliennes : Un champ magnétique peut être généré au niveau des turbines lorsque celles-ci sont en mouvement et un champ magnétique peut être généré au niveau des câbles électriques souterrains reliant les éoliennes à la cabine de tête et au poste de raccordement.</i></p> <p><i>Le champ magnétique généré par une éolienne et mesuré au pied de celle-ci est très faible en comparaison avec celui généré par une ligne électrique de haute tension ou encore par certains appareils électriques de notre quotidien. Il est dès lors très peu probable que le champ magnétique généré par les éoliennes (et plus particulièrement leur turbine) puisse affecter les riverains.</i></p> <p><i>Sur base des caractéristiques du raccordement du projet et de la méthodologie du Vlaams Instelling Voor Technologisch Onderzoek pour le calcul des champs magnétiques générés par des câbles électriques souterrains, les champs magnétiques générés par les câblages des raccordements interne et externe du projet ont été estimés.</i></p> <p><i>D'une valeur maximale de 4,34 µT (au niveau du sol) pour le nouveau raccordement externe et de 0,97 µT pour le raccordement externe existant, les valeurs estimées sont largement en dessous de la valeur limite du Conseil de l'UE. En outre, la valeur seuil préconisée pour les enfants du Conseil supérieur de la Santé (0,4 µT) est atteinte à une distance horizontale de 2,3 m par rapport à l'axe du câblage pour le nouveau raccordement externe.</i></p> <p><i>Il peut être considéré que les incidences du champ magnétique généré par le raccordement électrique du projet sur l'environnement ou la santé des riverains seront donc négligeables, voir nulles.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Par mesure de précaution, il est recommandé de respecter une distance horizontale de minimum 2,3 m entre l'axe vertical du câblage souterrain et les habitations lors de la pose des nouveaux câbles, et ce afin de s'assurer du respect du seuil d'exposition de 0,4 µT préconisé pour les enfants par le Conseil supérieur de la Santé.</li> </ul> |

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Infrasons et basses fréquences</p> <p><i>Les éoliennes sont susceptibles de générer des infrasons, inaudibles à l'oreille humaine et caractérisés par des fréquences inférieures à 20Hz. Entre 20 Hz et 160 Hz, les sons sont quant à eux qualifiés de basses fréquences. L'être humain est exposé constamment aux infrasons dans la vie courante, à des intensités variables. Bien qu'ils soient inaudibles, les infrasons peuvent être nuisibles ou inconfortables si leur niveau sonore est supérieur au seuil d'audition ou de perception humaine.</i></p> <p><i>Néanmoins, concernant les éoliennes, les infrasons générés par celles-ci aux alentours des installations (immissions sonores) se limitent à des niveaux sonores nettement inférieurs au seuil d'audition et de perception. Les éoliennes n'ont donc, au regard des connaissances scientifiques actuelles, pas d'effet nuisible sur l'Homme en termes d'émissions d'infrasons.</i></p> <p><i>Concernant les basses fréquences, il est généralement admis que celles-ci peuvent créer une gêne auditive significative lorsque leur puissance est très élevée. Néanmoins, le projet étant situé à plus de 400m de toute habitation riveraine (ou zone d'habitat), il est estimé que les basses fréquences émises par celui-ci n'engendreront pas de gêne significative pour les riverains. En effet, les émissions des éoliennes dans le spectre des basses fréquences (sont inférieures à 100 dB(A), ce qui implique des niveaux à l'immission (habitations) inférieurs à 45 dB(A) au-delà de 400 m. Ceci confirme que le risque sanitaire lié aux basses fréquences générées par les éoliennes à des distances supérieures à 400 mètres est de très faible à négligeable.</i></p> | <p>Aucune recommandation</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>Incidences sur le contexte socio-économique</p> <p><i>Il n'est pas du ressort de la présente EIE d'estimer l'impact du projet éolien sur la valeur immobilière d'un bien. Une telle évaluation devrait être réalisée sur un bon nombre de parcs éoliens et à différents stades de son installation (annonce du projet, construction et exploitation à court et long terme) afin d'être représentative. Ceci tout en prenant en compte les paramètres locaux et le contexte des lieux.</i></p> <p><i>En termes d'emplois wallons, le projet aura un très faible impact positif (1-2 travailleurs nouvellement engagés). Le Demandera fera appel à la main-d'œuvre locale autant que possible.</i></p> <p><i>Les communes de Perwez et Eghezée disposent de peu d'infrastructures d'accueil touristique et celles-ci sont essentiellement liées au tourisme de terroir.</i></p> <p><i>De manière générale, l'impact du projet sur le tourisme local sera principalement de nature paysagère durant la phase d'exploitation. Toutefois, l'impact sur le tourisme, s'il y en a eu un, a déjà eu lieu avec la construction progressive du parc de Perwez.</i></p> <p><i>Par conséquent, les incidences du projet sur les activités touristiques sont estimées faibles à négligeables.</i></p> <p><i>Les propriétaires des parcelles cadastrales visées par le projet seront indemnisés. Ceux-ci percevront un loyer durant la durée d'exploitation du projet.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- De manière à promouvoir le développement économique de la Région wallonne, il est recommandé de faire appel à des entrepreneurs locaux pour tous les travaux de génie civil et employer des « agents de maintenance des éoliennes », tels que ceux ayant terminé le cycle de formation organisé par le centre de compétences Technifutur.</li> </ul> |

## 5. BRUIT

### 5.1 INTRODUCTION

La présente étude évalue les incidences sonores du projet éolien de repowering du parc de Perwez.

Il a été rédigé par MoDYVA qui dispose de l'agrément de catégorie 2, valable jusqu'au 22 mai 2022, tel que défini à l'article 27 de l'Arrêté du Gouvernement wallon du 1er juillet 2010 relatif aux conditions et modalités d'agrément des laboratoires ou organismes en matière de bruit (M.B. 17.08.2010).

Toutes les modélisations de la dispersion du bruit autour de l'éolienne ont été réalisées et interprétées par le bureau agréé MoDYVA. En tant que bureau d'étude agréé en charge de l'évaluation des incidences sur l'environnement du projet, Sertius a évalué et contrôlé le rapport rédigé par Modyva.

#### 5.1.1 Méthodologie d'évaluation détaillée des incidences

Le chapitre Bruit a pour objectif d'évaluer les incidences du projet sur l'environnement sonore au droit des habitations et zones d'habitat dans l'environnement immédiat du projet.

Dans le cadre de la description de l'environnement local, le Chargé d'étude présente le contexte sonore dans lequel est localisé le projet. Cette description est réalisée sur base des principales sources de bruits existantes observées sur le terrain, des cartographies existantes de la Région wallonne et des mesures acoustiques disponibles.

En ce qui concerne l'évaluation des incidences, le Chargé d'étude procède aux évaluations quantitatives et qualitatives du projet éolien, tant en phase de chantier de construction qu'en phase d'exploitation.

L'évaluation quantitative des incidences sonores du projet est réalisée sur base d'une modélisation du bruit généré par le projet dans des conditions de fonctionnement maximalistes. La méthodologie de calcul est basée sur le projet d'arrêté ministériel relatif aux études acoustiques des parcs éoliens qui recommande l'utilisation de la méthode générale de calcul de la norme ISO 9613-2 :1996 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre ».

Une comparaison au cadre normatif (présenté au paragraphe ci-après) et une appréciation qualitative du niveau de bruit total projeté qui sera perceptible par les riverains sont réalisées en tenant compte de la caractérisation du site existant. Finalement, des recommandations relatives aux incidences du projet sur l'environnement sont émises.

#### 5.1.2 Cadre réglementaire

En matière de bruit, le cadre normatif est constitué par l'Arrêté du Gouvernement wallon (AGw) du 13 février 2014 portant conditions sectorielles relatives aux parcs d'éoliennes d'une puissance totale supérieure ou égale à 0,5 MW (...) (CS éoliennes ci-après). Cet Arrêté fixe les valeurs limites de bruit particulier des éoliennes à respecter dans le voisinage.

Les résultats de la présente étude acoustique sont dès lors comparés aux conditions sectorielles d'exploitation.

##### Valeurs limites applicables

Les valeurs limites applicables sont donc celles définies à l'Arrêté fixant les conditions sectorielles d'exploitation d'un parc éolien. Les valeurs limites sont établies en fonction de la période, de la zone dans laquelle les mesures sont effectuées (zones définies au plan de secteur), comme indiqué au tableau suivant.

Tableau IV.5-1 : Valeurs limites de bruit applicables à une installation classée (CS 13/02/2014)

| Zone dans laquelle les mesures sont effectuées                                                                                                                                                                                                                                               | Valeurs limites (dB(A)) |                                                                              |                                         |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Jour<br>7h-19h          | Transition<br>6h-7h et 19h-22h<br><br>Dimanches et<br>jours fériés<br>6h-22h | Nuit<br>22h-6h                          |                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                                              | En conditions<br>nocturnes<br>estivales | Hors conditions<br>nocturnes<br>estivales |
| <b>Zone I</b><br>Zone d'habitat et d'habitat à caractère rural                                                                                                                                                                                                                               | 45                      | 45                                                                           | 40                                      | 43                                        |
| <b>Zone II</b><br>Zones agricoles, forestières, d'espaces verts, naturelles, de parcs.                                                                                                                                                                                                       | 45                      | 45                                                                           | 43                                      | 43                                        |
| <b>Zone III</b><br>Toutes zones, lorsque le point de mesure est situé à moins de 500 m de la zone d'extraction, d'activité économique industrielle ou d'activité économique spécifique, ou à moins de 200 m de la zone d'activité économique mixte, dans laquelle est situé l'établissement. | 55                      | 50                                                                           | 45                                      | 45                                        |
| <b>Zone IV</b><br>Zones de loisirs, de services publics et d'équipements communautaires                                                                                                                                                                                                      | 55                      | 50                                                                           | 45                                      | 45                                        |

A noter que l'évaluation acoustique a également été réalisée **de manière indicative** par rapport à l'Arrêté du Gouvernement wallon du 04/07/2002 fixant les conditions générales d'exploitation des établissements visés par le décret du 11/03/1999 relatif au permis d'environnement (AGW CG). Cette évaluation est entièrement reprise en annexe (annexe 6).

Les valeurs sont applicables au niveau d'évaluation du bruit particulier de l'installation et doivent être respectées pour tout intervalle d'observation d'1 heure dans la période de référence considérée (extrait art. 20 AgW CG).

Les conditions nocturnes sont considérées comme estivales pour la nuit à venir lorsque, à 22h00, la température atteint 16°C à la station météorologique officielle la plus proche des éoliennes.

En ce qui concerne les méthodes de mesures, les CS Eoliennes acceptent par dérogation à l'article 30 de l'AgW CG que les mesures de contrôle soient réalisées lorsque le vent dépasse 5m/s.

## 5.2 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT LOCAL

Le présent chapitre vise à étudier l'environnement sonore en situation existante avant projet.

### 5.2.1 Sources de bruit existantes

Le projet de repowering de 7 éoliennes est localisé dans la commune de Perwez, le long de l'autoroute E411. Actuellement, l'environnement sonore dans et aux abords directs du projet du Demandeur est principalement affecté par les sources de bruit suivantes :

- Le trafic routier sur l'autoroute E411 ;
- Les éoliennes existantes ;
- Les activités agricoles situées à proximité du projet.

## 5.2.2 Points de contrôle (NSA)

Afin d'évaluer les incidences sonores du projet, 37 points de contrôle ont été déterminés. La tableau suivant reprend leur localisation.

Tableau IV.5-2 : Coordonnées des NSA à proximité du parc en projet

| Récepteur | X      | Y      | PDS* | Zone d'immission | Distance (m) | Eolienne en projet la plus proche |
|-----------|--------|--------|------|------------------|--------------|-----------------------------------|
| NSA1      | 180592 | 145752 | ZA   | II               | 1.047        | WT2                               |
| NSA2      | 180790 | 145647 | ZH   | I                | 1.083        | WT2                               |
| NSA3      | 180747 | 145109 | ZHCR | I                | 742          | WT2                               |
| NSA4      | 180841 | 145047 | ZHCR | I                | 726          | WT3                               |
| NSA5      | 180731 | 144958 | ZA   | II               | 600          | WT3                               |
| NSA6      | 181276 | 145064 | ZHCR | I                | 1.006        | WT3                               |
| NSA7      | 181327 | 144851 | ZA   | II               | 922          | WT3                               |
| NSA8      | 182134 | 144312 | ZHCR | I                | 1.609        | WT3                               |
| NSA9      | 181040 | 144146 | ZA   | II               | 569          | WT3                               |
| NSA10     | 181226 | 144122 | ZA   | II               | 750          | WT3                               |
| NSA11     | 182452 | 143850 | ZHCR | I                | 1.900        | WT7                               |
| NSA12     | 181917 | 143106 | ZHCR | I                | 1.517        | WT7                               |
| NSA13     | 182080 | 142562 | ZHCR | I                | 1.948        | WT7                               |
| NSA14     | 182352 | 141654 | ZHCR | I                | 2.778        | WT7                               |
| NSA15     | 181554 | 141122 | ZHCR | I                | 2.831        | WT7                               |
| NSA16     | 181036 | 140798 | ZHCR | I                | 3.012        | WT7                               |
| NSA17     | 180608 | 140555 | ZA   | II               | 3.216        | WT7                               |
| NSA18     | 180797 | 140265 | ZHCR | I                | 3.514        | WT7                               |
| NSA19     | 179408 | 139698 | ZA   | II               | 4.231        | WT7                               |
| NSA20     | 179099 | 140429 | ZA   | II               | 3.595        | WT6                               |
| NSA21     | 179059 | 140614 | ZHCR | I                | 3.430        | WT6                               |
| NSA22     | 178949 | 141016 | ZHCR | I                | 3.090        | WT6                               |
| NSA23     | 179070 | 141569 | ZHCR | I                | 2.534        | WT6                               |
| NSA24     | 179332 | 141901 | ZH   | I                | 2.126        | WT6                               |
| NSA25     | 179120 | 142404 | ZH   | I                | 1.779        | WT6                               |
| NSA26     | 179080 | 142626 | ZH   | I                | 1.625        | WT6                               |
| NSA27     | 178996 | 142905 | ZA   | II               | 1.485        | WT6                               |
| NSA28     | 178999 | 142984 | ZA   | II               | 1.432        | WT6                               |
| NSA29     | 179060 | 143500 | ZA   | II               | 1.037        | WT5                               |
| NSA30     | 179026 | 143508 | ZA   | II               | 1.055        | WT5                               |

| Récepteur                                                                            | X      | Y      | PDS* | Zone d'immission | Distance (m) | Eolienne en projet la plus proche |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------|------------------|--------------|-----------------------------------|
| NSA31                                                                                | 177985 | 143809 | ZHCR | I                | 1.637        | WT4                               |
| NSA32                                                                                | 177957 | 143921 | ZA   | II               | 1.611        | WT4                               |
| NSA33                                                                                | 177846 | 144808 | ZA   | II               | 1.583        | WT4                               |
| NSA34                                                                                | 178980 | 144811 | ZA   | II               | 482          | WT4                               |
| NSA35                                                                                | 178664 | 145901 | ZHCR | I                | 1.222        | WT1                               |
| NSA36                                                                                | 178866 | 145841 | ZA   | II               | 1.030        | WT1                               |
| NSA37                                                                                | 179130 | 146069 | ZHCR | I                | 1.049        | WT1                               |
| * ZA = Zone Agricole ; ZH = Zone d'habitat ; ZHCR = Zone d'habitat à caractère rural |        |        |      |                  |              |                                   |

Leur localisation est reprise à la figure suivante.

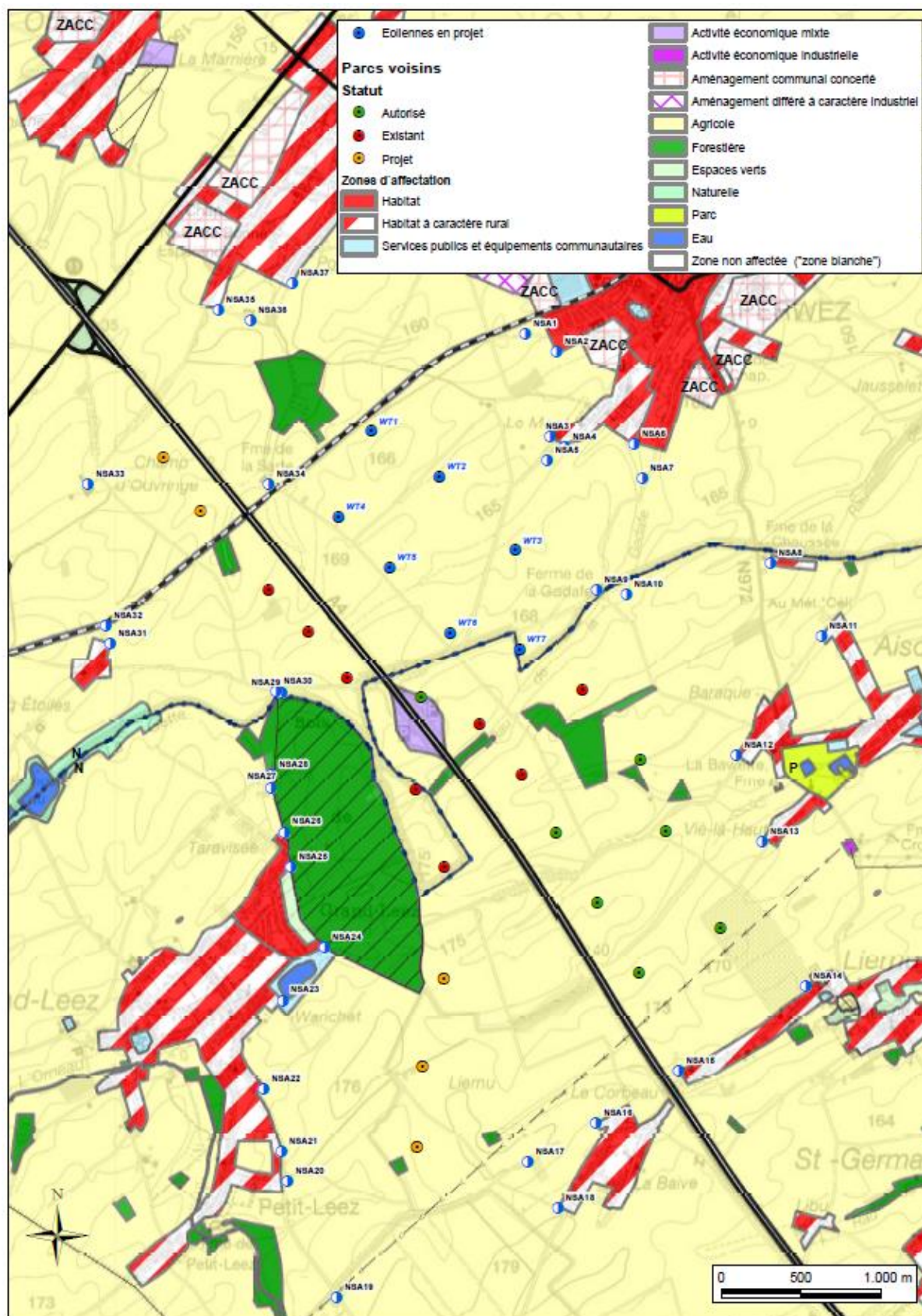


Figure IV.5-1 : Localisation des NSA

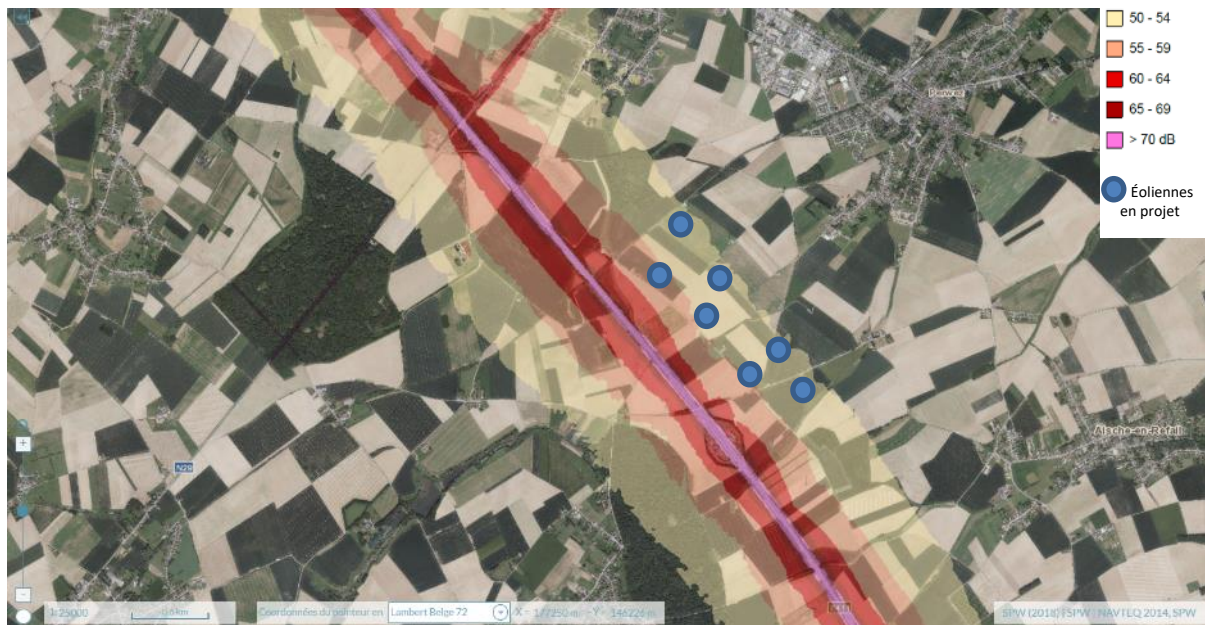
### 5.2.3 Cartes de bruit de la Région Wallonne

Suite aux Arrêtés du Gouvernement wallon du 12 mars 2009 et en application de la directive 2002/49/CE, le SPW a fait établir des cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers de plus de 6 millions de passages de véhicules par an et ferroviaires de plus de 60.000 passages de trains par an en Région wallonne.

Ces cartes acoustiques ont été obtenues par modélisation acoustique et calculs informatisés des niveaux de bruit dans l'environnement, en fonction de la connaissance des puissances acoustiques des sources de bruit concernées et en appliquant les lois de propagation des ondes sonores.

Parmi les sources de bruit existantes les plus importantes de la zone d'étude, l'autoroute E411 a fait l'objet de cartographies sonores en 2006.

Un extrait de carte de la zone concernée par le projet d'éolienne figure donc ci-après. Elle présente les niveaux sonores  $L_{NIGHT}$  moyennés sur la période de nuit de 8 heures à une hauteur du sol de 4m de haut par rapport au terrain naturel (hauteur relative). L'emplacement des éoliennes y est également indiqué.

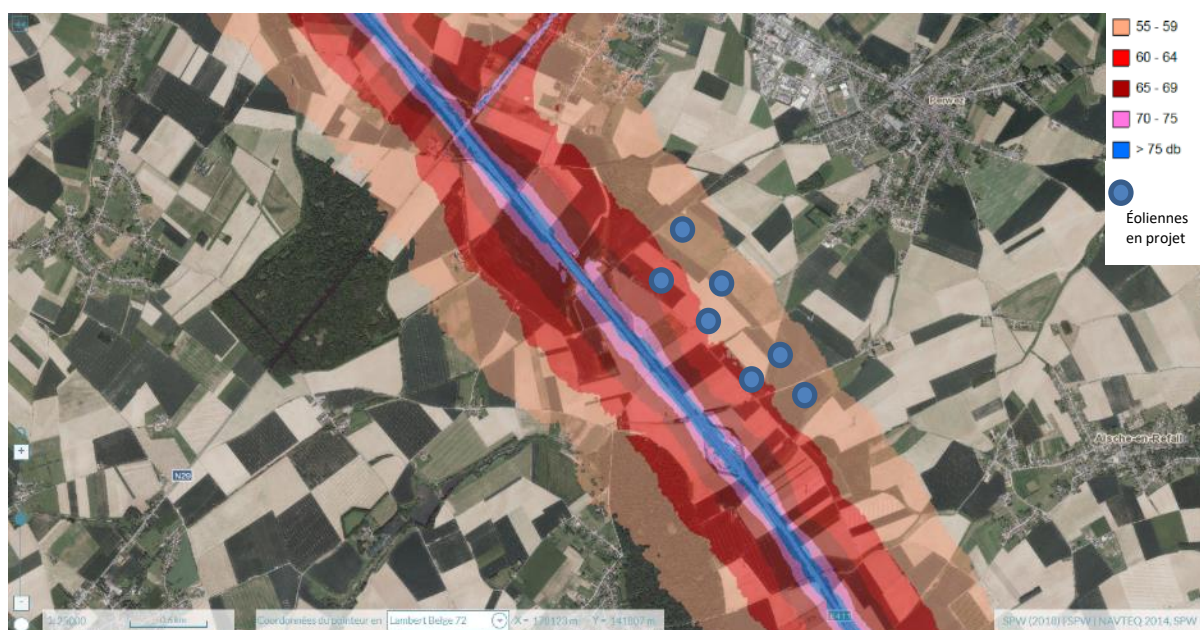


**Figure IV.5-2 : Localisation des éoliennes projetées et isoniveaux de bruit  $L_{NIGHT}$  calculés à 4m H/TN le long de l'autoroute E411 (Source : A-Tech ; environnement.wallonie.be)**

On constate que le niveau sonore moyen en période de nuit ( $L_{NIGHT}$ ) est supérieur à 50 dB(A) dans un rayon de l'ordre de 700 m de l'autoroute.

La figure suivante présente les niveaux sonores  $LDEN^{58}$ , soit le niveau sonore moyen sur 24h.

<sup>58</sup> Les niveaux sonores observés en soirée (19h à 23h) sont majorés d'une correction de 5 dB(A). Les niveaux de bruit nocturne (23h à 7h) sont majorés d'une correction de 10 dB(A). Ces corrections sont appliquées de manière à prendre en compte la gêne supplémentaire engendrée par les bruits du soir ou de la nuit, à niveau égal.



**Figure IV.5-3 : Localisation de des éoliennes projetées et isoniveaux de bruit LDEN calculés à 4m H/TN le long de l'autoroute E411 (Source : A-Tech ; environnement.wallonie.be)**

On constate que le niveau sonore moyen sur 24h ( $L_{DEN}$ ) est supérieur à 55 dB(A) dans un rayon de l'ordre de 700 m de l'autoroute.

A noter que le modèle de la SPW prend a priori en compte les conditions les plus favorables à la propagation du bruit de l'autoroute.

Le tableau suivant reprend les niveaux  $LN_{IGHT}$  et  $LDEN$  aux différents points d'immission considérés (voir point 5.3.2). Nous avons considéré la limite inférieure de l'intervalle fixé dans les cartes.

**Tableau IV.5-3 : Niveaux sonores  $LDEN$  et  $LN_{IGHT}$  associés au trafic sur la E411 et calculés aux différents points d'immission**

| Point de contrôle | Niveaux de bruit $LDEN$ et $LN_{IGHT}$ |                     |
|-------------------|----------------------------------------|---------------------|
|                   | Cartes de bruit routier 2006           |                     |
|                   | $LDEN$ [dB(A)]                         | $LN_{IGHT}$ [dB(A)] |
| NSA1              | < 55                                   | < 50                |
| NSA2              | < 55                                   | < 50                |
| NSA3              | < 55                                   | < 50                |
| NSA4              | < 55                                   | < 50                |
| NSA5              | < 55                                   | < 50                |
| NSA6              | < 55                                   | < 50                |
| NSA7              | < 55                                   | < 50                |
| NSA8              | < 55                                   | < 50                |
| NSA9              | < 55                                   | < 50                |
| NSA10             | < 55                                   | < 50                |
| NSA11             | < 55                                   | < 50                |
| NSA12             | < 55                                   | < 50                |
| NSA13             | < 55                                   | < 50                |
| NSA14             | < 55                                   | < 50                |
| NSA15             | 65 – 69                                | 60 - 64             |

| Point de contrôle | Niveaux de bruit LDEN et L NIGHT |                 |
|-------------------|----------------------------------|-----------------|
|                   | Cartes de bruit routier 2006     |                 |
|                   | LDEN [dB(A)]                     | L NIGHT [dB(A)] |
| NSA16             | 60 - 64                          | 55 - 59         |
| NSA17             | 55 - 59                          | 50 - 54         |
| NSA18             | 55 - 59                          | 50 - 54         |
| NSA19             | < 55                             | < 50            |
| NSA20             | < 55                             | < 50            |
| NSA21             | < 55                             | < 50            |
| NSA22             | < 55                             | < 50            |
| NSA23             | < 55                             | < 50            |
| NSA24             | < 55                             | < 50            |
| NSA25             | < 55                             | < 50            |
| NSA26             | < 55                             | < 50            |
| NSA27             | 55 - 59                          | 50 - 54         |
| NSA28             | 55 - 59                          | 50 - 54         |
| NSA29             | 55 - 59                          | 50 - 54         |
| NSA30             | 55 - 59                          | 50 - 54         |
| NSA31             | < 55                             | < 50            |
| NSA32             | 55 - 59                          | 50 - 54         |
| NSA33             | 55 - 59                          | 50 - 54         |
| NSA34             | 65 - 69                          | 60 - 64         |
| NSA35             | 60 - 64                          | 55 - 59         |
| NSA36             | 55 - 59                          | 60 - 64         |
| NSA37             | 55 - 59                          | 60 - 64         |

Il convient d'être prudent dans l'interprétation de ces résultats. Ils correspondent à une moyenne sur l'ensemble de la nuit ou de la journée et sont basés sur les données de trafic annuel sur l'E411. En pratique, le niveau sonore à un instant donné pourra s'écarter sensiblement de cette moyenne. L'évaluation du bruit particulier du parc éolien se fait, quant à elle, sur l'heure la plus bruyante.

## 5.2.4 Mesures acoustiques

### 5.2.4.1 Campagne de suivi acoustique des parcs existants

Les parcs existants font l'objet d'un suivi acoustique mené par le bureau d'étude acoustique Acsoft. Dans le cadre de ce projet, 3 points de mesures (LD1,LD2,LD3) ont été choisi autour des éoliennes existantes et sont présentés sur la figure suivante et dans le tableau ci-après.

Afin de caractériser de manière plus précise l'ambiance sonore existante sur le site, ces mesures de bruit ont été exploitées.

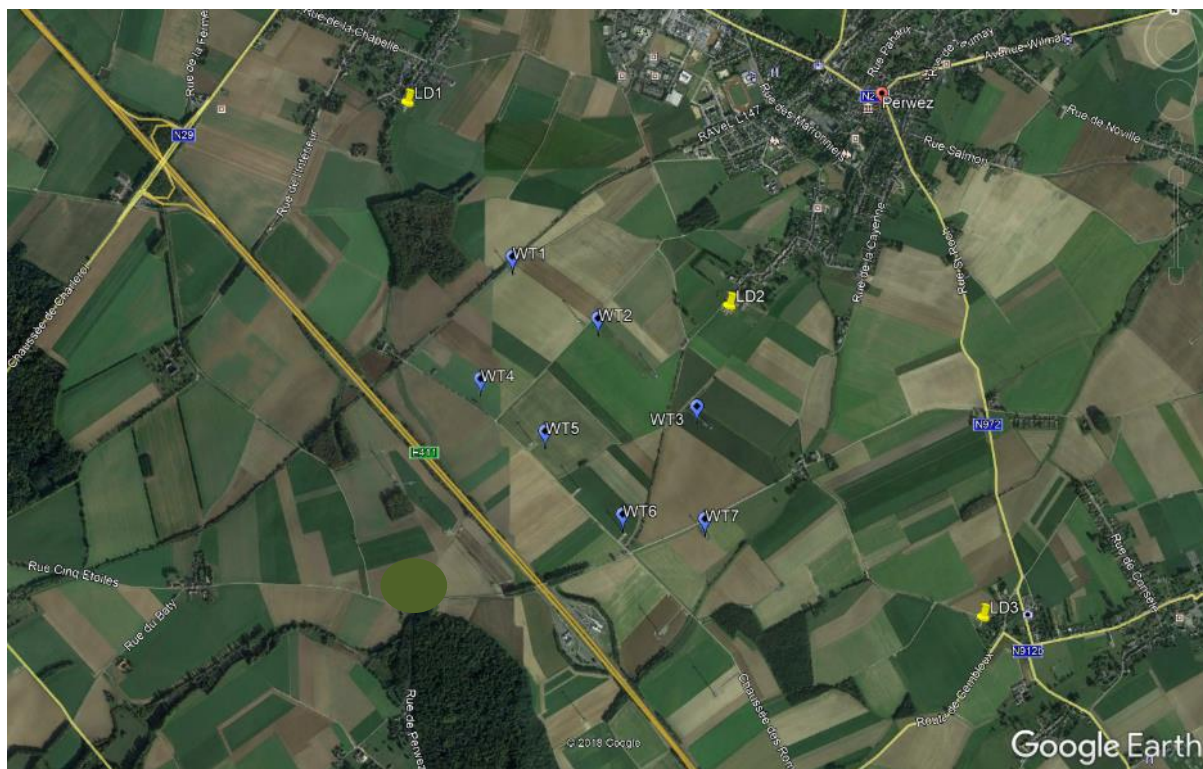


Figure IV.5-4 : Localisation des points de mesure (LD-LongueDurée) et des éoliennes en projet (WT-WindTurbine)

Le tableau suivant reprend la correspondance avec les points d'évaluation NSA de la présente étude.

Tableau IV.5-4 : Coordonnées des NSA à proximité du parc en projet

| Récepteur | X      | Y      | PDS* | Zone d'immission | Equivalence |
|-----------|--------|--------|------|------------------|-------------|
| NSA4 et 5 | 180841 | 145047 | ZHCR | I                | LD2         |
| NSA12     | 181917 | 143106 | ZHCR | I                | LD3         |
| NSA35     | 178664 | 145901 | ZHCR | I                | LD1         |

#### 5.2.4.2 Indicateurs sonores

Les grandeurs acoustiques les plus pertinentes, mesurées ou obtenues en post-traitement par calculs statistiques sont les suivantes :

- **LAeq** : niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A. Cet indicateur correspond au niveau sonore moyen sur une période donnée. Cette moyenne peut être calculée par intervalles de 1s (LAeq,1s), 5min (LAeq,5min) ou 1h (LAeq,1h).
- **Niveau acoustique fractile LA90** : niveau de pression acoustique continu équivalent LAeq,1s pondéré A dépassé pendant 90 % durant l'intervalle de mesure. Suivant la même logique, les niveaux **LA95**, **LA50** ou **LA10** correspondent aux niveaux de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 95, 50 ou 10% durant l'intervalle de mesure.
- **Décibel A (dB (A))** : décibel pondéré A qui constitue une unité de niveau de pression acoustique, utilisé généralement pour mesurer les bruits environnementaux. La pondération A permet d'obtenir un résultat qui reflète au mieux la perception du bruit par l'oreille humaine. Les règlements exigent que les mesures de bruit soient effectuées avec cette pondération.

Ces indicateurs sont généralement calculés sur des périodes d'une heure et varient en fonction de l'heure de la journée.

#### 5.2.4.3 Suivi acoustique des parcs existants, méthodologie

Le suivi acoustique est réalisé par le bureau d'études ACSOFT. Le bruit particulier du parc en situation existante est évalué sur base d'arrêts nocturnes du parc. Pour chaque arrêt, on évalue le bruit particulier du parc en déduisant le niveau sonore mesuré pendant l'arrêt (bruit de fond) du niveau sonore mesuré avant et après l'arrêt (bruit total).

Le bruit particulier étant dépendant de la vitesse et de l'orientation du vent, de nombreux arrêts sont réalisés. Nous disposons des résultats de mesures de 33 arrêts différents.

Cette étude a été réalisée par un autre bureau et nous ne disposons que de la synthèse des arrêts ainsi que des données mesurées au mois de mars 2019. Nous n'avons pas été en mesure de vérifier l'exactitude des données fournies. Une telle vérification sort du cadre de notre mission.

Par ailleurs, le suivi porte sur l'ensemble des éoliennes installées dans le périmètre de l'étude et pas uniquement celles qui font l'objet d'un repowering.

#### 5.2.4.4 Résultats au point de mesure LD1/NSA35 – Rue du Ponceau, à Thorembais-Saint-Trond

Les données de mesures au point LD1/NSA35 ont été analysées sur la période du mois de mars 2019. Pour rappel, on se situe en zone d'habitat à caractère rural.

##### Bruit total

Dans un premier temps, nous nous intéressons au bruit total. La figure suivante illustre les profils  $L_{Aeq,1h}$  et  $L_{90,1h}$ .

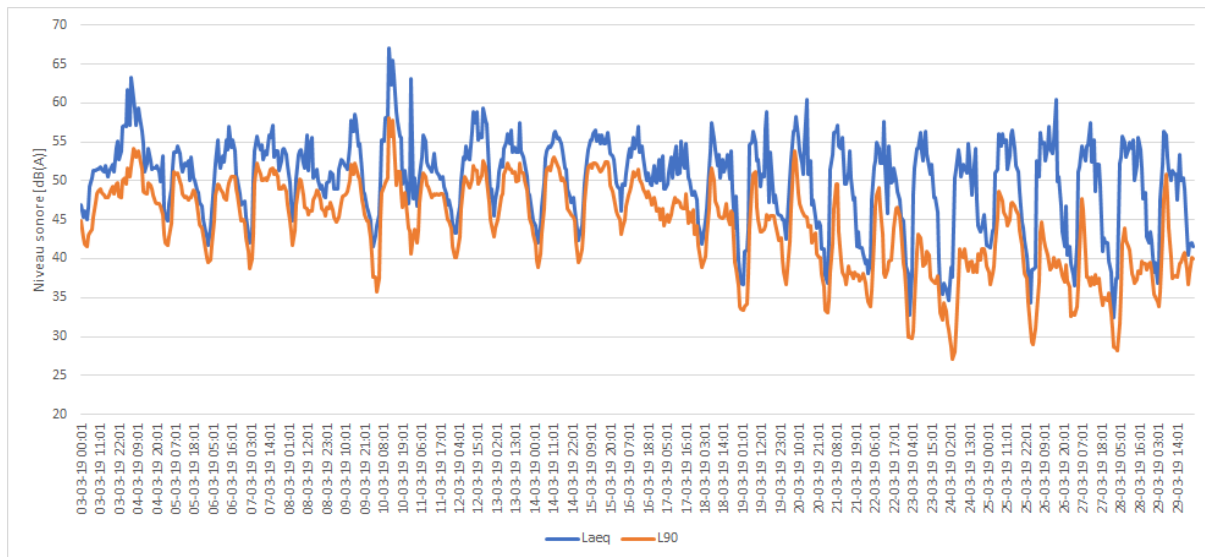


Figure IV.5-5 : Profil sonore au point LD1/NSA34 en situation existante

Le tableau suivant résume les niveaux sonores de référence obtenus sur le mois de mars.

**Tableau IV.5-5. Bruit global hors bruit perturbateur au niveau du LD1**

| Point de contrôle                                  | Période  |            | Bruit global hors bruits perturbateurs |                                   |
|----------------------------------------------------|----------|------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                    |          |            | Moyenne LAeq dB(A)                     | Moyenne (arithmétique) LA90 dB(A) |
| LD1<br>Rue du Ponceau, à<br>Thorembais-Saint-Trond | Semaine  | Jour       | 54,9                                   | 46,6                              |
|                                                    |          | Transition | 51,5                                   | 48,4                              |
|                                                    |          | Nuit       | 47,4                                   | 43,5                              |
|                                                    | Week-end | Jour       | 52,9                                   | 48,2                              |
|                                                    |          | Transition | 51,6                                   | 44,8                              |
|                                                    |          | Nuit       | 50,2                                   | 40,4                              |

Pour le mois de mars, on obtient :

- Un niveau  $L_{den}$  moyen de 57,2 dB(A)
- Un niveau  $L_{night}$  moyen de 49,7 dB(A)

Ces valeurs sont sensiblement inférieures à celles que l'on retrouve dans les cartes de bruit routier de la Région wallonne.

Bruit particulier des parcs en situation existante :

Le tableau suivant reprend les résultats de l'évaluation du bruit particulier en situation existante, réalisée par la société ACSOFT.

**Tableau IV.5-6. Bruit particulier calculé au LD1 (ACSOFT)**

| Date     | Bruit particulier<br>$L_{A_{part}}$ dB(A) | Puissance électrique kW | Vitesse Vent à la nacelle | Secteur vent |
|----------|-------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|
| 16-10-18 | -                                         | 321,7                   | 5,7                       | SO           |
| 18-10-18 | -                                         | 305                     | 6,1                       | NE           |
| 25-10-18 | -                                         | 332,8                   | 5,8                       | SO           |
| 01-11-18 | 38,3                                      | 886,2                   | 7,9                       | SO           |
| 04-11-18 | 40,1                                      | 1099,3                  | 9                         | SO           |
| 06-11-18 | -                                         | 1496,7                  | 10,2                      | SO           |
| 08-11-18 | 38,4                                      | 918,9                   | 7,8                       | SO           |
| 11-11-18 | -                                         | 1581,1                  | 10,4                      | SO           |
| 13-11-18 | -                                         | 948,1                   | 8                         | SO           |
| 15-11-18 | -                                         | 847,6                   | 7,9                       | SO           |
| 18-11-18 | 37,1                                      | 1243,7                  | 9,3                       | NE           |
| 20-11-18 | -                                         | 1720,4                  | 10,8                      | NE           |
| 29-11-18 | -                                         | 1557,8                  | 10,2                      | SO           |
| 16-10-18 | -                                         | 321,7                   | 5,7                       | SO           |
| 18-10-18 | -                                         | 305                     | 6,1                       | NE           |

| Date     | Bruit particulier<br>L <sub>Apart</sub> dB(A) | Puissance électrique kW | Vitesse Vent à la nacelle | Secteur vent |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|
| 25-10-18 | -                                             | 332,8                   | 5,8                       | SO           |
| 01-11-18 | 38,3                                          | 886,2                   | 7,9                       | SO           |
| 04-11-18 | 40,1                                          | 1099,3                  | 9                         | SO           |
| 06-11-18 | -                                             | 1496,7                  | 10,2                      | SO           |
| 08-11-18 | 38,4                                          | 918,9                   | 7,8                       | SO           |
| 11-11-18 | -                                             | 1581,1                  | 10,4                      | SO           |
| 13-11-18 | -                                             | 948,1                   | 8                         | SO           |
| 15-11-18 | -                                             | 847,6                   | 7,9                       | SO           |
| 18-11-18 | 37,1                                          | 1243,7                  | 9,3                       | NE           |
| 20-11-18 | -                                             | 1720,4                  | 10,8                      | NE           |
| 29-11-18 | -                                             | 1557,8                  | 10,2                      | SO           |
| 04-12-18 | -                                             | 777                     | 7,5                       | SO           |
| 06-12-18 | -                                             | 965,7                   | 8,2                       | SO           |
| 11-12-18 | -                                             | 405,8                   | 6,3                       | SO           |
| 13-12-18 | -                                             | 649,8                   | 7,1                       | NE           |
| 18-12-18 | -                                             | 506,9                   | 6,5                       | SO           |
| 20-12-18 | -                                             | 734,3                   | 7                         | SO           |
| 23-12-18 | 36,8                                          | 506,2                   | 5,6                       | SO           |

On constate qu'en situation existante, le bruit particulier qui a pu être mesuré est de maximum 40,1 dB(A). Pour un grand nombre d'arrêts, le bruit particulier n'a pas pu être évalué car le bruit éolien était masqué par le bruit de fond.

#### Analyse :

L'ambiance sonore actuelle est assez bruyante puisqu'on mesure régulièrement des niveaux sonores totaux de l'ordre de 47 à 50 dB(A) en période de nuit. La zone est fortement impactée par l'autoroute.

Le bruit autoroutier masque le bruit éolien assez régulièrement, ce qui explique que le suivi acoustique des parcs ne donnent des résultats que certaines nuits. Actuellement, le parc est conforme en période de nuit et de nuit estivale (on peut raisonnablement considérer que le dépassement de 0,1 dB est dans la marge d'erreur du sonomètre).

#### 5.2.4.5 Résultats au point de mesure LD2/NSA5 – Rue du mont, à Perwez

Les données de mesures au point LD2/NSA4 ont été analysées sur la période du mois de mars 2019. Pour rappel, on se situe en zone d'habitat à caractère rural.

#### Bruit total

Dans un premier temps, nous nous intéressons au bruit total. La figure suivante illustre les profils L<sub>Aeq,1h</sub> et L<sub>90,1h</sub>.

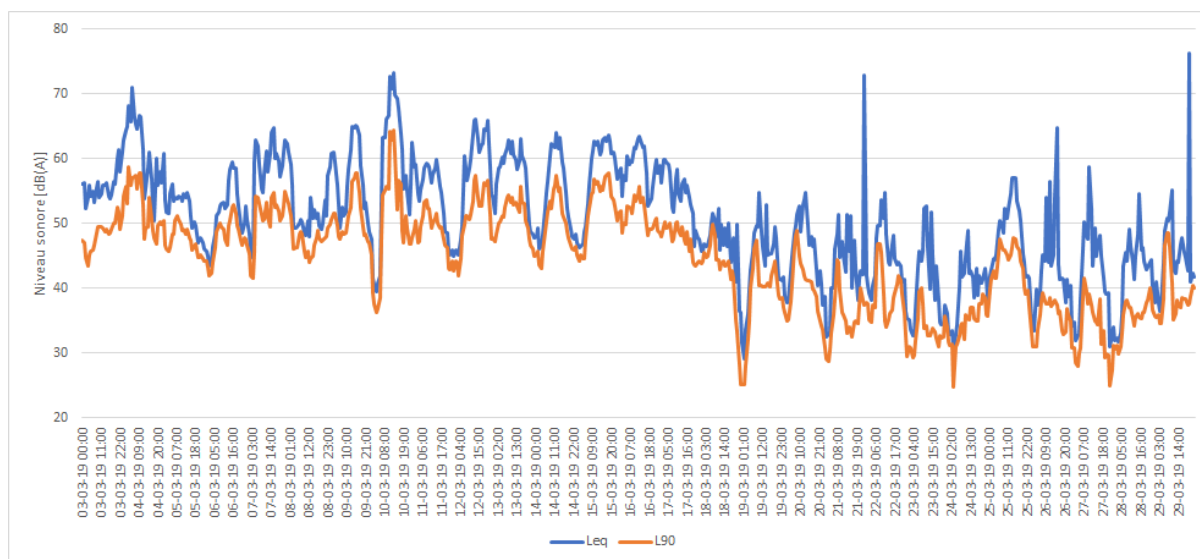


Figure IV.5-6 : Profil sonore au point LD2/NSA4 en situation existante

Le tableau suivant résume les niveaux sonores de référence obtenus sur le mois de mars.

Tableau IV.5-7. Niveaux sonores de référence LD2

| Point de contrôle            | Période  |            | Bruit global hors bruits perturbateurs |                                   |
|------------------------------|----------|------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
|                              |          |            | Moyenne LAeq dB(A)                     | Moyenne (arithmétique) LA90 dB(A) |
| LD2<br>Rue de mont, à Perwez | Semaine  | Jour       | 59,5                                   | 46,2                              |
|                              |          | Transition | 54,9                                   | 44,1                              |
|                              |          | Nuit       | 53,0                                   | 41,3                              |
|                              | Week-end | Jour       | 58,3                                   | 46,0                              |
|                              |          | Transition | 54,7                                   | 45,0                              |
|                              |          | Nuit       | 54,4                                   | 42,8                              |

Pour le mois de mars, on obtient :

- Un niveau  $L_{den}$  moyen de 61,2 dB(A)
- Un niveau  $L_{night}$  moyen de 53,4 dB(A)

Ces valeurs sont supérieures à celles que l'on retrouve dans les cartes de bruit routier de la Région wallonne.

### Bruit particulier des parcs en situation existante :

Le tableau suivant reprend les résultats de l'évaluation du bruit particulier en situation existante, réalisée par la société ACSOFT.

**Tableau IV.5-8. Bruit particulier calculé au LD2 (ACSOFT)**

| Date     | Bruit particulier<br>L <sub>Apart</sub> dB(A) | Puissance électrique kW | Vitesse Vent à la nacelle | Secteur vent |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|
| 16-10-18 | -                                             | 321,7                   | 5,7                       | SO           |
| 18-10-18 | 37,1                                          | 305                     | 6,1                       | NE           |
| 25-10-18 | -                                             | 332,8                   | 5,8                       | SO           |
| 01-11-18 | 41,6                                          | 886,2                   | 7,9                       | SO           |
| 04-11-18 | 43,6                                          | 1099,3                  | 9                         | SO           |
| 06-11-18 | -                                             | 1496,7                  | 10,2                      | SO           |
| 08-11-18 | 41,4                                          | 918,9                   | 7,8                       | SO           |
| 11-11-18 | -                                             | 1581,1                  | 10,4                      | SO           |
| 13-11-18 | 43                                            | 948,1                   | 8                         | SO           |
| 15-11-18 | -                                             | 847,6                   | 7,9                       | SO           |
| 18-11-18 | 45,5                                          | 1243,7                  | 9,3                       | NE           |
| 20-11-18 | 43,6                                          | 1720,4                  | 10,8                      | NE           |
| 29-11-18 | -                                             | 1557,8                  | 10,2                      | SO           |
| 16-10-18 | -                                             | 321,7                   | 5,7                       | SO           |
| 18-10-18 | 37,1                                          | 305                     | 6,1                       | NE           |
| 25-10-18 | -                                             | 332,8                   | 5,8                       | SO           |
| 01-11-18 | 41,6                                          | 886,2                   | 7,9                       | SO           |
| 04-11-18 | 43,6                                          | 1099,3                  | 9                         | SO           |
| 06-11-18 | -                                             | 1496,7                  | 10,2                      | SO           |
| 08-11-18 | 41,4                                          | 918,9                   | 7,8                       | SO           |
| 11-11-18 | -                                             | 1581,1                  | 10,4                      | SO           |
| 13-11-18 | 43                                            | 948,1                   | 8                         | SO           |
| 15-11-18 | -                                             | 847,6                   | 7,9                       | SO           |
| 18-11-18 | 45,5                                          | 1243,7                  | 9,3                       | NE           |
| 20-11-18 | 43,6                                          | 1720,4                  | 10,8                      | NE           |
| 29-11-18 | -                                             | 1557,8                  | 10,2                      | SO           |
| 04-12-18 | 42                                            | 777                     | 7,5                       | SO           |
| 06-12-18 | 42                                            | 965,7                   | 8,2                       | SO           |
| 11-12-18 | -                                             | 405,8                   | 6,3                       | SO           |
| 13-12-18 | 41,2                                          | 649,8                   | 7,1                       | NE           |
| 18-12-18 | 39,2                                          | 506,9                   | 6,5                       | SO           |
| 20-12-18 | -                                             | 734,3                   | 7                         | SO           |
| 23-12-18 | 40,1                                          | 506,2                   | 5,6                       | SO           |

On constate qu'en situation existante, le bruit particulier qui a pu être mesuré est de maximum 45,5 dB(A). Le parc est actuellement en dépassement à cet endroit.

Les dépassements apparaissent surtout en cas de vent de composante nord-est. Ce secteur n'est pas favorable à la propagation du bruit des éoliennes vers l'habitation mais il est également défavorable à la propagation du bruit autoroutier. Une explication plausible est que le bruit autoroutier masque le bruit éolien lorsque le vent est de secteur sud-ouest.

#### Analyse :

L'ambiance sonore actuelle est assez bruyante puisqu'on mesure régulièrement des niveaux sonores totaux qui sont en moyenne supérieurs à 50 dB(A) en période de nuit. La zone est fortement impactée par l'autoroute.

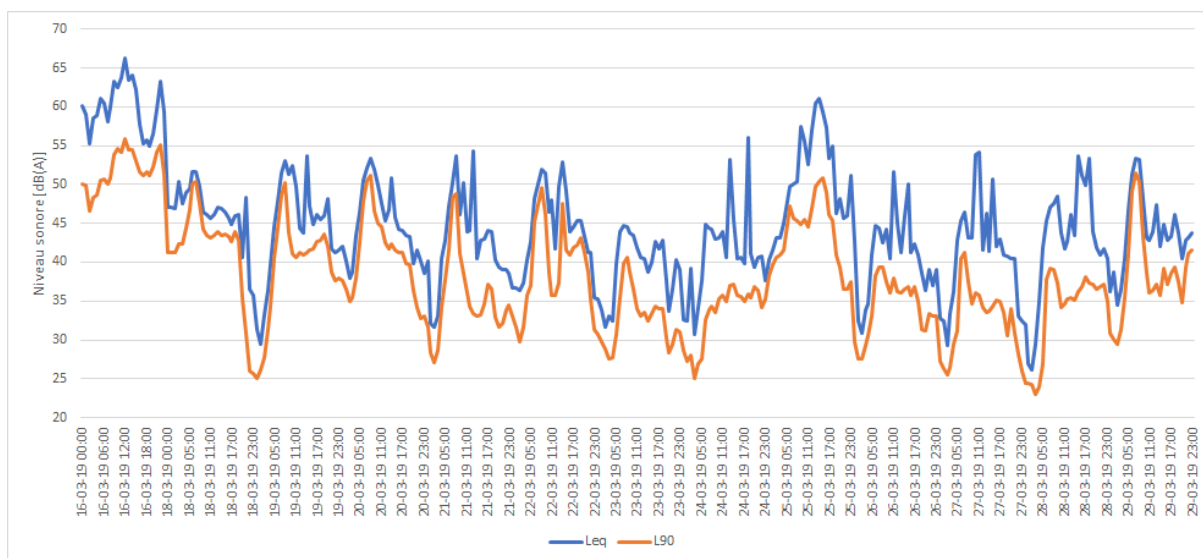
Actuellement, le parc est en dépassement avec un bruit particulier qui, dans certaines conditions de vent, excéder 45 dB(A). Le bruit éolien semble surtout émerger en cas de vent de secteur nord-est, lorsque le bruit autoroutier est moins fort. A noter que suite à cette campagne acoustique, un programme de bridage a été proposé et testé sur site par le bureau ACSOFT et est désormais appliqué par le Demandeur en tant qu'exploitant du parc de Perwez.

#### 5.2.4.6 Résultats au point de mesure LD3/NSA12 – Rue du Motel, à Eghezée

Les données de mesures au point LD3/NSA12 ont été analysées sur la période du mois de mars 2019. Pour rappel, on se situe en zone d'habitat à caractère rural.

#### Bruit total

Dans un premier temps, nous nous intéressons au bruit total. La figure suivante illustre les profils  $L_{Aeq,1h}$  et  $L_{90,1h}$ .



**Figure IV.5-7 : Profil sonore au point LD2/NSA12 en situation existante**

Le tableau suivant reprend les niveaux sonores  $L_{Aeq,1h}$  et  $L_{90,1h}$  moyens mesurés au point LD3/NSA12 durant une semaine, entre le 11/3/2019 et le 17/3/2019.

Le tableau suivant résume les niveaux sonores de référence obtenus sur le mois de mars.

Tableau IV.5-9. Niveaux sonores de référence LD3

| Point de contrôle             | Période  |            | Bruit global hors bruits perturbateurs |                                   |
|-------------------------------|----------|------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
|                               |          |            | Moyenne LAeq dB(A)                     | Moyenne (arithmétique) LA90 dB(A) |
| LD3<br>Rue du Motel à Eghezée | Semaine  | Jour       | 50,8                                   | 40,1                              |
|                               |          | Transition | 45,2                                   | 36,4                              |
|                               |          | Nuit       | 42,3                                   | 26,2                              |
|                               | Week-end | Jour       | 56,6                                   | 38,8                              |
|                               |          | Transition | 53,0                                   | 33,7                              |
|                               |          | Nuit       | 54,0                                   | 31,7                              |

Pour le mois de mars, on obtient :

- Un niveau  $L_{den}$  moyen de 56,6 dB(A)
- Un niveau  $L_{night}$  moyen de 49,5 dB(A)

Ces valeurs sont proches de celles que l'on retrouve dans les cartes de bruit routier de la Région wallonne.

#### Bruit particulier des parcs en situation existante :

Le tableau suivant reprend les résultats de l'évaluation du bruit particulier en situation existante, réalisée par la société ACSOFT.

Tableau IV.5-10. Bruit particulier calculé au LD3 (ACSOFT)

| Date     | Bruit particulier<br>$L_{A_{part}}$ dB(A) | Puissance électrique<br>kW | Vitesse Vent<br>à la nacelle | Secteur vent |
|----------|-------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------|
| 16-10-18 | -                                         | 321,7                      | 5,7                          | SO           |
| 18-10-18 | 26,6                                      | 305                        | 6,1                          | NE           |
| 25-10-18 | -                                         | 332,8                      | 5,8                          | SO           |
| 01-11-18 | -                                         | 886,2                      | 7,9                          | SO           |
| 04-11-18 | 40,7                                      | 1099,3                     | 9                            | SO           |
| 06-11-18 | -                                         | 1496,7                     | 10,2                         | SO           |
| 08-11-18 | 37,8                                      | 918,9                      | 7,8                          | SO           |
| 11-11-18 | -                                         | 1581,1                     | 10,4                         | SO           |
| 13-11-18 | 40,5                                      | 948,1                      | 8                            | SO           |
| 15-11-18 | -                                         | 847,6                      | 7,9                          | SO           |
| 18-11-18 | 37,5                                      | 1243,7                     | 9,3                          | NE           |
| 20-11-18 | -                                         | 1720,4                     | 10,8                         | NE           |
| 29-11-18 | -                                         | 1557,8                     | 10,2                         | SO           |
| 16-10-18 | -                                         | 321,7                      | 5,7                          | SO           |
| 18-10-18 | 26,6                                      | 305                        | 6,1                          | NE           |

| Date     | Bruit<br>particulier<br>L <sub>Apart</sub> dB(A) | Puissance<br>électrique<br>kW | Vitesse Vent<br>à la nacelle | Secteur vent |
|----------|--------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------|
| 25-10-18 | -                                                | 332,8                         | 5,8                          | SO           |
| 01-11-18 | -                                                | 886,2                         | 7,9                          | SO           |
| 04-11-18 | 40,7                                             | 1099,3                        | 9                            | SO           |
| 06-11-18 | -                                                | 1496,7                        | 10,2                         | SO           |
| 08-11-18 | 37,8                                             | 918,9                         | 7,8                          | SO           |
| 11-11-18 | -                                                | 1581,1                        | 10,4                         | SO           |
| 13-11-18 | 40,5                                             | 948,1                         | 8                            | SO           |
| 15-11-18 | -                                                | 847,6                         | 7,9                          | SO           |
| 18-11-18 | 37,5                                             | 1243,7                        | 9,3                          | NE           |
| 20-11-18 | -                                                | 1720,4                        | 10,8                         | NE           |
| 29-11-18 | -                                                | 1557,8                        | 10,2                         | SO           |
| 04-12-18 | -                                                | 777                           | 7,5                          | SO           |
| 06-12-18 | -                                                | 965,7                         | 8,2                          | SO           |
| 11-12-18 | -                                                | 405,8                         | 6,3                          | SO           |
| 13-12-18 | -                                                | 649,8                         | 7,1                          | NE           |
| 18-12-18 | 40,4                                             | 506,9                         | 6,5                          | SO           |
| 20-12-18 | -                                                | 734,3                         | 7                            | SO           |
| 23-12-18 | 37,4                                             | 506,2                         | 5,6                          | SO           |

On constate qu'en situation existante, le bruit particulier qui a pu être mesuré est de maximum 40,7 dB(A). Le parc est conforme en période de nuit, sans bridage. En période de nuit estivale, on relève un très léger dépassement qui se situe à peu près dans la marge d'erreur du sonomètre.

#### Analyse :

L'ambiance sonore actuelle est légèrement bruyante puisqu'on mesure régulièrement des niveaux sonores totaux qui sont en moyenne supérieurs à 42 dB(A) en période de nuit.

Actuellement, le parc est conforme en période de nuit. On note un léger dépassement en période de nuit estivale.

### 5.2.5 Conclusion sur la situation sonore existante

Les riverains les plus proches du projet se situent à environ 480 m au nord-est de l'éolienne la plus proche du parc, le long de la E411 et du Ravel L147. Les cartes de bruit associées à la E411 indiquent qu'un niveau L<sub>NIGHT</sub> compris entre 60 et 64dB(A) et un niveau L<sub>DEN</sub> compris entre 65 et 69dB(A) sont attendus chez les riverains. L'ambiance sonore peut donc être qualifiée de bruyante du fait de la circulation sur l'autoroute E411.

A la rue du Ponceau à Thorembais-Saint-Trond, L'ambiance sonore actuelle est assez bruyante puisqu'on mesure régulièrement des niveaux sonores totaux de l'ordre de 47 à 50 dB(A) en période de nuit. La zone est fortement impactée par l'autoroute. Le bruit autoroutier masque le bruit éolien assez régulièrement, ce qui explique que le suivi acoustique des parcs ne donnent des résultats que certaines nuits. Actuellement, le parc est conforme en période de nuit et de nuit estivale.

A la rue du Mont à Perwez, à un peu plus de 650 m au nord-est de l'éolienne la plus proche du parc, l'ambiance sonore actuelle est assez bruyante puisqu'on mesure régulièrement des niveaux sonores totaux qui sont en moyenne supérieurs à 50 dB(A) en période de nuit. La zone est fortement impactée par l'autoroute. Actuellement, le parc est en dépassement avec un bruit particulier qui, dans certaines conditions de vent, excéder 45 dB(A). Le bruit éolien semble surtout émerger en cas de vent de secteur nord-est, lorsque le bruit autoroutier est moins fort. Suite à la campagne de suivi acoustique, un programme de bridage a été proposé et testé sur site par le bureau ACSOFT et est désormais appliqué par le Demandeur en tant qu'exploitant du parc de Perwez.

D'autres habitations se situent à environ 1500 m à l'ouest de l'éolienne la plus proche du parc en projet, dans la rue du Motel à Eghezée (LD3). La mesure de longue durée LD3 montre que l'ambiance sonore en journée est plutôt « animée ». Le niveau de bruit de fond (L90,1h) est de l'ordre de 50dB(A) la nuit durant la semaine et le week-end.

A la rue du Motel, à Eghezée, l'ambiance sonore actuelle est légèrement bruyante puisqu'on mesure régulièrement des niveaux sonores totaux qui sont en moyenne supérieurs à 42 dB(A) en période de nuit. Actuellement, le parc est conforme en période de nuit. On note un léger dépassement en période de nuit estivale.

### 5.3 ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE DE CHANTIER

Dans le cadre du chantier, deux types de sources de nuisances sonores seront mises en œuvre :

- Bruit généré par le chantier proprement-dit (excavatrices, grue, etc.) ;
- Bruit généré par le charroi.

Ces incidences sont évaluées ci-après.

#### 5.3.1 Incidences liées au chantier proprement dit

La construction d'une éolienne nécessite des engins de chantier tels que des pelles mécaniques pour l'excavation des fondations et la préparation des raccordements et chemins d'accès, des grues pour l'érection des éoliennes, des camions pour le transport des matériaux et d'un éventuel groupe électrogène.

La puissance acoustique de tels équipements excède rarement 100 dB(A), ce qui correspond à un niveau sonore de l'ordre de 40 dB(A) à 500 m, sans obstacle. En pratique, on constate que les premières habitations se situent à environ 480 m du futur chantier (point NSA34) où le bruit de fond induit par la circulation sur l'autoroute E411 est d'au-moins 60 dB(A). Dès lors, aucune émergence du chantier sur la bruit de fond n'est attendu à cet endroit.

Les autres habitations sont situées à des distances supérieures à 650 m du chantier. Le niveau sonore attendu provenant du chantier sera donc inférieur à 40 dB(A). Le bruit de fond mesuré à l'endroit de ces habitations étant plus élevé que 40 dB(A), aucune émergence ne devrait être présente.

En conclusion, l'impact du chantier sur l'ambiance sonore ne devrait pas être significatif.

Le fonctionnement des engins sera toutefois limité aux jours et heures de travail habituels.

#### 5.3.2 Incidences liées au charroi

En phase de construction et de démantèlement, deux types de charroi sont engendrés :

- Charroi exceptionnel lié à l'acheminement des éléments constitutifs des éoliennes (pales, nacelle et différentes parties du mat) ;
- Charroi des camions nécessaires à l'exécution des travaux de construction et de démantèlement des fondations et des raccordements électriques.

En ce qui concerne l'acheminement de l'éolienne, celui-ci est détaillé au chapitre IV.4. Au vu de la proximité de l'autoroute, l'impact d'un tel transport sera nul.

En ce qui concerne les camions nécessaires à l'exécution des travaux de construction et de démantèlement des fondations et des raccordements électriques, ce charroi est réalisé exclusivement en journée. De nouveau, étant donné la présence de l'autoroute, aucun impact acoustique n'est à redouter.

Les accès au parc pourront se faire à l'écart des habitations.

## 5.4 ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

### 5.4.1 Bruit généré par une éolienne

Le bruit généré par une éolienne a principalement deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique (composante principale du bruit provoquée par une éolienne).

#### Bruit mécanique

Le bruit mécanique est créé par les différents éléments en mouvement, et principalement par les engrenages à l'intérieur du multiplicateur (une sorte de boîte de vitesse) qui se trouve dans la nacelle.

Il est important de préciser que sous réserve d'une bonne maintenance, le bruit généré par une éolienne n'augmente pas avec l'âge de celle-ci. En effet, une maintenance préventive est généralement effectuée de manière à ce que les pièces mécaniques soient remplacées avant que leur degré d'usure n'augmente significativement les nuisances sonores engendrées par les éoliennes. Cette maintenance est en outre indispensable pour le bon fonctionnement général de l'éolienne et donc sa production électrique. En outre, les puissances acoustiques maximales des éoliennes sont garanties par le constructeur.

#### Bruit aérodynamique

Le bruit aérodynamique trouve son origine dans :

- Les bruits de pertes de charge sur les pales (bruit basses fréquences, pulsations) ;
- Les bruits de turbulences du flux d'air ;
- Les bruits intrinsèques des pales en mouvement dans le vent (contribution majoritaire).

Ce bruit se manifeste comme un sifflement dont l'intensité est modulée de 1 à 2 dB lorsqu'une pale passe devant le mât, ce qui survient de 0,3 à 0,7 fois par seconde.

Considérant qu'un bruit impulsionnel est « caractérisé par un changement abrupt de pression sonore haussant en quelques dixièmes de secondes, le niveau de plusieurs dizaines de dB »<sup>59</sup>, l'utilisation du qualificatif « impulsif » ne serait pas adéquat pour le bruit éolien. Le terme correctif impulsionnel selon l'arrêté du 4 juillet 2002 en Région Wallonne ne sera donc pas applicable.

#### Autres sources de bruit

Le bruit provoqué par la rotation de la nacelle suite à la modification de la direction du vent peut être perceptible à courte distance de l'éolienne. Cependant, la rotation de la nacelle n'a pas d'influence sur les niveaux équivalents particuliers estimés sur une période d'une heure.

Le transformateur logé dans la nacelle ou au pied du mât constitue également une source de bruit annexe. Néanmoins, ce type de bruit ne peut être perçu qu'à proximité directe de l'éolienne et lorsque le transformateur est logé au pied du mât.

#### Impact de la topographie sur la propagation du son

Dans le cas présent, les conditions topographiques sont des conditions neutres et favorables à la propagation du bruit, avec peu ou pas d'effet de sol. La réception est donc maximale et peu variable.

---

<sup>59</sup> Leroux, I et Gagné, J.P. (2007) Evaluation des impacts sur la santé des populations vivant à proximité des parcs éoliens. Ecole d'orthophonie et d'audiologie, Université de Montréal.

### Composantes fréquentielles

Le spectre de bruit généré par une éolienne est principalement compris dans la bande de fréquences audibles par l'oreille humaine, soit 20Hz – 10 000 Hz.

#### 5.4.2 Puissance acoustique des modèles envisagés

Dans le cadre du projet étudié, 3 modèles d'éoliennes sont envisagés.

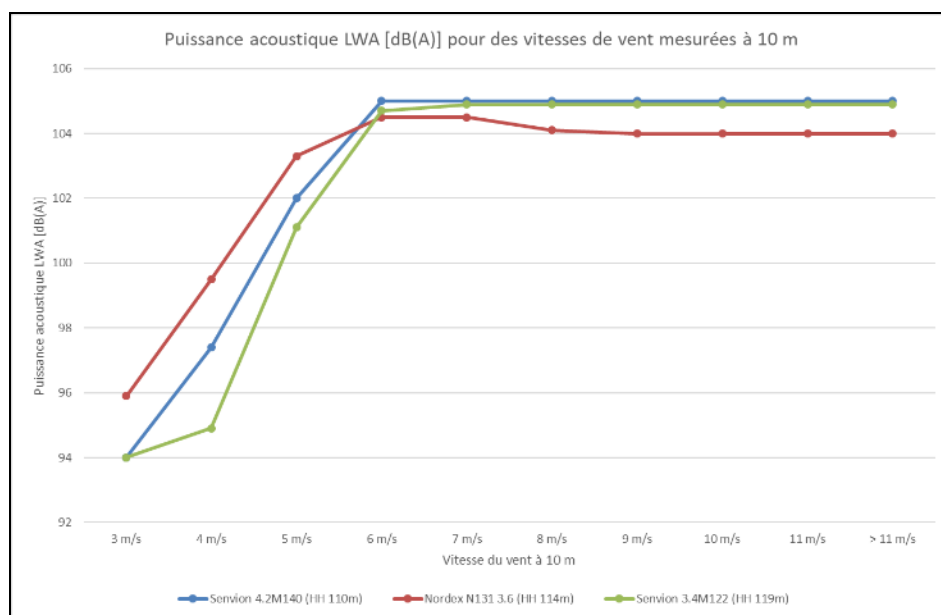
Les courbes acoustiques caractérisant les puissances acoustiques de chacun de ces modèles en fonction de la vitesse de vent mesurée à une hauteur de 10 m sont reprises à la figure et dans le tableau ci-après.

A noter qu'il s'agit des valeurs de puissance acoustique garanties par les constructeurs en mode de fonctionnement normal (sans réduction de la puissance acoustique via un bridage de l'éolienne).

Les niveaux de puissance acoustique des éoliennes sont exprimés en dB(A), où A un est facteur de pondération de la pression acoustique, défini suivant une norme internationale (ISO), pour quantifier en un seul indice le bruit perçu par l'oreille humaine.

**Tableau IV.5-11 : Puissance acoustique des modèles d'éolienne en fonction de la vitesse de vent mesurée à 10 m**

| Modèle                    | Puissance acoustique [dB(A)] pour des vitesses de vent mesurées à <u>10 m du sol</u> (sans tenir compte du facteur de sécurité acoustique) |       |       |       |              |              |       |       |        |        |          |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------------|--------------|-------|-------|--------|--------|----------|
|                           | 0-2 m/s                                                                                                                                    | 3 m/s | 4 m/s | 5 m/s | 6 m/s        | 7 m/s        | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | 11 m/s | > 11 m/s |
| Senvion 4.2M140 (HH 110m) | nd                                                                                                                                         | 94    | 97,4  | 102   | <b>105</b>   | 105          | 105   | 105   | 105    | 105    | 105      |
| Nordex N131 3.6 (HH 114m) | nd                                                                                                                                         | 95,9  | 99,5  | 103,3 | <b>104,5</b> | 104,5        | 104,1 | 104   | 104    | 104    | 104      |
| Senvion 3.4M122 (HH 119m) | nd                                                                                                                                         | 94    | 94,9  | 101,1 | 104,7        | <b>104,9</b> | 104,9 | 104,9 | 104,9  | 104,9  | 104,9    |



**Figure IV.5-8 : Puissance acoustique des éoliennes étudiées**

Les courbes acoustiques montrent un accroissement important entre 3 m/s et 6 m/s. Le bruit généré par une éolienne (et donc son impact sonore sur l'environnement) est beaucoup plus important à 6 m/s qu'à 3 m/s.

Comme l'illustre la figure ci-avant, le bruit particulier des 3 modèles d'éoliennes n'augmente plus au-delà de 7 m/s. Sans programme de bridage, la puissance acoustique maximale des éoliennes envisagées est atteinte à une vitesse de vent à 10 mètres du sol de 7 m/s.

A noter que les valeurs de puissance acoustique à de faibles vitesses de vents (< 3 m/s) ne sont pas communiquées par les constructeurs (*nd* dans le tableau ci-dessus). Cela s'explique par le fait qu'à ces faibles vitesses de vent, soit les éoliennes ne fonctionnent pas (la vitesse de démarrage des éoliennes est généralement de 2 ou 3 m/s à 10 m du sol), soit celles-ci tournent très lentement avec une puissance acoustique trop faible pour être mesurée de manière précise selon les normes en vigueur.

### 5.4.3 Simulations acoustiques

#### 5.4.3.1 Hypothèses de calculs

Les simulations acoustiques ont été réalisées à l'aide du logiciel WindPro avec la méthode de calcul dite « Alternative », soit les paramètres suivants :

- Norme ISO 9613-2 avec méthode de calcul alternative pour l'effet de sol. Les calculs de propagation sont effectués sur base d'une puissance acoustique globale, non décomposée en bandes fréquentielles. Il s'agit de la méthode disponible la plus fiable et la plus couramment utilisée ;
- Chaque éolienne est considérée comme une source de bruit ponctuelle placée au sommet d'un mât. Ainsi l'émission sonore d'une éolienne est caractérisée en un seul point au niveau du moyeu ;
- La puissance acoustique maximale de l'éolienne (en fonctionnement normal, sans bridage) est considérée en valeur pondérée A. Cette valeur est garantie par le fabricant selon la vitesse du vent et déterminée selon la norme IEC-61400-11 ;
- Sauf si la fiche technique du constructeur indique une valeur plus élevée, **un facteur de sécurité de +1 dB(A) est appliqué à la puissance acoustique maximale** <sup>60</sup>;
- Le calcul est réalisé pour tous les différents modèles d'éoliennes envisagés ;
- Les points de contrôle sont situés à une hauteur de 4m du sol et à au moins 3,5 m de toute paroi réfléchissante. Cette hauteur correspond à la hauteur recommandée pour effectuer les mesures de contrôle dans le projet d'arrêté ministériel ;
- Vent omnidirectionnel, c'est-à-dire soufflant depuis les éoliennes en direction des habitations (toutes directions confondues) soit un facteur pour le coefficient d'atténuation météorologique nul (C0 = 0 dB(A)) –soit des conditions de propagation favorables (hypothèse maximaliste);
- Autres conditions météorologiques standards soit température de 10°C et humidité relative de 70% ;
- La zone de calcul englobe un rayon de minimum 2,5 km autour de chaque éolienne. Au sein de cette zone, le relief du sol est modélisé en 3D à partir d'un modèle numérique de terrain ;
- L'effet d'écran des bâtiments n'est pas pris en compte, de même que la réflexion du bruit sur les bâtiments ;
- L'influence des massifs boisés et d'écrans végétaux n'est pas prise en compte.

Ces paramètres correspondent à des conditions favorables à la propagation du bruit dans l'environnement et mènent donc à des résultats maximalistes.

#### 5.4.3.2 Points de contrôle (NSA)

---

<sup>60</sup> En effet, les données acoustiques des constructeurs sont généralement garanties avec une tolérance de  $\pm 1$  dB(A).

Pour rappel, nous détaillons les 37 récepteurs NSA (Noise sensitive area) qui ont été créés au droit des zones d'habitats et des habitations les plus proches.

**Tableau IV.5-12 : Coordonnées des NSA à proximité du parc en projet**

| Récepteur | X      | Y      | PDS* | Zone d'immission | Distance (m) | Eolienne en projet la plus proche |
|-----------|--------|--------|------|------------------|--------------|-----------------------------------|
| NSA1      | 180592 | 145752 | ZA   | II               | 1.047        | WT2                               |
| NSA2      | 180790 | 145647 | ZH   | I                | 1.083        | WT2                               |
| NSA3      | 180747 | 145109 | ZHCR | I                | 742          | WT2                               |
| NSA4      | 180841 | 145047 | ZHCR | I                | 726          | WT3                               |
| NSA5      | 180731 | 144958 | ZA   | II               | 600          | WT3                               |
| NSA6      | 181276 | 145064 | ZHCR | I                | 1.006        | WT3                               |
| NSA7      | 181327 | 144851 | ZA   | II               | 922          | WT3                               |
| NSA8      | 182134 | 144312 | ZHCR | I                | 1.609        | WT3                               |
| NSA9      | 181040 | 144146 | ZA   | II               | 569          | WT3                               |
| NSA10     | 181226 | 144122 | ZA   | II               | 750          | WT3                               |
| NSA11     | 182452 | 143850 | ZHCR | I                | 1.900        | WT7                               |
| NSA12     | 181917 | 143106 | ZHCR | I                | 1.517        | WT7                               |
| NSA13     | 182080 | 142562 | ZHCR | I                | 1.948        | WT7                               |
| NSA14     | 182352 | 141654 | ZHCR | I                | 2.778        | WT7                               |
| NSA15     | 181554 | 141122 | ZHCR | I                | 2.831        | WT7                               |
| NSA16     | 181036 | 140798 | ZHCR | I                | 3.012        | WT7                               |
| NSA17     | 180608 | 140555 | ZA   | II               | 3.216        | WT7                               |
| NSA18     | 180797 | 140265 | ZHCR | I                | 3.514        | WT7                               |
| NSA19     | 179408 | 139698 | ZA   | II               | 4.231        | WT7                               |
| NSA20     | 179099 | 140429 | ZA   | II               | 3.595        | WT6                               |
| NSA21     | 179059 | 140614 | ZHCR | I                | 3.430        | WT6                               |
| NSA22     | 178949 | 141016 | ZHCR | I                | 3.090        | WT6                               |
| NSA23     | 179070 | 141569 | ZHCR | I                | 2.534        | WT6                               |
| NSA24     | 179332 | 141901 | ZH   | I                | 2.126        | WT6                               |
| NSA25     | 179120 | 142404 | ZH   | I                | 1.779        | WT6                               |
| NSA26     | 179080 | 142626 | ZH   | I                | 1.625        | WT6                               |
| NSA27     | 178996 | 142905 | ZA   | II               | 1.485        | WT6                               |
| NSA28     | 178999 | 142984 | ZA   | II               | 1.432        | WT6                               |
| NSA29     | 179060 | 143500 | ZA   | II               | 1.037        | WT5                               |
| NSA30     | 179026 | 143508 | ZA   | II               | 1.055        | WT5                               |
| NSA31     | 177985 | 143809 | ZHCR | I                | 1.637        | WT4                               |
| NSA32     | 177957 | 143921 | ZA   | II               | 1.611        | WT4                               |

| Récepteur                                                                            | X      | Y      | PDS* | Zone d'immission | Distance (m) | Eolienne en projet la plus proche |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------|------------------|--------------|-----------------------------------|
| NSA33                                                                                | 177846 | 144808 | ZA   | II               | 1.583        | WT4                               |
| NSA34                                                                                | 178980 | 144811 | ZA   | II               | 482          | WT4                               |
| NSA35                                                                                | 178664 | 145901 | ZHCR | I                | 1.222        | WT1                               |
| NSA36                                                                                | 178866 | 145841 | ZA   | II               | 1.030        | WT1                               |
| NSA37                                                                                | 179130 | 146069 | ZHCR | I                | 1.049        | WT1                               |
| * ZA = Zone Agricole ; ZH = Zone d'habitat ; ZHCR = Zone d'habitat à caractère rural |        |        |      |                  |              |                                   |

Leur localisation a été présentée à la Figure IV.5-1.

## 5.4.3.3 Situation existante réglementaire

Comme illustré à la figure ci-après, le parc en projet de Perwez se situe à moins de 1,4 km de plusieurs parcs existants, autorisés ou en projet le long de l'autoroute E411.

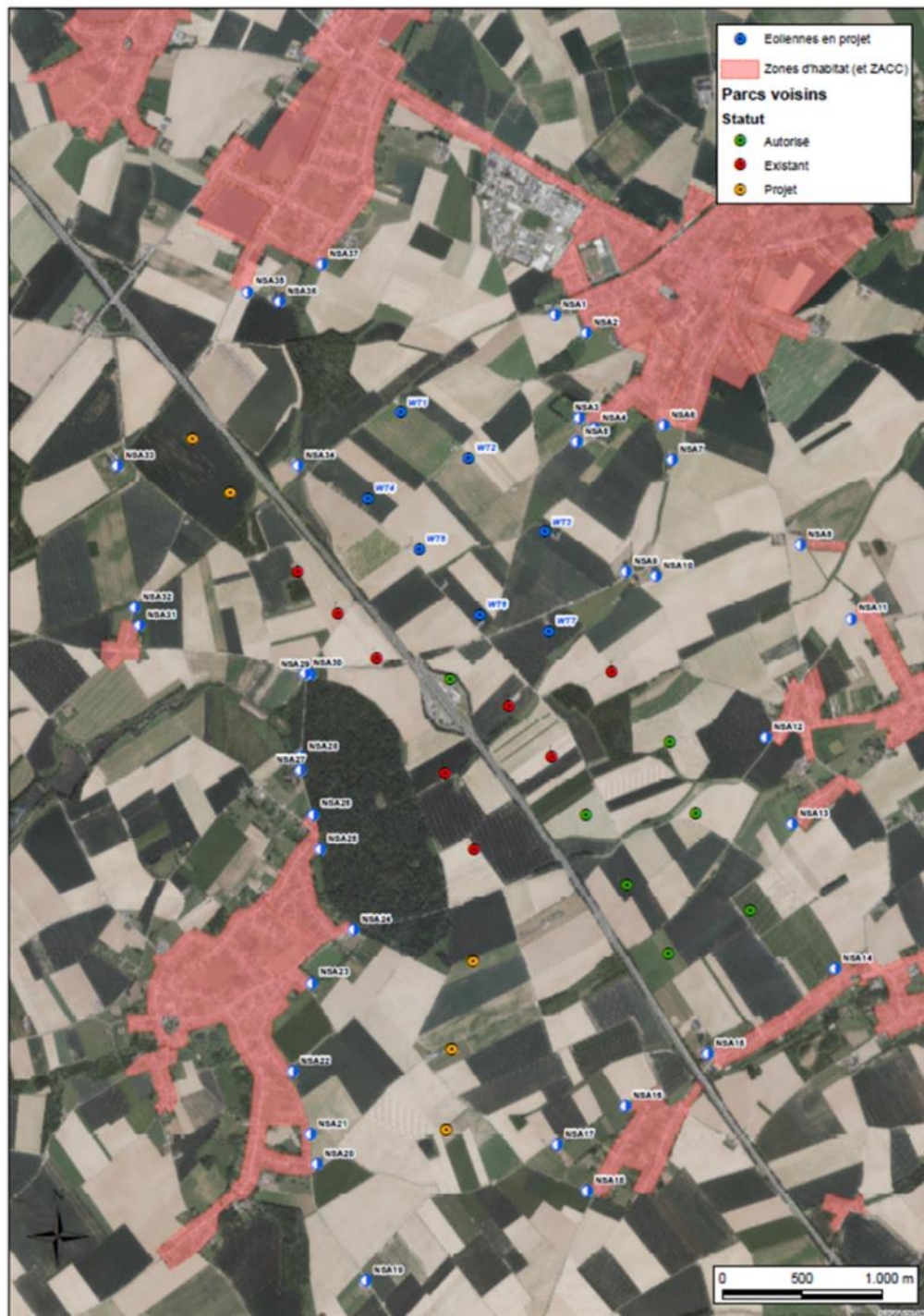


Figure 5-9 : Localisation du parc en projet de Perwez et des parcs existants ou autorisés environnants

Au sens des conditions sectorielles d'exploitation (Arrêté du Gouvernement wallon du 13 février 2014), le projet constitue une extension au sens de l'article 2, 1°: « *tout parc d'éoliennes implanté à proximité d'un parc existant, de telle sorte que la distance entre le centre des mâts des éoliennes les plus proches, appartenant respectivement à chacun de ces groupes nouveau et existant, est inférieure ou égale à 14 fois le diamètre de giratoire moyen des éoliennes* »

Dès lors, les modélisations acoustiques réalisées dans le cadre du projet intégreront directement les parcs autorisés et existants de manière à pouvoir garantir le respect des valeurs limites de référence à considérer et ce pour l'ensemble formé par tous les parcs. Pour ce faire, un programme de bridage théorique des éoliennes existantes et autorisées a été pris en compte dans les modélisations acoustiques. Ce programme de bridage théorique est défini pour les différentes périodes à considérer (jour, transition, nuit en conditions estivale, nuit hors conditions estivales).

A noter que cette méthodologie permet de considérer une situation réglementaire théorique dans les simulations acoustiques, mais ne représente en aucun cas la situation existante de fait. En effet, il n'appartient pas au chargé d'étude de vérifier, dans le cadre de sa présente mission, le respect des conditions d'exploitation imposées à l'exploitant des parcs existants. Le suivi acoustique des parcs existants met d'ailleurs en évidence des dépassements des valeurs limites au point NSA4, sans bridage.

#### 5.4.3.4 Méthode de définition des programmes de bridage

Pour chacun des 3 modèles étudiés, une simulation acoustique en fonctionnement normal (sans bridage) a été réalisée. Les niveaux calculés pour chaque modèle ont ensuite été additionnés aux niveaux calculés pour les parcs existants et autorisés voisins en situation réglementaire étant donné que le parc en projet du repowering de Perwez constitue une extension des parcs voisins au sens des conditions sectorielles.

Dans le cas où les valeurs limites des CS sont dépassées au niveau d'un ou plusieurs récepteurs lors de cette simulation, un programme de bridage est proposé. Pour chaque période considérée, le programme de bridage est défini en considérant le bruit généré par les éoliennes en projet cumulé au bruit des parcs voisins en situation réglementaire pour ladite période.

Les constructeurs d'éoliennes ont chacun développé des modules de bridage spécifiques afin de réduire de manière significative la puissance acoustique des machines tout en maintenant un rendement énergétique suffisant pour justifier la construction des parcs éoliens. Ces modes de bridage permettent aux éoliennes de basculer de leur fonctionnement normal vers leur fonctionnement en mode bridé en fonction du jour de la semaine, de l'heure, mais aussi en fonction de la vitesse et la direction du vent. Techniquement, le bridage consiste habituellement à réduire la vitesse de rotation des pâles d'une éolienne en pilotant leur inclinaison. Par exemple, pour un vent de 8 m/s, le bridage permet à l'éolienne de tourner comme si le vent ne soufflait qu'à 6 m/s, réduisant ainsi le bruit particulier de l'éolienne.

Lorsque c'est nécessaire, le Chargé d'étude peut donc déterminer par essais-erreurs une combinaison optimale de bridage afin de démontrer que le respect des normes est réalisable. Pour cela, il s'est basé sur les courbes acoustiques en mode bridé mises à disposition par le constructeur pour chaque type d'éolienne étudiée.

#### 5.4.3.5 Résultats des simulations acoustiques

Les modélisations acoustiques ont été réalisées en considérant le parc en projet du repowering de Perwez et les parcs voisins existants et autorisés.

Les CS éoliennes prescrivent une vérification des valeurs limites de bruit dans des conditions maximalistes de fonctionnement, soit lorsque les éoliennes atteignent leur puissance acoustique maximale<sup>61</sup>.

---

<sup>61</sup> Il convient néanmoins de préciser que ces niveaux de bruit sont atteints uniquement pendant une période limitée de l'année, les éoliennes ne fonctionnant que rarement à leur puissance sonore maximale

Dès lors, le tableau suivant reprend les niveaux sonores maxima calculés à l'immission (au niveau des différents récepteurs) d'une part associés aux éoliennes des parcs voisins seuls en situation réglementaire et d'autre part associés au parc en projet du repowering de Perwez seul pour chaque modèle envisagé. L'addition des niveaux à chaque point d'immission représente ainsi le bruit particulier maximum de l'ensemble (quatre dernières colonnes du tableau). A noter que pour les éoliennes des parcs voisins autorisés, c'est le modèle Nordex N100 2.5 MW qui a été considéré<sup>62</sup>.

Les dépassements des valeurs limites de bruit définies par les CS éoliennes sont mis en évidence dans le tableau avec le code couleur suivant :

- En rouge : dépassement des valeurs limites à toutes les périodes (45 dB(A) ou 50 dB(A) selon la zone d'immission) ;
- En orange : dépassement des valeurs limites en période nocturne quelle que soit la période de l'année (43 dB(A) ou 45 dB(A) selon la zone d'immission) ;
- En bleu : dépassement des valeurs limites en période nocturne, en conditions estivales (40 dB(A) pour les zones d'habitat uniquement)<sup>63</sup>.

Les résultats des simulations reprenant les parcs voisins existants et autorisés en situation réglementaire et les éoliennes en projet en mode de fonctionnement normal (sans bridage) sont également fournis sous forme de cartes aux planches 7.1a., 7.2a, 7.3a et 7.4a. Ces cartes reprennent les courbes isophones maximalistes des différents modèles, mais également les courbes de l'isophone 40 dB(A) pour différentes vitesses de vent.

Enfin, à titre indicatif, une analyse comparative avec les conditions de l'AGW CG est également donnée à l'annexe 6 du présent document.

<sup>62</sup> Eolienne possédant une hauteur totale de maximum 150 m (hauteur de mat de 100 m). Puissance acoustique maximum de 106 dB(A).

<sup>63</sup> En conséquence, il est admis qu'une valeur indiquée par exemple en rouge, correspondant à un dépassement des valeurs limites en période de jour, implique également un dépassement des valeurs limites en périodes de transition mais aussi en périodes nocturnes estivales et hors conditions estivales

**Tableau IV.5-13 : Niveaux sonores maxima attendus au niveau des points de contrôle pour les modèles envisagés sans bridage.  
Comparaison avec les valeurs limites des CS Eoliennes du 13 février 2014**

| Point de contrôle | Zone d'immission | Valeurs limites CS<br><br><i>Jour – Transition – Nuit hors été – Nuit Été</i> | Niveau de bruit particulier Lpart maximum calculé en dB(A) à l'immission             |                                                                    |                 |                 |                                    |                                                                                                                                                       |                 |                 |                                    |
|-------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
|                   |                  |                                                                               | Parcs voisins (existants/autorisés)<br>En situation réglementaire (CS Nuit hors été) | Éoliennes en projet du repowering de Perwez seules<br>Sans bridage |                 |                 |                                    | Parcs voisins (existants et autorisés) en situation réglementaire (CS Nuit hors été)<br>+ Éoliennes en projet du repowering de Perwez<br>Sans bridage |                 |                 |                                    |
|                   |                  |                                                                               |                                                                                      | Senvion 4.2M140 (hauteur fixe 180m)                                | Nordex N131 3.6 | Senvion 3.4M122 | Senvion 4.2M140 (hauteur variable) | Senvion 4.2M140 (hauteur fixe 180m)                                                                                                                   | Nordex N131 3.6 | Senvion 3.4M122 | Senvion 4.2M140 (hauteur variable) |
| NSA1              | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                                             | 36,6                                                                                 | 37,5                                                               | 37,5            | 37,1            | 37,5                               | 38,2                                                                                                                                                  | 38,2            | 37,9            | 38,2                               |
| NSA2              | I                | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 36,2                                                                                 | 37,2                                                               | 37,1            | 36,8            | 37,1                               | 38,0                                                                                                                                                  | 38,0            | 37,7            | 38,0                               |
| NSA3              | I                | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 39,9                                                                                 | 41,7                                                               | 41,6            | 41,3            | 41,6                               | 42,3                                                                                                                                                  | 42,2            | 41,9            | 42,2                               |
| NSA4              | I                | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 39,5                                                                                 | 41,3                                                               | 41,3            | 41,0            | 41,3                               | 42,0                                                                                                                                                  | 42,0            | 41,7            | 42,0                               |
| NSA5              | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                                             | 41,2                                                                                 | 43,3                                                               | 43,2            | 42,9            | 43,2                               | 43,8                                                                                                                                                  | 43,8            | 43,5            | 43,8                               |
| NSA6              | I                | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 36,3                                                                                 | 37,4                                                               | 37,4            | 37,0            | 37,4                               | 38,7                                                                                                                                                  | 38,7            | 38,4            | 38,7                               |
| NSA7              | II               | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 36,8                                                                                 | 38,0                                                               | 38,0            | 37,6            | 38,0                               | 39,5                                                                                                                                                  | 39,4            | 39,1            | 39,4                               |
| NSA8              | I                | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 34,3                                                                                 | 32,6                                                               | 32,5            | 32,2            | 32,6                               | 36,4                                                                                                                                                  | 36,4            | 36,1            | 36,4                               |
| NSA9              | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                                             | 42,3                                                                                 | 43,9                                                               | 43,9            | 43,6            | 43,9                               | 45,5                                                                                                                                                  | 45,5            | 45,2            | 45,5                               |
| NSA10             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                                             | 41,1                                                                                 | 41,1                                                               | 41,1            | 40,8            | 41,1                               | 43,6                                                                                                                                                  | 43,6            | 43,2            | 43,6                               |
| NSA11             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 33,8                                                                                 | 30,4                                                               | 30,4            | 30,0            | 30,4                               | 35,9                                                                                                                                                  | 35,9            | 35,7            | 35,9                               |
| NSA12             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 40,0                                                                                 | 32,1                                                               | 32,1            | 31,7            | 32,1                               | 42,3                                                                                                                                                  | 42,3            | 42,2            | 42,3                               |
| NSA13             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 39,8                                                                                 | 29,3                                                               | 29,2            | 28,8            | 29,3                               | 42,4                                                                                                                                                  | 42,4            | 42,4            | 42,4                               |
| NSA14             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 37,6                                                                                 | 24,9                                                               | 24,8            | 24,4            | 24,9                               | 39,4                                                                                                                                                  | 39,4            | 39,4            | 39,4                               |
| NSA15             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 37,9                                                                                 | 24,7                                                               | 24,6            | 24,3            | 24,7                               | 41,0                                                                                                                                                  | 41,0            | 41,0            | 41,0                               |
| NSA16             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 34,8                                                                                 | 24,1                                                               | 24,0            | 23,6            | 24,1                               | 37,7                                                                                                                                                  | 37,7            | 37,6            | 37,7                               |
| NSA17             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                                             | 32,6                                                                                 | 23,4                                                               | 23,3            | 22,9            | 23,4                               | 35,1                                                                                                                                                  | 35,1            | 35,0            | 35,1                               |
| NSA18             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                                              | 30,9                                                                                 | 22,0                                                               | 22,0            | 21,6            | 22,0                               | 33,5                                                                                                                                                  | 33,5            | 33,4            | 33,5                               |
| NSA19             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                                             | 26,5                                                                                 | 19,7                                                               | 19,6            | 19,3            | 19,7                               | 28,4                                                                                                                                                  | 28,4            | 28,3            | 28,4                               |

| Point de contrôle | Zone d'immission | Valeurs limites CS                           | Niveau de bruit particulier Lpart maximum calculé en dB(A) à l'immission             |                                                                    |                 |                 |                                    |                                                                                                                                                       |                 |                 |                                    |
|-------------------|------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
|                   |                  |                                              | Parcs voisins (existants/autorisés)<br>En situation réglementaire (CS Nuit hors été) | Éoliennes en projet du repowering de Perwez seules<br>Sans bridage |                 |                 |                                    | Parcs voisins (existants et autorisés) en situation réglementaire (CS Nuit hors été)<br>+ Éoliennes en projet du repowering de Perwez<br>Sans bridage |                 |                 |                                    |
|                   |                  | Jour – Transition – Nuit hors été – Nuit Été |                                                                                      | Senvion 4.2M140 (hauteur fixe 180m)                                | Nordex N131 3.6 | Senvion 3.4M122 | Senvion 4.2M140 (hauteur variable) | Senvion 4.2M140 (hauteur fixe 180m)                                                                                                                   | Nordex N131 3.6 | Senvion 3.4M122 | Senvion 4.2M140 (hauteur variable) |
| NSA20             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                            | 29,1                                                                                 | 22,3                                                               | 22,3            | 21,9            | 22,3                               | 30,8                                                                                                                                                  | 30,8            | 30,7            | 30,8                               |
| NSA21             | I                | 45 – 45 – 43 - 40                            | 29,8                                                                                 | 23,1                                                               | 23,0            | 22,6            | 23,0                               | 31,4                                                                                                                                                  | 31,4            | 31,3            | 31,4                               |
| NSA22             | I                | 45 – 45 – 43 - 40                            | 31,3                                                                                 | 24,6                                                               | 24,5            | 24,1            | 24,6                               | 32,7                                                                                                                                                  | 32,7            | 32,6            | 32,7                               |
| NSA23             | I                | 45 – 45 – 43 - 40                            | 34,5                                                                                 | 27,3                                                               | 27,2            | 26,8            | 27,3                               | 35,7                                                                                                                                                  | 35,7            | 35,6            | 35,7                               |
| NSA24             | I                | 45 – 45 – 43 - 40                            | 37,8                                                                                 | 29,4                                                               | 29,4            | 29,0            | 29,4                               | 38,8                                                                                                                                                  | 38,8            | 38,8            | 38,8                               |
| NSA25             | I                | 45 – 45 – 43 - 40                            | 39,0                                                                                 | 31,7                                                               | 31,7            | 31,3            | 31,7                               | 39,8                                                                                                                                                  | 39,8            | 39,7            | 39,8                               |
| NSA26             | I                | 45 – 45 – 43 - 40                            | 39,6                                                                                 | 32,9                                                               | 32,8            | 32,4            | 32,8                               | 40,3                                                                                                                                                  | 40,2            | 40,1            | 40,2                               |
| NSA27             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                            | 39,8                                                                                 | 34,1                                                               | 34,1            | 33,7            | 34,1                               | 40,4                                                                                                                                                  | 40,4            | 40,2            | 40,4                               |
| NSA28             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                            | 40,0                                                                                 | 34,6                                                               | 34,6            | 34,2            | 34,6                               | 40,6                                                                                                                                                  | 40,6            | 40,4            | 40,6                               |
| NSA29             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                            | 42,4                                                                                 | 38,2                                                               | 38,1            | 37,8            | 38,1                               | 42,5                                                                                                                                                  | 42,5            | 42,3            | 42,5                               |
| NSA30             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                            | 42,3                                                                                 | 38,0                                                               | 37,9            | 37,6            | 37,9                               | 42,3                                                                                                                                                  | 42,3            | 42,1            | 42,3                               |
| NSA31             | I                | 45 – 45 – 43 - 40                            | 35,4                                                                                 | 32,4                                                               | 32,3            | 32,0            | 32,3                               | 35,6                                                                                                                                                  | 35,6            | 35,4            | 35,6                               |
| NSA32             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                            | 35,3                                                                                 | 32,5                                                               | 32,4            | 32,0            | 32,4                               | 35,6                                                                                                                                                  | 35,5            | 35,3            | 35,5                               |
| NSA33             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                            | 33,5                                                                                 | 32,5                                                               | 32,4            | 32,1            | 32,4                               | 34,4                                                                                                                                                  | 34,4            | 34,1            | 34,4                               |
| NSA34             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                            | 41,7                                                                                 | 44,6                                                               | 44,6            | 44,3            | 44,4                               | 45,2                                                                                                                                                  | 45,2            | 44,9            | 45,0                               |
| NSA35             | I                | 45 – 45 – 43 - 40                            | 34,0                                                                                 | 34,7                                                               | 34,6            | 34,3            | 34,6                               | 35,5                                                                                                                                                  | 35,5            | 35,2            | 35,5                               |
| NSA36             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                            | 35,5                                                                                 | 36,3                                                               | 36,3            | 35,9            | 36,3                               | 37,0                                                                                                                                                  | 36,9            | 36,6            | 36,9                               |
| NSA37             | I                | 45 – 45 – 43 - 40                            | 35,1                                                                                 | 35,9                                                               | 35,8            | 35,5            | 35,8                               | 36,5                                                                                                                                                  | 36,5            | 36,1            | 36,4                               |

Comme l'illustre le tableau ci-avant, des dépassements des valeurs limites des conditions sectorielles sont observés au droit de plusieurs récepteurs en période de nuit estivale et non-estivale avec les modèles envisagés.

**Dès lors, pour les différents modèles envisagés, un programme de bridage des éoliennes sera nécessaire afin que celles-ci respectent les conditions sectorielles au droit de tous les récepteurs.**

#### 5.4.3.6 Résultats des simulations acoustiques en situation améliorée (avec bridage)

Au vu des dépassements observés, différents modes de bridages sont proposés pour tous les modèles d'éoliennes envisagés afin de respecter les conditions sectorielles. Le tableau suivant présente les bridages proposés.

**Tableau IV.5-14 : Propositions de bridage pour les modèles d'éoliennes (conditions sectorielles)**

| Modèle                                | Eolienne | Période       |                   |                        |                   |
|---------------------------------------|----------|---------------|-------------------|------------------------|-------------------|
|                                       |          | Jour          | Transition        | Nuit - Hors été        | Nuit - été        |
| Senvion 4.2M140<br>(hauteur fixe)     | WT1      | Mode 0        | Mode 0            | <b>Mode 1</b>          | <b>Mode 1</b>     |
|                                       | WT2      | Mode 0        | Mode 0            | Mode 0                 | <b>Mode 2</b>     |
|                                       | WT3      | <b>Mode 2</b> | <b>Mode 2</b>     | <b>Mode 6</b>          | <b>Mode 5</b>     |
|                                       | WT4      | <b>Mode 2</b> | <b>Mode 2</b>     | <b>Mode 4</b>          | <b>Mode 4</b>     |
|                                       | WT5      | Mode 0        | Mode 0            | Mode 0                 | Mode 0            |
|                                       | WT6      | Mode 0        | Mode 0            | Mode 0                 | Mode 0            |
|                                       | WT7      | <b>Mode 2</b> | <b>Mode 2</b>     | <b>Mode 5</b>          | <b>Mode 5</b>     |
|                                       |          | <b>Jour</b>   | <b>Transition</b> | <b>Nuit - Hors été</b> | <b>Nuit - été</b> |
| Nordex N131 3.6                       | WT1      | Mode 0        | Mode 0            | Mode 0                 | Mode 0            |
|                                       | WT2      | Mode 0        | Mode 0            | Mode 0                 | <b>Mode 4</b>     |
|                                       | WT3      | <b>Mode 4</b> | <b>Mode 4</b>     | <b>Mode 11</b>         | <b>Mode 11</b>    |
|                                       | WT4      | <b>Mode 3</b> | <b>Mode 3</b>     | <b>Mode 7</b>          | <b>Mode 6</b>     |
|                                       | WT5      | Mode 0        | Mode 0            | Mode 0                 | Mode 0            |
|                                       | WT6      | Mode 0        | Mode 0            | Mode 0                 | Mode 0            |
|                                       | WT7      | <b>Mode 2</b> | <b>Mode 2</b>     | <b>Mode 9</b>          | <b>Mode 5</b>     |
|                                       |          | <b>Jour</b>   | <b>Transition</b> | <b>Nuit - Hors été</b> | <b>Nuit - été</b> |
| Senvion 3.4M122                       | WT1      | Mode 0        | Mode 0            | Mode 0                 | Mode 0            |
|                                       | WT2      | Mode 0        | Mode 0            | Mode 0                 | <b>Mode 2</b>     |
|                                       | WT3      | <b>Mode 1</b> | <b>Mode 1</b>     | <b>Mode 4</b>          | <b>Mode 3</b>     |
|                                       | WT4      | <b>Mode 1</b> | <b>Mode 1</b>     | <b>Mode 3</b>          | <b>Mode 3</b>     |
|                                       | WT5      | Mode 0        | Mode 0            | Mode 0                 | Mode 0            |
|                                       | WT6      | Mode 0        | Mode 0            | Mode 0                 | Mode 0            |
|                                       | WT7      | Mode 0        | Mode 0            | <b>Mode 3</b>          | <b>Mode 2</b>     |
|                                       |          | <b>Jour</b>   | <b>Transition</b> | <b>Nuit - Hors été</b> | <b>Nuit - été</b> |
| Senvion 4.2M140<br>(hauteur variable) | WT1      | Mode 0        | Mode 0            | <b>Mode 1</b>          | <b>Mode 1</b>     |
|                                       | WT2      | Mode 0        | Mode 0            | Mode 0                 | <b>Mode 2</b>     |
|                                       | WT3      | <b>Mode 2</b> | <b>Mode 2</b>     | <b>Mode 6</b>          | <b>Mode 5</b>     |

| Modèle | Eolienne | Période       |               |                 |               |
|--------|----------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
|        |          | Jour          | Transition    | Nuit - Hors été | Nuit - été    |
|        | WT4      | <b>Mode 1</b> | <b>Mode 1</b> | <b>Mode 4</b>   | <b>Mode 4</b> |
|        | WT5      | Mode 0        | Mode 0        | Mode 0          | Mode 0        |
|        | WT6      | Mode 0        | Mode 0        | Mode 0          | Mode 0        |
|        | WT7      | <b>Mode 2</b> | <b>Mode 2</b> | <b>Mode 5</b>   | <b>Mode 4</b> |

Le tableau suivant reprend, pour les différents modèles étudiés, les niveaux sonores maxima calculés à l'immission en appliquant le programme de bridage défini pour la période de nuit en conditions estivales (période la plus contraignante).

On peut constater que plus aucun dépassement des normes sectorielles n'est observé avec le bridage des éoliennes pour les différents modèles.

Le même exercice a été réalisé pour les conditions générales et est repris en Annexe 6.

Les résultats des simulations reprenant les parcs voisins existants/autorisés en situation réglementaire et les éoliennes en projet du repowering bridées de façon à respecter les valeurs limites pour la période de nuit en conditions estivales sont également fournis sous forme de cartes aux planches 7.1b., 7.2b, 7.3b et 7.4b.

**Tableau IV.5-15 : Niveaux sonores maxima attendus au niveau des points de contrôle pour les modèles envisagés. Parcs voisins (autorisés/existants) en situation réglementaire (CS Nuit été) + Eoliennes en projet du repowering de Perwez avec bridage (CS Nuit été)**

| Point de contrôle | Zone d'immission | Valeurs limites CS                              | Niveau de bruit particulier Lpart maximum calculé en dB(A) à l'immission                                                                  |                 |                 |                                             |
|-------------------|------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------------|
|                   |                  |                                                 | Parcs voisins (autorisés/existants) en situation réglementaire (CS Nuit été)<br>+ Eoliennes en projet du repowering bridées (CS nuit été) |                 |                 |                                             |
|                   |                  | Jour – Transition - Nuit<br>hors été – Nuit Été | Senvion<br>4.2M140<br>(hauteur fixe<br>180m)                                                                                              | Nordex N131 3.6 | Senvion 3.4M122 | Senvion<br>4.2M140<br>(hauteur<br>variable) |
| NSA1              | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 36,5                                                                                                                                      | 36,6            | 36,2            | 36,4                                        |
| NSA2              | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 36,2                                                                                                                                      | 36,2            | 35,8            | 36,1                                        |
| NSA3              | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 40,0                                                                                                                                      | 39,8            | 39,6            | 40,0                                        |
| NSA4              | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 39,6                                                                                                                                      | 39,4            | 39,3            | 39,6                                        |
| NSA5              | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 41,2                                                                                                                                      | 40,9            | 40,9            | 41,1                                        |
| NSA6              | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 36,4                                                                                                                                      | 36,3            | 36,2            | 36,4                                        |
| NSA7              | II               | 45– 45 – 43 - 40                                | 37,0                                                                                                                                      | 36,9            | 36,9            | 37,1                                        |
| NSA8              | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 34,4                                                                                                                                      | 34,4            | 34,3            | 34,4                                        |
| NSA9              | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 42,7                                                                                                                                      | 42,8            | 43,0            | 42,9                                        |
| NSA10             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 41,3                                                                                                                                      | 41,3            | 41,4            | 41,4                                        |
| NSA11             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 33,8                                                                                                                                      | 33,9            | 33,8            | 33,9                                        |
| NSA12             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 40,0                                                                                                                                      | 40,0            | 40,0            | 40,0                                        |
| NSA13             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 39,8                                                                                                                                      | 39,8            | 39,8            | 39,8                                        |
| NSA14             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 37,6                                                                                                                                      | 37,6            | 37,6            | 37,7                                        |
| NSA15             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 37,9                                                                                                                                      | 37,9            | 37,9            | 37,9                                        |
| NSA16             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 34,8                                                                                                                                      | 34,8            | 34,7            | 34,8                                        |
| NSA17             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 32,5                                                                                                                                      | 32,5            | 32,5            | 32,5                                        |
| NSA18             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 30,9                                                                                                                                      | 30,9            | 30,9            | 30,9                                        |
| NSA19             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 26,5                                                                                                                                      | 26,5            | 26,4            | 26,5                                        |
| NSA20             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 29,0                                                                                                                                      | 29,0            | 29,0            | 29,0                                        |
| NSA21             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 29,8                                                                                                                                      | 29,8            | 29,7            | 29,8                                        |
| NSA22             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 31,2                                                                                                                                      | 31,2            | 31,2            | 31,2                                        |
| NSA23             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 34,4                                                                                                                                      | 34,4            | 34,3            | 34,4                                        |
| NSA24             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 37,8                                                                                                                                      | 37,8            | 37,8            | 37,8                                        |
| NSA25             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 38,9                                                                                                                                      | 39,0            | 38,9            | 39,0                                        |
| NSA26             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 39,5                                                                                                                                      | 39,5            | 39,4            | 39,5                                        |
| NSA27             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 39,6                                                                                                                                      | 39,6            | 39,5            | 39,6                                        |
| NSA28             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 39,8                                                                                                                                      | 39,8            | 39,7            | 39,8                                        |
| NSA29             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 41,8                                                                                                                                      | 41,8            | 41,6            | 41,8                                        |
| NSA30             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 41,6                                                                                                                                      | 41,6            | 41,4            | 41,6                                        |
| NSA31             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                | 34,6                                                                                                                                      | 34,6            | 34,4            | 34,6                                        |
| NSA32             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 34,5                                                                                                                                      | 34,5            | 34,3            | 34,5                                        |
| NSA33             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 33,0                                                                                                                                      | 33,1            | 32,9            | 33,0                                        |
| NSA34             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                               | 42,8                                                                                                                                      | 42,9            | 42,7            | 42,7                                        |

| Point de contrôle | Zone d'immission | Valeurs limites CS                           | Niveau de bruit particulier Lpart maximum calculé en dB(A) à l'immission                                                                         |                 |                 |                                    |
|-------------------|------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
|                   |                  |                                              | Parcs voisins (autorisés/existants) en situation réglementaire (CS Nuit été)<br>+ Eoliennes en projet du repowering <u>bridées</u> (CS nuit été) |                 |                 |                                    |
|                   |                  | Jour – Transition - Nuit hors été – Nuit Été | Senvion 4.2M140 (hauteur fixe 180m)                                                                                                              | Nordex N131 3.6 | Senvion 3.4M122 | Senvion 4.2M140 (hauteur variable) |
| NSA35             | I                | 45– 45 – 43 - 40                             | 34,0                                                                                                                                             | 34,3            | 33,9            | 33,9                               |
| NSA36             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                            | 35,5                                                                                                                                             | 35,8            | 35,5            | 35,4                               |
| NSA37             | I                | 45– 45 – 43 - 40                             | 35,0                                                                                                                                             | 35,4            | 35,0            | 35,0                               |

#### 5.4.3.7 Evaluation du critère d'acceptabilité de la cellule bruit

Selon les critères de la cellule Bruit, afin d'adopter une position équitable pour tous les exploitants de parcs éoliens, un projet est considéré comme acceptable si les prévisions de niveaux sonores, aux points sensibles de l'environnement montrent, en l'absence de bridage, un dépassement de la limite nocturne (hors conditions estivales) de 3dB(A) au maximum, pour des conditions correspondant à la puissance acoustique maximale des éoliennes.

Pour évaluer ce critère, une simulation a été réalisée avec les parcs voisins en extension (autorisés, existants ou en projet, considérés comme un seul ensemble) en situation réglementaire (CS Nuit hors été) additionné au projet du repowering de Perwez en fonctionnement normal (sans bridage).

Le tableau suivant reprend, pour les différents modèles étudiés, les niveaux sonores aux points d'immission ainsi calculés.

A noter que le parc de perwez existant destiné à être remplacé par le projet de repowering de Perwez n'a bien sûr pas été inclus dans la modélisation permettant d'évaluer le critère de la cellule bruit.

**Tableau IV.5-16 : Niveaux sonores maxima attendus au niveau des points de contrôle pour les modèles envisagés. Parcs voisins (autorisés/existants) en situation réglementaire (CS Nuit été) + Eoliennes en projet du repowering de Perwez sans bridage (CS Nuit été)**

| Point de contrôle | Zone d'immission | Valeurs limites CS (CG)                      | Niveau de bruit particulier Lpart maximum calculé en dB(A) à l'immission                                        |                                                                                                                                                    |                 |                 |                                    |
|-------------------|------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
|                   |                  | Jour – Transition - Nuit hors été – Nuit Été | Parcs voisins (existant/autorisé /projeté) en situation réglementaire (CS Nuit hors été)<br>* sans Perwez 1 LVP | Parcs voisins (existant/autorisé/projeté) en situation réglementaire (CS Nuit hors été)<br>+ Eoliennes en projet du repowering <u>sans bridage</u> |                 |                 |                                    |
|                   |                  |                                              |                                                                                                                 | Senvion 4.2M140 (hauteur fixe 180m)                                                                                                                | Nordex N131 3.6 | Senvion 3.4M122 | Senvion 4.2M140 (hauteur variable) |
| NSA1              | II               | 45 – 45 – 43 - 43                            | 30,4                                                                                                            | 38,3                                                                                                                                               | 38,2            | 37,9            | 38,2                               |
| NSA2              | I                | 45– 45 – 43 - 40                             | 30,8                                                                                                            | 38,1                                                                                                                                               | 38,0            | 37,7            | 38,0                               |
| NSA3              | I                | 45– 45 – 43 - 40                             | 33,8                                                                                                            | 42,3                                                                                                                                               | 42,3            | 42,0            | 42,3                               |
| NSA4              | I                | 45– 45 – 43 - 40                             | 34,0                                                                                                            | 42,1                                                                                                                                               | 42,0            | 41,7            | 42,0                               |
| NSA5              | II               | 45 – 45 – 43 - 43                            | 34,7                                                                                                            | 43,8                                                                                                                                               | 43,8            | 43,5            | 43,8                               |
| NSA6              | I                | 45– 45 – 43 - 40                             | 33,1                                                                                                            | 38,8                                                                                                                                               | 38,7            | 38,4            | 38,8                               |
| NSA7              | II               | 45– 45 – 43 - 40                             | 34,2                                                                                                            | 39,5                                                                                                                                               | 39,5            | 39,2            | 39,5                               |

| Point de contrôle | Zone d'immission | Valeurs limites CS (CG)                            | Niveau de bruit particulier Lpart maximum calculé en dB(A) à l'immission                                                          |                                                                                                                                                       |                    |                    |                                             |
|-------------------|------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------------|
|                   |                  | Jour – Transition<br>- Nuit hors été –<br>Nuit Été | Parcs voisins<br>(existant/autorisé<br>/projeté) en<br>situation<br>réglementaire<br>(CS Nuit hors été)<br>* sans Perwez 1<br>LVP | Parcs voisins (existant/autorisé/projeté) en<br>situation réglementaire (CS Nuit hors été)<br>+ Eoliennes en projet du repowering <u>sans bridage</u> |                    |                    |                                             |
|                   |                  |                                                    |                                                                                                                                   | Senvion<br>4.2M140<br>(hauteur fixe<br>180m)                                                                                                          | Nordex<br>N131 3.6 | Senvion<br>3.4M122 | Senvion<br>4.2M140<br>(hauteur<br>variable) |
| NSA8              | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 34,2                                                                                                                              | 36,5                                                                                                                                                  | 36,5               | 36,2               | 36,5                                        |
| NSA9              | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 40,6                                                                                                                              | 45,5                                                                                                                                                  | 45,5               | 45,2               | 45,5                                        |
| NSA10             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 40,0                                                                                                                              | 43,6                                                                                                                                                  | 43,6               | 43,2               | 43,6                                        |
| NSA11             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 34,6                                                                                                                              | 36,0                                                                                                                                                  | 36,0               | 35,8               | 36,0                                        |
| NSA12             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 41,9                                                                                                                              | 42,4                                                                                                                                                  | 42,4               | 42,3               | 42,4                                        |
| NSA13             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 42,3                                                                                                                              | 42,5                                                                                                                                                  | 42,5               | 42,5               | 42,5                                        |
| NSA14             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 39,4                                                                                                                              | 39,6                                                                                                                                                  | 39,6               | 39,6               | 39,6                                        |
| NSA15             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 41,4                                                                                                                              | 41,5                                                                                                                                                  | 41,5               | 41,5               | 41,5                                        |
| NSA16             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 39,7                                                                                                                              | 39,8                                                                                                                                                  | 39,8               | 39,8               | 39,8                                        |
| NSA17             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 41,0                                                                                                                              | 41,1                                                                                                                                                  | 41,1               | 41,1               | 41,1                                        |
| NSA18             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 37,8                                                                                                                              | 37,9                                                                                                                                                  | 37,9               | 37,9               | 37,9                                        |
| NSA19             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 35,0                                                                                                                              | 35,1                                                                                                                                                  | 35,1               | 35,1               | 35,1                                        |
| NSA20             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 38,2                                                                                                                              | 38,3                                                                                                                                                  | 38,3               | 38,3               | 38,3                                        |
| NSA21             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 38,5                                                                                                                              | 38,6                                                                                                                                                  | 38,6               | 38,6               | 38,6                                        |
| NSA22             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 38,0                                                                                                                              | 38,2                                                                                                                                                  | 38,2               | 38,2               | 38,2                                        |
| NSA23             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 39,2                                                                                                                              | 39,5                                                                                                                                                  | 39,5               | 39,5               | 39,5                                        |
| NSA24             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 41,5                                                                                                                              | 41,8                                                                                                                                                  | 41,8               | 41,7               | 41,8                                        |
| NSA25             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 40,1                                                                                                                              | 40,7                                                                                                                                                  | 40,7               | 40,6               | 40,7                                        |
| NSA26             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 40,1                                                                                                                              | 40,8                                                                                                                                                  | 40,8               | 40,7               | 40,8                                        |
| NSA27             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 39,7                                                                                                                              | 40,8                                                                                                                                                  | 40,7               | 40,6               | 40,8                                        |
| NSA28             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 39,8                                                                                                                              | 40,9                                                                                                                                                  | 40,9               | 40,8               | 40,9                                        |
| NSA29             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 40,8                                                                                                                              | 42,7                                                                                                                                                  | 42,7               | 42,5               | 42,7                                        |
| NSA30             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 40,6                                                                                                                              | 42,5                                                                                                                                                  | 42,5               | 42,3               | 42,5                                        |
| NSA31             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 34,4                                                                                                                              | 36,5                                                                                                                                                  | 36,5               | 36,4               | 36,5                                        |
| NSA32             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 34,5                                                                                                                              | 36,6                                                                                                                                                  | 36,6               | 36,4               | 36,6                                        |
| NSA33             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 37,2                                                                                                                              | 38,5                                                                                                                                                  | 38,5               | 38,4               | 38,5                                        |
| NSA34             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 39,6                                                                                                                              | 45,8                                                                                                                                                  | 45,8               | 45,6               | 45,6                                        |
| NSA35             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 31,1                                                                                                                              | 36,3                                                                                                                                                  | 36,2               | 36,0               | 36,2                                        |
| NSA36             | II               | 45 – 45 – 43 - 43                                  | 31,3                                                                                                                              | 37,5                                                                                                                                                  | 37,5               | 37,2               | 37,5                                        |
| NSA37             | I                | 45– 45 – 43 - 40                                   | 29,6                                                                                                                              | 36,8                                                                                                                                                  | 36,8               | 36,5               | 36,7                                        |

On constate que, quelque soit le modèle d'éolienne envisagé, il n'y a aucun dépassement de la limite de 46dB(A) en zone I ou II, ni de la limite de 48 dB(A) en zone III. Le critère est donc bien respecté.

#### 5.4.3.8 Comparaison des niveaux de bruits de l'ancien parc et du repowering de Perwez

Le tableau suivant reprend les niveaux sonores à l'immission calculés du parc de Perwez existant seul sans bridage destiné à être remplacé et des éoliennes en projet du repowering de Perwez seules sans bridages. On constate qu'en moyenne quelque soit le modèle envisagé pour le repowering, les niveaux sonores sont légèrement plus élevés qu'avec les éoliennes de l'ancien parc (en moyenne 0,8 dB(A) d'augmentation). Seul le point d'immission NSA34 voit son niveau sonore augmenter de 40 à 44 dB(A), sans bridage.

Tableau IV.5-17 : Comparaison des niveaux de bruits de l'ancien parc et du repowering de Perwez

| Point de contrôle | Niveau de bruit particulier Lpart maximum calculé en dB(A) à l'immission                             |                                                                |                 |                 |                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
|                   | Ancien parc de Perwez 1 seul <u>sans</u> <u>bridage</u><br>(3 x RePower MD77 + 5 x GE Energy 77 1.5) | Eoliennes en projet du repowering seules - <u>Sans bridage</u> |                 |                 |                                    |
|                   |                                                                                                      | Senvion 4.2M140 (hauteur fixe 180m)                            | Nordex N131 3.6 | Senvion 3.4M122 | Senvion 4.2M140 (hauteur variable) |
| NSA1              | 37,0                                                                                                 | 37,5                                                           | 37,5            | 37,1            | 37,5                               |
| NSA2              | 36,8                                                                                                 | 37,2                                                           | 37,1            | 36,8            | 37,1                               |
| NSA3              | 41,7                                                                                                 | 41,7                                                           | 41,6            | 41,3            | 41,6                               |
| NSA4              | 41,4                                                                                                 | 41,3                                                           | 41,3            | 41,0            | 41,3                               |
| NSA5              | 43,6                                                                                                 | 43,3                                                           | 43,2            | 42,9            | 43,2                               |
| NSA6              | 37,3                                                                                                 | 37,4                                                           | 37,4            | 37,0            | 37,4                               |
| NSA7              | 38,0                                                                                                 | 38,0                                                           | 38,0            | 37,6            | 38,0                               |
| NSA8              | 32,4                                                                                                 | 32,6                                                           | 32,5            | 32,2            | 32,6                               |
| NSA9              | 43,9                                                                                                 | 43,9                                                           | 43,9            | 43,6            | 43,9                               |
| NSA10             | 41,0                                                                                                 | 41,1                                                           | 41,1            | 40,8            | 41,1                               |
| NSA11             | 30,1                                                                                                 | 30,4                                                           | 30,4            | 30,0            | 30,4                               |
| NSA12             | 31,7                                                                                                 | 32,1                                                           | 32,1            | 31,7            | 32,1                               |
| NSA13             | 28,8                                                                                                 | 29,3                                                           | 29,2            | 28,8            | 29,3                               |
| NSA14             | 24,4                                                                                                 | 24,9                                                           | 24,8            | 24,4            | 24,9                               |
| NSA15             | 24,2                                                                                                 | 24,7                                                           | 24,6            | 24,3            | 24,7                               |
| NSA16             | 23,6                                                                                                 | 24,1                                                           | 24,0            | 23,6            | 24,1                               |
| NSA17             | 22,8                                                                                                 | 23,4                                                           | 23,3            | 22,9            | 23,4                               |
| NSA18             | 21,5                                                                                                 | 22,0                                                           | 22,0            | 21,6            | 22,0                               |
| NSA19             | 19,1                                                                                                 | 19,7                                                           | 19,6            | 19,3            | 19,7                               |
| NSA20             | 21,7                                                                                                 | 22,3                                                           | 22,3            | 21,9            | 22,3                               |
| NSA21             | 22,4                                                                                                 | 23,1                                                           | 23,0            | 22,6            | 23,0                               |
| NSA22             | 23,9                                                                                                 | 24,6                                                           | 24,5            | 24,1            | 24,6                               |
| NSA23             | 26,6                                                                                                 | 27,3                                                           | 27,2            | 26,8            | 27,3                               |
| NSA24             | 28,8                                                                                                 | 29,4                                                           | 29,4            | 29,0            | 29,4                               |
| NSA25             | 31,0                                                                                                 | 31,7                                                           | 31,7            | 31,3            | 31,7                               |
| NSA26             | 32,1                                                                                                 | 32,9                                                           | 32,8            | 32,4            | 32,8                               |
| NSA27             | 33,3                                                                                                 | 34,1                                                           | 34,1            | 33,7            | 34,1                               |
| NSA28             | 33,8                                                                                                 | 34,6                                                           | 34,6            | 34,2            | 34,6                               |

| Point de contrôle | Niveau de bruit particulier $L_{part}$ maximum calculé en dB(A) à l'immission                        |                                                                |                 |                 |                                       |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|
|                   | Ancien parc de Perwez 1 seul <u>sans</u> <u>bridage</u><br>(3 x RePower MD77 + 5 x GE Energy 77 1.5) | Eoliennes en projet du repowering seules - <u>Sans bridage</u> |                 |                 |                                       |
|                   |                                                                                                      | Senvion 4.2M140<br>(hauteur fixe 180m)                         | Nordex N131 3.6 | Senvion 3.4M122 | Senvion 4.2M140<br>(hauteur variable) |
| NSA29             | 37,1                                                                                                 | 38,2                                                           | 38,1            | 37,8            | 38,1                                  |
| NSA30             | 36,9                                                                                                 | 38,0                                                           | 37,9            | 37,6            | 37,9                                  |
| NSA31             | 30,7                                                                                                 | 32,4                                                           | 32,3            | 32,0            | 32,3                                  |
| NSA32             | 30,8                                                                                                 | 32,5                                                           | 32,4            | 32,0            | 32,4                                  |
| NSA33             | 30,6                                                                                                 | 32,5                                                           | 32,4            | 32,1            | 32,4                                  |
| NSA34             | <b>39,7</b>                                                                                          | <b>44,6</b>                                                    | <b>44,6</b>     | <b>44,3</b>     | <b>44,4</b>                           |
| NSA35             | 33,2                                                                                                 | 34,7                                                           | 34,6            | 34,3            | 34,6                                  |
| NSA36             | 34,9                                                                                                 | 36,3                                                           | 36,3            | 35,9            | 36,3                                  |
| NSA37             | 34,7                                                                                                 | 35,9                                                           | 35,8            | 35,5            | 35,8                                  |

#### 5.4.4 Impact sur le bruit ambiant

Un calcul de l'émergence a également été réalisé sur les niveaux sonores moyens mesurés aux différents points de mesures afin d'avoir une idée des impacts attendus sur les niveaux de bruit existants. Il convient de préciser que la réglementation wallonne ne prévoit pas de normes en ce qui concerne l'émergence acoustique, seules les valeurs limites du bruit particulier généré par un parc éolien sont à respecter. L'analyse qui suit est dès lors fournie à titre indicatif.

Pour une meilleure compréhension, l'impact est jugé :

- négligeable si l'émergence résultante est inférieure à 1 dB(A) – l'oreille ne percevant pas une variation de bruit inférieure à 1 dB(A).
- faible si l'émergence résultante est comprise entre 1 et 3 dB(A) – variation audible, mais peu perceptible.
- modéré si l'émergence résultante est comprise entre 3 et 6 dB(A) – variation nettement perceptible.
- fort si l'émergence résultante est supérieure à 6 dB(A) – l'oreille percevant cette augmentation comme un bruit perçu deux fois plus fort.

Le tableau suivant compare le bruit particulier des éoliennes en projet du repowering de Perwez et des parcs voisins (autorisés/existants) cumulés aux niveaux sonores mesurés en situation existante.

**Tableau IV.5-18: Comparaison des niveaux de bruit particulier modélisés aux niveaux sonores mesurés**

| Point de contrôle | Niveau de bruit particulier $L_{part}$ maximum calculé en dB(A) à l'immission<br><i>Parcs voisins (autorisés/existants) en situation réglementaire (CS Nuit hors été)<br/>+ Éolienne en projet du repowering avec bridage</i> |                 |                 |                                       | Niveau sonore $L_{Aeq}$ dB(A) en période de nuit, en situation existante, en semaine |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Senvion 4.2M140<br>(hauteur fixe 180m)                                                                                                                                                                                        | Nordex N131 3.6 | Senvion 3.4M122 | Senvion 4.2M140<br>(hauteur variable) |                                                                                      |
| NSA4/5 – LD2      | 39,6                                                                                                                                                                                                                          | 39,4            | 39,3            | 39,6                                  | 53                                                                                   |
| NSA12 – LD3       | 40,0                                                                                                                                                                                                                          | 40,0            | 40,0            | 40,0                                  | 42,3                                                                                 |
| NSA30 – LD4       | 41,6                                                                                                                                                                                                                          | 41,6            | 41,4            | 41,6                                  | > 50                                                                                 |
| NSA37 – LD1       | 35,0                                                                                                                                                                                                                          | 35,4            | 35,0            | 35,0                                  | 47,4                                                                                 |

On constate que le bruit particulier du parc en projet du repowering de Perwez et des parcs voisins cumulé n'émerge en aucun point par rapport au niveau sonore moyen. Le bruit de fond étant fluctuant, des émergences à certaines périodes de la nuit sont possibles, comme le montre le suivi acoustique du parc en situation existante.

#### **5.4.5 Conclusions**

Les simulations acoustiques montrent que l'ajout de bruit particulier des éoliennes (projet du repowering de Perwez) au bruit particulier des parcs voisins (autorisés/existants) en situation réglementaire induit des dépassements des valeurs limites des conditions sectorielles au droit de plusieurs récepteurs en période de nuit estivale et non-estivale avec les modèles d'éoliennes envisagés, Senvion 4.2M140 (hauteur fixe 180m), Nordex N131 3.6, Senvion 3.4M122 et Senvion 4.2M140 (hauteur variable). Dès lors, un programme de bridage doit être appliqué aux éoliennes quelque soit le modèle choisi. Ces programmes de bridage permettent de respecter les conditions sectorielles.

Lorsqu'on cumule les bruits particuliers des éoliennes en projet du repowering de Perwez et des parcs voisins, aucune émergence n'est observée par rapport au bruit de fond existant.

#### **5.5 RECOMMANDATIONS**

L'étude met en évidence la nécessité de procéder à un bridage des éoliennes dans la cas des différents modèles envisagés si on se réfère aux limites légales fixées dans les conditions sectorielles.

## 5.6 SYNTHÈSE

La synthèse de l'évaluation des incidences du chapitre « Bruit » est reprise dans le Tableau ci-après.

**Tableau IV.5-19 : Synthèse des incidences sur le Bruit**

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Recommandations                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Phase chantier</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><i>Incidences sonores (bruit)</i></p> <p><i>Dans le cadre du chantier (construction et démantèlement), deux types de sources de nuisances sonores seront mises en œuvre : les engins de chantier proprement-dit (excavatrices, grue, etc.) et le charroi.</i></p> <p><i>Pour les engins de chantier, étant donné la présence de l'autoroute E411 et la distance des premières habitations par rapport aux premières éoliennes, aucune émergence n'est prévue.</i></p> <p><i>Pour le charroi, étant donné la présence de l'autoroute, aucun impact acoustique n'est à redouter.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informer les riverains, par des panneaux de signalisation, du début et de la durée des travaux ;</li> <li>- Ne pas travailler de nuit avec des équipements bruyants.</li> </ul> |
| <b>Phase d'exploitation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><i>Incidences sonores (bruit)</i></p> <p><i>Les données sur le bruit ambiant dont on dispose mettent en évidence un impact significatif de la E411 dans un rayon de l'ordre de 700m.</i></p> <p><i>Les diverses modélisations réalisées montrent que les modèles étudiés modèles Senvion 4.2M140 (hauteur fixe de 180m), Nordex N131 3.6, Senvion 3.4M122 et Senvion 4.2M140 (hauteur variable) Siemens-Gamesa SG114 et Vestas V110 nécessiteront un bridage afin de respecter les valeurs guides du bruit des CS Eoliennes à tous les points de contrôles pour le projet.</i></p> <p><i>Le calcul de l'émergence acoustique due au projet avec bridage et au parcs voisins en situation réglementaire cumulés a montré que les bruits particuliers des éoliennes n'entraîneront pas d'émergence par rapport à la situation existante.</i></p> <p><i>Un programme de maintenance adapté est indispensable pour le bon fonctionnement des éoliennes. Un tel programme a pour effet collatéral d'assurer que les niveaux sonores générés n'évolueront pas significativement dans le temps.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procéder à un bridage pour les modèles Senvion 4.2M140 (hauteur fixe de 180m), Nordex N131 3.6, Senvion 3.4M122 et Senvion 4.2M140 (hauteur variable).</li> </ul>               |

## **6. AIR ET ÉNERGIE**

### **6.1 INTRODUCTION**

#### **6.1.1 Difficultés rencontrées**

Néant.

#### **6.1.2 Méthodologie d'évaluation détaillée des incidences**

Le chapitre Air et Energie a pour objectif d'évaluer les incidences du projet sur l'air ainsi que la production et la distribution d'électricité.

Pour l'évaluation des incidences du projet, le Chargé d'étude procède à :

- Une présentation des alternatives envisagées, d'un point de vue énergétique ;
- Une évaluation quantitative de la production d'électricité ;
- Une évaluation qualitative de l'intégration de l'électricité produite dans le réseau électrique ;
- Une évaluation quantitative de la réduction des émissions de gaz à effet de serre et des autres polluants atmosphériques du secteur de la production d'électricité ;
- Une évaluation qualitative de l'effet de sillage.

Il est à noter qu'aucune évaluation des certificats verts, qui seraient délivrés dans le cadre du projet, n'est réalisée. En effet, les certificats verts n'ont aucune incidence directe sur l'environnement. Ils sont l'un des instruments utilisés par le Gouvernement wallon pour favoriser la production d'électricité par les énergies renouvelables.

En fin de chapitre, des recommandations visant à réduire les incidences du projet sont éventuellement formulées.

## 6.2 ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE

Afin d'évaluer le potentiel énergétique du projet, il y a lieu de décrire les conditions météorologiques locales et le potentiel éolien du site.

### 6.2.1 Caractéristiques des vents

La sélection des données météorologiques long terme a été réalisée en tenant compte de :

- La disponibilité des données : taux de recouvrement des données de minimum 90 % sur une période de 10 années ;
- La cohérence et la stabilité des données dans le temps ; analyse de l'historique des stations, analyse du taux de couverture/ disponibilité des données, analyse et comparaison des tendances entre les séries de données ;
- L'environnement du mât de mesure ; seules les stations de classe 1, la plus exigeante en terme de dégagement par rapport aux obstacles environnants, ont été sélectionnées. La classification des stations a été réalisée par l'IRM ;
- La représentativité des données : seules les stations répondant aux critères précédents et situées à moins de 100 km du site ont été retenues.

En appliquant les critères de sélection précédents, des stations météorologiques ont été retenues pour cette étude. Dans le cadre de ce projet, il s'agit des stations de Beauvechain, Bierset, Chièvres, Elsenborn et Florennes exploitées par Meteo Wing<sup>64</sup> et situées entre 17 km et 99 km du centre du site. Un critère de pondération est attribué aux stations en fonction de la distance qui les sépare du site, en accordant un poids plus élevé aux stations les plus proches.

À partir des données météorologiques, le climat de vent à hauteur du site a été calculé par extrapolation en utilisant le logiciel WAsP, logiciel de référence dans l'industrie éolienne pour la prévision du vent et la production des parcs éoliens. Ce logiciel tient compte de l'influence du relief, de la couverture de terrain (rugosité) et de la stabilité de l'atmosphère sur l'écoulement du vent.

Le climat local de vent a été calculé à hauteur de nacelle de chaque éolienne. La distribution Weibull des vitesses de vent et la rose des vents utilisés pour caractériser le climat de vent sont illustrées sur la figure suivante au niveau de l'éolienne n°5.

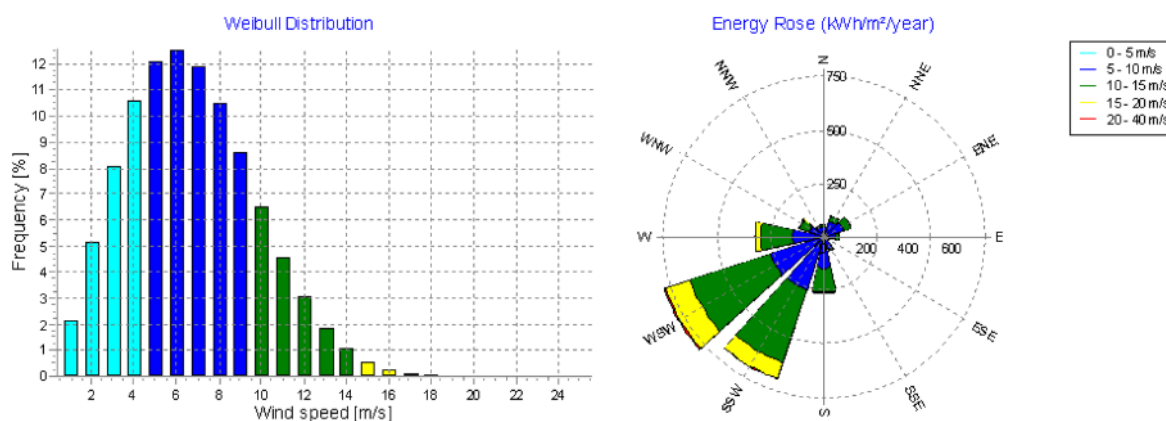


Figure IV. 6-1 : Distribution des vents et rose énergétique à hauteur de la nacelle de l'éolienne 5 (100 m ; source : Greenplug)

La rose des vents montre que les vents proviennent principalement des secteurs sud-ouest (SW) et que la vitesse moyenne des vents à hauteur de la nacelle (100 m) est de 6,49 m/s. Pour une hauteur de nacelle de 110 m, la vitesse moyenne des vents est de 6,68 m/s.

<sup>64</sup> Le Meteo Wing est une unité faisant partie de la Composante Air de l'armée belge, qui assure l'appui météorologique au profit de toutes les composantes de la Défense.

### 6.2.2 Potentiel éolien du site

D'après la carte du potentiel vent du cadre de référence 2013, déterminant les catégories de potentiel de production éolien telles que définies par ATM-PRO (sur base d'une machine standard de type Enercon E82 de 2,05 MW – nacelle à 98 m), le site est localisé en zone de production très importante à l'échelle de la Région wallonne (entre 4,6 et 4,89 GWh/an), comme illustré à la Figure suivante.

Le paragraphe 6.4.3 (Estimation de la production d'électricité) de la présente EIE témoignera du bon potentiel éolien du site et de son exploitation.

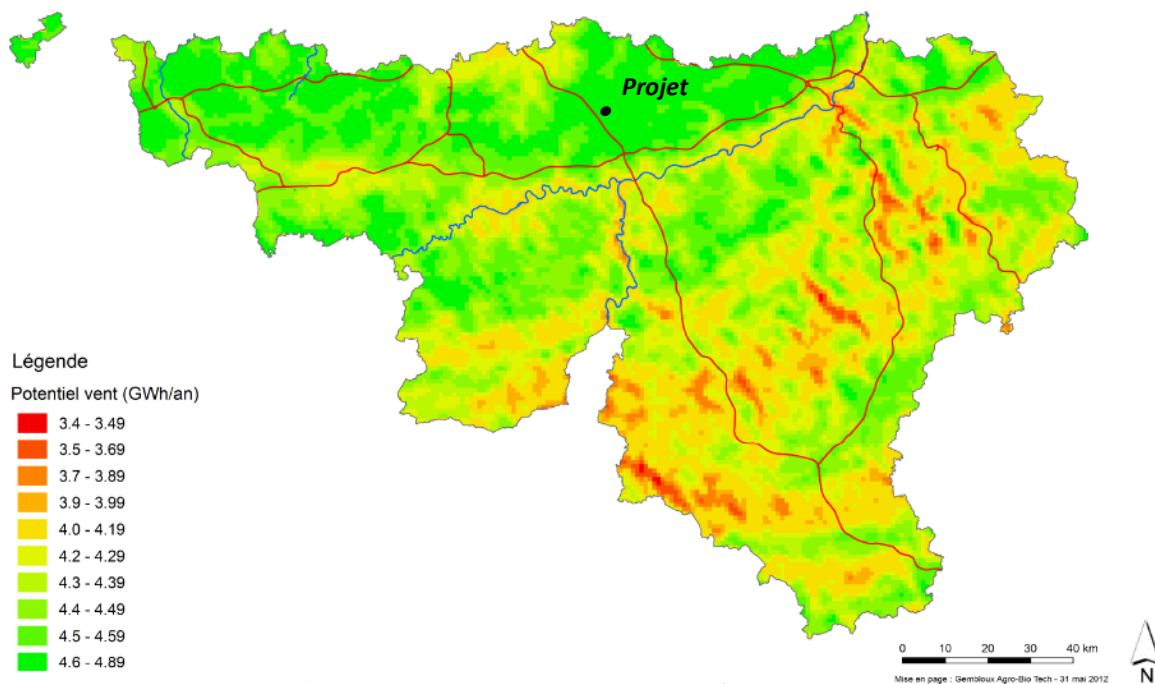


Figure IV.6-2 : Extrait de la carte du potentiel vent du cadre de référence (source des données : ATM-PRO)

### 6.3 ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE DE CHANTIER

Au niveau énergétique et atmosphérique, les incidences des phases de construction et de démantèlement se limitent à la combustion de fuel des engins de chantier et aux gaz d'échappement y afférents ainsi qu'aux émissions de poussières générées par le passage du charroi lourd sur les voiries d'accès.

Dans le cas présent, les consommations et émissions de gaz d'échappement des engins sont comparables à celles des chantiers de construction conventionnels et sont jugées non significatives.

Concernant les poussières, il convient de prendre les précautions habituelles afin de limiter les incidences à ce niveau (nettoyage régulier des voiries d'accès à proximité du chantier).

### 6.4 ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION

#### 6.4.1 Présentation des modèles d'éoliennes envisagées

D'un point de vue énergétique, les éoliennes sont caractérisées par une courbe de puissance. Cette courbe illustre l'évolution de la production électrique en fonction de la vitesse du vent. Les courbes de puissance des modèles envisagés sont présentées à la Figure suivante.

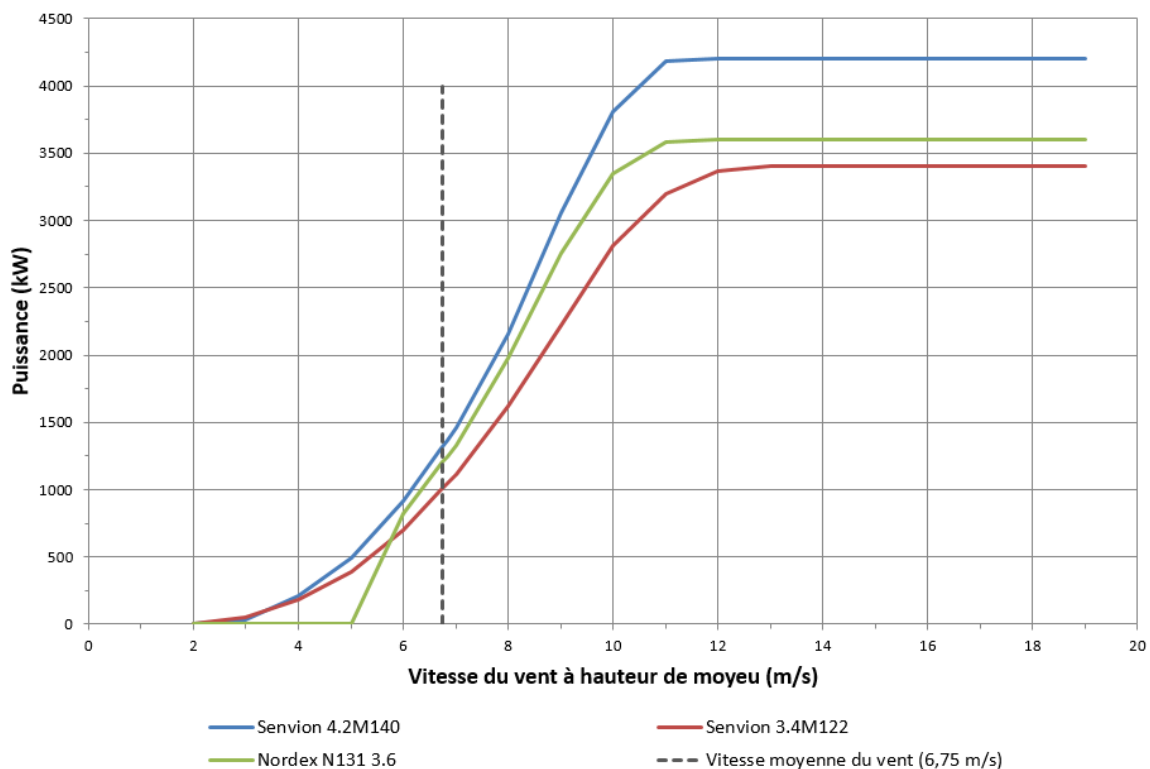


Figure IV.6-3 : Courbes de puissance des éoliennes envisagées

Selon le calcul de climat de vent local réalisé par Greenplug (voir point 6.2.1), la vitesse moyenne du vent attendue à hauteur de moyeu est de l'ordre de 6,68 m/s pour le modèle Nordex Servion 4.2M140 (à 110 m), de 6,75 m/s pour le modèle Nordex N131 3.6 (à 114 m) et de 6,84 m/s pour le modèle Servion 3.4M122 (à 119 m).

À ces différentes vitesses moyennes, les différents modèles d'éoliennes développent une puissance de :

- Servion 4.2M140 – 4,2 MW : 1.282 kW
- Nordex N131 3.6 – 3,6 MW : 1.202 kW ;
- Servion 3.4M122 – 3,4 MW : 1.045 kW.

Suivant les éléments ci-dessus, le modèle d'éoliennes à privilégier serait le modèle Senvion 4.2M140.

Néanmoins, le choix d'une éolienne, même d'un point de vue uniquement énergétique, ne peut se faire uniquement sur base des courbes de puissance. En effet, en fonction de la variabilité de la vitesse du vent, le modèle d'éolienne le plus intéressant peut changer. Il est donc nécessaire de prendre en compte les facteurs suivants : position des éoliennes les unes par rapport aux autres (perte de rendement si elles sont trop proches à cause des pertes de sillage), relief et rugosité de celui-ci (type de couverture du sol, etc.), distribution verticale et dans le temps de la vitesse du vent, etc. La prise en compte de ces différents facteurs est réalisée grâce à une simulation poussée de la dynamique de l'air. Le logiciel le plus reconnu pour ce faire est WAsP.

#### 6.4.2 Positionnement des éoliennes entre elles

Le cadre de référence 2013 pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne recommande une distance indicative entre éoliennes équivalente à 7 fois le diamètre du rotor dans l'axe des vents dominants et à 4 fois ce même diamètre à la perpendiculaire de l'axe des vents dominants. Cette recommandation est formulée de manière à ce que la position des éoliennes entre elles ne réduise pas leur rendement énergétique à cause du phénomène d'effet de parc, mais il ne s'agit en aucun cas d'une recommandation ayant valeur contraignante, la plupart des constructeurs préconisant une distance minimale entre éoliennes équivalente à 3 et 5 fois le diamètre du rotor selon l'axe considéré par rapport aux vents dominants, de manière à limiter l'effet d'usure des machines. En effet, l'augmentation de l'intensité de turbulence dans le sillage d'une éolienne provoque une hausse de la charge sur les rotors en aval et peut donc potentiellement conduire à une diminution de la durée de vie des machines.

En considérant une orientation moyenne du vent dominant du secteur Sud-Ouest, les distances entre les éoliennes ont été calculées.

Les tableaux ci-après reprennent les distances entre les éoliennes du parc et les distances recommandées selon le modèle d'éolienne choisie.

**Tableau IV.6-1 : Distances entre les centres des pieds des éoliennes projetées (m)**

|            | Eolienne 1 | Eolienne 2 | Eolienne 3 | Eolienne 4 | Eolienne 5 | Eolienne 6 | Eolienne 7 |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Eolienne 1 |            | 515        | 1.175      | 576        | 865        | 1.360      | 1.657      |
| Eolienne 2 |            |            | 665        | 682        | 651        | 982        | 1.196      |
| Eolienne 3 |            |            |            | 1.131      | 796        | 659        | 623        |
| Eolienne 4 |            |            |            |            | 453        | 1.012      | 1.409      |
| Eolienne 5 |            |            |            |            |            | 559        | 964        |
| Eolienne 6 |            |            |            |            |            |            | 447        |
| Eolienne 7 |            |            |            |            |            |            |            |

**Tableau IV.6-2 : Distances entre centres des pieds des éoliennes recommandées selon le modèle (m)**

| Modèle          | Diamètre rotor (m) | Distance minimale selon l'axe vent (m) |                                 | Distance minimale selon la perpendiculaire à l'axe vent (m) |                                 |
|-----------------|--------------------|----------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                 |                    | CDR 2013<br>7 x diam.rotor             | Constructeurs<br>5 x diam.rotor | CDR 2013<br>4 x diam.rotor                                  | Constructeurs<br>3 x diam.rotor |
| Senvion 4.2M140 | 140                | 980                                    | 700                             | 560                                                         | 420                             |
| Nordex N131 3.6 | 131                | 917                                    | 655                             | 524                                                         | 393                             |
| Senvion 3.4M122 | 122                | 854                                    | 610                             | 488                                                         | 366                             |

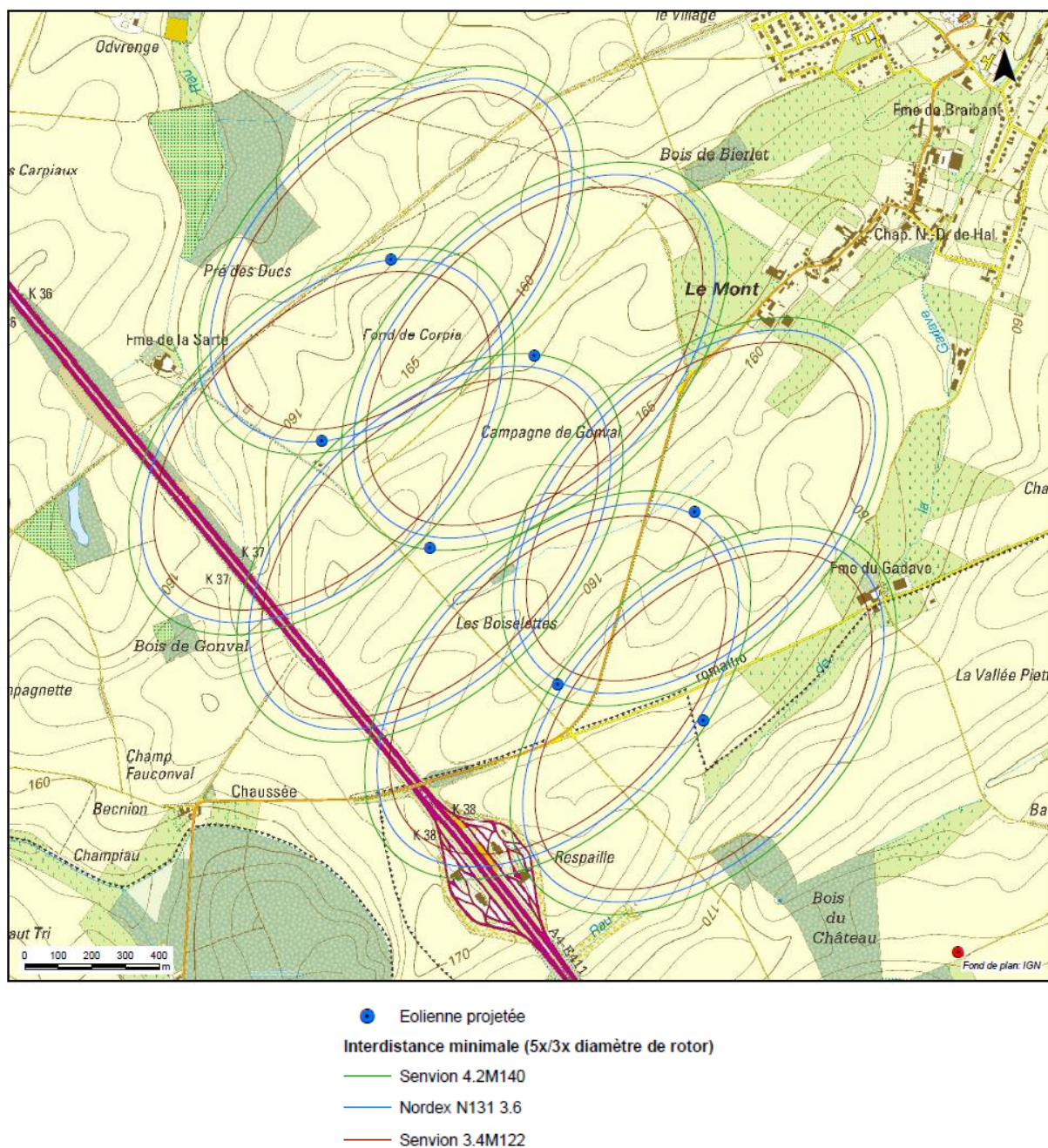


Figure IV.6-4 : Visualisation des interdistances préconisées par les constructeurs

Il ressort de la figure ci-avant et du tableau précédent que l'interdistance préconisée par les constructeurs est respectée pour toutes les éoliennes du modèle Nordex N131 3.6 et du modèle Servion 3.4M122 (les éoliennes 1 et 4 se trouvant toutefois sur la limite). Par contre, pour le modèle Servion 4.2M140, les interdistances préconisées ne sont pas respectées pour toutes les éoliennes.

Les pertes de production par effet de sillage entre machines sont évaluées au chapitre 6.4.3.

Quant au potentiel effet d'usure des machines, la situation ne devrait pas être problématique dans la mesure où ces interdistances préconisées par les constructeurs ne sont également qu'une règle indicative et peuvent faire l'objet, par les constructeurs, d'un affinage au moyen d'une étude de charge basée sur le climat de vent local, l'interdistance, les dimensions de l'éolienne ainsi que sur l'intensité des turbulences par vitesse de vent dans le sillage de l'éolienne, cette dernière donnée étant spécifique à chaque modèle d'éolienne. En outre, il est possible de moduler la vitesse d'arrêt des éoliennes pour tenir compte de contraintes qui seraient exercées en cas de vents forts (« reduced cut-out speed »). Il y a également la possibilité de mettre en place un « wind sector management » qui est un système de régulation du parc consistant à ajuster les paramètres des éoliennes concernées (angle des pales, vitesse du rotor, ...) en fonction des conditions de vent, de manière à réduire les niveaux de turbulence en aval de l'éolienne et ainsi contribuer à maximiser le productible du parc.

### 6.4.3 Estimation de la production d'électricité

L'estimation de la production d'électricité du parc éolien a été réalisée par le bureau GreenPlug, spécialisé notamment dans l'estimation de productible éolien en Belgique. Le Chargé d'étude a validé la méthodologie proposée par le bureau GreenPlug ainsi que validé les résultats obtenus et présentés ci-dessous.

Le rapport de cette estimation est annexé à la présente EIE (Annexe 7). Une note méthodologique complémentaire réalisée par Greenplug est reprise en annexe 8.

#### 6.4.3.1 Discussion de la méthodologie

La méthodologie exposée ci-après est reprise de la note de productible réalisée par le bureau GreenPlug.

Le principe de l'estimation du productible d'un parc éolien est de déterminer le climat de vent du site d'implantation et de simuler l'exploitation du parc d'éoliennes dont on connaît les courbes de puissance.

##### a) Détermination du climat de vent local

L'évaluation du potentiel éolien s'appuie sur le modèle d'écoulement du vent WAsP et sur les données de vent des stations météorologiques disponibles dans la région de la zone étudiée.

Le climat de vent régional est basé sur les données interpolées des cinq stations météorologiques IRM ou Meteo WING les plus proches avec un facteur de pondération dépendant de la distance entre la zone et les stations météorologiques. Pour être considérées, les stations de mesures doivent respecter certains critères de sélections comme la cohérence et la stabilité des données dans le temps, l'environnement du mât de mesures, etc. Dans le cas du site envisagé, il s'agit des stations météorologiques de Beauvechain, Bierset, Chièvres, Elsenborn et Florennes.

La détermination du climat de vent régional est réalisée à l'aide du logiciel WAsP, le logiciel standard utilisé en Europe pour la modélisation des climats de vent qui utilise la méthodologie développée par l'Atlas des Vents Européen. Celui-ci tient compte des données des trois stations météorologiques les plus proches, des données orographiques sur un rayon de 10 km provenant des données SRTM<sup>65</sup> et des données de rugosité sur un rayon de 20 km provenant de la base de données numériques Land Cover établie par le Programme européen de coordination et d'information sur l'environnement (CORINE).

On obtient alors le climat de vent local caractérisé pour une certaine altitude par une table de fréquence et les paramètres de Weibull (A et k) secteur par secteur qui permettent d'obtenir une rose des vents (répartition des fréquences par secteur) et une rose d'énergie (énergie par secteur) pour le site étudié.

Les performances du modèle ont été testées par corrélation croisée entre les stations météorologiques. La corrélation croisée consiste à simuler le régime de vent au droit d'une station à partir des autres stations afin de voir si le climat de vent modélisé correspond aux données météorologiques.

##### b) Calcul de la production électrique brute du parc éolien

<sup>65</sup> SRTM : Shuttle Radar Topography Mission fait référence à des fichiers matriciels et vectoriels topographiques fournis par deux agences américaines : la NASA et la NGA. Ces données altimétriques ont été recueillies au cours d'une mission de 11 jours en février 2000 par la navette spatiale Endeavour (STS-99) à une altitude de 233 km en utilisant l'interférométrie radar. Résolution de la SRTM3 : 3 secondes d'arc (93 m à l'Equateur). La précision de ces données est de  $\pm 20$  m en planimétrie (X et Y) et  $\pm 16$  m en Z (pour les altitudes).

Sur la base d'un climat de vent local et de la courbe de puissance d'une éolienne, il est aisé de calculer la production électrique d'une seule éolienne.

Par contre, le calcul de la production pour un parc d'éoliennes est plus complexe, car il faut tenir compte de l'effet de parc (phénomène de diminution de la vitesse du vent en aval d'une éolienne).

L'utilisation conjointe du logiciel WAsP et WindPRO permet de déterminer le climat de vent au niveau de chaque éolienne (turbulence, pertes de sillage, etc...) en tenant compte du climat de vent local, de la disposition des éoliennes les unes par rapport aux autres et du modèle de terrain environnant (orographie et rugosité). En outre, le modèle a été calibré sur base des données de production du parc actuel de Perwez, voir point 6.4.3.2.3.

L'évaluation a été faite pour les trois modèles d'éoliennes envisagées, ainsi que pour le scénario à hauteur variable, sur base des courbes de puissance fournies par les constructeurs et adaptées à la densité de l'air du site à hauteur du moyeu.

#### c) Calcul de la production électrique nette du parc éolien

Une fois la production électrique brute calculée pour le parc, il faut lui soustraire des pertes d'exploitation pour obtenir la production nette valorisable.

Les pertes d'exploitation consistent en pertes électriques (pertes par échauffement dans le transformateur et les câbles), en pertes dues à l'indisponibilité des outils de production (opération de maintenance / réparation de l'éolienne ou de la sous-station), à l'indisponibilité totale ou partielle du réseau électrique ou du réseau de télécommunication, à l'arrêt temporaire de l'éolienne dû au caractère hystérésis de la courbe de puissance (l'éolienne ne produit plus lorsque le vent a dépassé la valeur maximale de fonctionnement et tant qu'il n'est pas repassé sous la valeur de redémarrage de l'éolienne) ou dû à la formation de glace, aux défaillances internes des éoliennes et au programme de bridage des éoliennes. Ces pertes d'exploitation (y inclus l'effet de parc) sont estimées à 15,8 % pour le modèle Senvion 4.2M140, 15,8 % pour le modèle Nordex N131 3.6, 14,5 % pour le modèle Senvion 3.4M122 et 16,0 % pour le modèle Senvion 4.2M140 avec hauteur variable.

Il convient de remarquer qu'au productible estimé par le bureau GreenPlug est attachée une probabilité d'occurrence. Les valeurs utilisées correspondent au P50, à savoir le productible dont la probabilité de dépassement est de 50 % (d'où P50). En d'autres mots, il s'agit du productible atteint ou dépassé en moyenne au minimum une année sur deux. L'indicateur P50 correspond donc au productible représentatif de la performance du projet sur sa durée de vie (période de 20 ans).

L'analyse des données opérationnelles des parcs existants démontre que l'indicateur P50 est pertinent pour estimer les niveaux de production d'un projet éolien. A titre d'information, l'indicateur P90, c'est-à-dire la production annuelle atteinte ou dépassée plus de 90% du temps, est utilisé uniquement par les organismes de financement, car il correspond à un profil de risque économique sur des périodes plus courtes (durée du prêt par exemple de 10 ans).

Le bureau Greenplug a fourni une note méthodologique dans laquelle sont clarifiées les notions de P50 et P90, ainsi que leur utilisation respective. Sur base d'un retour d'expérience et des études de validation, Greenplug précise dans cette note que le P50 doit être considéré, car la production calculée est alors celle qui présente la plus forte probabilité d'être obtenue. Cette note est reprise en Annexe 8.

Le Chargé d'étude estime que la méthodologie exposée ci-avant est cohérente et valable, pour les motifs suivants :

- Les données de base sont fournies par des organismes officiels et indépendants :
  - o IRM et Meteo WING pour les données météorologiques ;
  - o SRTM pour les données orographiques ;
  - o CORINE pour les données de rugosité ;
- Les cinq stations météorologiques considérées produisent des mesures de vent valables pour modéliser un climat de vent local en Belgique<sup>xlvi</sup>.
- La méthodologie appliquée pour la détermination du climat de vent local est inspirée par celle développée dans l'Atlas des vents européen, publié pour la Direction générale de la recherche et de l'innovation de la Commission européenne ;

- Les logiciels utilisés sont WAsP et WindPRO qui sont couramment utilisés pour estimer la production électrique des parcs éoliens. Ces logiciels résolvent les équations de la mécanique des fluides par linéarisation (méthode adaptée aux sites dont le relief est peu marqué (pente < 30%) et tiennent compte de l'effet de sillage en se basant sur le modèle de Jensen (modèle semi-empirique de correction)<sup>xlvii</sup> ;
- Les données de perte d'exploitation sont exhaustives et estimées sur base de données locales.

Les résultats de l'estimation de production sont présentés ci-après. Il est estimé que ces résultats, établis sur base de la méthodologie exposée ci-avant, sont valables et cohérents.

#### 6.4.3.2 Résultats et discussion

Ci-après sont présentés les résultats des estimations de productible sans bridage et avec bridage des quatre variantes suivantes :

- Variante 1 : Senvion 4.2M140 (hauteur totale : 180 m) ;
- Variante 2 : Nordex N131 3.6 (hauteur totale : 179,5 m) ;
- Variante 3 : Senvion 3.4M122 (hauteur totale : 180 m) ;
- Variante 4 : Senvion 4.2M140 (hauteur variable : WT1, WT2 : 175 m ; WT3, WT6 et WT7 : 180 m ; WT4 : 171 m ; WT5 : 170 m ).

Pour rappel, ces estimations ont été calculées par Greenplug et contrôlées et validées par l'auteur de l'étude d'incidences.

##### 6.4.3.2.1 RÉSULTATS SANS BRIDAGE

Le Tableau ci-après reprend les caractéristiques principales des alternatives étudiées, les productions brutes et nettes annuelles du parc (en mode de fonctionnement normal, soit sans bridage) et les facteurs de charge (pourcentage du nombre d'heures équivalentes à pleine puissance (puissance nominale de l'éolienne) par rapport au nombre d'heures d'une année entière (8.760 h/an).

**Tableau IV.6-3 : Prévisions de production électrique du projet sans bridages environnementaux**

(source : Greenplug - annexe 7)

|                                                        | <b>Senvion<br/>4.2M140</b> | <b>Nordex<br/>N131 3.6</b> | <b>Senvion<br/>3.4M120</b> | <b>Senvion<br/>4.2M140<br/>(hauteur<br/>variable)<sup>66</sup></b> |
|--------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Hauteur de la nacelle (m)                              | 110                        | 114                        | 119                        | Variable                                                           |
| Diamètre du rotor (m)                                  | 140                        | 131                        | 120                        | 140                                                                |
| Puissance nominale (MW)                                | 4,2                        | 3,6                        | 3,4                        | 4,2                                                                |
| Puissance installée du parc (MW)                       | 29,4                       | 25,2                       | 23,8                       | 29,4                                                               |
| Production annuelle totale brute, (MWh/an)             | 95.482                     | 86.489                     | 76.239                     | 93.307                                                             |
| Pertes de sillage (%)                                  | 11,7                       | 11,7                       | 10,3                       | 11,9                                                               |
| Autres pertes systématiques cumulées (%)               | 5,3                        | 5,3                        | 5,4                        | 5,3                                                                |
| Production annuelle totale nette (MWh/an)              | 79.235                     | 71.825                     | 64.273                     | 77.242                                                             |
| Production annuelle totale nette par éolienne (MWh/an) | 11.319                     | 10.260                     | 9.182                      | 11.035                                                             |
| Facteur de charge (%) <sup>67</sup>                    | 30,7                       | 32,5                       | 30,8                       | 30,0                                                               |
| Heures équivalentes pleine charge (h) <sup>68</sup>    | 2.695                      | 2.850                      | 2.701                      | 2.627                                                              |

Le tableau ci-avant indique que :

- Le site constitue un excellent site éolien<sup>69</sup> au vu de la production électrique annuelle totale nette variant entre 9.182 et 11.319 MWh/an par éolienne, ce qui est largement supérieure au standard du cadre de référence (4.400 MWh/an/éolienne).
- On relève des différences notables entre les différents modèles. Le modèle d'éolienne générant le plus d'électricité est la Senvion 4.2M140 ; il s'agit donc de l'éolienne qui exploiterait le mieux le potentiel éolien du site.

D'un point de vue strictement énergétique, vu les productions annuelles nettes attendues, il s'avère que le modèle Senvion 4.2M140 (production annuelle totale la plus importante) devrait être privilégié, pour autant que cela soit viable d'un point de vue économique.

<sup>66</sup> Un seul modèle, la Senvion 4.2M140, a été étudié avec les hauteurs variables recommandées par la Défense. Cependant, la perte de production relative du parc est jugée comme tout à fait comparable pour chacun des modèles., soit de l'ordre de 2,5% de la production nette.

<sup>67</sup> L'indicateur « facteur de charge » est le rapport entre l'énergie électrique nette produite par l'éolienne sur une période donnée et l'énergie qu'il aurait produit s'il avait fonctionné à sa puissance nominale durant la même période.

<sup>68</sup> L'indicateur « heures équivalentes pleine charge » est égal au nombre d'heures pendant lequel l'éolienne devrait tourner à puissance nominale pour atteindre la production électrique nette.

<sup>69</sup> Il est en général admis qu'un site présente un bon potentiel éolien en Région wallonne lorsque le facteur de capacité (nombre d'heures de fonctionnement à plein régime) pour une éolienne de 2 MW approche ou dépasse les 2.200 h/an (sans tenir compte des incertitudes), ce qui équivaut à une production nette annuelle de 4.400 MWh/an par éolienne.

#### 6.4.3.2.2 RÉSULTATS AVEC BRIDAGES ENVIRONNEMENTAUX

Les programmes de bridage ont été appliqués à la simulation du productible afin de répondre d'une part aux normes acoustiques, aux normes liées au phénomène d'ombre portée et d'autre part pour minimiser l'impact sur la chiroptérofaune. Pour rappel, les scénarios de bridages pris en compte dans l'étude de productible ont été présentés préalablement :

- Au niveau de l'étude du milieu biologique (chapitre IV.2) pour les bridages définis en vue de minimiser les impacts sur la chiroptérofaune ;
- Au niveau de l'étude des impacts sur l'être humain (chapitre IV.4) pour les bridages relatifs au phénomène d'ombre portée. Ces bridages ont pour objectif de respecter les normes d'ombre portée des conditions sectorielles ;
- Au niveau de l'étude acoustique (chapitre IV.5). Ces bridages ont comme objectif de respecter les normes de bruit des conditions générales et des conditions sectorielles applicables au parc éolien de plus de 0,5 MW.

La gestion des programmes de bridage devra être intégrée dans le système de contrôle de chaque éolienne par le constructeur et être validée durant la période de mise en service qui suivra la construction du parc éolien.

Le Tableau ci-après reprend les caractéristiques principales des modèles étudiés, les productions brutes et nettes annuelles du parc et les facteurs de charge en tenant compte des programmes de bridage.

**Tableau IV.6-4 : Prévisions de production électrique du projet avec bridages (source : Greenplug – annexe 7)**

|                                                                 | Senvion<br>4.2M140 | Nordex<br>N131 3.6 | Senvion<br>3.4M122 | Senvion<br>4.2M140<br>(hauteur<br>variable) |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------------|
| <b>Production électrique nette, sans bridage (MWh/an)</b>       | 79.235             | 71.825             | 64.273             | 77.242                                      |
| <b>Production avec bridage chiroptérologique</b>                |                    |                    |                    |                                             |
| Production annuelle totale nette (MWh/an)                       | 77.263             | 70.040             | 62.745             | 75.520                                      |
| Production moyenne annuelle nette par éolienne (MWh/an)         | 11.038             | 10.006             | 8.964              | 10.789                                      |
| Pertes de production (%)                                        | 2,5                | 2,5                | 2,4                | 2,6                                         |
| <b>Production avec bridage de bruit – condition sectorielle</b> |                    |                    |                    |                                             |
| Production annuelle totale nette (MWh/an)                       | 76.277             | 69.913             | 62.277             | 74.472                                      |
| Production moyenne annuelle nette par éolienne (MWh/an)         | 10.897             | 9.988              | 8.897              | 10.639                                      |
| Pertes de production (%)                                        | 3,7                | 2,7                | 3,1                | 3,6                                         |
| <b>Production avec bridage de bruit – condition générale</b>    |                    |                    |                    |                                             |
| Production annuelle totale nette (MWh/an)                       | 74.413             | 68.788             | 60.311             | 72.863                                      |
| Production moyenne annuelle nette par éolienne (MWh/an)         | 10.630             | 9.827              | 8.616              | 10.409                                      |
| Pertes de production (%)                                        | 6,1                | 4,2                | 6,2                | 5,7                                         |
| <b>Production avec bridage d'ombre</b>                          |                    |                    |                    |                                             |
| Production annuelle totale nette (MWh/an)                       | 79.148             | 71.475             | 64.202             | 77.156                                      |
| Production moyenne annuelle nette par éolienne (MWh/an)         | 11.307             | 10.211             | 9.172              | 11.022                                      |
| Pertes de production (%)                                        | 0,1                | 0,1                | 0,1                | 0,1                                         |
| <b>Production avec bridages cumulés</b>                         |                    |                    |                    |                                             |
| <b>(condition sectorielle )</b>                                 |                    |                    |                    |                                             |

|                                                         | <b>Senvion<br/>4.2M140</b> | <b>Nordex<br/>N131 3.6</b> | <b>Senvion<br/>3.4M122</b> | <b>Senvion<br/>4.2M140<br/>(hauteur<br/>variable)</b> |
|---------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------|
| Production annuelle totale nette (MWh/an)               | 74.300                     | 68.102                     | 60.730                     | 72.473                                                |
| Production moyenne annuelle nette par éolienne (MWh/an) | 10.614                     | 9.729                      | 8.676                      | 10.353                                                |
| Pertes de production (%)                                | 6,2                        | 5,2                        | 5,5                        | 6,2                                                   |
| Nombre de ménages (net) <sup>70</sup>                   | 20.081                     | 18.406                     | 16.414                     | 19.587                                                |
| <b>Production avec bridages cumulés</b>                 |                            |                            |                            |                                                       |
| <b>(condition générale)</b>                             |                            |                            |                            |                                                       |
| Production annuelle totale nette (MWh/an)               | 72.482                     | 67.005                     | 58.812                     | 70.907                                                |
| Production moyenne annuelle nette par éolienne (MWh/an) | 10.355                     | 9.572                      | 8.402                      | 10.130                                                |
| Facteur de charge (%)                                   |                            |                            |                            |                                                       |
| Pertes de production (%)                                | 8,5                        | 6,7                        | 8,5                        | 8,2                                                   |
| Nombre de ménages (net)                                 | 19.590                     | 18.109                     | 15.895                     | 19.164                                                |

Le tableau ci-avant indique que :

- Les programmes de bridage réduisent le potentiel de production électrique des éoliennes. Toutefois les pertes sont surestimées étant donné que les hypothèses posées pour l'estimation du productible sont pessimistes ;
- Les pertes de production dues aux bridages cumulés varient entre 5,2% et 8,5% en fonction des modèles d'éolienne et de la prise en compte des conditions générales ou sectorielles d'exploitation ;
- Le modèle d'éolienne générant le plus d'électricité est toujours la Senvion 4.2M140 ; il s'agit donc de l'éolienne qui exploiterait le mieux le potentiel éolien du site malgré les bridages ;
- Les bridages ne sont pas de nature à compromettre l'intérêt énergétique du site, étant donné que le critère du cadre de référence permettant d'attester du bon potentiel venteux d'un site (4.400 MWh/an, correspondant à la production d'une éolienne de 2 MW avec un facteur de charge de 25%) est largement respecté, quelque soit le modèle.

D'un point de vue strictement énergétique, vu les productions annuelles nettes attendues, il s'avère que le modèle Senvion 4.2M140 (production annuelle totale la plus importante) devrait être privilégié, pour autant que cela soit viable d'un point de vue économique.

#### 6.4.3.2.3 COMPARAISON PAR RAPPORT A LA PRODUCTION ELECTRIQUE DU PARC EXISTANT

De manière à valider son modèle prévisionnel, le bureau Greenplug a comparé la production observée sur 5 éoliennes existantes avec la production calculée. Les éoliennes étudiées sont les 5 General Electric GE77. Ces éoliennes développent une puissance unitaire nominale de 1.5 MW et sont équipées d'un mât de 85 m. L'analyse a été réalisée sur base des données transmises par le Demandeur (production et disponibilité technique mensuelle par éolienne) couvrant 4 années de production (janvier 2015 – décembre 2018).

Il ressort de cette évaluation un indice de convergence de 96,6%. En d'autres termes, il apparaît que le modèle sous-estime de 3,4% la production électrique observée. Au vu des incertitudes liées à la courbe de puissance de l'éolienne et au processus de normalisation des données de production, le bureau Greenplug conclut que le modèle est en mesure de prédire correctement la production du parc en projet et qu'aucune correction du modèle n'est requise à l'issue du test de validation.

<sup>70</sup> En considérant qu'un ménage moyen consomme environ 3.700 kWh/an (hors chauffage).

La production observée des 5 éoliennes (après normalisation) est de 15.907 MWh/an, pertes incluses, soit 3.181 MWh/an par éolienne. Si on extrapole la production au parc de 8 éoliennes, on obtient 25.451,2 MWh/an.

Le projet de repowering de Perwez permettrait une production calculée de 77.343 MWh/an en considérant le modèle qui produit le plus et en tenant compte des conditions sectorielles d'exploitation, **ce qui revient à tripler la production actuelle du parc de Perwez tout en n'implantant que 7 machines au lieu des 8 actuelles.**

#### 6.4.3.3 Impact du projet sur les parcs existants

Pour rappel, le projet est localisé à proximité de plusieurs parcs existants.

Ainsi, les pertes de sillages provoquées par le projet sur les parcs existants de Perwez 2 - Eneco (3 éoliennes), de Perwez 3 – Aspiravi/Elicio (5 éoliennes) et sur les parcs autorisés d'Aische-en-Refail – Eneco/Elicio (1 éolienne) et de Liernu –Eneco (6 éoliennes) ont été calculées sur le logiciel WindPro par le bureau d'étude Greenplug. La méthodologie utilisée pour évaluer les pertes de production générées par le projet de repowering sur les éoliennes existantes et autorisées consiste à calculer la production de ces dernières sans le projet de repowering (mais bien avec les 8 existantes) et de la comparer avec la production de ces éoliennes avec les 7 nouvelles éoliennes. Le différentiel permet de déterminer les pertes de production imputables au projet de repowering. Ces pertes de sillage sont données pour parc au tableau suivant.

**Tableau IV.6-5 : Impact du projet sur la production des parcs existants (en % de la production électrique nette)**

| Parc existant ou autorisé   | Nombre d'éoliennes | Pertes de sillage moyennes pour l'ensemble du parc (%) |                 |                 |                                    |
|-----------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
|                             |                    | Senvion 4.2M140                                        | Nordex N131 3.6 | Senvion 3.4M122 | Senvion 4.2M140 (hauteur variable) |
| Perwez 2 (existant)         | 3                  | 1,6                                                    | 1,6             | 1,0             | 1,7                                |
| Perwez 3 (existant)         | 5                  | 1,9                                                    | 1,8             | 1,2             | 1,9                                |
| Aische-en-Refail (autorisé) | 1                  | 2,7                                                    | 2,7             | 1,6             | 2,7                                |
| Liernu (autorisé)           | 6                  | 0,3                                                    | 0,3             | 0,2             | 0,4                                |
| <b>Moyenne pondérée</b>     |                    | 0,9                                                    | 0,9             | 0,4             | 0,9                                |

On constate que les pertes par effets de sillages sur les parcs voisins augmentent légèrement lorsque l'on considère le projet de repowering : la production globale du parc d'Aspiravi/Elicio diminue légèrement, de l'ordre de 1.2 à 1.9%.

### 6.4.4 Intégration de l'énergie éolienne dans le réseau électrique

#### 6.4.4.1 Production électrique et pointes de consommation

Selon l'heure et le jour de l'année, la consommation électrique varie fortement. Des unités de production sont mises en service et arrêtées régulièrement pour suivre au mieux la demande d'électricité. De grosses unités (centrales nucléaires) assurent les plus grosses variations, saisonnières par exemple, et de plus petites et plus souples assurent les variations quotidiennes (centrales TGV par exemple). Ces centrales souples ont de très bonnes caractéristiques de démarrage et arrivent à leur optimum dans des délais très courts<sup>xlviii</sup>.

La centrale souple wallonne la plus emblématique est la centrale hydroélectrique de Coo. En effet, son rôle est étroitement lié à celui de la centrale nucléaire de Tihange. Les réacteurs nucléaires ne pouvant pas suivre les variations de demande du réseau électrique, ils doivent maintenir leur production au-dessus d'un niveau incompressible. Pendant les creux de demande électrique, l'énergie électrique d'origine nucléaire est « stockée » en accumulant de l'eau pompée du bassin inférieur vers le bassin supérieur de Coo pour être restituée au moment des pointes de consommation ou en cas de problème technique sur d'autres unités de production. En cas de chute brutale de la production électrique, la centrale de Coo peut alimenter le réseau électrique le temps que soit amorcé un autre moyen de production.

#### 6.4.4.2 Capacité maximale d'électricité éolienne injectable dans le réseau

##### 6.4.4.2.1 GESTION DE L'ÉLECTRICITÉ ÉOLIENNE DANS LE RÉSEAU

Tout comme des panneaux photovoltaïques, une éolienne ne fonctionne pas 100 % du temps. La production d'électricité d'une éolienne est donc variable dans le temps : la production peut varier de 0 % (lorsque que la vitesse du vent est inférieure à la vitesse de démarrage de l'éolienne ou supérieure à la vitesse maximale admissible - raisons de sécurité) à 100 % (à la puissance nominale).

Il existe une limite de puissance maximale de source d'énergie « variable » que l'on peut installer sur le réseau. L'APERe et l'EWEA estiment que jusqu'à 20 % de la puissance électrique injectée peut provenir de sources de production électrique variable. Cette valeur est confirmée par les expériences du Danemark, qui produit 20 % de son électricité à partir d'éoliennes et qui n'a pas rencontré de coupure d'électricité liée à la production éolienne, et de l'Espagne où certaines régions peuvent accepter jusque 40 % de puissance électrique injectée provenant de sources de production électrique variable.

En 2014, la production d'électricité d'origine éolienne correspondait à 4,5 % de la production d'électricité globale de la Wallonie<sup>xlix</sup>. Le photovoltaïque et l'hydraulique au fil de l'eau représentaient respectivement 2,5 % et 1,0 % de la production totale. Ainsi, 8 % de l'électricité produite en Wallonie est d'origine variable. Nous sommes encore loin des 20 % de puissance électrique provenant de sources de production électrique variable que le réseau pourrait absorber.

En outre, il est important de signaler que le parc de productivité électrique belge comporte une capacité de réserve pour faire face soit à des pointes de consommation, soit à la défaillance d'unités de production et que la variabilité de la production éolienne est intégrée dans le calcul de la capacité de réserve.

La production électrique renouvelable est prioritaire sur le réseau (réglementation européenne). Par conséquent, toute la production est d'office injectée sur ce réseau et dès lors disponible à la consommation, excepté en cas de congestion locale.

Finalement, il est à noter que la variabilité de production éolienne est de mieux en mieux gérée. De nombreux progrès ont été réalisés dans le domaine de la prédictibilité de la production, notamment à l'aide de systèmes de prévisions météorologiques et d'écoulement de vent.

##### 6.4.4.2.2 RACCORDEMENT AU RÉSEAU

Dans l'état actuel des informations disponibles, le raccordement du projet se fera d'une part au poste existant de Sauvenière pour les éoliennes 1 et 2, et éventuellement l'éolienne 3, et d'autre part au poste existant de Gembloux pour les autres éoliennes. Le tracé de raccordement est illustré à la planche 3b du Volume 2 de l'EIE.

L'électricité produite par les éoliennes sera en priorité consommée localement (dans le réseau de distribution) par les entreprises et les ménages locaux, le surplus étant transformé et injecté sur le réseau.

#### 6.4.5 Réduction des émissions de gaz à effet de serre

Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) utilise le terme "changement climatique" pour tout changement de climat dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou aux activités humaines. Alors qu'une petite quantité de gaz à effet de serre (GES) est produite de façon naturelle, la plupart est émise par des activités humaines comme l'utilisation massive de combustibles fossiles correspondant environ aux ¾ des émissions de GES, la déforestation, ou encore l'élevage et l'agriculture intensifs. Ces activités engendrent des grandes quantités de gaz qui absorbent une partie des rayons solaires et qui les redistribuent sous forme de radiations au sein de l'atmosphère contribuant à un effet de serre.

Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est le principal GES issu des processus de combustion des énergies fossiles et de biomasse. La vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O), le méthane (CH<sub>4</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>) ou encore les gaz fluorés (PFC, SF<sub>6</sub>, etc.) font partie des GES recensés par le GIEC.

Dans ce contexte, il est pertinent de déterminer la contribution réelle du projet à la diminution des gaz à effet de serre. En effet, comme la production éolienne remplace pour l'essentiel la production électrique d'un ensemble d'unités où dominent les centrales à gaz naturel de type Turbine-Gaz-Vapeur (TGV), il est pertinent d'estimer le gain en termes d'émissions de CO<sub>2</sub> des éoliennes par les émissions évitées de ces centrales au gaz naturel.

Le rapport d'incidences environnementales relatif à la carte positive de référence éolienne (ULG-FUSAGx/ICEDD asbl, juin 2013) a évalué ces gains d'émissions.

D'après les études spécifiquement dédiées à cette question, il apparaît que les gains en termes de consommation de combustibles fossiles et donc d'émissions de GES, sont réels. En Wallonie, la valeur de référence prise par la CWAPE dans le cadre du mécanisme des certificats verts est de 456 kg CO<sub>2</sub>/MWh (CWAPE, 2005).

Néanmoins, les réductions d'émissions ne sont pas tout à fait proportionnelles à la production d'électricité d'origine éolienne puisqu'il faut tenir compte des pertes de rendement des centrales fossiles dues au phénomène de cycling.

A cet égard, les données réelles renseignées sur les bilans énergétiques publiés pour la Wallonie (ICEDD, 2012) mettent en évidence que le développement de l'éolien ne s'est pas accompagné d'une détérioration du rendement moyen des centrales TGV wallonnes, comme illustré sur le graphique ci-dessous.

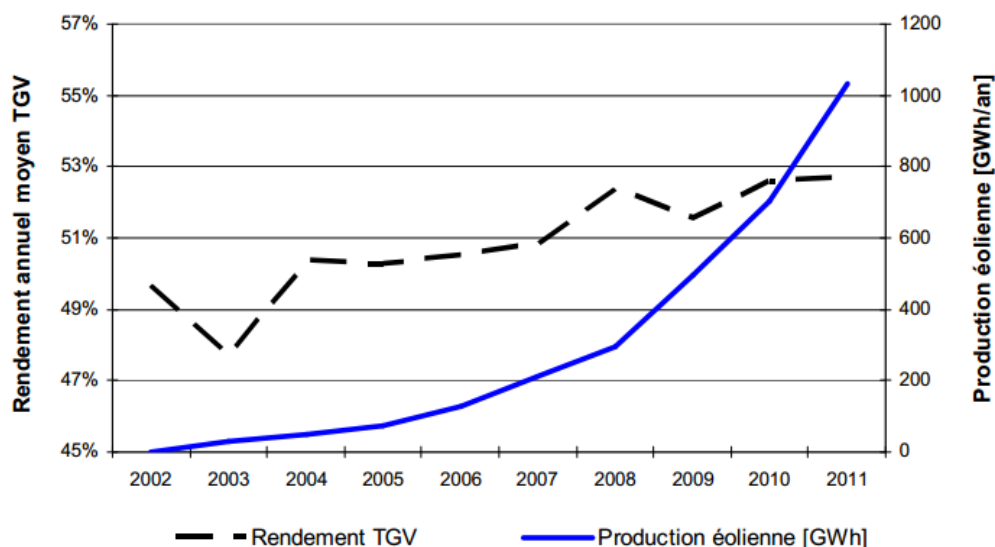


Figure IV.6-5 : Evolution du rendement des centrales TGV et de la production éolienne en Wallonie (source : ICEDD, 2012)

En outre, la Commissions AMPERE estimait déjà en 2000 que les émissions indirectes liées à l'énergie éolienne (énergie liée à l'extraction des matières premières, à leur transport, le recyclage après exploitation, etc.) étaient très faibles par comparaison avec les moyens de production fossiles (près de 40 fois inférieures à une centrale TGV, en supposant une durée de fonctionnement annuelle de l'éolienne de 2.200 heures). D'autres études tendent à confirmer que les émissions indirectes de l'éolien sont faibles voire négligeables (de l'ordre de 10 g CO<sub>2</sub>/kWh éolien produit).

De ce qui précède, il ressort que l'éolien contribue à hauteur de 456 kg/CO<sub>2</sub>/MW dans la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport aux centrales TGV wallonnes. Néanmoins, d'après une étude ayant analysé pour l'année 2011 la situation du parc électrique espagnol, il ressort que pour des niveaux d'injection très élevés de puissance éolienne, l'économie d'émissions de CO<sub>2</sub> par MWh éolien décroît légèrement (facteur d'économie de l'ordre de 95% pour un taux d'injection de 20%, et de l'ordre de 80% pour un taux d'injection de 50%).

Par conséquent, en considérant les objectifs wallons en matière d'éolien onshore, il peut être estimé que le potentiel d'économie de CO<sub>2</sub> par MWh serait compris entre 355 et 423 kg/MWh.

Sur base de la production annuelle nette (tenant compte des bridages nécessaires), le projet pourrait ainsi contribuer à réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, à concurrence de minimum 21.559 tonnes CO<sub>2</sub>/an et de maximum 31.429 tonnes CO<sub>2</sub>/an selon la variante envisagée (voir tableau suivant).

**Tableau IV.6-6 : Estimations des économies d'émissions en CO<sub>2</sub> par rapport à la production d'électricité à partir de centrales TGV**

| Paramètre                                                    | Variante 1<br>Senvion<br>4.2M140 | Variante 2<br>Nordex<br>N131 3.6 | Variante 3<br>Senvion<br>3.4M122 | Variante 4<br>Senvion<br>4.2M140<br>(hauteur<br>variable) |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Production annuelle nette (MWh/an) – conditions sectorielles | 74.300                           | 68.102                           | 60.730                           | 72.473                                                    |
| Gain émission (kg CO <sub>2</sub> /MWh) min.                 | 355                              | 355                              | 355                              | 355                                                       |
| Gain émission (kg CO <sub>2</sub> /MWh) max.                 | 423                              | 423                              | 423                              | 423                                                       |
| Gain émission total min (tonne CO <sub>2</sub> /an)          | 26.377                           | 24.176                           | 21.559                           | 25.728                                                    |
| Gain émission total max (tonne CO <sub>2</sub> /an)          | 31.429                           | 28.807                           | 25.689                           | 30.656                                                    |

#### 6.4.6 Réduction des émissions d'autres polluants atmosphériques

En l'absence d'émission de polluants atmosphériques en phase d'exploitation, le Chargé d'étude a estimé les quantités de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et poussières non émises suite à la production d'électricité par des éoliennes en lieu et place d'installations de production classiques. Cette estimation est réalisée sur base des facteurs d'émissions moyens des centrales électriques alimentées en gaz naturel (European Environmental Agency, 2013).

Le Tableau ci-après indique que le modèle qui produit le plus permettrait d'éviter l'émission d'entre 0,062 et 0,075 t de SO<sub>x</sub>, entre 19,726 et 24,123 t de NO<sub>x</sub> et entre 0,185 et 0,226 t de poussières.

**Tableau IV.6-7 : Estimations des économies d'émissions en SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> et poussières par rapport à la production d'électricité à partir de centrales TGV**

|                                                              | Variante 1<br>Senvion<br>4.2M140 | Variante 2<br>Nordex N131<br>3.6 | Variante 3<br>Senvion<br>3.4M122 | Variante 4<br>Senvion<br>4.2M140<br>(hauteur<br>variable) |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Production annuelle nette (MWh/an) – conditions sectorielles | 74.300                           | 68.102                           | 60.730                           | 72.473                                                    |
| Facteur d'émission SO <sub>x</sub> TGV (g/GJ)                | 0,281                            | 0,281                            | 0,281                            | 0,281                                                     |

|                                                               | Variante 1<br>Senvion<br>4.2M140 | Variante 2<br>Nordex N131<br>3.6 | Variante 3<br>Senvion<br>3.4M122 | Variante 4<br>Senvion<br>4.2M140<br>(hauteur<br>variable) |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Facteur d'émission SO <sub>x</sub> TGV (g/kWh <sup>71</sup> ) | 0,001                            | 0,001                            | 0,001                            | 0,001                                                     |
| Facteur d'émission NO <sub>x</sub> TGV (g/GJ)                 | 89,00                            | 89,00                            | 89,00                            | 89,00                                                     |
| Facteur d'émission NO <sub>x</sub> TGV (g/kWh)                | 0,32                             | 0,32                             | 0,32                             | 0,32                                                      |
| Facteur d'émission Poussières (PM10) TGV (g/GJ)               | 0,89                             | 0,89                             | 0,89                             | 0,89                                                      |
| Facteur d'émission Poussières (PM10) TGV<br>(g/kWh)           | 0,003                            | 0,003                            | 0,003                            | 0,003                                                     |
| Gain émission total SO <sub>x</sub> (tonnes/an)               | 0,074                            | 0,068                            | 0,061                            | 0,072                                                     |
| Gain émission total NO <sub>x</sub> (tonnes/an)               | 23,776                           | 21,793                           | 19,434                           | 23,191                                                    |
| Gain émission total poussières (tonnes/an)                    | 0,223                            | 0,204                            | 0,182                            | 0,217                                                     |

#### 6.4.7 Incidences sur la dispersion des particules dans l'air

Une éolienne va toujours créer un effet d'abri dans la direction du vent à l'arrière d'une éolienne, c'est-à-dire qu'elle crée une longue traînée de vent plus turbulente et ralentie qu'en avant de l'éolienne. Par analogie au sillage créé dans l'eau derrière la quille d'un bateau, ce phénomène est appelé « effet de sillage ». Cet effet est illustré à la Figure ci-après.

Cet effet de sillage pourrait avoir comme effet d'induire une modification du trajet parcouru par les particules présentes dans l'air ainsi qu'une diminution de leur concentration.

Concernant les particules présentes au niveau du sol (hauteur de moins de 10 m), les faibles niveaux de turbulences ajoutées au sol et l'absence d'étude existante à ce niveau induisent un niveau d'incidences peu significatif. Les concentrations ambiantes des particules au sol ne seront pas augmentées significativement par les éoliennes. À titre d'exemple, pour la concentration en pollen dans l'air et les allergies en découlant, il est vraisemblable que les éoliennes n'auront pas d'incidence significative à ce niveau.

<sup>71</sup> 1 GJ (Giga Joule)= 1\*10<sup>9</sup> J = 0,28 MWh



**Figure IV.6-6 : Effet de sillage sur le parc éolien en Mer du Nord d'Horns Rev (parc offshore, Danemark) (source : [www.eolienne.f4jr.org](http://www.eolienne.f4jr.org)).**

Finalement, des modifications pourraient apparaître au sol dans le cas de particules en forte concentration au niveau du rotor mais en faible concentration au sol. Ces particules seraient rabattues au sol. Ce phénomène pourrait être significatif au cas où une source de pollution importante utilisant un rejet à haute altitude comme moyen de dispersion (par exemple, une centrale électrique ou un incinérateur). Toutefois, il n'y a actuellement aucun consensus scientifique sur le caractère significatif de ce type d'incidences. Dans le cadre du projet, en l'absence de ce type de rejet dans un rayon de deux kilomètres du site, il est estimé que ce type d'incidences est non pertinent.

## 6.5 RECOMMANDATIONS

De manière à réduire la génération de poussières durant la phase de chantier, il est recommandé de nettoyer régulièrement les voiries d'accès à proximité du chantier.

D'un point de vue exclusivement énergétique et de manière à garantir une production énergétique performante et à réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'autres polluants atmosphériques engendrées par le secteur de la production d'électricité, il est recommandé, pour autant que d'un point de vue économique cela soit viable, d'installer des éoliennes exploitant au mieux le potentiel éolien du site.

Il conviendrait ainsi de privilégier des éoliennes à large rotor et/ou à puissance nominale élevée et ce, dans les limites des puissances et dimensions étudiées dans l'EIE.

## 6.6 SYNTHÈSE

La synthèse de l'évaluation des incidences du chapitre « Air et Energie » est reprise au Tableau ci-après.

**Tableau V.6-8 : Synthèse des incidences du projet sur l'air et l'énergie**

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Phase chantier</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><i>Au niveau énergétique et atmosphérique, les incidences des phases de construction et de démantèlement se limitent à la combustion de fuel des engins de chantier et aux gaz d'échappement y afférents ainsi qu'aux émissions de poussières générées par le passage du charroi lourd sur les voiries d'accès.</i></p> <p><i>Dans le cas présent, les consommations et émissions de gaz d'échappement des engins sont comparables à celles des chantiers de construction conventionnels et sont jugées non significatives.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyage régulier des voiries d'accès à proximité du chantier.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Phase d'exploitation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Estimation de la production d'électricité</p> <p><i>Compte tenu des interdistances entre les éoliennes en projet mais également entre le projet et les éoliennes existantes dans les environs du site, une perte de rendement énergétique de l'ordre de 14-15 % (effet de sillage et autres pertes) pourrait apparaître.</i></p> <p><i>Sur base des données de vent disponibles et en tenant compte des bridages chiroptérologiques pour minimiser l'impact sur les populations de chiroptères, la production électrique nette attendue se trouvera entre 59.689 et 73.550 MWh/an selon la variante étudiée et selon qu'on utilise les Conditions Sectorielles ou Générales, ce qui atteste que le site constitue un bon gisement venteux que les éoliennes envisagées exploitent de manière efficiente.</i></p> <p><i>Les programmes de bridage ne sont pas de nature à compromettre l'intérêt énergétique du site.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- De manière à garantir une production énergétique performante et à réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'autres polluants atmosphériques engendrées par le secteur de la production d'électricité, il est recommandé, pour autant que d'un point de vue économique cela soit viable, d'installer des éoliennes exploitant au mieux le potentiel éolien du site. Il conviendrait ainsi de privilégier des éoliennes à large rotor et/ou à puissance nominale élevée et ce, dans les limites des puissances et dimensions étudiées dans l'EIE.</li> </ul> |
| <p>Intégration de l'énergie éolienne dans le réseau électrique</p> <p><i>La production d'électricité d'une éolienne est variable dans le temps, ce qui pourrait éventuellement occasionner des problèmes d'approvisionnement en électricité. Néanmoins, il est communément admis que jusqu'à 20 % de la puissance électrique injectée dans le réseau peut provenir de sources de production électrique variable. En 2013, la production d'électricité d'origine éolienne correspondait à 3,9 % de la production d'électricité globale de la Wallonie<sup>1</sup>. Le photovoltaïque et l'hydraulique au fil de l'eau représentaient respectivement 2,0 % et 1,2 % de cette production totale. Ainsi, 7,1% de l'électricité produite en Wallonie est d'origine variable. Dès lors, même dans l'éventualité du doublement de la production éolienne, le réseau actuel a la capacité d'absorber la variabilité de la production électrique.</i></p> <p><i>Le raccordement électrique du projet au réseau se fera au poste électrique de Sauvenière pour les éoliennes 1 et 2, et éventuellement l'éolienne 3, et au poste électrique de Gembloux pour les autres éoliennes.</i></p> | Aucune recommandation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Réduction des émissions de gaz à effet de serre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aucune recommandation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Incidences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Recommandations       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <i>La réduction des émissions de gaz à effet de serre découlant de l'exploitation du projet est estimée à maximum <math>\pm 31.888</math> t CO<sub>2</sub> par an par rapport à une centrale Turbine-Gaz-Vapeur (TGV).</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |
| Réduction des émissions d'autres polluants atmosphériques<br><i>Par rapport à la production électrique du parc de centrales wallonnes, le projet permettrait d'éviter l'émission de maximum <math>\pm 0,075</math> t de SO<sub>x</sub>, <math>\pm 24</math> t de NO<sub>x</sub>, <math>\pm 0,2</math> t de poussières.</i>                                                                                                                                                                                              | Aucune recommandation |
| Incidences sur la dispersion des particules dans l'air<br><i>Une éolienne crée une longue traînée de vent plus turbulente et ralentie qu'en avant de l'éolienne. Concernant les particules présentes au niveau du sol (hauteur de moins de 10 m), les faibles niveaux de turbulences ajoutées au sol et l'absence d'étude existante à ce niveau induisent un niveau d'incidences peu significatif. Les concentrations ambiantes des particules au sol ne seront pas augmentées significativement par les éoliennes.</i> | Aucune recommandation |

## V ETUDE DES ALTERNATIVES

## 1. ALTERNATIVE ZÉRO

L'alternative zéro consiste en un statu quo.

Cela signifie que le projet ne sera ni autorisé ni mis en œuvre. Dès lors, le Demandeur devrait envisager des alternatives de localisation, telles que définies au Chapitre 2.

Les incidences probables de l'alternative zéro sont nulles et prises en considération en Partie V (situation de référence).

## 2. ALTERNATIVES DE LOCALISATION

Dans le cadre de projets éoliens, deux types d'alternatives de localisation peuvent être considérés :

- Les alternatives de localisation du projet sur d'autres sites potentiellement intéressants pour des projets éoliens : ces alternatives consistent à étudier le potentiel éolien au niveau du périmètre d'étude lointain (19,26 km) autour du projet éolien ;
- Les alternatives de localisation sur le site envisagé : ces alternatives consistent à définir des **alternatives de positionnement des éoliennes**.

En préambule à l'étude des alternatives de localisation, il est rappelé ci-après les critères d'implantation d'éoliennes en Région wallonne.

### 2.1 CRITÈRES D'IMPLANTATION DES ÉOLIENNES EN RÉGION WALLONNE

Les critères d'implantation des éoliennes sont définis par :

- Le cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes de grande dimension (puissance > 1 MW) en Région wallonne, approuvé par le Gouvernement wallon le 21 février 2013 et modifié le 11 juillet 2013. Ces critères ont été définis au chapitre II.4 de l'EIE ;
- Les prescriptions des différents services publics et administrations fédéraux (Défense, Aéronautique, Télécommunications, etc.) ;
- Les prescriptions des différents propriétaires d'impétrants (canalisations) et de structures hors sol (câbles haute tension), soit Elia, Fluxys, OTAN, etc. ;
- Des prescriptions officieuses découlant du cadre de référence susnommé, des administrations wallonnes ou de l'expérience dans le cadre de l'évaluation des incidences de projets éoliens.

Sur base des critères, le Chargé d'étude a dressé une carte des contraintes d'implantation à l'échelle du périmètre d'étude lointain (19,26 km) – voir planche 8 en annexe.

Enfin, il convient de rappeler que le projet respecte le critère d'implantation en zone agricole du Code de Développement territorial, à savoir une implantation à moins de 1,5 km d'une principale infrastructure de communication (autoroutes, routes à 4 voies, chemins de fer ...) ou d'une zone d'activité économique.

### 2.2 CRITÈRES D'IMPLANTATION D'UN SITE ANALOGUE

Il convient de prendre en considération des critères d'implantations d'un site analogue au projet. De fait, certains critères caractérisent fortement le projet et sont les suivants :

- le projet éolien est un projet de repowering, il s'agit de remplacer les éoliennes d'un site d'implantation par des éoliennes plus productives et en adéquation avec les nouvelles technologies ;
- le projet éolien est composé de 7 éoliennes de 180 m de haut pour une production annuelle estimée entre 60,7 GWh et 74,3 GWh (avec bridages en conditions sectorielles).

Par conséquent les sites alternatifs potentiels seront prioritairement étudiés sur ces critères.

### 2.3 ALTERNATIVES DE LOCALISATION DU PROJET

Les alternatives sont identifiées sur base des critères d'implantation définis ci-avant.

Par ailleurs, de manière à identifier des zones que le Demandeur pourrait envisager, les zones retenues sont celles pouvant permettre l'accueil de minimum 5 éoliennes.

Seules les zones capables situées en Wallonie sont recensées.

La planche 8 identifie les contraintes d'implantation à l'échelle du périmètre d'étude lointain (19,26 km). Un extrait de cette planche est présenté à la page suivante.

Les principales zones de contraintes limitant les zones favorables à l'implantation des éoliennes, au sein de ce périmètre, sont les suivantes :

- Les contraintes liées aux zones d'habitation et habitations isolées, nombreuses dans la région et constituant la restriction majeure à l'implantation d'éoliennes dans la zone ;
- Les contraintes liées aux zones forestières et aux zones de conservation de la nature (notamment Natura2000) ;
- Les contraintes liées au patrimoine, en particulier le patrimoine exceptionnel ;
- Les contraintes liées aux infrastructures routières (autoroutes et routes nationales), aux lignes à haute tension, aux canalisations souterraines ;
- Les contraintes liées aux restrictions en matière d'aviation civile et militaire<sup>72</sup>.

La superposition de l'ensemble des contraintes fait apparaître deux zones susceptibles d'accueillir cinq éoliennes ou plus.

Ces zones sont décrites ci-après.

---

<sup>72</sup> La contrainte concernant la drop zone de Perwez, qui rend impossible l'implantation plus au nord sur la plaine de Perwez, n'est pas reprise sur la carte ci-dessous car il s'agit d'une information confidentielle de la Défense.



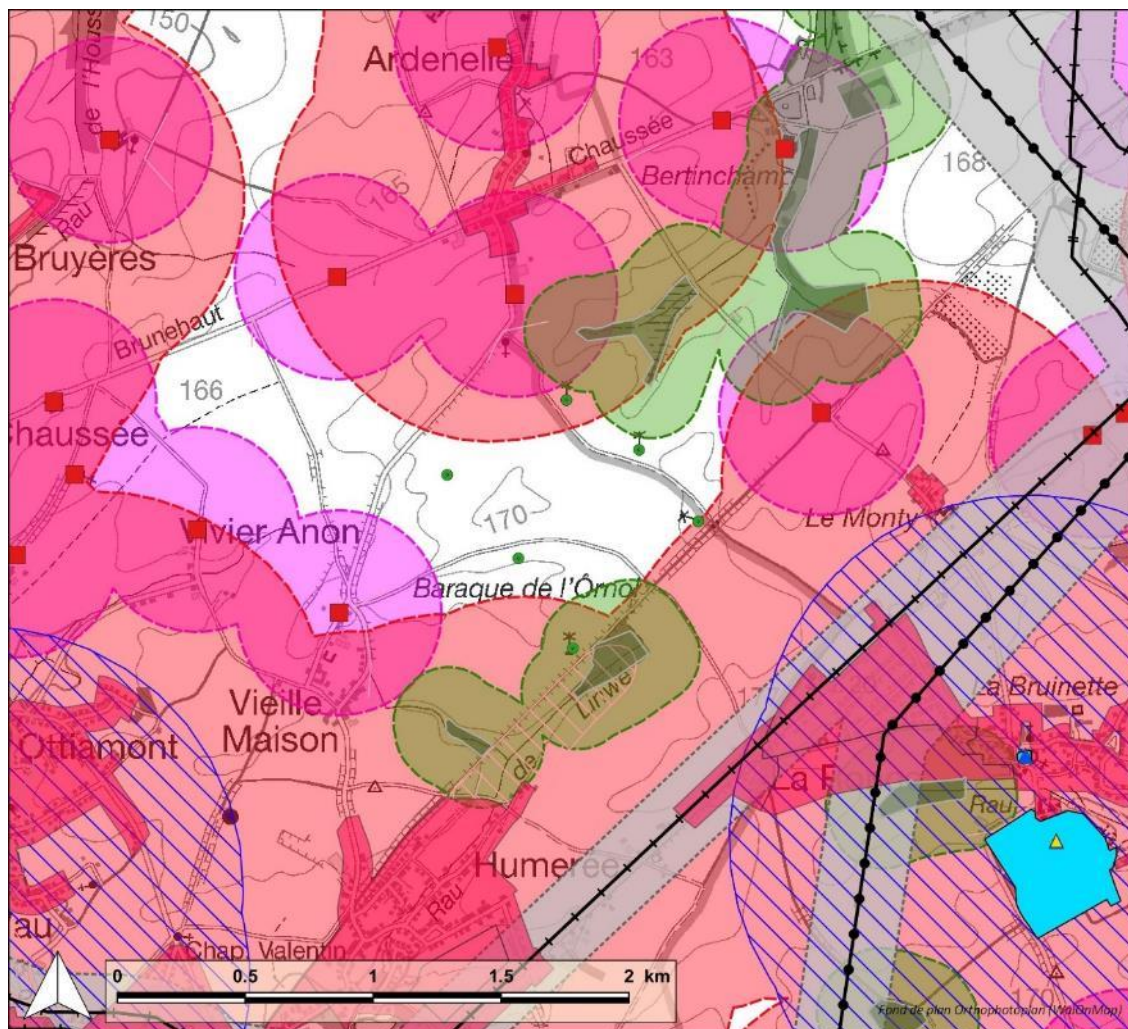
### Légende

- Eolienne projetée
- Périmètre d'étude lointain (19,26 km)
- Alternatives potentielles
- Eoliennes ENECO**
  - Autorisé
  - Exploité
  - Projet
- Parc éolien existant**
  - Autorisé
  - Exploité
  - Projet
- Contraintes d'habitats**
  - Distance de 720m aux zones d'habitat au plan de secteur
  - Distance de 400m aux habitats isolées
  - Zone d'habitat au plan de secteur
- Contraintes biologiques**
  - Zone Natagora Avifaune
  - Zone DEMNA Ornithologique
  - Zone Natagora Chiro
  - Zone de protection et à haute valeur biologique (N2000, SGIB, ...)
  - Zone forestière au plan de secteur
  - Distance de 200m aux lisières forestières
- Contraintes liées aux infrastructures**
  - Distance de garde (Ligne HT, Gaz, Autoroute, TGV, Chemin de fer)
- Contraintes aéronautiques**
  - Zone de contraintes aéronautiques (Défense et Belgocontrol)

Figure V.2-1 : Identification des sites alternatifs potentiels par rapport aux zones de contraintes.

### 2.3.1 Site alternatif n°1

Le site n°1 est localisé sur la combe de Sombreffe. Il s'agit du parc éolien de Sombreffe érigé depuis 2003 qui appartient également au demandeur. Ce site alternatif est propice pour la mise en œuvre d'un repowering. Toutefois, Skeyes bloque actuellement ce site à une hauteur de 122 m en bout de pale, ce qui rend son potentiel nettement moins intéressant.



#### Légende

##### Parc éolien existant

● Exploité

##### Contraintes d'habitats

Distance de 720m aux zones d'habitat au plan de secteur

Distance de 400m aux habitats isolés

Habitat isolé

Zone d'habitat au plan de secteur

##### Contraintes biologiques

Zone forestière au plan de secteur

Distance de 200m aux lisières forestières

##### Contraintes liées aux infrastructures

Ligne HT au plan de secteur

Canalisation gaz au plan de secteur

Distance de garde (Ligne HT, Gaz, Autoroute, TGV, Chemin de fer)

##### Zone de prévention

Point et ligne de vue remarquable (ADESA)

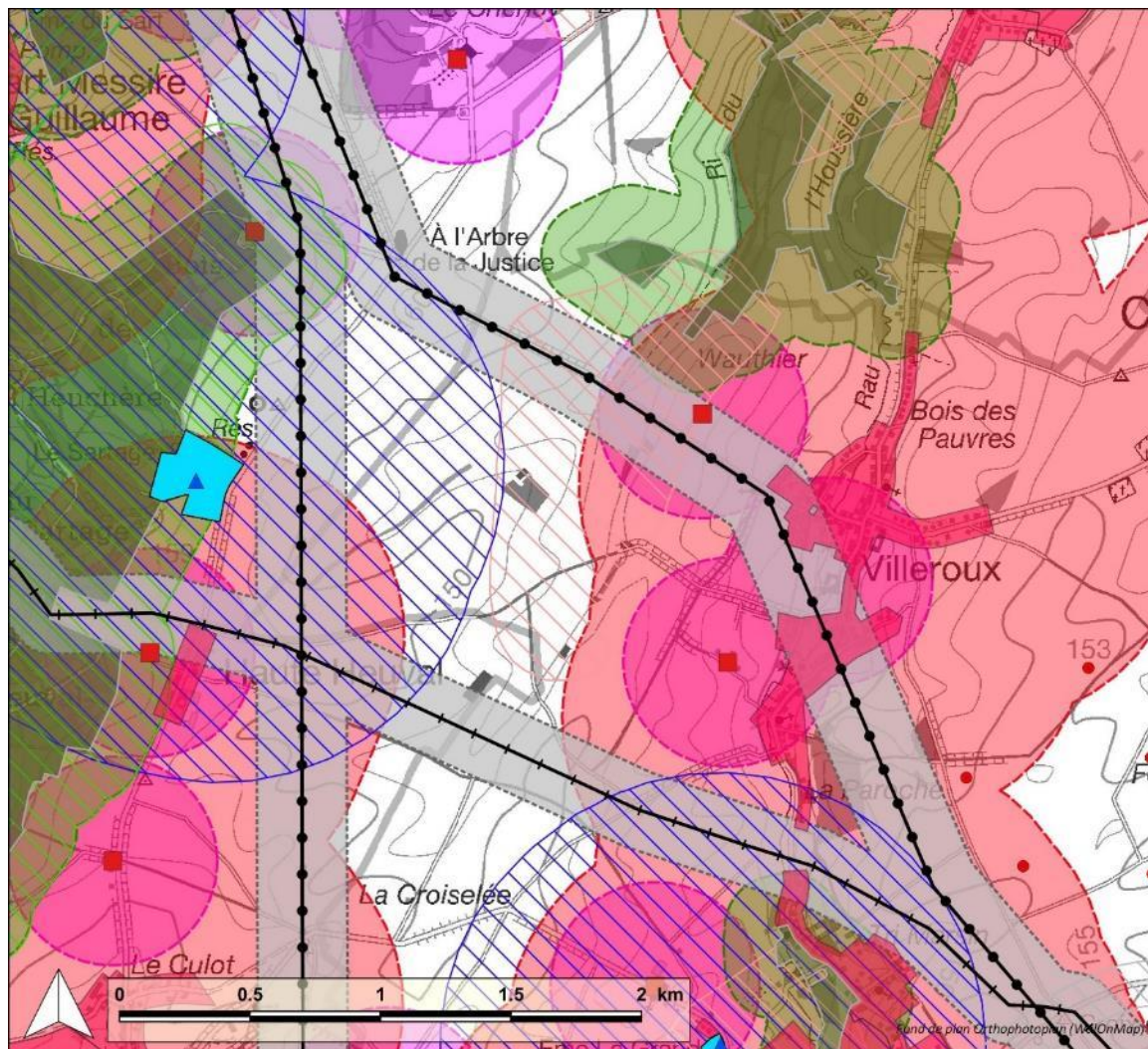
Périmètre d'intérêt paysager (ADESA)

Distance de 1km d'un site ou monument classé

Figure V.2-2 : Zoom sur le site alternatif n°1

### 2.3.2 Site alternatif n°2

Le site alternatif n°2 est localisé sur l'entité de Chastre. Une longue bande sans contraintes descend du nord au sud. Cette bande n'accueille pas de parc éolien existant, autorisé ou en projet. La bande sans contraintes permettrait la mise en œuvre d'un parc éolien de puissance équivalente. Cependant, il s'agirait d'un nouveau parc et non pas d'un repowering. De plus, aucune grande infrastructure ou zone économique au plan de secteur n'est à proximité (1500 m) de cette bande. Celle-ci ne peut donc pas accueillir d'éolienne sans déroger au CoDT.



#### Légende

##### Parc éolien existant

- Autorisé

##### Contraintes d'habitats

- Distance de 720m aux zones d'habitat au plan de secteur
- Distance de 400m aux habitats isolés
- Habitat isolé
- Zone d'habitat au plan de secteur

##### Contraintes biologiques

- Zone forestière au plan de secteur
- Distance de 200m aux lisières forestières

##### Contraintes liées aux infrastructures

- Ligne HT au plan de secteur
- Canalisation gaz au plan de secteur
- Distance de garde (Ligne HT, Gaz, Autoroute, TGV, Chemin de fer)

##### Zone de prévention

- Point et ligne de vue remarquable (ADESA)
- Périmètre d'intérêt paysager (ADESA)
- Site classé
- Distance de 1km d'un site ou monument classé
- Distance de 200m des sites Natura 2000

Figure V.2-3 : Zoom sur le site alternatif n°2

### 2.3.3 Conclusions

Il ressort de l'évaluation qu'à l'échelle du périmètre d'étude lointain, il existe peu de sites d'implantation alternatifs qui respectent à priori les mêmes critères d'implantation que le projet et qui permettraient l'implantation d'éoliennes.

De fait, il existe peu de parcs existants qui sont, d'une part, assez anciens pour mériter un repowering et, d'autre part, sous la gestion du Demandeur. Lorsque ceux-ci sont possibles, des projets de repowering sont déjà en réflexion. De plus, pour créer un site analogue, il serait nécessaire d'obtenir une zone libre de contraintes importantes, alors que celles-ci sont peu nombreuses et que cela impliquerait un étalement des parcs éoliens sur le territoire.

Malgré le fait que le Chargé d'étude ne puisse pas déterminer, sur base de la comparaison des contraintes d'implantation, l'ensemble des impacts qu'engendrerait l'implantation du projet sur ces sites alternatifs, il est constaté que ceux-ci ne permettent pas de répondre favorablement aux critères émis par la région et aux critères d'implantation analogue.

## 2.4 ALTERNATIVES D'IMPLANTATION SUR SITE

Les alternatives de localisation sur site sont principalement fonction des paramètres suivants :

1. Les critères d'implantation des éoliennes tels qu'énoncés au paragraphe IV.2.1 ;
2. Les distances minimales à respecter entre éoliennes (prescriptions du cadre de référence) : 7 fois le diamètre du rotor dans l'axe des vents dominants et 4 fois ce même diamètre à la perpendiculaire à l'axe des vents dominants ;
3. Les critères d'implantation des éoliennes dans le paysage : intégration paysagère imposée dans le cadre de référence ;
4. La localisation des routes et chemins d'accès : le cadre de référence impose de modifier au minimum les routes et chemins d'accès et d'en construire un minimum dans le cadre du projet. Les éoliennes sont donc souvent positionnées le long de voiries communales ;
5. La disponibilité foncière : les propriétaires et exploitants de la parcelle cadastrale envisagée pour l'implantation d'une éolienne peuvent refuser l'implantation de celle-ci sur leur terrain ;
6. L'exploitation agricole : les propriétaires et exploitants de la parcelle cadastrale envisagée pour l'implantation d'une éolienne peuvent restreindre le positionnement d'une éolienne de manière à ce que celle-ci ne gêne pas l'exploitation de la parcelle. Généralement, les propriétaires et exploitants demandent que les éoliennes soient positionnées en limite de parcelle ou de culture.

Lors de la conception d'un projet de parc éolien par le Demandeur, le critère du vent et les 4 premiers critères cités ci-avant sont utilisés pour positionner les éoliennes. Ces critères permettent au Demandeur de définir un projet « idéal » suivant une stratégie d'implantation qui lui est propre.

Ensuite jouent les facteurs 5 et 6. Si ces facteurs ne remettent pas en question de manière significative le projet (après repositionnement des éoliennes et vérification des critères 1 à 4), le projet est ensuite soumis à demande de permis et à étude d'incidences.

Un extrait de la planche 4 localisant les contraintes locales est présenté à la Figure suivante.

Au regard des espaces occupés par les éoliennes existantes à démanteler, on constate que les éoliennes reprennent sensiblement la même position mise à part pour l'éolienne 4 (WT4) qui est localisée un peu plus à l'ouest. Sur les 8 éoliennes à démanteler, il y en est projeté une de moins, 7. Finalement, elles occupent une zone libre de contraintes. Les éoliennes sont disposées à des distances suffisantes pour éviter des effets de sillage ou de turbulence significatifs, comme cela a été démontré au chapitre IV.6.

Les autres zones d'absence de contraintes sont occupées par les autres implantations du parc éolien de Perwez.

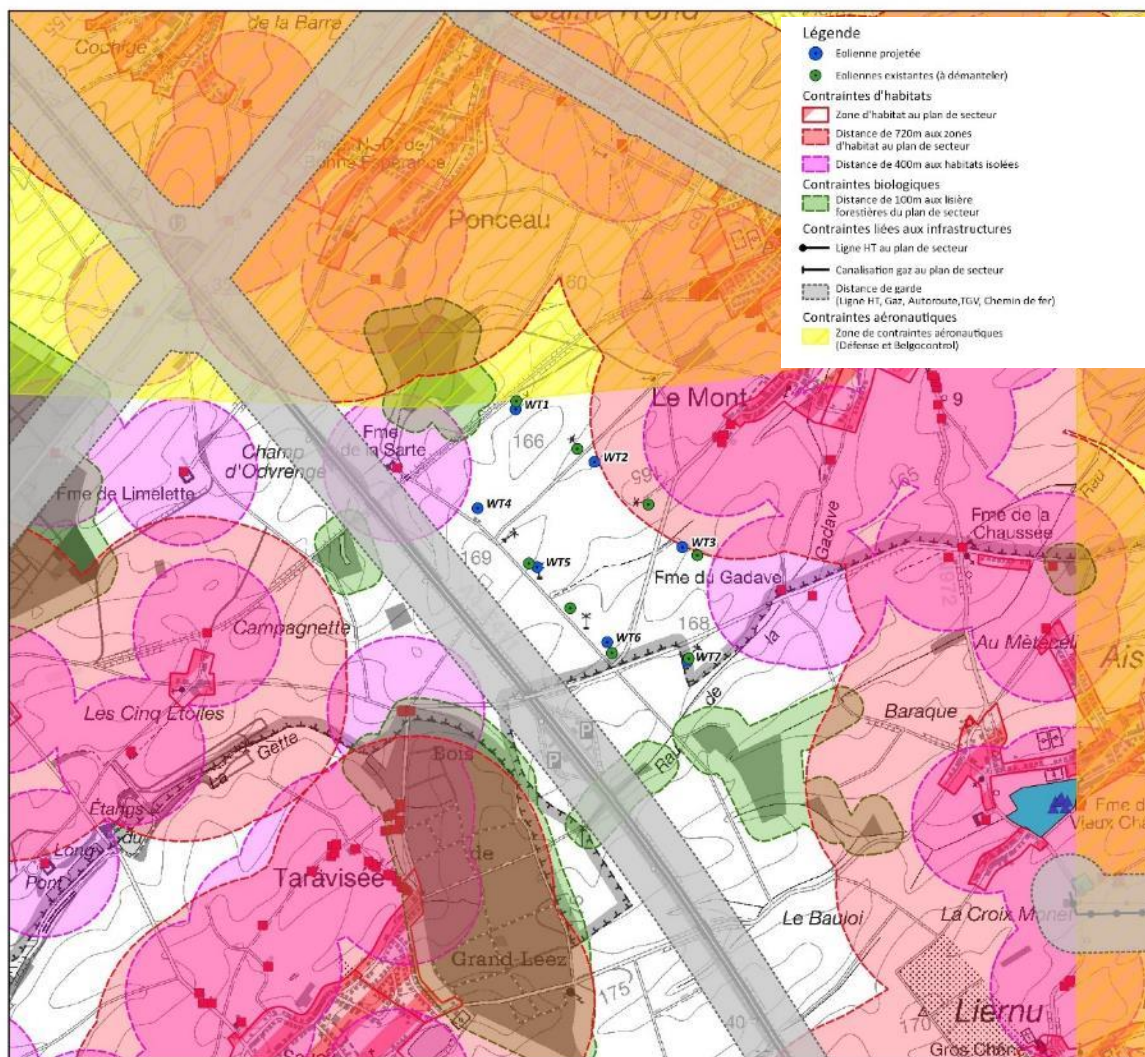


Figure V.2-4 : Extrait de la Planche 4 – Contraintes locales.

Par conséquent, le Chargé d'étude estime que le projet permet d'exploiter le potentiel de la zone, tout en tenant compte des contraintes locales. L'évaluation détaillée des incidences a démontré que ce projet n'était pas susceptible d'occasionner des impacts environnementaux significatifs, sous réserve du respect des recommandations (voir partie V.), de sorte que le Chargé d'étude estime qu'il n'y a pas d'alternative de localisation sur site plus favorable.

## 2.5 ALTERNATIVES TECHNIQUES

L'étude d'incidences a envisagé 4 modèles d'éoliennes : Senvion M140 (4,2 MW), Nordex N131 (3,6 MW) et Senvion M122 (3,4 MW).

Les avantages et inconvénients de chacun de ces modèles sont traités dans les différents chapitres du présent document et résumés dans le tableau suivant.

**Tableau V.2-1 : Comparatif des différents modèles étudiés dans l'EIE**

| Domaine environnemental  | Avantages / inconvénients                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chantier de construction | Les modèles diffèrent quelque peu en termes de masses et de volumes, ce qui peut avoir une faible influence sur le charroi nécessaire dans le cadre du chantier de construction. Néanmoins, il peut être admis que les différences ne sont pas significatives entre modèles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Milieu biologique        | Pas de différences significatives sur le risque de collision ou d'effarouchement par rapport aux populations d'oiseaux et de chauves-souris observées.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Paysage et patrimoine    | La morphologie et le gabarit des modèles étudiés sont similaires et n'induisent pas de différences visuelles notables. Les photomontages ont été réalisés avec le Senvion M140, le plus imposant en termes de gabarit. La forme des nacelles est parallélépipédique pour tous les modèles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Bruit et vibration       | Les modèles étudiés présentent des courbes de puissance acoustique spécifiques. L'EIE a modélisé les niveaux sonores générés par chaque modèle étudié. Il ressort des modélisations que les valeurs limites imposées par les conditions sectorielles et générales pourront être respectées pour tous les modèles, moyennant bridages appropriés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Être humain              | En ce qui concerne les incidences sur l'être humain, il est estimé qu'il n'y a aucune différence significative entre les modèles étudiés (notamment l'ombrage).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Air et énergie           | Les modèles étudiés ont des puissances nominales spécifiques, variant entre 3,4 MW et 4,2 MW. D'après les estimations, la production électrique annuelle totale sera comprise entre 60,7 et 74,3 GWh, pertes incluses (en tenant compte des conditions sectorielles d'exploitation et des pertes liées au bridage estimées en situation réaliste). De manière à garantir une production énergétique performante et à réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'autres polluants atmosphériques engendrées par le secteur de la production d'électricité, le Chargé d'étude a recommandé, pour autant que d'un point de vue économique cela soit viable, d'installer des éoliennes exploitant au mieux le potentiel éolien du site. Il conviendrait ainsi de privilégier des éoliennes à large rotor et/ou à puissance nominale élevée (par exemple Senvion 4.2M140) et ce, dans les limites des puissances et dimensions étudiées dans l'EIE. |

Enfin, au vu de l'évaluation des incidences détaillées du chantier d'aménagement des accès aux éoliennes et du raccordement électrique intra-parc et vers le poste de raccordement, il est estimé qu'il n'existe pas d'alternatives de tracés plus favorables à ceux prévus par le Demandeur.

## VI CONCLUSIONS GÉNÉRALES

## 1. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Le projet du Demandeur vise 7 éoliennes d'une hauteur totale de 180 m maximum. Ces éoliennes ne seront pas implantées sur un site vierge d'éoliennes, mais bien sur un site où sont déjà exploitées 8 éoliennes de 1,5 MW d'une hauteur totale de 123,5 m :

- 5 GE77 mises en service en 03/2005 ;
- 3 MD77 mises en service en 09/2006.

Le projet consiste en le remplacement complet de ces 8 machines par 7 machines de technologie moderne et de gabarit plus important. Il s'agit donc d'un projet dit de *repowering*.

Le projet s'implante par ailleurs à proximité d'autres éoliennes exploitées ou autorisées de forme qu'il forme un parc d'éoliennes au sens des conditions sectorielles.

Le chantier comportera deux volets : un premier volet lié au démantèlement du parc existant de 8 machines et un second volet lié à la construction des 7 nouvelles machines. Ces volets seront phasés.

Les zones de chantier seront accessibles via l'aire autoroutière d'Aische-en-Refail et la voirie de services qui permet d'accéder à la chaussée romaine et aux chemins agricoles qui desservent les différents pieds. Certaines sections de chemins devront faire l'objet d'un aménagement temporaire par la pose d'un empierrement. Ces aménagements temporaires ne constituent pas une modification de voirie au sens du Décret relatif à la voirie communale.

Dans le cadre du démantèlement, les éoliennes seront démontées entièrement. Les différents matériaux seront récupérés, triés, et soit réutilisés soit valorisés / recyclés. Les fondations seront entièrement retirées puis remblayées par des terres arables de manière à retrouver leur usage agricole initial. A noter que le Demandeur envisage d'utiliser au maximum les terres déblayées suite à la construction des nouvelles éoliennes (notamment les aires de montage et les fondations) comme remblais dans le cadre du chantier de démantèlement, de manière à limiter les volumes de terres à évacuer. Une partie des terres pourra également être valorisée sur place sur les parcelles voisines.

En ce qui concerne le raccordement, une partie du câblage sera réutilisé, mais il sera nécessaire de poser de nouveaux câbles. Par ailleurs, la cabine électrique existante (« cabine de tête ») sera agrandie et il est prévu de construire une seconde cabine de tête. Ce doublage est nécessaire étant donné qu'il est prévu deux postes d'injection différents, situés à Sauvenière (raccordement déjà existant) et à Gembloux-Grand-Manil (nouveau raccordement, sur une longueur d'environ 13,8 km). La pose de ce câble sera réalisée par le gestionnaire du réseau de transport.

Au stade actuel du projet, le Demandeur n'a pas encore arrêté son choix définitif quant au constructeur et au modèle précis d'éolienne qu'il compte installer. Trois modèles d'éoliennes (alternatives techniques) ont donc été envisagés dans le cadre de l'évaluation des incidences sur l'environnement présentées en Partie IV du présent document. A noter qu'un modèle a également étudié à des hauteurs variables tenant compte des contraintes aéronautiques militaires.

Suite à l'évaluation des incidences (établie à la date de clôture de la description de la situation de référence : 31/12/2018 sauf mention contraire), il apparaît, pour tous les modèles d'éoliennes envisagés, que :

- Le projet respecte les critères d'implantation du cadre de référence ;
- Le chantier de construction n'est pas susceptible de générer des incidences significatives pour autant que certaines conditions soient respectées ;
- Le projet n'a aucune incidence significative sur un habitat Natura 2000 ou sur d'autres espèces que les oiseaux et les chauves-souris ;
- Le projet éolien est situé dans une zone d'agriculture intensive globalement peu favorable pour l'avifaune, par ailleurs déjà occupée par de nombreuses éoliennes ;
- Néanmoins, plusieurs espèces inféodées aux plaines agricoles ont été rencontrées avec trois espèces typiques, à savoir l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière et le Vanneau huppé. Aucune incidence notable n'est attendue sur ces espèces nicheuses.

- Par ailleurs, il apparaît que les populations locales de ces espèces sont habituées aux éoliennes en exploitation, aucun impact diffus n'est donc attendu et dès lors, aucune mesure de compensation n'est recommandée ;
- En ce qui concerne les chauves-souris, des efforts de prospection importants ont été réalisés avec la réalisation de plusieurs points d'écoute au sol et la pose d'un enregistreur en continu placé au niveau du mât d'une éolienne ;
- Au moins 6 espèces ont été inventoriées sur le site. Vu la présence d'espèces considérées comme sensibles aux éoliennes au niveau du projet (Pipistrelles commune et de Nathusius, Sérotine commune, Noctules commune et de Leisler), les impacts du projet sur ces espèces sont considérés comme modérés à forts selon les espèces et des mesures d'atténuation sont dès lors recommandées (en période de migration et hors période migratoire), à savoir des arrêts des machines à planifier lorsque les conditions favorables au vol des chauves-souris sont réunies ;
- Le projet prévoit l'implantation de 7 éoliennes au nord-est de l'autoroute E411. Les éoliennes suivent une double ligne en quinconce parallèle à l'autoroute. La dernière éolienne (WT 7) se déporte, quant à elle, entre les deux lignes. De manière générale, l'implantation en projet reproduit le schéma du parc éolien existant ;
- Le projet du repowering s'inscrit au sein d'un parc éolien plus vaste. À l'échelle du parc, le projet en vue aérienne suit deux légères courbes qui accompagnent l'axe autoroutier. Au sein du parc, l'écart de la l'éolienne 7 est en corrélation avec deux autres écarts à proximité. Il est constaté qu'à l'échelle du parc en entier, le projet s'inscrit dans la continuité des alignements ;
- Au niveau du site d'étude, aucune ligne de force de premier ordre n'a été mise en évidence. Le regard tend plutôt vers l'horizontale et sur les faibles ondulations du relief. Des lignes de force du second ordre ont été identifiées le long d'infrastructures importantes (autoroute et ligne de chemin de fer), ainsi qu'en fond de vallon. Ces lignes de force se marquent par des cordons boisés. De plus, du fait d'une exploitation agricole intensive, le paysage local offre de nombreux points de vue dégagés typiques de paysage d'openfield ;
- Aujourd'hui, le site d'étude est occupé par un parc éolien qui marque sur le site une forte identité paysagère. En effet, les éoliennes structurent verticalement un paysage local sans ligne de force de premier ordre. Ces structures paysagères ont composé leur propre paysage. Le projet de repowering, qui vient remplacer des éoliennes existantes, s'intègre au sein de ce paysage en conservant la structure paysagère actuellement dominante ;
- Il a été identifié cinq habitations isolées à moins de 4 fois la hauteur des éoliennes, soit 720 m, dont trois qui sont aujourd'hui dans le périmètre des éoliennes existantes. La modification de l'impact visuel sur ces habitations est limitée. Entre la ferme de la Sarte qui se situe au sein du périmètre de 720m, et le projet éolien se trouve l'ancien talus boisé du chemin de fer qui accueille le Ravel. Celui-ci atténue significativement la visibilité du projet ;
- Concernant les habitations isolées et les zones d'habitat, les éoliennes seront principalement visibles dans un rayon de 5 km et ce, depuis la plupart des endroits en périphérie côté projet des zones d'habitat de Perwez, Thorembais-Saint-Trond, Grand-Leez, Liernu, Sasint-Germain et Aische-en-Reuil ;
- Au-delà du périmètre de 5 km, les incidences tendent à diminuer selon la topographie, la présence d'éléments arborés et la densité de l'habitat. Les machines seront ponctuellement perceptibles lors des déplacements entre les villages et lorsque les ouvertures visuelles le permettront ;
- Le parc éolien aura des impacts visuels sur d'autres éléments que les lieux de vie (patrimoine, périmètres d'intérêt paysager, itinéraires de promenade) qui varieront selon la distance et la position de l'observateur ;
- Le projet de repowering renforcera la visibilité des éoliennes au niveau du périmètre intermédiaire (< 5 km). Ainsi les agglomérations de Perwez, de Thorembais-Saint-Trond, d'Aische-en-Reuil ; de Grand-Leez ; de Liernu sont plus particulièrement touchées. Au niveau du périmètre lointain, l'augmentation de la visibilité due au projet de repowering est peu significative.
- En raison du processus de remplacement des éoliennes, il n'y a pas de modification sur l'effet d'encercllement lié au projet. Quant à l'effet de superposition, il est possible qu'il y ait des situations très locales de co-visibilité par superposition de plans, mais cet impact visuel est négligeable dans l'ensemble paysager ;

- Les éoliennes du repowering feront l'objet d'un balisage diurne et nocturne, consistant respectivement en bandes rouges sur le mât et les pales, et en flashes limineux ;
- Les simulations acoustiques montrent que l'ajout de bruit particulier des éoliennes (projet du repowering de Perwez) au bruit particulier des parcs voisins (autorisés/existants) en situation réglementaire induit des dépassements des valeurs limites des conditions sectorielles au droit de plusieurs récepteurs en période de nuit estivale et non-estivale avec les modèles d'éoliennes envisagés, Senvion 4.2M140 (hauteur fixe 180m), Nordex N131 3.6, Senvion 3.4M122 et Senvion 4.2M140 (hauteur variable). Dès lors, un programme de bridage doit être appliqué aux éoliennes quelque soit le modèle choisi. Ces programmes de bridage permettent de respecter les conditions sectorielles.
- Lorsqu'on cumule les bruits particuliers des éoliennes en projet du repowering de Perwez et des parcs voisins, aucune émergence n'est observée par rapport au bruit de fond existant
- L'évaluation acoustique a également comparé les niveaux sonores des machines existantes avec les nouvelles machines envisagées. Quel que soit le modèle envisagé pour le repowering, les niveaux sonores sont légèrement plus élevés qu'avec les éoliennes de l'ancien parc (avec une augmentation moyenne de l'ordre de 0,8 dB(A)). Seul le point d'immission NSA34 voit son niveau sonore augmenter de manière plus significative, passant de 40 à 44 dB(A), sans bridage ;
- Les valeurs guides relatives à l'ombre stroboscopique portée sont respectées au niveau des habitations moyennant la mise en place d'un dispositif d'arrêt automatique (pour tenir compte des hypothèses maximalistes ;
- On ne relève aucune habitation dans les zones susceptibles d'être affectées par un accident (ces événements sont néanmoins très peu probables) ;
- Les zones où un accident est susceptible d'intervenir avec une probabilité supérieure à  $10^{-5}$  sont exclusivement dévolues aux cultures ;
- Les distances de sécurité relatives aux infrastructures (canalisation souterraine, lignes électriques, réseau ferroviaire, routes nationales, faisceau hertzien, etc.) sont respectées ;
- Le projet n'est pas susceptible d'interférer avec les infrastructures de télécommunications ;
- Le projet est compatible avec les servitudes liées à l'aviation militaire et civile (aviation, radar), moyennant la mise en place d'un balisage de jour et de nuit conforme ;
- Le site sera remis en état au terme de la validité du permis unique, conformément aux obligations légales ;
- A l'exception de la cabine de tête, toutes les infrastructures secondaires ne seront pas visibles (câbles électriques enfouis, transformateur au sein de l'éolienne, etc.) ;
- Suivant le dossier méthodologique de l'élaboration d'une carte positive de référence traduisant le cadre éolien de juillet 2013, il est considéré qu'un site éolien peut assurer une bonne exploitabilité lorsque les éoliennes y produisent en moyenne entre 4,5 à 5 GWh/an. Les productions nettes (pertes incluses) attendues pour le projet varient de 8,7 et 10,6 GWh/an/éolienne, selon les modèles. Ces valeurs sont nettement au-delà des critères du cadre éolien, et par conséquent, il est estimé que le site constitue un excellent gisement venteux, bien exploité par le projet.

## 2. LISTE DES RECOMMANDATIONS

Le Tableau suivant reprend la liste des recommandations de l'étude d'incidences.

**Tableau VI. 2-1 : Liste des recommandations de l'EIE**

| Phase    | Secteur       | Recommandation de l'EIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chantier | Air           | Nettoyer régulièrement les voiries d'accès à proximité du chantier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Chantier | Bruit         | Eviter l'utilisation de matériel bruyant lorsque cela n'est pas nécessaire et préférer les techniques les moins génératrices de bruit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Chantier | Bruit         | Réserver les travaux bruyants et le trafic de poids lourds aux jours ouvrables et, si possible, entre 10h et 17h.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Chantier | Bruit         | Enfermer ou d'isoler le plus possible les équipements bruyants (pompes, moteurs et groupes électrogènes).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Chantier | Bruit         | Limiter au maximum le stationnement prolongé (moteur en marche) des engins de circulation et en particulier des poids lourds.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Chantier | Bruit         | Eviter les manœuvres de marche arrière de manière à limiter les éventuelles nuisances sonores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Chantier | Bruit         | Prévenir les riverains du début et de la durée des travaux.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Chantier | Faune & flore | Afin de réduire le dérangement de la faune, il est recommandé de réaliser les travaux de création et d'aménagement de chemins et aires de montage, ainsi que la mise en place des liaisons électriques, en dehors de la période de nidification, à savoir de début avril à juillet.<br>Il s'agira également de veiller à ce que l'ensemble des travaux de raccordement soit réalisé durant la période la plus courte possible.                                                                                                                                                                        |
| Chantier | Faune & flore | Parallèlement, on veillera toujours à minimiser la destruction d'éléments du maillage écologique (haies, zones boisées, alignements d'arbres...), qui constituent des éléments d'intérêt biologique, en raison du rôle de refuge important qu'ils jouent dans l'environnement agricole, de leur apport tant pour les espèces nicheuses que pour les espèces hivernantes et de leur rôle dans les liaisons écologiques entre zones refuges. A priori, ces éléments ne devraient pas être détruits par le projet. En cas de dommage ou de destruction, de nouvelles plantations devront être réalisées. |
| Chantier | Faune & flore | De manière générale, conformément à la Circulaire relative aux plantes exotiques envahissantes du 30 mai 2013, il s'agira de veiller à la non-dispersion d'espèces invasives éventuellement présentes lors du stockage et de l'éventuel déplacement des terres excédentaires.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Chantier | Général       | Faire réaliser le dimensionnement des diverses fondations par un bureau d'étude spécialisé sur base de minimum 2 essais CPT à réaliser au droit de chaque éolienne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Chantier | Général       | Respecter les critères de dimensionnement relatifs aux fondations à prévoir sous les éoliennes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Chantier | Général       | 4. Dans le cadre du chantier de construction, respecter les prescriptions relatives à la valorisation des terres reprises dans l'Arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 relatif à la valorisation de certains déchets, ainsi que les prescriptions relatives à l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres entrées en vigueur le 1er novembre 2018.                                                                                                                                                                                                            |
| Chantier | Général       | Dans le cadre du chantier de démantèlement, s'assurer de la compatibilité des terres de remblais avec les normes agronomiques et physico-chimiques en vigueur (notamment, AGW du 14 juin 2001 ou législation plus récente).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Chantier | Général       | Veiller à ce que les terres de déblais (phase de construction) et de remblais (phase de démantèlement) soient le moins transportées possibles (exutoires et sources des terres proches).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Chantier | Général       | Respecter les entretiens préventifs périodiques des engins de chantier et les camions.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Chantier | Général       | Limiter les quantités de produits dangereux (surtout liquides) utilisées et stockées sur site.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Chantier | Général       | Stocker les produits dangereux (liquides surtout) sur une aire étanche avec récolte des épanchements.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Chantier | Général       | Posséder des kits antipollution en suffisance sur le chantier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Phase        | Secteur                  | Recommandation de l'EIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chantier     | Général                  | Respecter les prescriptions relatives à la gestion des déchets de chantier reprises dans l'Arrêté du Gouvernement wallon du 27 mai 2004 fixant les conditions intégrales d'exploitation relatives aux stockages temporaires sur chantier de construction ou de démolition de déchets (M.B. 25.08.2004).                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Chantier     | Circulation - voirie     | Effectuer un état des lieux avant la mise en route du chantier afin de pouvoir mettre en évidence les éventuelles dégradations des voiries occasionnées par le passage des camions et des convois exceptionnels.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Chantier     | Circulation - voirie     | Prévenir les riverains de la date du passage des convois exceptionnels.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Chantier     | Circulation - voirie     | Faciliter l'arrivée des convois avec l'aide de la police locale. Si le passage induit des modifications de la circulation, il est important qu'une signalisation complémentaire et temporaire informe les usagers des changements autour du site.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Chantier     | Circulation - voirie     | Installer une station de décrottage en sortie de parcelle agricole et utiliser celle-ci en cas de pluies abondantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Chantier     | Circulation - voirie     | Laisser libre accès aux parcelles agricoles en cours de chantier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Chantier     | Circulation - voirie     | Faire valider le tracé d'acheminement des éléments constitutifs des éoliennes par le constructeur, en concertation avec le gestionnaire des routes concernées (notamment du SPW Mobilité et Infrastructures).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Chantier     | Circulation - voirie     | Informar la police locale du tracé ou des tracés choisi(s).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Chantier     | Circulation - voirie     | Ne pas occuper la bande d'arrêt d'urgence au niveau des accès autoroutiers.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Chantier     | Circulation - voirie     | Etablir une signalisation appropriée aux différentes zones qu'emprunteront le charroi exceptionnel pour le transport des tours et nacelles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Chantier     | Sécurité                 | Désigner un coordinateur sécurité-santé agréé par la Région wallonne qui définira les règles en matière de sécurité et veillera à leur respect.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Chantier     | Sécurité                 | Engager des équipes du constructeur des éoliennes et d'entreprises de grutage spécialisées en montage d'éoliennes (travail en altitude).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Chantier     | Sécurité                 | Réaliser le transport des éléments, matériaux de construction et la réalisation des travaux de construction sous de bonnes conditions météorologiques (pas de pluie ni de vent violent pour l'érection des éoliennes).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Chantier     | Préservation du ruisseau | Le chantier ne pourra nuire à l'écoulement normal des eaux.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Chantier     | Préservation du ruisseau | Les terres excavées ne pourront pas être stockées à proximité de l'axe de ruissellement ; en aucun cas, les terres ne pourront être utilisées en remblais au niveau de cet axe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Chantier     | Paysage / patrimoine     | En cas de découverte de vestiges archéologiques lors du chantier de construction, le Demandeur devra contacter le service archéologique du SPW (SPW TLPE).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Exploitation | Energie                  | De manière à garantir une production énergétique performante et à réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'autres polluants atmosphériques engendrées par le secteur de la production d'électricité, il est recommandé, pour autant que d'un point de vue économique cela soit viable, d'installer des éoliennes exploitant au mieux le potentiel éolien du site. Il conviendrait ainsi de privilégier des éoliennes à large rotor et/ou à puissance nominale élevée et ce, dans les limites des puissances et dimensions étudiées dans l'EIE |

| Phase        | Secteur                                 | Recommandation de l'EIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Exploitation | Etre humain - ombre stroboscopique      | <p>Étant donné que selon les hypothèses maximaliste et réaliste il est possible que les limites soient dépassées, le Demandeur devra équiper les éoliennes d'un dispositif d'immobilisation temporaire pour être capable de stopper l'effet d'ombre stroboscopique projetée sur les habitats.</p> <p>Le demandeur devra constituer et tenir à la disposition de l'autorité compétente des rapports annuels d'exploitation permettant de prouver le respect des seuils réglementaires en vigueur, en enregistrant et croisant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>les périodes effectives d'ensoleillement suffisant mesurées à l'aide des capteurs de rayonnements solaires installés sur les machines ;</li> <li>les périodes durant lesquelles les éoliennes sont susceptibles de pouvoir générer de l'ombre sur les habitations riveraines (suivant la modélisation et la position relative des habitations riveraines susceptibles d'être impactées par l'ombre stroboscopique);</li> <li>les périodes de fonctionnement des éoliennes (une éolienne qui ne tourne pas ne génère pas d'ombre stroboscopique.</li> </ul> |
| Exploitation | Etre humain - champs électromagnétiques | Par mesure de précaution, il est recommandé de respecter une distance horizontale de minimum 2,3 m entre l'axe vertical du câblage souterrain et les habitations lors de la pose des nouveaux câbles, et ce afin de s'assurer du respect du seuil d'exposition de 0,4 µT préconisé pour les enfants par le Conseil supérieur de la Santé.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Exploitation | Etre humain - Aéronautique              | Limiter la taille des éoliennes 1, 2, 4 et 5 à respectivement à 175 m, 175 m, 171 m et 170 m afin de garantir la sécurité des vols à partir de Beauvechain et ne pas entraver la capacité de largage en automatique de nuit au niveau de la dropzone de Perwez.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Exploitation | Etre humain - surplomb                  | Veiller à ce que l'entretien et l'inspection des éoliennes soient réalisés au moins deux fois par an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Exploitation | Etre humain - balisage                  | Respecter le balisage exigé par les instances aéronautiques tel que décrit par le circulaire GDF-03.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Exploitation | Etre humain - balisage                  | De manière à réduire les nuisances pour les riverains, il est recommandé de prévoir une orientation des flashes lumineux la plus verticale possible, dans le cadre fixé par la circulaire GDF-03 fixant le balisage des éoliennes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Exploitation | Etre humain - socio-économique          | De manière à promouvoir le développement économique de la Région wallonne, il est recommandé de faire appel à des entrepreneurs locaux pour tous les travaux de génie civil et employer des « agents de maintenance des éoliennes », tels que ceux ayant terminé le cycle de formation organisé par le centre de compétences Technifutur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Exploitation | Etre humain - bruit                     | Respecter la norme de la Commission Electrotechnique (CEI) 61400-11.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Exploitation | Etre humain - bruit                     | Procéder à un bridage pour le modèles Senvion 4.2M140 (hauteur fixe de 180m), Nordex N131 3.6, Senvion 3.4M122 et Senvion 4.2M140 (hauteur variable)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Exploitation | Faune & flore - oiseaux                 | Aucune recommandation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Exploitation | Faune & flore - Chauve-souris           | <p>Vu que des espèces réputées sensibles aux éoliennes ont été contactées, un bridage est recommandé afin de réduire au minimum les impacts du projet sur la chiroptérofaune. Les conditions de ce bridage sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en période migratoire (1/8 – 15/10) : arrêt des éoliennes pour des vitesses de vent à hauteur des rotors inférieures à 7 m/s, température supérieure à 8°C et absence de pluie ;</li> <li>- en dehors de la période migratoire (1/04 -31/7 et 16/10 – 31/10) : arrêt des éoliennes pour des vitesses de vent à hauteur des rotors inférieures à 6 m/s, température supérieure à 10°C et absence de pluie.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Exploitation | Faune & flore - Chauve-souris           | Proscrire au pied des éoliennes un éclairage qui risquerait d'attirer les insectes et donc les chauves-souris.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Références

- 
- i Bilan énergétique de la Wallonie 2014, Rapport intermédiaire, février 2016 (version de juin 2016), ICEDD
  - ii <http://www.apere.org/observatoire-eolien>

## Partie V. Évaluation des incidences du projet

- iii Lignes directrices axées sur les meilleures pratiques européennes dans le domaine des transports routiers exceptionnels Commission européenne, Direction générale pour l'énergie et le transport.
- iv Aves (2002). Éoliennes et Oiseaux en Région wallonne. Rapport à la Région wallonne
- v DEMNA (2012). Projets éoliens - note de référence pour la prise en compte de la biodiversité
- vi Birdlife International (2003). Windfarm and birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report for the 23rd meeting of the Standing Committee on behalf of the Bern Convention (1-4 december 2003), Document T-PVS/Inf (2003) 12, Strasbourg
- vii CLOTUCHE E. (2006). Éoliennes et oiseaux : une cohabitation possible ? Aves 43(2), 19-26
- viii DREWITT A.L. & LANGSTON R.H.W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis, 148, 29–42
- ix EVERAERT J. 2008 Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapport nr. INBO.R.2008.44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel
- x ROUX D., LE BOT A., CLEMENT J. & TESSON J-L. (2004). Impact des éoliennes sur les oiseaux – Synthèse des connaissances actuelles – Conseils et recommandations. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. Paris. 38 p
- xi KINGSLEY A. & WHITTAM B. (2003). Les éoliennes et les oiseaux – Document d'orientation pour les évaluations environnementales. Service canadien de la faune. Environnement Canada. Québec
- xii MASDEN E. A., HAYDON D. T., FOX A. D., FURNESS R. W., BULLMAN R. & DESHOLM M. (2009). Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. – ICES Journal of Marine Science, 66: 746-753
- xiii AVES (2002). Éoliennes et oiseaux en Région wallonne. Rapport à la Région wallonne. Liège, Maison Liégeoise de l'Environnement. 125p
- xiv Hötter H., Thomsen K.-M. & Köster H. (2004). Impacts of biodiversity of exploitation of renewable energy sources : the example of birds and bat – facts, gap in knowledge, demand for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael Otto Institut im Nabu. 65p
- xv Stewart G, Pullin A., Coles C. (2007) Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation 34: 1-11
- xvi Dürr T. (2012). Vogelverluste an windkraftanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe; Daten aus Archiv der Staatlichen Vogelschutzwaten Brandenburgs, Buckow.
- xvii EUROPEAN COMMISSION (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Natura 2000, Guidance document, 116 p
- xviii Dürr T. (2012). Vogelverluste an windkraftanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe; Daten aus Archiv der Staatlichen Vogelschutzwaten Brandenburgs, Buckow
- xix Stewart G, Pullin A., Coles C. (2007) Poor evidence-base for assessment of windfarm

---

impacts on birds. Environmental Conservation 34: 1-11.

- <sup>xx</sup> MADDERS M. & WHITFIELD D. P. (2006). Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. IBIS, 148, 43-56.
- <sup>xxi</sup> EUROPEAN COMMISSION (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Natura 2000, Guidance document, 116 p.
- <sup>xxii</sup> AHLEN I. (2003). Wind turbines and bats – A pilot study. Final Report to Swedish National Energy Administration. Sweden
- <sup>xxiii</sup> BAERWALD E.F., D'AMOURS G.H., KLUG B.J. & BARCLAY R.M.M. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology. 18(16) pp. R695 - R696
- <sup>xxiv</sup> KUNZ T.H., ARNETT, E.B., ERICKSON W.P., HOAR A.R., JOHNSON G.D., LARKIN R.P., STRICKLAND M.D. THRESHER R.W. & TUTTLE M.D. (2007). Ecological impacts of wind energy development on bats : questions, research needs, and hypotheses. Front Ecol Environ 5(6), 315-324
- <sup>xxv</sup> Hötter H., Thomsen K.-M. & Köster H. (2004). Impacts of biodiversity of exploitation of renewable energy sources : the example of birds and bat – facts, gap in knowledge, demand for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael Otto Institut im Nabu. 65p
- <sup>xxvi</sup> PEETERS A. & ROBERT H. (2012). Protocole d'analyse des études d'incidence sur la nature, des projets éoliens dans l'objectif d'éviter, de réduire et de compenser les impacts. RHEA

Abies, LPO Aude, Geokos Consultants (1997). Suivi ornithologique du parc éolien de Port-la-Nouvelle (Aude), Rapport Final, 68 p.

AHLEN I. (2003). Wind turbines and bats – A pilot study. Final Report to Swedish National Energy Administration. Sweden.

ALBOUY S., DUBOIS Y. & PICQ H. (2001). Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute. ABIES bureau d'études et la LPO Aude, ADEME, Valbonne, France.

American Wind Energy Association (2000). Facts about Wind Energy and Birds. Wind Energy Fact Sheet. AWEA, Washington.

APERE (2008). Eolien : Rumeurs et réalités. DGALPE/ SPW.

ARNETT E.D. (2006). A preliminary evaluation on the use of dogs to recover bat fatalities at wind energy facilities. Wildlife Society Bulletin. 34(5): 1440-1445.

AVES (2002). Éoliennes et oiseaux en Région wallonne. Rapport à la Région wallonne. Liège, Maison Liégeoise de l'Environnement, 125 p.

BAERWALD E.F., D'AMOURS G.H., KLUG B.J. & BARCLAY R.M.M. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology. 18(16) pp. R695 - R696.

BARCLAY R.M.R., BAERWALD, E.F. & GRUVER, J.C. (2007). Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effect of rotor size and tower height. Can. J. Zool. 85: 381-387.

Birdlife International (2003). Windfarm and birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report for the 23rd meeting of the Standing Committee on behalf of the Bern Convention (1-4 december 2003), Document T-PVS/Inf (2003) 12, Strasbourg.

Birdlife International (2003). Draft Recommendation on minimising adverse effects of wind power generation on birds. Report for the 23rd meeting of the Standing Committee on behalf of the Bern Convention (1-4 december 2003), Document T-PVS/11 (2003) 12, Strasbourg.

Birdlife International (2004). Projet de recommandation sur l'atténuation des nuisances de la production d'énergie éolienne sur les oiseaux et les chauves-souris. Rapport de la 4<sup>ème</sup> réunion du Comité permanent de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) (29 novembre-3 décembre 2004), Document T-PVS/4 (2004) 12, Strasbourg

---

Birdlife International (2005). Position statement on Wind Farms and Birds. [www.birdlife.org](http://www.birdlife.org)

BRAM A. & L. BRUINZEEL (A&W), 2009. De nationale windmolenrisicokaart voor vogels. SOVON Vogelonderzoek Nederland/Altenburg & Wymenga. pp 38

BRINKMANN R. and SCHAUER-WEISSHAHAN H. (2002). Welche Auswirkungen haben Windenergieanlagen auf Fledermäuse? In : « Der Flatterman », Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Baden-Württemberg e.V., Vol. 14, pp 21-21.

CELSE J. (2005). Mise en place d'un protocole de suivi ornithologique pour les projets éoliens en région PACA. ECO-MED. 45p.

CRYAN P.M. (2008). Mating behavior as a possible cause of bat fatalities at wind turbines. Journal of Wildlife Management. 72 (3): 845-849.

DAVID F. (2009). Bilan du plan national de restauration Milan royal 2003-2007. LPO Mission Rapaces. Ministère de l'Écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire. France.

DE LUCAS M., GUYONNE F.E.J., WHITFIELD D.P. & FERRER M. (2008). Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology. 45, 1695–1703

DEVEREUX C.L., DENNY M.J.H. & WHITTINGHAM M.J. (2008). Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. Journal of Applied Ecology, doi: 10.1111/j.1365-2664.2008.01560.x

DEVILLERS P., ROGGEMAN W., TRICOT J., DEL MARMOL P., KERWIJN C., JACOB J.-P. & ANSELIN A., 1988. Atlas des oiseaux nicheurs de Belgique. 396 pages. IRSNB, Bruxelles.

DREWITT A.L. & LANGSTON R.H.W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis, 148, 29–42.

DREWITT A.L. & LANGSTON R.H.W. (2008). Collision effects of Wind-power generators and other obstacles on birds. Annals of the New-York Academy of Science. 1134: 233–266.

DÜRR T. (2002). Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. Nyctalus, 8 (2) : 115-118.

ELKINS N. (1996). Les oiseaux et la météo. Delachaux et Niestlé. Paris. 218 p.

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D., YOUNG D.P., SERNKA K.J. & GOOD R.E. (2001). Avian collisions with Wind Turbines: a Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee Resource Document, Washington.

ERICKSON W., JOHNSON G., YOUNG D., STRICKLAND D., GOOD R.E., BOURASSA M., BAY K. & SERNKA K. (2002). Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments. WEST, INC. Prepared for Bonneville Power Administration.

EUROPEAN COMMISSION (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Natura 2000, Guidance document, 116 p.

EVERAET J., DEVOS K. & KUIKEN E. (2002). Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport Instituut voor Natuurbewoud. Brussel. 76 p.

EVERAERT J. 2008 Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapport nr. INBO.R.2008.44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

EVERAERT J. (2003). Windturbines en vogels in Vlaanderen: Voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. Natuur.Oriolus, 69 (4) : 145-155.

EVERAERT J. & STIENEN E.W.M. (2007). Impact of windturbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodivers Conserv 16: 3345-3359.

FICHEFET V., BARBIER Y., BAUGNÉE J.-Y., DUFRÊNE M., GOFFART P., MAES D. & VAN DYCK H. 2008. Papillons de jour de Wallonie (1985-2007). Publication du Groupe de Travail Lépidoptères Lycaena et du Département de l'étude du Milieu Naturel et Agricole (SPW-DGARNE), Série "Faune-Flore-Habitat" n° 4, Gembloux, 320 pp

HORN J.W., ARNETT E.B. & KUNZ, T.H. (2008). Behavioural responses of bats to operating wind turbines. Journal of Wildlife Management. 72 (1): 123-132.

HÖTKER H., THOMSEN K-M., and JEROMIN H. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy resources: 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, Bergenhusen. 65 p.

HÖTKER H., THOMSEN K-M & KÖSTER H. 2004. 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.

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 pp.

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. Aves – Raîgne et CRNFB (MRW-DGRNE), série « Faune-Flore-Habitats » n° 2. 384 pp.

KINGSLEY A. & WHITTAM B. (2003). Les éoliennes et les oiseaux – Document d’orientation pour les évaluations environnementales. Service canadien de la faune. Environnement Canada. Québec.

KOENIG J-C., BOUTELOUP G., GAILLARD M. & MALENFERT P. (2004). Éoliennes et avifaune, quelle approche? Cahier des charges visant les protocoles et études d'impact applicables lors de l'installation d'aérogénérateurs en Lorraine, volet avifaune. Neomys et Centre Ornithologique Lorrain. 44 p.

LARSEN J.K ; & GUILLEMETTE, M. (2007). Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. Journal of Applied Ecology. 44, 516–52

LEDDY K., HIGGINS K. & NAUGLE D. (1999). Effects of wind turbines on upland nesting birds in conservation reserve program grasslands. Wilson Bulletin, 111(1) :100-104.

LEKUONA J. (2001). Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y muriélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Informe Técnico. Direccion General de Medio Ambiente. Departamento de Medio Ambiente, Ordonacion del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. [http://www.iberica2000.org/textos/LEKUONA\\_REPORT.pdf](http://www.iberica2000.org/textos/LEKUONA_REPORT.pdf)

LEUZINGER Y., LUGON A. & BONTADINA F. (2008). Éolienne en Suisse – Mortalité des chauves-souris. Rapport inédit sur mandat de l’OFEV et l’OFEN, 37 pages.

LOSKE K.H. (2000). Verteilung von Feldler-chenrevieren (*Alauda arvensis*) im Umfeld von Windkraftanlagen – ein Beispiel von Paderborner Hochfläche. Charadrius, 36 :36-42.

LOSKE K.H. (2009). Mesures compensatoires en faveur du Milan royal (*Milvus milvus*) en Horn - Bad Meinberg (Northrhine-Westphalie). Actes du Colloque International Milan Royal, 17 & 18 octobre 2009, Montbéliard, France. Büro Landschaft und Wasser. Allemagne.

LPO & CPIE du Laus de Soulaïnes. 2005. Actes du séminaire « Éoliennes, avifaune, chiroptères : quels enjeux ».

MADDERS M. & WHITFIELD D. P. (2006). Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. IBIS, 148, 43-56.

MAMMEN U. (2008) Impacts de l’éolien sur le Milan royal. 44<sup>ème</sup> Colloque interrégional d’ornithologie. EPOB – SHNA – PNR Morvan. Dijon.

MAMMEN U., MAMMEN K., KRATZSCH K. & RESETARITZ A. (2009). Interactions entre Milans royaux et éoliennes en Allemagne : résultats du suivi télémétrique et des observations de terrain. Actes du Colloque International Milan Royal, 17 & 18 octobre 2009, Montbéliard, France. OKOTOP. Allemagne.

MADSEN J. & BOERTMANN D. (2008). Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. Landscape Ecology, 23: 1007-1011.

MASDEN E. A., HAYDON D. T., FOX A. D., FURNESS R. W., BULLMAN R. & DESHOLM M. (2009). Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. – ICES Journal of Marine Science, 66: 746-753

MAURICE T. (2009). Le Milan royal dans le Grand Auxois. Pour une prise en compte de l’espèce dans l’aménagement éolien. EPOB. 19 p.

MIONNET A., STRENN L. & MAURICE T. (2008). Le Milan royal : bilan du programme dans le Bassigny (Champagne Ardennes) et en Bourgogne. 44<sup>ème</sup> Colloque interrégional d'ornithologie. EPOB – SHNA – PNR Morvan. Dijon.

Natagora (2008). L'implantation d'éoliennes en Région wallonne. 8 p.

Natagora (2010). Position concernant le projet de révision du Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne. 8 p.

Notaires.be (2010). Incidences éventuelles de l'installation d'éoliennes sur le marché immobilier en Brabant wallon.

RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J. & HARBUSCH C. (2008). Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. EUROBATS Publication Series N°3 (Version française). PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 55 p.

RODTS J. (1999). Éoliennes et protection des oiseaux: un dilemme! L'homme et l'Oiseau, 37 (2) 110-123.

ROSS J. & ROSS H (1999). A literature review of bird/wildlife – wind turbine interactions: Summary of Preliminary Results. Toronto Renewable Energy Co-operative (TREC) and Toronto Hydro.

ROUX D., LE BOT A., CLEMENT J. & TESSON J.-L. (2004). Impact des éoliennes sur les oiseaux – Synthèse des connaissances actuelles – Conseils et recommandations. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. Paris. 38 p.

SEO / Birdlife International. (1995). Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the Campo de Gibraltar region. Summary of final report. Report to the Environmental Agency of the Regional Government of Andalusia. 18 p.

STEWART G.B., Pullin A.S. & Coles C.F. (2007). Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation, 34 (1): 1-11.

VON FRIEDHELM H. (2004). Gedanken und Arbeitshypothesen zur Fledermausverträglichkeit von Windenergieanlagen. Nyctalus 9; 427-435.

WILLIAMS W. (2004). When blade meets bats. Scientific American.  
(<http://www.sciam.com/article.cfm?chanID=sa004&articleID=000EB932-D3E2-1FF8-90AE83414B7F0000>).

WINKELMAN J.E. (1992). Verstoring van vogels door de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr). Vanellus 45 (6) : 141-148.

<http://biodiversite.wallonie.be/> : Portail Biodiversité en Wallonie (SPW – DGARNE).

<http://natura2000.environnement.gouv.fr/regions/REGFR3.html>

<sup>xxvii</sup> HÖTKER H., THOMSEN K.-M., and JEROMIN H. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy resources: 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, Bergenhusen. 65 p

<sup>xxviii</sup> EUROPEAN COMMISSION (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Natura 2000, Guidance document, 116 p.

<sup>xxix</sup> Eurobats (2015) Report of the IWG on wind turbines and bat populations. 20<sup>th</sup> Meeting of the Advisory Committee

<sup>xxx</sup> Batlife (2015). Bat species of the year 215 – Nathusius' pipistrelle. 8p.

<sup>xxxi</sup> Arthur L. & Lemaire M (2009). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, collection Parthenope. Muséum d'Histoire naturelle, Paris. 544 p.

<sup>xxxii</sup> Dürr T. & Bach L; (2004). Bat deaths and wind turbines: a review of current knowledge, and of the information available in the database of Germany. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 7 : 253-264

- xxxiii EUROPEAN COMMISSION (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Natura 2000, Guidance document, 116 p.
- xxxiv Eurobats (2015) Report of the IWG on wind turbines and bat populations. 20<sup>th</sup> Meeting of the Advisory Committee
- xxxv EUROPEAN COMMISSION (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Natura 2000, Guidance document, 116 p
- xxxvi EUROPEAN COMMISSION (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Natura 2000, Guidance document, 116 p
- xxxvii EUROPEAN COMMISSION (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Natura 2000, Guidance document, 116 p
- xxxviii HÖTKER H., THOMSEN K-M., and JEROMIN H. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy resources: 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, Bergenhusen. 65 p.
- xxxix Rodrigues L., Bach L., Dubourg-savage M-J., Goodwin J & Harbusch C. (2008), Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Eurobats publication Serie n°3 (version française), 55p.
- xl Eurobats (2015) Report of the IWG on wind turbines and bat populations. 20<sup>th</sup> Meeting of the Advisory Committee
- xli Eurobats (2015) Report of the IWG on wind turbines and bat populations. 20<sup>th</sup> Meeting of the Advisory Committee.
- xliv Eurobats (2015) Report of the IWG on wind turbines and bat populations. 20<sup>th</sup> Meeting of the Advisory Committee.
- xlvi Dürr T. & Bach L; (2004). Bat deaths and wind turbines: a review of current knowledge, and of the information available in the database of Germany. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 7 : 253-264
- xlvii EUROPEAN COMMISSION (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Natura 2000, Guidance document, 116 p
- xlvi Improved prediction of wind power in Belgium, Y. Cabooter, K. de Ridder, J.P. Van Ypersele, C. Tricot, SPSP II, CP/54
- xlvii Energie éolienne, M. Rapin, J-M. Noël, Dunod, 2010
- xlviii Renouvellement n°18 – 4<sup>ème</sup> trimestre.
- xliv Bilan énergétique de la Wallonie – Bilan provisoire 2014, Juin 2016, ICEDD pour la Région wallonne
- I Bilan énergétique de la Wallonie – Bilan provisoire 2014, Juin 2016, ICEDD pour la Région wallonne

Abies, LPO Aude, Geokos Consultants (1997). Suivi ornithologique du parc éolien de Port-la-Nouvelle (Aude), Rapport Final, 68 p.

AHLEN I. (2003). Wind turbines and bats – A pilot study. Final Report to Swedish National Energy Administration. Sweden.

ALBOUY S., DUBOIS Y. & PICQ H. (2001). Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute. ABIES bureau d'études et la LPO Aude, ADEME, Valbonne, France.

American Wind Energy Association (2000). Facts about Wind Energy and Birds. Wind Energy Fact Sheet. AWEA, Washington.

---

APERE (2008). Eolien : Rumeurs et réalités. DGALPE/ SPW.

ARNETT E.D. (2006). A preliminary evaluation on the use of dogs to recover bat fatalities at wind energy facilities. *Wildlife Society Bulletin*. 34(5): 1440-1445.

AVES (2002). Eoliennes et oiseaux en Région wallonne. Rapport à la Région wallonne. Liège, Maison Liégeoise de l'Environnement, 125 p.

BAERWALD E.F., D'AMOURS G.H., KLUG B.J. & BARCLAY R.M.M. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*. 18(16) pp. R695 - R696.

BARCLAY R.M.R., BAERWALD, E.F. & GRUVER, J.C. (2007). Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effect of rotor size and tower height. *Can. J. Zool.* 85: 381-387.

Birdlife International (2003). Windfarm and birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report for the 23rd meeting of the Standing Committee on behalf of the Bern Convention (1-4 december 2003), Document T-PVS/Inf (2003) 12, Strasbourg.

Birdlife International (2003). Draft Recommendation on minimising adverse effects of wind power generation on birds. Report for the 23rd meeting of the Standing Committee on behalf of the Bern Convention (1-4 december 2003), Document T-PVS/11 (2003) 12, Strasbourg.

Birdlife International (2004). Projet de recommandation sur l'atténuation des nuisances de la production d'énergie éolienne sur les oiseaux et les chauves-souris. Rapport de la 4<sup>ème</sup> réunion du Comité permanent de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) (29 novembre-3 décembre 2004), Document T-PVS/4 (2004) 12, Strasbourg

Birdlife International (2005). Position statement on Wind Farms and Birds. [www.birdlife.org](http://www.birdlife.org)

BRAM A. & L. BRUINZEEL (A&W), 2009. De nationale windmolenrisicokaart voor vogels. SOVON Vogelonderzoek Nederland/Altenburg & Wymenga. pp 38

BRINKMANN R. and SCHAUER-WEISSHAHAN H. (2002). Welche Auswirkungen haben Windenergieanlagen auf Fledermäuse? In : « Der Flatterman », Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Baden-Württemberg e.V., Vol. 14, pp 21-21.

CELSE J. (2005). Mise en place d'un protocole de suivi ornithologique pour les projets éoliens en région PACA. ECO-MED. 45p.

CRYAN P.M. (2008). Mating behavior as a possible cause of bat fatalities at wind turbines. *Journal of Wildlife Management*. 72 (3): 845-849.

DAVID F. (2009). Bilan du plan national de restauration Milan royal 2003-2007. LPO Mission Rapaces. Ministère de l'Ecologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire. France.

DE LUCAS M., GUYONNE F.E.J., WHITFIELD D.P. & FERRER M. (2008). Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology*. 45, 1695–1703

DEVEREUX C.L., DENNY M.J.H. & WHITTINGHAM M.J. (2008). Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, doi: 10.1111/j.1365-2664.2008.01560.x

DEVILLERS P., ROGGMAN W., TRICOT J., DEL MARMOL P., KERWIJN C., JACOB J.-P. & ANSELIN A., 1988. Atlas des oiseaux nicheurs de Belgique. 396 pages. IRSNB, Bruxelles.

DREWITT A.L. & LANGSTON R.H.W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148, 29–42.

DREWITT A.L. & LANGSTON R.H.W. (2008). Collision effects of Wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New-York Academy of Science*. 1134: 233–266.

DÜRR T. (2002). Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus*, 8 (2) : 115-118.

ELKINS N. (1996). Les oiseaux et la météo. Delachaux et Niestlé. Paris. 218 p.

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D., YOUNG D.P., SERNKA K.J. & GOOD R.E. (2001). Avian collisions with Wind Turbines: a Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee Resource Document, Washington.

ERICKSON W., JOHNSON G., YOUNG D., STRICKLAND D., GOOD R.E., BOURASSA M., BAY K. & SERNKA K. (2002). Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments. WEST, INC. Prepared for Bonneville Power Administration.

EUROPEAN COMMISSION (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Natura 2000, Guidance document, 116 p.

EVERAET J., DEVOS K. & KUIKEN E. (2002). Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport Instituut voor Natuurbehoud. Brussel. 76 p.

EVERAERT J. 2008 Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapport nr. INBO.R.2008.44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

EVERAERT J. (2003). Windturbines en vogels in Vlaanderen: Voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. *Natuur.Oriolus*, 69 (4) : 145-155.

EVERAERT J. & STIENEN E.W.M. (2007). Impact of windturbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodivers Conserv* 16: 3345-3359.

FICHEFET V., BARBIER Y., BAUGNÉE J.-Y., DUFRÊNE M., GOFFART P., MAES D. & VAN DYCK H. 2008. Papillons de jour de Wallonie (1985-2007). Publication du Groupe de Travail Lépidoptères Lycaena et du Département de l'étude du Milieu Naturel et Agricole (SPW-DGARNE), Série "Faune-Flore-Habitat" n° 4, Gembloux, 320 pp

HORN J.W., ARNETT E.B. & KUNZ, T.H. (2008). Behavioural responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management*. 72 (1): 123-132.

HÖTKER H., THOMSEN K-M., and JEROMIN H. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy resources: 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, Bergenhusen. 65 p.

HÖTKER H., THOMSEN K-M & KÖSTER H. 2004. 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.

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 pp.

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. Aves – Raîgne et CRNFB (MRW-DGRNE), série « Faune-Flore-Habitats » n° 2. 384 pp.

KINGSLEY A. & WHITTAM B. (2003). Les éoliennes et les oiseaux – Document d'orientation pour les évaluations environnementales. Service canadien de la faune. Environnement Canada. Québec.

KOENIG J-C., BOUTELOUP G., GAILLARD M. & MALENFERT P. (2004). Eoliennes et avifaune, quelle approche? Cahier des charges visant les protocoles et études d'impact applicables lors de l'installation d'aérogénérateurs en Lorraine, volet avifaune. Neomys et Centre Ornithologique Lorrain. 44 p.

LARSEN J.K ; & GUILLEMETTE, M. (2007). Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. *Journal of Applied Ecology*. 44, 516–52

LEDDY K., HIGGINS K. & NAUGLE D. (1999). Effects of wind turbines on upland nesting birds in conservation reserve program grasslands. *Wilson Bulletin*, 111(1) :100-104.

LEKUONA J. (2001). Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Informe Técnico. Dirección General de Medio Ambiente. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. [http://www.iberica2000.org/textos/LEKUONA\\_REPORT.pdf](http://www.iberica2000.org/textos/LEKUONA_REPORT.pdf)

LEUZINGER Y., LUGON A. & BONTADINA F. (2008). Eolienne en Suisse – Mortalité des chauves-souris. Rapport inédit sur mandat de l'OFEV et l'OFEN, 37 pages.

- LOSKE K.H. (2000). Verteilung von Feldler-chenrevieren (*Alauda arvensis*) im Umfeld von Windkraftanlagen – ein Beispiel von Paderborner Hochfläche. *Charadrius*, 36 :36-42.
- LOSKE K.H. (2009). Mesures compensatoires en faveur du Milan royal (*Milvus milvus*) en Horn - Bad Meinberg (Northrhine-Westphalie). Actes du Colloque International Milan Royal, 17 & 18 octobre 2009, Montbéliard, France. Büro Landschaft und Wasser. Allemagne.
- LPO & CPIE du Laus de Soulaines. 2005. Actes du séminaire « Eoliennes, avifaune, chiroptères : quels enjeux ».
- MADDERS M. & WHITFIELD D. P. (2006). Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *IBIS*, 148, 43-56.
- MAMMEN U. (2008) Impacts de l'éolien sur le Milan royal. 44<sup>ème</sup> Colloque interrégional d'ornithologie. EPOB – SHNA – PNR Morvan. Dijon.
- MAMMEN U., MAMMEN K., KRATZSCH K. & RESETARITZ A. (2009). Interactions entre Milans royaux et éoliennes en Allemagne : résultats du suivi télémétrique et des observations de terrain. Actes du Colloque International Milan Royal, 17 & 18 octobre 2009, Montbéliard, France. OKOTOP. Allemagne.
- MADSEN J. & BOERTMANN D. (2008). Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape Ecology*, 23: 1007-1011.
- MASDEN E. A., HAYDON D. T., FOX A. D., FURNESS R. W., BULLMAN R. & DESHOLM M. (2009). Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. – *ICES Journal of Marine Science*, 66: 746-753
- MAURICE T. (2009). Le Milan royal dans le Grand Auxois. Pour une prise en compte de l'espèce dans l'aménagement éolien. EPOB. 19 p.
- MIONNET A., STRENN L. & MAURICE T. (2008). Le Milan royal : bilan du programme dans le Bassigny (Champagne Ardennes) et en Bourgogne. 44<sup>ème</sup> Colloque interrégional d'ornithologie. EPOB – SHNA – PNR Morvan. Dijon.
- Natagora (2008). L'implantation d'éoliennes en Région Wallonne. 8 p.
- Natagora (2010). Position concernant le projet de révision du Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région Wallonne. 8 p.
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M-J., GOODWIN J. & HARBUSCH C. (2008). Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. EUROBATS Publication Series N°3 (Version française). PNUE/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 55 p.
- RODTS J. (1999). Eoliennes et protection des oiseaux: un dilemme! *L'homme et l'Oiseau*, 37 (2) 110-123.
- ROSS J. & ROSS H (1999). A literature review of bird/wildlife – wind turbine interactions: Summary of Preliminary Results. Toronto Renewable Energy Co-operative (TREC) and Toronto Hydro.
- ROUX D., LE BOT A., CLEMENT J. & TESSON J-L. (2004). Impact des éoliennes sur les oiseaux – Synthèse des connaissances actuelles – Conseils et recommandations. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. Paris. 38 p.
- SEO / Birdlife International. (1995). Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the Campo de Gibraltar region. Summary of final report. Report to the Environmental Agency of the Regional Government of Andalusia. 18 p.
- STEWART G.B., Pullin A.S. & Coles C.F. (2007). Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. *Environmental Conservation*, 34 (1): 1-11.
- VON FRIEDELH H. (2004). Gedanken und Arbeitshypothesen zur Fledermausverträglichkeit von Windenergieanlagen. *Nyctalus* 9; 427-435.
- WILLIAMS W. (2004). When blade meets bats. *Scientific American*.  
(<http://www.sciam.com/article.cfm?chanID=sa004&articleID=000EB932-D3E2-1FF8-90AE83414B7F0000>).
- WINKELMAN J.E. (1992). Verstoring van vogels door de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr). *Vanellus* 45 (6) : 141-148.
- <http://biodiversite.wallonie.be/> : Portail Biodiversité en Wallonie (SPW – DGARNE).
- <http://natura2000.environnement.gouv.fr/regions/REGFR3.html>