

# PROJET DE PARC ÉOLIEN À GESVES ET OHEY

DEMANDEUR DU PERMIS : WINDVISION BELGIUM

## ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT

RAPPORT FINAL

Namur, le 28 janvier 2013  
NA00544

**CSD Ingénieurs Conseils s.a.**

Namur Office Park

Avenue des Dessus-de-Lives, 2

B-5101 Namur

**t** +32.81.43.40.76

**f** +32.81.43.47.92

**e** [namur@csdingenieurs.be](mailto:namur@csdingenieurs.be)

[www.csd.ch](http://www.csd.ch)




## WindVision Belgium

✉ :	Interleuvenlaan 15 Building D	☎ :	+32-16 299 455
	B - 3001 Heverlee	📠 :	+32-16 299 458
<u>Destinataire</u> :	Jean-Michel Durand	💻 :	<i>JeanMichel.Durand@windvision.com</i>

## Projet de parc éolien à Gesves et Ohey

RAPPORT de CSD

IDENTIFICATION		MAÎTRISE DU DOCUMENT		
N° Mandat	Révision	Chef de projet	Co-référent	Statut
NA00544	28 janvier 2013	Catherine DUBOIS	Jean-Christophe GENIS	LIBERE
DIFFUSION DU DOCUMENT				
Nombre de pages :	264	Exemplaires client :	12	
Nombre d'annexes :	14	Exemplaires archives CSD :	2	

	✉ :	CSD Ingénieurs Conseils s.a. Namur Office Park Avenue des Dessus-de-Lives, 2 B-5101 Namur
	☎ :	+32-81-43.40.76
	📠 :	+32-82-43.47.92
	💻 :	namur@csdic.be
	TVA :	BE 0432.892.291
	Banque :	240-0494444-39
	Directeur :	Ralph KLAUS





## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b>1</b>
1.1 Renseignements administratifs .....	1
1.2 Contexte de l'étude et historique administratif du dossier .....	1
1.3 Demandeur du permis .....	3
1.4 Auteur de l'étude d'incidences .....	4
1.5 Procédure .....	4
1.6 Horizons de l'étude.....	5
1.7 Périmètres d'étude.....	5
1.8 Sources d'informations .....	7
<b>2. SITUATION DE FAIT ET PLANOLOGIQUE DU SITE D'ÉTUDE.....</b>	<b>8</b>
2.1 Situation de fait.....	8
2.2 Situation planologique .....	8
<b>3. DESCRIPTION DU PROJET.....</b>	<b>15</b>
3.1 Introduction .....	15
3.2 Réunion d'information et projet soumis à étude d'incidences .....	15
3.3 Description détaillée du projet.....	17
3.4 Description de la phase de réalisation (chantier) .....	40
3.5 Description de la phase d'exploitation.....	46
3.6 Devenir du site après exploitation .....	47
3.7 Identification des principaux impacts potentiels d'un projet éolien.....	48
<b>4. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET .....</b>	<b>50</b>
4.1 Sol, sous-sol et eaux souterraines .....	50
4.2 Eaux de surface .....	62
4.3 Air .....	64
4.4 Energie et climat.....	68
4.5 Milieu biologique.....	82
4.6 Paysage et patrimoine.....	128
4.7 Aménagement du territoire et urbanisme.....	175
4.8 Infrastructures et équipements publics .....	181
4.9 Environnement sonore et vibrations.....	191
4.10 Déchets.....	208
4.11 Milieu humain et contexte socio-économique.....	209
4.12 Santé et sécurité.....	218

<b>5. EXAMEN DES ALTERNATIVES POUVANT RAISONNABLEMENT ÊTRE ENVISAGÉES PAR LE DEMANDEUR .....</b>	<b>237</b>
5.1 Identification des alternatives à considérer .....	237
5.2 Alternatives de localisation .....	237
5.3 Alternatives de configuration .....	239
5.4 Alternatives techniques.....	241
<b>6. INCIDENCES DU PROJET SUR LE TERRITOIRE DES ÉTATS ET RÉGIONS VOISINS</b>	<b>243</b>
<b>7. RÉPONSES AUX REMARQUES DU PUBLIC.....</b>	<b>244</b>
7.1 Différences avec le projet précédent .....	244
7.2 Modèles d'éoliennes .....	244
7.3 Impact sur l'air et le climat .....	245
7.4 Impact sur la santé humaine.....	247
7.5 Impact sur le paysage et le patrimoine .....	250
7.6 Impact sur le milieu biologique .....	255
7.7 Impacts sur le sol et les eaux souterraines.....	255
7.8 Impact sur l'activité économique et récréative .....	255
7.9 Alternatives de localisation et possibilités d'extension .....	256
7.10 Contexte stratégique régional .....	256
7.11 Aspects juridiques.....	256
7.12 Aspects financiers.....	257
<b>8. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES LORS DE LA RÉALISATION DE L'ÉTUDE D'INCIDENCES.....</b>	<b>258</b>
<b>9. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>259</b>
9.1 Conclusions de l'auteur d'étude .....	259
9.2 Recommandations de l'auteur d'étude.....	261

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Périmètres d'influence considérés pour les différents domaines de l'environnement. ....	6
Tableau 2 :	Réponses du projet aux autres outils et dispositions en matière d'aménagement du territoire. ....	12
Tableau 3 :	Coordonnées Lambert 72 des éoliennes. ....	17
Tableau 4 :	Références cadastrales des aménagements. ....	17
Tableau 5 :	Distances des éoliennes aux zones d'habitat, aux habitations isolées et aux logements potentiels (rayon : 1 km).....	19
Tableau 6 :	Caractéristiques techniques des éoliennes considérées dans l'étude d'incidences (source : constructeurs). ....	20
Tableau 7 :	Spécifications géométriques et géotechniques relatives aux chemins d'accès. ....	27
Tableau 8 :	Typologie des chemins d'accès aux éoliennes et travaux à réaliser.....	28
Tableau 9 :	Typologie des voiries et chemins empruntés par le raccordement interne, mais non réaménagés pour l'accès aux éoliennes.....	33
Tableau 10 :	Descriptif du tracé de raccordement électrique externe.....	36
Tableau 11 :	Liste des installations et activités classées. ....	39
Tableau 12 :	Identification des principales incidences et modifications potentielles liées à la réalisation et à l'exploitation d'un projet éolien. ....	48
Tableau 13 :	Sols rencontrés au droit des éoliennes projetées. ....	50
Tableau 14 :	Quantités de déblais générées par le chantier et filières de valorisation (coefficient de foisonnement de 25 %). ....	58
Tableau 15 :	Réductions potentielles des émissions de polluants atmosphériques associés à la production d'électricité (source : Electrabel, 2006 et CSD, 2010). ....	65
Tableau 16 :	Objectifs du 'paquet Energie-Climat' pour l'Union européenne et la Belgique. ....	69
Tableau 17 :	Objectifs et trajectoire indicative de la Belgique pour la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie par secteur (source : CONCERE-ENOVER, 2010). ....	70
Tableau 18 :	Objectifs 2020 par filière d'énergie renouvelable (source : SPW-DGO04, Projet d'actualisation du PMDE à l'horizon 2020, mars 2009). ....	74
Tableau 19 :	Production électrique prévisible du parc, selon le type d'éolienne considéré (d'après Greenplug, rapport du 22/11/2012). ....	78
Tableau 20 :	Distance entre éolienne (m). ....	79
Tableau 21 :	Emissions de CO <sub>2</sub> par kWh <sub>e</sub> par filière (source : Öko-Institut, modèle GEMIS 2007).....	80
Tableau 22 :	Tableau récapitulatif de la consommation d'énergie sur le cycle de vie global d'une éolienne de type Vestas V90 – 2 MW (source : Vestas, 2004) .....	81
Tableau 23 :	Statut légal des espèces selon le décret Natura 2000 du 6 décembre 2001.....	82
Tableau 24 :	Statut des espèces sur la liste rouge de Wallonie .....	82
Tableau 25 :	Statut local des espèces inventoriées dans le périmètre du projet.....	83
Tableau 26 :	Statut des espèces au sein des sites Natura 2000.....	83
Tableau 27 :	Critères d'évaluation de l'avifaune des sites Natura 2000 .....	83
Tableau 28 :	Statut légal de zones biologiques protégées.....	83

Tableau 29 :	Superficies des différents types d'habitats présents dans le périmètre de 500 m autour des éoliennes.	85
Tableau 30 :	Distances des éoliennes aux lisières forestières inscrites au plan de secteur et existantes en situation de fait.	86
Tableau 31 :	Sites Natura 2000 présents dans un rayon de 10 km autour du projet (source : SPW-DGO3-DEMNA, 2008).	88
Tableau 32 :	Réserves naturelles présentes dans un rayon de 10 km autour du projet (source : SPW-DGO3-DEMNA, 2008).	89
Tableau 33 :	SGIB présents dans un rayon de 5 km autour du projet (source : SPW-DGO3-DEMNA, 2008).	89
Tableau 34 :	ZHIB et CSIS présents dans un rayon de 10 km autour du projet (source : SPW-DGO3-DEMNA, 2008).	90
Tableau 35 :	Relevés ornithologiques réalisés dans le cadre de l'étude.	90
Tableau 36 :	Espèces d'oiseaux recensées dans le périmètre de 500 m durant la période de nidification 2012.	91
Tableau 37 :	Espèces d'oiseaux recensées en passage actif au-dessus du site lors de la migration postnuptiale 2011.	94
Tableau 38 :	Espèces d'oiseaux recensés dans le périmètre de 500 m durant la période d'hivernage 2011/2012.	96
Tableau 39 :	Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire signalées dans les fiches descriptives des sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du site éolien (source : SPW-DGO3-DEMNA, 2008).	98
Tableau 40 :	Relevés chiroptérologiques réalisés dans le cadre de l'étude.	99
Tableau 41 :	Conditions météorologiques durant les relevés chiroptérologiques.	100
Tableau 42 :	Résultats des inventaires chiroptérologiques.	101
Tableau 43 :	Compilation des données chiroptérologiques transmises par le DEMNA (2011).	104
Tableau 44 :	Espèces de chiroptères d'intérêt communautaire signalées dans les fiches descriptives des sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du site éolien (source : SPW-DGO3-DEMNA, 2005).	107
Tableau 45 :	Observations concernant certaines espèces ciblées réalisées en période de nidification au niveau de parcs éoliens existants en Wallonie.	111
Tableau 46 :	Impacts attendus d'un parc éolien à proximité d'une parcelle boisée en fonction de l'espèce - Risque : +++ très élevé, ++ élevé, + potentiel, - pas de risque (source : Brinkmann, 2006).	115
Tableau 47 :	Synthèse des impacts liés à l'exploitation des éoliennes du projet sur les espèces de chauves-souris considérées.	118
Tableau 48 :	Structure paysagère de la zone d'implantation du projet.	135
Tableau 49 :	Liste des périmètres d'intérêt paysager au sein du périmètre d'étude rapproché.	140
Tableau 50 :	Liste du patrimoine exceptionnel présent au sein du périmètre d'étude lointain.	141
Tableau 51 :	Liste du patrimoine classé présent au sein du périmètre d'étude rapproché.	142
Tableau 52 :	Liste du patrimoine monumental dans un rayon de 1 km autour du projet.	143
Tableau 53 :	Liste des arbres remarquables au sein du périmètre d'étude immédiat.	144
Tableau 54 :	Perception visuelle depuis les habitations isolées dans un rayon d'un km.	155
Tableau 55 :	Perception visuelle depuis les lieux de vie plus éloignés.	158
Tableau 56 :	Incidences sur les éléments d'intérêt paysager.	163
Tableau 57 :	Incidences sur les éléments patrimoniaux.	167

Tableau 58 :	Localisation des principaux axes de circulation avec la visibilité du projet. ....	168
Tableau 59 :	Recensement des parcs éoliens dans un rayon de 15 km. ....	170
Tableau 60 :	Estimation du charroi généré par la construction du parc éolien. ....	184
Tableau 61 :	Valeurs limites générales applicables aux installations classées (source : AGW 04/07/2002). ....	192
Tableau 62 :	Conditions météorologiques observées durant les mesures de bruit (moyennes par heure). ....	195
Tableau 63 :	Niveaux moyens observés durant la période de mesure (conditions conformes à l'AGW du 4 juillet 2002). ....	196
Tableau 64 :	Niveaux sonores générés par différents engins de chantier à une distance de 500 m. ....	197
Tableau 65 :	Courbes de puissance acoustique des types d'éoliennes (source : constructeurs). ....	199
Tableau 66 :	Récepteurs (points de calcul) considérés pour les modélisations acoustiques. ....	200
Tableau 67 :	Niveaux d'immission prévisibles en fonction de la vitesse du vent (à 10m du sol) de l'Enercon E-92. ....	201
Tableau 68 :	Niveaux d'immission prévisibles en fonction de la vitesse du vent (à 10m du sol) de la REpower MM100. ....	202
Tableau 69 :	Niveaux d'immission prévisibles en fonction de la vitesse du vent (à 10m du sol) de la REpower 3.2 MW. ....	203
Tableau 70 :	Niveaux d'immission prévisibles en fonction de la vitesse du vent (à 10m du sol) de la REpower 3.4 MW. ....	204
Tableau 71 :	Niveaux moyens observés durant la période de mesure (conditions conformes à l'AGW du 4 juillet 2002). ....	205
Tableau 72 :	Niveaux moyens observés durant la période de mesure (conditions conformes à l'AGW du 4 juillet 2002). ....	206
Tableau 73 :	Données de population (source : CAP Ruralité, Gembloux agro bio tech). ....	209
Tableau 74 :	Infrastructures d'accueil touristique (source : CAP Ruralité, Gembloux agro bio tech ; SPW-DGO3 – 'Fiches environnementales par commune'). ....	210
Tableau 75 :	Probabilités d'occurrence des scénarii d'incidents et distances d'effet maximales (source : <i>Windturbines en veiligheid</i> , SGS, 2007). ....	220
Tableau 76 :	Heure à laquelle est observé l'angle zénithal de 7° selon les saisons. ....	225
Tableau 77 :	Fréquence (%) des différents types de ciel par rapport à la durée d'ensoleillement théorique, à Uccle (Source : DGTRE, 1994). ....	225
Tableau 78 :	Durées d'exposition à l'ombre portée au niveau des habitations et zones d'habitat proches. ....	226
Tableau 79 :	Niveau acoustique moyen pondéré G, mesuré à 200 m de l'éolienne. ....	228
Tableau 80 :	Valeur typique du champ magnétique de divers appareils électriques en fonction de la distance d'éloignement [µT]. ....	231
Tableau 81 :	Valeurs limites européennes des champs électriques et magnétiques 50 Hz. ....	232
Tableau 82 :	Valeurs limites d'exposition au champ électrique 50 Hz en Belgique. ....	232
Tableau 83 :	Analyse des sites éoliens potentiels envisageables comme alternative de localisation du projet. ....	238
Tableau 84 :	Avantages et inconvénients des différents modèles considérés. ....	241
Tableau 85 :	Niveaux d'immission prévisibles en fonction de la vitesse du vent (à 10m du sol) au droit du récepteur placé Chemin de la Forêt (n°1a) à Sorée. ....	249
Tableau 86 :	Tableau des demandes spécifiques de modélisation d'ombrage. ....	250

Tableau 87 : Tableau des demandes spécifiques de photomontages. ....	252
--	-----

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des douze éoliennes ayant fait l'objet de la demande de permis unique de WindVision en décembre 2006 (source : étude d'incidences, ARIES Consultants, octobre 2006). ....	2
Figure 2 : Localisation du site d'étude sur la 'Cartographie des contraintes patrimoniales et paysagères à l'implantation des éoliennes sur le territoire wallon' (source : SPW-DGO4 et FUSAGx, 2006). ....	11
Figure 3 : Avant-projet présenté au public par WindVision le 7 février 2012. ....	16
Figure 4 : Localisation des habitations isolées et logements potentiels hors zone d'habitat ( $r = 1\text{ km}$ ). ....	18
Figure 5 : Composantes d'une éolienne (source : GE Energy, 2007). ....	22
Figure 6 : Composantes d'une éolienne (source : Enercon, 2007). ....	22
Figure 7 : Puissance électrique délivrée par une éolienne type de 2,5 MW en fonction de la vitesse de vent et du diamètre du rotor (source : Fuhrländer, 2007). ....	24
Figure 8 : Balisage requis en catégorie C par la circulaire GDF-03 en situation diurne (à gauche) et en situation nocturne (à droite) (source : SPF Mobilité et Transport, 2006). ....	26
Figure 9 : Conception des aires de grutage pour la construction d'une éolienne (source : Enercon, documentation technique E-82, 2007). ....	27
Figure 10 : Exigences géométriques pour les virages et croisements. (source : Enercon, documentation technique E-82, 2007). ....	28
Figure 11 : Coupe de principe d'une tranchée pour le câblage électrique. ....	34
Figure 12 : Vue en plan et vue en élévation de la cabine de tête (source : plans de la demande de permis de WindVision, 2012). ....	35
Figure 13 : Aménagement d'un nouveau chemin d'accès (gauche) et ouverture d'une tranchée pour le raccordement électrique interne (droite) (source : WindVision, parc éolien de Bièvre, 2010). ....	40
Figure 14 : Aménagement d'une aire de montage (source : WindVision, parc éolien de Bièvre, 2010). ....	41
Figure 15 : Différents stades d'exécution d'une fondation (source : WindVision, parc éolien de Bièvre, 2010). ....	41
Figure 16 : Différentes étapes du montage d'une éolienne (source : WindVision, parc éolien de Bièvre, 2010). ....	42
Figure 17 : Tranchées classiques en voirie (à gauche) et en accotements (à droite) (source : ELIA, CSD). ....	43
Figure 18 : Foreuse (source : Decube Consult, 2003). ....	44
Figure 19 : Dimensions du semi-remorque pour le transport des pales (source : Technical Documentation GE 2.5/100, GE Energy, 2005). ....	44
Figure 20 : Gabarit du convoi exceptionnel pour le transport des sections du mât (source : Enercon, documentation technique E-82, 2007). ....	45
Figure 21 : Extrait de la Carte Numérique des Sols de Wallonie (SPW-DG03, 2000-2012). ....	51
Figure 22 : Risque d'érosion hydrique diffuse pour une culture de type sarclé et un taux de 10 T/ha/an. ....	52
Figure 23 : Carte des aléas sismiques en Belgique (source : Institut Belge de Normalisation, norme IBN-ENV 1998-1-1:2000). ....	53
Figure 24 : Extrait cartographique des données géologiques dans un rayon d'1 km autour du projet (source : Service Géologique de Belgique, 2012). ....	54
Figure 25 : Localisation des zones vulnérables en Wallonie (source : SPW-DGO3, 2008). ....	56

Figure 26 :	Aléas d'inondation au droit du projet (SPW-DGO3, 2011).....	62
Figure 27 :	Répartition des vitesses au niveau du rotor (à gauche) et profils de vitesse en amont et en aval du rotor, en fonction de l'altitude (source : Bundesverband Windenergie e.V., 2009).....	66
Figure 28 :	Vortex (à gauche) et profil de turbulences en aval du rotor (sources : J. Vermeera et al, Wind turbine wake aerodynamics, 2003 & Bundesverband Windenergie e.V., 2009).....	67
Figure 29 :	Evolution des émissions de gaz à effet de serre en Wallonie et en Belgique (source : Tableau de bord de l'environnement wallon, SPW, DGO3, 2010). ....	71
Figure 30 :	Evolution des émissions de gaz à effet de serre en Wallonie par secteur d'activités (source : Tableau de bord de l'environnement wallon, SPW, DGO3, 2010). ....	71
Figure 31 :	Evolution de la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale de la Wallonie depuis 1996 (source : energie.wallonie.be).....	72
Figure 32 :	Production d'électricité et de chaleur à partir de sources d'énergie renouvelables et de cogénération en Wallonie et objectifs du PMDE (source : Tableau de bord de l'environnement wallon, SPW, DGO3, 2010). ....	73
Figure 33 :	Sources d'énergie renouvelables pour la production d'électricité et de chaleur en Wallonie durant l'année 2008 (source : Tableau de bord de l'environnement wallon, SPW, DGO3, 2010). ....	73
Figure 34 :	Concessions domaniales de la Belgique pour la production éolienne en Mer du Nord (source : Le Soir, juin 2012). ....	75
Figure 35 :	Projet de réseau éolien offshore dans les mers du Nord (source : site EDORA).....	76
Figure 36 :	Rose des énergies (à droite) et distribution des vitesses de vent (à gauche) calculées à hauteur de nacelle (100 m) au niveau du site du projet (source : Greenplug, 22/11/2012). ....	77
Figure 37 :	Localisation du projet par rapport aux régions naturelles de Belgique (Jacob et al. 2010).....	84
Figure 38 :	Localisation des zones forestières et des zones humides situées au sein du périmètre d'étude de 10 km (source : COSW, 2005).....	87
Figure 39 :	Localisation des zones intéressantes pour l'avifaune. ....	93
Figure 40 :	Localisation du projet par rapport aux zones d'exclusion ornithologique (source : Natagora, 2008)....	98
Figure 41 :	Abondance chiroptérologique relative (moyenne du nombre de contacts par 5 min) au niveau de chaque point d'écoute. ....	102
Figure 42 :	Diversité spécifique au niveau de chaque point d'écoute.....	103
Figure 43 :	Localisation du projet par rapport aux zones d'exclusion chiroptérologique (source : Natagora, 2008). ....	106
Figure 44 :	Buse variable en vol passant à proximité d'une pale d'une des éoliennes du parc éolien de Bièvre le 20 mars 2011 (source : www.observations.be, 2011). ....	112
Figure 45 :	150 Grues cendrées survolant le parc éolien de Perwez le 7 mars 2011 à 18h30 (source : www.observations.be, 2011).....	114
Figure 46 :	Localisation globale des mesures compensatoires proposées par WindVision. ....	123
Figure 47 :	Localisation détaillée des mesures compensatoires proposées par WindVision (source : Faune et Biotope).....	124
Figure 48 :	L'ensemble paysager du plateau condrusien est représenté en entier avec les limites des territoires paysagers (en rouge) ; ces derniers ont été découpés en aires paysagères reprises dans le tableau (CPDT, 2010).....	131
Figure 49 :	Extrait de l'Atlas des paysages de Wallonie consacré au Plateau condrusien (CPDT, 2010, p.59).....	132
Figure 50 :	Découpage subrégional du Condroz, d'après Architecture Rurale de Wallonie (1989). ....	133

Figure 51 :	Localisation des sites des villages proches du projet d'après le relief. ....	134
Figure 52 :	Carte des lignes de force du paysage. ....	138
Figure 53 :	Carte de la structure paysagère, les différentes unités paysagères au-dessus et leur qualité en-dessous (Schéma de Structure de Havelange, 2006). ....	139
Figure 54 :	Localisation des périmètres d'application du RGBSR (WebGis du SPW, 2012). ....	143
Figure 55 :	Charme remarquable le long du chemin. ....	145
Figure 56 :	Localisation du site d'étude sur la carte 'Patrimoine paysager' de la 'Cartographie des contraintes environnementales et paysagères à l'implantation des éoliennes sur le territoire wallon' (source : SPW-DGATLP et FUSAGx, 2006). ....	147
Figure 57 :	Localisation du site d'étude sur la carte 'Patrimoine immobilier' de la 'Cartographie des contraintes environnementales et paysagères à l'implantation des éoliennes sur le territoire wallon' (source : SPW-DGATLP et FUSAGx, 2006). ....	148
Figure 58 :	Carte des lignes de force du paysage. ....	149
Figure 59 :	Extrait de la carte de visibilité centrée sur Gesves Est. ....	150
Figure 60 :	Extrait de la carte de visibilité centrée sur Gesves Nord. ....	151
Figure 61 :	Vue aérienne sur le hameau de Reppe. ....	152
Figure 62 :	Extrait de la carte de visibilité centrée sur Ohey. ....	153
Figure 63 :	Extrait de la carte de visibilité centrée sur Sorée. ....	154
Figure 64 :	Localisation des maisons isolées dans un rayon d'1 km autour des éoliennes. ....	155
Figure 65 :	Occupation visuelle verticale d'une éolienne de 150 m en fonction de la distance. ....	157
Figure 66 :	Extrait de la carte de visibilité avec le réseau routier. ....	169
Figure 67 :	Exemple de coupe de composition d'un 'gravier-gazon' (source : Guide des revêtements perméables, Neufchâtel). ....	172
Figure 68 :	Extrait de la carte des aires du RCU de Gesves. ....	176
Figure 69 :	Vue aérienne de la localisation de la cabine de tête. ....	178
Figure 70 :	Site d'implantation de la cabine de tête. ....	178
Figure 71 :	Situation du projet par rapport au réseau de transport électrique (source : Elia, 2006). ....	182
Figure 72 :	Tracé de la conduite de distribution d'eau enterrée de la SWDE. ....	183
Figure 73 :	Interférence entre éolienne et liaison hertzienne (source : CBC – Radio Canada). ....	188
Figure 74 :	Courbe de bruit maximale (WindNormCurve WNC 40) issue de la législation néerlandaise. ....	192
Figure 75 :	Valeurs limites de bruit définies par l'AGW du 04/07/2002 et le Cadre de référence pour les zones d'immission II et III. ....	193
Figure 76 :	Localisation des points successifs de mesure acoustique (source : GoogleEarth). ....	194
Figure 77 :	Localisation du point de mesure acoustique du Château de Wallay (source : GoogleEarth). ....	195
Figure 78 :	Résultats de la campagne de mesures du bruit : niveaux $L_{Aeq,1h}$ et $L_{A90,1h}$ . ....	196
Figure 79 :	Tracés de la route 'Guerre de la vache' à proximité du projet (source : <a href="http://www.tourismegps.be">http://www.tourismegps.be</a> ). ....	211
Figure 80 :	Tracés des promenades du GAL Tigres et chavées à proximité du projet (source : <a href="http://www.citytrail.com">http://www.citytrail.com</a> ). ....	211
Figure 81 :	Extrait de la carte des promenades pédestres de Gesves (Commune de Gesves, 2004). ....	212



Figure 82 :	Localisation des hébergements touristiques aux alentours du projet.....	213
Figure 83 :	Risques d'accidents pour les travailleurs de différentes filières de production d'électricité (Source : Pauwels et al., 2000).....	219
Figure 84 :	Tracé du raccordement externe et des lignes électriques inscrites au plan de secteur.....	219
Figure 85 :	Carte de formation de givre en Europe (source : International Energy Agency, 2003). ....	221
Figure 86 :	Carte des distances de sécurité entre éoliennes. ....	222
Figure 87 :	Spectre d'émission d'une éolienne GE 2.5 xl par bandes de tiers d'octave (source : GE Energy). ....	229
Figure 88 :	Intensité du champ électrique généré par une ligne aérienne haute tension (source : Elia). ....	230
Figure 89 :	Intensité du champ magnétique généré par une ligne aérienne haute tension (source : Elia). ....	230
Figure 90 :	Le spectre électromagnétique (source : www.infogsm.be).....	231
Figure 91 :	Champs magnétiques générés par une ligne aérienne et par un câble souterrain 150 kV (source : Elia). ....	233
Figure 92 :	Extrait de la carte n°4b des contraintes à l'échelle locale. ....	240
Figure 93 :	Localisation des demandes de photomontage et des photomontages effectivement réalisés. ....	254

## ANNEXES

ANNEXE A	Avis préalables des autorités aéronautiques et de l'IBPT
ANNEXE B	Avis préalable du Service Archéologie et de la Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture de la DGO4
ANNEXE C	Avis préalable de la cellule sous-sol de la DG03 et inventaire des prises d'eau
ANNEXE D	Procès-verbal de la réunion d'information et courriers des riverains
ANNEXE E	Courbes d'émission acoustique des éoliennes considérées
ANNEXE F	Synthèse des connaissances de l'impact des éoliennes sur les oiseaux et les chauves-souris
ANNEXE G	Guides méthodologiques du DEMNA pour les relevés oiseaux et chauves-souris
ANNEXE H	Description du site Natura 2000 BE35005 « Bassin du Samson »
ANNEXE I	Cahier des charges du DEMNA sur les mesures de compensation
ANNEXE J	Historique administratif du dossier
ANNEXE K	Attestation relative aux terres excédentaires
ANNEXE L	Règlement communal d'urbanisme de la commune de Gesves
ANNEXE M	Etude de risque par rapport aux voiries
ANNEXE N	Etude du potentiel éolien



## 1. GÉNÉRALITÉS

### 1.1 RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

Objet de l'étude :	Projet de parc éolien à Gesves et Ohey
Type de procédure :	Demande de permis unique de classe 1
Commune(s) concernée(s) :	Gesves, Ohey (Province de Namur)
Promoteur du projet :	WindVision Belgium
Auteur agréé de l'étude :	CSD Ingénieurs Conseils s.a.
Agrément(s) concerné(s) :	4 – Processus industriels relatifs à l'Energie
Autorité compétente :	Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement (DGO3) – Département Permis et Autorisations (DPA) – Direction extérieure de Namur (Fonctionnaire technique)  Direction Générale Opérationnelle Aménagement du Territoire, Logement, Patrimoine et Energie (DGO4) – Direction extérieure de Namur (Fonctionnaire délégué)
Lieu et date de la réunion de consultation du public :	Salle des fêtes de l'Administration communale de Gesves, le 7 février 2012
Rubriques concernées du permis d'environnement :	40.10.01.04.03 : parc d'éoliennes dont la puissance totale est égale ou supérieure à 3 MW électrique  40.10.01.01.02 : Transformateur statique d'une puissance nominale égale ou supérieure à 1.500 kVA

### 1.2 CONTEXTE DE L'ÉTUDE ET HISTORIQUE ADMINISTRATIF DU DOSSIER

La présente étude d'incidences s'inscrit dans le cadre d'une demande de permis unique de classe 1 de la société WindVision pour l'implantation et l'exploitation d'un parc de six éoliennes sur le territoire des communes de Gesves et Ohey. Ces six éoliennes sont disposées en une ligne orientée Sud-Ouest/Nord-Est, entre les entités villageoises de Gesves, Sorée et Ohey.

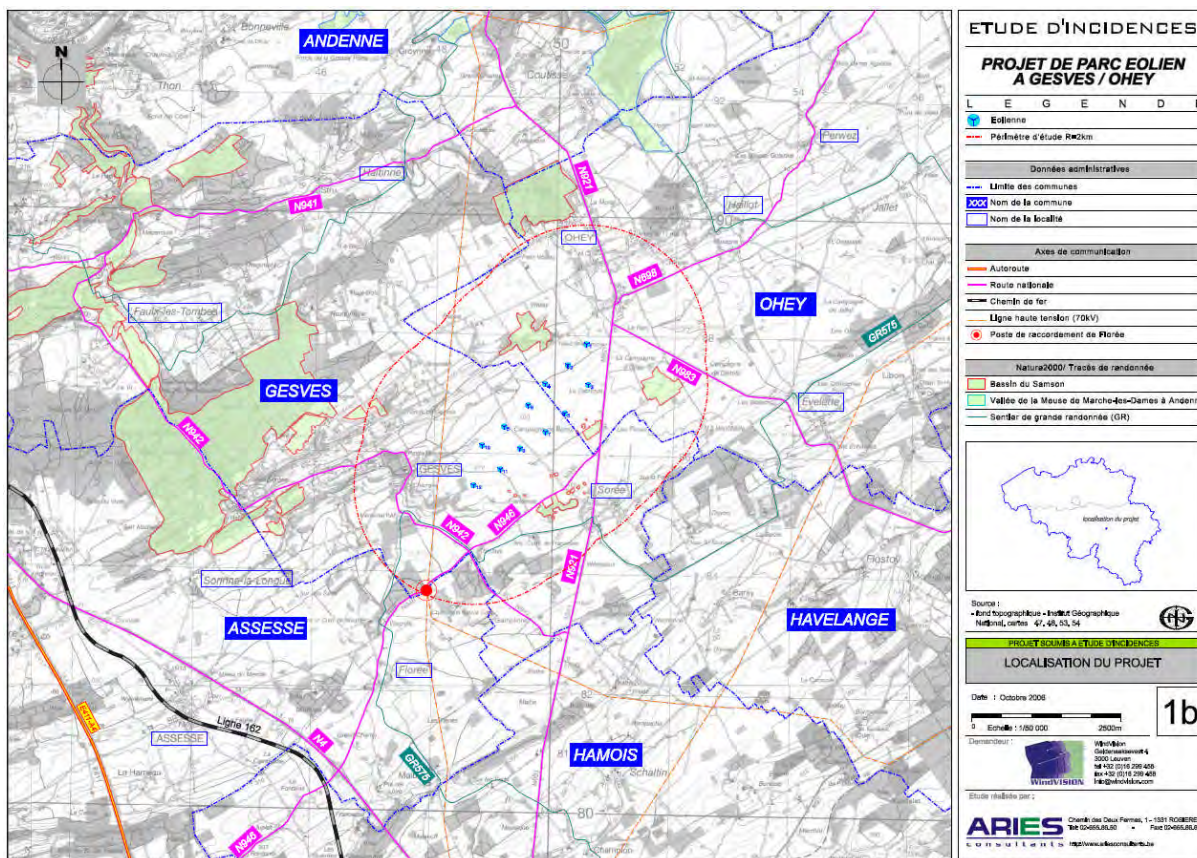
► Voir CARTE n°1a : Localisation du projet

La société WindVision avait tout d'abord déposé un **projet de douze éoliennes** sur la même zone, composé de deux lignes parallèles de six éoliennes chacune.

La **demande de permis unique**, accompagnée de l'étude d'incidences réalisée par ARIES Consultants et datée d'octobre 2006, a été introduite par WindVision en date du 19 décembre 2006 auprès de la commune de Gesves.

L'étude d'incidences avait mis en évidence que l'éolienne 12 (à l'extrême Sud-Ouest du projet) était susceptible d'avoir un impact significatif sur les chiroptères et sur les rapaces du fait de sa proximité avec des milieux d'intérêt biologique (bois St-Jean et vallée du Samson). L'auteur d'étude recommandait par conséquent d'éloigner cette éolienne de la lisière du bois feuillu. En termes d'impact sur le cadre de vie des riverains, l'étude d'incidences concluait principalement à un impact visuel important pour les habitations périphériques et celles situées sur les points hauts de Gesves, de Sorée, de Space et du sud d'Ohey, ainsi qu'à la nécessité d'un bridage et d'un suivi acoustique pour la ferme de Borsu.

L'enquête publique s'était déroulée du 14 février 2007 au 15 mars 2007 dans les communes de Gesves et Ohey.



**Figure 1 : Localisation des douze éoliennes ayant fait l'objet de la demande de permis unique de WindVision en décembre 2006 (source : étude d'incidences, ARIES Consultants, octobre 2006).**

Dans le cadre de l'instruction administrative de cette demande de permis, les principaux avis des différents services consultés ont été les suivants :

- Collège communal de la commune de Gesves : avis défavorable sur le projet et décision défavorable en ce qui concerne la traversée souterraine du réseau électrique et le renforcement de l'assiette de certains chemins
- Collège communal de la commune d'Ohey : avis défavorable sur le projet et décision défavorable en ce qui concerne la traversée souterraine du réseau électrique et le renforcement de l'assiette de certains chemins
- Commission Communale d'Aménagement du Territoire (CCAT) de Gesves : avis défavorable
- Commission Communale d'Aménagement du Territoire (CCAT) d'Ohey : avis défavorable motivé, entre autres, par les nuisances sonores et visuelles trop importantes pour les riverains du fait de l'ampleur du projet éolien, son enclavement entre des noyaux d'habitat et la proximité des habitations, ainsi que par l'impact paysager 'massif' sur les paysages locaux de qualité.
- Commission Régionale d'Aménagement du Territoire (CRAT) : avis favorable sous conditions de supprimer les éoliennes 1 et 12, de mettre en place un bridage acoustique des éoliennes 7, 9 et 11, etc.
- Conseil Wallon de l'Environnement pour le Développement Durable (CWEDD) : avis favorable sous conditions de déplacer l'éolienne 12, de brider les éoliennes 7, 9 et 11, de remettre en état les talus, haies, bosquets qui seraient endommagés après travaux, etc.
- DGO1 – Direction des routes de Namur : avis favorable sous conditions

- DGRNE - Département Nature et Forêt (DNF) - Direction de Namur : avis favorable sous conditions de déplacer l'éolienne 12, d'éviter de réaliser les travaux durant la période de nidification des oiseaux, etc.
- DGA – Service extérieur de Wavre : avis favorable sous conditions de limiter le mitage des parcelles par les chemins, d'enterrer les câbles en culture à 1,20 m, etc.
- DGTRE – Direction de la Distribution d'Energie : avis favorable sous conditions
- SPF Mobilité et Transports – Direction générale transport aérien (DGTA), en accord avec Belgocontrol et le Ministère de la Défense Nationale : avis favorable sous conditions de mettre en place un balisage de jour et de nuit

Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, les Fonctionnaires technique et délégué ont décidé en première instance, le 11 juillet 2007, de refuser le permis sollicité par WindVision. La principale motivation de ce refus était les avis défavorables des Conseils Communaux, seuls compétents en matière de voirie. Les Fonctionnaires technique et délégué ont dès lors jugé prématuré d'autoriser la demande de permis. Ils ont cependant reconnu dans leur arrêté que le projet pourrait être autorisé pour autant que soient supprimées les éoliennes 1 et 12 et que soient respectées les remarques extraites des avis du CWEDD, de la CCAT et de la DNF.

**Un recours** fut introduit par WindVision contre cette décision **auprès du Ministre** du Logement, des Transports et du Développement territorial. Suite à l'instruction de ce recours, un arrêté ministériel a été rendu le 24 décembre 2007, confirmant le refus du permis unique « *en raison, d'une part, des avis défavorables des conseils communaux quant aux travaux à réaliser en voirie et, d'autre part, de l'impact paysager du projet dont on ne peut estimer, dans le cas présent, qu'il respecte, structure ou recompose les lignes de force du paysage* ».

Les différents documents relatifs aux permis refusés sont repris en annexe.

- Voir ANNEXE J : Historique administratif du dossier

Eu égard aux éléments susmentionnés, WindVision a décidé de présenter une **nouvelle demande de permis unique** pour un projet réduit à une ligne de six éoliennes. Ce projet révisé présente un impact visuel moindre et une configuration plus lisible que le précédent projet de douze éoliennes, est plus éloigné du bois St-Jean et de la vallée du Samson, et ne nécessite plus l'élargissement de chemins communaux.

- Voir CARTE n°1a : Localisation du projet

Par rapport au choix des turbines, les évolutions technologiques ont amené WindVision à envisager **quatre variantes dans le choix des modèles**, qui présenteront une puissance électrique nominale comprise entre 2 et 3,4 MW et une hauteur maximale de 150 m.

Outre l'implantation et l'exploitation des éoliennes proprement dites, le projet porte également sur les travaux et aménagements connexes : création et aménagement des chemins d'accès, construction d'une cabine de tête et réalisation du raccordement électrique jusqu'à la sous-station de Florée.

### 1.3 DEMANDEUR DU PERMIS

Dénomination	WindVision Belgium SA
Siège d'exploitation	Interleuvenlaan 15 D B-3001 Heverlee
Responsable du projet	Jean-Michel Durand
Tél.	+32-16 299 455-
Fax	+32-16 299 458
E-mail	JeanMichel-Durand@windvision.com
Internet	//

La société WindVision Belgium SA est une société belge qui a pour objectif le développement et l'exploitation d'unités de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables. Elle fait partie d'un groupe européen présent en France, en Belgique, aux Pays-Bas et à Chypre.

En Wallonie, la société exploite quatre parcs éoliens : à Estinnes (66 MW), Floreffe (7 MW en partenariat avec EDF Luminus), Bièvre (14 MW) et Leuze-en-Hainaut/Beloeil (20 MW en construction). Elle est également cotitulaire d'un permis unique pour le développement d'un parc éolien à Esplechin.

## **1.4 AUTEUR DE L'ÉTUDE D'INCIDENCES**

Le demandeur a notifié aux autorités le bureau CSD Ingénieurs Conseils s.a.

CSD Ingénieurs Conseils représente en Belgique le groupe européen de conseil et d'ingénierie de l'environnement CSD. Il intervient sur les principales problématiques en relation avec l'environnement : urbanisme et aménagement du territoire, impacts et risques industriels, risques naturels, sols pollués, déchets, écologie, construction durable, énergie, mobilité,...

CSD est agréé par le Service Public de Wallonie (SPW) comme auteur d'études d'incidences sur l'environnement relatives aux catégories de projet n°1, 2, 3, 4 et 8.

CSD dispose également de l'agrément défini par l'arrêté du Gouvernement wallon du 1<sup>er</sup> juillet 2010 relatif aux laboratoires et organismes en matière de bruit, ce qui lui permet de pouvoir effectuer les mesures et études acoustiques à réaliser dans le cadre de l'étude d'incidences.

Les personnes suivantes ont contribué à l'élaboration de la présente étude :

- Chef de projet : Catherine DUBOIS, docteur en sciences agronomiques et ingénierie biologique
- Co-référent : Jean-Christophe GENIS, ingénieur agronome
- Dominique BASTIN, géographe
- Caroline DUCOBU, bio-ingénieur
- Frédéric HABILS, ingénieur civil des mines
- Corentin HAUTOT, bachelier en agronomie et environnement
- Benjamin LOSSEAU, bachelier en agronomie
- Philippe LOSSEAU, ingénieur civil des constructions – architecte
- Stéphanie SMET, géographe
- Thomas WALSDORFF, biologiste

## **1.5 PROCÉDURE**

Les parcs éoliens constituent des établissements classés au sens de l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences et des installations classées (rubrique 40.10.01.04. Eoliennes ou parc d'éoliennes).

Les caractéristiques techniques du futur parc éolien (puissance installée supérieure à 3 MW) impliquent que le projet, en tant qu'établissement de classe 1, est soumis à une étude d'incidences sur l'environnement.

L'étude d'incidences doit être réalisée préalablement au dépôt de la demande de permis unique par un auteur d'étude agréé par le Service public de Wallonie pour la catégorie de projet concernée. Dans le cas d'un parc éolien, il s'agit de la catégorie n°4 'Processus industriels relatifs à l'énergie'. Le code de l'environnement prévoit également l'organisation, par le demandeur, d'une réunion d'information du public préalablement au dépôt de la demande de permis unique.

Après dépôt de la demande de permis auprès de l'administration communale sur le territoire de laquelle se situe la plus grande superficie du projet, l'instruction et la décision relatives à cette demande se déroulent selon les modalités définies dans le décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement et ses arrêtés d'application.

Etant donné que l'implantation et l'exploitation d'un parc éolien raccordé au réseau de transport ou de distribution d'électricité sont considérées, en tant que liées à la production d'électricité, comme des '*actes et travaux d'utilité publique*' au sens de l'article 127 du CWATUPE, l'autorité compétente pour statuer sur la demande de permis unique est constituée conjointement par le Fonctionnaire technique et le Fonctionnaire délégué de la Province concernée. La procédure décisive est limitée à maximum 140 jours à dater de la complétude du dossier de demande. La procédure comporte notamment une enquête publique de 30 jours dans les communes concernées par le projet.

L'implantation des éoliennes en zone agricole peut uniquement se faire moyennant une dérogation accordée par le Fonctionnaire délégué (*cf. chapitre 2.2.1. Plan de secteur*). Cette possibilité de dérogation est rendue possible par le statut d'utilité publique des parcs éoliens.

Concernant les voiries d'accès aux éoliennes, le présent projet ne nécessite aucun élargissement permanent de voiries communales. Seuls des chemins privés et vicinaux sont à élargir respectivement en domaine privé et dans l'emprise inscrite à l'Atlas des chemins vicinaux.

Quant à la liaison souterraine reliant la cabine de tête (située en bordure d'un chemin privé, à environ 350 m au sud de l'éolienne 3) au poste de raccordement de Florée, elle fera l'objet d'une demande de permission de voirie pour la pose de câbles électriques sous les voiries publiques (arrêté royal du 26 novembre 1973). Cette demande doit être introduite par l'intercommunale AIEG (gestionnaire du réseau de transport). Bien qu'administrativement, cette liaison souterraine fasse ultérieurement l'objet d'une procédure séparée et distincte, les informations disponibles au sujet de cette liaison ont été prises en compte et examinées dans le cadre de la présente étude, de manière à répondre au principe d'unicité de l'évaluation des incidences du projet.

## 1.6 HORIZONS DE L'ÉTUDE

Dans le cadre de cette étude, les horizons de référence considérés pour l'évaluation des impacts environnementaux sont les suivants :

- Situation existante : 2011-2012 ;
- Etat initial (réalisation du projet) : 2014 ;
- Situation projetée : 2015.

L'état initial est représentatif de l'ouverture des chantiers d'excavation et de construction. La situation projetée se réfère à l'année présumée de mise en service de l'ensemble des infrastructures projetées.

## 1.7 PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE

Deux types de périmètres d'étude ont été définis dans le cadre de cette étude pour l'analyse de l'état initial et des incidences du projet sur l'environnement :

- Le **périmètre restreint** englobe l'emprise du projet et les surfaces qui seront directement touchées par le projet (emprise du chantier, voies d'accès, tracé des raccordements électriques).
- Les **périmètres d'influence** du projet regroupent les surfaces au sein desquelles les impacts du projet sur l'environnement ont une influence notable. Ces périmètres se définissent en fonction des différents domaines de l'environnement étudiés. Au-delà de ces périmètres, l'influence du projet est considérée comme étant non significative. Les périmètres d'influence sont définis indépendamment des limites administratives.

**Tableau 1 : Périmètres d'influence considérés pour les différents domaines de l'environnement.**

Domaine	Périmètre d'influence concerné
Sol et sous-sol	Périmètre restreint
Eaux souterraines et eaux de surface	Bassins versants des eaux superficielles et souterraines concernées par le projet
Air et micro-climat	Périmètre restreint Routes significativement influencées par le trafic lié au projet
Milieu biologique	Périmètre restreint et zone d'influence potentielle du projet sur la faune (500 m en général, jusqu'à 10 km pour l'avifaune)
Paysage et patrimoine	Zone de visibilité du projet ( <i>voir ci-dessous</i> )
Cadre bâti	Périmètre restreint Zone de 1 km autour des éoliennes
Infrastructures et équipements publics	Périmètre restreint Routes significativement influencées par le trafic de projet
Environnement sonore et vibrations	Zone influencée par les émissions sonores des éoliennes Zone de 1 km autour des éoliennes
Déchets	Périmètre restreint
Milieu humain et socio-économique	Territoire des communes concernées par le projet
Energie	Périmètre restreint Contexte général wallon
Santé et sécurité	Périmètre restreint Zone de projection maximale de morceaux de pale en cas d'accident (350 m), élargie à la zone d'influence acoustique et d'ombre portée (1 000 m)

Concernant le paysage et le patrimoine, le périmètre d'influence est subdivisé en 3 sous-périmètres, en fonction de l'angle de perception visuelle des éoliennes :

- Le **périmètre d'étude immédiat** qui englobe les zones situées à moins de 1 km des éoliennes. Au sein de ce périmètre, l'effet de surplomb exercé par des structures verticales d'une hauteur de 150 m sera particulièrement important et se traduira par un angle de perception visuelle égal ou supérieur à 9° en terrain plat.
- Le **périmètre d'étude rapproché** qui comprend les zones situées entre 1 et 5 km des éoliennes. Au sein de cette zone, les éoliennes exerceront toujours un caractère dominant dans le paysage en raison de leur hauteur et de leur caractère dynamique. Cet effet dominant se traduit par un angle de perception visuelle comprise entre 2 et 9° (en terrain plat).
- Le **périmètre d'étude lointain** qui s'étend théoriquement jusqu'à la distance de visibilité maximale des éoliennes. Cette distance varie en fonction des conditions topographiques et météorologiques, des éoliennes de 150 m de hauteur pouvant être visibles jusqu'à des distances de 25 ou 30 km par ciel serein et atmosphère dégagée.

Au-delà d'une distance de 5 km, l'impact visuel est considérablement réduit et les éoliennes, malgré leur gabarit, participent passivement à la lecture du paysage et occupent une partie très limitée du champ de vision.

Le Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne propose une formule mathématique pour définir le périmètre d'étude au sein duquel la perception visuelle d'un parc éolien doit être étudiée :

$$R = (100 + E) \times h$$



où  $R$  = rayon du périmètre d'étude

$E$  = nombre d'éoliennes

$h$  = hauteur totale des éoliennes (mât + pale) = 150 mètres

Dans le cas du projet étudié, cette distance est de 15,9 km (6 éoliennes de 150 m de hauteur totale). Par souci de simplicité et de clarté, un périmètre de 15 km est adopté dans la présente étude. A 5 km, une éolienne de 150 m de haut occupe un angle vertical de  $2^\circ$ , tandis qu'à 15 km, elle n'occupe plus que  $0,6^\circ$  (cas d'un relief plat).

## 1.8 SOURCES D'INFORMATIONS

Cette étude a été réalisée sur la base d'investigations de terrain menées entre août 2011 et novembre 2012, ainsi que sur la recherche des documents et données existants. Elle a notamment été établie sur la base des documents de référence suivants :

- WindVision Belgium. Projet de parc éolien à Gesves et Ohey. Demande de permis unique et ses annexes, 2012.
- Bureau GreenPlug. Etude du potentiel éolien - Parc éolien WindVision Gesves-Ohey. Novembre 2012.
- Schéma de structure communal de Gesves, adopté en 2003
- Règlement communal d'urbanisme de Gesves, adopté en 2006
- Schéma de structure communal d'Ohey, adopté en 2012
- Aries Consultants. Etude d'incidences sur l'environnement du projet de parc éolien sur le territoire des communes de Gesves et Ohey, 2006.

D'autres sources d'informations sont indiquées dans les chapitres concernés de l'étude d'incidences.

La forme et le contenu minimum de l'étude d'incidences sont déterminés à l'annexe VII du Code Wallon de l'Environnement.

Le présent document est également structuré sur la base du 'Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences sur l'environnement – Projet de parc éolien' élaboré par la DGO3.

## **2. SITUATION DE FAIT ET PLANOLOGIQUE DU SITE D'ÉTUDE**

### **2.1 SITUATION DE FAIT**

Le projet d'un parc de six éoliennes de la société WindVision est localisé entre les entités villageoises de Gesves, Sorée et Ohey, sur la campagne dite 'de Borsu'.

Les parcelles concernées par les implantations des éoliennes sont des terrains agricoles occupés par des cultures intensives. Quelques pâtures et petits plans d'eau parsèment les alentours. La ferme de Borsu, un hangar des Etablissements Lefèbre et le parc de recyclage d'Ohey se situent à moins de 350 m.

Quant à la parcelle concernée par la cabine de tête, elle accueille un hangar agricole et est couverte de grande culture pour le restant.

- Voir CARTE n°1a : Localisation du projet
- Voir CARTE n°1b : Vue aérienne du site

### **2.2 SITUATION PLANOLOGIQUE**

#### **2.2.1 Plan de secteur**

Toutes les éoliennes seront implantées sur des parcelles situées en zone agricole.

Dans un rayon de 1 km autour des éoliennes projetées, les autres affectations sont la zone d'habitat à caractère rural sur les villages de Gesves et Ohey, la zone forestière sur le bois St-Jean (au sud-ouest), près du château de Wallay (au nord) et sur plusieurs parcelles boisées disséminées, la zone de parc au niveau du château de Wallay et la zone de plan d'eau sur une trentaine de mares et petits étangs dispersés dans la zone agricole.

Un périmètre d'intérêt paysager (PIP) est inscrit en surimpression des zones d'affectation au sud-est du projet, à environ 150 m de l'éolienne 6.

- Voir CARTE n°2 : Plan de secteur

L'article 35 du CWATUPE stipule que « *la zone agricole est destinée à l'agriculture au sens général du terme. Elle contribue au maintien ou à la formation du paysage. Elle ne peut comporter que les constructions indispensables à l'exploitation et le logement des exploitants [...]* ».

L'article 127 §3 de ce même Code précise cependant que pour des actes et travaux d'utilité publique, le permis peut être accordé en s'écartant du plan de secteur, à condition que ceux-ci « *soit respectent, soit structurent, soit recomposent les lignes de force du paysage* ».

La production d'électricité verte à partir de l'énergie éolienne peut, de manière générale, être considérée comme une activité d'utilité publique ou d'intérêt général, au sens du CWATUPE, à condition que les éoliennes soient raccordées aux réseaux de transport ou de distribution d'électricité. A ce titre, elles peuvent être implantées en zone agricole par dérogation à l'affectation prévue au plan de secteur.

Il appartiendra au Fonctionnaire délégué de la Région wallonne d'apprécier dans le cadre de l'examen de la demande de permis si les conditions permettant l'octroi de cette dérogation sont remplies.

## 2.2.2 Outils de planification territoriale en matière d'implantation d'éoliennes

### 2.2.2.1 Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne

Le 'Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne', approuvé par le Gouvernement wallon le 18 juin 2002, est un document synthétisant les orientations stratégiques du Gouvernement régional en matière de développement de projets éoliens.

Ce document est le fruit de consultations menées dans le cadre des travaux de la Cellule éolien créée en 2002 et s'inspire largement des expériences en matière d'implantation d'éoliennes dans d'autres régions européennes. Le 'Cadre de référence' ne dispose d'aucune valeur réglementaire, mais « vise à donner une orientation stratégique vis-à-vis des demandes de permis, tant au porteur de projet qu'à l'autorité compétente. » Il s'applique aux éoliennes de puissance supérieure à 500 kW.

Les orientations du 'Cadre de référence' peuvent être résumées en 19 points comme suit<sup>1</sup> :

1. « Au niveau de la Région wallonne, pas de cartographie des zones autorisées, mais le respect d'une série de critères, couplée à des règles de zonage.
2. Au niveau des communes, il peut être intéressant d'établir une planification cartographique.
3. Prendre contact avec le fonctionnaire délégué et le fonctionnaire technique le plus en amont possible de l'établissement du projet.
4. Principes : conserver et renforcer l'espace rural ; regrouper les éoliennes ; usage combiné des éoliennes avec d'autres fonctions, notamment agricole.
5. Bruit : à une distance de l'ordre de 350 m, aucun impact au niveau du bruit.
6. Ombrage des pales : effet stroboscopique réel à une distance de moins de 250 m, mais peut être parfaitement maîtrisé pour ne jamais dépasser 30 h par an.
7. Surplomb : généralement pas un problème. Celui de l'accumulation de glace sur les pales et de sa chute peut être facilement résolu, soit par le placement de pales chauffantes, soit par l'arrêt temporaire de l'éolienne.
8. Impact sur les oiseaux : généralement pas un problème. Des circonstances locales peuvent justifier d'étudier plus en détail cet impact.
9. Distances aux routes, lignes électriques, réseau ferroviaire : hauteur de l'éolienne recommandée.
10. Télécommunications : respecter une distance conservatrice de 100 m par rapport aux faisceaux hertziens et de 600 m par rapport aux antennes émettrices.
11. Emprise au sol : enfouir toutes les fondations. Minimiser les chemins d'accès.
12. Distances entre éoliennes : une distance entre éoliennes équivalente à 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 est recommandée.
13. Remise en état du site : nécessité en fin de vie.
14. Les zones privilégiées pour l'implantation des éoliennes en Région wallonne sont les suivantes :
  - a. zones de services publics et d'équipements communautaires
  - b. zones d'activité économique mixte, zones d'activité économique industrielle
  - c. zones agricoles
  - d. zones d'extraction
  - e. zones de loisirs

<sup>1</sup> Gouvernement wallon, Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne (p. 3-4), Namur, juin 2002.

- f. zones d'habitat, zones d'habitat à caractère rural*
  - g. zones d'aménagement différé mises en œuvre*
15. *Pour minimiser l'impact sur le paysage, mettre en œuvre les mesures suivantes :*
- a. assurer une harmonie et un équilibre visuel (préférer une disposition organique dans un environnement de type naturel, et une disposition géométrique dans un environnement plus urbain)*
  - b. Une forte préférence est accordée aux parcs dont les éoliennes sont de modèle similaire ou de proportions égales.*
  - c. Seules les hélices à trois pales à rotation lente sont acceptables.*
  - d. Couleur : gris-blanc, teinte qui se remarque le moins.*
  - e. Limiter le parc aux seules éoliennes : enfouir les lignes électriques, limiter les structures auxiliaires (bâtiments annexes, transformateurs, pylônes de mesures...) et éviter toute clôture spécifique.*
  - f. Minimiser les chemins d'accès et éviter toute trace de chantier après la mise en service*
16. *Usage de l'espace aérien : s'assurer de la compatibilité des éoliennes avec les services compétents, suffisamment en amont du projet.*
17. *Gestion des projets différents sur un même site : à l'autorité compétente d'imposer une solution harmonieuse pour toutes les parties, tout en respectant l'ordonnancement des initiatives.*
18. *Participation citoyenne : à encourager, au travers de plusieurs mécanismes d'initiative privée ou publique.*
19. *Etude d'incidences : spécifier le potentiel éolien maximum de la zone étudiée. »*

Les orientations fixées par le Cadre de référence sont prises en compte dans la présente étude en tant que critères pour l'évaluation des incidences du projet sur l'environnement.

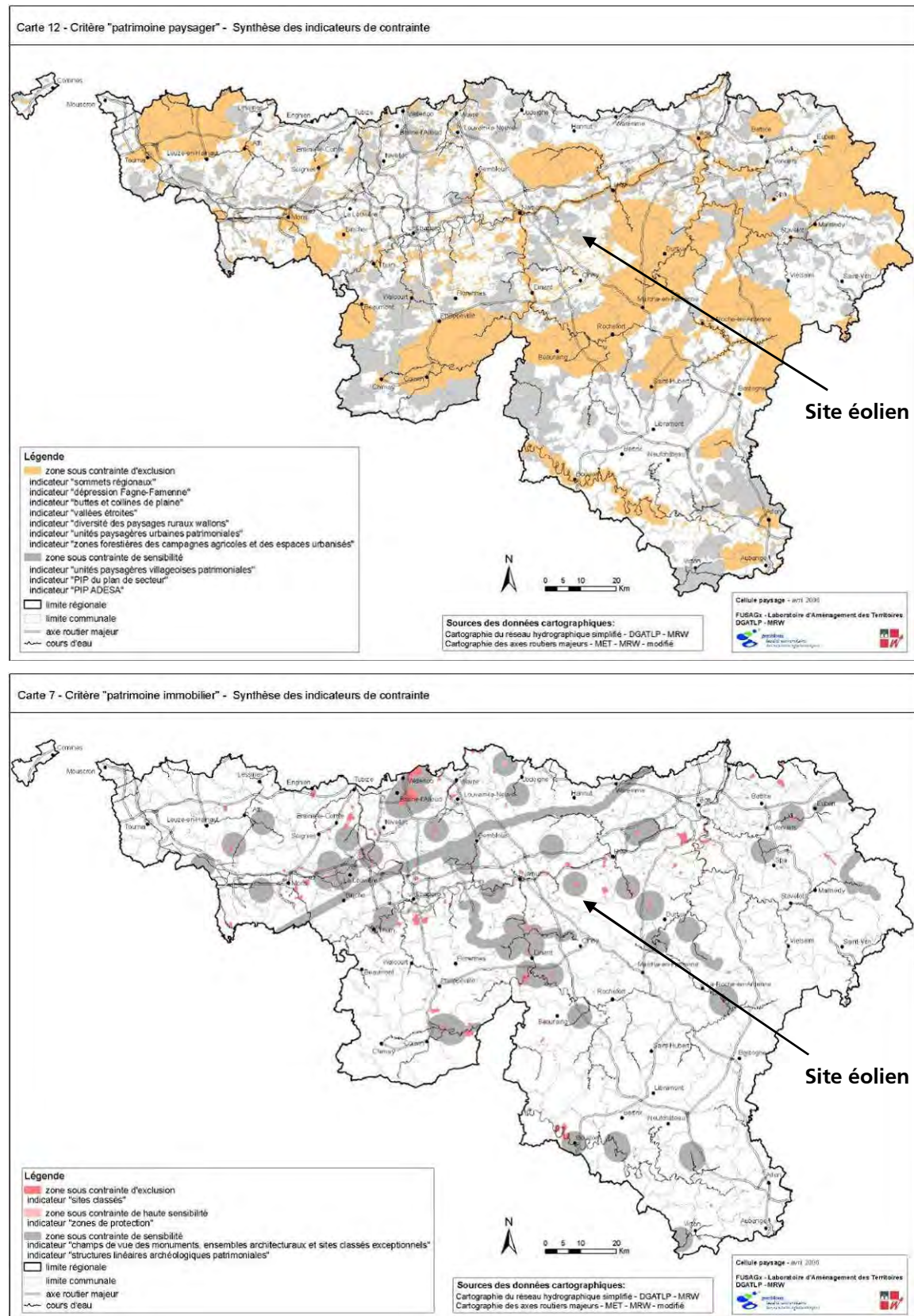
Une révision de ce Cadre de référence de 2002 est actuellement à l'étude au niveau des autorités compétentes.

### **2.2.2.2 Cartographie des contraintes environnementales et paysagères**

Outre le 'Cadre de référence', l'implantation d'éoliennes en Région wallonne est aujourd'hui encadrée par un deuxième outil d'orientation : la 'Cartographie des contraintes environnementales et paysagères à l'implantation des éoliennes sur le territoire wallon', communément appelée la 'carte Feltz'. Cette cartographie vise à « *servir d'appui à l'appréciation de l'acceptabilité de propositions d'implantation de champs éoliens* » (Source : SPW-DGATLP, Cahiers de l'Urbanisme n°52, édition Mardaga, décembre 2004).

Elaborée au niveau de la cellule Paysage de la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (FUSAGx) sous la direction du Professeur Claude Feltz et à la demande de la DGO4, cette cartographie agrège des indicateurs paysagers et non paysagers et introduit divers degrés de contraintes : l'exclusion, la haute sensibilité, la sensibilité et la non-sensibilité à l'implantation d'éoliennes. Les cartes actuellement consultables au niveau du SPW-DGO4 sont datées de 2006 (deuxième version de la cartographie, la première version datant de 2004).

Les cartes reprenant les critères 'patrimoine paysager' et 'patrimoine immobilier' sont reprises à la figure suivante.



**Figure 2 :** Localisation du site d'étude sur la 'Cartographie des contraintes patrimoniales et paysagères à l'implantation des éoliennes sur le territoire wallon' (source : SPW-DGO4 et FUSAGx, 2006).

De manière à disposer d'une information précise, l'auteur d'étude a demandé un avis à la Direction Urbanisme et Architecture de la DGO4 pour connaître la position des éoliennes par rapport aux indicateurs utilisés par cette cartographie.

- Voir ANNEXE B : Avis préalable de la Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture de la DGO4

Selon cette cartographie, les éoliennes du projet sont localisées comme suit :

- Patrimoine paysager :
  - le projet éolien se situe dans une zone de sensibilité paysagère, relative à deux unités paysagères villageoises patrimoniales dessinées autour de Sorée et Petite Gesves.
- Patrimoine immobilier :
  - le projet éolien s'implante en-dehors de toute zone d'exclusion, de haute sensibilité ou de sensibilité patrimoniale.

Les Ministres compétents ont précisé, au travers de réponses à des questions parlementaires, que cette cartographie ne constitue pas un document réglementaire, mais bien un outil d'aide à la décision. En d'autres termes, le fait qu'une éolienne ou qu'un parc éolien s'implante dans une zone d'exclusion de la carte 'Feltz' n'est pas, en soi et sans autre explication, suffisant pour exclure ladite éolienne ou le parc éolien.

L'analyse de l'auteur d'étude d'incidences sur la carte des contraintes paysagères est présentée au point 4.6.3.5.

- Voir PARTIE 4.6.5.3 : Cartographie des contraintes paysagère et patrimoniale

## 2.2.3 Autres outils et dispositions en matière d'aménagement du territoire

Outre les trois principaux outils en matière d'aménagement du territoire à considérer dans le cadre de l'implantation d'un parc éolien (plan de secteur, cadre de référence, cartographie des contraintes environnementales et paysagères), il y a également lieu d'examiner les réponses apportées par le projet à quelques autres outils et dispositions en vigueur.

**Tableau 2 : Réponses du projet aux autres outils et dispositions en matière d'aménagement du territoire.**

Outil	Réponses du projet aux éléments à considérer
<b>Echelle supra-régionale</b>	
Convention européenne du paysage	<p>La Belgique a signé la Convention européenne du paysage de Florence, le 20 octobre 2000. La Convention 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> »<sup>2</sup></p> <p>S'inscrivant dans le contexte de la Convention de Florence, le Service public de Wallonie a confié à la Conférence Permanente du Développement Territorial (C.P.D.T) « <i>l'approche du patrimoine paysager qui a conduit à l'élaboration d'une cartographie des territoires paysagers identifiant et caractérisant les paysages wallons et l'identification de paysages patrimoniaux à protéger.</i> »<sup>3</sup></p>

<sup>2</sup> Source : La Convention européenne du paysage. Conseil de l'Europe. Division de l'Aménagement du Territoire, de la Coopération et de l'Assistance technique. Secrétariat de la Convention européenne du paysage. Décembre 2001.

<sup>3</sup> Source : La lettre de la C.P.D.T, 03 mars 2003, p 9.

Outil	Réponses du projet aux éléments à considérer
	<p>La <b>carte des territoires paysagers wallons</b> a été publiée en 2004. Suivant cette carte, la zone d'étude est située dans le territoire paysager du moyen plateau du vrai Condroz, compris au sein de l'ensemble paysager du moyen plateau condrusien.</p> <p>Des <b>Atlas des Paysages de Wallonie</b> sont également en cours de réalisation par la CPDT (trois territoires sont déjà publiés). <i>'Ils s'inscrivent dans la continuité de ces travaux et trouvent leur origine dans les échanges d'expériences prônés par la Convention européenne du paysage'<sup>4</sup></i>. Le projet se situe dans un des ensembles paysagers déjà étudiés dans le cadre de cette collection : le plateau condrusien (CPDT, 2010).</p>
Echelle régionale	
Schéma de développement de l'espace régional (SDER)	<p>Le SDER, approuvé par le Gouvernement wallon en mai 1999, est un document d'orientation en matière de développement et d'aménagement du territoire.</p> <p>Ce document recommande notamment de « <i>favoriser l'utilisation rationnelle de l'énergie et la production des énergies renouvelables. [...] L'utilisation rationnelle d'énergies renouvelables implique notamment le développement de l'énergie éolienne. La production d'énergie renouvelable n'est pas exempte de nuisances environnementales et paysagères. La localisation et la mise en œuvre de ces nouvelles formes de production d'énergie tiendront donc compte de critères non seulement environnementaux, mais également paysagers. Etant donné ces impacts, il faut à tout prix éviter la politique du coup par coup, et procéder à une réflexion globale et préalable.</i> »</p>
Echelle supra-communale	
Parc naturel	Le projet éolien ne se situe pas sur le territoire d'un Parc naturel.
Groupe d'Action Locale (GAL)	Les communes de Gesves et Ohey participent au GAL du Pays des tiges et chavées. Les projets menés par ce GAL concernent, entre autres, la création d'un réseau de balades, le renforcement du maillage écologique, la mise en place de jardins solidaires, la diversification agricole, etc.
Contrat de rivière	<p>Le site d'implantation du projet se situe à cheval sur les territoires des Contrats de rivière Haute Meuse et Meuse Aval.</p> <p>Un Contrat de rivière peut mener des actions dans de nombreux domaines liés de près ou de loin au cours d'eau, à ses abords et aux ressources en eau du bassin hydrographique.</p>
Echelle communale	
SSC	<p>Les communes de Gesves et Ohey disposent chacune d'un Schéma de structure communal (SSC), entré en vigueur en 2004 pour Gesves et adopté en 2012 par le Conseil communal d'Ohey.</p> <p>La compatibilité du projet éolien avec les options territoriales des SSC est étudiée au point 4.6 Paysage et patrimoine étant donné la visée paysagère des options des SSC de Gesves et Ohey.</p>
RCU	<p>La commune de Gesves dispose d'un Règlement communal d'urbanisme (RCU), adopté en 2006. La commune d'Ohey ne dispose pas d'un RCU.</p> <p>L'adéquation du projet éolien avec les prescriptions du RCU de Gesves est abordée au point 4.7 Aménagement du territoire et urbanisme.</p>
CCATM	Les communes de Gesves et Ohey disposent toutes deux d'une Commission consultative communale d'aménagement du territoire et de la mobilité (CCATM).
PCDN	Les communes de Gesves et d'Ohey disposent chacune d'un Plan communal de développement de la nature (PCDN). La charte du PCDN de Gesves a été signée en 2010 et celle d'Ohey en 2002.
PCDR	<p>Les communes de Gesves et Ohey sont chacune engagées dans un Programme communal de développement rural (PCDR).</p> <p>Le PCDR de Gesves a entre autres défini comme objectif la préservation et le développement d'un cadre de vie de qualité (maintien du caractère rural, favoriser la mobilité lente, valoriser le</p>

<sup>4</sup> Source : Atlas des Paysages de Wallonie, C.P.D.T., 2007.

Outil	Réponses du projet aux éléments à considérer
	patrimoine, etc.). Dans le PCDR d'Ohey, parmi la vingtaine d'objectifs définis, se trouvent la protection et l'affirmation des paysages condrusiens, le développement d'un maillage de voies lentes et d'un tourisme doux, le développement de mesures et d'actions visant à réduire les incidences sur l'environnement (dont la réduction des émissions de gaz à effet de serre), etc.
RGBSR	Le projet éolien se situe à proximité de deux périmètres soumis au Règlement général sur les bâtisses en site rural (RGBSR) du Condroz : l'un sur le village de Sorée et l'autre sur Petite Gesves.
ZPU	Aucune zone protégée en matière d'urbanisme (ZPU) n'a été définie à proximité du site d'implantation du projet.



## **3. DESCRIPTION DU PROJET**

### **3.1 INTRODUCTION**

Le projet soumis à étude d'incidences vise l'implantation et l'exploitation d'un parc de six éoliennes sur le territoire des communes de Gesves et Ohey au niveau de la campagne de Borsu située entre les entités villageoises de Gesves, Sorée et Ohey.

Les six éoliennes sont disposées en une ligne orientée Sud-Ouest / Nord-Est.

► Voir CARTE n°1a : Localisation du projet

Les éoliennes atteindront une hauteur maximale de 150 m en bout de pale. Chacune développera une puissance de 2 à maximum 3,4 MW. Le modèle précis qui serait installé en cas d'octroi du permis n'ayant pas encore été défini précisément par le demandeur au stade actuel du projet, l'étude d'incidences envisage quatre modèles caractéristiques de cette gamme de puissance.

La puissance installée du parc sera donc comprise entre 12 et maximum 20,4 MW.

Outre l'implantation et l'exploitation des éoliennes proprement dites, le projet porte également sur les travaux connexes suivants :

- Aménagement d'une aire de montage permanente au pied de chaque éolienne ;
- Aménagement de nouveaux chemins d'accès en domaine privé reliant certains points d'implantation des éoliennes aux voiries existantes ;
- Elargissement et renforcement de l'assise de certains chemins privés existants ;
- Elargissement et renforcement de l'assise de certains chemins publics existants (inscrits à l'Atlas des chemins vicinaux) ;
- Construction d'une cabine de tête en bordure d'un chemin privé, à côté d'un bâtiment agricole ;
- Pose de câbles électriques souterrains moyenne tension (11,5 kV) entre les éoliennes et la cabine de tête ;
- Pose d'un câble électrique souterrain moyenne tension (11,5 kV) entre la cabine de tête construite sur le site et le poste de raccordement de Florée.

La pose de ce câble entre la cabine de tête et le poste de Florée ne fait pas partie de la demande de permis unique introduite par WindVision, mais fera ultérieurement l'objet d'une demande de permission de voirie, au sens de l'arrêté royal du 26 novembre 1973, introduite par AIEG, le gestionnaire du réseau de distribution. Ces travaux de raccordement électrique sont néanmoins étudiés de manière détaillée dans la présente étude.

### **3.2 RÉUNION D'INFORMATION ET PROJET SOUMIS À ÉTUDE D'INCIDENCES**

La réunion d'information préalable du public, telle que prévue par le Code de l'environnement, s'est déroulée le 7 février 2012 à la Salle des fêtes de l'Administration communale de Gesves.

Conformément à la réglementation, un procès-verbal a été établi par l'administration communale de Gesves. Il est repris en annexe D.

Dans les 15 jours à dater de cette réunion d'information, 28 courriers individuels et 14 lettres circulaires type ont été transmis au Collège des Bourgmestre et Échevins de la Commune de Gesves. Ils sont également repris en annexe D.

► Voir ANNEXE D : Procès-verbal de la réunion d'information et courriers des riverains

Une réponse aux demandes d'informations explicitées dans le procès-verbal de la réunion et les courriers est apportée à la fin de la présente étude d'incidences.

► Voir PARTIE 7 : Réponses aux remarques du public

L'avant-projet de six éoliennes présenté par WindVision lors de la réunion d'information du public est repris à la figure suivante.



**Figure 3 : Avant-projet présenté au public par WindVision le 7 février 2012**

Rappelons que ce projet diffère du précédent projet déposé en 2006 par :

- la suppression d'une ligne de six éoliennes (la plus septentrionale) ;
- le déplacement vers le nord-est des six éoliennes restantes, de manière essentiellement à les éloigner du bois St-Jean et de la vallée du Samson ;
- l'absence d'élargissement de chemins communaux ;
- l'augmentation de la taille des rotors et de la puissance nominale des modèles d'éoliennes envisagés au vu des évolutions technologiques.

Le projet soumis à évaluation détaillée des incidences dans la présente étude est quasi le même que l'avant-projet présenté à la réunion d'information du public. Seule l'éolienne 6 a été déplacée d'une trentaine de mètres vers l'ouest afin d'augmenter son éloignement par rapport à la route N921.

► Voir DOSSIER CARTOGRAPHIQUE : Cartes et photomontages

### 3.3 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROJET

#### 3.3.1 Localisation

##### 3.3.1.1 Localisation géographique

Les cartes n°1a et 1b permettent de situer les points d'implantation des éoliennes sur le terrain.

- Voir CARTE n°1a : Localisation du projet
- Voir CARTE n°1b : Vue aérienne du site

La localisation de la cabine de tête est présentée sur la carte n°3a.

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

**Tableau 3 : Coordonnées Lambert 72 des éoliennes<sup>5</sup>.**

Dénomination	Coordonnées		
	X [m]	Y [m]	Z [m]
Eolienne n°1	201 704	121 759	268
Eolienne n°2	202 098	122 057	268
Eolienne n°3	202 623	122 413	262
Eolienne n°4	202 915	122 737	262
Eolienne n°5	203 231	123 141	262
Eolienne n°6	203 531	123 600	261

##### 3.3.1.2 Références cadastrales

Les six éoliennes seront toutes implantées sur des parcelles agricoles privées pour lesquelles WindVision dispose d'une promesse de droit de superficie pour une durée de 20 ans prolongeable.

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

Les références cadastrales des parcelles concernées par les différents aménagements prévus par le projet sont reprises au tableau suivant. Concernant le surplomb, les parcelles survolées par les pales des éoliennes sont également mentionnées en prenant en considération un diamètre de rotor de 114 m (cas de figure maximaliste parmi les modèles envisagés par le promoteur).

**Tableau 4 : Références cadastrales des aménagements.**

Dénomination	Division /section	Parcelles occupées par l'éolienne, la plateforme et/ou la cabine de tête	Autres parcelles surplombées	Parcelles occupées par les chemins d'accès
Eolienne n°1	Gesves/D	13A	180K	/
Eolienne n°2	Gesves/D	57L	/	57L et 118E <sup>2</sup>
Eolienne n°3	Gesves/D	118P <sup>2</sup>	/	118P <sup>2</sup> , 118C <sup>2</sup> , 118B <sup>2</sup> , 118A <sup>2</sup> , 118V, 118X et 118Y
	Ohey/E			120B
Eolienne n°4	Ohey/E	120C et 120B	116	120B et 100
	Gesves/D	110B et 118Y		118Y, 124P <sup>2</sup> , 124T <sup>2</sup> ,

<sup>5</sup> Coordonnées Lambert 72 du centre du mât de l'éolienne. Précision +/- 10 m.



Dénomination	Division /section	Parcelles occupées par l'éolienne, la plateforme et/ou la cabine de tête	Autres parcelles surplombées	Parcelles occupées par les chemins d'accès
				124H <sup>2</sup> , 124G <sup>2</sup> , 124K <sup>2</sup> , 124L <sup>2</sup> , 124M <sup>2</sup> et 124S <sup>2</sup>
Eolienne n°5	Ohey/E	32C et 32D	32B	32D, 32E et 137H
Eolienne n°6	Ohey/E	35M	/	35M
Cabine de tête	Gesves/D	124W	/	/

### 3.3.1.3 Zones habitées les plus proches

La localisation des zones d'habitat et maisons isolées en zone agricole au plan de secteur les plus proches (rayon d'1 km) est reprise sur la carte n°4b et à la figure suivante.

Sont également ajoutés à la figure suivante (cercles bleus) trois lieux de logement potentiel mais non habités actuellement, situés hors zone d'habitat : le corps de logis de la ferme de Borsu, l'appartement du dancing Ozone le long de la N921 et l'exploitation agricole de la rue de la Pinaie.

► Voir CARTE n°4b : Carte des contraintes (échelle locale)



Figure 4 : Localisation des habitations isolées et logements potentiels hors zone d'habitat (r = 1km)

Les distances des éoliennes à ces zones d'habitat, habitations isolées et logements potentiels sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 5 : Distances des éoliennes aux zones d'habitat, aux habitations isolées et aux logements potentiels (rayon : 1 km).**

<b>Zones d'habitat au plan de secteur</b>	<b>Distance par rapport à l'éolienne la plus proche<sup>6</sup></b>
<b><i>Gesves</i></b>	
Limite de la zone d'habitat à caractère rural	735 m de l'éolienne 1
Maison existante la plus proche (rue Sierpont)	940 m de l'éolienne 1
<b><i>Ohey</i></b>	
Limite de la zone d'habitat à caractère rural	765 m de l'éolienne 6
Maison existante la plus proche (rue de Gesves)	790 m de l'éolienne 6
<b>Habitations en dehors des zones d'habitat</b>	<b>Distance par rapport à l'éolienne la plus proche<sup>7</sup></b>
Habitation de la ferme de Borsu	410 m de l'éolienne 2
Habitations isolées de la rue de Ciney (N921), à Ohey	705-875 m de l'éolienne 4
Habitation isolée de la rue de Gesves, à Ohey	810 m de l'éolienne 6
Ferme de la Vallée (rue de Ciney, Ohey)	840 m de l'éolienne 6
Château et ferme de Wallay (rue de Space, Ohey)	865 et 840 m de l'éolienne 6
Habitations isolées de Francesse	900-950 m de l'éolienne 1
Habitation isolée de la rue Wallay, à Ohey	930 m de l'éolienne 6
<b>Logements potentiels hors zones d'habitat</b>	<b>Distance par rapport à l'éolienne la plus proche<sup>8</sup></b>
Corps de logis de la ferme de Borsu	350 m de l'éolienne 2
Discothèque de la rue de Ciney, à Ohey	545 m de l'éolienne 5
Exploitation agricole de la rue de la Pineraie, à Gesves	680 m de l'éolienne 1

### 3.3.2 Caractéristiques techniques des éoliennes

#### 3.3.2.1 Constructeurs et modèles envisagés

Les éoliennes en projet sont des éoliennes à axe horizontal d'une puissance unitaire de minimum 2 et de maximum 3,4 MW.

Au stade actuel du projet, le demandeur n'a toutefois pas encore arrêté son choix définitif quant au constructeur et au modèle précis qu'il compte installer sur le site du projet. Il souhaite réserver le choix du modèle à l'appel d'offres qu'il lancera auprès de plusieurs constructeurs, après l'obtention de l'ensemble des autorisations. Cela lui permettra d'opérer son choix parmi les modèles qui seront effectivement disponibles sur le marché à ce moment et qui répondront au mieux aux contraintes techniques, économiques et environnementales du projet et aux conditions du permis.

Cette démarche est effectivement judicieuse compte tenu de l'évolution rapide du secteur de l'éolien, qui va dans le sens d'une augmentation des performances techniques (augmentation du rendement, etc.) et environnementales (réduction des émissions sonores, etc.) des machines. Le choix définitif des éoliennes après la délivrance du permis permet donc une sélection parmi les modèles les plus performants disponibles sur le marché à ce moment, ce qui s'inscrit dans le principe de l'emploi des meilleures technologies disponibles (BAT).

Dans ce contexte, quatre modèles représentatifs de la classe 2 à 3,4 MW et susceptibles d'être utilisés par le demandeur sont considérés dans la présente étude d'incidences. Il s'agit des modèles REpower

<sup>6</sup> Distances par rapport au centre du mât des éoliennes. Précision +/- 10 m

<sup>7</sup> Distances par rapport au centre du mât des éoliennes. Précision +/- 10 m

<sup>8</sup> Distances par rapport au centre du mât des éoliennes. Précision +/- 10 m

(MM100, 3.2 MW et 3.4 MW) et Enercon (E-92). Leurs caractéristiques morphologiques et techniques sont développées dans le tableau et les paragraphes suivants.

**Tableau 6 : Caractéristiques techniques des éoliennes considérées dans l'étude d'incidences (source : constructeurs).**

Caractéristiques	Enercon E-92	REpower MM100	REpower 3.2 MW	REpower 3.4 MW
Caractéristiques générales				
Puissance nominale	2 350 kW	2 000 kW	3 200 kW	3 400 kW
Hauteur totale	149,5 m	150 m	150 m	150 m
Classe de vent <sup>9</sup>	IEC IIa	IEC IIa	IEC IIIa	IEC Ib/IIa
Concept de l'installation	Tripale à axe horizontal, avec multiplicateur (sauf Enercon), vitesse de rotation variable, ajustage individuel des pales, rotation lente dans le sens des aiguilles d'une montre			
Tour				
Hauteur	104 m	100 m	93 m	98 m
Diamètre	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Matériau	Mât en béton et acier	Mât tubulaire en acier		
Couleur	Gris clair (RAL 7035 ou équivalent)			
Rotor				
Diamètre	92 m	100 m	114 m	104 m
Longueur de pale	43,8 m	48,9	55,8 m	50,8 m
Surface balayée	6 648 m²	7 854 m²	10 207 m2	8 495 m2
Matériau	Fibres de verre – résine époxy/polyester			
Freinage, arrêt	Mise en drapeau des pales, frein mécanique du rotor, système de blocage du rotor			
Génératrice et transformateur				
Tension délivrée génératrice	400 V	690 V	950 V	950 V
Fréquence	50 / 60 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Puissance du transformateur	2 350 kVA	2 000 kVA	3 800 kVA	3 800 kVA
Vitesses caractéristiques (mesurées à hauteur du moyeu)				
Vitesses de rotation	5 à 16 tr/min	7,8 à 13,9 tr/min	6,7 à 12,1 tr/min	7,1 à 13,8 tr/min
Vitesse de démarrage	2,5 m/s (9 km/h)	3,0 m/s (11 km/h)	3,0 m/s (11 km/h)	3,5 m/s (12,6 km/h)
Vitesse à puissance nominale	13,0 m/s (47 km/h)	11,0 m/s (40 km/h)	12,0 m/s (43 km/h)	13,5 m/s (48,6 km/h)
Vitesse de décrochage	28,0 m/s (100 km/h)	22,0 m/s (79 km/h)	22,0 m/s (79 km/h)	25,0 m/s (90 km/h)
Poids (hors fondation)				
Poids de l'éolienne	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Fondation				
Forme	En fonction de la nature du sol (circulaire, octogonal, cruciforme,...)			
Dimensions horizontales (max.)	18 m x 18 m			
Dimensions verticales (max.)	2,5 à 3,0 m			

<sup>9</sup> La norme internationale de référence IEC 61400-1 définit quatre classes de vent (I, II, III et IV), en fonction de la vitesse annuelle moyenne du vent au niveau du site. Les turbines de la classe III sont appropriées aux sites on-shore wallon, caractérisés par une vitesse de vent moyenne comprise entre 6 et 7,5 m/s. Les indices a et b témoignent de l'intensité de turbulences du site.

### 3.3.2.2 Éléments constitutifs des éoliennes

Les principaux éléments constitutifs d'une éolienne sont les suivants :

- **Mât** : La tour tubulaire de forme conique est composée de plusieurs sections (4 à 5 selon le modèle) qui supportent la nacelle. 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.

Les modèles envisagés disposent de mâts d'une hauteur de 93 à 104 m.

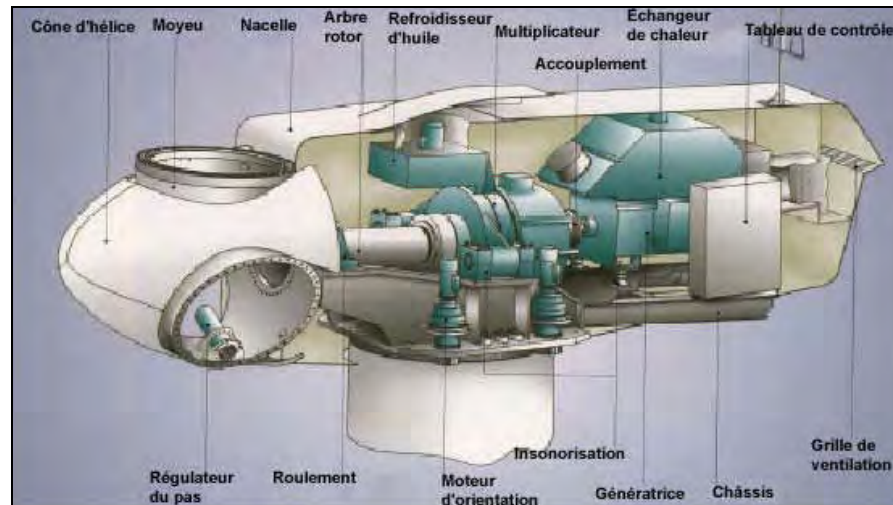
- **Nacelle** : La nacelle fixée en haut du mât abrite toutes les composantes qui transforment l'énergie cinétique du vent en énergie électrique (alternateur et boîte de vitesse), ainsi que les équipements auxiliaires (système d'orientation des pales et de la nacelle, équipements de contrôle, système de freinage,...). La nacelle est équipée à l'intérieur d'absorbants acoustiques et munie d'instruments de mesure de vent sur son capot (anémomètre et girouette). La mesure en continu de la vitesse et de la direction du vent permet d'ajuster, de manière automatique, l'orientation des pales et de la nacelle de manière à optimiser l'efficacité de l'éolienne. La forme et les dimensions de la nacelle varient légèrement en fonction du constructeur et du modèle.
- **Rotor** : Le rotor est composé de trois pales profilées fixées au moyeu. Les pales sont fabriquées en matière composite selon la technique 'sandwich' : le noyau en balsa/polyester est entouré d'une résine époxy renforcée en fibres de verre ou de carbone. Un revêtement de surface à base de polyuréthane assure la protection contre les intempéries. Chacune des pales est équipée d'un paratonnerre.

Chaque pale est munie d'un système d'orientation indépendant (moteur électrique) permettant la régulation de la vitesse de rotation en changeant l'angle de prise au vent (système à pas variable ou 'pitch'). Ce système permet également d'arrêter l'éolienne en mettant les pales en drapeau (dans le sens du vent), par exemple en cas de tempête. Un système de freins à disque mécanique permet l'immobilisation totale du rotor.

Le rotor a pour fonction de transformer l'énergie du vent (mouvement linéaire) en énergie mécanique de rotation entraînant l'axe de la turbine.

- **Multiplicateur et alternateur (ou génératrice)** : Le projet prévoit l'installation d'éoliennes à génératrice asynchrone, c.à.d. avec multiplicateur (technologie classique et la plus répandue), sauf pour les turbines de type Enercon (*cf. ci-dessous*).

L'arbre lent est entraîné par le rotor à une vitesse de rotation lente, de l'ordre de 5 à 20 trs/min (en fonction de la vitesse du vent). Le mouvement de rotation est augmenté d'un facteur 120 environ par le multiplicateur et transmis à l'arbre rapide, qui entraîne l'alternateur. L'alternateur transforme l'énergie mécanique de rotation en énergie électrique dont la tension et la fréquence varient en fonction de la vitesse de rotation de l'éolienne.



**Figure 5 : Composantes d'une éolienne (source : GE Energy, 2007).**

Les turbines de type Enercon sont quant à elles équipées d'une génératrice synchrone : le moyeu et la génératrice sont directement reliés et forment une seule unité sans multiplicateur. L'avantage de cette technologie, dite « à transmission directe », réside dans une réduction du nombre de roulements, d'où une diminution du bruit mécanique et une moindre usure des pièces mécaniques.



**Figure 6 : Composantes d'une éolienne (source : Enercon, 2007).**

- 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, ainsi que 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 400 V et 950 V selon le modèle d'éolienne 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 Hz) par le convertisseur, puis élevé à la tension du réseau par le transformateur (11 500 ou 15 000 V selon l'endroit).

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.

Les installations électriques sont conformes au Règlement Général pour la Protection des Installations Electriques (RGIE).



- Fondation : La fondation de l'éolienne est constituée par un socle en béton armé coulé sur place, d'un volume d'approximativement 450 m<sup>3</sup>. La forme (carrée, circulaire, hexagonale, octogonale ou cruciforme) et les dimensions de la fondation dépendent de la nature du sol et sont déterminées individuellement pour chaque machine sur base des résultats des essais de sol prévus après l'obtention des autorisations. De manière générale, les dimensions horizontales des fondations varient entre 14 m x 14 m et 18 m x 18 m, et la profondeur entre 2,5 et 3,0 m. Les fondations sont recouvertes d'environ 50 cm de terre et seul l'anneau d'ancrage, d'un diamètre d'environ 4,5 m, reste visible. La fondation peut être posée sur des pieux ou colonnes ballastées lorsque la portance médiocre du sol le nécessite. Dans le premier cas, une vingtaine de pieux en béton sont battus à la profondeur nécessaire (souvent entre 10 et 20 m).

### 3.3.2.3 Equipements auxiliaires

Certains équipements auxiliaires sont indispensables au bon fonctionnement de l'éolienne, mais ne participent pas directement à la production électrique.

Ils sont alimentés par l'énergie électrique produite par l'éolienne elle-même, à l'exception de la phase de démarrage, pendant laquelle ils peuvent momentanément être alimentés par le réseau. En effet, pour des raisons de sécurité, chaque éolienne dispose d'une alimentation moyenne tension par le réseau.

La consommation électrique annuelle de l'ensemble de ces équipements peut globalement être estimée à moins de 1 % de la production de l'éolienne.

- Système d'orientation des pales : L'angle de prise au vent de chaque pale est surveillé en continu par une mesure d'angle et ajusté par un moteur électrique commandé par un microprocesseur. Ce système à pas variable, appelé *pitch*, permet d'ajuster avec précision l'angle des pales à la vitesse de vent, de façon à garantir en permanence une prise au vent et donc une production électrique optimale.
- Système d'orientation de la nacelle : La nacelle est fixée sur une couronne extérieure montée directement sur la partie supérieure du mât. Des moteurs électriques munis de roues dentées s'engagent dans la couronne pour faire tourner la nacelle de 360° et l'orienter en fonction du vent. La nacelle est en permanence orientée face au vent, même si l'éolienne est à l'arrêt en raison d'une vitesse de vent insuffisante.
- Système de mesure des conditions météorologiques : La vitesse et la direction du vent sont mesurées en continu par un anémomètre et une girouette placés sur la nacelle de chaque éolienne. Des sondes de température et des capteurs de rayonnement solaire (en option pour les éoliennes sans balisage) sont également présents.
- Système de refroidissement : Le frottement des pièces mécaniques (boîte de vitesse, alternateur) et certains équipements électriques (transformateurs) présents dans l'éolienne dégagent de la chaleur. Des ventilateurs mécaniques placés dans la nacelle et au pied du mât assurent l'extraction de l'air chaud de façon à éviter toute surchauffe. Certaines machines (dont le modèle GE 2.5xl) disposent de circuits de refroidissement au niveau de leur transformateur placé au pied du mât, ce qui implique la présence d'échangeurs de chaleur fixés sur le mât à l'extérieur, à une dizaine de mètres au-dessus du sol.
- Système de contrôle et d'acquisition de données (SCADA) : Les différentes fonctions de l'éolienne sont entièrement automatisées. Le système SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition system*, angl. système de contrôle et d'acquisition de données) implémenté dans l'éolienne surveille en continu les paramètres de fonctionnement de l'éolienne et les ajuste en cas de nécessité, de façon à optimiser la production électrique et de garantir la sécurité de l'installation à tout moment. Les réglages de l'orientation des pales et de la nacelle sont ainsi effectués de manière automatique sur base des données de vitesse et de direction du vent.

De nombreux autres paramètres sont également mesurés en continu : vitesse de rotation du rotor et de la génératrice, tension/fréquence/phase du réseau, pression et température de l'huile de la boîte de vitesses, etc.

Les principaux paramètres de fonctionnement sont transmis par fibres optiques au centre de dispatching de l'exploitant et l'opérateur peut procéder à certains réglages à distance, et provoquer notamment un arrêt d'urgence.

Lors des opérations de maintenance, l'opérateur peut relier un PC portable au système SCADA et commander manuellement le fonctionnement de la machine.

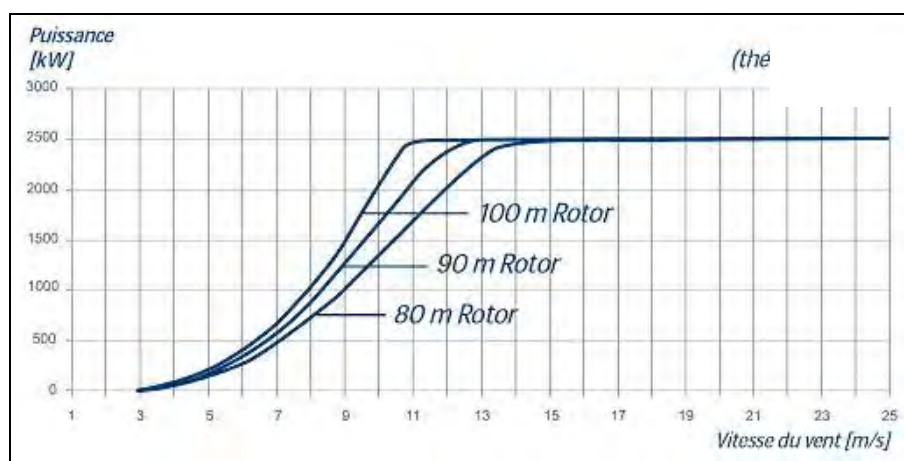
### 3.3.2.4 Fonctionnement des éoliennes

Le fonctionnement de l'éolienne est entièrement automatisé et commandé par le système SCADA (*cf. ci-dessus*).

L'éolienne commence à produire de l'électricité lorsque la vitesse de vent (moyenne sur 10 minutes) dépasse la vitesse de démarrage, c-à-d. 2,5 à 3,5 m/s (9 à 12,6 km/h) selon le type d'éolienne<sup>10</sup>. En dessous de cette vitesse minimale, l'exploitation de l'éolienne n'est pas pertinente sur le plan économique (production très faible) et le rotor est soit maintenu à l'arrêt, soit mis en rotation lente (environ 3 tours par minute) sans production d'énergie par une orientation adéquate des pales.

En régime de production, les conditions de vent sont relevées en permanence et la vitesse de rotation, l'excitation du générateur et sa puissance sont optimisées. La vitesse de rotation de l'éolienne est alors comprise entre 5 et 16 tours par minute<sup>11</sup>. Le régime de rotation et la puissance produite augmentent avec la vitesse du vent, jusqu'à ce que la machine atteigne sa puissance nominale à une vitesse de vent de l'ordre de 11 à 13,5 m/s (40 à 48,6 km/h) selon le type d'éolienne. Au-delà de cette vitesse de vent, la vitesse de rotation et la puissance produite sont maintenues à leur valeur nominale grâce au réglage de l'angle des pales qui optimise la prise au vent.

Lorsque le vent devient trop important (moyenne sur 10 minutes supérieure à 22, 25 ou 28 m/s selon le type d'éolienne<sup>12</sup>, ou pointes supérieures à environ 34 m/s), l'éolienne se met en sécurité : les pales sont orientées de manière à maintenir une rotation lente et l'éolienne est déconnectée du réseau. Si la vitesse moyenne du vent sur une période consécutive de 10 minutes tombe à nouveau en-dessous de la vitesse de décrochage (entre 22 et 28 m/s), l'éolienne repart normalement.



**Figure 7 : Puissance électrique délivrée par une éolienne type de 2,5 MW en fonction de la vitesse de vent et du diamètre du rotor (source : Fuhrländer, 2007).**

<sup>10</sup> Les vitesses de démarrage caractéristiques de chaque éolienne sont indiquées au tableau repris au point 3.3.2.1

<sup>11</sup> Les plages de fonctionnement sont caractéristiques de chaque modèle et sont indiquées au tableau repris au point 3.3.2.1

<sup>12</sup> Les vitesses d'arrêt caractéristiques de chaque éolienne sont indiquées au tableau repris au point 3.3.2.1

En fonctionnement normal, les éoliennes sont freinées exclusivement d'une façon aérodynamique par inclinaison des pales : les trois systèmes d'orientation indépendants mettent les pales en position de drapeau (parallèlement à la direction du vent) en l'espace de quelques secondes, réduisant ainsi les forces ascensionnelles aérodynamiques. La vitesse de rotation diminue sans que l'arbre d'entraînement ne soit soumis à des forces additionnelles.

Même si l'éolienne est à l'arrêt, le rotor n'est normalement pas bloqué et peut continuer à tourner librement à très basse vitesse. En fonctionnement au ralenti, le rotor et l'arbre d'entraînement sont moins soumis aux charges que lorsque le rotor est bloqué.

Le blocage du rotor n'a lieu qu'à des fins de maintenance et d'arrêt d'urgence (activation du bouton situé au pied de la tour). Dans ce cas, un frein mécanique s'enclenche sur le rotor après que celui-ci ait été freiné partiellement par inclinaison des pales (freinage aérodynamique).

### **3.3.2.5 Protection contre la foudre**

L'éolienne est équipée d'un système de parafoudre qui dévie les éventuels coups de foudre, évitant ainsi que l'éolienne ne subisse des dégâts.

Les pales du rotor présentent une pointe en aluminium moulé et des bords d'attaque et de fuite équipés de profilés aluminium reliés à leur base. Un coup de foudre est absorbé en toute sécurité par ces profilés et le courant de foudre est dévié vers la terre entourant la base de l'éolienne par un éclateur et des câbles.

Un deuxième paratonnerre est situé au niveau de la nacelle et dévie également les courants de foudre dans la terre.

Par ailleurs, en cas de hausses de tension inhabituelles (foudre ou surtensions), l'ensemble des systèmes électriques et électroniques est protégé par des composants fixes intégrés qui absorbent l'énergie. Les principaux composants conducteurs de l'éolienne sont reliés aux barres de compensation de potentiel par des câbles de section suffisamment grande. Un système parafoudre à éclateurs, mis à la terre par basse impédance, est en outre installé sur la borne principale de l'éolienne. Le système électronique de l'éolienne, logé dans des carters métalliques, est découplé par un dispositif électrique. Le système de surveillance à distance est protégé par un module spécial de protection pour interfaces de données.

### **3.3.2.6 Dispositifs de sécurité et d'arrêt d'urgence**

Les éoliennes projetées répondent aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) 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

La sécurité de l'éolienne est garantie par un système de surveillance qui contrôle en permanence toutes les fonctions pertinentes pour la sécurité : vitesse de rotation, températures, tensions, charges, vibrations, etc. Les paramètres essentiels sont surveillés par des capteurs électroniques et/ou mécaniques. Concernant les fonctions les plus importantes, les capteurs sont doublés pour garantir la redondance des informations.

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 (par exemple 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.

### 3.3.2.7 Balisage

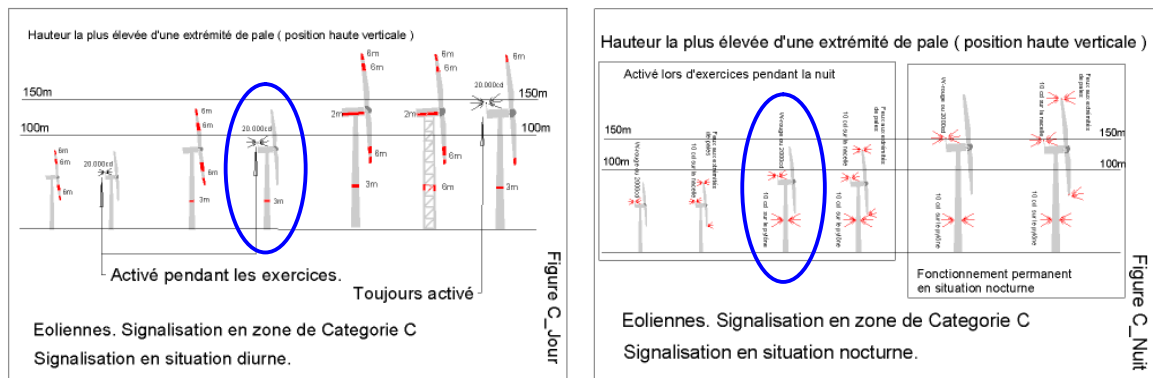
Dans les zones et couloirs aériens utilisés pour l'aviation civile ou militaire, les éoliennes doivent être balisées pour des raisons de sécurité. La circulaire ministérielle GDF-03 définit les prescriptions en matière de balisage des éoliennes sur le territoire belge.

En raison de la localisation du parc en zone de catégorie C (zone d'exercices militaires), les éoliennes devront être balisées, de jour et de nuit, selon les prescriptions de la circulaire.

► Voir ANNEXE A : Avis préalable des autorités aéronautiques

Parmi les possibilités autorisées par la circulaire pour la zone et la hauteur d'éoliennes concernées, le promoteur envisage le balisage suivant :

- Balisage de jour : un flash de couleur blanche sur la nacelle (intensité 20 000 cd) et une bande rouge de 3 m de large à mi-hauteur de la tour.
- Balisage de nuit : feu rouge clignotant sur la nacelle, de type feux d'obstacles rouges à éclats de moyenne intensité (2 000 cd), et feux d'obstacles rouge continus de basse intensité (10 cd) à 40 m de hauteur sur la tour.



**Figure 8 : Balisage requis en catégorie C par la circulaire GDF-03 en situation diurne (à gauche) et en situation nocturne (à droite) (source : SPF Mobilité et Transport, 2006).**

### 3.3.3 Aménagements et équipements annexes

#### 3.3.3.1 Aires de montage (aire de grutage)

Une surface empierrée d'environ 15 ares (30 m x 50 m) est aménagée au pied de chaque éolienne pour offrir aux grues une surface d'appui propre, plane et suffisamment résistante. Le sol agricole en place est remplacé sur une profondeur d'environ 40 cm par un empierrement posé sur un géotextile. L'épaisseur de l'empierrement dépend de la qualité du sol en place. L'exigence fixée par les constructeurs en matière de pression superficielle est de 100 à 110 MPa. La pente de l'aire de grutage ne peut pas être supérieure à 1 %.

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 pré-montage des pièces de l'éolienne.

Les aires de grutage seront laissées en place pendant toute la durée d'exploitation du parc pour faciliter les opérations de maintenance (remplacement éventuel de pièces majeures). La zone de pré-montage est quant à elle rendue à l'agriculture à la fin des travaux.

► Voir CARTE n°3a : Chemins d'accès et raccordement interne

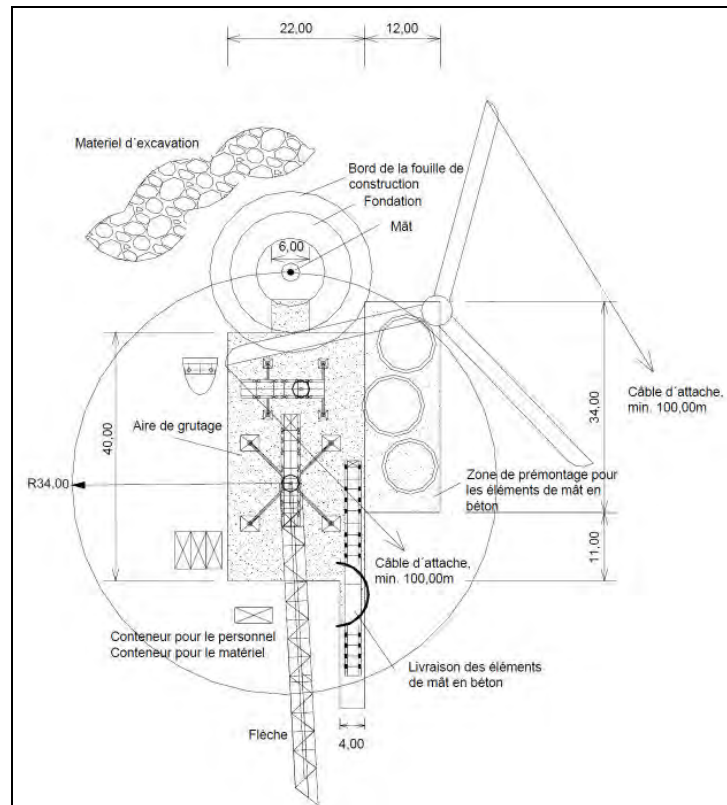


Figure 9 : Conception des aires de grutage pour la construction d'une éolienne (source : Enercon, documentation technique E-82, 2007).

### 3.3.3.2 Chemins d'accès

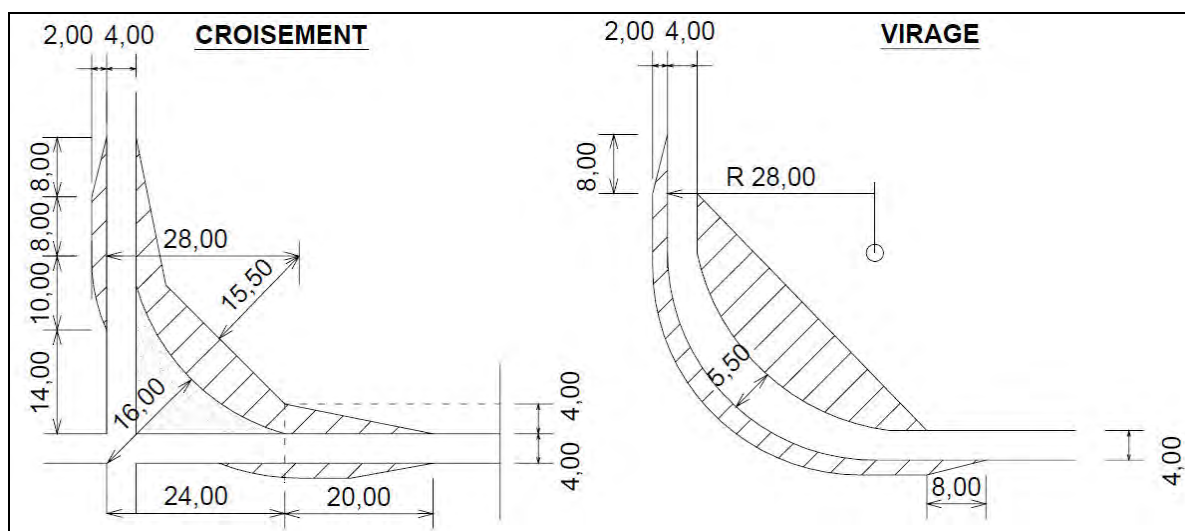
L'accès aux éoliennes par le charroi lourd et/ou exceptionnel nécessite la construction de nouveaux chemins d'accès sur des parcelles privées et l'élargissement et le renforcement de certaines voiries publiques (vicinales) et privées existantes. La création des nouveaux chemins et l'élargissement des voiries existantes se fait par une substitution du sol sur une profondeur d'environ 50 cm par un revêtement minéral (empierrement ou matériaux de recyclage) posé sur un géotextile : une couche de fondation de 35 cm (à confirmer après essais de sol) de granulométrie 0/80 mm et une couche de finition de 15 cm de granulométrie 0/32 mm.

Les spécifications techniques auxquelles doivent répondre les chemins d'accès dépendent d'un constructeur à l'autre et du gabarit de l'éolienne. Le tableau et la figure suivants résument les spécifications géométriques et géotechniques généralement requises par les constructeurs.

**Tableau 7 : Spécifications géométriques et géotechniques relatives aux chemins d'accès.**

Paramètre	
Largeur utile de la chaussée	minimum 3,00 m
Largeur exempte d'obstacle	minimum 5,00 m
Hauteur exempte d'obstacle	minimum 4,60 m
Rayon de courbure extérieur du virage	minimum 28,00 m
Pentes / déclivités max. avec revêtement non cohésif	7 %
Pentes / déclivités max. avec revêtement cohésif	12 %
Garde au sol des véhicules de transport	0.15 m

Paramètre	
Résistance substrat	> 45 MN/m <sup>2</sup>
Résistance couche portante	> 100 MN/m <sup>2</sup>
Charge maximale par essieu des transports	12 t
Poids maximal des véhicules	120 t



Légende : La zone pointillée doit être stable et la zone rayée exempte d'obstacles

**Figure 10 : Exigences géométriques pour les virages et croisements. (source : Enercon, documentation technique E-82, 2007).**

L'accès au site éolien se fera au départ de la route N921 et nécessite :

- le renforcement et l'élargissement à 4 m de 1 820 m de voiries existantes publiques (chemin vicinal n°5 d'Ohey, chemins vicinaux n°18 et 21 de Gesves) pour l'accès aux éoliennes 1, 5 et 6 ;
- le renforcement et l'élargissement à 4 m de 1 090 m de voiries existantes privées pour l'accès aux éoliennes 3, 4 et 5 ;
- la construction de 1 390 m de nouveaux chemins sur domaine privé pour accéder aux éoliennes 2, 3, 4 et 6 depuis les voiries existantes ;
- l'aménagement d'aires de manœuvre temporaires au niveau des différents carrefours et virages serrés.

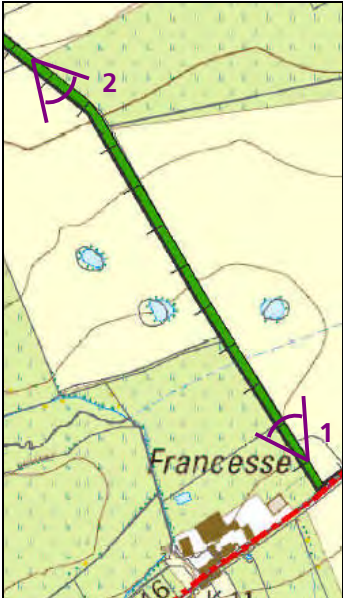
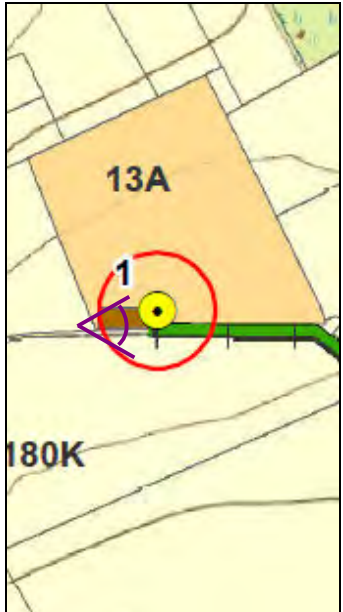



► Voir CARTE n°3a : Chemins d'accès et raccordement interne

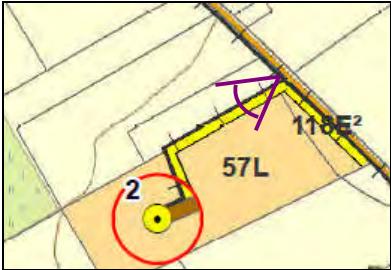




**Tableau 8 : Typologie des chemins d'accès aux éoliennes et travaux à réaliser.**

Légende : Les couleurs des traits de la carte n°1a de localisation correspondent à celles des illustrations.

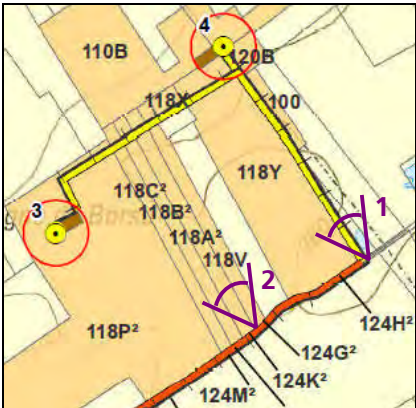



<b>Aménagements en domaine public</b>	
	Chemin vicinal existant (largeur 3 à 3,3 m) à renforcer et élargir en domaine public (largeur totale 4 m)
<b>Aménagements en domaine privé</b>	
	Chemin privé existant (largeur 3 à 4 m) à renforcer et élargir en domaine privé (largeur totale 4 m)
	Chemin à créer en domaine privé (largeur totale 4 m)

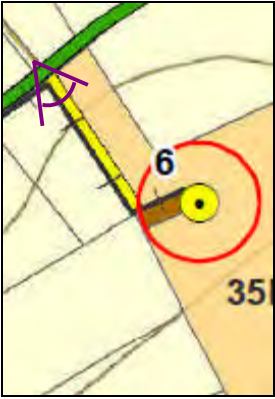

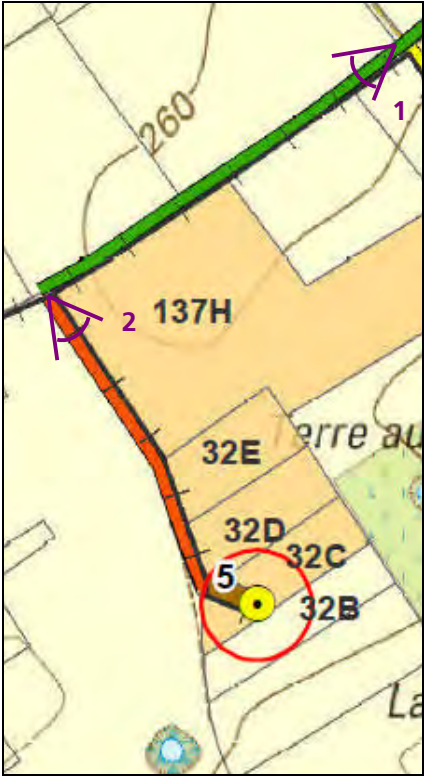




Localisation et éoliennes cibles	Caractéristiques et illustrations
<p data-bbox="336 331 560 360"><b>Accès à l'éolienne 1</b></p>  	<p data-bbox="699 331 1062 360"><b>1<sup>er</sup> tronçon : chemin vicinal n°18</b></p> <p data-bbox="699 369 1043 398">Statut du chemin : chemin vicinal</p> <p data-bbox="699 407 1043 436">Largeur du chemin à l'Atlas : 6 m</p> <p data-bbox="699 445 979 474">Largeur de la voirie : 3,3 m</p> <p data-bbox="699 483 1445 544">Type d'aménagement : Renforcement et mise à gabarit (largeur 4m) de manière permanente d'un chemin en domaine public</p>  <p data-bbox="970 904 1171 934"><i>Chemin vicinal n°21</i></p>  <p data-bbox="724 1294 1422 1323"><i>Chemin vicinal n°21 : présence d'un arbre remarquable (voir carte 8c)</i></p> <p data-bbox="699 1368 1246 1397"><b>2<sup>ème</sup> tronçon : rue Champia – chemin vicinal n°21</b></p> <p data-bbox="699 1406 1043 1435">Statut du chemin : chemin vicinal</p> <p data-bbox="699 1444 1062 1473">Largeur du chemin à l'Atlas : 5,5 m</p> <p data-bbox="699 1482 979 1512">Largeur de la voirie : 3,3 m</p> <p data-bbox="699 1520 1445 1581">Type d'aménagement : Renforcement et mise à gabarit (largeur 4m) de manière permanente d'un chemin en domaine public</p>  <p data-bbox="895 1942 1246 1971"><i>Rue Champia – chemin vicinal n°21</i></p>

Localisation et éoliennes cibles	Caractéristiques et illustrations
<p><b>Accès à l'éolienne 2</b></p> 	<p><b>Nouveau chemin en domaine privé</b></p> <p>Type d'aménagement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Création d'un chemin permanent d'une largeur de 4 m et d'une longueur de 243 m en domaine privé</li> <li>- Création d'un chemin permanent d'une largeur de 4 m et d'une longueur de 138 m en domaine privé, facilitant l'accès à la parcelle (présence d'un talus)</li> </ul>  <p><i>Chemin à créer en domaine privé</i></p>
<p><b>Accès aux éoliennes 3 et 4</b></p> 	<p><b>1<sup>er</sup> tronçon : réaménagement d'un chemin empierré/en terre privé</b></p> <p>Statut du chemin : privé</p> <p>Largeur de la voirie : 3,5 m</p> <p>Type d'aménagement : Renforcement et mise à gabarit (largeur 4m) de manière permanente d'un chemin en domaine privé</p>  <p><i>Chemin empierré privé à réaménager</i></p>  <p><i>Chemin de terre privé à réaménager</i></p>



Localisation et éoliennes cibles	Caractéristiques et illustrations
	<p><b>2<sup>ème</sup> tronçon : nouveaux chemins d'accès en domaine privé</b></p> <p>Type d'aménagement : Création de deux chemins permanents d'une largeur de 4 m et d'une longueur 858 m en domaine privé</p>  <p><b>Accès à l'éolienne 4</b></p>  <p><b>Accès à l'éolienne 3</b></p>
<p><b>Accès aux éoliennes 5 et 6</b></p> 	<p><b>Chemin vicinal n°5</b></p> <p>Statut du chemin : chemin vicinal</p> <p>Largeur du chemin à l'Atlas : 4,8 m</p> <p>Largeur de la voirie : 3 m</p> <p>Type d'aménagement : Renforcement et mise à gabarit (largeur 4m) de manière permanente d'un chemin en domaine public</p>  <p><b>Chemin vicinal n°5</b></p>

Localisation et éoliennes cibles	Caractéristiques et illustrations
<p><b>Accès à l'éolienne 6</b></p> 	<p><b>Nouveau chemin d'accès en domaine privé</b></p> <p>Type d'aménagement : Création d'un chemin permanent d'une largeur de 4 m et d'une longueur de 155 m en domaine privé</p>  <p><i>Chemin à créer en domaine privé</i></p>
<p><b>Accès à l'éolienne 5</b></p> 	<p><b>Chemin vicinal n°5</b></p> <p>Statut du chemin : chemin vicinal          Largeur du chemin à l'Atlas : 4,8 m          Largeur de la voirie : 3 m          Type d'aménagement : Renforcement et mise à gabarit (largeur 4m) de manière permanente d'un chemin en domaine public</p>  <p><i>Chemin vicinal n°5</i></p> <p><b>2<sup>ème</sup> tronçon : réaménagement d'un chemin de terre privé</b></p> <p>Type d'aménagement : Renforcement et mise à gabarit (largeur 4m) de manière permanente d'un chemin en domaine privé</p>  <p><i>Chemin à créer en domaine privé</i></p>

### 3.3.3.3 Raccordements électriques internes

Le courant électrique moyenne tension (11,5 kV) produit par les éoliennes sera acheminé par des câbles électriques souterrains (2 systèmes de 3 câbles de 400 mm<sup>2</sup> disposés en trèfle) jusqu'à la cabine de tête qui sera construite à côté d'un hangar agricole, en bordure d'un chemin privé permettant l'accès aux éoliennes 3 et 4.

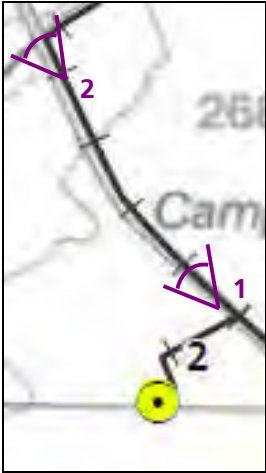


Le tracé du câblage électrique à installer sur le site, d'une longueur d'environ 8,1 km, est illustré sur la carte n°3a.

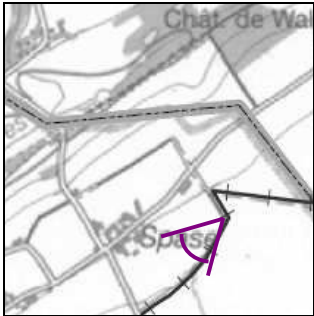



► Voir CARTE n°3a : Chemins d'accès et raccordement interne

Le câblage sera placé dans l'emprise ou dans les accotements des nouveaux chemins d'accès à créer sur domaine privé et des chemins à élargir dans l'emprise du domaine public. Un tronçon du raccordement interne empruntera également la rue Borsu (pose sous la route par forage dirigé) et les chemins vicinaux n°2, 73 et 74 (pose dans l'emprise du chemin). Aucun passage en cross-country n'est envisagé.

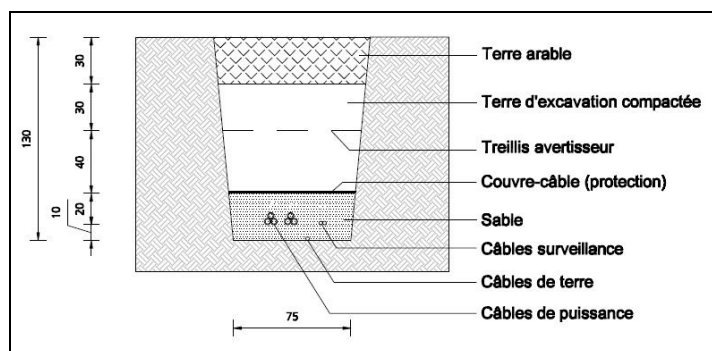
Seul le tronçon du raccordement interne qui concerne des voiries et chemins non (ré)aménagés pour l'accès aux éoliennes est détaillé dans le tableau suivant (les chemins créés ou réaménagés figurant au point précédent).

**Tableau 9 : Typologie des voiries et chemins empruntés par le raccordement interne, mais non réaménagés pour l'accès aux éoliennes**

Localisation	Caractéristiques et illustrations
<p><b>Rue Borsu</b></p> 	<p>Statut : voirie publique</p> <p>Gabarit : 2 x 1 bande de circulation sans marquage au sol, ni filets d'eau et avec accotements verdurisés</p> <p>Revêtement : dalles de béton</p> <p>Trafic : trafic normal, desserte locale</p> <p>Travaux : pose des câbles électriques sous la voirie par forage dirigé</p>  <p><b>Rue Borsu</b></p>  <p><b>Rue Borsu – chemin vicinal n°2 : traversée par forage dirigé</b></p>

<p><b>Chemin vicinal n°2 et n°73</b></p> 	<p>Statut : voirie publique  Gabarit : chemin de terre  Revêtement : aucun  Trafic : nul, chemin agricole peu utilisé  Travaux : pose des câbles électriques dans l'emprise du chemin</p>  <p><i>Chemin vicinal n°2</i></p>
<p><b>Chemin vicinal n°74</b></p> 	<p>Statut : voirie publique  Gabarit : chemin de terre  Revêtement : aucun  Trafic : très faible, chemin agricole  Travaux : pose des câbles électriques dans l'emprise du chemin</p>  <p><i>Chemin vicinal n°74</i></p>

Les câbles sont placés dans des tranchées de 0,30 à 0,60 m de largeur<sup>13</sup> et de 0,80 à 1,2 m de profondeur. Un treillis avertisseur et un couvre-câble protègent les câbles électriques.



**Figure 11 : Coupe de principe d'une tranchée pour le câblage électrique.**

<sup>13</sup> La largeur de la tranchée dépendra du nombre de câbles à placer par section de voirie.

### 3.3.3.4 Cabine de tête

La cabine de tête qui sera implantée abritera le point de concentration des câbles venant des différentes éoliennes. Elle abritera également les différents équipements électriques nécessaires, dont une cellule interruptrice et une cellule de comptage.

Elle sera construite à côté d'un bâtiment agricole, en bordure du chemin privé permettant l'accès aux éoliennes 3 et 4. Il s'agira d'un bâtiment rectangulaire en béton préfabriqué avec parement en briquettes de ton gris moyen. Les dimensions du bâtiment (L x l x h) seront les suivantes : 6,20 m x 2,50 m x 3,60 m.

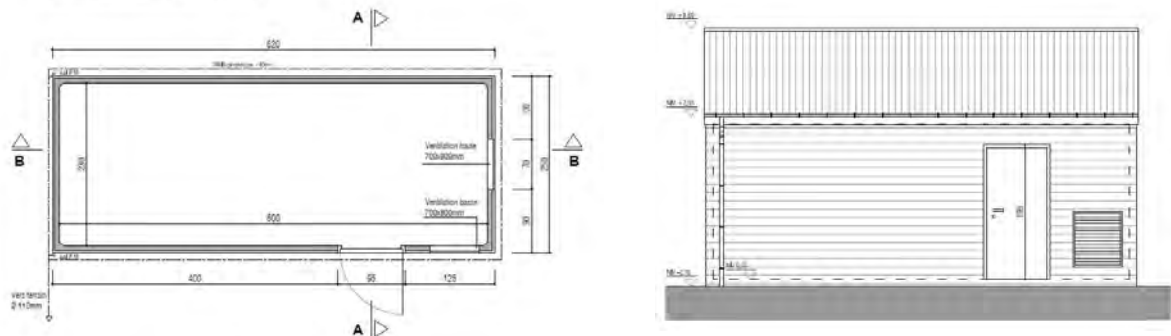


Figure 12 : Vue en plan et vue en élévation de la cabine de tête (source : plans de la demande de permis de WindVision, 2012).

### 3.3.3.5 Liaison électrique au poste de raccordement de Florée

Depuis la cabine de tête, des câbles souterrains (2 systèmes de 3 câbles de 400 mm<sup>2</sup> disposés en trèfle) achemineront la production des six éoliennes jusqu'au poste de Florée, géré par AIEG. Cet acheminement se réalisera à moyenne tension (11,5 kV). Au poste de Florée, la production du parc sera injectée dans le réseau de distribution ou, lorsque la consommation locale sera insuffisante, dans le réseau de transport.

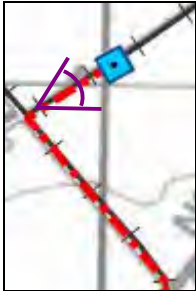



La pose des câbles entre la cabine de tête et le poste de Florée sur une longueur d'environ 3,9 km sera réalisée par AIEG ou son mandataire suivant le tracé repris sur la carte n°3b.

- Voir CARTE n°3b : Accès chantier et raccordement externe

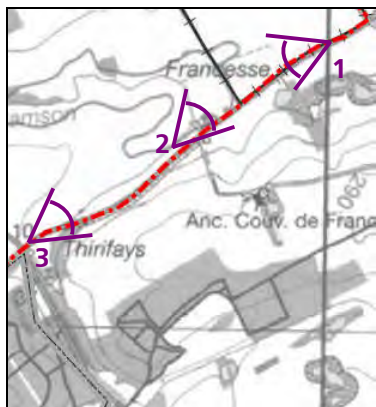
Un descriptif technique de ce tracé de raccordement figure au tableau suivant.



Tableau 10 : Descriptif du tracé de raccordement électrique externe

Tronçon	Caractéristiques et illustrations
<b>Tronçon 1 : chemin privé</b>	
	<p><u>Statut</u> : voirie privée</p> <p><u>Gabarit</u> : 1 bande de circulation sans marquage au sol ni filets d'eau mais avec accotements verdurisés</p> <p><u>Revêtement</u> : gravier/terre</p> <p><u>Trafic</u> : trafic nul, chemin agricole privé</p> <p><u>Travaux</u> : pose des câbles électriques dans l'accotement verdurisé</p>  <p><i>Chemin privé</i></p>
<b>Tronçon 2 : rue Borsu</b>	
	<p><u>Statut</u> : voirie publique</p> <p><u>Gabarit</u> : 2 x 1 bande de circulation sans marquage au sol ni filets d'eau mais avec accotements verdurisés</p> <p><u>Revêtement</u> : dalles de béton</p> <p><u>Trafic</u> : trafic normal, desserte locale</p> <p><u>Travaux</u> : pose des câbles électriques sous la voirie par forage dirigé</p>  <p><i>Rue Borsu : pose par forage dirigé</i></p>

### Tronçon 3 : N946



Statut : voirie publique

Gabarit : 2 x 1 bande de circulation sans marquage au sol avec ou sans accotements verdurisés, avec ou sans filet d'eau

Revêtement : asphalte bitumineux

Trafic : trafic important, route nationale

Travaux : pose des câbles électriques dans l'accotement verdurisé ou dans la voirie



**N946 : tranchée dans l'accotement verdurisé**

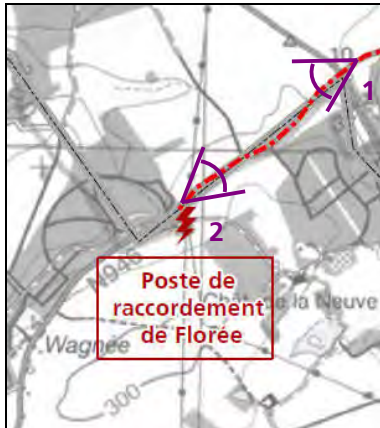


**N946 : tranchée dans l'accotement ou en voirie**



**N946 : tranchée dans l'accotement verdurisé**

**Tronçon 3 : N946**



*Croisement entre la N946 et la N942 : traversée par forage dirigé*



*N946 : tranchée dans l'accotement ou en voirie*



*Poste de raccordement de Florée*



### 3.3.4 Installations et activités classées

Le tableau suivant reprend les installations et activités classées, reprises à l'arrêté du 4 juillet 2002 arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences et des installations et activités classées, intervenant dans le projet.

**Tableau 11 : Liste des installations et activités classées.**

Rubrique	Dénomination	Installation concernée	Classe
40.10.01.04.03	Eolienne ou parc d'éoliennes dont la puissance totale est égale ou supérieure à 3 MW électrique	6 éoliennes d'une puissance unitaire maximale de 3,4 MW, soit une puissance totale installée de maximum 20,4 MW	<b>1</b>
40.10.01.01	Transformateur statique d'une puissance nominale égale ou supérieure à 1 500 kVA	6 transformateurs statiques d'une puissance unitaire maximale de 3 800 kVA, soit une puissance totale installée de maximum 22 800 kVA	2

### 3.4 DESCRIPTION DE LA PHASE DE RÉALISATION (CHANTIER)

La construction d'un parc éolien peut globalement être scindée en cinq phases, dont certaines peuvent se superposer dans le temps.

#### 3.4.1 Phase 1 : Installation du chantier et essais de sol

Le tracé des chemins à réaliser et l'emprise des aires de travail fait l'objet d'un piquetage sur le site.

Les essais géotechniques nécessaires au dimensionnement des fondations des éoliennes sont programmés dès l'obtention du permis. Au minimum deux sondages au pénétromètre statique de 20 tonnes (essai CPT ou *Cone Penetration Test*) ainsi qu'au minimum un forage de reconnaissance géologique seront exécutés au pied de chaque future éolienne par une société spécialisée. Les points d'implantation seront déterminés précisément par un bureau de géomètre.

L'installation du chantier comporte également la réalisation d'un état des lieux contradictoire avec les gestionnaires des voiries d'accès empruntées, ainsi que les propriétaires et les exploitants des terrains concernés.

Durée totale : environ 3 semaines

#### 3.4.2 Phase 2 : Aménagement des chemins d'accès, des aires de grutage et pose des câbles électriques internes

Les travaux de construction débutent par la mise à gabarit des voiries existantes et l'aménagement des nouveaux chemins d'accès. La terre arable enlevée sur une profondeur d'environ 50 cm est remplacée par un empierrement posé sur une membrane en géotextile. La terre enlevée est stockée temporairement en andains le long des chemins, avant d'être réutilisée pour remettre les aires de manœuvre (virage) en état après le montage des éoliennes et, pour le surplus, répartie sur les parcelles agricoles proches.

La pose des câbles électriques depuis les éoliennes jusqu'à la cabine de tête est réalisée simultanément. Cela nécessite l'ouverture de tranchées de 0,30 à 0,60 m de largeur et de 0,80 à 1,20 m de profondeur dans l'accotement ou l'emprise des voiries existantes et des nouveaux chemins d'accès à créer sur domaine privé. Les terres excavées seront temporairement stockées en andains le long des tranchées avant d'être réutilisées pour combler les tranchées et, pour le surplus, réparties sur les parcelles agricoles proches. La largeur totale de la zone de travail (tranchée + manœuvre des engins) est d'environ 2,50 m.



**Figure 13 : Aménagement d'un nouveau chemin d'accès (gauche) et ouverture d'une tranchée pour le raccordement électrique interne (droite) (source : WindVision, parc éolien de Bièvre, 2010).**

L'aménagement des aires de montage débute dès que les chemins d'accès le permettent. Si nécessaire, le terrain est d'abord débarrassé de son couvert végétal sur une superficie rectangulaire d'environ 15 ares (30 m x 50 m). Sur cette superficie, les terres arables sont excavées sur une profondeur d'environ 40 cm et

stockées en andains à l'extrémité de l'aire. Ces terres sont remplacées sur la même épaisseur par des couches de graviers concassés (0/32 mm et 0/80 mm) posées sur une membrane géotextile de protection. Une plate-forme consolidée et stabilisée est ainsi créée permettant la construction et la maintenance de l'éolienne (manœuvre des engins et installation d'une grue de grand gabarit).



**Figure 14 : Aménagement d'une aire de montage (source : WindVision, parc éolien de Bièvre, 2010).**

Cette phase de réalisation implique l'utilisation d'excavatrices, de pelleteuses mécaniques et de camions pour le transport des terres et du gravier.

Durée totale : environ 16 semaines

### 3.4.3 Phase 3 : Travaux de fondation

Les travaux de fondation impliquent la réalisation d'une fouille d'environ 20 m de diamètre et d'environ 3 m de profondeur. Les armatures et le coffrage sont ensuite réalisés, puis le béton (volume d'environ 450 m<sup>3</sup>) est coulé en une journée. Une partie des terres excavées est réutilisée pour recouvrir la fondation de 30 à 50 cm de terre, sauf au niveau de l'anneau d'ancrage. Les terres excédentaires seront évacuées du chantier.

Si le recours à des fondations profondes devait s'avérer nécessaire suite aux résultats des essais de sol, une vingtaine de pieux seront préalablement battus jusqu'à la profondeur nécessaire. Des colonnes ballastées peuvent également devoir être installées pour renforcer la portance du sol.



**Figure 15 : Différents stades d'exécution d'une fondation (source : WindVision, parc éolien de Bièvre, 2010).**

Cette phase implique l'utilisation d'excavatrices, de bétonneuses pour la mise en place du béton coulé sur place et de grues de petites dimensions, notamment pour la manipulation des ferrallages et si besoin, des machines de battage des pieux.

Durée totale : environ 12 semaines

### 3.4.4 Phase 4 : Montage des éoliennes

Le montage des éoliennes est réalisé au moyen d'une grue télescopique de grand gabarit (800 tonnes) et d'une grue de 500 tonnes qui soulève les pièces du sol. Le montage du rotor nécessite la disponibilité d'une aire temporaire d'environ 1 ha.

Ces travaux sont réalisés par les équipes spécialisées du constructeur et ne peuvent être effectués que par temps clément.

L'installation des éoliennes nécessite 4 à 5 jours de travail par machine quand les conditions météorologiques le permettent (absence de vent) et lorsque l'ensemble des pièces sont disponibles sur le chantier.

Durée totale : environ 12 semaines



**Figure 16 :** Différentes étapes du montage d'une éolienne (source : WindVision, parc éolien de Bièvre, 2010).



### 3.4.5 Phase 5 : Mise en route et travaux de finition

La dernière phase du chantier comporte les travaux suivants :

- La remise en état des voiries et chemins qui ont fait l'objet d'aménagements temporaires et qui auraient été endommagés par le charroi lourd, sur base d'un état des lieux contradictoire avec les gestionnaires des voiries concernées,
- Le traitement des abords des aires de montage,
- Le raccordement des éoliennes au réseau via la cabine de tête et la réalisation des différents tests de mise en charge des éoliennes.

Durée totale : environ 3 semaines

### 3.4.6 Réalisation de la liaison électrique au poste de Florée

La pose du câblage électrique moyenne tension jusqu'au poste de raccordement de Florée s'effectuera parallèlement aux autres travaux. Le câble sera placé dans une tranchée de 0,40 m à 0,80 m de largeur et de 0,80 à 1,20 m de profondeur réalisée dans l'emprise des voiries publiques.

Dans le cadre de ce projet et au vu des obstacles qui devront être traversés, trois techniques de pose pourraient *a priori* être employées :

- Les tranchées dites 'classiques' qui seront majoritaires et localisées tout le long du tracé. La pose des câbles sera réalisée par tronçons de 1 000 m à l'aide d'une pelle rétro et/ou d'une machine spécifique (en terrain meuble). Les terres excavées seront soit stockées en andain le long du chantier, lorsque l'espace est suffisant, soit évacuées vers une zone de stockage temporaire. Elles seront en partie réutilisées pour reboucher la tranchée. Les terres excédentaires devront être évacuées. Les câbles sont entourés de sable fins sur une épaisseur d'environ 10 cm afin d'éviter qu'ils ne soient abîmés par des pierres et cailloux. En milieu urbain, un blindage des tranchées peut s'avérer nécessaire (renforcement par étançons).

Dans le cas présent, la tranchée en voirie pourra être utilisée pour la traversée du hameau de Francesse où des constructions se situent en bordure de voirie, de part et d'autre de celle-ci. Pour le reste du tracé, il s'agira de tranchées classiques dans les accotements.



**Figure 17 : Tranchées classiques en voirie (à gauche) et en accotements (à droite) (source : ELIA, CSD).**

- La traversée des voiries simples se fera par une tranchée classique dans laquelle seront placés des tuyaux d'attente en polyéthylène pour y faire passer les câbles ultérieurement. Cette technique permet de refermer de suite la tranchée et d'ainsi minimiser les problèmes éventuels de circulation.

- La traversée de voiries importantes, de lignes de chemin de fer, de cours d'eau ou de tout obstacle ne pouvant être traversé en créant une tranchée, nécessite le recours à la technique du forage dirigé. Dans ce cas, un forage est exécuté sous l'infrastructure à traverser à l'aide d'une machine spécifique. Une gaine en polyéthylène est placée dans le forage et le câble est poussé/tiré dans cette gaine. Dans le cadre du raccordement du projet au poste de Florée, cette technique sera utilisée pour la traversée de la rue Borsu et de la route N946.



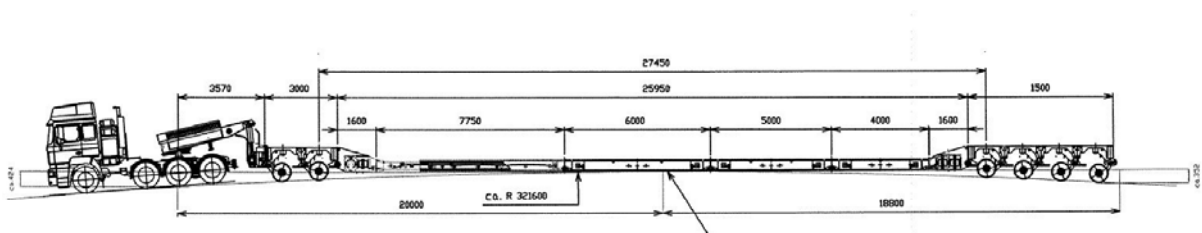
**Figure 18 : Foreuse (source : Decube Consult, 2003).**

Cette étape implique l'utilisation de pelles-rétro et excavatrices, et de machines spécifiques (foreuse, enrouleuse de câbles, etc.) ainsi que des camions pour le transport des terres et des bobines de câbles.

Durée totale : environ 20 semaines

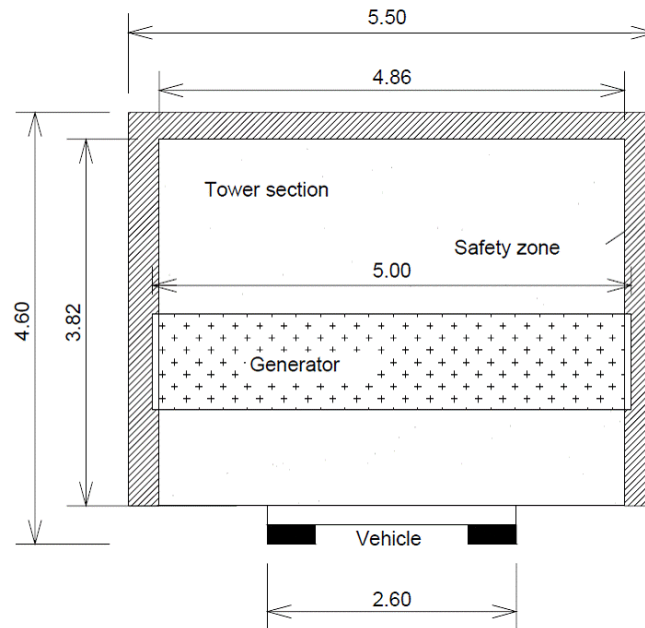
### 3.4.7 Accès chantier et acheminements des équipements<sup>14</sup>

En raison de leurs dimensions importantes, le transport des éléments des éoliennes (sections de la tour, nacelle avec génératrice, pales, anneaux de fondation) nécessite des convois routiers exceptionnels, soit des camions d'environ 50 m de long et 4 m de large.



**Figure 19 : Dimensions du semi-remorque pour le transport des pales (source : Technical Documentation GE 2.5/100, GE Energy, 2005).**

<sup>14</sup> Cet aspect est traité plus en détail au chapitre 4.8 Infrastructures et équipements publics



**Figure 20 : Gabarit du convoi exceptionnel pour le transport des sections du mât (source : Enercon, documentation technique E-82, 2007).**

Au stade actuel du projet, le demandeur envisage l'itinéraire suivant pour l'accès des camions exceptionnels au site éolien : route N4, puis N921 en direction d'Andenne sur environ 9 à 10 km avec la traversée du village de Sorée, et accès aux points d'implantation des éoliennes soit via la N946 (éol. 1) et la rue Borsu (éol. 2, 3 et 4), soit via la rue Wallay (éol. 5 et 6).

- Voir CARTE n°3b : Accès chantier et raccordement externe

Concernant le reste du charroi lourd utilisé principalement pour l'évacuation des terres de déblai excédentaires et l'acheminement des matériaux d'empierrement, du béton et des barres d'armatures, l'accès au chantier dépendra de la localisation du siège de l'entreprise désignée et de ses dépôts de matériaux, ainsi que du lieu de valorisation ou de dépôt des déblais. Au stade actuel du projet, WindVision a un accord avec la s.a. Wanty pour la valorisation et/ou le stockage des terres excédentaires dans la région.

- Voir ANNEXE K : Attestation relative aux terres excédentaires

### 3.4.8 Durée totale du chantier et heures de travail

Le démarrage du chantier de construction est prévu par le demandeur au premier trimestre 2015 au plus tôt. En effet, c'est seulement après obtention du permis unique, attendue par le demandeur pour début 2015, que celui-ci pourra lancer un appel d'offres auprès de différents fournisseurs d'éoliennes et d'entreprises générales. Un délai de l'ordre de 12 à 18 mois doit aujourd'hui être compté pour la fourniture des éoliennes.

La durée totale prévisible du chantier est d'environ 45 semaines, soit environ un an, compte tenu du fait que les travaux de génie civil seront au ralenti pendant la période hivernale.

Le chantier sera en activité du lundi au vendredi de 7 h à 18 h. Lorsque les conditions météorologiques le permettent et en fonction des impératifs du chantier (travaux de bétonnage, etc.), les plages horaires pourront être élargies et la réalisation de certains travaux le samedi est possible.

Durant la phase de chantier, une dizaine de travailleurs au total sont prévus sur le site.

### 3.5 DESCRIPTION DE LA PHASE D'EXPLOITATION

L'exploitation du parc éolien sera réalisée par une société de projet qui sera créée après obtention du permis unique. Cette société prendra en charge l'exploitation technique et commerciale du parc éolien, y compris la commercialisation du courant électrique et des certificats verts.

L'exploitation technique sera réalisée avec le soutien du constructeur (contrat de maintenance) et une société spécialisée dans le dispatching de parcs éoliens (contrat de dispatching) :

- Avec le constructeur, un contrat de maintenance complet sera signé sur une durée de 5 à 20 ans<sup>15</sup>. Le contrat prévoira des inspections techniques régulières et la prise en charge des coûts d'entretien et de maintenance. Des réserves seront par ailleurs constituées pour des dommages imprévus (défaillances de la génératrice, des pales ou de la tour). La maintenance de l'éolienne est réalisée par le constructeur selon une fréquence bisannuelle. 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. Les opérations sont assurées par des techniciens du constructeur spécifiquement affectés aux parcs éoliens de la région. Au-delà du contrat avec le constructeur, l'exploitant reprendra à son compte la maintenance du parc éolien (Windvision dispose d'une équipe technique assurant le suivi quotidien de la production et l'entretien de ses parcs).
- Le dispatching est confié à une société spécialisée dans ce domaine et dont les prestations comprennent :
  - la surveillance technique continue des installations à distance, 24h/24 et 7j/7 (consultation et sauvegarde des données, organisation des interventions de dépannage, analyse des données, arrêts planifiés, équipements de surveillance externes),
  - les inspections techniques,
  - la rédaction des rapports d'exploitation,
  - le contrôle de la facturation,
  - les dépannages,
  - la gestion des contrats.

Si un problème est signalé par le système de surveillance de l'éolienne, la relance de la machine a lieu à distance dans plus ou moins 90 % des cas. En cas de problème, le service dispatching demande à l'exploitant d'effectuer les petites interventions. Si le problème est trop important, une équipe est envoyée sur place par le constructeur. Les interventions ont lieu rapidement car le constructeur s'engage généralement à respecter un certain taux de disponibilité annuelle des machines (généralement 97 % du temps), sans quoi il doit verser des compensations financières au propriétaire pour les pertes de production subies.

Les éoliennes sont assurées contre la défaillance technique, l'arrêt de production et les pertes de production résultant de cas de force majeure. Le parc éolien est par ailleurs assuré dans le cadre d'une assurance de responsabilité civile pour des dommages matériels et immatériels causés à des tiers.

---

<sup>15</sup> La durée des contrats de maintenance dépend de la négociation commerciale entre l'acheteur et le fournisseur des éoliennes. Elle est de minimum 5 ans.



### 3.6 DEVENIR DU SITE APRÈS EXPLOITATION

La durée de vie d'une éolienne de génération actuelle est estimée à 20 ans. Le permis unique (permis d'environnement et permis d'urbanisme) est sollicité par le demandeur pour la durée maximale prévue par la réglementation, à savoir une durée de 20 ans.

Lorsque les installations arriveront en fin de vie ou que le permis d'environnement arrivera à expiration, l'exploitant aura l'obligation de remettre en état le site et de permettre à nouveau son exploitation agricole, ce qui implique :

- Le démontage complet des éoliennes et de la cabine de tête,
- L'enlèvement des fondations du sol, à l'exception des éventuels pieux,
- Le démantèlement et la remise en état des aires de montage,
- Eventuellement le démantèlement et la remise en état des chemins d'accès construits sur des parcelles privées et l'enlèvement des câbles électriques posés dans les parcelles agricoles (obligation dépendant des conventions de droit de superficie conclues avec les propriétaires des terrains concernés).

Comme le prévoit la réglementation en vigueur, l'autorité imposera vraisemblablement à l'exploitant de constituer une garantie bancaire, actuellement fixée à 80.000 EUR par éolienne, en faveur du Service public de Wallonie. Cette garantie est destinée à garantir la remise en état du site au terme de l'exploitation du parc en cas de défaillance financière ou de manquement de l'exploitant.

Il est à noter que si la durée de vie des installations permet la poursuite de l'exploitation au bout de la période d'autorisation initiale (20 ans), l'exploitant du parc a la possibilité de demander un renouvellement du permis. De même, l'exploitant a également la possibilité d'introduire une demande d'extension ou de renouvellement de permis pour le placement de nouvelles installations, éventuellement plus puissantes. Ces demandes devront s'effectuer selon la réglementation en vigueur à ce moment, ce qui impliquera probablement la réalisation d'une nouvelle étude d'incidences sur l'environnement. En cas d'installation d'éoliennes plus puissantes (*repowering* du parc), il semble peu probable que certaines parties des installations initiales puissent être réutilisées. En effet, le dimensionnement de la fondation et de la tour est spécifique à chaque type de machines.

### 3.7 IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX IMPACTS POTENTIELS D'UN PROJET ÉOLIEN

Le tableau suivant identifie pour les différents compartiments environnementaux, les principales incidences et modifications potentielles liées à la phase de construction et à la phase d'exploitation d'un projet éolien type. L'aspect morphologique du projet est envisagé dans cette deuxième phase. Les incidences et modifications potentielles identifiées dans le tableau sont examinées en détail pour les deux phases du projet objet de la présente étude au chapitre 4.

**Tableau 12 : Identification des principales incidences et modifications potentielles liées à la réalisation et à l'exploitation d'un projet éolien.**

Domaine	Phase de réalisation	Phase d'exploitation
1. Sol, sous-sol et eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excavation des terres pour la fondation, les aires de montage et les chemins d'accès, et valorisation des terres excédentaires</li> <li>- Risque de pollution accidentelle des sols et des eaux souterraines par la manipulation de produits lubrifiants lors de l'installation des éoliennes</li> <li>- Risques d'érosion des terres dénudées pendant le chantier</li> <li>- Tassement des terres agricoles par les engins de chantier (grue)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilité des ouvrages projetés</li> <li>- Risque de pollution accidentelle des sols et des eaux souterraines par la rupture des réservoirs et tuyauteries contenant des produits lubrifiants et lors de la maintenance des éoliennes</li> <li>- Influence des fondations profondes sur l'écoulement des eaux souterraines</li> <li>- Consommation de la ressource sol (emprise des éoliennes)</li> </ul>
2. Eaux de surface	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de pollution accidentelle des cours d'eau proches (lessivage de terres, produits lubrifiants)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modification des régimes de ruissellement et d'égouttage des eaux pluviales</li> </ul>
3. Air et microclimat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envol de poussières sur le site par les engins de chantier et le long des voies d'accès empruntées par les poids lourds</li> <li>- Emissions des moteurs des engins de chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des émissions atmosphériques liées à la production d'électricité</li> <li>- Modification locale de l'écoulement de l'air à hauteur du rotor</li> <li>- Effet d'ombrage des éoliennes</li> </ul>
4. Energie et climat	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production d'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable</li> <li>- Réduction des émissions de gaz à effet de serre liées à la production d'électricité</li> </ul>
5. Milieu biologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disparition du couvert végétal existant et altération d'habitats lors de la construction des éoliennes et des chemins d'accès, de l'élargissement des voiries existantes et de la pose des câbles électriques</li> <li>- Dérangement de la faune par les travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbation locale de l'avifaune et des chiroptères par la présence des éoliennes : risques de collision avec les pales en mouvement et effet d'effarouchement</li> </ul>
6. Paysage et patrimoine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incidence visuelle liée à la présence d'engins de chantier, de deux grues (500 t et 800 t) et de conteneurs temporaires de commodité sur le site</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incidence visuelle sur le paysage liée à la présence des éoliennes</li> <li>- Incidence visuelle sur le patrimoine et le bâti localisé à proximité du site éolien (visibilité des éoliennes depuis les sites patrimoniaux et covisibilité entre éoliennes et édifices classés)</li> </ul>
7. Contexte urbanistique	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intégration urbanistique des constructions annexes (cabines électriques, poste de transformation)</li> </ul>

Domaine	Phase de réalisation	Phase d'exploitation
8. Infrastructures et équipements publics	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbation de la circulation locale par le charroi lourd et exceptionnel et la sécurisation des accès</li> <li>- Perturbation de la circulation locale par les travaux d'aménagement de voiries existantes et la pose des câbles électriques</li> <li>- Risque d'accident suite à la présence d'infrastructures sur le site (conduites souterraines, lignes électriques,...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbation de la circulation locale par le trafic généré par les opérations de maintenance</li> <li>- Perturbation de certains systèmes de télécommunication (réception TV analogique, liaisons hertziennes entre antennes de télécommunication)</li> <li>- Modification de la capacité d'injection de courant dans le réseau électrique</li> </ul>
9. Environnement sonore et vibrations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissions sonores des engins de chantier (grues, pelleuses, machine pour battage des pieux,...)</li> <li>- Vibrations générées par un éventuel battage des pieux</li> <li>- Emissions sonores et vibrations générées par les poids lourds le long des voies d'accès au chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissions sonores produites par les éoliennes en fonctionnement</li> </ul>
10. Déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production de déchets pendant les travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production de déchets pendant les opérations de maintenance</li> </ul>
11. Milieu humain et contexte socio-économique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création d'emploi par les travaux</li> <li>- Modification de l'activité sur le site pendant les travaux (perturbation de l'accessibilité)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modification de l'exploitation agricole sur le site (emprises du projet sur les terres agricoles et morcellement des terres par les nouveaux chemins d'accès)</li> <li>- Influence indirecte sur les activités humaines et socio-économiques dans les alentours du projet (tourisme, chasse, loisirs,...)</li> <li>- Création d'emplois directs et indirects par l'exploitation et la maintenance du parc éolien</li> <li>- Retombées financières locales directes du projet (dédommagement des propriétaires/exploitants des terrains occupés par les éoliennes, retour financier éventuel pour la commune)</li> <li>- Participation citoyenne au projet</li> </ul>
12. Santé et sécurité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque d'accident de chantier lors de la construction des éoliennes et du raccordement électrique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sécurité de l'espace aérien</li> <li>- Risques d'accident liés au fonctionnement des éoliennes</li> <li>- Projection de glace en hiver par les pales en mouvement</li> <li>- Influence des liaisons électriques souterraines sur la santé humaine (champs électromagnétiques)</li> <li>- Influence de la présence des éoliennes sur la santé humaine (infrasons, ombres stroboscopiques et perception mentale)</li> </ul>

## 4. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET

### 4.1 SOL, SOUS-SOL ET EAUX SOUTERRAINES

#### 4.1.1 Introduction

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

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

L'état initial est assimilé à la situation existante, aucune modification notable n'étant prévisible entre la réalisation de l'étude d'incidences et la mise en œuvre du projet.

#### 4.1.2 Cadre réglementaire et normatif

- Décret du Gouvernement wallon du 5 décembre 2008 relatif à la gestion des sols
- Décret du Gouvernement wallon du 27 juin 1996 relatif aux déchets
- Arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets
- Code de l'Eau

#### 4.1.3 Etat initial

##### 4.1.3.1 Sols

##### Nature des sols

Les sols rencontrés au niveau du projet éolien sont des sols limoneux dont le développement de profil est lié à la position topographique.

Au droit de la localisation projetée des futures éoliennes, on retrouve des sols de plateaux (Aba1 et Aca1) avec un horizon B textural se trouvant à une profondeur inférieure à 40 cm. Le drainage naturel de ces sols est favorable (Aba1) à modéré (Aca1).

De manière générale, ces sols présentent une bonne aptitude agricole.

**Tableau 13 : Sols rencontrés au droit des éoliennes projetées.**

Dénomination	Sols des plateaux et des pentes	
	Sols limoneux peu caillouteux	
	Aba1	Aca1
Eolienne n°1		X
Eolienne n°2	X	
Eolienne n°3	X	
Eolienne n°4	X	

Dénomination	Sols des plateaux et des pentes	
	Sols limoneux peu caillouteux	
	Aba1	Aca1
Eolienne n°5	X	
Eolienne n°6	X	

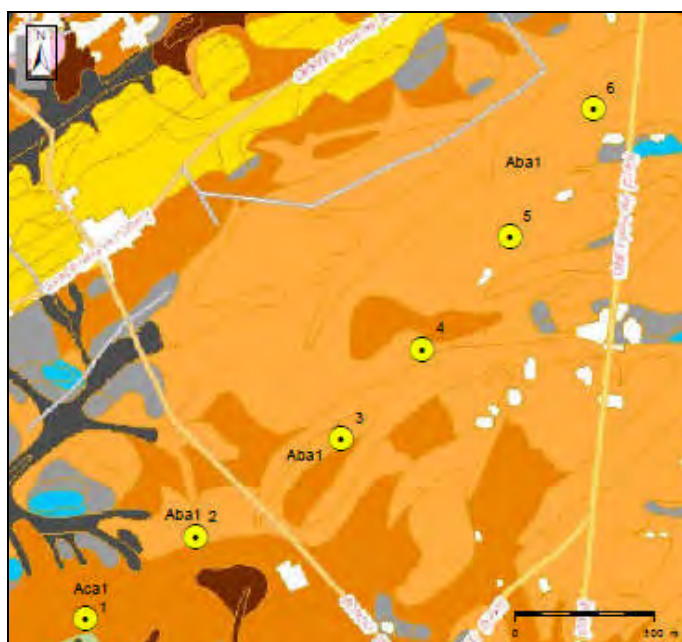


Figure 21 : Extrait de la Carte Numérique des Sols de Wallonie (SPW-DG03, 2000-2012).

### Etat sanitaire des sols

A la connaissance de l'auteur d'étude, l'activité agricole est la seule activité ayant eu lieu par le passé au droit des éoliennes projetées, de leur aire de montage et des nouveaux chemins d'accès à créer, outre l'exploitation artisanale de terres plastiques (argiles) par puits ouverts mentionnée par le Service Géologique de Belgique. Il peut en être déduit que les terres concernées ne sont probablement pas contaminées.

Les terrains concernés par le projet ne sont pas repris dans la base de données Walsols (<http://www.walsols.be>) de la Société Publique d'Aide à la Qualité de l'Environnement (SPAQuE).

### Sensibilité des sols à l'érosion hydrique diffuse

Selon la carte ERRUISSOL du Service Public de Wallonie, le site d'implantation du projet présente une sensibilité à l'érosion hydrique diffuse variable. Au droit des éoliennes 2, 4 et 6, le risque d'érosion hydrique diffuse est élevé à très élevé.

La figure suivante illustre la situation dans le cas le plus défavorable caractérisé par un seuil de perte en sol fixé de 10t/ha.an et par une occupation de toutes les parcelles agricoles par des cultures de type sarclé<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> Sarclé : couvert végétal peu dense tel que betterave, carotte, maïs, ...

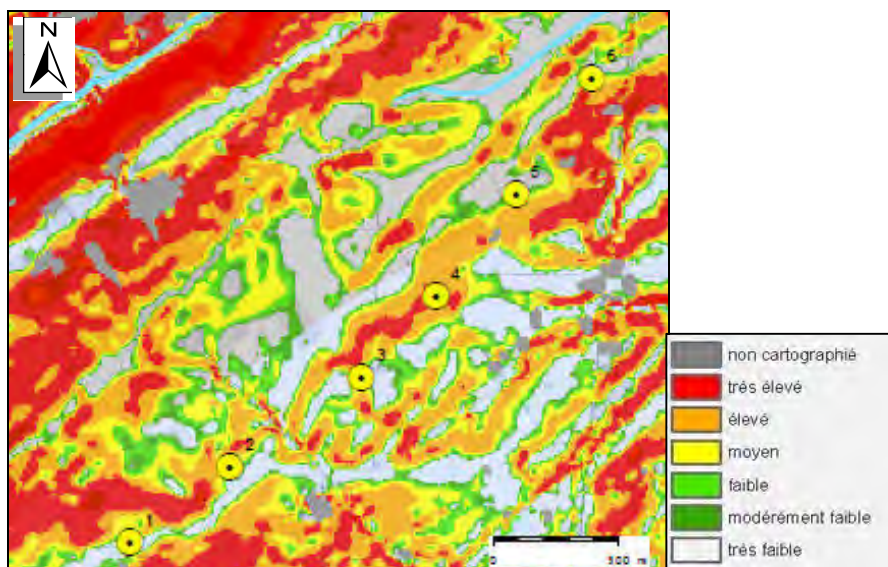


Figure 22 : Risque d'érosion hydrique diffuse pour une culture de type sarclé et un taux de 10 T/ha/an

#### 4.1.3.2 Sous-sol

##### Contexte géologique

Les éoliennes du projet sont situées dans le Condroz. Cette région se caractérise par un relief vallonné où se distinguent des tiges (ou crêtes), composés essentiellement de formations gréseuses ou psammitiques du Dévonien supérieur, et des chavées (ou dépressions), formées de roches carbonifères calcaires (Tournaisien et Viséen). Au cœur de ces dépressions s'observent des dépôts schisto-gréseux du Houiller.

Des reliquats tertiaires, sous forme de dépôts marins sableux avec des intercalations argileuses locales, ont été conservés dans les poches de dissolution du calcaire carbonifère. Ces dépôts s'étendent dans la région sur des surfaces importantes et peuvent atteindre une épaisseur de plusieurs dizaines de mètres. L'ensemble des terrains sont recouverts par un dépôt limoneux quaternaire d'épaisseur variable.

► Voir CARTE n°5a : Géologie

La composition et la structure du sous-sol à proximité des éoliennes en projet ont principalement été reconnues localement (principalement au sud de la zone) par une série d'observations de terrain dont les données nous ont été communiquées par le Service Géologique de Belgique (octobre 2012).

Il en ressort que le sous-sol au droit des éoliennes est constitué par les calcaires du Viséen. Au niveau des éoliennes 3, 4 et 5, on remarque la présence d'une vaste poche de dissolution, qui a été remplie par des dépôts sableux et argileux du Tertiaire. Ces formations ont été largement exploitées, depuis le Moyen-Age jusque l'après-guerre. La présence d'exploitations souterraines de terre plastique est renseignée à proximité des éoliennes 1, 4, 5 et 6.

##### Contexte géotechnique

A ce stade du projet, le demandeur n'a pas encore procédé à des essais de sol sur le site permettant d'appréhender les caractéristiques géotechniques au niveau des ouvrages projetés. Sur la base des informations disponibles (cartes géologiques, avis du Service Géologique de Belgique et base de données OGEAD du SPW-DGO3), il peut toutefois être affirmé que la zone ne présente pas de contraintes géologiques particulières incompatibles avec un projet éolien.

#### 4.1.3.3 Risques naturels majeurs

##### Sismicité de la région

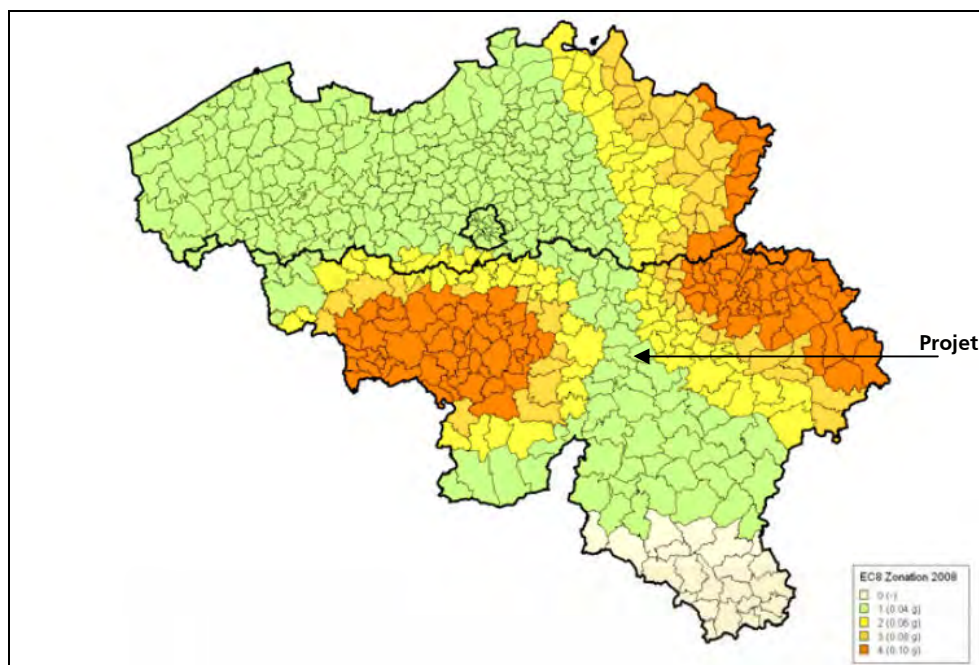
La Belgique est un pays caractérisé par une faible intensité sismique générale. Les régions de Liège et de Mons constituent les deux principales zones d'activité tectonique du territoire.

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

- Zone sismique 0 :  $PGA < 0,04 \text{ g}$  ( $0,4 \text{ m/s}^2$ )  $\Rightarrow$  aléa sismique considéré comme négligeable
- Zone sismique 1 :  $PGA = 0,04 \text{ g}$  ( $0,4 \text{ m/s}^2$ )
- Zone sismique 2 :  $PGA = 0,06 \text{ g}$  ( $0,6 \text{ m/s}^2$ )
- Zone sismique 3 :  $PGA = 0,08 \text{ g}$  ( $0,8 \text{ m/s}^2$ )
- Zone sismique 4 :  $PGA = 0,1 \text{ g}$  ( $1,0 \text{ m/s}^2$ )

D'après le document de référence 'Eurocode 8'<sup>17</sup>, relatif à la prévention des tremblements de terre, les communes de Gesves et d'Ohey sont reprises en zone sismique 1, c.à.d. en zone de sismicité très faible. Cette zone est caractérisée par une accélération horizontale maximale, au niveau de la roche mère, de  $0,04 \text{ g}$ , soit  $0,4 \text{ m/s}^2$ . Cette donnée doit être prise en compte dans le calcul des fondations des ouvrages.

Par ailleurs, la base de données de l'Observatoire Royal de Belgique ne renseigne pas d'évènement sismique important lors des 100 dernières années.



**Figure 23 :** Carte des aléas sismiques en Belgique (source : Institut Belge de Normalisation, norme IBN-ENV 1998-1-1:2000).

<sup>17</sup> Eurocode 8 : Conception et dimensionnement des structures pour la résistance au séisme – Partie 1 : Règles générales – Actions sismiques et exigences générales pour les structures.



### Autres contraintes géotechniques majeures

Sur la base des informations disponibles (carte géologique, avis du Service Géologique de Belgique et base de données CIGALE<sup>18</sup> du SPW-DGO3), des carbonates sont présents au niveau de l'ensemble du site. La base de données de la Région wallonne ne renseigne aucune cavité, ni effondrement karstique dans le périmètre d'étude du site éolien. Toutefois, on recense des dépressions paléokarstiques, des dolines et des phénomènes karstiques de type perte et résurgence/exsurgence dans un rayon de 2km autour du projet.

Les dolines sont actuellement des plans d'eau ou des milieux humides. Le phénomène de perte (« perte partielle de Wallai ») correspond à l'absorption partielle des eaux du ruisseau de Gesves dans un effondrement d'un mètre de diamètre. L'ensemble de ces phénomènes est localisé au nord de la zone du projet éolien, au sein des calcaires du Fasnien.

Les phénomènes visibles au niveau des calcaires du Viséen, sur lesquels reposent les éoliennes, sont des résurgences/exsurgences (« Fontaine d'En Bas, 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> exsurgence de Gesves »), localisées principalement au contact de ces calcaires avec des formations plus imperméables (schistes houillers et fammeniens). Les dépressions paléokarstiques ont quant à elles été comblées par des dépôts tertiaires. Eu égard à ces considérations, il peut dès lors être affirmé que le site d'implantation du projet ne présente pas de contraintes géologiques particulières incompatibles avec l'implantation d'éoliennes.

Sur base de l'avis préalable de la Direction des risques industriels, géologiques et miniers de la DGO3, le projet ne se situe dans aucun périmètre de concession minière existante, déchue ou révoquée. Aucune déclaration d'ouverture de carrières souterraines, ni aucun indice de présence de telles carrières ne sont connus dans le périmètre concerné par le projet. Il n'existerait pas non plus de gîtes de minerai de fer connus et exploités dans cette zone.

► Voir ANNEXE C : Avis préalable de la cellule Sous-sol de la DGO3

Le Service Géologique de Belgique mentionne toutefois la présence d'anciennes petites carrières d'exploitation de terres plastiques (argiles) à proximité des éoliennes 1, 4, 5 et 6.

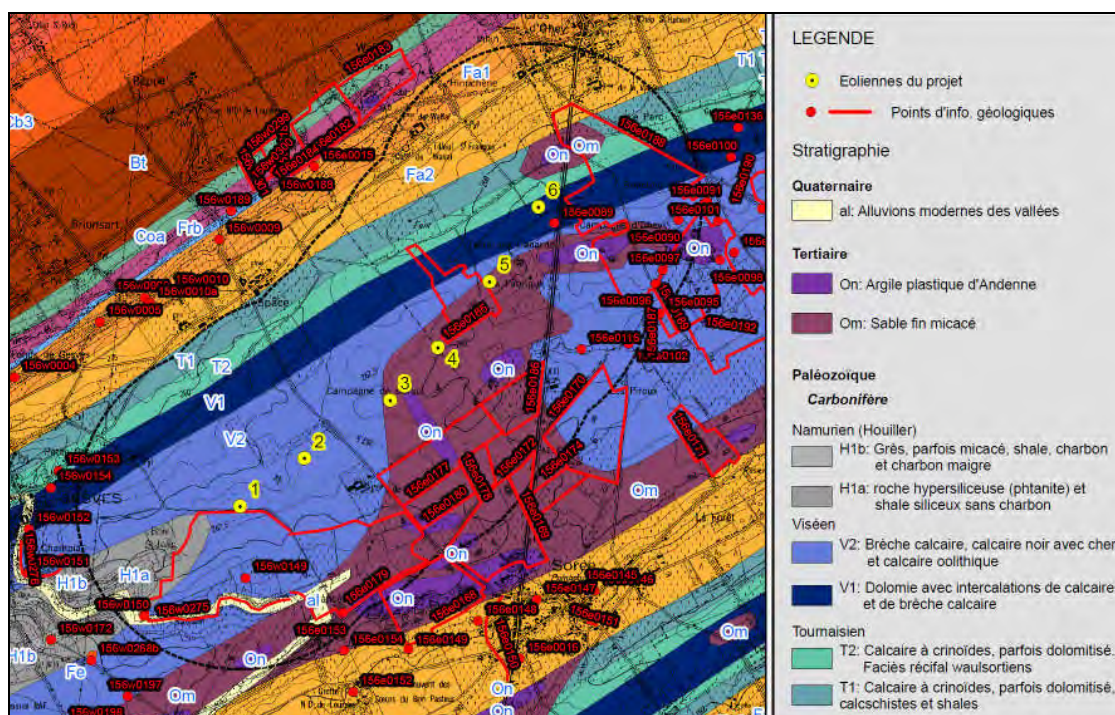


Figure 24 : Extrait cartographique des données géologiques dans un rayon d'1 km autour du projet (source : Service Géologique de Belgique, 2012).

<sup>18</sup> Consultation de l'Information Géographique pour l'Agriculture, Les ressources naturelles et l'Environnement.



L'exploitation de ces argilières se faisait de manière artisanale à partir de puits ouverts situés en périphérie de la poche d'argile. De ces puits partaient des galeries où l'argile était grattée ou découpée. Après exploitation du gisement, les galeries abandonnées se refermaient d'elles-mêmes sous l'effet de la plasticité de la roche. A la fin de l'exploitation, à la faveur de phénomènes de tassement, une dépression se creuse dans le paysage rapidement accompagnée de la formation d'un plan d'eau compte tenu de la nature peu perméable du terrain. Des informations sont disponibles uniquement pour l'ancienne carrière se situant à 350 mètres au nord-nord-ouest du hameau de Francesse, soit au sud de l'éolienne 1. Cette ancienne exploitation s'étend sur un diamètre d'une trentaine de mètres et une profondeur allant de 10 à 30 mètres.

Par conséquent, nous recommandons vivement la réalisation, préalablement à la construction et au droit de chaque éolienne, d'un essai de pénétration et/ou pressiométrique ainsi que d'un forage atteignant le socle calcaire et permettant une description des lithologies rencontrées.

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

Il peut dès lors être affirmé que le site ne présente pas de contraintes géologiques particulières incompatibles avec un projet éolien.

#### **4.1.3.4 Eaux souterraines**

Le site d'étude est localisé au niveau de la masse d'eau RWM021 des « calcaires et grès du Condroz ». L'aquifère principal au niveau de la zone du projet est constitué par les calcaires du Viséen.

##### **Captages**

Au sein de la banque de données du SPW, une recherche géocentrique dans un rayon de 2 km autour des éoliennes met en évidence la présence de 32 captages dont 22 sont en activité et 10 en cessation temporaire. Les points de captage les plus proches du projet (codes : 48/6/4/005 et 48/6/4/006) sont situés à environ 330 m de l'éolienne 5, à 430 m de l'éolienne 6 et à 780 m de l'éolienne 4. Ces captages ont la particularité de solliciter la nappe contenue dans les calcaires du Viséen.

Aucun des captages situés dans le rayon de 2 km des éoliennes ne fait l'objet d'une zone de prévention. Toutefois, l'éolienne 1 se positionne dans une zone arrêtée de prévention éloignée des captages de Gesves « Houte E1 et Houyoux G1 » (code SWDE059), utilisés pour la distribution publique.

Les captages issus de la recherche géocentrique sont localisés sur la carte n°5b et caractérisés dans l'annexe C.

- ▶ Voir CARTE n°5b : Hydrogéologie
- ▶ Voir ANNEXE C : Inventaire des prises d'eau

##### **Zones vulnérables**

Les zones vulnérables constituent des périmètres de protection des eaux souterraines contre le nitrate d'origine agricole. Elles ont été délimitées et sont au nombre de six en Wallonie, à savoir : les sables Bruxelliens, le Crétacé de Hesbaye, le territoire de Comines-Warneton, le Pays de Herve, le Sud Namurois et le Nord du sillon Sambre et Meuse. L'ensemble des zones vulnérables couvrent 7073 km<sup>2</sup>, soit 41,8% du territoire wallon ou 68,7% des volumes prélevés en eaux souterraines pour la distribution publique.

Ces zones vulnérables sont à mettre en relation avec la géologie des aquifères présents en sous-sol. En effet, on remarque que les zones vulnérables sont essentiellement présentes là où sont présents des craies, des sables et des calcaires (source : [www.nitrawal.be](http://www.nitrawal.be)).

Le site du projet ne se localise pas au sein d'une zone vulnérable.

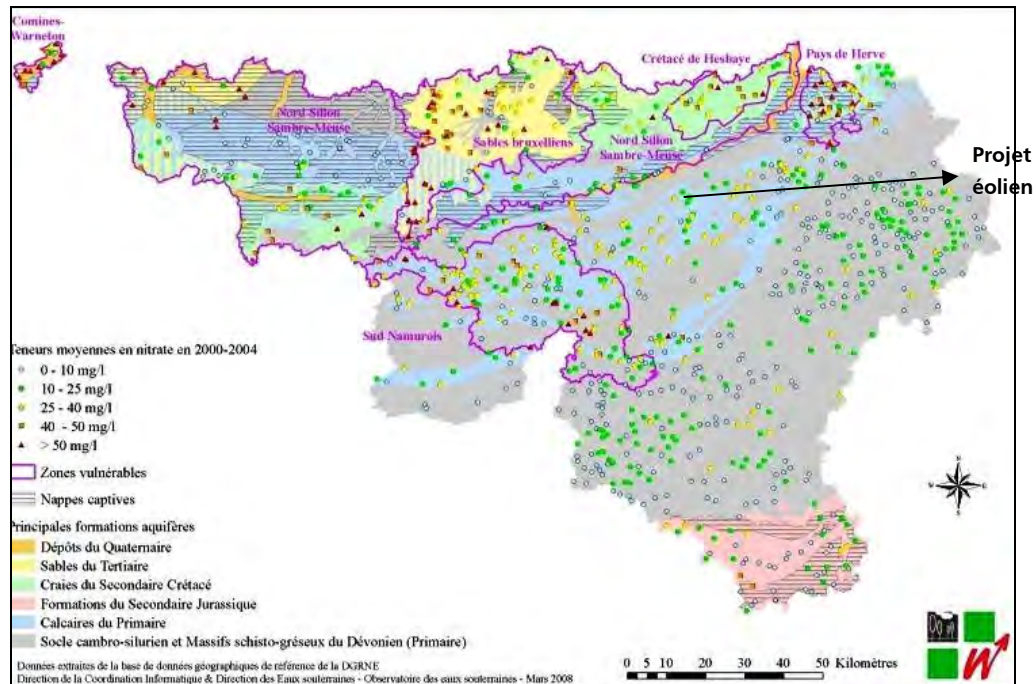


Figure 25 : Localisation des zones vulnérables en Wallonie (source : SPW-DGO3, 2008).

#### 4.1.4 Incidences en phase de réalisation

##### 4.1.4.1 Stabilité des constructions

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

Bien qu'il existe de très faibles risques d'instabilité des ouvrages liés à la présence d'anciennes carrières souterraines dans les environs du projet, le site éolien n'est *a priori* pas soumis à des contraintes géotechniques majeures incompatibles avec la construction d'éoliennes à cet endroit.

Cela ne dispense toutefois pas de la réalisation d'une étude géotechnique détaillée ciblée sur les points d'implantation des éoliennes.

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

De manière générale, ce cahier des charges prévoit au minimum trois essais au pénétromètre statique (essais CPT pour *Cone Penetration Test*) et deux forages de reconnaissance au droit de chaque future fondation.

Afin de lever toute incertitude quant à la stabilité des terrains, nous recommandons d'effectuer, par éolienne, un forage descriptif supplémentaire, qui sera poursuivi jusqu'au socle calcaire. En cas de terrain hétérogène, des essais complémentaires seront réalisés.

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

A titre d'information, le taux de travail au niveau de la base de la fondation peut être évalué approximativement comme suit :

- En négligeant l'effet dynamique du vent, la charge maximale à répartir à la base de la fondation est d'environ 1.600 t pour une éolienne avec mât en acier de 100 m de hauteur, y compris le poids de la fondation. En considérant une fondation circulaire de 18 m de diamètre, la surface de contact avec le sol est de 250 m<sup>2</sup>. Le taux de travail peut donc être estimé à 63 kN/m<sup>2</sup>.
- En tenant compte des forces dynamiques liées à la pression exercée par le vent sur le rotor et le mât et qui sont transmises jusqu'à la fondation, le taux de travail peut atteindre jusqu'à 230 kN/m<sup>2</sup> en conditions extrêmes. Les éoliennes de classe IEC III sont dimensionnées pour résister à des vents jusqu'à 190 km/h environs (rafales de 3 secondes).

Moyennant ces considérations et sur base des informations disponibles à ce stade, en termes de portance, il semblerait *a priori* que les éoliennes puissent être fondées sur le socle rocheux situé à faible profondeur. Le recours à des fondations profondes (pieux ou colonne ballastée) ne s'avèrera donc probablement pas nécessaire. Cette hypothèse devra toutefois être vérifiée par une étude détaillée appropriée, basée sur les résultats des essais de sol programmés.

#### **4.1.4.2 Erosion et compaction du sol**

Le risque d'érosion du sol lié aux terres momentanément dénudées est peu significatif en raison des superficies limitées et du fait que les travaux ont lieu dans un terrain relativement plat. Toutefois, compte tenu de la sensibilité du sol à l'érosion hydrique diffuse, il est recommandé que les terres non immédiatement réutilisées sur le site soient stockées perpendiculairement à la pente afin de constituer des obstacles aux coulées boueuses vers l'aval en cas de fortes pluies. Idéalement, ces terres devraient être bâchées.

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

#### **4.1.4.3 Mouvements de terre**

La construction d'un parc éolien génère un volume relativement important de terres de déblai liée aux éoliennes, aux chemins d'accès et au raccordement.



Environ 65 % des terres de déblai pourront donc être réutilisées sur le chantier ou être étalés sur les terrains agricoles proches. Le surplus, soit environ 6 885 m<sup>3</sup> pour WindVision et 975 m<sup>3</sup> pour AIEG, devra être valorisé dans des travaux de remblayage sur d'autres chantiers dans le respect des dispositions de l'arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets.

**L'évacuation des terres du chantier du chantier de WindVision nécessitera environ 275 camions** d'une capacité de 25 m<sup>3</sup>. WindVision a un accord avec la s.a. Maurice Wanty pour la valorisation des terres excédentaires qui, à défaut de pouvoir être valorisées directement sur le chantier du projet, seront soit transportées sur d'autres chantiers, soit stockées dans la région.

► Voir ANNEXE K : Attestation relative aux terres excédentaires

Les déblais excédentaires issus du raccordement électriques externes devront être gérés par AIEG ou son mandataire, selon les dispositions spécifiées dans la permission de voirie qui sera demandée ultérieurement par celui-ci.

**Tableau 14 : Quantités de déblais générées par le chantier et filières de valorisation (coefficient de foisonnement de 25 %).**

Origine des terres	Volumes générés		Filières de valorisation	Volumes /filière
	Unitaire	Total (6)		
<b>Eoliennes</b>				
Décapage aires de montage et emprises fondations	725 m³	4 350 m³	Recouvrement des fondations (soit 125 m³/éolienne)	750 m³
 $V = (50 \text{ m} \times 30 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}) + (\pi \times 10^2 \text{ m}^2 \times 0,40 \text{ m})$		Etalement sur parcelles agricoles sans modification du relief (max. 10 à 20 cm) (soit 600 m³/éolienne)	3 600 m³	
Fouilles de fondation (20 m de diamètre x 3 m x 1,25 foisonnement)	1 180 m³	7 080 m³	Recouvrement de la fondation (soit 500 m³/éolienne)	3 000 m³
			Valorisation selon arrêté du 14 juin 2001	4 080 m³
<b>Chemins d'accès</b>				
Nouveaux chemins (1 390 m x 4 m x 0,5 m)	2 780 m³		Etalement sur parcelles agricoles sans modification du relief (max. 10 à 20 cm)	2 780 m³
				
Elargissement chemins existants (2 910 m x 1 m x 0,5 m)	1 455 m³		Valorisation selon arrêté du 14 juin 2001	1 455 m³
<b>Tranchées pour le raccordement</b>				
Câblage interne (8 100 m x 1 m x 0,4 m x 1,25 foisonnement)	4 050 m³		Comblement des tranchées (2/3)	2 700 m³
			Valorisation selon arrêté du 14 juin 2001 (1/3)	1 350 m³
Câblage externe (AIEG) (3 900 m x 1 m x 0,60 m x 1,25 foisonnement)	2 925 m³		Comblement des tranchées (2/3)	1 950 m³
			Valorisation selon arrêté du 14 juin 2001 (1/3)	975 m³

#### **4.1.4.4 Risques de pollution du sol et des eaux souterraines**

En phase de chantier, les risques de pollution du sol et des eaux souterraines sont liés à une éventuelle fuite du circuit hydraulique d'un engin de chantier, à une fuite des récipients de stockage temporaire ou au renversement d'hydrocarbures lors du ravitaillement d'une machine.

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

Concernant les eaux souterraines, aucun captage n'est situé à proximité immédiate. Le point de captage le plus proche se situe à 330 m de l'éolienne 5. Par ailleurs, la position de l'éolienne 1 dans la zone arrêtée de prévention éloignée des captages de Gesves « Houte E1 et Houyoux G1 » nécessite de s'y conformer aux dispositions du Code de l'Eau. Les prescriptions relatives à la zone de prévention éloignée IIb n'engendrent pas d'implications directes pour le projet, qui ne prévoit aucun stockage d'huiles neuves ou usagées à l'intérieur de cette zone de prévention. Il convient cependant d'y éviter, en phase de chantier, le stockage de quantités importantes d'hydrocarbures (ou autres liquides potentiellement polluants) en récipients mobiles (> 500 l).

► Voir CARTE n°5b : Hydrogéologie

#### **4.1.4.5 Modifications du niveau de la nappe**

Le parc éolien en tant que tel n'implique aucune menace ou modification du niveau hydrogéologique. L'emprise des fondations dans les terrains agricoles n'est pas suffisante pour modifier significativement le régime d'alimentation ou d'écoulement de la nappe aquifère.

Par contre, les campagnes géotechniques devront mentionner le niveau de la nappe de surface (et ses éventuelles variations rapides en fonction des précipitations) afin de se prémunir de tout risque de voir les fouilles remplies d'eau au cours de l'excavation (ce qui compromettrait leur stabilité). Si le niveau de cette nappe est atteint par les fouilles de fondation, un rabattement local par pompage devra être prévu et correctement dimensionné.

### **4.1.5 Incidences en phase d'exploitation**

#### **4.1.5.1 Erosion et compaction du sol**

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

La compaction du sol se limite à l'emprise de la fondation, de l'aire de montage et des nouveaux chemins d'accès (*cfr. point 4.1.5.2 ci-dessous*).

#### **4.1.5.2 Emprises sur les terres agricoles**

L'emprise du projet sur le sol se limite aux aires de montage (15 ares au pied de chaque éolienne), aux mâts (maximum 60 m<sup>2</sup> par éolienne), à la cabine de tête du parc et à la surface occupée par les nouveaux chemins d'accès à créer. Le projet implique ainsi une emprise totale de l'ordre de 1,5 ha sur des sols sablo-limoneux de relativement bonne valeur agricole. Cette superficie peut être considérée comme faible comparativement à la superficie agricole des communes de Gesves et d'Ohey (respectivement 3 100 ha et 3 330 ha en 2009).

#### 4.1.5.3 Risques de pollution du sol et des eaux souterraines

Les risques potentiels de contamination du sol et des eaux souterraines liés à la présence de lubrifiants et d'huiles minérales dans la nacelle (systèmes hydrauliques de freinage, huiles de la boîte de vitesse) seront limités en raison de l'existence dans la nacelle d'un réseau de collecte des égouttures et d'une cuve de rétention. Les quantités suivantes d'huiles et de graisses sont présentes dans la nacelle :

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

Le transformateur à liquide de silicone, situé dans le mât de l'éolienne, est muni d'un bac de rétention en acier. Ce bac a un volume suffisant pour collecter tout le liquide en cas de fuite du transformateur.

Si ces systèmes de rétention sont installés, aucun impact n'est à craindre lors de l'exploitation du parc éolien sur les captages situés aux alentours du site, dont le plus proche est situé à 330 m des éoliennes, ni sur les captages de Gesves « Houte E1 et Houyoux G1 » dans la zone de prévention éloignée desquels se situe l'éolienne 1.

#### 4.1.5.4 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 significative 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 logée dans les Calcaires du Viséen n'est cependant pas à craindre compte tenu des dimensions limitées de ces fondations

#### 4.1.6 Conclusions

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

Environ 65 % des terres de déblai pourront être réutilisées sur le chantier (recouvrement des fondations, comblement des tranchées, remise en état des aires de manœuvre) ou être étalées localement sur les terres agricoles. Les terres de déblai excédentaires du chantier de WindVision, soit environ 6 885 m<sup>3</sup> (càd. 275 camions d'une capacité de 25 m<sup>3</sup>), seront valorisées dans des travaux de remblayage sur d'autres chantiers dûment autorisés au moment de la réalisation des travaux ou stockées dans la région, dans le respect des dispositions de l'arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets.

Concernant la stabilité des ouvrages projetés, l'étude ne met pas en évidence de risques naturels ou de contraintes géotechniques majeures qui seraient incompatibles avec l'implantation du projet éolien. La présence d'anciennes carrières souterraines d'extraction de terre plastique à proximité des éoliennes nécessite néanmoins de vérifier la stabilité des terrains jusqu'à la roche-mère et d'adapter les fondations en conséquence. Cet aspect n'est pas problématique et demande simplement d'effectuer (en plus de l'étude géotechnique classique réalisée pour tous les projets) un forage descriptif atteignant la roche-mère

au droit de chaque éolienne, afin d'adapter et dimensionner précisément les fondations en fonction du type d'éolienne retenu et de la nature du sol. Ces essais de sol, à réaliser avant la construction, pourront être réalisés après l'obtention du permis unique.

Enfin, moyennant certaines précautions simples, la construction et l'exploitation des éoliennes n'engendrent pas de risques significatifs d'érosion et/ou de compaction du sol, ni de pollution du sol et/ou des eaux souterraines ou encore de modification du régime d'alimentation et d'écoulement des eaux souterraines. Ainsi, la présence de l'éolienne 1 dans la zone arrêtée de prévention éloignée des captages de Gesves « Houte E1 et Houyoux G1 » implique d'interdire dans cette zone le stockage d'hydrocarbures en récipients mobiles d'une contenance de plus de 500 litres et de munir les installations à risque des éoliennes de bacs de rétention étanches.

#### **4.1.7 Recommandations**

##### **Phase de réalisation**

- Réalisation d'une étude géotechnique classique et d'un forage descriptif supplémentaire atteignant la roche-mère pour chaque éolienne.
- Stockage temporaire des terres de déblai des aires de montage, des fondations, des chemins d'accès et du raccordement électrique, non immédiatement réutilisées sur le site, perpendiculairement à la pente du terrain.
- Valorisation des déblais à évacuer selon les dispositions de l'arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets, en privilégiant des exutoires proches du site éolien afin de limiter les distances de transport.
- Interdiction de stockage d'hydrocarbures en récipients mobiles d'une contenance de plus de 500 litres dans la zone arrêtée de prévention éloignée de captage délimitée au niveau de l'éolienne 1.
- Disposition de kits anti-pollution en quantités suffisantes sur le chantier.

##### **Phase d'exploitation**

- Munir les installations à risque des éoliennes (transformateur, boîte de vitesse) de bacs de rétention étanches.

## 4.2 EAUX DE SURFACE

### 4.2.1 Introduction

La construction et l'exploitation d'un parc éolien n'impliquent pas d'utilisation d'eau, ni de rejets d'eaux usées industrielles ou d'eaux usées de refroidissement. Les incidences potentielles d'un tel projet sur les eaux de surface se limitent au risque de pollution en phase de construction et à la perturbation éventuelle des régimes de ruissellement et d'égouttage des eaux pluviales et/ou d'écoulement des cours d'eau.

### 4.2.2 Cadre réglementaire et normatif

- Code de l'eau

### 4.2.3 Etat initial

#### 4.2.3.1 Réseau hydrographique

Le site du projet éolien se trouve dans le sous-bassin hydrographique de la Meuse Aval.

Dans un périmètre de 500 m, le ruisseau 'Fond de Mastias' (non navigable de 3<sup>ème</sup> catégorie) se situe à 200 m au nord de l'éolienne 6. A ce niveau, il prend la forme d'un fossé le long du chemin. Ce ruisseau est un affluent du Goesnes (non navigable de 2<sup>ème</sup> catégorie), qui lui-même rejoint la Meuse en direction du nord.

- Voir CARTE n°6a : Milieu biologique

#### 4.2.3.2 Qualité du réseau hydrographique

Etant donné l'absence de rejets liquides par le projet, aucune analyse d'eau de surface n'a été réalisée dans le cadre de l'étude d'incidences.

#### 4.2.3.3 Risques d'inondation

Selon les cartes d'aléa d'inondation de la Région wallonne, une zone d'aléa faible (en jaune clair) est reprise au niveau du Goesnes et de ses affluents (dont le Fond de Mastias). Ces zones correspondent aux lits alluviaux des différents cours d'eau et sont très limitées dans l'espace. Aucune éolienne ne se positionne dans une zone potentiellement inondable.

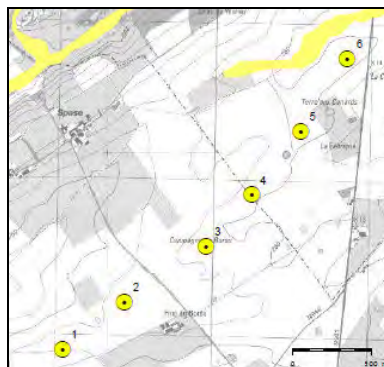


Figure 26 : Aléas d'inondation au droit du projet (SPW-DGO3, 2011).



#### **4.2.4 Incidences en phase de réalisation**

##### **4.2.4.1 Risque de pollution des eaux de surface**

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

Les travaux se feront à l'écart des cours d'eau proches et aucun lessivage de terres vers ces ruisseaux n'est à prévoir.

##### **4.2.4.2 Modification du régime d'écoulement des eaux de surface**

Aucune modification significative du régime d'écoulement des eaux de surface n'est attendue. Le fossé (ruisseau 'Fond de Mastias') situé le long du chemin d'accès aux éoliennes 5 et 6 ne sera pas modifié par les travaux.

#### **4.2.5 Incidences en phase d'exploitation**

La phase d'exploitation ne générera pas d'incidences en raison de l'absence d'utilisation d'eau et de rejets d'eaux usées (industrielles, de refroidissement et sanitaires).

L'imperméabilisation du sol par le projet se limite à l'emprise de la tour des éoliennes et des aires de montage. Cette imperméabilisation est négligeable à l'échelle du site et n'implique pas d'augmentation notable du ruissellement de surface, d'autant plus que les aires de montage seront réalisées en matériaux semi-perméables (empierrement).

#### **4.2.6 Conclusions**

Le projet n'aura pas d'incidence notable sur les eaux de surface, ni en phase de réalisation, ni en phase d'exploitation, en raison de l'absence de consommation d'eau et de rejets d'eaux usées, ainsi que d'une imperméabilisation du sol limitée. Le risque de pollution des eaux, uniquement présent en phase de construction, est également très faible.

#### **4.2.7 Recommandations**

Néant.

## 4.3 AIR

### 4.3.1 Introduction

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

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

Considérant l'absence d'émissions notables, l'état initial sera décrit de manière succincte en ce qui concerne l'aspect 'air'. L'analyse des incidences sur la qualité de l'air se limitera à 'quantifier' l'impact positif du projet, à savoir la réduction des émissions atmosphériques qu'il permet par rapport à la production d'une quantité d'électricité équivalente par les moyens de production 'classiques', ainsi qu'à l'analyse des turbulences générées par le rotor.

### 4.3.2 Cadre réglementaire et normatif

- Loi du 28 décembre 1964 relative à la lutte contre la pollution atmosphérique
- Arrêté du Gouvernement wallon du 9 décembre 1993 relatif à la lutte contre la pollution atmosphérique en provenance des installations industrielles.

### 4.3.3 Etat initial

Les stations de mesure de la qualité de l'air du réseau IRCEL-CELINE les plus proches du site n'apportent pas d'informations pertinentes pour le site du projet. D'autre part, dans le cadre d'un projet n'impliquant pas de rejets atmosphériques, il n'est pas nécessaire de procéder à des analyses précises de la qualité de l'air. Il n'y a pas de source d'émissions atmosphériques significatives ou d'odeurs particulières à proximité du site éolien.

### 4.3.4 Incidences en phase de réalisation

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

- Les rejets de gaz d'échappement seront faibles et limités dans le temps. Ils n'induisent pas d'impact notable sur la qualité de l'air. L'utilisation d'engins équipés de filtres à particules est souhaitable.
- Les travaux de terrassement et le chargement/déchargement des camions bennes peuvent générer des poussières lorsque les terres sont sèches, c.à.d. principalement en été. En raison de l'éloignement des zones de travail par rapport aux zones habitées, et de la quantité limitée d'émissions, l'expérience montre qu'il n'y aura pas de nuisance pour les riverains.
- Le passage des poids lourds sur les voies d'accès au chantier est également source d'envol de poussières. L'entraînement de poussières fines (PM10) et de poussières en suspension (~PM30) par les camions peut être estimé selon des approches empiriques. La formule suivante (BMW, 1999) permet d'estimer la mise en suspension de poussières sur des voiries asphaltées, en fonction de la granulométrie des émissions, de l'état de la route et de la charge du véhicule :

$$q = k \cdot \left( \frac{sL}{2} \right)^{0,65} \cdot \left( \frac{W}{2,7} \right)^{1,5} \quad [1]$$

avec :  $q$  : facteur d'émission [g/km]

k : facteur d'émission spécifique à la taille granulométrique : 4,6 (PM10), 24 (PM30)

sL : charge de poussières sur la voirie : 0,4 (trafic faible, conditions moyennes) à 3 (trafic faible, conditions défavorables)

W : poids du véhicule [t] ; hypothèse : W = 26 t (camions à 3 essieux)

Si l'on considère une route à faible trafic et des conditions mauvaises (temps sec ; sL = 2,0), l'envol de poussières peut être estimé à respectivement à 138 g/km.véhicule concernant les PM10 et à 717 g/km.véhicule concernant les PM30.

L'envol de poussières pourrait par moment être important le long des chemins reliant les différentes éoliennes, principalement en été. Un nettoyage régulier des voiries fréquentées permettra de limiter fortement les nuisances à ce niveau pour les maisons les plus proches (ferme de Borsu, habitations en bordure de la rue de Ciney et le long de la traversée du village de Sorée).

### 4.3.5 Incidences en phase d'exploitation

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

En phase d'exploitation, un parc éolien ne génère aucun rejet atmosphérique direct, ni d'odeur.

L'électricité est une énergie dont le stockage est très coûteux. La production d'électricité doit donc suivre au mieux l'évolution de la consommation, de façon à éviter tout déséquilibre sur le réseau de transport.

Lorsque la vitesse du vent sera suffisante pour permettre aux éoliennes de produire, le gestionnaire du réseau (ELIA) pourra diminuer la production au niveau des centrales dites 'classiques', l'intégration de l'électricité 'verte' étant prioritaire sur le réseau. Il en résulte une réduction des émissions atmosphériques associées au fonctionnement de ces centrales. Par contre, les moments où les parcs éoliens ne produisent pas (absence de vent), la production d'électricité doit être relayée par d'autres moyens de production.

Ce sont principalement des centrales thermiques 'souples' (centrales gaz et charbon) qui sont utilisées pour adapter sur le réseau les fluctuations entre la production électrique globale et la consommation électrique globale. La puissance de ces centrales peut en effet être modulée dans un laps de temps relativement court. Pour cette raison, ce sont également ces centrales qui sont utilisées pour compenser le caractère intermittent de la production électrique à partir d'énergie éolienne. La réduction des émissions atmosphériques liée à l'injection de la production d'un parc éolien dans le réseau est par conséquent évaluée par comparaison avec ce type de centrale. Ainsi, le tableau suivant reprend les facteurs d'émission spécifiques du parc de centrales thermiques d'Electrabel (hors nucléaire).

En considérant une production électrique annuelle moyenne nette de 32 645 MWh (cas de figure de six éoliennes de type Enercon E-92, cf. partie 4.4 : *Energie et climat*), la mise en œuvre du projet permettra d'atteindre les réductions suivantes des émissions des principaux polluants associés à la production d'électricité (dioxydes de soufre, oxydes d'azote et poussières) :

**Tableau 15 : Réductions potentielles des émissions de polluants atmosphériques associés à la production d'électricité (source : Electrabel, 2006 et CSD, 2010).**

Polluants <sup>19</sup>	Emissions spécifiques <sup>20</sup> [g/MWh]	Réduction des émissions par le projet [t/an]
SO <sub>2</sub>	1 162	37,9
NO <sub>x</sub>	921	30,1
Poussières	76	2,5

<sup>19</sup> Les centrales thermiques, et principalement les centrales au charbon, émettent également d'autres polluants, mais qui ne sont pas pris en compte ici : < 14 mg/kWh pour les chlorures ; 5 mg/kWh pour les fluorures et 0,05 mg/kWh pour les métaux lourds.

<sup>20</sup> Sur base des émissions annuelles globales et de la production 2006 du parc de centrales thermiques d'Electrabel (hors nucléaire).

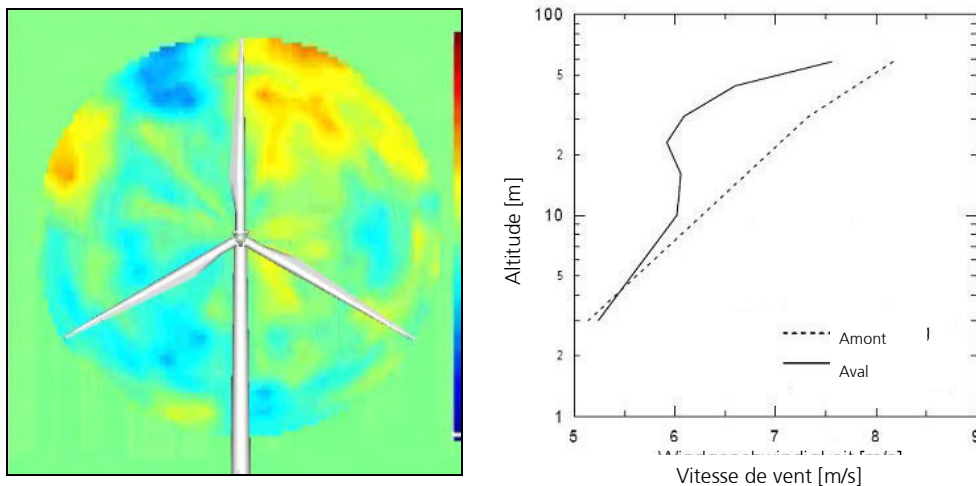
#### 4.3.5.2 Modification de l'écoulement des masses d'air

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

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

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

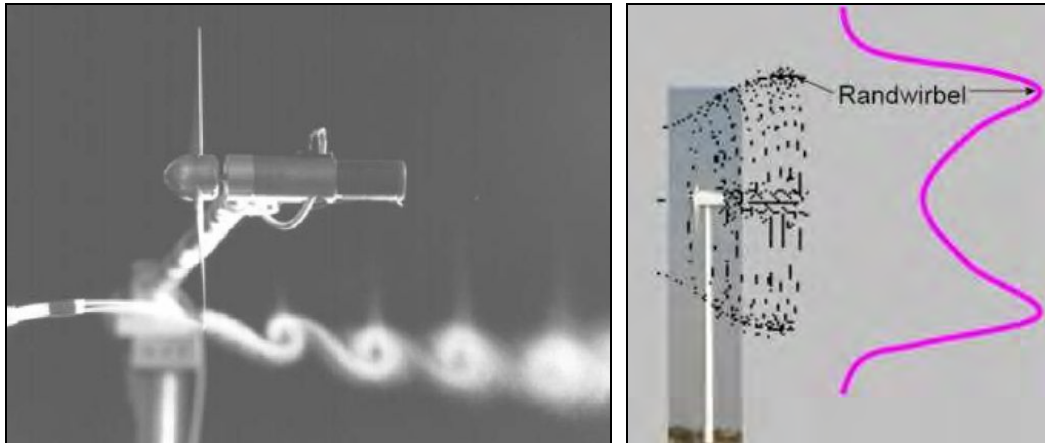
L'image de droite illustre la vitesse de vent à une distance de 5,3 fois le diamètre du rotor, en amont et en aval d'une éolienne d'une hauteur de mât de 31 m équipé d'un rotor de 28 m de diamètre. On voit clairement que pour une même altitude la vitesse est plus faible à l'aval du rotor qu'à l'amont. Au niveau de la nacelle (31 m), la vitesse de vent est par exemple de 6 m/s au lieu de 7,2 m/s en amont.



**Figure 27 : Répartition des vitesses au niveau du rotor (à gauche) et profils de vitesse en amont et en aval du rotor, en fonction de l'altitude (source : Bundesverband Windenergie e.V., 2009).**

Concernant la turbulence, des études ont indiqué qu'au passage de l'air brassé par le rotor, l'intensité de la turbulence de l'écoulement augmente d'environ 2 à 5 %. Ceci peut conduire à une modification comparable des coefficients de transport (échange de chaleur, humidité, ...). L'augmentation de la turbulence se limite cependant à un volume confiné appelé le 'sillage' (*cf. figure suivante, image de gauche*). Par ailleurs, ces turbulences diminuent de 40 % au-delà d'une distance de 500 m à l'arrière du rotor, de 80 % à plus de 1 km et sont nulles à partir d'une distance de 1,5 à 2,0 km<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Sources : J. Vermeera, J.N. Sørensenb, A. Crespo. Wind turbine wake aerodynamics. Edition Elsevier Ltd., 2003 & [www.wind-energie.de](http://www.wind-energie.de)



**Figure 28 :** Vortex (à gauche) et profil de turbulences en aval du rotor (sources : J. Vermeera et al, *Wind turbine wake aerodynamics*, 2003 & Bundesverband Windenergie e.V., 2009).

Si la turbulence créée dans le sillage du rotor nécessite le respect d'une interdistance suffisante entre éoliennes pour limiter les vibrations et donc la fatigue des matériaux (les fournisseurs acceptent de facto une interdistance minimale de l'ordre de 3 fois le diamètre du rotor dans une direction perpendiculaire à l'axe des vents dominants et de 5 fois ce diamètre dans la direction de l'axe des vents dominants, cf. 4.12.5.3 : *Distances de sécurité entre éoliennes*), il n'en résulte aucun effet notable sur l'environnement. En effet, la modification de l'écoulement de l'air se limite à une zone située au niveau du rotor (soit entre 40 et 160 m d'altitude, cf. image de droite de la figure précédente), d'une longueur d'environ 1 km. Aucun effet ne peut par contre être ressenti au niveau du sol.

#### 4.3.6 Conclusions

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

En phase de construction, les travaux impliquent des rejets de gaz d'échappement par les engins de chantier et des envols de poussières. Les quantités émises sont cependant faibles et ne génèrent pas de nuisance particulière. Il conviendra cependant de veiller à l'état de propreté des voiries d'accès au chantier situées à proximité d'habitations et régulièrement empruntées par les poids lourds, de façon à limiter l'envol de poussières lors du passage du charroi.

#### 4.3.7 Recommandations

##### Phase de réalisation

- Nettoyage régulier des accès de chantier, particulièrement au niveau de la ferme de Borsu et de la route N921.

## **4.4 ENERGIE ET CLIMAT**

### **4.4.1 Introduction**

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

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

Concernant le microclimat, seul l'effet d'ombrage généré par les éoliennes d'une hauteur de maximum 150 m doit être pris en compte.

Par conséquent, la description de l'état initial sera succincte en ce qui concerne le climat, au profit d'une présentation plus générale du contexte de lutte contre le réchauffement climatique dans lequel s'inscrit le projet.

### **4.4.2 Cadre réglementaire et normatif**

- Décret du 12 avril 2001 relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité
- AGW du 30 novembre 2006 relatif à la promotion de l'électricité produite au moyen de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération
- Plan Air-Climat de la Wallonie
- Plan pour la maîtrise durable de l'énergie en Wallonie à l'horizon 2020
- Cadre de référence pour l'implantation d'éolienne en Région wallonne, 2002

### **4.4.3 Etat initial**

#### **4.4.3.1 Contexte général en matière de lutte contre le réchauffement climatique**

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

Les processus de combustion de la biomasse et des produits pétroliers constituent la principale source d'émission de GES d'origine anthropique. Le dioxyde de carbone, émis lors de ces combustions, constitue le principal GES. Ainsi, par simplicité, toutes les émissions de GES sont généralement exprimées en équivalents de CO<sub>2</sub> (éq-CO<sub>2</sub>).

Alertée par les incidences (potentielles) du changement climatique, la communauté internationale a commencé à prendre des mesures spécifiques visant à réduire les émissions globales de GES à partir du début des années 90. La Belgique et la Wallonie participent à cet effort. Leurs engagements pris en matière de lutte contre le réchauffement climatique découlent principalement du protocole de Kyoto, entré en vigueur en février 2005, et du 'paquet Energie-Climat' de l'Union européenne, adopté par le Parlement européen en décembre 2008.

**Le protocole de Kyoto**

Dans le cadre du protocole de Kyoto, accord juridiquement contraignant, les pays signataires se sont engagés à réduire significativement leurs émissions des 6 principaux GES (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC et SF<sub>6</sub>) durant la période 2008-2012 par rapport à l'année de référence 1990. La réduction attendue de l'ensemble des parties signataires, générant plus de 55 % des émissions globales de GES, est de 5,2 %. Pour atteindre cet objectif, l'Union européenne (15 Etats membres) s'est engagée à réduire ses émissions de 8 %. La part de cet effort attribuée à la Belgique a été de 7,5 %. Cet engagement belge a ensuite été réparti sur les entités fédérées comme suit :

- Région wallonne : -7,5 % (soit une réduction d'environ 4 110 kT éq-CO<sub>2</sub>)
- Région flamande : -5,2 % (soit une réduction d'environ 4 577 kT éq-CO<sub>2</sub>)
- Région de Bruxelles-Capitale : +3,475 % (soit une augmentation d'environ 142 kT éq-CO<sub>2</sub>)
- Fédéral : réduction d'environ 2.460 kT éq-CO<sub>2</sub> par l'acquisition d'unités de réduction via des mécanismes de flexibilité prévus par le protocole (mécanisme de développement propres et implémentation conjointe).

Le fédéral s'est également engagé à prendre des mesures internes (mobilité, bâtiment, éolien offshore, normes de produits, ...) permettant une réduction des émissions de GES de 4 800 kT éq-CO<sub>2</sub> qui sera portée au crédit des Régions.

**Le 'paquet Energie-Climat' de l'Union européenne**

Au-delà des 'objectifs Kyoto', l'effort en matière de lutte contre le réchauffement climatique devra se poursuivre. Ainsi, lors de la conférence internationale sur le climat, tenue à Copenhague en décembre 2009, un accord a été dégagé sur l'objectif de limiter le réchauffement climatique à l'échelle globale de 2°C. Ce niveau est reconnu par le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) comme étant la limite maximale admissible au-delà de laquelle des bouleversements climatiques majeurs sont inévitables. Le GIEC a également démontré que l'atteinte de cet objectif nécessite une décroissance absolue des émissions de GES au niveau mondial à partir de 2015 et une réduction de ces émissions de 50 à 85 % d'ici 2050 par rapport à 2000.

Dans ce contexte, à travers son 'paquet Energie-Climat', l'Union européenne s'est engagée à atteindre différents objectifs chiffrés (intermédiaires) à l'horizon 2020. Ceux-ci sont repris dans le tableau suivant, en distinguant les objectifs s'appliquant à l'ensemble de l'Union européenne et ceux spécifiques à la Belgique.

**Tableau 16 : Objectifs du 'paquet Energie-Climat' pour l'Union européenne et la Belgique.**

Objectifs	Union Européenne	Belgique
Réduction des émissions de GES par rapport à 1990	20 % <sup>22</sup>	15 %
Réduction de la consommation énergétique par rapport aux projections	20 %	20 %
Part d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale	20 % (10 % min dans les transports)	13 %

Un plan d'action national en matière d'énergies renouvelables a été transmis à la Commission européenne en décembre 2010. Ce plan fixe les trajectoires et les mesures à prendre pour atteindre l'objectif d'incorporation d'énergies renouvelables que la Belgique s'est vue assignée. Compte tenu de la consommation d'énergie totale prévue, cet objectif devrait correspondre en 2020 à 5.370 ktep produits à partir de sources renouvelables.

<sup>22</sup> L'Union européenne s'est engagée à porter ce niveau à 30 % en cas d'accord international.



**Tableau 17 : Objectifs et trajectoire indicative de la Belgique pour la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie par secteur (source : CONCERE-ENOVER, 2010).**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Chauffage	3,5	4,2	4,7	5,1	5,9	6,6	7,5	8,5	9,6	10,7	11,9
Electricité	4,8	6,2	7,8	9,5	11,3	12,7	14,8	16,5	18,2	19,6	20,9
Transport	3,8	3,8	4,8	4,8	5,7	5,8	6,3	6,5	7,9	9,0	10,14
<b>Total</b>	<b>3,8</b>	<b>4,4</b>	<b>5,2</b>	<b>5,8</b>	<b>6,8</b>	<b>7,5</b>	<b>8,6</b>	<b>9,5</b>	<b>10,7</b>	<b>11,9</b>	<b>13,0</b>

Ces objectifs doivent encore être répartis sur les trois Régions et le fédéral. A ce jour, aucune avancée officielle sur ce point n'est connue de l'auteur d'étude. Il peut toutefois être supposé que les objectifs de la Wallonie seront au minimum équivalents à ceux de la Belgique. Dans sa déclaration de politique régionale 2009-2014, le Gouvernement wallon s'est même fixé des objectifs encore plus ambitieux. S'agissant de la réduction de l'émission de GES, le gouvernement « *s'engage à poursuivre une stratégie qui permette de réduire les émissions [de la Région] de 30 % d'ici 2020 et de 80 % d'ici 2050* ». S'agissant des énergies renouvelables, le gouvernement entend « *que la Région wallonne joue un rôle de premier plan dans la production pour atteindre et si possible dépasser cet objectif [de 13 %]* » Il prévoit de se concerter avec le Fédéral et les autres Régions « *afin de tendre à l'horizon 2020 à 20% de la consommation finale d'énergie par des sources renouvelables* ».

### **Les Politiques de soutien**

Afin de stimuler le développement des unités de production d'électricité à partir des sources d'énergie renouvelables et non émettrices de GES (E-SER), différentes aides financières ont été développées par les entités fédérées, dont la plus importante est sans conteste le mécanisme des certificats verts (CV)<sup>23</sup>.

Ce mécanisme, mis en place en Wallonie en 2003, vise à couvrir le surcoût de production d'électricité rencontré avec les sources d'énergie renouvelables par rapport aux filières fossiles. Il repose d'une part sur l'attribution de certificats verts aux producteurs d'E-SER et d'autre part sur l'obligation pour les fournisseurs d'électricité de fournir à leurs clients finaux un quota minimum d'électricité provenant de sources d'énergie renouvelable, prouvé par l'acquisition de certificats verts.

Le nombre de certificats verts octroyés à un producteur d'E-SER est proportionnel à l'électricité nette produite et à la performance globale de son installation en termes d'économie de GES, comparé à une installation de référence (turbine gaz-vapeur produisant 456 kg de CO<sub>2</sub> par MWh<sub>e</sub>). Ainsi, en ce qui concerne la filière éolienne, en Wallonie, 1 certificat vert est attribué pour chaque MWh d'électricité produite. Les certificats verts sont délivrés par un organisme de régulation (CWAPE) et sont garantis pendant une période de 15 ans.

Le quota d'E-SER imposé aux fournisseurs d'électricité a augmenté progressivement avec le temps : de 3 % en 2003, il a augmenté de 1 % par an pour atteindre 10 % au premier trimestre 2010. A partir du second trimestre 2010, la croissance est plus rapide : 11,75 % pour le reste de l'année 2010, 13,50 % pour 2011 et 15,75 % pour 2012. Les quotas arrêtés par le Gouvernement wallon pour les prochaines années sont les suivants : 19,4 % en 2013, 23,1 % en 2014, 26,7 % en 2015, 30,4 % en 2016 et 37,9 % en 2020.

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

<sup>23</sup> Les autres mécanismes de soutien régionaux concernent l'aide à l'investissement et l'exonération du précompte immobilier pour les entreprises et les primes pour les particuliers.

#### 4.4.3.2 Situation et perspectives de la Wallonie en matière de lutte contre le changement climatique

##### Emission de gaz à effet de serre

Les émissions d'éq-CO<sub>2</sub> de la Wallonie étaient d'environ 54,8 millions de tonnes en 1990 et d'environ 45,6 millions de tonnes en 2007, soit une diminution de 16,7 %. Cette diminution globale résulte de tendances contrastées entre les différents secteurs d'activités : forte diminution des émissions au niveau des secteurs de l'industrie, de la production d'électricité et des déchets, diminution moyenne au niveau des secteurs de l'agriculture et du résidentiel et forte augmentation au niveau du secteur des transports (cf. figure suivante).

Si l'importante réduction globale des émissions enregistrée (16,7 %) peut avoir été induite par la politique active initiée par la Région, notamment à travers son Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie à l'horizon 2010 (PMDE, adopté en décembre 2003) et, dans une moindre mesure, son Plan Air Climat (adopté en mars 2007), elle résulte aussi en partie de phénomènes temporaires (arrêt d'activités sidérurgiques, hivers doux, ...).

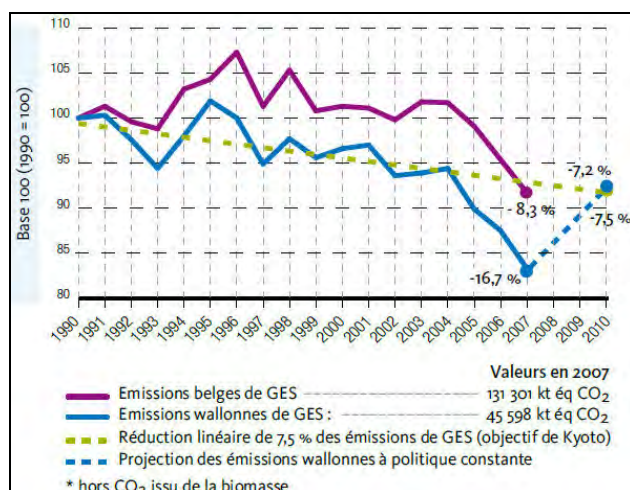


Figure 29 : Evolution des émissions de gaz à effet de serre en Wallonie et en Belgique (source : Tableau de bord de l'environnement wallon, SPW, DGO3, 2010).

Secteurs	Emissions de GES (kt éq CO <sub>2</sub> )		Evolution
	1990	2007	
Transformation et transport d'énergie*	6 812	3 411	-49,9 %
Déchets**	1 215	672	-44,7 %
Industrie (combustion)	17 984	12 736	-29,2 %
Autres transports***	744	567	-23,8 %
Résidentiel	6 859	5 428	-20,9 %
Agriculture	4 651	4 155	-10,7 %
Industrie (procédés)	7 923	7 544	-4,8 %
Tertiaire	1 348	1 517	+12,6 %
Transports routiers	6 869	9 002	+31,1 %
Gaz fluorés (HFC, PFC, SF <sub>6</sub> )	175	560	+219,0 %
CO <sub>2</sub> issu de la biomasse	1 075	2 909	+170,7 %

\* centrales de production d'électricité (hors industrie), cokeries (hors émissions fugitives) et transport de gaz. \*\* y compris les incinérateurs  
\*\*\* agricole, militaire, aérien, par rail et par voie d'eau.

Figure 30 : Evolution des émissions de gaz à effet de serre en Wallonie par secteur d'activités (source : Tableau de bord de l'environnement wallon, SPW, DGO3, 2010).

Les émissions de la Wallonie représentent environ 35 % des émissions belges. Selon les prévisions actuelles, l'écart aux objectifs de Kyoto serait plus important pour la Belgique prise dans son ensemble. Toute différence avec les objectifs de Kyoto qui n'aura pas pu être atteinte par des efforts internes devra être comblée par l'acquisition d'unités de réduction d'émission au moyen des mécanismes flexibles prévus par le protocole.

Avec une émission d'environ 14,7 tonnes  $\text{eq-CO}_2$  par habitant et par an (sur base des prévisions 2010), la Wallonie se situe au-dessus de la moyenne européenne (environ 10 tonnes  $\text{eq-CO}_2/\text{hab.an}$ ), voire très au-dessus de la moyenne mondiale (environ 4,5 tonnes  $\text{eq-CO}_2/\text{hab.an}$ ).

En considérant que l'objectif de réduction des émissions de GES du 'paquet Energie-Climat' attribué à la Belgique soit appliqué linéairement à la Wallonie (- 15 %), une réduction d'environ 6,3 millions de tonnes  $\text{eq-CO}_2/\text{an}$  devra être atteinte en 2020. Ce chiffre passe à 12,5 millions de tonnes  $\text{eq-CO}_2/\text{an}$  en utilisant l'objectif politique annoncé par le Gouvernement wallon (- 30%), plus conforme aux recommandations du GIEC.

### Economie d'énergie

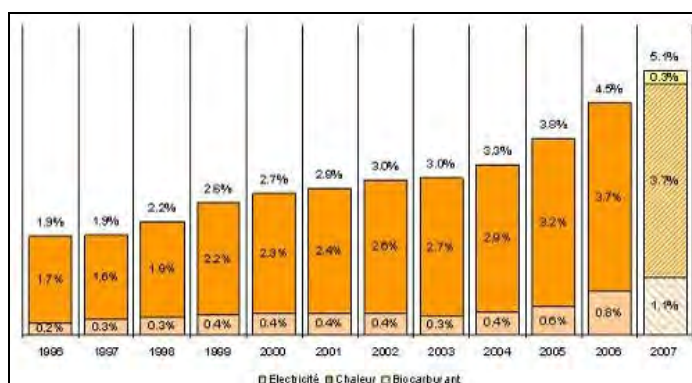
En 2007, la consommation finale d'énergie en Wallonie était de 144,4 TWh. Elle provenait à 45 % de l'industrie, 30 % du domestique et 25 % du transport. Une légère réduction de cette consommation a été enregistrée par rapport à 2000, exclusivement due au secteur industriel.

Les mesures visant à réduire la consommation énergétique finale de la Région sont certainement les premières mesures à prendre pour réduire durablement ses émissions de gaz à effet de serre. Ces mesures peuvent être de deux ordres : mesures visant à diminuer la demande et mesures visant à améliorer l'efficacité énergétique.

Le projet éolien objet de la présente étude n'ayant pas d'incidences directes à ce niveau, celui-ci n'est pas développé plus en détail. La situation est différente pour le deuxième groupe des mesures visant à réduire les émissions de GES, à savoir la substitution, au niveau de la consommation, des énergies 'classiques' par des énergies d'origine renouvelables.

### Développement des énergies renouvelables

La part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale wallonne était de 1,9 % en 1997, de 5,5 % en 2007 et de 6 % en 2008. La contribution des sources d'énergie renouvelables se réalise sous la forme d'apports en électricité, en chaleur et en carburant. En 2007, la proportion de chacun de ces apports était respectivement de 22 %, 73 % et 5 %. Environ la moitié de cette contribution provenait de source d'énergies renouvelables importées de l'étranger, principalement du bois (40 % d'importation pour l'électricité, 46 % pour la chaleur et 92 % pour les carburants).



**Figure 31 :** Evolution de la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale de la Wallonie depuis 1996 (source : energie.wallonie.be).

La croissance de la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables a été particulièrement importante pour la production d'électricité. En 2008, cette part était de 6,7 % (ou 8,1 % de la consommation électrique totale). Elle s'explique principalement par le développement de la transformation de produits forestiers en électricité (principalement dû à la seule centrale Electrabel des Awirs) et de l'éolien on-shore. En 2007, celui-ci a produit 209 GWh, soit environ 22 % de la production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables locales.

L'objectif du PMDE à l'horizon 2010 en matière d'électricité (couverture de 8 % de la consommation totale) a donc été atteint 2 ans avant l'échéance. Ce résultat devait permettre de compenser les retards observés en matière de cogénération et de biocarburants.

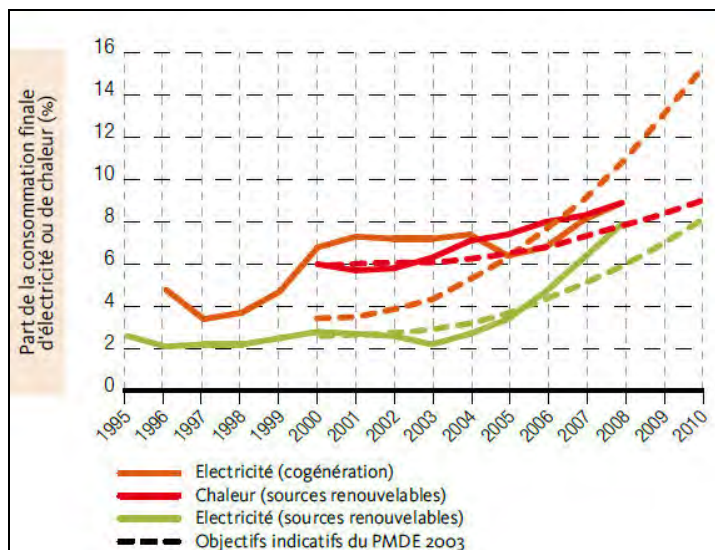


Figure 32 : Production d'électricité et de chaleur à partir de sources d'énergie renouvelables et de cogénération en Wallonie et objectifs du PMDE (source : Tableau de bord de l'environnement wallon, SPW, DGO3, 2010).

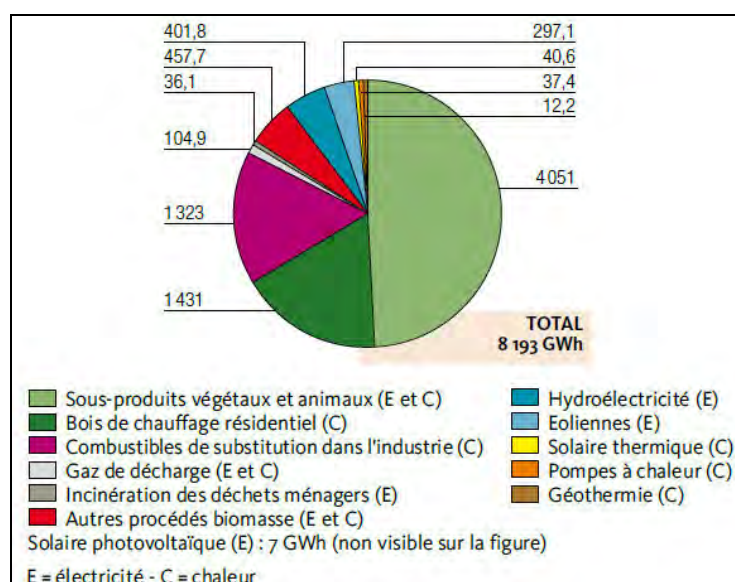


Figure 33 : Sources d'énergie renouvelables pour la production d'électricité et de chaleur en Wallonie durant l'année 2008 (source : Tableau de bord de l'environnement wallon, SPW, DGO3, 2010).

Au 1<sup>er</sup> janvier 2013, la production annuelle de l'éolien on-shore wallon était estimée à 1 270 GWh (55 parcs éoliens en fonction totalisant 261 éoliennes et représentant 576 MW de puissance installée). Par ailleurs, à la même date, des autorisations étaient octroyées pour 10 nouveaux parcs, totalisant 44 éoliennes, 107 MW de puissance installée et une production annuelle d'environ 236 GWh (source : APERE). Malgré la progression encourageante enregistrée en Wallonie quant à la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale, force est de constater que l'effort devra se poursuivre et s'amplifier pour atteindre l'objectif de 13 % en 2020 prévue par l'Union européenne (dans l'hypothèse d'une application linéaire de l'objectif attribué à la Belgique), et plus encore pour atteindre l'objectif de 20% que s'est fixé le Gouvernement wallon. Le secteur de l'énergie renouvelable pourrait en outre être appelé à jouer un rôle supplémentaire pour garantir l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de GES suivant les succès rencontrés par les mesures visant à réduire la consommation énergétique finale.

Afin de rencontrer ce défi, le Gouvernement wallon travaille actuellement à la formulation d'une actualisation du Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie (PMDE) en Wallonie avec comme perspective l'horizon 2020. Un premier projet d'actualisation de ce plan a été présenté à la fin de la législature précédente (avril 2009). En posant l'hypothèse d'une consommation finale d'énergie en 2020 de 146,4 TWh (scénario de référence), ce document arrive à la conclusion que l'atteinte de l'objectif de 13 % impliquerait l'importation d'environ 9,3 TWh d'énergie d'origine renouvelable (soit 6,4 % de la consommation finale). En effet, le rapport estime que le potentiel de production locale d'énergie renouvelable en 2020 est limité à 9,8 TWh (soit 6,7 % de la consommation finale), et ce malgré une croissance importante attendue des différentes filières. Par rapport à 2007, cette croissance est estimée à 320 % pour la production d'électricité (total de 4 105 GWh), 65 % pour la production de chaleur (total de 4 840 GWh) et 2765 % pour les biocarburants (total de 860 GWh). L'importation d'énergie d'origine renouvelable est envisagée par le rapport sous la forme d'électricité produite par l'éolien off-shore belge (2,6 TWh), de biomasse (3,9 TWh) et de biocarburants (2,8 TWh). Au total, l'électricité contribuerait pour 42 % à l'objectif d'incorporation de 13 %, la chaleur pour 39 % et les biocarburants pour 19 %.

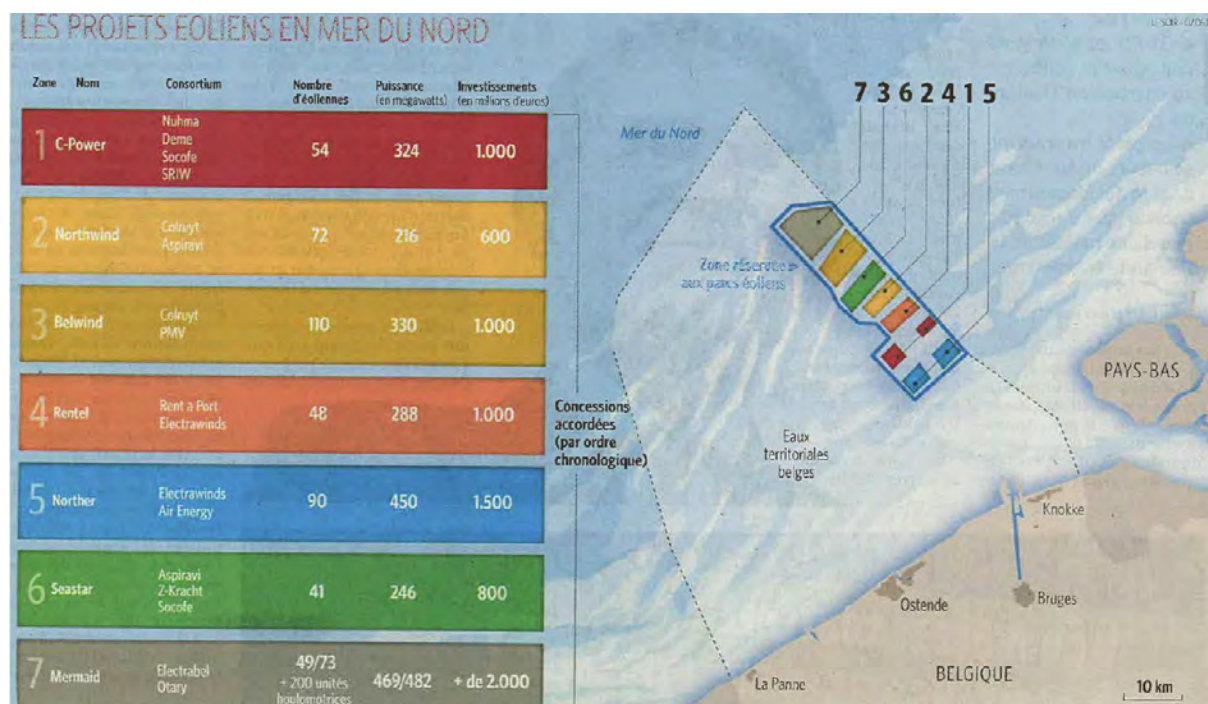
**Tableau 18 : Objectifs 2020 par filière d'énergie renouvelable (source : SPW-DGO04, Projet d'actualisation du PMDE à l'horizon 2020, mars 2009).**

Filière de production	Electricité [GWh/an]	Chaleur [GWh/an]	Transport [GWh/an]	
Eolien on-shore	2 250			
Eolien off-shore	2 602			
Hydroélectricité	440			
Photovoltaïque	150			
Biomasse bois locale	800	2 500		
Biomasse bois importée	1 295	1 855		
Biomasse biométhanisation	375	500		
Biomasse incinération	90	0		
Biomasse substitution locale	0	750		
Biomasse substitution importée		750		
Chaleur géothermique		200		
Solaire thermique		480		
Pompes à chaleur		410		
Biocarburants locaux	0	0	860	
Biocarburants importés	0	0	2794	
<b>Total local</b>	<b>4 105</b>	<b>4 840</b>	<b>860</b>	<b>6,7%</b>
<b>Total importé (yc éolien off-shore)</b>	<b>3 897</b>	<b>2 605</b>	<b>2 794</b>	<b>6,3%</b>
<b>Total (local + importé)</b>	<b>8 002</b>	<b>7 445</b>	<b>3 654</b>	<b>13,0%</b>
	<b>5,5%</b>	<b>5,1%</b>	<b>2,5%</b>	



Concernant la filière éolienne, l'objectif pour l'on-shore est fixé à 2 250 GWh/an en 2020. Par rapport à la situation de janvier 2013 (production de 1 506 GWh/an par les parcs en fonctionnement et autorisés), cela représenterait une production supplémentaire de l'ordre de 744 GWh/an, soit l'équivalent d'environ 134 éoliennes d'une puissance de 2 à 3,5 MW<sup>24</sup> à autoriser et à construire d'ici 7 ans. Le parc on-shore wallon comprendrait ainsi à l'horizon 2020 environ 450 éoliennes et développerait une puissance installée d'environ 1 050 MW. Il est à noter que pour l'APERRE, facilitateur éolien pour la Wallonie, un objectif de 2 000 MW de puissance installée, soit une production annuelle moyenne d'environ 4 500 GWh, paraîtrait réaliste à ce même horizon. Cette prévision, double de la première, se base sur une récente étude réalisée par EDORA dans le cadre du projet européen Repap 2020<sup>25</sup>. Récemment (septembre 2011), un accord du gouvernement wallon a retenu ce dernier objectif de 4 500 GWh en 2020.

L'objectif pour l'éolien off-shore est quant à lui fixé à une importation wallonne de 2 602 GWh/an en 2020. Une étude réalisée pour le compte de la Politique scientifique belge<sup>26</sup> estime le potentiel éolien off-shore belge à 2 672 MW, ce qui correspondrait à 8 016 GWh d'électricité produite annuellement. L'étude d'EDORA mentionnée ci-dessus ne revoit que légèrement ce potentiel à la hausse (2 825 MW et 9 060 GWh). La mise en œuvre de ce potentiel connaît cependant un certain retard par rapport au scénario initial pour des raisons tant techniques, qu'économiques et juridiques. En 2012, la puissance installée n'était que d'environ 200 MW (60 éoliennes). Les dates d'installation des autres éoliennes et de pleine production des parcs sont encore inconnues. Par ailleurs, en supposant que tout le potentiel évalué puisse être exploité en 2020, la proportion de celui-ci qui pourra être mise au crédit de la Wallonie est encore indéterminée.



**Figure 34 : Concessions domaniales de la Belgique pour la production éolienne en Mer du Nord (source : Le Soir, juin 2012).**

<sup>24</sup> Sur un site on-shore wallon 'moyen', caractérisé par une vitesse de vent moyenne de 6,4 m/s, la production annuelle peut être estimée entre 4,5 GWh pour une éolienne de 2 MW et 5,6 GWh pour une éolienne de 3 MW. L'hypothèse considérée ici est de 5,0 GWh/an x éolienne.

<sup>25</sup> National renewable energy source industry Roadmap – Belgium, Edora, February 2010.

<sup>26</sup> Renewable energy evolution in Belgium 1974 – 2025, SPSS II, June 2004.

A plus grande échelle, il est à noter que l'importation d'électricité d'origine éolienne off-shore pourrait être facilitée par la création d'un large réseau d'interconnexion des parcs éoliens installés en mers du Nord. En effet, à l'initiative de la Belgique, neuf pays européens ont signé en décembre 2009 une déclaration politique visant à la création d'un tel réseau<sup>27</sup>. Celui-ci permettrait notamment de compenser les variations locales de production offshore. Les premiers raccordements sont attendus en 2015.



**Figure 35 :   Projet de réseau éolien offshore dans les mers du Nord (source : site EDORA).**

Il ressort de cette analyse que l'éolien on-shore constitue un secteur important pour atteindre les objectifs de la Wallonie en matière de satisfaction de sa consommation énergétique finale à partir de sources d'énergie renouvelables locales. Ceci peut s'expliquer tant par la maturité de sa technologie que par le potentiel encore exploitable. Ce potentiel apparaît particulièrement important comparativement aux autres sources d'énergie renouvelables. L'atteinte des objectifs implique toutefois le développement de l'ensemble des filières. Même dans ce cas, l'importation d'énergie 'verte' paraît inévitable selon les prévisions actuelles. Une diversification des sources d'énergie renouvelables est en outre souhaitable dans un contexte caractérisé par une variabilité de la production énergétique et de la consommation finale. Dans un système dynamique, la diversité offre la meilleure capacité d'adaptation. Pour ces raisons, l'éolien on-shore et l'éolien off-shore ne semblent pas devoir être opposés mais bien au contraire considérés comme étant complémentaires.

#### **4.4.4 Incidences en phase de réalisation**

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

Ces aspects sont pris en compte de manière élargie au point suivant au moyen du cycle de vie global d'une installation.

<sup>27</sup> Il s'agit de la Suède, du Danemark, de l'Allemagne, des Pays-Bas, du Luxembourg, de la France, du Royaume-Uni, de l'Irlande et de la Belgique.



#### 4.4.5 Incidences en phase d'exploitation

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

###### Méthodologie

Le bureau d'étude GreenPlug, spécialisé dans les études de vents et les évaluations de production de parc éolien, a estimé la production électrique du projet de Gesves et Ohey. Fondé en 2011, GreenPlug a hérité de plus de 10 années d'expérience de son gérant dans le secteur des énergies renouvelables et consolide cette expertise en restant impliqué dans le suivi de production des parcs existants. L'étude de GreenPlug a été contrôlée par l'auteur d'étude d'incidences et est présentée en annexe N.

► Voir ANNEXE N : Etude du potentiel éolien

Pour estimer le productible éolien, il est nécessaire de connaître le régime de vent à l'emplacement et à la hauteur des futures éoliennes, que l'on combine ensuite avec la courbe de puissance correspondante de l'éolienne pour finalement obtenir la production.

Greenplug a utilisé les données issues d'une campagne de mesure de vent sur site menée entre avril 2007 et juin 2008. Après comparaison des données de vents issues de stations météo et de la NASA avec les données du mât de mesure, il est apparu que les données de vent MERRA, présentaient le meilleur coefficient de corrélation avec les données du mât de mesure.

A partir des données de vent issues du mât de mesure, une modélisation effectuée avec le logiciel WAsP (logiciel standard utilisé en Europe) a permis de reconstruire le régime de vent à l'emplacement et à la hauteur des futures éoliennes.

Le logiciel WAsP utilise les données d'une station météorologique, en l'occurrence celle du mât de mesure, pour calculer le vent géostrophique, représentatif du vent régional. Le vent sur site est ensuite reconstruit en appliquant au vent régional les effets correspondant au site. Les effets pris en compte par WAsP sont le relief (précision de +/- 5 m), la rugosité du sol et les obstacles.

Une fois que le régime local du vent est connu à hauteur d'axe de chaque éolienne, le logiciel WindPRO permet de calculer le productible brut de chaque machine, en tenant compte de la courbe de puissance du type d'éolienne considérée. Ces courbes de puissance sont fournies par les constructeurs et définissent le nombre de kWh produits par l'éolienne en fonction de la vitesse du vent.

Dans le cadre des simulations, les pertes de production par effet de sillage (ou 'effet de parc') et les pertes d'exploitation (pertes dues à l'indisponibilité des éoliennes liées à des entretiens ou des incidents techniques et pertes électriques dans les câbles et les transformateurs) sont prises en compte. Les premières dépendent de la localisation des éoliennes les unes par rapport aux autres ; les secondes sont généralement estimées égales à 5 % de la production brute.

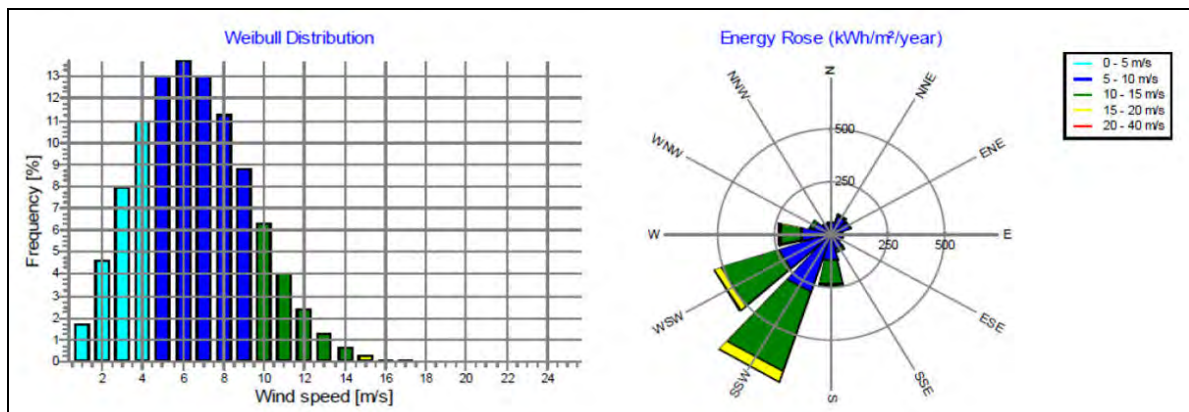


Figure 36 : Rose des énergies (à droite) et distribution des vitesses de vent (à gauche) calculées à hauteur de nacelle (100 m) au niveau du site du projet (source : Greenplug, 22/11/2012).

**Evaluation du productible annuel prévisible**

Les résultats du calcul de production sont résumés dans le tableau suivant :

- La production brute correspond à l'énergie annuelle théoriquement récupérable à la sortie de la génératrice sans pertes.
- La production nette correspond à l'énergie brute moins les pertes de sillage et les pertes d'exploitation.
- Le nombre d'heures équivalentes pleine charge est le nombre théorique d'heures de fonctionnement à pleine puissance d'une éolienne permettant de fournir sa production annuelle nette. Ce nombre est couramment utilisé pour caractériser la production d'une éolienne.
- Le facteur de capacité net est le rapport entre le productible net et la production théorique maximale de l'éolienne si elle fonctionnait à sa puissance nominale pendant l'ensemble des 8 760 heures de l'année. Ce facteur donne une idée de l'intensité d'utilisation de l'éolienne.

Il convient de remarquer que l'estimation réalisée par le bureau Greenplug fournit le productible sous forme de probabilité. Les valeurs utilisées ci-dessous correspondent au P50, à savoir l'énergie théoriquement récupérable à la sortie de la génératrice en prenant en compte les pertes (de sillage, électrique et d'indisponibilité) et dont la probabilité de dépassement de la production est de 50%.

**Tableau 19 : Production électrique prévisible du parc, selon le type d'éolienne considéré (d'après Greenplug, rapport du 22/11/2012).**

Dénomination	Enercon E-92	REpower MM100	REpower 3.2	REpower 3.4
Hauteur nacelle [m]	104	100	93	98
Diamètre rotor [m]	92	100	114	104
Puissance nominale [MW]	2,3	2,0	3,2	3,4
Nombre d'éoliennes [ ]	6	6	6	6
Production annuelle brute [MWh/an]	36 997	38 254	50 495	45 256
Effet de parc [%]	4,9	5,5	7,3	7,0
Incapacité et perte électrique [%]	2,6	2,6	1,6	1,6
<b>Production annuelle nette (P50) [MWh/an]</b>	<b>32 645</b>	<b>33 500</b>	<b>43 660</b>	<b>39 820</b>
Production annuelle nette par éolienne (P50) [MWh/an]	5 440	5 580	7 275	6 635
Heures équivalentes pleine charge [h/an]	2 366	2 792	2 274	1 952
<b>Facteur de capacité net [%]</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>26</b>	<b>22</b>

**Analyse du potentiel éolien du site**

Pour les parcs éoliens on-shore, il est généralement considéré qu'un site dispose d'un bon potentiel venteux en Wallonie dès que l'on atteint les 2 200 heures de fonctionnement par an à plein régime pour une éolienne de 2 MW, soit une production nette annuelle de 4 400 MWh par éolienne.

Au vu des résultats des modélisations de l'étude de vent (production électrique nette par éolienne de 5 580 MWh/an pour le modèle REpower MM100 2 MW), il est dès lors considéré que le site du projet de Gesves et Ohey dispose d'un gisement éolien de bon niveau.

Les calculs de production mettent en évidence des différences entre les quatre modèles d'éoliennes envisagés par le promoteur. Les modèles REpower 3.2 MW et REpower 3.4 MW, qui présentent un diamètre de rotor plus grand, ont une production annuelle significativement plus élevée que l'Enercon E-92 et la REpower MM100. Par contre, la REpower 3.4 a un taux équivalent de fonctionnement à plein régime (facteur de capacité net) plus faible.

Afin de se situer dans un cas de figure plutôt minimaliste, les valeurs de prédiction de production prises en compte pour l'évaluation des incidences (positives) du projet sur la qualité de l'air (*cf. Partie 4.3 : Air*) et sur le climat (*cf. ci-dessous*) sont les plus faibles, soit celles du modèle Enercon E-92 de 2,3 MW. Avec ce modèle, **le parc de six éoliennes du projet de Gesves et Ohey produira l'équivalent de l'électricité consommée par 8 820 ménages wallons<sup>28</sup>**.

### Analyse de l'effet de parc

Le Cadre de référence pour l'implantation d'éolienne en Région wallonne (2002) recommande les distances suivantes entre les éoliennes de manière à limiter les pertes de production par effet de sillage :

- sept fois le diamètre de l'hélice dans l'axe des vents dominants ;
- cinq fois le diamètre de l'hélice perpendiculairement à l'axe des vents dominants.

Dans le cas du projet, avec les modèles d'éoliennes envisagés par le promoteur, ces distances varient entre 644 m et 798 m dans l'axe des vents dominants et entre 460 m et 570 m perpendiculairement.

Le tableau suivant reprend les distances entre les éoliennes du projet.

**Tableau 20 : Distance entre éolienne (m)<sup>29</sup>.**

	WT 1	WT 2	WT 3	WT 4	WT 5	WT 6
WT 1	/	490 m	/	/	/	/
WT 2	490 m	/	635 m	/	/	/
WT 3	/	635 m	/	435 m	/	/
WT 4	/	/	435 m	/	510 m	/
WT 5	/	/	/	510 m	/	550 m
WT 6	/	/	/	/	550 m	/

En considérant les vents dominants d'orientation sud-ouest, il apparaît que la recommandation du Cadre de référence n'est pas respectée pour toutes les situations, même avec le modèle d'éolienne présentant le plus petit rotor (Enercon E-92).

Toutefois, les pertes de production par effet de sillage modélisées restent limitées (de 4,9 à 7,3 % de la production électrique selon le modèle considéré) et le projet dans son ensemble présente un bon potentiel de production. La recommandation du Cadre de référence de 2002 n'est donc pas justifiée puisqu'elle obligerait le promoteur à avoir moins d'éoliennes au total, et donc à moins bien valoriser le potentiel venteux du site.

Le maintien d'une distance de garde entre éoliennes se justifie également pour des raisons de stabilité des turbines. Les distances recommandées à cette fin sont inférieures à celles préconisées par le Cadre de référence. Les constructeurs demandent actuellement à ce que les interdistances entre les éoliennes respectent au minimum cinq fois le diamètre de rotor dans l'axe des vents dominants et de trois fois le diamètre du rotor perpendiculairement à la direction principale des vents. En deçà, il faut réaliser une étude complémentaire relative au calcul des dépassements de charge. Ce point est traité au chapitre 4.12.

- Voir PARTIE 4.12.5.3 : Distances de sécurité entre éoliennes

<sup>28</sup> Sur base d'une consommation annuelle moyenne de 3 700 kWh par ménage, hors chauffage électrique

<sup>29</sup> Précision  $\pm 10$  m.

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

Même si le fonctionnement d'une éolienne n'implique pas d'émission de gaz à effet de serre (GES), sa construction (y compris l'extraction et l'acheminement des matières premières -béton, acier, matériaux composites-, l'élaboration des composants -tour, nacelle, pales et fondations-, le transport des composants et le chantier), son entretien et son démantèlement en fin de vie sont responsables d'émissions limitées de GES. Ainsi, lorsqu'on prend en compte le cycle de vie global d'une installation, une éolienne on-shore génère de l'ordre de 24 g  $\text{eq-CO}_2$  par kWh d'électricité produite (cf. *tableau suivant*).

Par ailleurs, l'introduction d'une production éolienne sur le réseau peut nécessiter une sollicitation plus fréquente des centrales TGV, pour compenser la variabilité de l'éolien. Ce phénomène de '*cycling*' (hausses et baisses successives du régime TGV) provoque une légère surconsommation de gaz car le rendement des TGV diminue à mesure que la puissance s'éloigne de la valeur nominale. Les émissions d' $\text{eq-CO}_2$  supplémentaires engendrés par ce phénomène sont toutefois limitées. Elles ont été estimées en moyenne à 1% de la quantité d'émission évitée par la production électrique des éoliennes<sup>30</sup>.

En définitive, sachant que la production d'électricité dans la centrale TGV de référence émet en moyenne 456 g  $\text{eq-CO}_2$  par kWh, il peut être estimé que le projet de Gesves et Ohey permettra d'éviter annuellement le rejet d'environ 13 960 t d' $\text{eq-CO}_2$  (base de calcul : 6 éoliennes de type Enercon E-92 produisant 32 645 MWh/an). Ce chiffre peut paraître faible, mais n'est certainement pas négligeable. En effet, les 13 960 t  $\text{eq-CO}_2$  évités grâce à la production d'électricité du projet compensent les émissions de gaz à effet de serre produites chaque année par 2 290 logements<sup>31</sup> ou encore par 6 185 véhicules<sup>32</sup>.

**Tableau 21 : Emissions de CO<sub>2</sub> par kWh<sub>e</sub> par filière (source : Öko-Institut, modèle GEMIS 2007).**

Filière de production	Emissions spécifiques <sup>33</sup> [g-CO <sub>2</sub> /kWh]	Réduction comparative des émissions par le projet [t-CO <sub>2</sub> /an]
Centrale charbon	949	30 197
<b>Centrale turbine-gaz-vapeur de référence</b>	<b>456</b>	<b>14 103</b>
Centrale turbine-gaz-vapeur avec cogénération	148	4 048
<b>Parc de centrales thermiques Electrabel (hors nucléaire)<sup>34</sup></b>	<b>759</b>	<b>23 994</b>
Nucléaire	32	261
Hydraulique	40	522
Solaire photovoltaïque (nord de l'Europe)	101	2 514
Solaire photovoltaïque (sud de l'Europe)	27	98
Eolien on-shore	24	0
Eolien off-shore	23	-33

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

Les turbines mises en place actuellement ont un temps de vie supposé de 20 ans.

Au cours de son cycle de vie, une éolienne nécessite un apport d'énergie globale évalué pour une turbine de type Vestas V90 (2 MW) à 3 636 MWh (cf. *tableau suivant*).

<sup>30</sup> Robert Gross, The costs and Impacts of Intermittency, UK Energy Research Center, Imperial, March 2006.

<sup>31</sup> Sur base d'un taux d'émission annuelle de 6 150 kg-CO<sub>2</sub> par logement (source : Emissions de CO<sub>2</sub> des ménages, ADEME, 2000)

<sup>32</sup> Sur base d'un kilométrage moyen (15 000 km/an) et du taux d'émission moyen du parc automobile belge en 2005, soit 152,5 g-CO<sub>2</sub>/km (source : Inter Environnement Wallonie)

<sup>33</sup> Source : Öko-Institut, modèle GEMIS 2007

<sup>34</sup> sur base des émissions annuelles globales et de la production en 2006 du parc de centrales thermiques d'Electrabel.

Le parc éolien en projet produit donc l'énergie que son cycle de vie a nécessité au bout d'environ 8 mois de fonctionnement (= temps de retour énergétique des installations).

**Tableau 22 : Tableau récapitulatif de la consommation d'énergie sur le cycle de vie global d'une éolienne de type Vestas V90 – 2 MW (source : Vestas, 2004)**

	Fabrication et démantèlement	Maintenance	Transport	Total
Consommation d'énergie sur le cycle de vie en MWh	3 283	334	18	3 636

#### 4.4.5.4 Ombre portée des éoliennes

Le mât tubulaire plein des éoliennes génère une ombre portée par ciel dégagé et lorsque l'ensoleillement est direct. L'effet d'ombrage est surtout important à proximité directe du pied de l'éolienne et au nord de celui-ci. L'expérience montre cependant que l'ombre portée des éoliennes n'a pas d'influence notable sur le développement du couvert végétal au pied de l'éolienne, ni sur le rendement des cultures. A notre connaissance, aucune étude ne fait état d'un tel impact.

La rotation des pales peut générer un effet d'ombre 'stroboscopique' dans les alentours. Cet aspect est traité au chapitre 4.12 de l'étude.

► Voir CHAPITRE 4.12 : Santé et sécurité

#### 4.4.6 Conclusions

Pour les parcs éoliens on-shore, il est généralement considéré qu'un site dispose d'un bon potentiel venteux en Wallonie dès que l'on dépasse les 2 200 heures de fonctionnement par an à plein régime pour une éolienne de 2 MW, soit une production nette annuelle de 4 400 MWh par éolienne. Au vu des résultats des modélisations de l'étude de vent, il est dès lors considéré que le site d'implantation du projet de Gesves et Ohey dispose d'un gisement éolien de bon niveau.

Selon le type d'éolienne qui sera retenu par le demandeur, les six éoliennes projetées produiront environ 32 645 MWh d'électricité par an (cas de figure minimaliste du modèle Enercon E-92). Cette production est équivalente à la consommation d'électricité annuelle de 8 820 ménages wallons.

Lorsque le vent sera suffisant, l'électricité fournie par le parc alimentera le réseau ce qui permettra de réduire la production à partir de sources d'énergie non renouvelables. En cas de vents trop faibles, l'absence de production devra être compensée par des centrales thermiques de régulation. De cette manière, le parc éolien permettra d'éviter chaque année l'émission d'environ 13 960 tonnes d'éq-CO<sub>2</sub>, principal gaz à effet de serre. Cette quantité est équivalente aux rejets en CO<sub>2</sub> d'environ 2 290 logements ou 6 185 véhicules.

Le projet contribue ainsi à l'atteinte des objectifs de la Wallonie à l'horizon 2020 en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de rencontre de la consommation énergétique finale à partir de sources d'énergie renouvelables.

#### 4.4.7 Recommandations

Néant.

## 4.5 MILIEU BIOLOGIQUE

### 4.5.1 Méthodologie et périmètre d'étude

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

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

Ces informations sont complétées par un inventaire des zones d'intérêt biologique bénéficiant ou non d'un statut de protection dans un rayon de 10 km. Pour la Wallonie, ces zones rassemblent les sites concernés par le réseau Natura 2000, les réserves naturelles agréées (RNA) et domaniales (RND), les sites de grand intérêt biologique (SGIB), les cavités souterraines d'intérêt scientifique (CSIS) et les Zones Humides d'Intérêt Biologique (ZHIB). Pour la France, les sites Natura 2000 et les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) sont pris en compte. La quantité de ces sites ainsi que leur distribution, leur qualité et leur superficie donnent une bonne indication sur l'état de conservation de la biodiversité régionale et permet d'identifier d'éventuels noyaux de grand intérêt biologique.

Une attention particulière est accordée aux oiseaux et aux chauves-souris, taxons principalement concernés par un projet éolien. L'analyse des incidences du projet s'appuie notamment sur une confrontation des connaissances relatives aux espèces présentes sur le site à la bibliographie disponible sur l'impact des éoliennes sur la faune volante, ainsi que sur l'expérience de l'auteur d'étude relative au suivi de parcs éoliens existants ou en projet en Wallonie.

### 4.5.2 Abréviations et codes utilisés dans les tableaux récapitulatifs

Les index suivants seront fréquemment utilisés dans le présent chapitre pour indiquer le statut de protection d'une espèce ou son statut sur la liste rouge :

**Tableau 23 : Statut légal des espèces selon le décret Natura 2000 du 6 décembre 2001**

Code	Signification
a	Espèce d'intérêt communautaire prioritaire
b	Espèce d'intérêt communautaire non prioritaire
c	Espèce protégée citée à l'annexe 1 du décret Natura 2000 du 6 décembre 2001

**Tableau 24 : Statut des espèces sur la liste rouge de Wallonie**

Code	Signification
CR	En danger critique d'extinction
EN	espèce en danger
VU	espèce vulnérable
NT	espèce à la limite d'être menacée
LR	faible risque d'extinction

Code	Signification
Ra	espèce rare
NE	espèce non évaluée

**Tableau 25 : Statut local des espèces inventoriées dans le périmètre du projet**

Code	Signification
NC	Nicheur certain
NP	Nicheur probable
Ch	Chanteur sans autres indices de nidification
NO	Nourrissage
SV	Survол
HA	Halte

**Tableau 26 : Statut des espèces au sein des sites Natura 2000**

Code	Signification
N	Espèce nicheuse, quitte le site après la nidification, nombre de couples présents inconnu
x n	x nombre de couples nicheurs
R	Espèce résidente toute l'année, nombre de couples présents inconnu
x r	x nombre de couples résidents
H	Espèce présente en hiver
P	Espèce présente ponctuellement en halte migratoire

**Tableau 27 : Critères d'évaluation de l'avifaune des sites Natura 2000**

Abréviation	Dénomination	Signification
Pop	Population (abondance site/pays)	A 15-100% ; B 2-15 % ; C 0-2 %; D non significatif
Cons	Conservation	A excellente ; B bonne ; C moyenne à réduite
Isol	Isolement	B non isolée en marge ; C non isolée plaine aire
Global	Evaluation globale	A valeur excellente ; B valeur bonne ; C valeur significative

**Tableau 28 : Statut légal de zones biologiques protégées**

Abréviation	Signification
RND	Réserve Naturelle Domaniale
RNA	Réserve Naturelle Agréée
RF	Réserve Forestière
SGIB	Site Grand d'Intérêt Biologique
ZHIB	Zone Humide Intérêt Biologique



### 4.5.3 Législation applicable

- Loi du 12 juillet 1973 sur la conservation de la nature, modifiée notamment par le décret du 6 décembre 2001 relatif à la conservation des sites Natura 2000 ainsi que de la faune et de la flore sauvages (M.B. 22.01.2002 – err. 14.02.2002), paru le 11.09.1973.
- Arrêté du Gouvernement wallon du 14.07.1994 sur la protection des oiseaux en Région wallonne, paru le 21.09.2004.
- Arrêté du Gouvernement wallon du 20.11.2003 relatif à l'octroi de dérogations aux mesures de protection des espèces animales et végétales, à l'exception des oiseaux, paru le 03.02.2004.
- Arrêté du Gouvernement wallon du 27.11.2003 fixant des dérogations aux mesures de protection des oiseaux, paru le 23.02.2004.
- Arrêté du Gouvernement wallon du 20.12.2007 relatif à l'octroi de subventions pour la plantation et l'entretien de haies vives, de vergers et d'alignements d'arbres, paru le 19.02.2008.
- Arrêté de l'Exécutif régional wallon du 17.07.1986 concernant l'agrément des réserves naturelles et le subventionnement des achats de terrains à ériger en réserves naturelles agréées par les associations privées, modifié par l'arrêté de l'Exécutif régional wallon du 18 juillet 1991 (M.B. 11.10.1991), par l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 mai 1996 (M.B. 27.06.1996), du 13 juin 2002 relatif à l'introduction de l'euro dans les arrêtés concernant les matières relevant du Ministre ayant la ruralité dans ses attributions (M.B. 06.08.2002), paru le 11.10.1986.
- Arrêté royal du 02.04.1979 établissant le règlement de gestion des réserves forestières, modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 20 décembre 2007 portant exécution du décret du 31 mai 2007 relatif à la participation du public en matière d'environnement (M.B. 27.02.2008), paru le 09.06.1979.

### 4.5.4 Etat initial

#### 4.5.4.1 Région naturelle

Le projet se situe en Condroz, à l'interface entre le « vrai Condroz » et l'Ardenne condrusienne en pays sambro-mosan. La nature des sols, essentiellement, a défini un paysage particulier où se dessine, au sein d'un relief ondulé, des damiers de cultures intensives et de petits bois feuillus.

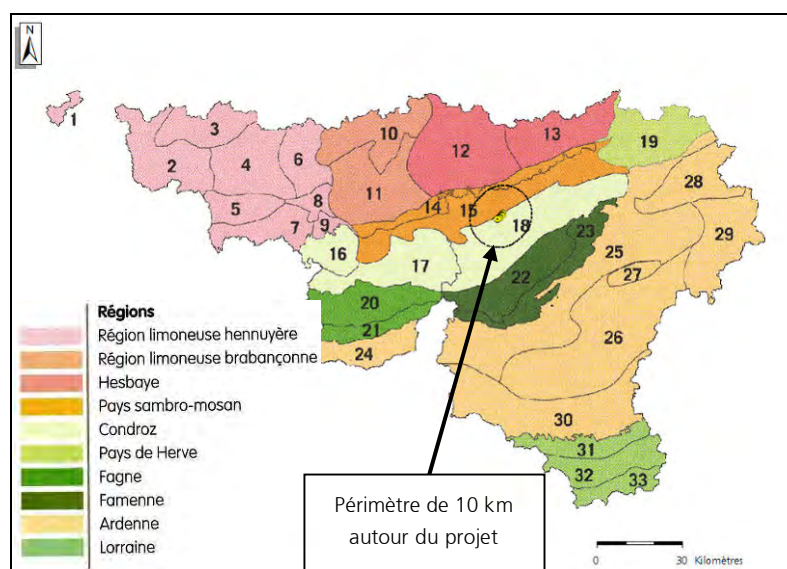


Figure 37 : Localisation du projet par rapport aux régions naturelles de Belgique (Jacob et al. 2010)

**4.5.4.2 Habitats au sein du périmètre d'étude de 500 m**

Dans le périmètre du projet, l'occupation du sol est dominée par les surfaces agricoles, dont la grande majorité de parcelles dédiées à la culture intensive. Le plateau est ponctué çà et là de petits plans d'eau souvent bordés de quelques grands feuillus. Ces minuscules bosquets constituent les seuls éléments arborés.

► Voir CARTE n°6a : Milieu biologique

**Tableau 29 : Superficies des différents types d'habitats présents dans le périmètre de 500 m autour des éoliennes.**

Type d'habitats	Superficie absolue (ha)	Superficie relative (%)
Cultures	303	93
Prairies et/ou prés de fauche	13	4
Infrastructures humaines et espaces associés	9	3
Forêts feuillues	1	< 1
Plans d'eau	1	< 1
Total	327	100

**Cultures**

Code EUNIS : I1.1 : Grandes cultures

Il s'agit principalement de champs de céréales (froment, orge et maïs). La culture de ces plantes y est très intensive et se caractérise par un travail du sol important et des apports réguliers d'engrais et de pesticides. Ce type de surfaces occupe plus de 90 % de la superficie totale de la zone d'étude.

La qualité biologique de ces zones agricoles est médiocre et dépend entre autres du type de culture, des techniques de travail du sol, de l'utilisation de pesticides et de la présence de bandes enherbées le long des chemins ou des zones forestières.

**Prairies et/ou prés de fauche**

Code EUNIS : E2.11 : Prairies permanentes

Seulement 4 % de la surface du périmètre d'étude est couvert de prairies intensivement exploitées, de prés de fauche temporaires et de tournières enherbées installées en bordure de cultures. La qualité biologique peut ici être plus intéressante du fait de la présence d'une flore plus diversifiée produisant une attractivité potentielle pour l'entomofaune, et donc les insectivores (micromammifères et oiseaux divers), ce qui engendre *in fine* une aire de chasse pour les rapaces. Les prairies situées en marge du périmètre de 500 m, notamment au nord de l'éolienne 2, sont des lieux de nourrissage fortement fréquentés par diverses espèces d'oiseaux. L'intérêt de ces parcelles est encore rehaussé par le drainage pauvre du sol qui permet l'inondation temporaire par endroit et sur les chemins agricoles associés.

**Infrastructures humaines et espaces associés**

Code EUNIS : J2.4 : Constructions agricoles

J4.1 : Friches herbeuses associées au réseau de transport

J4.2 : Réseau routier

J6 : Dépôt de déchets divers

Plusieurs bâtiments sont présents sur le site, principalement liés à l'agriculture, mais également un parc à conteneurs et une discothèque.

Sont également comprises dans cette catégorie toutes les infrastructures liées aux voiries (routes, chemins agricoles...) ainsi que les espaces qui leur sont associés (parkings, bords de route, aires de stockage...). Ces milieux artificiels ont perturbé les sols sur lesquels ils sont installés. Ces sols sont donc souvent colonisés par de nombreuses plantes pionnières ou nitrophiles.

### **Forêts feuillues**

Code EUNIS : G1 : Forêts feuillues décidues

FA : Haies

Mise à part la lisière du petit bois au sud-ouest du site (bois St-Jean), les seuls éléments arborés se répartissent en rangées d'arbres autour de petits plans d'eau et en rares haies présentes en périphérie.

### **Plans d'eau**

Code EUNIS : C1 : Eaux stagnantes

Une dizaine de mares sont disséminées sur la moitié Sud du périmètre d'étude. Les berges de certaines d'entre elles ont été partiellement déboisées pour favoriser les populations de tritons présentes dans la région. Ces plans d'eau accueillent parfois des anatidés (canards principalement) et des limicoles en halte, mais leur taille ne permet cependant pas de recevoir de grands groupes.

#### **4.5.4.3 Affectation du sol et lisière forestière au sein du périmètre d'étude de 500 m**

Tous les emplacements prévus pour les éoliennes sont localisés en zone agricole au plan de secteur. La plupart respecte également une distance de garde par rapport aux lisières forestières d'au moins 200 m. Néanmoins, l'éolienne 5 est à 150 m d'un petit boisement de résineux en situation de fait et au plan de secteur et l'éolienne 2 à 180 m d'un groupement d'arbres de fait ceinturant un plan d'eau.

La mare à proximité de l'éolienne 5 voit son intérêt biologique amoindri par un remblai de déchets divers.

- Voir CARTE n°4b : Carte des contraintes (échelle locale)
- Voir CARTE n°6a : Milieu biologique

**Tableau 30: Distances des éoliennes aux lisières forestières inscrites au plan de secteur et existantes en situation de fait.**

Eolienne	Lisière forestière au plan de secteur	Lisière forestière existante en situation de fait	
	Distance (m)	Distance (m)	Composition
1	>200	>200	
2	>200	<b>180</b>	Alignement d'arbres autour d'un plan d'eau
3	>200	>200	
4	>200	>200	
5	<b>150</b>	<b>150</b>	Boisement d'épicéas autour d'un plan d'eau, remblayé
6	>200	>200	

#### 4.5.4.4 Réseau écologique

##### Réseau écologique au niveau du périmètre d'étude de 1 km

La qualité du réseau écologique local peut être qualifiée de moyenne. La faiblesse biologique du site est liée à l'omniprésence de parcelles agricoles destinées à la culture de céréales. Ces parcelles sont exploitées de manière très intensive et les zones refuges telles que des haies ou lisières forestières sont quasi absentes. Les mares sont d'une qualité supérieure mais elles sont très isolées d'un point de vue du maillage écologique. En périphérie du périmètre de 500 m se trouvent des prairies, dont certaines humides, très intéressantes pour l'avifaune.

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

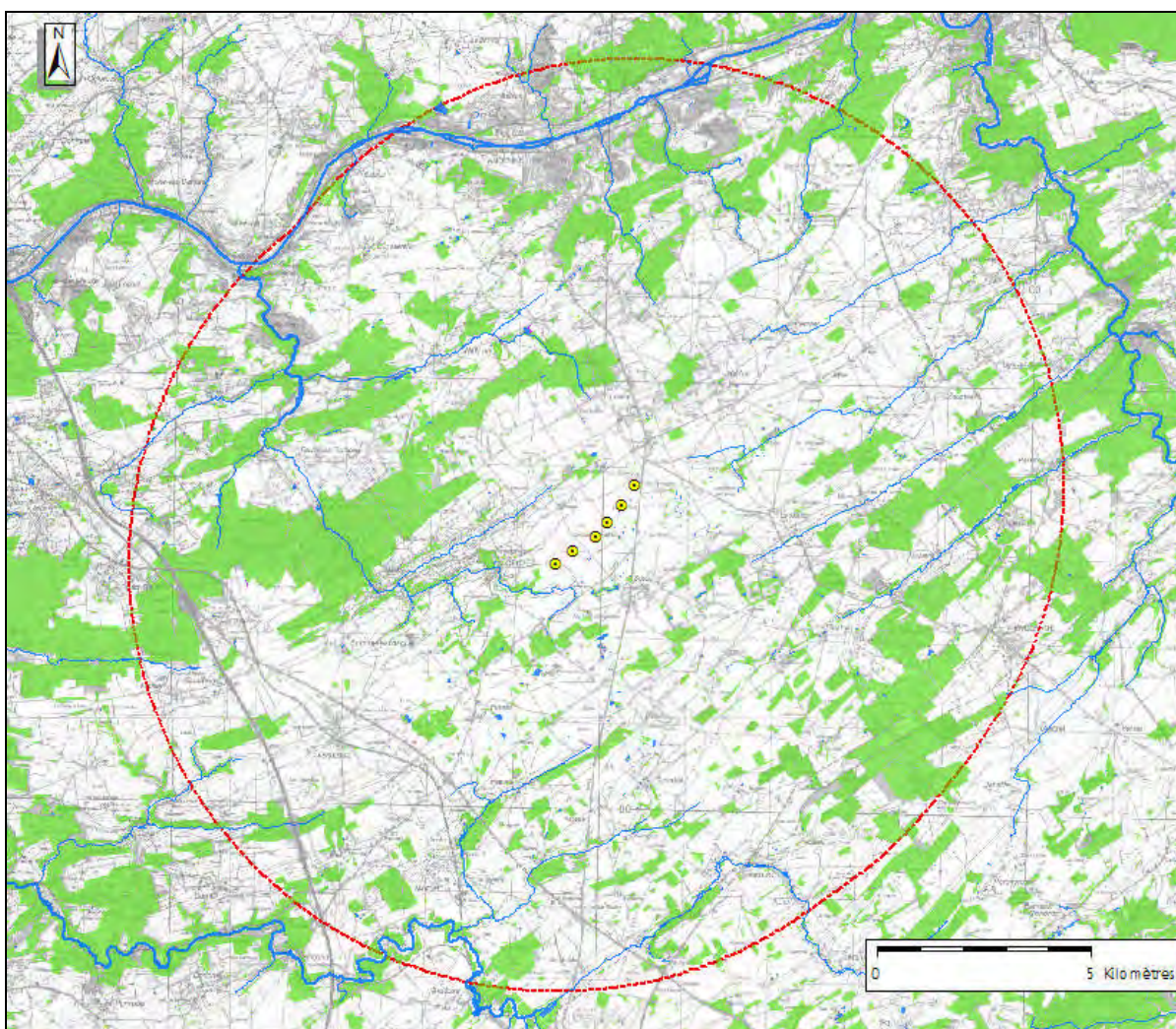


Figure 38 : Localisation des zones forestières et des zones humides situées au sein du périmètre d'étude de 10 km (source : COSW, 2005).

*Situation du projet par rapport aux massifs forestiers*

L'habitat forestier est relativement fragmenté et peu présent dans la partie Sud du périmètre de 10 km. Au nord-ouest, par contre, s'étend la bande forestière de l'Ardenne condrusienne qui sépare le site du projet de la Meuse.

*Situation du projet par rapport aux plans d'eau et aux zones humides.*

Les environs du site sont relativement bien irrigués par des cours d'eau appartenant au bassin versant de la Meuse et de petits plans d'eau ponctuent le paysage. La petite rivière du Samson court au sud du projet et ses berges érodées accueillent notamment le Martin-pêcheur.

**4.5.4.5 Sites d'intérêt biologique****Sites Natura 2000 au sein du périmètre d'étude de 10 km**

Les sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du site éolien sont au nombre de six.

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

Pour chaque site Natura 2000, il est précisé dans le tableau ci-dessous la nature des zones qui les composent. Il s'agit soit de Zones de Protection Spéciale (ZPS), soit de Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Ces statuts trouvent respectivement leur origine dans les directives européennes 79/409/CEE « Oiseaux » et 92/43/CEE « Faune-Flore-Habitats ».

**Tableau 31 : Sites Natura 2000 présents dans un rayon de 10 km autour du projet (source : SPW-DGO3-DEMNA<sup>35</sup>, 2008).**

Code	Nom du site	Type de zone	Distance minimale au projet (km)
BE35005	Bassin du Samson	ZPS+ZSC	0,4
BE35006	Vallée de la Meuse de Marche-les-Dames à Andenne	ZPS+ZSC	3,6
BE33011	Vallées du Hoyoux et du Triffoy	ZSC	5,6
BE35010	Vallée du Bocq	ZPS+ZSC	8,2
BE33010	Vallée de la Meuse à Huy et vallon de la Solières	ZSC	8,5
BE35009	Vallée de la Meuse d'Yvoir à Dave	ZPS+ZSC	8,6

Le site BE35005 « Bassin du Samson » est le plus proche des emplacements prévus pour les éoliennes en projet (370 m). Vu sa proximité avec le site du projet, une description détaillée est fournie en annexe.

- Voir ANNEXE H : Description du site Natura 2000 BE35005 « Bassin du Samson »

Bien que ce site vise la protection de certaines espèces d'oiseaux (Cigogne noire, Bondrée apivore, Martin-pêcheur d'Europe et Pic noir), principalement le long du Samson, les habitats les plus proches sont surtout d'un intérêt botanique et herpétologique (4 espèces de triton, Coronelle et Couleuvre).

**Réserves naturelles au sein du périmètre d'étude de 10 km**

Quatre réserves sont présentes à moins de 10 km du site éolien. Il s'agit de deux réserves naturelles domaniales (RND) et de deux réserves naturelles agréées (RNA). Elles sont toutes situées à plus de 9,5 km au nord du projet.

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

<sup>35</sup> Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole

**Tableau 32 : Réserves naturelles présentes dans un rayon de 10 km autour du projet (source : SPW-DGO3-DEMNA, 2008).**

Nom du site	Type	Distance minimale au projet (km)
Iles de Bourie	RND	9,5
Sclaigneaux-Foresse	RNA	9,6
Sclaigneaux	RND	9,7
Ben Ahin	RNA	9,8

**Sites de Grand Intérêt Biologique (SGIB), Cavités Souterraines d'Intérêt Scientifique (CSIS) et Zones Humides d'Intérêt Biologique (ZHIB) au sein du périmètre d'étude de 10 km**

Cinquante-huit **SGIB** sont présents à moins de 10 km du site éolien, dont beaucoup trouvent leur origine dans le PCDN de Gesves. Vu leur nombre, seul les 16 sites présents à moins de 5 km sont repris dans le tableau suivant.

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

**Tableau 33 : SGIB présents dans un rayon de 5 km autour du projet (source : SPW-DGO3-DEMNA, 2008).**

Code	Nom du site (localité)	Distance minimale au projet (km)
1900	Plaine de Sorée (Gesves; Ohey)	0,0
2956	Ancienne carrière du Champia (Gesves)	1,3
2957	Vallon du Ruisseau de Hoûte (Gesves)	2,1
2952	Bois de Gesves (Gesves)	2,7
1959	Pichelotte (Gesves)	2,7
1809	Prairie humide du Trou Motroul (Ohey)	2,9
2960	Bois d'Ohey et Fond de la Nihée (Gesves)	3,1
2959	Pelouse acidophile du Bois de Basse-Arche (Gesves)	3,3
2953	Carrière de Bizonzon - est (Gesves)	3,3
1152	Carrière de Bizonzon (ouest) (Gesves)	3,6
2955	Pré calcaire des Forges (Gesves)	3,8
2958	Lande à bruyère et ancienne carrière de Là-Bas (Gesves)	3,9
2961	Vallée du Noir Ri (Gesves)	4,0
9	Bois de Grand Pré et Bois du Chauffage (Assesse)	4,5
1153	Carrière d'Inzefonds (Gesves)	4,6
2954	Prés maigres de la ferme de Sart-Mère (Gesves)	4,9

Les éoliennes 3 et 5 se trouvent au sein du SGIB « Plaine de Sorée ». Ce site, couvrant près de 800 hectares, présente un réseau relativement dense de mares abritant le Triton crêté (*Triturus cristatus*, espèce Natura 2000) et d'autres batraciens plus communs. Les objectifs visent principalement à améliorer les conditions d'accueil pour le Triton crêté ainsi qu'à développer le maillage écologique, notamment en restaurant le bocage. La plantation de haies, la mise en place de tournières enherbées et la remise en état de mares constituent des actions mises au programme des PCDN de Gesves et/ou d'Ohey qui sont intéressantes non seulement pour les batraciens mais également pour toute une série d'espèces dont les oiseaux des plaines et des bocages.

Dans le périmètre de 10 km, se trouvent deux **ZHIB** et une **CSIS**.



**Tableau 34 : ZHIB et CSIS présents dans un rayon de 10 km autour du projet (source : SPW-DGO3-DEMNA, 2008).**

Code	Type	Nom du site (localité)	Distance minimale au projet (km)
6921	ZHIB	Trou Motroul	2,9
6823	CSIS	Glacière de Hodoumont	5,6
6917	ZHIB	Prairie humide du bois de Heez	9,3

La Glacière de Hodoumont (CSIS) vise la protection de plusieurs chiroptères.

#### 4.5.4.6 Avifaune

##### Inventaires ornithologiques

Afin de caractériser la fréquentation du site par l'avifaune et de couvrir l'ensemble du cycle annuel des oiseaux, plusieurs inventaires ornithologiques ont été réalisés à différentes périodes. Ces inventaires ont été effectués en 2011 et 2012.

**Tableau 35 : Relevés ornithologiques réalisés dans le cadre de l'étude.**

Objectif	Date	Méthode
Inventaire des oiseaux nicheurs présents au sein du périmètre d'étude de 500 m	14/04/2012	Suivi par points d'écoute
	26/05/2012	
	25/06/2012	
Caractérisation de la fréquentation du site par les espèces d'intérêt patrimonial	26/05/2012	Suivi par postes fixes
	25/06/2012	
	10/07/2012	
Inventaire des oiseaux nocturnes au sein du périmètre de 500 m	09/03/2012	Suivi par points d'écoute en utilisant la repasse
	22/03/2012	
	05/04/2012	
Caractérisation des flux migratoires	26/08/2011	Suivi depuis 2 postes fixes
	01/09/2011	
	07/09/2011	
	15/09/2011	
	22/09/2011	
	03/10/2011	
	10/10/2011	
	20/10/2011	
	02/11/2011	
Inventaire des oiseaux en estivage ou en halte migratoire	09/11/2011	Suivi le long d'itinéraires échantillons
	12/09/2012	
	26/09/2012	
Inventaire des oiseaux hivernants au sein du périmètre de 500 m	17/10/2012	Suivi le long d'itinéraires échantillons
	30/12/2011	
	11/01/2012	
	10/02/2012	



Combinés avec la récolte des informations disponibles dans un rayon de 10 km autour du projet, les relevés réalisés sur le terrain ont permis de caractériser la diversité spécifique du périmètre d'étude, de caractériser la distribution spatiale et l'abondance des espèces présentes ainsi que le fonctionnement local de la migration (axes de passage, comportement, altitude).

Le nombre de relevés effectués et la méthodologie utilisée par l'auteur d'étude est conforme à ce qui est recommandé par les documents de référence de nombreux pays. Plus spécifiquement pour la Wallonie, les ouvrages de référence sont l'Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie d'AVES et le guide méthodologique du Département de l'Etude du Milieu naturel et agricole (DEMNA) de la DGO3 relatif à la procédure d'évaluation de l'impact des parcs éoliens sur l'avifaune.

- Voir ANNEXE G : Guide méthodologique du DEMNA pour les relevés oiseaux

#### Inventaire des oiseaux nicheurs

Afin de caractériser la fréquentation du site par l'avifaune nicheuse, 9 relevés ornithologiques printaniers ont été conduits, dont 3 nocturnes. Ces relevés ont été menés en 2012.

Les espèces observées au sein du site éolien lors de ces inventaires en période de reproduction sont au nombre de 63. Elles sont mentionnées dans le tableau suivant. Ce tableau signale si l'espèce est inscrite dans la liste rouge des oiseaux nicheurs de Wallonie et précise son statut dans cette liste (source : Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie, 2010). Le statut local de chaque espèce dans le périmètre de 500 m tel qu'il a été déterminé par l'observateur est également précisé. Enfin, l'abondance a été estimée.

**Tableau 36 : Espèces d'oiseaux recensées dans le périmètre de 500 m durant la période de nidification 2012.**

Espèce	Liste rouge	Statut	Abondance
Grand Cormoran ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )	LC	SV	1 à 5 individus
Héron cendré ( <i>Ardea cinerea</i> )	LC	NO	1 à 10 individus
Bernache du Canada ( <i>Branta canadensis/hutchinsii</i> )	NE	Np	1 à 5 couples
Ouette d'Egypte ( <i>Alopochen aegyptiacus</i> )	NE	Np	1 à 5 couples
Canard colvert ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	LC	NC	6 à 10 couples
Fuligule morillon ( <i>Aythya fuligula</i> )	LC	NO	1 à 5 individus
Bondrée apivore ( <i>Pernis apivorus</i> ) <sup>b</sup>	LC	Np	1 à 5 couples
Epervier d'Europe ( <i>Accipiter nisus</i> )	LC	NP	1 à 5 couples
Buse variable ( <i>Buteo buteo</i> )	LC	NC	1 à 5 couples
Faucon crécerelle ( <i>Falco tinnunculus</i> )	LC	NC	1 à 5 couples
Faucon pèlerin ( <i>Falco peregrinus</i> ) <sup>b</sup>	VU	HA	1 à 5 individus
Caille des blés ( <i>Coturnix coturnix</i> )	LC	NC	6 à 10 couples
Faisan de Colchide ( <i>Phasianus colchicus</i> )	NE	NC	11 à 20 couples
Vanneau huppé ( <i>Vanellus vanellus</i> )	LC	NC	6 à 10 couples
Courlis cendré ( <i>Numenius arquata</i> )	NE	HA	1 à 5 individus
Chevalier gambette ( <i>Tringa totanus</i> )	NE	HA	1 à 5 individus
Chevalier culblanc ( <i>Tringa ochropus</i> )	NE	HA	1 à 5 individus
Goéland brun ( <i>Larus fuscus</i> )	NE	NO	1 à 5 individus
Pigeon ramier ( <i>Columba palumbus</i> )	LC	NC	11 à 20 couples
Pigeon domestique	NE	NO	1 à 200 individus
Tourterelle turque ( <i>Streptopelia decaocto</i> )	LC	NC	6 à 10 couples

Espèce	Liste rouge	Statut	Abondance
Effraie des clochers ( <i>Tyto alba</i> )	LC	NO	1 à 5 couples
Chevêche d'Athéna ( <i>Athene noctua</i> )	NT	NP	1 à 5 couples
Chouette hulotte ( <i>Strix aluco</i> )	LC	NP	1 à 5 couples
Hibou moyen-duc ( <i>Asio otus</i> )	LC	NP	1 à 5 couples
Martinet noir ( <i>Apus apus</i> )	LC	NO	1 à 300 individus
Pic épeiche ( <i>Dendrocopos major</i> )	LC	NC	1 à 5 couples
Alouette des champs ( <i>Alauda arvensis</i> )	NT	NC	41 à 80 couples
Hirondelle rustique ( <i>Hirundo rustica</i> )	LC	NO	1 à 300 individus
Hirondelle de fenêtre ( <i>Delichon urbicum</i> )	LC	NC	1 à 200 individus
Pipit farlouse ( <i>Anthus pratensis</i> )	VU	NC	1 à 5 couples
Bergeronnette printanière ( <i>Motacilla flava</i> )	LC	NC	21 à 40 couples
Bergeronnette grise ( <i>Motacilla alba</i> )	LC	NC	6 à 10 couples
Troglodyte mignon ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )	LC	NC	41 à 80 couples
Accenteur mouchet ( <i>Prunella modularis</i> )	LC	NC	21 à 40 couples
Rougegorge familier ( <i>Erithacus rubecula</i> )	LC	NC	21 à 40 couples
Rougequeue noir ( <i>Phoenicurus ochruros</i> )	LC	NC	6 à 10 couples
Traquet motteux ( <i>Oenanthe oenanthe</i> ) <sup>b</sup>	NE	HA	1 à 10 individus
Merle à plastron ( <i>Turdus torquatus</i> )	CR	HA	1 à 5 individus
Merle noir ( <i>Turdus merula</i> )	LC	NC	21 à 40 couples
Grive musicienne ( <i>Turdus philomelos</i> )	LC	NC	11 à 20 couples
Grive draine ( <i>Turdus viscivorus</i> )	LC	NC	6 à 10 couples
Fauvette grisette ( <i>Sylvia communis</i> )	LC	NC	21 à 40 couples
Fauvette des jardins ( <i>Sylvia borin</i> )	LC	NC	11 à 20 couples
Fauvette à tête noire ( <i>Sylvia atricapilla</i> )	LC	NC	21 à 40 couples
Pouillot véloce ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	LC	NC	41 à 80 couples
Mésange bleue ( <i>Cyanistes caeruleus</i> )	LC	NC	21 à 40 couples
Mésange charbonnière ( <i>Parus major</i> )	LC	NC	21 à 40 couples
Sittelle torchepot ( <i>Sitta europaea</i> )	LC	NC	11 à 20 couples
Grimpereau des jardins ( <i>Certhia brachydactyla</i> )	LC	NC	11 à 20 couples
Pie bavarde ( <i>Pica pica</i> )	LC	NC	11 à 20 couples
Choucas des tours ( <i>Corvus monedula</i> )	LC	NC	6 à 10 couples
Corbeau freux ( <i>Corvus frugilegus</i> )	LC	NO	100 à 500 individus
Corneille noire ( <i>Corvus corone</i> )	LC	NC	11 à 20 couples
Etourneau sansonnet ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	LC	NC	11 à 20 couples
Moineau domestique ( <i>Passer domesticus</i> )	LC	NC	41 à 80 couples
Moineau friquet ( <i>Passer montanus</i> )	NT	NC	11 à 20 couples
Pinson des arbres ( <i>Fringilla coelebs</i> )	LC	NC	41 à 80 couples
Verdier d'Europe ( <i>Carduelis chloris</i> )	LC	NC	6 à 10 couples
Linotte mélodieuse ( <i>Carduelis cannabina</i> )	NT	NC	11 à 20 couples
Bruant jaune ( <i>Emberiza citrinella</i> )	LC	NC	11 à 20 couples
Bruant des roseaux ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )	NT	NP	1 à 5 couples

Espèce	Liste rouge	Statut	Abondance
Bruant proyer ( <i>Emberiza calandra</i> )	EN	Np	1 à 5 couples
<p><b>Liste rouge</b> : LC : non menacé ; NT : à la limite d'être menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; CR : en danger critique ; NE : non évalué.</p> <p><b>Statut</b> : NC : nicheur certain ; NP : nicheur probable ; Np : nicheur possible ; HA : en halte ; NO : en chasse/nourrissage ; SV : survol.</p> <p><sup>b</sup> : Espèce d'intérêt communautaire non prioritaire</p>			

Parmi ces espèces, certaines possèdent un statut de conservation défavorable à l'échelle de la Wallonie. Il s'agit du Faucon pèlerin (également espèce d'intérêt communautaire), de la Chevêche d'Athéna, de l'Alouette des champs, du Pipit farlouse, du Merle à plastron, du Moineau friquet, de la Linotte mélodieuse, du Bruant des roseaux et du Bruant proyer.

Notons la présence supplémentaire de 2 espèces d'intérêt communautaire : la Bondrée apivore (en migration) et le Traquet motteux (en halte).

Six espèces des milieux agricoles ont été observées en période de nidification. Excepté le Bruant proyer, elles se sont toutes reproduites au sein ou à proximité immédiate du périmètre de 500 m. Ce dernier chantait néanmoins le 26 mai dans une prairie au nord-ouest.

Les mares attirent plusieurs espèces de limicoles en halte et leurs berges feuillues attirent les espèces des bocages (fauvettes, bruant jaune, linottes, pouillots...)

Les prairies autour du périmètre sont des lieux de nourrissage fortement fréquentés par les oiseaux (bruants, pipits et limicoles)

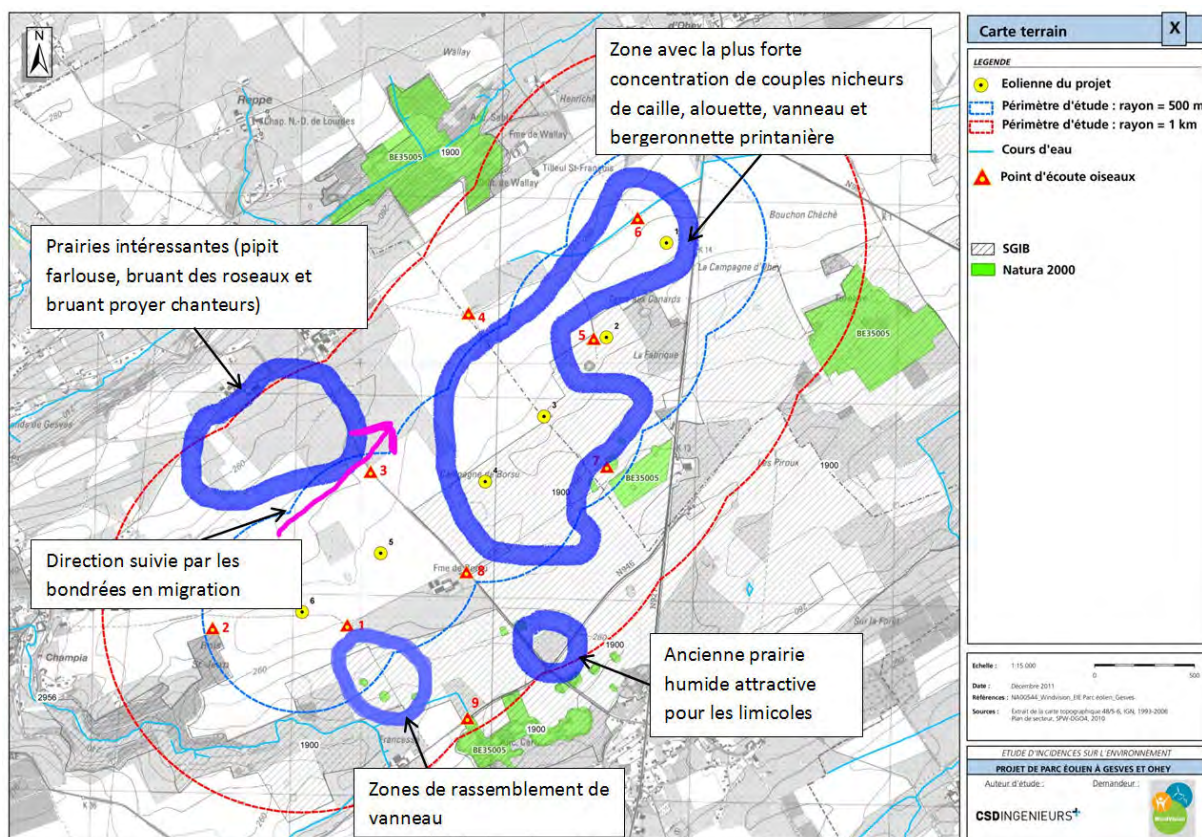


Figure 39 : Localisation des zones intéressantes pour l'avifaune.

Les **inventaires printaniers réalisés à partir de postes fixes** n'ont pas permis la détection de rapaces ou grands voiliers protégés (milans, busards, cigognes...)

Des **recherches d'oiseaux nocturnes** ont été effectuées lors d'inventaires spécifiques. Ces relevés ont nécessité la mise en place d'une série de points d'écoute disposés aux endroits les plus stratégiques et favorables à la nidification, c'est-à-dire à proximité des éléments bocagers et des boisements. La technique de la repasse<sup>36</sup> a été utilisée ponctuellement. En parallèle tout contact avec un oiseau nocturne réalisé lors des inventaires chiroptérologiques a également été pris en compte.

Les espèces pour lesquelles un indice de présence était recherché étaient prioritairement le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*)<sup>b</sup> et le Râle des genêts (*Crex crex*)<sup>b</sup>. Aucune de ces espèces n'a été contactée.

La présence de la Chouette Hulotte (*Strix aluco*), de la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*), de l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) et du Hibou moyen-duc (*Asio otus*) a été mise en évidence et également durant les relevés chiroptérologiques.

#### Suivi de la migration postnuptiale

Afin de caractériser le flux d'oiseaux survolant le site éolien durant la migration postnuptiale, 10 séances de suivi ont été réalisées en 2011, à partir de deux postes fixes au sol, situés sur le point haut du site (c.f. carte suivante). La localisation de ces points a été guidée par la vue dégagée qu'ils offrent sur l'ensemble des emplacements prévus pour les éoliennes et sur l'horizon qui se dégage au nord-est du site.

► Voir CARTE n°6a : Milieu biologique

Les comptages se sont déroulés le matin lorsque les conditions météorologiques étaient favorables au passage diurne des oiseaux (absence de pluie et de brouillard, vent faible à moyen). Pour ces raisons, la moyenne journalière du nombre d'oiseaux observés durant les 10 jours de suivi est susceptible d'être supérieure à la moyenne journalière réelle.

Les données récoltées ont été compilées dans le tableau suivant, qui présente le nombre journalier d'individus de toutes les espèces en migration active qui sont passées à une altitude basse ou moyenne au-dessus du site. Les oiseaux à haute altitude sont souvent plus difficilement identifiables, mais également non impactés par des éoliennes.

**Tableau 37 : Espèces d'oiseaux recensées en passage actif au-dessus du site lors de la migration postnuptiale 2011.**

Espèce	26/08/2011	1/09/2011	7/09/2011	15/09/2011	22/09/2011	3/10/2011	10/10/2011	20/10/2011	2/11/2011	9/11/2011	Total
Grand Cormoran ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )						8					8
Grande Aigrette ( <i>Ardea alba</i> ) <sup>b</sup>					2						2
Héron cendré ( <i>Ardea cinerea</i> )				1			2	9	3	2	17
Cigogne noire ( <i>Ciconia nigra</i> ) <sup>b</sup>	1										1
Bernache du Canada ( <i>Branta canadensis/hutchinsii</i> )	5		3		7	28	12	12	7	7	81
Ouette d'Egypte ( <i>Alopochen aegyptiacus</i> )				2		2	5	2	4	2	17
Canard colvert ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	14		11	4	12		40	5	29	17	132
Epervier d'Europe ( <i>Accipiter nisus</i> )	1			1		1		1			4
Buse variable ( <i>Buteo buteo</i> )	2	2	3	4	4	2	1	3	3	3	27
Faucon crécerelle ( <i>Falco tinnunculus</i> )	2	1	1	1	2	1	2		2	2	14

<sup>36</sup> Le chant de l'espèce recherchée sont diffusés depuis un point d'écoute l'aide d'un lecteur mp3 muni d'un baffle portatif.

Espèce	26/08/2011	1/09/2011	7/09/2011	15/09/2011	22/09/2011	3/10/2011	10/10/2011	20/10/2011	2/11/2011	9/11/2011	Total
Faucon pèlerin ( <i>Falco peregrinus</i> ) <sup>b</sup>								1			1
Perdrix grise ( <i>Perdix perdix</i> )		8									8
Vanneau huppé ( <i>Vanellus vanellus</i> )			25				11	6		32	74
Chevalier culblanc ( <i>Tringa ochropus</i> )			2								2
Pigeon ramier ( <i>Columba palumbus</i> )	13	31	20		8			60		35	167
Alouette des champs ( <i>Alauda arvensis</i> )				35		109	9	165	15	170	503
Hirondelle rustique ( <i>Hirundo rustica</i> )	125	25	56	15	19						240
Hirondelle de fenêtre ( <i>Delichon urbicum</i> )	35		18								53
Pipit des arbres ( <i>Anthus trivialis</i> )									5	2	7
Pipit farlouse ( <i>Anthus pratensis</i> )			2		7	23	43	14	38	28	155
Bergeronnette printanière ( <i>Motacilla flava</i> )	20	8	10		10						48
Bergeronnette grise ( <i>Motacilla alba</i> )	6	4	3	27	12	15	51	14	6	2	140
Rougegorge familier ( <i>Erithacus rubecula</i> )										1	1
Rougequeue noir ( <i>Phoenicurus ochruros</i> )	2										2
Merle noir ( <i>Turdus merula</i> )						3				2	5
Grive litorne ( <i>Turdus pilaris</i> )								25		20	45
Grive musicienne ( <i>Turdus philomelos</i> )		2		7							9
Grive draine ( <i>Turdus viscivorus</i> )										15	15
Geai des chênes ( <i>Garrulus glandarius</i> )			2							2	4
Pie bavarde ( <i>Pica pica</i> )						2					2
Choucas des tours ( <i>Corvus monedula</i> )	24	19	33	50	15	25	50	17	175	70	478
Corneille noire ( <i>Corvus corone</i> )	18	43	96	66	16	24	28	34	81	50	456
Etourneau sansonnet ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	170	55	70		35		34	75	170	35	644
Moineau domestique ( <i>Passer domesticus</i> )			35								35
Pinson des arbres ( <i>Fringilla coelebs</i> )				10	5	11	33	15	32	20	126
Serin cini ( <i>Serinus serinus</i> )		15									15
Verdier d'Europe ( <i>Carduelis chloris</i> )				2							2
Linotte mélodieuse ( <i>Carduelis cannabina</i> )	13	58	16	65	40	90	66	16	70	23	457
Gros-bec casse-noyaux ( <i>Coccothraustes coccothraustes</i> )		1							2		3
<b>Total</b>	<b>451</b>	<b>272</b>	<b>406</b>	<b>290</b>	<b>194</b>	<b>344</b>	<b>387</b>	<b>474</b>	<b>642</b>	<b>540</b>	<b>4 000</b>

Lors de ces comptages, 4 000 individus répartis en 37 espèces ont été observés en migration active. Au cours des 40 h de comptages, couvrant toute la saison du passage automnal, une moyenne horaire de 100 individus (toutes espèces confondues) a donc été enregistrée.

Comparé aux observations qui ont été réalisées les mêmes jours sur d'autres sites de comptage en Flandre et en Wallonie, les relevés effectués sur le site du projet indiquent que l'intensité du passage y est dans la moyenne nationale (source : [www.trektellen.nl](http://www.trektellen.nl)).

Le site du projet se localise donc dans une région où le passage est globalement diffus, sans intensité particulière et avec un volume de passage similaire que sur d'autres sites du même type.

A l'échelle du site, les observations de terrain n'ont pas permis d'identifier des axes locaux préférentiels qui survoleraient l'un ou l'autre des emplacements prévus pour les éoliennes.

Les **oiseaux en halte sur le site** ont également été recensés. Il s'agissait le plus souvent de passereaux au repos dans les champs (Alouettes, Pipits, Traquet motteux, Tarier des prés), parfois en grand nombre (250 Verdiers dans une haie au nord du site, 200 Bergeronnettes grises dans un champ au pied de l'éolienne 6). Notons également la présence de groupes de Laridés (Goélands bruns principalement) jusqu'à 100 individus et d'un Faucon hobereau. Enfin, durant ces relevés, 2 espèces d'intérêt communautaire ont été observées : la Bécassine des marais et la Sarcelle d'hiver.

#### Inventaire des oiseaux hivernants

Les oiseaux hivernant dans un périmètre de 500 m autour des éoliennes en projet ont été recensés lors de trois inventaires réalisés en 2011 et 2012. Les recensements ont été effectués à pied le long d'un transect suivant les chemins agricoles qui desservent le site.

► Voir CARTE n°6a : Milieu biologique

**Tableau 38 : Espèces d'oiseaux recensés dans le périmètre de 500 m durant la période d'hivernage 2011/2012.**

Espèce	30/12/2011	11/01/2012	10/02/2012	Total
Grand Cormoran ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )	1			<b>1</b>
Grande Aigrette ( <i>Ardea alba</i> ) <sup>b</sup>	2	3		<b>5</b>
Héron cendré ( <i>Ardea cinerea</i> )	6	2		<b>8</b>
Bernache du Canada ( <i>Branta canadensis/hutchinsii</i> )	70			<b>70</b>
Ouette d'Egypte ( <i>Alopochen aegyptiacus</i> )	2			<b>2</b>
Canard colvert ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	10	21		<b>31</b>
Busard Saint-Martin ( <i>Circus cyaneus</i> ) <sup>b</sup>	1			<b>1</b>
Buse variable ( <i>Buteo buteo</i> )	4	7	7	<b>18</b>
Faucon crécerelle ( <i>Falco tinnunculus</i> )	3	4	3	<b>10</b>
Vanneau huppé ( <i>Vanellus vanellus</i> )	100	4		<b>104</b>
Alouette des champs ( <i>Alauda arvensis</i> )	6	3	18	<b>27</b>
Pipit farlouse ( <i>Anthus pratensis</i> )			1	<b>1</b>
Troglodyte mignon ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )			1	<b>1</b>
Accenteur mouchet ( <i>Prunella modularis</i> )			1	<b>1</b>
Rougegorge familier ( <i>Erithacus rubecula</i> )	1	2		<b>3</b>
Merle noir ( <i>Turdus merula</i> )	7	7		<b>14</b>
Grive litorne ( <i>Turdus pilaris</i> )	30	63	2	<b>95</b>
Grive musicienne ( <i>Turdus philomelos</i> )		1		<b>1</b>
Mésange bleue ( <i>Cyanistes caeruleus</i> )	2			<b>2</b>
Mésange charbonnière ( <i>Parus major</i> )		1		<b>1</b>
Geai des chênes ( <i>Garrulus glandarius</i> )	1	1		<b>2</b>
Pie bavarde ( <i>Pica pica</i> )		3		<b>3</b>
Choucas des tours ( <i>Corvus monedula</i> )		4	40	<b>44</b>
Corbeau freux ( <i>Corvus frugilegus</i> )			29	<b>29</b>
Corneille noire ( <i>Corvus corone</i> )	29	48	130	<b>207</b>
Etourneau sansonnet ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	265	157	200	<b>622</b>
Moineau domestique ( <i>Passer domesticus</i> )	25	16	15	<b>56</b>
Moineau friquet ( <i>Passer montanus</i> )	8			<b>8</b>

Espèce	30/12/2011	11/01/2012	10/02/2012	Total
Pinson des arbres ( <i>Fringilla coelebs</i> )	12	5	22	39
Chardonneret élégant ( <i>Carduelis carduelis</i> )	9			9
Linotte mélodieuse ( <i>Carduelis cannabina</i> )	3			3
Bruant jaune ( <i>Emberiza citrinella</i> )	3	19	2	24
Bruant des roseaux ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )			1	1
<b>Total</b>	<b>623</b>	<b>394</b>	<b>474</b>	<b>1 491</b>

Au total, 33 espèces ont été détectées lors des trois visites hivernales. Il s'agit pour la plupart d'espèces communes fréquemment observées en hiver en milieu agricole. Notons aussi quelques anatidés bénéficiant de la présence de mares, ainsi que quelques individus de Grande aigrette et le Busard Saint-Martin, espèces d'intérêt communautaire.

### **Données Natagora**

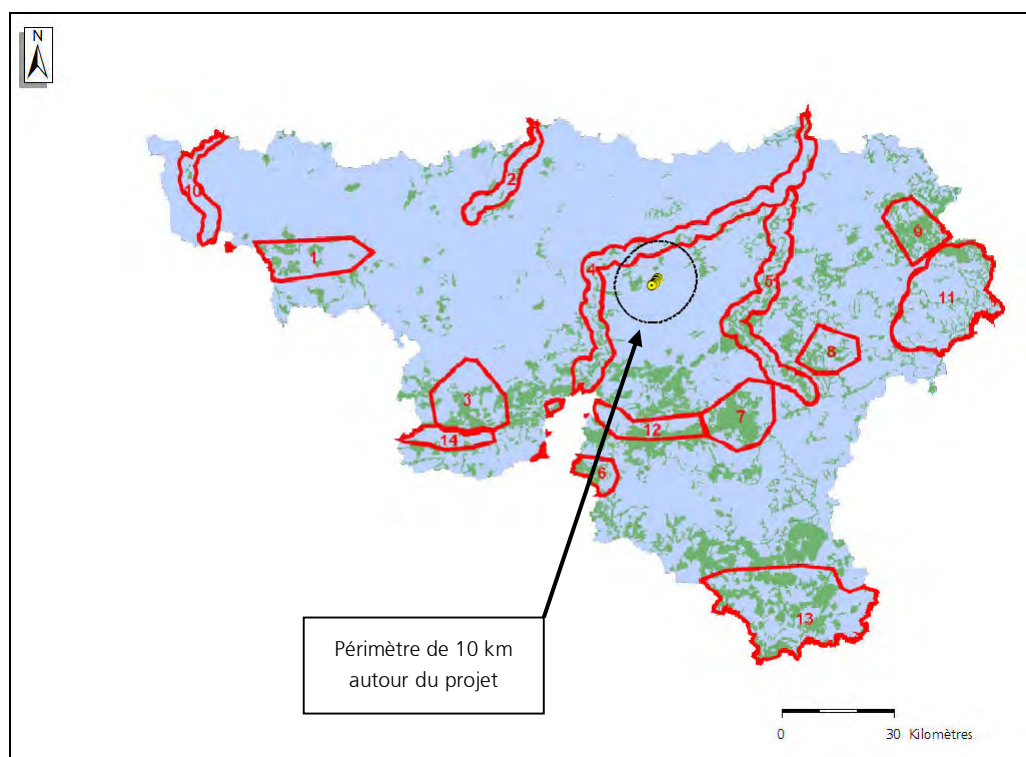
L'asbl Natagora, association de protection de la nature active en Wallonie et à Bruxelles, a publié en février 2008 une cartographie définissant, à l'échelle du territoire wallon, quatorze zones d'importance particulière pour les oiseaux qui justifient « *d'en exclure d'emblée toute construction d'éolienne le temps de réaliser une campagne scientifique d'observations de durée suffisante pour évaluer l'impact des éoliennes déjà en place dans ce périmètre y compris celles à venir car autorisées à ce jour. Concernant l'avifaune, ces zones ont été définies à partir du travail mené par Aves en 2002-2003, ainsi que grâce aux résultats préliminaires de l'Atlas des Oiseaux Nicheurs de Wallonie et aux bases de données ornithologiques Aves. Le résultat est que l'implantation d'éoliennes est à exclure dans certaines zones parce qu'elles :*

- *abritent des populations reproductrices importantes d'espèces rares sensibles aux éoliennes (Milan royal, Cigogne noire...);*
- *sont connues comme zones de concentration de la migration des grandes espèces (rapaces, cigognes, Grue cendrée...);*
- *accueillent des populations hivernantes d'espèces rares et sensibles aux éoliennes (Cygne chanteur, Grand Butor...).* » (source : Natagora, 2008).

Même si les zones proposées par Natagora n'ont aucune valeur réglementaire, elles constituent une donnée importante à prendre en considération dans le cadre de tout projet éolien.

**Par rapport à cette cartographie, le site éolien ne se localise pas dans une zone d'exclusion.**





**Figure 40 :** Localisation du projet par rapport aux zones d'exclusion ornithologique (source : Natagora, 2008).

#### **Espèces visées par les sites Natura 2000 présents dans un rayon de 10 km**

Les données ornithologiques relatives aux espèces d'intérêt communautaire mises à disposition sur les fiches descriptives des sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du site éolien ont été compilées. Les espèces d'intérêt communautaire prises en compte sont les espèces reprises dans l'annexe IX du décret du 6 décembre 2001 relatif à la conservation des sites Natura 2000 ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

**Tableau 39 :** Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire signalées dans les fiches descriptives des sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du site éolien (source : SPW-DGO3-DEMNA, 2008).

Espèce	BE35005	BE35006	BE33011	BE35010	BE33010	BE35009	Vu par CSD
Cigogne noire ( <i>Ciconia nigra</i> ) <sup>b</sup>	P		P				OUI
Bondrée apivore ( <i>Pernis apivorus</i> ) <sup>b</sup>	N				N		OUI
Milan royal ( <i>Milvus milvus</i> ) <sup>b</sup>			P				
Faucon pèlerin ( <i>Falco peregrinus</i> ) <sup>b</sup>						N	OUI
Bécassine des marais ( <i>Gallinago gallinago</i> ) <sup>b</sup>		H					

Espèce	BE35005	BE35006	BE33011	BE35010	BE33010	BE35009	Vu par CSD
Bécassine sourde ( <i>Lymnocyptes minimus</i> ) <sup>b</sup>		H					
Grand-duc d'Europe ( <i>Bubo bubo</i> ) <sup>b</sup>			R		R		
Engoulevent d'Europe ( <i>Caprimulgus europaeus</i> ) <sup>b</sup>		N					
Martin-pêcheur d'Europe ( <i>Alcedo atthis</i> ) <sup>b</sup>	R		R	R	R	R	
Pic noir ( <i>Dryocopus martius</i> ) <sup>b</sup>	R	R	R	R		R	
Pic mar ( <i>Dendrocops medius</i> ) <sup>b</sup>				R		R	
Alouette lulu ( <i>Lullula arborea</i> ) <sup>b</sup>		N					
Pie-grièche écorcheur ( <i>Lanius collurio</i> ) <sup>b</sup>			N				
N : Nicheur ; R : Résident ; P : Passage ; H : Hivernant							

Treize espèces sont visées par les sites Natura 2000 présents dans les 10 km, dont huit à moins de 5 km et seules trois ont été observées au sein du périmètre de 500 m.

#### 4.5.4.7 Chiroptérofaune

##### Relevés chiroptérologiques

Afin de caractériser la fréquentation du site par les chiroptères, 12 relevés nocturnes ont été organisés au sein du périmètre d'étude de 500 m. Ces relevés ont été effectués en 2012.

**Tableau 40 : Relevés chiroptérologiques réalisés dans le cadre de l'étude.**

Objectif	Date	Méthode
Inventaire des chiroptères	07/05/2012	Suivi par points d'écoute répartis sur tout le périmètre
	24/05/2012	
	18/06/2012	
	25/06/2012	
	02/07/2012	
	10/07/2012	
	10/08/2012	
	23/08/2012	
	08/09/2012	
	16/09/2012	
	26/09/2012	
	01/10/2012	

Les relevés ont été réalisés en suivant une méthode qui nécessite la localisation de points d'écoute (PE). A chaque point d'écoute, rallié en voiture ou à pied, l'observateur a dénombré les chauves-souris détectées à l'aide d'un détecteur d'ultrasons (Pettersson D240x) couplé à un enregistreur numérique (ZOOM H2).

Treize points d'écoute ont été placés dans le périmètre de 500 m afin de déterminer la richesse spécifique générale du site.

- Voir CARTE n°6a : Milieu biologique

La méthodologie suivie est conforme au protocole établi par le Département de l'Etude du Milieu naturel et agricole (DEMNA) de la DGO3 relatif à la procédure d'évaluation de l'impact des parcs éoliens sur les chiroptères.

- Voir ANNEXE G : Guide méthodologique du DEMNA pour les relevés chauves-souris

En particulier, toutes les sorties ont été réalisées en première partie de nuit et si possible, lors de conditions météorologiques favorables à l'activité des chauves-souris : absence de pluie, vent faible et température crépusculaire supérieure à 10°C.

**Tableau 41: Conditions météorologiques durant les relevés chiroptérologiques.**

Date	Conditions météorologiques
07/05/2012	Temps sec, fin voile nuageux, vent faible du SE, 14 à 12°C
24/05/2012	Temps sec, pas de nuage, vent faible puis modéré, 15°C
18/06/2012	Temps sec, pas de nuage, vent faible à nul, 16 à 9°C
25/06/2012	Temps sec, nuageux, vent faible, 15 à 12°C
02/07/2012	Temps sec, éclaircies, vent faible, 14 à 10°C
10/07/2012	Temps sec puis pluie à partir de minuit, nuageux, vent faible, 16 à 13°C
10/08/2012	Temps sec, pas de nuage, vent faible, 16 à 10°C
23/08/2012	Fine pluie puis sec à partir de 22h, nuageux, vent faible, 21 à 18°C
08/09/2012	Temps sec, pas de nuage, vent faible à nul, 17 à 12°C
16/09/2012	Temps sec, éclaircies, vent nul, 17 à 11°C
26/09/2012	Temps sec, nuageux, vent faible à modéré, 12 à 11°C
01/10/2012	Temps sec, nuageux, vent faible à modéré, 12 à 10°C

Combinés avec la récolte des informations disponibles dans un rayon de 10 km autour du projet, les relevés réalisés sur le terrain ont permis d'atteindre l'objectif consistant à identifier les espèces présentes et à déterminer leur effectif et leur mode d'utilisation de l'espace à proximité du projet, y compris au niveau des lisières forestières situées à moins de 200 m d'une éolienne. Sur base des résultats obtenus par les relevés au sol, la réalisation de relevés en altitude n'a pas été jugée nécessaire. En termes d'impact potentiel du projet, l'approche a été maximaliste en considérant l'activité chiroptérologique en altitude (à hauteur de pales des éoliennes) identique à celle mesurée au sol, alors qu'elle est généralement moindre selon l'expérience de l'auteur d'étude sur d'autres sites.

Enfin, il faut savoir que la méthode utilisée (inventaire au moyen d'un détecteur d'ultrasons) ne permet pas une détermination toujours fiable et exacte de chaque individu contacté. Ainsi, lorsque la détermination n'est pas certaine, l'observateur mentionne un contact sans nom d'espèce ou seulement parfois un nom de genre. Par exemple, la plupart des Vespertillons (*Myotis sp.*) sont indéterminables et sont mentionnés comme Vespertillons indéterminés (*Myotis sp.*), comme c'est le cas dans la plupart des inventaires effectués selon cette méthode.

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

- 4 dont la détermination est certaine : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune et le Vespertilion de Daubenton ;
- plusieurs autres espèces probables, dont les émissions sonores n'ont pas été identifiées avec certitude. La plupart des cris classés comme « Sérotule » peuvent sans doute être en partie imputés à la Noctule commune et, dans une moindre mesure, à la Noctule de Leisler. Sous le terme de « Vespertilions indéterminés » peuvent se cacher le Vespertilion à moustache/de Brandt, le plus commun, le Vespertilion de Natterer mais également des espèces plus rares telles que le Vespertilion à oreilles échancrées.

**Tableau 42: Résultats des inventaires chiroptérologiques.**

Espèce	07/05/2012	24/05/2012	18/06/2012	25/06/2012	02/07/2012	10/07/2012	10/08/2012	23/08/2012	08/09/2012	16/09/2012	26/09/2012	01/10/2012
Sérotine commune ( <i>Eptesicus serotinus</i> )				X	X	X			X	X		
Vespertilion de Daubenton ( <i>Myotis daubentoni</i> )					X	X	X	X		X		
Vespertilion indéterminé ( <i>Myotis sp.</i> )				X	X	X	X	X	X	X	X	
Pipistrelle commune ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pipistrelle de Nathusius ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )								X				X
Sérotule ( <i>Eptesicus</i> ou <i>Nyctalus sp.</i> )						X	X					

La diversité chiroptérologique peut être qualifiée de moyenne à bonne pour ce type de milieu agricole, avec une bonne présence de Vespertilions. La Pipistrelle commune est la seule à avoir été enregistrée lors de toutes les sorties nocturnes, mais les Sérotines et les Vespertilions ont été régulièrement enregistrés entre fin juin et fin septembre.

La figure suivante représente l'abondance relative des chauves-souris sur les différents points d'écoute. Plus la taille du cercle augmente, plus le nombre total de chiroptères détectés est élevé. Globalement, d'après les inventaires réalisés, les endroits attractifs sont les abords de la plupart des plans d'eau (points 6, 7, 12 et 13), une haie en prairie (point 9) et une prairie humide (point 4). Comme le montrent les résultats pour le point 3 notamment, la présence de chauve-souris en milieu agricole éloigné de tout élément arbustif est beaucoup plus irrégulière.

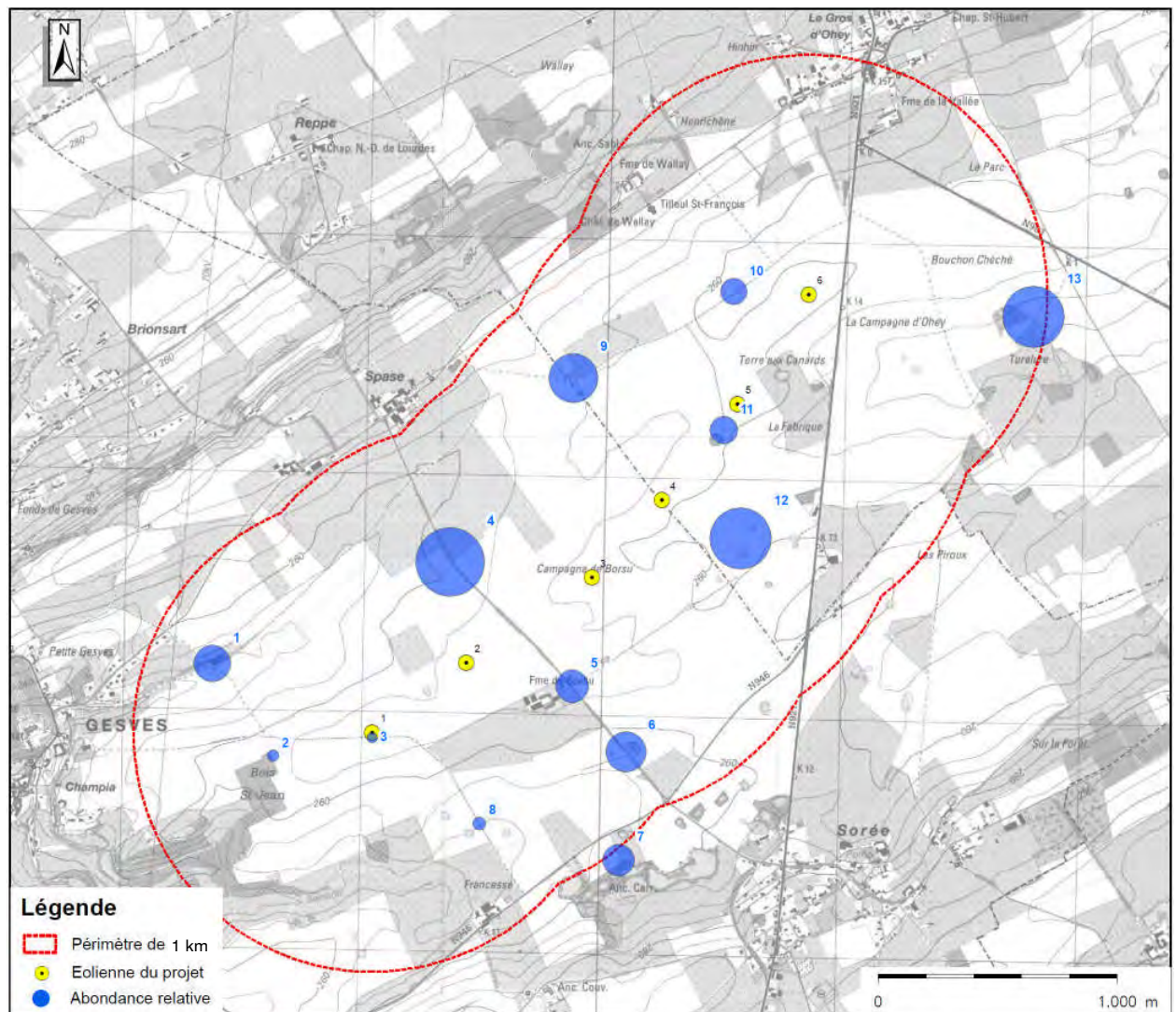


Figure 41 : Abondance chiroptérologique relative (moyenne du nombre de contacts par 5 min) au niveau de chaque point d'écoute.



Après la Pipistrelle commune, présente à tous les points d'écoute, l'on retrouve des Vespertillons sur 9 points et des Sérotines sur 5 points. La Pipistrelle de Nathusius été enregistrée au point 12, le plus riche en diversité, mais également lors d'un transect au sud-est du point 4.

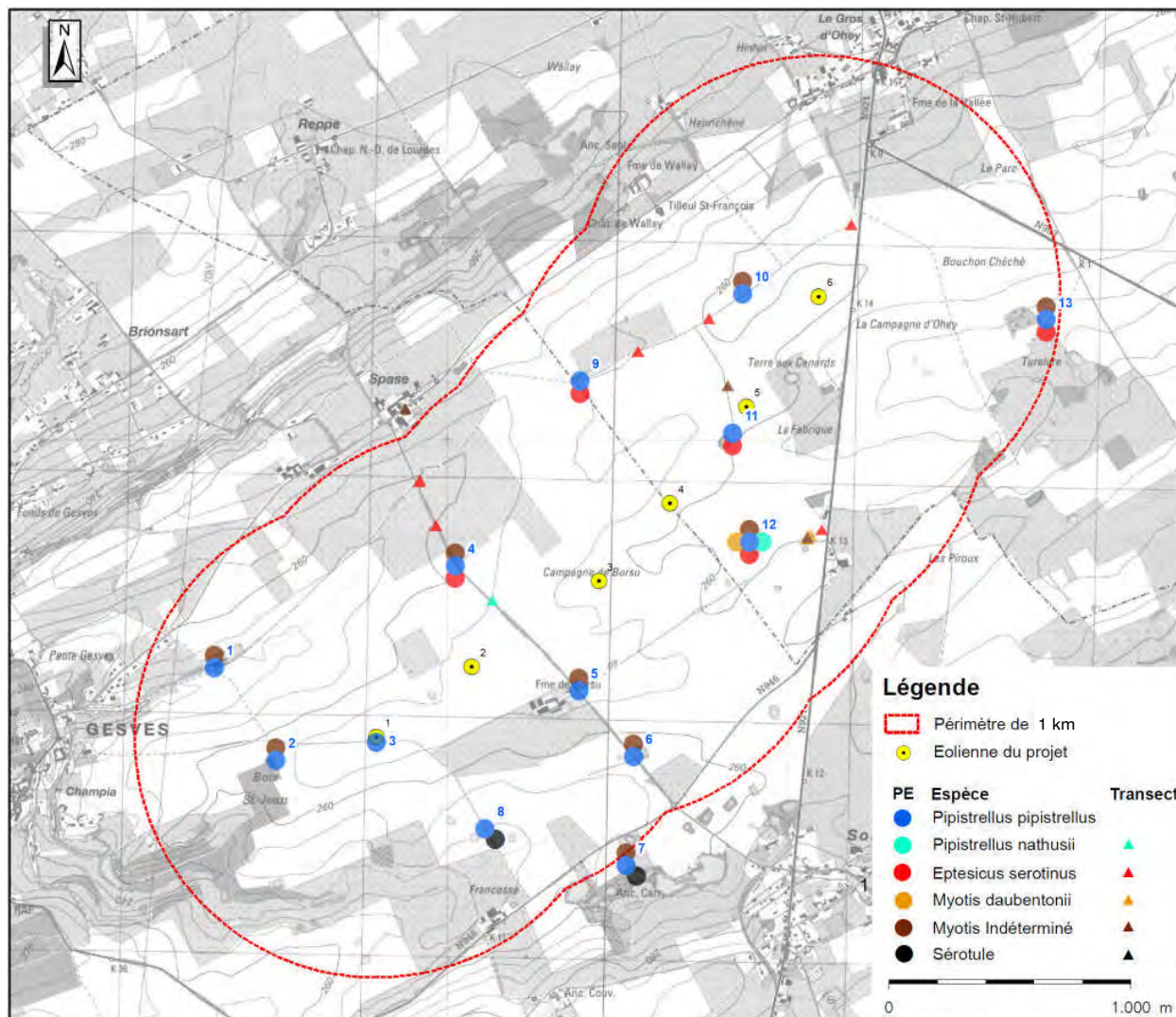


Figure 42 : Diversité spécifique au niveau de chaque point d'écoute.

### Données fournies par le DEMNA

Afin de compléter les données obtenues lors de la visite de terrain, l'auteur d'étude a également pris contact avec le Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole (DEMNA) de la DGO3-SPW. Ce département gère les données issues des principaux observateurs des chauves-souris en Wallonie. Ces données concernent presque exclusivement des résultats d'inventaires de chauves-souris dans les gîtes de reproduction ou en hibernation dans des cavités souterraines. Il s'agit donc de données relatives à des individus au repos. Des données de chauves-souris en déplacement local, en chasse ou en migration sont beaucoup plus sporadiques, voire même inexistantes.

D'après les données transmises par le DEMNA, les inventaires effectués indiquent la présence d'au moins neuf espèces différentes de chiroptères dans les différents sites connus localisés à moins de 10 km du projet.

Tableau 43 : Compilation des données chiroptérologiques transmises par le DEMNA (2011)

Espèce	Lieu	Distance (m)	Date dernière observation	Nb max
<i>Eptesicus serotinus</i>	Floree	3798	2009	1
<i>Eptesicus serotinus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	4015	2009	1
<i>Eptesicus serotinus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	4473	2009	1
<i>Eptesicus serotinus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	4487	2009	1
<i>Eptesicus serotinus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	5514	2009	1
<i>Eptesicus serotinus</i>	Grotte Roger	9871	2008	1
<i>Mammalia Chiroptera</i>	Grotte de la Garenne - Grotte de Strud	5366	2007	1
<i>Mammalia Chiroptera</i>	Grottes préhistoriques de Goyet	7338	2006	1
<i>Mammalia Chiroptera</i>	Grotte Roger	9871	2007	6
<i>Myotis sp.</i>	Grottes préhistoriques de Goyet	7338	2006	3
<i>Myotis sp.</i>	Tunnel de transit carrier de Sclayn	8950	1996	6
<i>Myotis sp.</i>	Grotte Roger	9871	2006	1
<i>Myotis sp.</i>	Carrière souterraine de Thon	9966	2006	3
<i>Myotis dasycneme</i>	Grottes préhistoriques de Goyet	7338	2006	1
<i>Myotis daubentoni</i>	Floree	3834	2009	1
<i>Myotis daubentoni</i>	Projet Eolien SGS à Florée	4015	2009	1
<i>Myotis daubentoni</i>	Grotte de la Garenne - Grotte de Strud	5366	2007	1
<i>Myotis daubentoni</i>	Grottes préhistoriques de Goyet	7338	2006	5
<i>Myotis daubentoni</i>	Trou du Moulin	7676	2007	1
<i>Myotis daubentoni</i>	Grotte en face de la carrière Thiarmon	8242	2006	1
<i>Myotis daubentoni</i>	Tunnel de transit carrier de Sclayn	8950	2009	1
<i>Myotis daubentoni</i>	Trou Celly	9317	2006	1
<i>Myotis daubentoni</i>	Grotte de la Croix-Gothique	9595	2006	1
<i>Myotis daubentoni</i>	Grotte Roger	9871	2006	1
<i>Myotis daubentoni</i>	Carrière souterraine de Thon	9966	2010	3
<i>Myotis daubentoni</i>	Grotte de la croix gothique	9579	2012	1
<i>Myotis myotis</i>	Grottes préhistoriques de Goyet	7338	2006	1
<i>Myotis mystacinus</i>	Grotte de la croix gothique	9579	2012	4
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Grotte de la Garenne - Grotte de Strud	5366	2007	2
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Grottes préhistoriques de Goyet	7338	2006	9
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Trou du Moulin	7676	2007	3
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Grotte en face de la carrière Thiarmon	8242	2006	1
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Fours à chaux d'Anton	8869	1996	1
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Tunnel de transit carrier de Sclayn	8950	2009	11
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Ancienne cave du Triffoy	9204	2011	6
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Trou Celly	9317	2011	3
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Grotte de la Croix-Gothique	9595	2008	1
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Grotte Roger	9871	2006	1
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Carrière souterraine de Thon	9966	2011	30
<i>Myotis nattereri</i>	Grottes préhistoriques de Goyet	7338	2007	2
<i>Myotis nattereri</i>	Trou du Moulin	7676	2010	2
<i>Myotis nattereri</i>	Tunnel de transit carrier de Sclayn	8950	2008	1



Espèce	Lieu	Distance (m)	Date dernière observation	Nb max
<i>Myotis nattereri</i>	Ancienne cave du Triffoy	9204	2011	1
<i>Myotis nattereri</i>	Grotte Roger	9871	2010	4
<i>Myotis sp.</i>	Trou du Moulin	7676	2010	1
<i>Myotis sp.</i>	Tunnel de transit carrier de Sclayn	8950	2009	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Floree	3747	2009	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Floree	3946	2009	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	4015	2009	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	4382	2009	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	4498	2009	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	4511	2009	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	4546	2009	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	4671	2009	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	4694	2009	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	5165	2009	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Projet Eolien SGS à Florée	5511	2009	1
<i>Plecotus sp.</i>	Grottes préhistoriques de Goyet	7338	2007	1
<i>Plecotus sp.</i>	Trou des Gamins	8110	2007	1
<i>Plecotus sp.</i>	Fours à chaux d'Anton	8869	1996	1
<i>Plecotus sp.</i>	Tunnel de transit carrier de Sclayn	8950	1996	1
<i>Plecotus sp.</i>	Grotte Roger	9871	2009	2
<i>Plecotus auritus</i>	Maison, Doyon 17	2667	2006	40
<i>Plecotus auritus</i>	Doyon	3006	2008	1
<i>Plecotus auritus</i>	Tunnel de transit carrier de Sclayn	8950	2009	1
<i>Plecotus auritus</i>	Grotte de la ferme de Vaulx	9248	2009	30
<i>Plecotus sp.</i>	Projet Eolien SGS à Florée	4015	2009	1
<i>Plecotus sp.</i>	Floree	4850	2009	1
<i>Plecotus sp.</i>	Schaltin - église	5454	2008	20
<i>Plecotus sp.</i>	Grottes préhistoriques de Goyet	7338	2010	4
<i>Plecotus sp.</i>	Trou du Moulin	7676	2010	1
<i>Plecotus sp.</i>	Tunnel de transit carrier de Sclayn	8950	2011	2
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grottes préhistoriques de Goyet	7338	2010	1

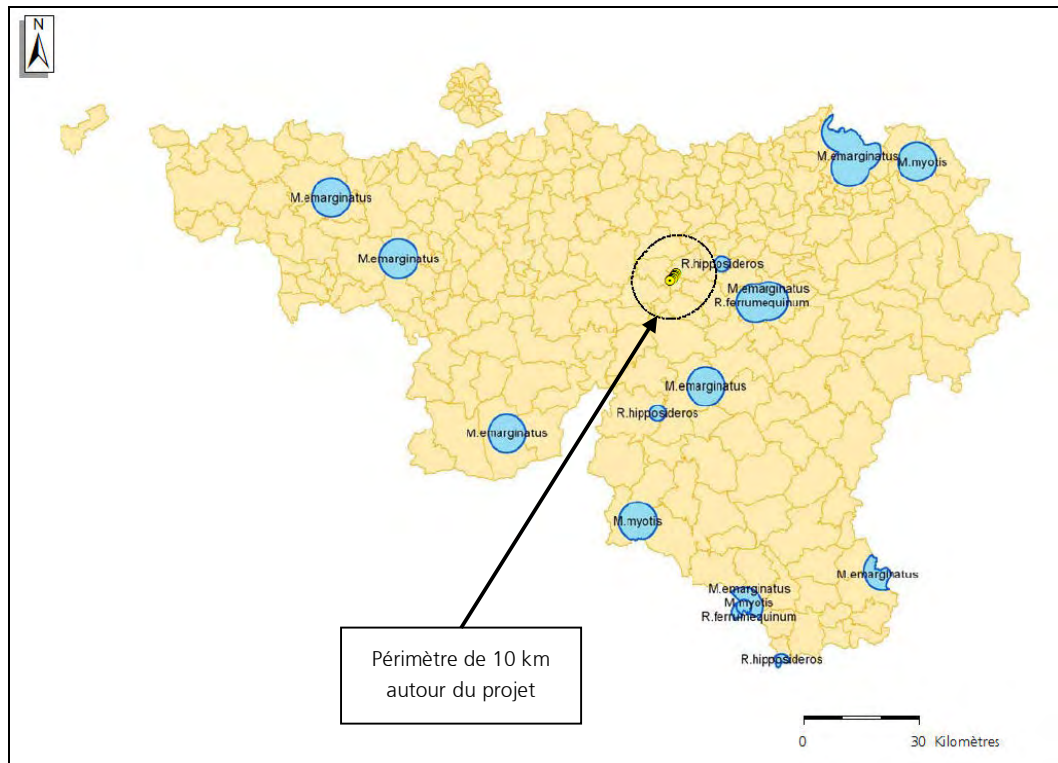
Des données plus anciennes, datant du début des années 50, indiquaient également plusieurs gîtes dans un périmètre de 10 km. Citons notamment de nombreuses observations de grands groupes de Petits Rhinolophes (jusqu'à 124) et des mentions de Barbastelle commune.

### Données fournies par Plecotus-Natagora

De la même manière que Natagora a déterminé des zones d'exclusion à l'implantation d'éoliennes pour les oiseaux, l'association a déterminé 13 zones d'exclusion en Wallonie suite à la présence de colonies de chauves-souris d'espèces réputées sensibles ou rares : le Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)<sup>b</sup>, le Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)<sup>b</sup>, le Vespertilion à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)<sup>b</sup> et le Grand murin (*Myotis myotis*)<sup>b</sup>.

Même si les zones proposées par Natagora n'ont aucune valeur réglementaire, elles constituent une donnée importante à prendre en considération dans le cadre de tout projet éolien.

**Par rapport à cette cartographie, le site éolien ne se localise pas dans une zone d'exclusion particulière.**



**Figure 43 : Localisation du projet par rapport aux zones d'exclusion chiroptérologique (source : Natagora, 2008).**

### **Convention 'Combles et Clochers'**

Les communes de Gesves et d'Ohey ont signé la convention « Combles & Clochers » (source : site internet Opération "Combles et Clochers" du portail wallon, 2012), à l'instar d'autres communes environnantes (Assesse, Andenne, Huy, Marchin).

Suite à ces signatures, des travaux d'aménagement des combles et clochers de plus de 40 églises et autres bâtiments ont été ou seront prochainement réalisés en faveur des chiroptères.

**Espèces visées par les sites Natura 2000 présents dans un rayon de 10 km**

Les données chiroptérologiques mises à disposition sur les fiches descriptives des sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du site éolien (SPW-DGO3-DEMNA, 2004) ont été compilées.

**Tableau 44 : Espèces de chiroptères d'intérêt communautaire signalées dans les fiches descriptives des sites Natura 2000 présents à moins de 10 km du site éolien (source : SPW-DGO3-DEMNA, 2005).**

Espèce	BE35005	BE35006	BE33011	BE35010	BE33010	BE35009	Vu par CSD
Barbastelle commune ( <i>Barbastella barbastellus</i> )			0-2				Non
Grand Rhinolophe ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> )					0-1		Non
Petit Rhinolophe ( <i>Rhinolophus hipposideros</i> )			30-50		2-8		Non
Vespertilion à oreilles échancrées ( <i>Myotis emarginatus</i> )			Ind.		1-2		Non
Vespertilion des marais ( <i>Myotis dasycneme</i> )					1-3		Non
Grand Murin ( <i>Myotis myotis</i> )					0-1		Non

Les sites BE33011 (à 5,6 km du projet) et BE33010 (à 8,5 km), protègent les abords des vallées du Hoyoux et de la Meuse et présentent tous deux des grottes et réseaux souterrains très favorables aux chiroptères.

**4.5.4.8 Faune : autres mammifères**

Les relevés de terrain ont permis l'observation du Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), du Renard d'Europe (*Vulpes vulpes*), du Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*), du Blaireau d'Europe (*Meles meles*) et de l'Hermine (*Mustela erminea*).

La présence de rapaces dans cette plaine laisse suggérer que des rongeurs et autres micro-mammifères sont bien présents sur le site éolien. Les parcelles les moins intensivement cultivées ainsi que leurs abords offrent les conditions nécessaires au développement de populations d'espèces variées telles que les Musaraignes (Soricidés), les Campagnols (*Microtus sp.*), le Rat des champs (*Micromys minutus*), les Mulots (*Apodemus sp.*), etc.

**4.5.4.9 Faune : Reptiles et amphibiens**

Le Crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*) a été entendu lors des relevés chiroptérologiques. Bien que d'autres espèces d'amphibiens n'aient pas été observées directement par CSD, le réseau de mares de la plaine de Sorée étant très favorable aux amphibiens, le site du projet est susceptible d'accueillir le Crapaud commun (*Bufo bufo*), le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*), le Triton crêté (*Triturus cristatus*) et la Grenouille rousse (*Rana temporaria*).

Toutes ces espèces sont présentes en reproduction dans le SGIB1900, Plaine de Sorée, et certaines espèces (Crapaud accoucheur, Triton crêté et Grenouille rousse) sont strictement protégées par la directive européenne Faune-Flore-Habitat (Natura 2000).

## **4.5.5 Incidences en phase de réalisation**

### **4.5.5.1 Altération d'habitats**

#### **Fondations et aires de montage**

L'emprise des fondations et l'emprise des aires de montage se limitent à des parcelles occupées par des cultures intensives. L'intérêt biologique de ces parcelles est relativement faible. Dès lors, la construction des aires de montage et des fondations des éoliennes n'est pas susceptible d'induire des incidences négatives significatives en termes de destruction d'habitats d'intérêt biologique.

#### **Chemins d'accès**

Le réseau de chemins existants n'étant pas suffisant pour permettre l'accès aux points d'implantation des éoliennes, des aménagements sont prévus : le renforcement et l'élargissement de 2,9 km de chemins existants et la création de 1,4 km de nouveaux chemins. Ces nouveaux chemins créés en terrains privés n'entraînent pas la perte d'habitats intéressants d'un point de vue biologique. Lors du chantier, une attention particulière devra cependant être portée au Triton crêté qui pourrait être présent en transit sur les chemins à réaménager.

- Voir CARTE n°3a : Cadastre, chemins d'accès et raccordement interne

#### **Raccordement électrique interne**

L'emprise du tracé de raccordement électrique interne s'étendra dans les emprises ou accotements de voiries existantes ou en projet, situées principalement en zone agricole. De ce fait, la pose des câbles ne sera pas à l'origine d'altération d'habitats naturels ou semi-naturels constitutifs du réseau écologique local.

- Voir CARTE n°3a : Cadastre, chemins d'accès et raccordement interne

#### **Raccordement électrique externe**

L'emprise du tracé de raccordement électrique jusqu'au poste de Florée sera installée dans les emprises ou accotements de voiries existantes. Ces accotements peuvent localement être couverts d'habitats importants pour le réseau écologique local comme des haies, des pelouses sèches, des lisières étagées...

La mise en place de ce câble génèrera des pertes d'habitats intéressants d'un point de vue biologique si les précautions suivantes ne sont pas prises :

- Respect de l'intégrité de tout élément arbustif ou arboré (hormis plantes invasives, *cf. point 4.5.5.2*) situé le long du tracé projeté et, à défaut, compensation par la plantation d'éléments similaires sur le triple de la longueur détruite.
- Après les travaux, remise en état des talus et accotements de façon à obtenir un résultat équivalent à la situation initiale (même profil, mêmes dimensions des accotements, même type de sol). Les talus les plus pentus seront réensemencés avec un mélange 'prés fleuris'.

### **4.5.5.2 Dissémination de plantes invasives**

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

Il est dès lors recommandé de repérer les plantes invasives présentes le long des voiries d'accès au site et le long du tracé du raccordement électrique souterrain et d'éliminer ces plantes avant ou pendant l'exécution du chantier de façon à éviter leur dissémination dans l'environnement. Pour cela, un responsable spécialement désigné devra réaliser le suivi environnemental du chantier.

La liste des plantes invasives peut être consultée sur le site internet fédéral (<http://ias.biodiversity.be>).

#### **4.5.5.3 Dérangement de la faune durant les travaux**

Concernant l'avifaune, les espèces nichant à proximité immédiate du chantier désertent temporairement leur territoire. Cette remarque concerne principalement, les espèces des champs cultivés telles que la l'Alouette des champs et la Caille des blés et les espèces des haies et bocages comme le Bruant jaune et les Fauvettes. Globalement, l'impact sera faible et limité dans le temps (la période de chantier ne devrait couvrir qu'une seule année de reproduction).

Toutefois, afin de réduire les risques de destruction ou d'abandon des nids des espèces nichant à proximité des zones de chantier, l'auteur d'étude recommande de n'effectuer aucun des travaux relatifs à l'aménagement des chemins d'accès, des aires de montage, des fondations des éoliennes et au raccordement électrique interne durant la période de nidification de ces espèces, à savoir entre avril et juillet. Le respect de cette contrainte permettra aussi de limiter le risque de déranger d'autres espèces qui, comme la Bondrée apivore, ont besoin de beaucoup de quiétude durant la nidification.

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

#### **4.5.5.4 Impact sur les sites Natura 2000**

La phase de travaux n'aura aucun impact sur les sites Natura 2000.

### **4.5.6 Incidences en phase d'exploitation**

#### **4.5.6.1 Impacts du projet sur les oiseaux**

##### **Considérations générales**

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

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

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

Une synthèse des connaissances actuelles en la matière, basée sur la littérature scientifique récente, peut être consultée en annexe.

- Voir ANNEXE F : Synthèse des connaissances de l'impact des éoliennes sur les oiseaux

L'application de ces connaissances aux espèces répertoriées sur le site éolien concerné par la présente étude permet d'évaluer l'impact du projet compte tenu des particularités locales du site.

### **Espèces à considérer**

Parmi toutes les espèces d'oiseaux répertoriées sur le site d'étude et au sein de ses environs proches, il est probable que la plupart n'entreront pas en interaction avec les éoliennes. En effet, les impacts du projet en phase d'exploitation sur les Paridés (mésanges), les Sylvidés (fauvettes et pouillots), les Troglodytidés (troglodytes), les Sittidés (sittelles), les Certhiidés (grimpereaux), les Passeridés (moineaux), les Fringillidés (pinsons, linotte et bouvreuil) et les Emberizidés (bruants) seront généralement faibles.

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

L'analyse des données de l'état initial permet d'extraire 17 espèces pour lesquelles l'étude d'incidences doit évaluer plus précisément les risques d'impact liés à l'exploitation du parc éolien concerné par la présente étude. Chacune de ces 17 espèces respecte au moins un des quatre critères suivants :

- Être inscrite simultanément dans la liste rouge des espèces menacées de Wallonie et dans la liste des espèces observées par l'auteur d'étude lors des relevés d'oiseaux nicheurs effectués sur le site.
- 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 migratoires postnuptiaux ou des relevés hivernaux effectués sur le site.
- Être inscrite dans la liste des espèces d'oiseaux rares et/ou emblématiques et/ou vulnérables considérées par Natagora comme étant régulièrement présentes dans ou à proximité immédiate du site éolien.
- Être inscrite dans la liste des espèces d'intérêt communautaire présentes dans les sites Natura 2000 localisés à moins de 10 km du site éolien et être considérée par l'auteur d'étude comme étant une espèce susceptible de fréquenter régulièrement<sup>37</sup> le site éolien (périmètre de 500 m).

Les espèces concernées sont : la Sarcelle d'hiver, la Grande Aigrette, la Cigogne noire, le Busard Saint-Martin, la Bondrée apivore, le Faucon pèlerin, la Bécassine des marais, la Chevêche d'Athéna, l'Alouette des champs, le Pipit farlouse, le Traquet motteux, le Tarier des prés, le Merle à plastron, la Linotte mélodieuse, le Moineau friquet, le Bruant des roseaux et le Bruant proyer.

### **Evaluation appropriée de l'impact du projet**

#### **Les espèces nicheuses**

Parmi les espèces à considérer, les plus concernées par la nidification (à savoir, celles qui ont niché, nichent ou nicheront potentiellement sur ou à proximité du site éolien) sont les suivantes : la Bondrée apivore, le Faucon pèlerin, la Chevêche d'Athéna, l'Alouette des champs, le Pipit farlouse, la Linotte mélodieuse, le Moineau friquet, le Bruant des roseaux et le Bruant proyer.

<sup>37</sup> Par « fréquentation régulière suspectée », l'auteur d'étude entend qu'il suspecte que plusieurs individus de l'espèce concernée fréquentent et/ou survolent le site éolien de manière régulière tout au long de l'année ou seulement durant certaines périodes bien précises (nidification, hivernage, migration).

**Concernant le risque de dérangement**, les études ayant évalué l'impact d'un parc existant sur l'avifaune ont généralement conclu à une baisse de densité des couples nicheurs, toutes espèces confondues, dans un périmètre de 200 m autour des éoliennes. Au-delà de ce périmètre, les impacts sont faibles et limités aux grandes espèces qui ont besoin de beaucoup de quiétude autour des sites de nidification.

Sachant cela, les espèces pour lesquelles l'impact du projet ne sera pas négligeable sont l'Alouette des champs, le Pipit farlouse, la Linotte mélodieuse, le Moineau friquet, le Bruant des roseaux et le Bruant proyer. Malgré qu'elles n'aient pas été sélectionnées au préalable, la Caille des blés et le Vanneau huppé font également partie des espèces exposées. La Bondrée et le Faucon nichent certainement à une distance suffisante pour éviter un risque de dérangement (pas ou peu de zones favorables à moins d'1 km).

Pour les petites espèces, l'impact sera globalement faible à moyen et non significatif compte tenu du nombre limité d'individus concernés et des observations réalisées sur des parcs existants en Wallonie résumées ci-dessous.

**Tableau 45: Observations concernant certaines espèces ciblées réalisées en période de nidification au niveau de parcs éoliens existants en Wallonie.**

Espèce	Observations
Caille des blés	Généralement absente des cultures situées à proximité immédiate des éoliennes, exception faite de mâles chanteurs repérés en avril, mai et juin 2011 dans des cultures situées à moins de 100 m d'une éolienne du parc éolien de Floreffe.
Vanneau huppé	Généralement absent des parcelles situées à proximité immédiate des éoliennes, exception faite de 2 à 3 couples en parade nuptiale observés au printemps 2011 au sein même des parcs éoliens de Perwez et de Marbais.
Alouette des champs	Nombreux individus en vol de parade observés à moins de 50 m d'éoliennes comme en témoignent les observations régulièrement réalisées sur la plupart des parcs situés en plaine agricole (Perwez, Marbais, Beaumont-Froidchapelle, Pont-à-Celles, Mettet-Fosses-la-Ville, Villers-le-Bouillet, ...).
Pipit farlouse	Des chanteurs cantonnés à proximité des éoliennes du parc de Sainte-Ode.
Linotte mélodieuse	Des oiseaux chanteurs sont cantonnés autour des haies et fourrés implantés au sein du parc éolien de Beaumont-Froidchapelle.
Moineau friquet	Pas de données disponibles mais espèce s'adaptant bien aux infrastructures humaines qui ne modifient pas la structure des habitats présents.

Le Bruant proyer niche à même le sol et se perche sur les petits promontoires disponibles dans les champs, comme les tas de fumiers ou les plantes qui dépassent de la végétation, pour défendre son territoire. D'après les informations disponibles, l'espèce ne semble pas sensible au dérangement dû à l'exploitation d'éoliennes. Pourtant, un effet d'effarouchement suite à l'introduction de structures imposantes dans l'environnement ne peut être exclu. D'autre part, quelques cas de collision sont documentés (Hötter *et al.*, 2006).

Le projet peut induire une baisse de densité des couples nicheurs dans un rayon de l'ordre de 200 m autour des éoliennes. De manière similaire aux autres espèces agraires, la plaine se verra amoindrie en sites de nidification pour l'espèce. Cependant, l'impact du projet est jugé non significatif sur le Bruant proyer car cette espèce a également été observée en dehors du périmètre de 500 m, la nidification n'est pas prouvée et des milieux de substitution sont disponibles dans les alentours.

Le Bruant des roseaux niche très probablement au niveau d'une mare au sud-est de l'éolienne 4. Bien qu'aucune information spécifique n'ait été trouvée dans la littérature, un évitement du périmètre du projet dans un rayon de 100 à 200 m des éoliennes apparaîtra probablement suite à la construction du projet.



**Concernant le risque de mortalité par collision**, il peut être affirmé que toutes les espèces y sont soumises mais dans des proportions différentes compte tenu de leur comportement de vol. Comme en témoignent les résultats régulièrement mis à jour de la compilation des données de cadavres trouvés au pied d'éoliennes en Europe, les espèces présentes sur le site éolien en période de nidification et qui sont les plus exposées devraient être la Buse variable, le Faucon crécerelle, le Pigeon ramier, l'Alouette des champs, le Martinet noir, l'Etourneau sansonnet, le Bruant jaune et la Corneille noire.

La plupart de ces espèces sont des espèces communes dont plusieurs individus fréquentent quotidiennement le site étudié et se déplacent régulièrement dans la zone aérienne qui sera brassée par les pales.

Ces espèces étant communes et bien présentes dans la région, l'impact dû à ces collisions sur leur état de conservation sera non significatif en ce qu'il ne menacera pas l'équilibre des populations locales.

La Buse variable et le Faucon crécerelle sont parmi les rapaces les plus communs en Belgique et en Europe dans les milieux ouverts. Ce sont également les rapaces que l'on rencontre le plus souvent à proximité des parcs éoliens implantés dans les zones agricoles. Adaptés à la présence des éoliennes sur leur territoire de chasse, ils n'hésitent pas à voler très près des pales en mouvement comme en témoigne la photo ci-dessous, prise au niveau du parc éolien de Bièvre. Sur le site éolien de Chimay, il a été constaté que certains faucons vont jusqu'à se poser sur les refroidisseurs installés sur les mâts alors même que les éoliennes sont en fonctionnement. A Perwez, c'est sur les lampes de balisage accrochées aux mâts que les Faucons se posent parfois. Ces raisons expliquent pourquoi des cadavres de Buse variable et de Faucon crécerelle sont assez régulièrement retrouvés au pied des éoliennes en exploitation un peu partout en Europe.



**Figure 44 :** Buse variable en vol passant à proximité d'une pale d'une des éoliennes du parc éolien de Bièvre le 20 mars 2011 (source : [www.observations.be](http://www.observations.be), 2011).

Comme les aires de manutention présentes au pied des éoliennes peuvent être des sites privilégiés pour le développement de micromammifères, elles constituent également des points de nourrissage attractifs pour la Buse variable et le Faucon crécerelle. L'empierrement complet des aires de montage des éoliennes rend celles-ci peu attractives pour la Buse variable et le Faucon crécerelle et permet d'en atténuer les risques de mortalité.

**Le risque d'effet barrière sur les déplacements locaux** concerne principalement les espèces de moyenne à grande taille lors de leurs déplacements entre le site de nidification et les zones de nourrissage. Il s'agit plus particulièrement de la Bondrée apivore.

Certaines études ont mis en évidence que la Bondrée apivore pouvait modifier ses déplacements aériens à l'approche d'un parc éolien. Les connaissances actuelles ne permettent cependant pas d'affirmer que les

modifications régulières de trajectoire de vols peuvent avoir des conséquences sur l'état de conservation de la population locale. Même si ces déplacements pouvaient être perturbés, l'espèce continuera d'être présente dans la zone tant celle-ci répond bien aux exigences écologiques de l'espèce vu la densité en couples nicheurs qui peut y être observée (Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie, 2010).

L'impact sur le déplacement d'oiseaux d'eau entre les mares ou entre dorts et gagnages est négligeable compte tenu, d'une part, de la faible quantité d'oiseaux pouvant être accueillie sur ces plans d'eau et, d'autre part, du fait que seul le canard colvert a été observé régulièrement en période de nidification.

***Après analyse, il subsiste donc un impact diffus sur l'avifaune des plaines (Caille des blés, Vanneau huppé, Alouette des champs, Pipit farlouse, Bergeronnette printanière et Bruant proyer) qui pourra être compensé par la mise en place de mesures favorables telles que des tournières enherbées ou divers couverts nourriciers.***

#### Les espèces en migration active

Parmi les espèces à considérer, les plus concernées par la migration à cet endroit sont : la Sarcelle d'hiver, la Grande Aigrette, la Cigogne noire, la Bondrée apivore, le Faucon pèlerin, la Bécassine des marais, l'Alouette des champs, le Pipit farlouse, le Tarier des prés, le Traquet motteux, le Merle à plastron et la Linotte mélodieuse. Cette liste n'est pas exhaustive. Sachant qu'en Wallonie, le front de migration est large et diffus, toutes les espèces qui migrent au-dessus de cette région chaque année de jour comme de nuit, tant au printemps qu'en automne sont susceptibles de franchir le site éolien et ce, dans des quantités qui varient en fonction des espèces concernées.

Les relevés effectués ont montré que le projet se localise dans une zone où le passage est diffus, sans intensité particulière et avec un volume de passage similaire à d'autres sites. En outre, le passage décelé concernait très majoritairement les passereaux (Alouettes, Pipits, Pinsons, Etourneaux, ...).

**Concernant le risque de mortalité par collision,** la plupart des données issues de la littérature témoignent de la faible occurrence des collisions et de l'aptitude de l'avifaune à éviter les parcs composés de peu d'éoliennes qui ne sont pas installés au niveau des détroits, des bords de mer et/ou au travers de couloirs de migration importants et reconnus.

Sachant cela, au vu des observations effectuées et en tenant compte que les éoliennes projetées seront organisées selon une ligne de maximum 6 éoliennes, il apparaît que l'exploitation du parc aura un impact potentiel lié au risque de collision faible sur la plupart des oiseaux migrants, tant nocturnes que diurnes. Les espèces à prendre particulièrement en compte ne subiront donc pas d'impact important dû à l'exploitation du projet lorsqu'ils traverseront la région durant les périodes migratoires. La faible intensité de l'impact ne signifie cependant pas qu'il sera nul puisque certains cas de mortalité pourraient être mis en évidence lors des périodes de passage les plus intenses et par mauvaises conditions météorologiques (visibilité, vents violents, etc.). Ces cas seront rares et ne perturberont pas l'état de conservation des populations qui transitent par la région durant les périodes migratoires.

**Concernant le risque d'effet barrière,** certaines espèces comme le Grand cormoran, le Vanneau huppé, le Pigeon ramier sont à prendre en compte car elles y sont sensibles. Ainsi, ces oiseaux, lorsqu'ils migrent à basse altitude (< 200 m), effectuent des contournements afin d'éviter les parcs éoliens qui se présentent devant eux. Ce comportement d'évitement pourrait à terme, suite à la multiplication des parcs tout au long du trajet migratoire, avoir des répercussions sur le bon déroulement de la migration (perte d'énergie, impossibilité de retrouver les lieux de haltes importants pour l'espèce, ...).

L'impact dû à l'effet barrière que provoquera la présence des éoliennes projetées sur ces espèces sera faible étant donné que le parc sera *a priori* facilement franchissable (distance moyenne entre les éoliennes, longueur de pale comprise supérieur à 300 m) et/ou contournable (il s'étend sur maximum 2,5 km selon un axe plus ou moins parallèle à l'axe de migration) et qu'il n'est pas prévu à proximité immédiate d'un parc existant. La plupart des espèces en migration volent par ailleurs souvent à plus de 200 m d'altitude. De ce fait, la plupart d'entre elles survoleront le parc aisément comme en témoigne la photo suivante d'un groupe de 150 Grues cendrées survolant le parc éolien de Perwez lors du passage exceptionnel du 7 mars 2011.



**Figure 45 :** 150 Grues cendrées survolant le parc éolien de Perwez le 7 mars 2011 à 18h30 (source : [www.observations.be](http://www.observations.be), 2011)

***En conclusion, l'exploitation du parc en projet n'aura qu'un impact limité sur les espèces migratrices.***

#### Les espèces en halte migratoire

Le site ne constitue pas une zone privilégiée pour les haltes migratoires. La plupart des espèces qui survolent le site peuvent néanmoins temporairement y faire une halte sans que cela concerne des nombres significatifs d'individus.

L'exploitation de 6 éoliennes sur ce site ne compromettra pas le passage des espèces qui y faisait halte et qui pourraient ne plus le faire après la mise en place des éoliennes.

#### Les espèces hivernantes

Le site ne constitue pas une zone privilégiée pour l'hivernage d'espèces sensibles aux éoliennes ou de grand intérêt patrimonial. De plus, il ne se localise pas à proximité de dortoir ou au travers d'une voie de déplacement préférentiel entre des dortoirs et des zones de nourrissage.

#### 4.5.6.2 Impacts du projet sur les chauves-souris

##### Considérations générales

Concernant les chauves-souris, l'impact d'un parc éolien en phase d'exploitation concerne principalement le risque de collision lors des vols de transfert vers les terrains de chasse, lors de la chasse ou lors de la migration. Au sens de la présente étude, la collision inclut le phénomène de *barotrauma*. En effet, il est apparu que de nombreuses chauves-souris retrouvées mortes sous des éoliennes ne présentaient pas de trace d'impact mais de graves lésions de leur système respiratoire. Une subite baisse de pression de l'air, que les chauves-souris ne peuvent pas détecter malgré leur sonar, entraîne la dilatation de leurs poumons et l'éclatement de capillaires, pouvant entraîner la mort.

S'il existe une littérature plus ou moins abondante sur l'impact des éoliennes sur l'avifaune, les études portant plus spécifiquement sur les chiroptères sont plus récentes et plus rares. Par ailleurs, aucune étude de terrain visant à évaluer l'impact sur les chiroptères des parcs existants en Wallonie et similaire à celui concerné par la présente étude n'a encore été réalisée à ce jour.

Les études réalisées dans d'autres pays mettent en évidence que l'impact d'un parc éolien sur les chauves-souris est très variable mais souvent plus important que dans le cas des oiseaux. Les incidences dépendent directement des milieux présents sur le site éolien, de leur attractivité pour les chauves-souris, de la nature et de la distance des sites occupés par les chiroptères et des espèces de chauves-souris<sup>38</sup>. Une connaissance suffisante du contexte et des espèces locales est dans tous les cas indispensable pour l'évaluation de l'impact prévisible d'un projet en particulier.

Une synthèse des connaissances actuelles en la matière, basée sur la littérature scientifique récente, peut être consultée en annexe.

► Voir ANNEXE F : Synthèse des connaissances de l'impact des éoliennes sur les chauves-souris

**Tableau 46 : Impacts attendus d'un parc éolien à proximité d'une parcelle boisée en fonction de l'espèce - Risque : +++ très élevé, ++ élevé, + potentiel, - pas de risque (source : Brinkmann, 2006).**

Espèce	Impact sur la fréquentation		Impact sur les mouvements	
	Site de repos	Zone de chasse	Déplacement	Chasse
Grand rhinolophe ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> )	-	+	-	-
Grand murin ( <i>Myotis myotis</i> ) <sup>b</sup>	+	+	+	-
Vespertilion de Bechstein ( <i>Myotis bechsteini</i> ) <sup>b</sup>	++	+	-	-
Vespertilion à oreilles échancrées ( <i>Myotis emarginatus</i> ) <sup>b</sup>	+	+	-	-
Vespertilion de Natterer ( <i>Myotis nattereri</i> )	++	+	-	-
Vespertilion à moustaches ( <i>Myotis mystacinus</i> )	++	+	-	-
Vespertilion de Brandt ( <i>Myotis brandtii</i> )	+	+	-	-
Vespertilion de Daubenton ( <i>Myotis daubentonii</i> )	++	+	-	-
Noctule commune ( <i>Nyctalus noctula</i> )	++	-	++	++
Noctule de Leisler ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	++	-	+++	+++
Sérotine commune ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	-	-	++	++
Pipistrelle commune ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	+	-	+++	+++
Pipistrelle de Nathusius ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	++	-	++	++
Barbastelle ( <i>Barbastella barbastellus</i> ) <sup>b</sup>	++	+	+	+
Oreillard roux ou commun ( <i>Plecotus auritus</i> )	++	+	-	-
Oreillard gris ou méridional ( <i>Plecotus austriacus</i> )	-	+	+	-

<sup>38</sup> Voir notamment Brinkmann, 2006.

L'application des connaissances actuelles aux espèces répertoriées sur ou à proximité du site éolien concerné par la présente étude permet d'évaluer l'impact du projet compte tenu des particularités locales du site. Il importe toutefois de signaler que le caractère partiel et récent des connaissances scientifiques sur la biologie des chiroptères et des recherches sur le comportement de ce taxon face aux éoliennes engendre une certaine incertitude dans cette évaluation.

### **Espèces à considérer**

Les chauves-souris sont des mammifères encore mal connus. Actuellement, les informations disponibles sur leur répartition 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. 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.

Par ailleurs, il est connu que le territoire wallon est survolé par quelques espèces qui effectuent des déplacements saisonniers de plusieurs dizaines voire centaines de km entre leur site d'hibernation et leur gîte de reproduction. Vu ce comportement migratoire et compte tenu du manque d'informations disponibles sur les voies de migration, les espèces concernées doivent être considérées comme potentiellement présentes ponctuellement partout en Belgique.

Le site du projet de Gesves et Ohey et les zones aux alentours (rayon de 10 km) accueillent une chiroptérofaune diversifiée (des données existent pour neuf espèces). Cette diversité spécifique a surtout été mise en évidence lors de recensements hivernaux réalisés dans les nombreuses cavités souterraines présentes. Sur base des données de l'état initial, du comportement de vol et de la sensibilité envers l'éolien des espèces et des milieux présents sur le site éolien, 4 espèces parmi celles détectées lors des recensements réalisés sur le site risquent de subir un impact durant la phase d'exploitation des éoliennes, soit via la collision avec les pales, soit par barotraumatisme. Ces espèces sont la Noctule commune, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius.

### **Evaluation appropriée de l'impact du projet**

#### La Noctule commune (*Nyctalus noctula*)

La Noctule commune n'a pas été détectée à proprement parler au sein du site éolien mais des ultrasons ayant été classés dans le groupe des « Sérotines » peuvent certainement lui être attribués. Il s'agissait sans doute d'individus migrants même si des sites de reproduction doivent également exister au sein des massifs forestiers présents dans la région.

La Noctule commune s'expose au risque de collision avec les éoliennes lors de la chasse en plein ciel (chasse au-dessus de la canopée) et lors des déplacements saisonniers (migration). Les résultats de suivi d'éoliennes allemandes montrent que cette espèce est fortement exposée au risque de mortalité par collision ou *barotrauma*.

Etant donné que peu de zones forestières potentiellement attractives sont situées en périphérie du projet, l'exploitation des éoliennes ne devrait pas être à l'origine de cas de mortalité importants.

#### La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)

La présence de la Sérotine commune sur le site éolien a été mise en évidence lors des recensements crépusculaires réalisés. Les individus contactés l'ont surtout été dans la moitié Nord-Est du site du projet.

Une ou plusieurs colonies de reproduction sont sans doute présentes dans la région. Sachant cela, il peut être affirmé que le parc est fréquenté quotidiennement par plusieurs individus entre les mois de mai et de septembre.

De par son comportement de chasse, son type de vol et sa propension à voler parfois à une hauteur comparable à celle des pales en mouvement, cette espèce est susceptible d'entrer en interaction avec des

éoliennes en exploitation. Récemment, sur des sites différents de celui concerné par cette étude, des relevés réalisés en altitude par Anabat (dispositif d'enregistrement des ultrasons en continu) ont effectivement montré que cette espèce pouvait voler à plus de 50 m de hauteur.

Le risque de mortalité engendré par un parc éolien est d'autant plus élevé que le site concerné offre des habitats favorables pour cette espèce. Dans le cas du projet, de tels habitats sont peu présents et rarement à moins de 200 m des emplacements prévus pour les éoliennes. Le cas du boisement et de la mare situés à 150 m de l'éolienne 5 est jugé peu problématique en raison de la taille réduite et de la faible qualité des habitats.

Dès lors, même si des cas de mortalité devaient être observés, ils seront occasionnels et ne perturberont pas l'état de conservation des populations locales de cette espèce.

#### La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)

Il s'agit de l'espèce la plus commune au sein du site éolien. Plusieurs individus ont été observés en chasse dans tous les milieux mais de façon plus régulière à proximité des mares.

Les résultats de suivi d'éoliennes allemandes montrent que cette espèce est également fortement exposée au risque de mortalité par collision ou *barotrauma*. De plus, des relevés réalisés en altitude par Anabat sur des sites autres que celui concerné par cette étude ont effectivement montré que cette espèce pouvait voler à plus de 50 m de hauteur. Elle s'expose donc au risque de collision avec les éoliennes lors de la chasse en plein ciel et lors des déplacements saisonniers (migration).

Etant donné que, d'une part, le projet se localise dans une zone fréquentée quotidiennement par l'espèce et que, d'autre part, la Pipistrelle commune est une espèce particulièrement sensible à l'éolien, il est conclu que des cas de mortalité par collision ou barotraumatisme seront à prévoir. Cependant, au vu du statut de cette espèce qui est très commune dans la région, ces cas de mortalité ne seront pas préjudiciables au maintien et au développement des populations locales de Pipistrelle commune. Le cas du boisement et de la mare situés à 150 m de l'éolienne 5 est jugé peu problématique en raison de la taille réduite, de la faible qualité des habitats ainsi que sur base des résultats des relevés.

#### La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)

Cette espèce n'a été contactée qu'à deux reprises, durant la période de passage migratoire automnal. Elle ne se reproduit vraisemblablement pas dans la région de Gesves. Il s'agit en effet d'une espèce migratrice qui se déplace suivant un axe Sud-Ouest / Nord-Est. Elle peut parcourir 40 à 80 km en une nuit. Actuellement, trois voies migratoires ont été clairement identifiées : 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. En été et pendant la migration, les terrains de chasse de cette espèce dénotent sa forte attirance pour les massifs boisés, les haies, les lisières... Les zones humides sont elles aussi essentielles (Arthur & Lemaire, 2009).

Les résultats de suivi d'éoliennes allemandes montrent que cette espèce est exposée au risque de mortalité par collision ou *barotrauma*. Cette espèce s'expose donc au risque de collision avec les éoliennes lors des déplacements saisonniers (migration) et dans une moindre mesure lors de la chasse en plein ciel.

Etant donné que le site est survolé par des individus en migration mais qu'il ne s'étend pas au travers d'une vallée pouvant correspondre à une voie de migration importante et que les zones humides potentiellement attractives sont situées au sud du projet et dans l'axe de migration, l'exploitation des 6 éoliennes en projet ne génèrera qu'un impact négligeable sur cette espèce. Cela ne signifie cependant pas l'absence de risque puisque certains cas de mortalité seront probablement mis en évidence lors des périodes de passage les plus intenses. Ces cas seront tout de même rares et ne perturberont pas l'état de conservation des populations qui transitent par la région durant les périodes migratoires.

#### Les Vespertillons indéterminés (*Myotis sp.*)

Plusieurs vespertillons ont été contactés durant les inventaires réalisés sur le site. Les cris ont été enregistrés mais leur analyse n'a pas permis de connaître avec certitude les espèces auxquelles appartenaient les individus qui les ont émis. Ces cris s'apparentaient à ceux généralement produits par le Vespertillon de Brandt (*Myotis brandtii*), le Vespertillon à Moustaches (*Myotis mystacinus*), le Vespertillon

de Natterer (*Myotis nattereri*) et le Vespertilion de Daubenton (*Myotis daubentonii*). Ces espèces s'écartent rarement des éléments structurants du réseau écologique tels que les haies, les lisières, les plans d'eau et cours d'eau ou les chemins creux. De plus, leur altitude de vol est généralement faible et très exceptionnellement supérieure à 50 m. A ce titre, l'impact de l'exploitation des 6 éoliennes prévues sur ces espèces sera négligeable.

En parallèle, des cris plus particuliers ont également été enregistrés le 16 septembre 2012 au droit d'une lisière résineuse. Il pourrait s'agir de cris d'un Vespertilion à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) mais leur nombre et leur puissance n'étaient pas suffisants pour en être certain. Ce type de cris n'a été enregistré qu'une seule fois durant les 12 inventaires réalisés sur le site. Or, si du Vespertilion à oreilles échancrées fréquentait cette zone régulièrement, il aurait été contacté à plusieurs reprises.

### Récapitulatif de l'impact du projet pour les chauves-souris durant la phase d'exploitation

Chaque espèce réagira différemment face au risque de mortalité induit par la présence des éoliennes projetées. L'impact lié à l'exploitation du parc éolien variera donc d'une espèce à l'autre en fonction de leur sensibilité et de l'état de conservation des populations locales concernées, mais aussi en fonction de l'attractivité du site éolien et de la localisation des gîtes ou des sites de nourrissage à proximité.

Le tableau suivant présente, pour chaque espèce déjà observée à moins de 10 km du site éolien, un récapitulatif des risques auxquels elle sera directement confrontée ainsi qu'une description résumée de l'impact global prévisible. L'intensité de cet impact est également précisée pour les populations locales de ces espèces.

**Tableau 47 : Synthèse des impacts liés à l'exploitation des éoliennes du projet sur les espèces de chauves-souris considérées**

Espèces	Liste rouge Wallonie	Risque		Impact global (description et intensité)	
		1	2		
Espèces préselectionnées					
Noctule commune ( <i>Nyctalus noctula</i> )	N, M	X		Mortalité potentielle en migration et en déplacements locaux	+/-NS
Sérotine commune ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	N, M, H	X		Mortalité potentielle	++/NS
Pipistrelle commune ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	N, M, H	X		Mortalité potentielle élevée	++/NS
Pipistrelle de Nathusius ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	M	X		Mortalité potentielle en migration	+/-NS
Autres espèces					
Grand rhinolophe ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> ) <sup>b</sup>	N, H			Néant	-/NS
Petit rhinolophe ( <i>Rhinolophe hipposideros</i> ) <sup>b</sup>	N, H			Néant	-/NS
Vespertilion des marais ( <i>Myotis dasycneme</i> ) <sup>b</sup>	M, H			Néant	-/NS
Vespertilion de Daubenton ( <i>Myotis daubentonii</i> )	N, M, H			Néant	-/NS
Vespertilion à oreilles échancrées ( <i>Myotis emarginatus</i> ) <sup>b</sup>	N, H			Néant	-/NS
Vespertilion à moustaches ( <i>Myotis mystacinus</i> )	N, H			Néant	-/NS
Vespertilion de Brandt ( <i>Myotis brandtii</i> )	N, H			Néant	-/NS



Espèces	Liste rouge Wallonie	Risque		Impact global (description et intensité)	
		1	2		
Vespertilion de Natterer ( <i>Myotis nattereri</i> )	N, H			Néant	-/NS
Grand murin ( <i>Myotis myotis</i> ) <sup>b</sup>	H			Néant	-/NS
Oreillard gris ( <i>Plecotus austriacus</i> )	N, H			Néant	-/NS
Oreillard roux ( <i>Plecotus auritus</i> )	N, H			Néant	-/NS
Statut local : N : présence durant la période de reproduction, M : présence durant la période des migrations, H : présente en hiver					
Risque : 1 = mortalité par collision ou barotraumatisme, 2 = perte d'habitat					
Intensité de l'impact : - : négligeable, + : faible, ++ : moyen, +++ : important, S : significatif, NS : non significatif					

**En conclusion, la mise en place du projet éolien de Gesves et Ohey pourrait impliquer quelques cas de mortalité de chiroptères. Cet impact, de niveau négligeable à faible selon les espèces, pourra être compensé par des mesures favorables telles que l'amélioration du maillage écologique ou la réhabilitation de mares existantes. Par ailleurs, les incidences sur les vespertilions indéterminés, dont certains pourraient faire partie des espèces Natura 2000, sont non-significatives.**

#### 4.5.6.3 Influence du projet sur les autres espèces animales

Une fois les éoliennes érigées, les impacts attendus du parc sur les animaux terrestres seront peu importants, voire négligeables. Pour les mammifères, une légère baisse de fréquentation des abords immédiats du parc n'est pas à exclure dans un premier temps, mais il est probable que cet effet s'estompera rapidement au fil des mois.

#### 4.5.6.4 Impacts cumulatifs avec d'autres infrastructures aériennes

Il n'y a pas d'impact cumulatif prévisible avec d'autres infrastructures aériennes.

Le projet de sept éoliennes développé par Electrawinds à proximité du village de Florée, sur la commune d'Assesse, se situe à 2,8 km du projet de Gesves et Ohey. Cependant, depuis la présentation de ce projet à la réunion d'information du public le 10 décembre 2009, le promoteur a suspendu les études environnementales au vu des contraintes élevées s'exerçant sur ce site. Par conséquent, au vu du caractère hypothétique, sinon postérieur, d'une introduction de demande de permis pour ce projet, les éventuels impacts cumulatifs entre celui-ci et le projet de Gesves et Ohey devront être examinés dans le cadre de sa propre étude d'incidences sur l'environnement, s'il est relancé. Notons, de plus, qu'un précédent projet développé par Alternative Green sur la même zone a déjà été refusé.

#### 4.5.6.5 Impact du projet sur les sites Natura 2000

En phase de construction, le projet n'aura aucun impact significatif sur le réseau Natura 2000.

En phase d'exploitation, un impact potentiel concerne l'avifaune et la chiroptérofaune associées aux sites Natura 2000 proches. L'évaluation des incidences présentée ci-dessus concerne entre autres les espèces visées par les directives « Oiseaux » et « Habitats ». Elle permet de conclure que l'impact identifié sur ces espèces sera non significatif et qu'il ne perturbera pas leur état de conservation. En effet, l'implantation du parc éolien et les impacts qui lui seront associés n'empêchera pas les espèces exposées :

- de continuer à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elles appartiennent ;

- de se développer au sein des limites de leur aire de répartition naturelle ;
- d'avoir un habitat suffisamment étendu pour que les populations concernées se maintiennent à long terme.

#### **4.5.7 Conclusion**

Le site éolien se localise dans la région naturelle du Condroz, qui présente une mosaïque de cultures et de bosquets feuillus. Au sein du périmètre d'étude proche (500 m), quelques habitats, telles que les mares, sont potentiellement attractifs pour l'avifaune et la chiroptérofaune. Cependant, les éoliennes seront installées dans des parcelles agricoles dont l'intérêt biologique est relativement faible et à une distance en général suffisante des milieux plus riches en diversité.

Notons, tout de même, que deux des six éoliennes en projet sont situées directement dans le SGIB «Plaine de Sorée» et que quelques mares environnantes sont protégées par les directives Natura 2000.

Les relevés ornithologiques et chiroptérologiques menés sur le site éolien et la compilation des données existantes indiquent une diversité locale dans la moyenne par rapport à d'autres sites proches ou dans des milieux comparables.

En ce qui concerne l'avifaune, plusieurs espèces d'oiseaux inféodées aux plaines ont été recensées en nidification sur le site ou à proximité immédiate. Aux plaines agricoles accueillant vanneaux, cailles, bergeronnettes et alouettes, s'ajoutent les chapelets de mares et les prairies humides en périphérie du projet qui abritent de nombreuses espèces supplémentaires. Peu de rapaces ou de grands voiliers d'intérêt communautaire ont été observés.

Du point de vue des chauves-souris, les inventaires ont mis en évidence la diversité chiroptérologique du site (au moins 4 espèces détectées avec certitude) et l'attractivité de certains biotopes, les mares notamment. Les vespertillons sont relativement bien répartis dans toute la zone étudiée. Au sein des habitats similaires à ceux présents au niveau des emplacements prévus pour les éoliennes, la diversité et l'abondance sont, en général, moindres comme dans le cas de nombreux autres sites éoliens localisés au sein de milieux agricoles ouverts.

Notons enfin la présence d'amphibiens protégés tels que le Triton crêté et le Crapaud accoucheur, au sein du périmètre d'étude ou à proximité.

Compte tenu des sensibilités particulières des différentes espèces et des particularités locales, l'évaluation des incidences conclut à une diminution de la densité d'oiseaux nicheurs (espèces des plaines principalement) à moins de 200 m des emplacements prévus pour les éoliennes. Quant aux populations locales de chiroptères, elles risquent de subir un impact négligeable à faible selon les espèces, compte tenu de l'abondance et de la répartition des espèces sensibles.

Compte tenu des impacts identifiés, des mesures d'atténuation sont proposées en faveur des chiroptères et des oiseaux. Ces mesures prévoient notamment la réduction de l'attractivité des habitats présents au pied des éoliennes et la réalisation de la plupart des travaux hors nidification. Des mesures de compensation devront également être réalisées pour l'avifaune des plaines (couverts nourriciers et bandes enherbées) et pour les chauves-souris (amélioration du maillage écologique et réhabilitation de mares).

Lors de sa phase d'exploitation, le projet éolien n'aura pas d'impact direct sur les populations de Triton crêté ou d'autres amphibiens. Ceux-ci devront toutefois faire l'objet d'une attention particulière lors de la réalisation des chemins d'accès en phase de chantier. Par ailleurs, les mesures proposées pour compenser l'impact concernant les chiroptères seront également favorables aux tritons.

Les incidences sur les espèces Natura 2000 présentes ou potentiellement présentes sont non-significatives.

## **4.5.8 Recommandations**

### **4.5.8.1 Mesures d'atténuation**

#### **Phase de réalisation**

- Interdire la réalisation des travaux relatifs à l'aménagement des chemins d'accès, des aires de montage et des fondations des éoliennes et à la mise en place des raccordements électriques internes durant la période de nidification des oiseaux, à savoir entre avril et juillet.
- Veiller à ne pas écraser d'amphibiens (dont les Tritons crêtés) lors de la réalisation des travaux, en particulier à hauteur de la petite mare située le long du nouveau chemin d'accès menant à l'éolienne 4.
- Respecter l'intégrité de tout élément arbustif ou arboré (hormis plantes invasives) situé le long du tracé de raccordement projeté et, à défaut, compensation par la plantation d'éléments similaires sur le triple de la longueur détruite.
- Après les travaux, remettre en état les talus et accotements modifiés de façon à obtenir un résultat équivalent à la situation initiale (même profil, mêmes dimensions des accotements, même type de sol). Les talus les plus pentus seront réensemencés avec un mélange 'pré fleuri'.
- Repérer systématiquement les plantes invasives présentes dans les accotements des chemins à élargir et le long du tracé du raccordement électrique et élimination de ces plantes avant ou pendant l'exécution du chantier de façon à éviter leur dissémination dans l'environnement.

#### **Phase d'exploitation**

- Interdire la mise en place de lumières automatiques au pied des éoliennes afin d'atténuer l'impact lié au risque de mortalité sur les chiroptères. En effet, il a été constaté que ces lampes attirent les insectes nocturnes qui attirent ensuite les chauves-souris qui s'en nourrissent et qui maintiennent les lampes allumées.
- Interdire le stockage de fumier sur les parcelles situées à moins de 50 m des éoliennes afin de ne pas attirer les chiroptères en-dessous de la zone surplombée par les pales.

### **4.5.8.2 Mesures de compensation**

La notion de 'compensation' est utilisée ici au sens général donné par le Code de l'environnement qui stipule que l'étude d'incidences doit décrire '*les mesures envisagées pour éviter, réduire et si possible compenser les effets négatifs importants [du projet] sur l'environnement*'. Elle ne doit donc pas être entendue au sens plus spécifique donné par la directive 'habitats', applicable aux projets devant être réalisés pour des '*raisons impératives d'intérêt public majeur*', malgré des conclusions négatives de l'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000.

#### **Mesures environnementales en faveur des espèces agraires sur une superficie totale de 12 hectares**

Au vu de l'impact diffus des activités éoliennes sur l'avifaune (principalement nicheuse), l'auteur d'étude recommande de compenser ce dérangement par la création d'habitats favorables pour les espèces agraires (Caille des blés, Vanneau huppé, Alouette des champs, Pipit farlouse, Bergeronnette printanière et Bruant proyer), et ce dans une ou plusieurs zones judicieusement choisies.

Dans la littérature scientifique, différentes méthodologies sont proposées afin de quantifier les mesures de compensations liées aux projets éoliens. En effet, des études de l'impact éolien sur l'avifaune et la chiroptérofaune ont été menées dans plusieurs pays et peuvent servir de référence.

Un impact diffus sur l'avifaune agricole est souvent identifié par rapport aux activités éoliennes dans un rayon de 200 m autour des éoliennes (ex. Leddy et al. 1999, Clotuche 2006, Bataille et al. 2009). Sur base d'un rayon de 200 m autour des six éoliennes concernées, 75 ha de surface agricole sont susceptibles d'accueillir les espèces agricoles visées.

En parallèle, il peut être fait référence aux superficies demandées dans le cadre de certains avis rendus par le DNF et le DEMNA sur différentes demandes de permis de projets de parcs éoliens (par exemple le permis délivré à Windvision pour un projet éolien à Tournai-Esplechin). Dans ce type d'avis, il était proposé une grille d'évaluation de l'impact d'un projet éolien sur les espèces aviaires basée sur un nombre d'hectares de mesures en milieu agricole pour chaque éolienne : 1 ha/éolienne pour un impact de niveau faible, 2 ha/éolienne pour un impact de niveau moyen et 3 ha/éolienne pour un impact de niveau élevé.

**En conséquence et étant donnée la présence de 5 à 6 espèces agricoles en période de nidification, il est donc recommandé de mettre en place des tournières enherbées et des bandes fleuries destinées aux espèces agricoles sur une superficie de 12 hectares** (soit 2 ha par éolienne).

Ces aménagements devront répondre aux prescriptions définies par le DEMNA, reprises en annexes.

► Voir ANNEXE I : Cahier des charges du DEMNA sur les mesures de compensation

#### **Amélioration du maillage écologique par la plantation de haies vives sur une longueur totale de 1 200 m**

Plusieurs espèces de chauves-souris étant présentes au sein du périmètre de 500 m, l'étude d'incidence conclut à un impact potentiel sur la chiroptérofaune. Il est donc recommandé de fournir aux chiroptères des zones de chasse et de connexion en constituant un réseau écologique par la plantation de haies sur une longueur de 1200 m, soit 200 m par éolienne.

Ces mesures sont également favorables à de nombreuses autres espèces, en constituant notamment des sites de nidification potentiels pour l'avifaune des haies mais créant aussi des zones de transition pour des amphibiens comme le Triton crêté.

Les aménagements devront répondre aux prescriptions définies par le DEMNA, reprises en annexes.

► Voir ANNEXE I : Cahier des charges du DEMNA sur les mesures de compensation

#### **Revitalisation de mares existantes pour les chauves-souris et le Triton crêté**

Dans la même optique que la mesure précédente, l'amélioration de la qualité de quelques mares environnantes constituera une plus-value pour les populations de chiroptères et d'amphibiens en général. Vu le réseau de mares existant, il n'a pas été jugé opportun d'en creuser de nouvelles mais plutôt d'en cibler certaines qui nécessitent une revitalisation afin de correspondre au mieux aux besoins écologiques des chauves-souris et des Tritons crêtés.

#### **Validation des mesures environnementales proposées par le promoteur**

De manière à garantir la qualité des aménagements recommandés par l'auteur d'étude, WindVision a travaillé en collaboration avec l'asbl Faune et Biotope pour trouver des parcelles où ils pourraient être mis en place. WindVision dispose donc des accords fonciers requis pour l'aménagement de ces mesures.

La localisation globale et détaillée des aménagements proposés est présentée aux figures suivantes.

**LEGENDE**

- Eolienne du projet
- ▭ Périmètre d'étude : Rayon = 500 m
- ▭ Périmètre d'étude : Rayon = 1 km
- ▭ Localisation des compensations

0 500 m

123



**Figure 47 : Localisation détaillée des mesures compensatoires proposées par WindVision (source : Faune et Biotope)**

#### 4.5.9 Bibliographie

- Altringham J. (1996) *Bats Biology and Behaviour*. Oxford University press, 262 p.
- André Y. (2004) Conséquences sur la faune et la flore de l'implantation d'éoliennes (Wind turbines consequences on the fauna and flora). Eoliennes, quels impacts environnementaux ? Colloque, Angers, France (23/05/2003) 2004, 1-2, pp. 81-95.
- Andre Y. (2004) Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. LPO, 21 p.
- Anonyme (2007) Relations entre l'éolien et l'avifaune. Synthèse des enjeux ornithologiques en Lorraine et conseils méthodologiques à l'attention des porteurs de projets. Direction Régionale de l'Environnement Lorraine, 19 p.
- Anonyme (2008) BatSound. Real-time spectrogram sound analysis software vers.4. Pettersson Elektronik AB, 85 p.
- Anonyme (2010) EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. European Commission, 116 p.
- Arthur L. & Lemaire M. (2005) *Les chauves-souris maîtresses de la nuit*, Delachaux et Niestlé, 272 p.
- Arthur L. & Lemaire M. (2009) *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthénopé), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- AVES (2002) Eoliennes et oiseaux en Région wallonne. Rapport à la Région Wallonne. Maison Liégeoise de l'Environnement, 125 pp.
- Barataud M. (2002) *Ballades dans l'in audible. Méthode d'identification acoustique des chiroptères de France*. Sittelle, CD + Livret 49 p.
- Barrios L. & Rodriguez A. (2004) Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41 : 72-81.
- Bataille B., Walot Th., Le Roi A. (2009) *Les oiseaux nicheurs des plaines de cultures*. Collection AGRINATURE n°3, Service Public de Wallonie, 153 p.
- Bright J., Langston R., Bullman R., Evans R., Gardner S., Pearce-Higgins J. & Wilson E. (2006) Bird Sensitivity Map to provide locational guidance for onshore wind farms in Scotland. RSPB Research Report n°20. Royal Society for the Protection of Birds, 116 p.
- Bright J., Langston R., Bullman R., Evans R., Gardner S. & Pearce-Higgins J. (2008) Map of bird sensitivities to wind farms in Scotland: a tool to aid planning and conservation. *Biological Conservation*, 141 : 2342-2356.
- Brinkmann R. (2006) Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Administrative District of Freiburg – Department 56 Conservation and Landscape Management, 57 p.
- Clotuche E. (2006) Eoliennes et oiseaux : une cohabitation possible ? *Aves*, 43 (2) : 83-101.
- Clotuche E. (2006) Observations ornithologiques sur les sites éoliens de Saint-Vith et de Perwez. *Aves*, 43 (2) : 103-109.
- de Lucas M., Janss G. & Ferrer M. (2004) The effects of a wind farm on birds in a migration point : the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation*, 13 (2): 395-407.
- de Lucas M., Janss G. & Ferrer M. (2007) *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation*. 275 p.
- Devereux C., Denny M. & Whittingham M. (2008) Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1689-1694.
- Devillers P., Roggeman W., Tricot J., Del Marmol P., Kerwijn C., Jacob J-P. & Anselin A (1988) *Atlas des oiseaux nicheurs de Belgique*, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 395 p.



Dietz C., von Helversen O. & Nill D. (2009) L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, 400 p.

Drewitt A. & Langston R. (2006) Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148 : 29-42.

Dürr T. & Bach L. (2004) Bat deaths and wind turbines: a review of current knowledge, and of the information available in the database for Germany. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz*, 7 : 253-264.

Erickson W., Johnson G. & Young P. (2005) A summary and comparison of bird mortality from anthropogenic causes with an emphasis on collisions, USDA Forest Service Gen Tech Rep., 191 : 1029-1042.

Everaert J. & Kuiken E. (2007) Wind turbines and birds in Flanders (Belgium). Preliminary summary of the mortality research results. Institute of Nature Conservation Report, Brussels 2002, 76 p.

Everaert J. (2008) Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoekresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 174 p.

Hötter H., Thomsen K.-M. & Jeromin H. (2006) Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, 65 p.

Jacob J.-P., 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. Aves et Région wallonne, Série « Faune-Flore-Habitats » n°5, Gembloux, 524 p.

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-Rainne et CRNFB, Série « Faune-Flore-Habitats » n°2, Namur, 384 p.

Keulen C., Laudelout A., Delahaye L., Paquet J.-Y. & Clotuche E. (2006) Cahiers Techniques « Natura 2000 » : espèces d'oiseaux concernées par l'annexe 1 et l'article 4.2 de la Directive Européenne 79/409. MRW-DGRNE-CRNFB, Gembloux, 190 p.

Koenig J.-C., Bouteloup G., Gaillard M. & Malenfant 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.

Kunz T., Arnett E., Erickson W., Hoar A., Johnson G., Larkin R., Strickland D., Thresher R. & Tuttle M. (2007) Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5 (6) : 315-324.

Lamotte S. (2007) Les chauves-souris dans les milieux souterrains protégés en Wallonie. MRW-DGRNE-Division de la Nature et des Forêts, 272 p.

Ledant J.-P. (2006) Une méthode d'aide au choix de localisation des éoliennes selon leur impact présumé sur les oiseaux. *Aves*, 43 (1) : 27-37.

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.

Lippens L. & Wille H. (1972) Atlas des oiseaux de Belgique et d'Europe occidentale. Lanno, Brugge, 846 p.

Lustrat P. (2001) Milieux exploités par les chiroptères en activité de chasse. Rapport d'étude 1995 – 2001. *Nature Recherche*, 11 p.

Melin E. (1995) La problématique du réseau écologique. Bases théoriques et perspectives d'une stratégie écologique d'occupation et de gestion de l'espace. In : *Le réseau écologique, actes du colloque Arquennes du 8 et 9 novembre 1995*. Ministère de la région wallonne- DGRNE. Jambes : 39-56.

Mabey S. & Paul E. (2007) Impact of wind energy and related human activities on grassland and shrub-steppe birds. Critical literature review. The National Wind Coordinating Collaborative by The Ornithological Council, 183 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), 55 p.

Simar J. & Dufrêne M. (2008) Procédure d'évaluation de l'impact des parcs éoliens sur l'avifaune : étude préalable et suivi post-implantation. MRW-DGRNE-Centre de Recherche, de la Nature, des Forêts et du Bois, 39 p.

Simar J. (2009) Guide d'évaluation de l'impact des parcs éoliens sur les habitats d'intérêt biologique, l'avifaune et les chauves-souris. SPW-DGO3-Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole, 13 p.

Sovacool B. (2009) Contextualizing avian mortality : A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity. Energy Policy, 37: 2241-2248.

Svensson L., Mullarney K. & Zetterström D. (2000) Le Guide Ornitho. Delachaux et Niestlé, 399 p.

## **4.6 PAYSAGE ET PATRIMOINE**

### **4.6.1 Méthodologie et périmètres d'étude**

#### **Aspects méthodologiques**

La méthodologie utilisée par l'auteur d'étude pour évaluer les incidences d'un parc éolien sur le paysage et le patrimoine est le résultat d'un long travail entre ses experts, avec les administrations régionales compétentes en matière d'urbanisme et d'environnement (DGO3 et DGO4), le Conseil Wallon de l'Environnement pour le Développement Durable (CWEDD), la Commission Régionale d'Aménagement du Territoire (CRAT) et la Conférence Permanente pour le Développement Territorial (CPDT). Elle est également le fruit de la rencontre des riverains concernés lors de nombreux projets éoliens, dans le cadre des consultations et enquêtes publiques.

L'analyse de l'intégration paysagère du projet est menée à l'aide des outils suivants :

- Cartographie des zones de visibilité des éoliennes ;
- Photomontages représentatifs de la perception du projet ;
- Cartographie de la covisibilité avec d'autres parcs ou projets éoliens.

Dans un premier temps, l'étendue de l'impact visuel du projet est mise en évidence au travers de la cartographie des zones de visibilité des éoliennes. Il s'agit d'une carte géomatique, permettant de localiser les endroits d'où les éoliennes sont potentiellement 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 seront réalisés les photomontages. Ceux-ci permettent non seulement d'alimenter le commentaire paysager du projet mais surtout d'informer les riverains.

Outre le critère de visibilité des éoliennes, le choix des points de vue significatifs est effectué en fonction des deux éléments suivants :

- la fréquentation, puisqu'un paysage est d'autant plus observé qu'il se situe à proximité de zones urbanisées ou d'axes de communication significatifs ;
- la reconnaissance sociale, qui peut s'évaluer de différentes manières (un attrait touristique important, un paysage ou patrimoine protégé, des mentions particulières sur les cartes routières ou touristiques, la présence d'itinéraires de randonnées, etc.).

La perception du projet depuis ces points de vue significatifs est évaluée à l'aide des critères d'intégration paysagère spécifiques à ce type d'équipement. Il s'agit de l'angle de vision occupé par les éoliennes, de la lisibilité de la configuration spatiale du parc éolien et de son rapport aux lignes de force du paysage. Ces critères sont très importants car ils permettent de caractériser la transformation du paysage local.

Cette méthodologie s'inscrit très clairement dans les objectifs définis par la Convention européenne du Paysage de Florence du 19 juillet 2000, qui constitue le premier instrument européen spécialement consacré au paysage.

Enfin, il est important de mener une réflexion quant à l'impact visuel général lié à la covisibilité des différents parcs éoliens dans le paysage. Pour ce faire, l'ensemble des parcs éoliens existants ou en projet sont recensés dans un large périmètre et les situations de covisibilité sont décrites afin de caractériser d'éventuels effets de mitage du paysage et/ou d'encercllement d'unités d'habitat.

### **Périmètres d'étude**

Dans le cadre de l'analyse des impacts d'un projet éolien sur le paysage et le patrimoine, il convient de distinguer trois périmètres d'étude :

- Périmètre d'étude immédiat, à savoir le site éolien à proprement parler (de l'ordre de 1 km autour du projet éolien). Cette zone, correspondant au lieu d'implantation du projet, permet d'étudier l'impact des aménagements liés aux éoliennes (chantier, chemins d'accès, locaux techniques, balisage, etc.).
- Périmètre d'étude rapproché (entre 1 et 5 km autour du projet), est l'aire d'étude du projet par excellence car le projet éolien est perceptible dans sa totalité et s'inscrit dans le paysage comme un ensemble. Cette aire reprend les zones principalement touchées par le caractère dominant des installations éoliennes. Elle intègre essentiellement les données patrimoniales (monuments et sites classés ou repris à l'inventaire wallon), les sensibilités paysagères (périmètres d'intérêt paysager et points de vue remarquable, etc.) et l'analyse de la perception depuis les villages environnants et les principales voies de communication.
- Périmètre d'étude lointain, qui s'étend jusqu'à la distance de visibilité des éoliennes (entre 5 et 15 km autour du projet). Dans cette zone, les éoliennes sont toujours visibles mais participent plus passivement au paysage. Cette aire d'étude intègre généralement les données visuelles portant sur la covisibilité des parcs éoliens et la visibilité depuis le patrimoine exceptionnel.

#### **4.6.2 Cadre réglementaire et normatif**

- Convention européenne du paysage ou Convention de Florence adoptée le 20 octobre 2000 par le Conseil de l'Europe ;
- Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine et de l'Energie (CWATUPE) ;
- Plan de secteur ;
- Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne (2002) ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 17 août 2009 déterminant la liste du patrimoine immobilier exceptionnel ;
- Arrêtés du Gouvernement wallon relatifs aux monuments et sites classés, aux arbres et haies remarquables et aux sites archéologiques ;
- Règlement Général sur les bâtisses en site rural (RBSR) ;
- Schémas de structure communaux.

#### **4.6.3 Etat initial**

##### **4.6.3.1 Ensembles, territoires et faciès paysagers**

La description des ensembles, territoires et faciès paysagers est basée sur le travail réalisé en 2004 par la Conférence Permanente du Développement Territorial (CPDT), publié dans 'Les territoires paysagers de Wallonie'. La CPDT identifie à l'échelle du territoire wallon 79 territoires paysagers, qu'elle rassemble en 13 ensembles paysagers.

### **Ensembles paysagers**

A l'échelle régionale, le site du projet se localise au centre du grand ensemble paysager du **moyen plateau condrusien**. L'ensemble mosan commence à 7-8 km au nord.

Le plateau condrusien possède un relief particulier lié aux différences de résistance à l'érosion des roches sous-jacentes. Il est caractérisé par une alternance de crêtes gréseuses (tiges) et de dépressions creusées dans les calcaires (chavées) ; elles se succèdent du nord au sud très régulièrement. Ce relief typique se marque dans le paysage d'autant que la végétation le souligne. Les sommets sont le plus souvent abandonnés à la forêt tandis que les pentes douces des versants sont consacrées aux labours et que les fonds de dépression sont occupés par la prairie.

- Voir CARTE n° 8a : Territoires paysagers

### **Territoires et faciès paysagers**

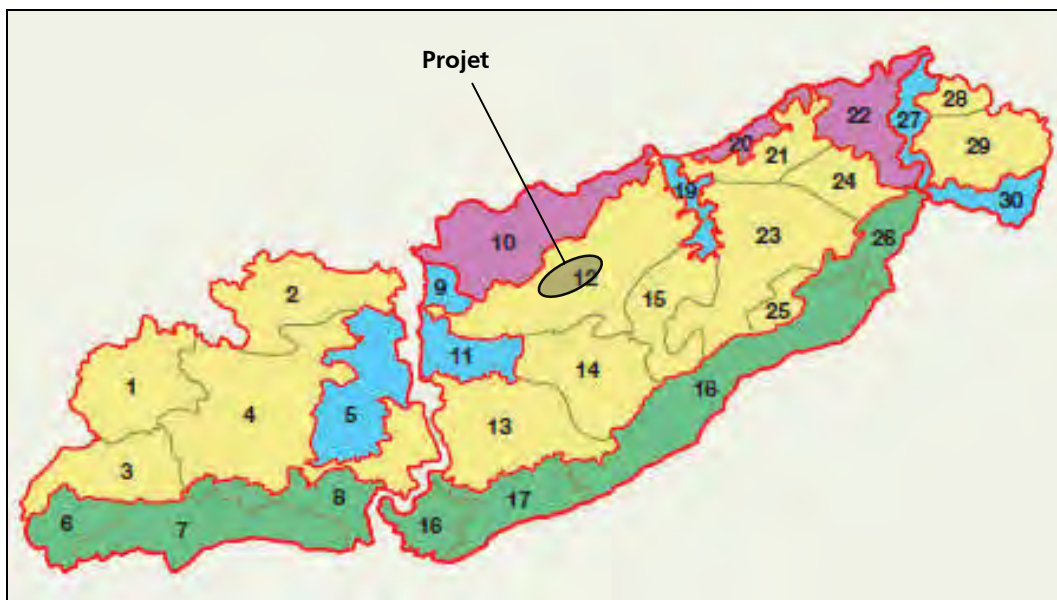
Le site se situe plus particulièrement dans le territoire du **moyen plateau du vrai Condroz**. De part et d'autre de la vallée du Houyoux, ce moyen plateau du vrai Condroz présente une topographie relativement plane sur les calcaires. On y trouve de très beaux villages en silhouette sur le sommet des tiges qui ponctuent des chavées peu creusées. Sur les bordures, le creusement plus important des chavées modifie quelque peu cette disposition. (CPDT, 2004)

- Voir CARTE n° 8a : Territoires paysagers

#### **4.6.3.2 Aires paysagères de l'Atlas des paysages de Wallonie du Plateau condrusien**

Dans les Atlas des paysages de Wallonie, les ensembles, territoires et faciès paysagers sont découpés en différentes aires paysagères possédant chacune des caractéristiques bien définies.

Dans l'Atlas consacré à l'ensemble paysager du 'Plateau condrusien' (CPDT, 2010), 30 aires paysagères ont ainsi été déterminées. Le projet se situe dans l'aire paysagère du **plateau agricole de Gesves-Ohey**.



	Territoire paysager	Aire paysagère
Plateaux	Moyen plateau de l'Entre-Sambre-et-Meuse	1 - Campagne périurbaine du Pays d'Acoz 2 - Campagne périurbaine de la Maraisne 4 - Plateau agricole de Florennes - Mettel
		3 - Valonnements agricoles de Walcourt
		12 - Plateau agricole de Gesves - Ohey 13 - Plateau agricole d'Achène 21 - Campagne périurbaine de Nandrin 23 - Plateau agricole d'Outrel
	Moyen plateau du vrai Condroz	14 - Valonnements herbagers de Ohey 25 - Valonnements herbagers d'Ocquier
		15 - Valonnements boisés de Havelange 24 - Valonnements boisés d'Anthias
		28 - Plateau périurbain de Beaufays 20 - Plateau herbager de Sprimont
	Moyen plateau de Sprimont	
Bordure nord	Collines de la bordure nord du vrai Condroz	10 - Bordure agro-forestière du Sarrion
	Versants forestiers de la bordure nord du vrai Condroz	20 - Bordure forestière d'Amay et Engis
	Forêts de plateau et de versant sud-orientaux	22 - Bordure forestière périurbaine de Neupré
Bordure sud	Bordure condrusienne méridionale	6 - Bordure des lacs de l'Eau d'Heure
		16 - Plateau agricole de Falmignoul
		7 - Bordure herbagère de la Fagne
		18 - Bordure agro-forestière de la Famenne
		8 - Vallée forestière de l'Hometon
		17 - Vallée forestière de la Basse Looz 26 - Vallées forestières de l'Outhie et du Néblon
Vallées	Creusements des affluents de la Haute Meuse	5 - Vallée de la Molignée 9 - Boisement des Foncs de Dave et Lustin 11 - Vallée du Boux
	Vallée du Hoyoux	19 - Vallée du Hoyoux
	Vallée de la Basse Ourthe	27 - Vallée de la Basse Ourthe
	Vallée et versants de la Basse Amblève	30 - Vallée de la Basse Amblève

**Figure 48 :** L'ensemble paysager du plateau condrusien est représenté en entier avec les limites des territoires paysagers (en rouge) ; ces derniers ont été découpés en aires paysagères reprises dans le tableau (CPDT, 2010).

Cette aire du plateau agricole de Gesves-Ohey présente 'la succession caractéristique de tiges et de chavées, à l'écart de l'action érosive des principaux cours d'eau. La morphologie rurale domine, avec une prépondérance de l'occupation agricole, des labours en particulier. Les villes sont absentes. Les noyaux villageois et hameaux aux bâtiments de calcaire ou de grès présentent une structure souvent étirée, parallèle aux courbes de niveau, généralement en haut des tiges.' Un grand nombre de châteaux et de fermes seigneuriales marque également le paysage, dans ou à l'écart des villages.

'Du sommet des tiges, les horizons sont souvent formés par le tige suivant. En contrebas, lorsqu'elle suit l'axe du relief, la vue s'échappe à longue distance dans la chavée.'

'Les ondulations du relief sont régulières, aux chavées souvent très larges. Entre Sorée et Space, la chavée atteint la largeur exceptionnelle de trois kilomètres. Les villages se répartissent sur le sommet des tiges, préservant ainsi l'espace central fertile. A cet endroit, la présence de limons sur les calcaires rend en effet les sols particulièrement aptes à l'agriculture. Dans le centre de l'aire, de nombreuses petites dépressions émaillent la surface des chavées, annoncées parfois par la végétation qui les cerne. Il s'agit soit d'anciennes fosses d'extraction de terres plastiques, soit d'une caractéristique géologique (doline).' (CPDT, 2010)

Dans les enjeux et objectifs paysagers relevés par l'Atlas pour cette aire paysagère, l'accent est mis sur la protection des silhouettes des villages qui ont tendances à s'étaler sur les versants, ainsi que sur la protection des drèves des châteaux et des domaines seigneuriaux.

En outre, l'Atlas définit comme objectif pour l'ensemble du plateau condrusien de 'permettre un développement éolien raisonné, en cohérence avec les spécificités du paysage condrusien'. Il donne ainsi quelques recommandations par rapport à l'intégration paysagère des parcs éoliens (cf. figure suivante).



## Les parcs éoliens du Plateau condrusien : situation, covisibilité et composition

Le choix de la localisation des éoliennes est primordial, pour le rôle qu'elles peuvent avoir dans la recomposition des lignes de force du paysage global dans lequel elles s'insèrent.



Les éoliennes entre Senzeille et Neuville sont implantées sur le dernier tige et dominent la dépression fagnarde. Cette localisation accentue leur perception depuis la dépression qui s'amorce entre le point de vue et la crête.

La proximité d'autres champs éoliens influence également la sensibilité paysagère induite, particulièrement dans la partie occidentale du Plateau condrusien, où l'on en dénombre déjà cinq (voir carte p. 69). Ils sont ainsi mutuellement visibles en de nombreux endroits, posant la question de l'opportunité de préserver certains horizons de la présence d'éoliennes.

Depuis le parc de Taravisée entre Floreffe et Fosses-la-Ville, on perçoit les éoliennes situées entre Mettet et Fosses-la-Ville (indiquées par les flèches jaunes à l'arrière-plan). Les deux mâts les plus proches sont distants de cinq kilomètres.



Enfin, l'agencement interne du parc joue aussi un rôle important sur la recomposition du paysage. Un ordonnancement bien lisible permet souvent une meilleure insertion. Dans le Condroz, aux ondulations caractéristiques, une composition simple, linéaire ou en légère courbe régulière, est sans doute plus en harmonie avec les éléments qui constituent les lignes de force du paysage (tiges et chavées, lisières forestières).



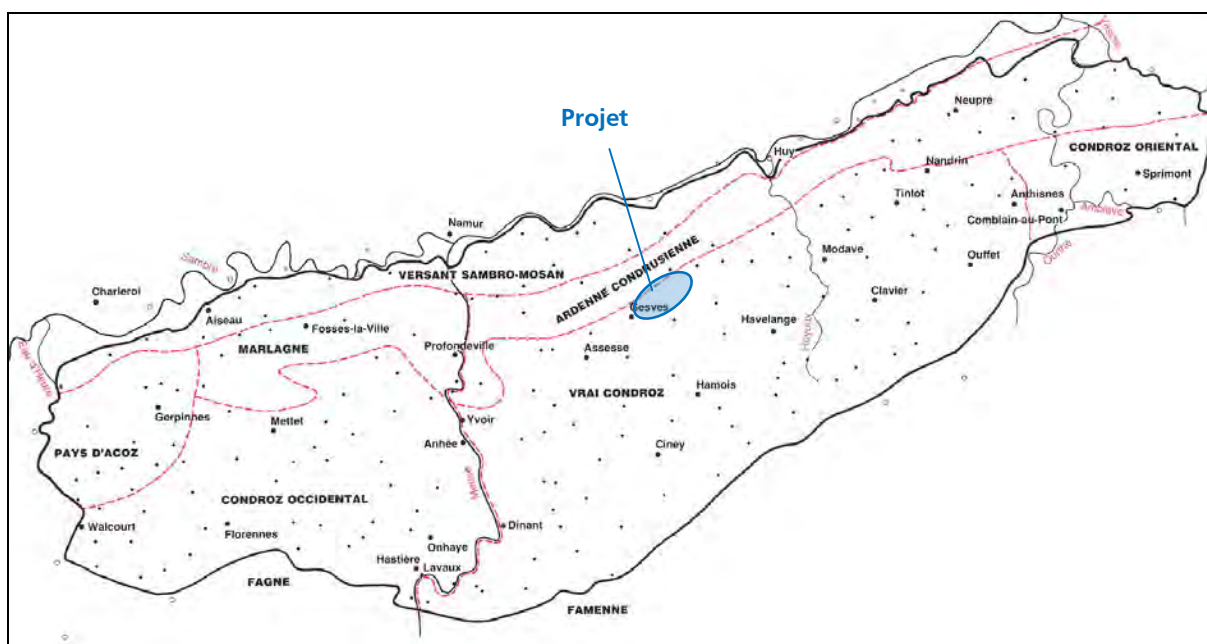
Sur le large banc calcaire de Salazinne (Dorinne), aux différences de relief peu prononcées, la disposition des mâts rend la lecture paysagère difficile. Une éolienne isolée, partiellement masquée par les bois, rompt l'homogénéité de l'ensemble. Des distances régulières entre les mâts auraient rendu l'ensemble plus harmonieux (Thynes).

Figure 49 : Extrait de l'Atlas des paysages de Wallonie consacré au Plateau condrusien (CPDT, 2010, p.59).



#### 4.6.3.3 Typologie des villages

'D'une manière générale, le mode de peuplement rural traditionnel de la région condrusienne est le **groupement en village et hameaux avec une dispersion intercalaire de fermes et de château**. Ce mode de peuplement, typique du Condroz Central ou vrai Condroz, présente quelques nuances dans les autres sous-régions définies par les conditions physiques' (Architecture rurale de Wallonie, Condroz, Mardaga, 1989).



**Figure 50 : Découpage subrégional du Condroz, d'après Architecture Rurale de Wallonie (1989).**

Le projet se trouve principalement dans la région du Vrai Condroz mais les villages au nord (Ohey, Haltinne, Space) se trouvent dans l'Ardenne condrusienne. Dans cette partie, la dispersion prédomine : *'les habitations sont disséminées partout sur le plateau, et, lorsqu'elles se regroupent en villages ou en hameaux, elles le font de manière désordonnée et très lâche, ce qui accentue le caractère diffus du peuplement.'* (Architecture Rurale de Wallonie, 1989)

Dans le Condroz Central, les villages ont choisi préférentiellement les **sites de crête** en zone de contact (entre les calcaires et les psammites, là où les sources abondent), et de préférence légèrement en contrebas, sur le versant d'adret (exposé au sud). En Ardenne Condrusienne, les habitations se sont installées indifféremment sur le plateau.

Au niveau du projet, la majorité des villages et hameaux se trouvent sur les sommets, le plateau, des replats ou sur le haut des versants : Sorée, une partie d'Ohey, Matagne, Jallet, Frisée, Space, Reppe, Pourrain, La Bouchaille, Doyon, Bary (cf. figure ci-dessous). Gesves, le centre d'Evelette, Libois et Eve se trouvent par contre plus encaissés dans les fonds et les bas de versants des vallées. Les nombreux châteaux et fermes isolés ont choisi des sites très variables (Borsu et Wallay sur des hauteurs, Francesse et Thirifays dans des vallées).

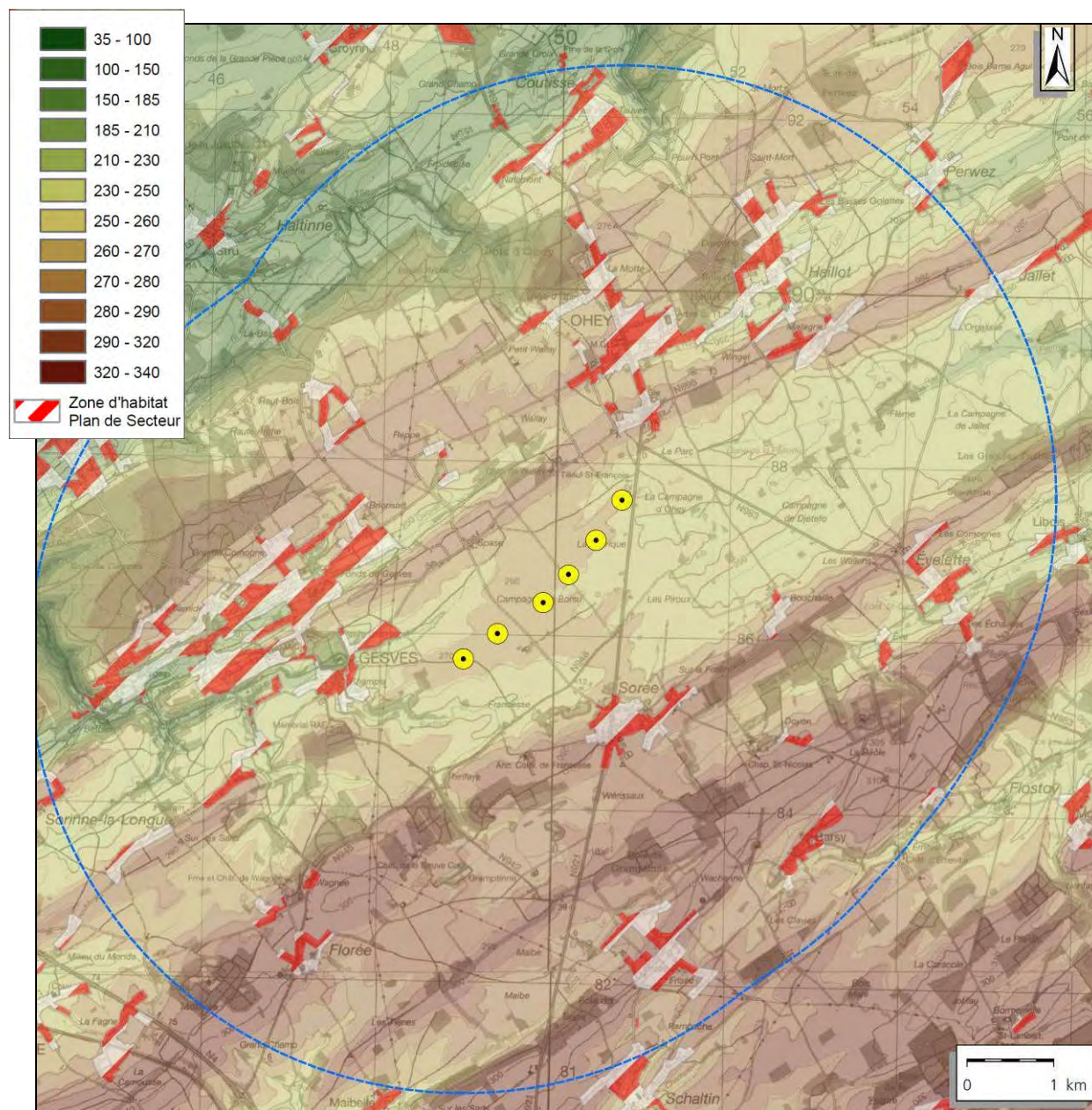


Figure 51 : Localisation des sites des villages proches du projet d'après le relief.

#### 4.6.3.4 Structure du paysage local et lignes de force



Les structures paysagères se définissent comme l'agencement ou la combinaison d'éléments végétaux, minéraux, hydrauliques, agricoles, urbains, qui forment des ensembles ou des systèmes (ADEME, 2004). Une structure paysagère est donc un ensemble d'éléments du paysage qui interagissent.



Les lignes de force d'un paysage sont les éléments linéaires qui le structurent et servent de guide pour le regard. Il s'agit souvent de lignes de crête, mais des autoroutes, des canaux, etc. peuvent également constituer des lignes de force dans certains cas. Ces lignes peuvent donc être d'origine naturelle ou artificielle.

Les principales caractéristiques de la structure paysagère du site du projet sont reprises dans le tableau ci-dessous. Une carte reprenant les lignes de forces du paysage local suit le tableau.









**Tableau 48 : Structure paysagère de la zone d'implantation du projet.**

Caractéristiques	Description succincte
Relief	<p>Le projet se situe sur un replat surélevé à une altitude variant autour de 260 m, au sein d'une chavée (240-250 m) encadrée par les tiges de Space (qui culmine à 270 m) et de Sorée (280 m).</p> <p>En outre, la ligne d'éoliennes se trouve 'à cheval' sur la limite de bassin versant entre la Meuse amont et la Meuse aval (cf. <i>carte ci-dessous</i>) qui se marque dans le relief par une petite crête secondaire. De sorte que l'éolienne 2 se trouve sur le sommet tandis que les autres 'descendent' de part et d'autre à des altitudes de plus en plus basse (entre 263 et 257 m, la différence est relativement faible).</p>
Couverture du sol	<p>Les terres au niveau du site du projet sont en grande majorité couvertes de grandes cultures. Cependant, quelques prairies près de Space amènent de la variété, tout comme des bois dont le plus grand, le Bois Saint-Jean, est situé sur le sommet près de Gesves.</p>
 <p><i>Vues depuis Space vers le nord-est (en haut) et vers le sud-ouest (en bas).</i></p>	
Type de vues	<p>Les vues sont soit larges et dégagées lorsque l'on se trouve sur le sommet des tiges, mais toutefois limitées à l'horizon par le tige suivant et les bois qui en occupent le sommet, soit fermées rapidement par un versant à l'avant-plan (cf. <i>photographies ci-dessus et ci-dessous</i>).</p>
 <p><i>Vue large et dégagée depuis l'ancien couvent de Francesse.</i></p>	

Caractéristiques	Description succincte
	 <p><b>Bois Saint-Jean</b></p> <p><i>Vue fermée depuis la rue de la Pineraie en contrebas du site du projet situé sur une hauteur intermédiaire entre deux tiges.</i></p>
Lignes de force	La géomorphologie imprime clairement des lignes de forces principales orientées Sud-Ouest/Nord-Est selon l'axe des tiges et chavées. Des crêtes plus douces apparaissent également dans les chavées et constituent des lignes de forces secondaires qui suivent parfois d'autres orientations ( <i>cf. carte ci-dessous</i> ).
Points d'appel	Différents éléments peuvent constituer des points d'appel ou de repère mais très localement car assez rapidement, lorsque l'on s'éloigne, ceux-ci disparaissent. Ainsi, il y a des points de repères du côté de Gesves : l'antenne GSM, le clocher de l'église, le Bois Saint-Jean ainsi que les deux arbres isolés situés sur une hauteur ; du côté de Ohey et Sorée : la ferme de Borsu, les silos de la route N921, le château de Wallay, l'ancien couvent de Francesse et le clocher de l'église d'Ohey.
 <p><i>Quelques points d'appel aux alentours du site : antenne GSM, ferme de Borsu, clocher de l'église de Gesves et ancien couvent de Francesse</i></p>	



Caractéristiques	Description succincte
Éléments remarquables	<p>Le château de Wallay constitue un élément remarquable du paysage local.</p>  <p><i>Château de Wallay</i></p>
Dégradation visuelle	<p>De nombreux hangars et silos associés aux fermes qui vivent des terres de la campagne de Borsu sont fortement visibles et dévalorisent le paysage local.</p> <p>Un parc à contenueurs est installé au nord-est du site, le long de la N921.</p> <p>Par ailleurs, le hameau de Space est encadré par des bâtiments peu intégrés.</p> <div>      </div> <p><i>De haut en bas : hangars de la ferme de Borsu, silos le long de la N921, hangars agricoles le long de la N921</i></p>

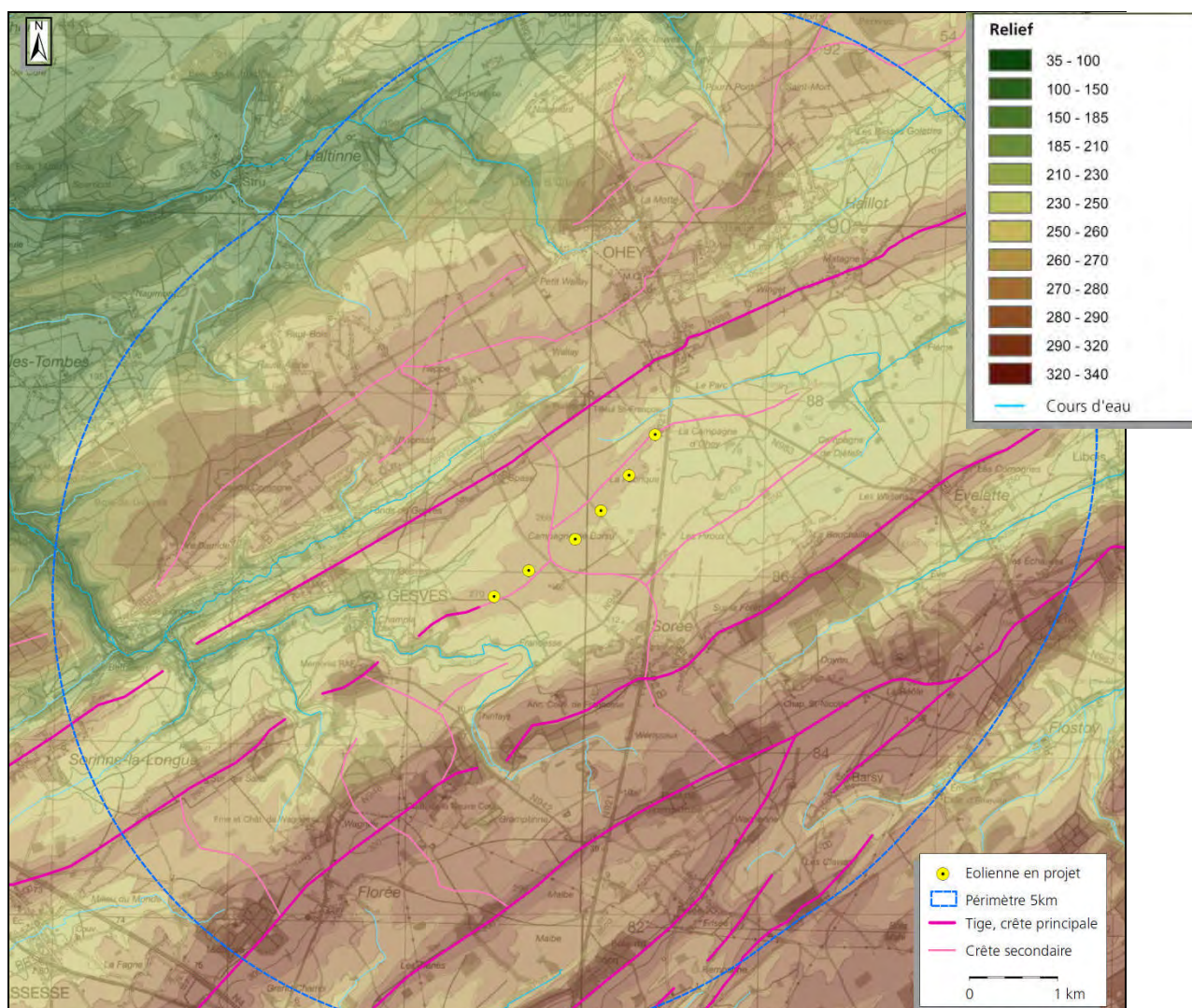


Figure 52 : Carte des lignes de force du paysage.

#### 4.6.3.5 Éléments d'intérêt paysager

##### Périmètres d'intérêt paysager (PIP)

Un périmètre d'intérêt paysager (PIP) délimite un espace au sein duquel les éléments du paysage se disposent harmonieusement (DGATLP, 2001).

Les périmètres d'intérêt paysager présents au sein du périmètre d'étude rapproché du projet (rayon de 5 km autour des éoliennes) sont présentés au tableau suivant et à la carte n°8c. Sont repris les PIP inscrits aux plans de secteur (PIP-PdS) ainsi que les PIP définis dans le cadre des Schémas de structure communaux (PIP-SSC) de Gesves et Ohey.

► Voir CARTE n°8c : Paysage et patrimoine

Le travail de mise à jour des PIP inscrits aux plans de secteur réalisé depuis les années 1990 par l'asbl ADESA est en cours dans le périmètre d'étude et n'est donc pas encore disponible à ce jour. Pour les communes de Gesves et Ohey, l'ADESA a précisé à l'auteur d'étude qu'elle basera son inventaire sur les zones d'intérêt paysager et les périmètres de grande sensibilité déterminés dans les Schémas de structure communaux.



Les Zones d'Intérêt Paysager (ZIP) du Schéma de Structure de la Commune d'Ohey (2011)

En tenant compte des PIP au plan de secteur et des zones d'intérêt paysager établies par le PCDN d'Ohey<sup>39</sup>, le SSC a délimité douze zones d'intérêt paysager 'en raison de leur cohérence d'organisation dans l'espace (respect de la typicité du paysage) et de leur cohérence d'évolution dans le temps (sauvegarde de l'intégrité patrimoniale)'. Ces douze zones englobent 51% du territoire communal.

Outre cet inventaire des ZIP et des points de vue remarquables (cf. ci-dessous), le schéma de structure accorde une importance toute particulière au paysage et adopte une position claire sur la possibilité d'implanter des éoliennes sur son territoire.

Parmi les six axes de ses objectifs et priorités en matière d'aménagement du territoire, l'axe n°2 demande de 'Protéger et valoriser le patrimoine paysager, naturel et bâti dans un objectif de développement durable', ce qui passe par la protection et l'affirmation des paysages condrusiens et la réparation des paysages dégradés. Plus précisément, le SSC demande que tout projet de développement de l'éolien soit soumis à une étude d'intégration paysagère globale. Et dans son schéma des orientations territoriales, les recommandations suivantes sont demandées pour les PIP et PICHE du plan de secteur, ainsi que pour les ZIP définies dans l'analyse de la situation existante :

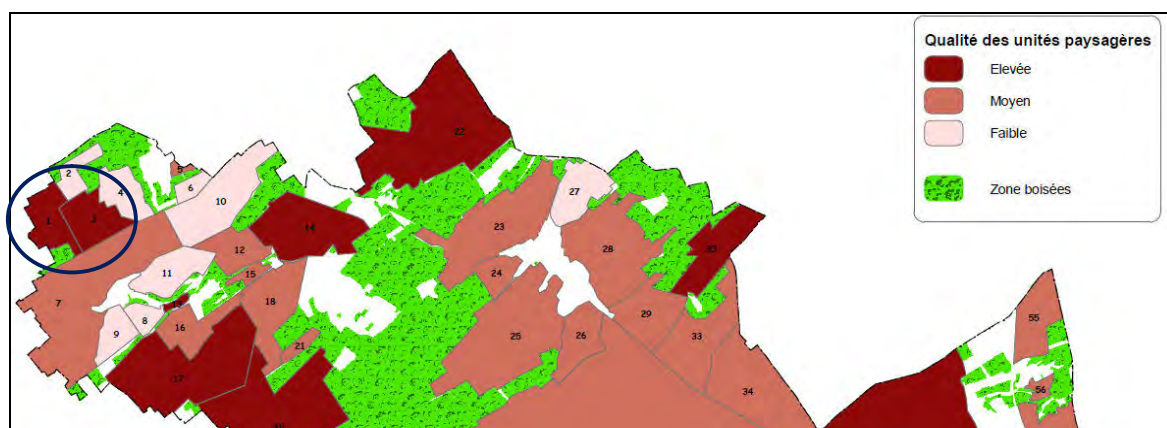
*'Tout projet éolien doit être soumis à une étude paysagère spécifique analysant en particulier les impacts sur les PIP et examinant les implantations pour éviter toute atteinte aux paysages. Etant donné l'impact significatif d'un projet éolien sur les paysages oheytois et la préservation du patrimoine paysager, en particulier pour les PIP, les implantations d'éoliennes ne sont pas autorisées dans et aux abords de ces zones d'intérêt paysager et **notamment dans la campagne d'Ohey située entre Gesves et Evelette.***

Les périmètres de sensibilité visuelle du Schéma de Structure de Gesves (2003)

Le SSC de Gesves a défini des périmètres de sensibilité visuelle 'à l'intérieur desquels tout actes et travaux doivent faire preuve d'un effort significatif d'intégration visuelle. Lors de la délivrance de permis, le critère d'impact visuel au sens de la fermeture des vues longues et de l'inter-visibilité (habitat proche, route de passages fréquents, ...) du projet sera donc particulièrement étudié.'

Schéma de Structure de Havelange (2006)

Le SSC de la commune de Havelange a déterminé des unités paysagères de qualité faible, moyenne ou élevée. Deux unités situées à environ 2 km du projet ont été qualifiées de valeur élevée ; elles sont reprises dans le tableau suivant et sur les extraits des cartes du SSC présentés ci-dessous.



**Figure 53 : Carte de la structure paysagère, les différentes unités paysagères au-dessus et leur qualité en-dessous (Schéma de Structure de Havelange, 2006).**

<sup>39</sup> Le Plan Communal de Développement de la Nature d'Ohey (1999) a délimité deux grandes zones d'intérêt paysager :

- La ZIP A sur Reppe, Wallay et le Gros d'Ohey, reprise presque intégralement par une ZIP du SSC ;
- La ZIP B sur Evelette, Libois, Tahire, Goesnes, Résimont, Jallet et Fillée, réduite et découpée en plusieurs ZIP au SSC.



**Tableau 49 : Liste des périmètres d'intérêt paysager au sein du périmètre d'étude rapproché.**

N°	Commune	Dénomination	Source
1	Ohey, Gesves	Périmètre d'intérêt paysager de la campagne d'Ohey, Borsu et Sorée	PdS
2	Gesves, Assesse	Périmètre d'intérêt paysager de la Neuve Cour et de Thirifays	PdS
3	Gesves, Assesse	Périmètre d'intérêt paysager du château de Wagnée	PdS
4	Assesse	Périmètre d'intérêt paysager du Bois Bruce	PdS
5	Gesves	Périmètre d'intérêt paysager du Bois de Gesves et d'Arche et du château d'Haltinne	PdS
6	Havelange	Périmètre d'intérêt paysager du château de Doyon	PdS
7	Havelange	Périmètre d'intérêt paysager du château de Froidmont	PdS
8	Ohey	Zone d'intérêt paysager de Turelure	SSC Ohey + PdS
9	Ohey	Zone d'intérêt paysager du ruisseau de Gesves	SSC Ohey
10	Ohey	Zone d'intérêt paysager de Petit Wallay	SSC Ohey
11	Ohey	Zone d'intérêt paysager du ruisseau de Pourri Pont	SSC Ohey
12	Ohey	Zone d'intérêt paysager du ruisseau de Flème	SSC Ohey
13	Ohey	Zone d'intérêt paysager du ruisseau de Vyle et du hameau de Eve	SSC Ohey
14	Ohey	Zone d'intérêt paysager du ruisseau de Vyle	SSC Ohey
15	Ohey	Périmètre et zone d'intérêt paysager du Bois des Grands Triches	SSC Ohey + PdS
16	Gesves	Périmètre d'intérêt paysager et périmètre de sensibilité visuelle du village de Sorée	SSC Gesves + PdS
17	Gesves	Périmètre de sensibilité visuelle de la plaine alluviale du Samson depuis Francesse jusqu'à Houyou en passant par Champia	SSC Gesves
18	Gesves	Périmètre de sensibilité visuelle de la plaine alluviale et des versants de la vallée du ruisseau des Fonds de Gesves	SSC Gesves
19	Gesves	Périmètre de sensibilité visuelle de la campagne entre Pourrain et Houyou et vallée du ruisseau de Hoûte	SSC Gesves
20	Gesves	Périmètre de sensibilité visuelle de Gramptinne	SSC Gesves
21	Gesves	Périmètre d'intérêt paysager et périmètre de sensibilité visuelle de la Haute Arche	SSC Gesves + PdS
22	Gesves	Périmètre de sensibilité visuelle de Faulx-les-Tombes	SSC Gesves
23	Gesves	Périmètre de sensibilité visuelle de Là-Bas	SSC Gesves
24	Havelange	Unités visuelles de grande qualité de Doyon	SSC Havelange

Les périmètres d'intérêt paysager / de sensibilité visuelle les plus proches du projet sont les n°1, 8, 9, 16, 17 et 18. Ils entourent le site d'implantation du projet éolien. Le périmètre n°17 est issu du SSC de Gesves et l'éolienne 1 se trouve en bordure (à 20 m). Le n°1 est un périmètre du plan de secteur qui n'a pas été entièrement retenu par le SSC d'Ohey ; il se trouve à 150 m de l'éolienne 6. Les quatre autres se trouvent entre 520 et 1 200 m des éoliennes en projet.

**Points et lignes de vue remarquables (PLVR)**

Les points et les lignes de vue remarquables sont des lieux ponctuels ou linéaires d'où l'on jouit d'une vue particulièrement belle (ADESA, 1995).

L'inventaire des points et lignes de vue remarquables a été déterminé pour la Wallonie par l'ADESA asbl (PVR-ADESA et LVR-ADESA). Cependant, ce travail n'est pas encore terminé dans le périmètre d'étude ; il est en cours et se basera sur les propositions des Schémas de Structure communaux de Gesves et Ohey.

Le SSC d'Ohey propose de nombreux points de vue remarquables et lignes de vues déambulatoires dont les plus significatifs pour l'étude (orientés vers le projet ou localisés à proximité directe de celui-ci) sont cartographiés sur la carte n°8c.

Le SSC de Havelange a également inscrit des points de vue remarquables sur son territoire ; ils sont également repris sur la carte n°8c.

Par contre, la commune de Gesves ne propose pas de points de vue remarquable dans le cadre de son SSC. Le travail de recherche des points de vue significatifs sur cette commune est donc réalisé par l'auteur de l'étude. Le principal point de vue qui offre une vue longue et ouverte sur la campagne de Borsu est celui situé au niveau de l'ancien couvent de Francesse, à 1 300 m de la première éolienne. Il est également localisé sur la carte n°8c.

- Voir CARTE n°8c : Paysage et patrimoine

Les lignes de vue les plus proches du projet se situent le long de la rue de Ciney (route N921), à minimum 140 m de l'éolienne 6, et sur la rue de Gesves, devant le château de Wallay, à 700 m.

**4.6.3.6 Eléments patrimoniaux****Patrimoine exceptionnel**

Parmi la liste du patrimoine exceptionnel du Service Public de Wallonie, treize monuments (M) et/ou sites (S) ont été répertoriés au sein du périmètre d'étude lointain (rayon de 15 km autour des éoliennes). Ils sont repris dans le tableau ci-dessous et sur la carte n°8b.

- Voir CARTE n°8b : Zones de visibilité.

**Tableau 50 : Liste du patrimoine exceptionnel présent au sein du périmètre d'étude lointain.**

N°	Nature du site	Commune	Localité	Dénomination du bien exceptionnel
1	M	Gesves	Haltinne	Château de Haltinne : façades, toitures et douves, y compris escalier d'honneur
2	S	Ohey	Hodoumont	Le site du château d'Hodoumont et le parc en ce compris la pyramide de pierre, les bassins reliés par l'étroit canal flanqué de deux pyramidions de pierre, la charmille, l'allée de tilleuls axée sur la cour d'honneur, l'allée double de hêtres au sud, l'allée de tilleul en bordure de la route vers Goesnes.
3	M	Ohey	Libois	La chapelle Saint-Hubert
4	M	Ohey	Goesnes	La chapelle Saint-Pierre
5	M	Ohey	Baya	Stucs du vestibule et du grand salon et trois plafonds peints dans le château-ferme de Baya
6	M&S	Modave	Modave	Le château des Comtes de Marchin et ses dépendances: bâtiments bordant la cour d'honneur : portail d'entrée, château, écuries, dépendances (M) et ensemble formé par

N°	Nature du site	Commune	Localité	Dénomination du bien exceptionnel
				ledit château, ses dépendances et le parc (S).
7	M	Huy	Huy	La collégiale Notre-Dame
8	M	Huy	Huy	La fontaine monumentale (du Marché), dite le Bassinia
9	M	Andenne	Andenne	La collégiale Sainte-Begge
10	SA*	Andenne	Sclayn	Les grottes paléolithiques de Sclayn
11	M	Namur	Marche-les-Dames	Les bâtiments et murailles de l'Abbaye du Vivier à Marche-les-Dames, à l'exception des constructions postérieures à la fin du XVIII <sup>e</sup> siècle
12	S	Namur	Marche-les-Dames	Les rochers de Marche-les-Dames
13	M	Assesse	Crupet	Le donjon de Crupet

\* SA : site archéologique

Deux éléments du patrimoine exceptionnel se trouvent au sein du périmètre d'étude rapproché, à savoir le château de Haltinne situé à 4,6 km de la première éolienne et le site du château d'Hodoumont à 4,7 km.

D'autre part, les deux chapelles classées exceptionnelles sur le territoire d'Ohey se trouvent entre 5 et 7 km du projet.

### Patrimoine classé

Parmi la liste du patrimoine classé du Service Public de Wallonie, huit monuments (M) et/ou sites (S) ont été répertoriés au sein du périmètre d'étude rapproché du projet (rayon de 5 km autour des éoliennes). Ils sont repris dans le tableau suivant et sur la carte n°8c.

► Voir CARTE n°8c : Paysage et patrimoine

**Tableau 51 : Liste du patrimoine classé présent au sein du périmètre d'étude rapproché.**

N°	Nature du site	Commune	Localité	Dénomination du bien classé
1	M / S	Havelange	Doyon	La chapelle Saint-Nicolas, à Doyon (M) ainsi que l'ensemble formé par cette chapelle et ses abords (S)
2	M / S / EA*	Havelange	Barsy	Le manoir de Froidefontaine à Barsy à savoir le manoir proprement dit, les douves, le pont et la tour-porche (M) l'ensemble des bâtiments colorés en hachuré sur le plan (EA) ainsi que l'ensemble formé par les bâtiments et les terrains environnants (S).
3	S	Ohey	Evelette	Ensemble formé par la ferme dite "La Rochette"
4	M / S	Assesse	Florée	Un calvaire à Florée (M) ainsi que l'ensemble formé par ce calvaire et les deux tilleuls (S)
5	M / EA / ZP	Assesse	Florée	Façades, toitures et stucs intérieurs de <b>l'église Sainte-Geneviève</b> ainsi que le mur du cimetière l'entourant (M), la <b>ferme des Moines</b> en ce compris le mur de clôture de la propriété mais à l'exclusion du hangar récent qui s'y adosse, et le <b>presbytère</b> à l'exclusion de l'annexe récente qui s'y adosse (EA) et établissement d'une zone de protection autour de l'ensemble formé par l'église Sainte-Geneviève, la ferme des Moines, le presbytère et le noyau central du village de Florée (ZP)
6	S	Assesse	Florée	Deux tilleuls sis devant l'église Sainte-Geneviève

N°	Nature du site	Commune	Localité	Dénomination du bien classé
7	S	Assesse	Wagnée	Ensemble formé par la voûte de Wagnée et le chemin communal dit du Moulin au sud de la voûte jusqu'au carrefour de l'ancien chemin n°14 et au nord de la voûte sur la quinzaine de mètres où il est bordé de murs de soutènement
8	S	Gesves	Haltinne	Château de Haltinne (M classé exceptionnel) et ensemble formé par cet édifice et les terrains environnants (S)

\* EA : Ensemble architectural ; ZP : zone de protection

Aucun élément du patrimoine classé ne se trouve à proximité immédiate du site du projet. La Chapelle Saint-Nicolas est le monument le plus proche, il se trouve à 3 km.

### Patrimoine monumental

Sur base des ouvrages du patrimoine monumental de la Belgique en province de Namur (Ministère de la Région wallonne, Namur, arr. de Namur, 1998), un ensemble de monuments est répertorié comme valant le classement dans un périmètre de 1 km autour des éoliennes : il s'agit de la ferme et du château de Wallay, situés à 840 m de l'éolienne 6.

► Voir CARTE n°8c : Paysage et Patrimoine

**Tableau 52 : Liste du patrimoine monumental dans un rayon de 1 km autour du projet.**

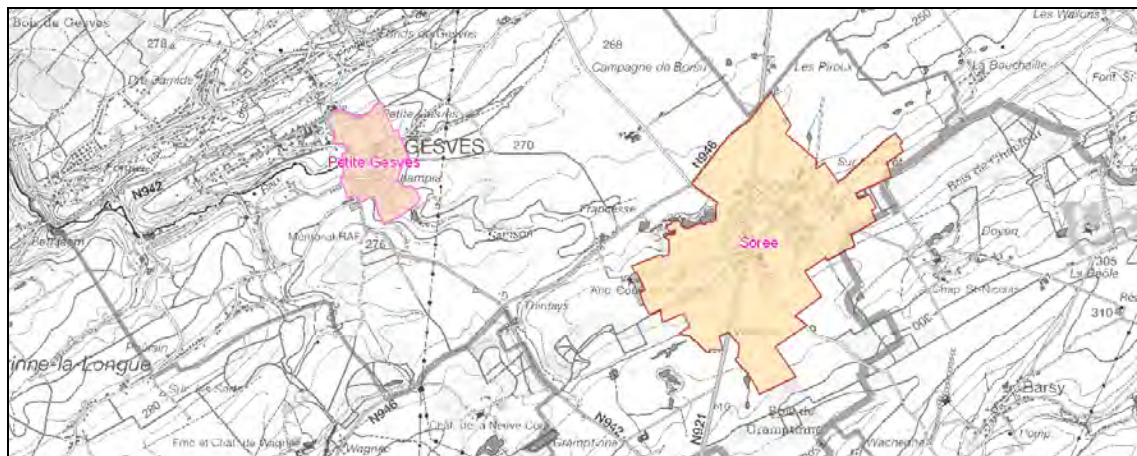
N°	Nature du site	Commune	Localité	Dénomination du bien monumental
1	M	Ohey	Wallay	Ferme et château de Wallay

### PICHE, RGBSR et ZPU

Au sein du périmètre d'étude rapproché du projet (rayon de 5 km autour des éoliennes), trois périmètres d'intérêt culturel, historique et esthétique (PICHE) ont été recensés au plan de secteur : Sorée, Florée et Libois. Ils sont repris sur la carte n°8c.

► Voir CARTE n°8c : Paysage / Patrimoine

Au sein de ce même périmètre, deux villages sont soumis au Règlement Général sur les Bâtisses en Site Rural (RGBSR) : Sorée et Petite Gesves (*voir carte ci-dessous*).



**Figure 54 : Localisation des périmètres d'application du RGBSR (WebGis du SPW, 2012).**

Enfin, aucune zone protégée en matière d'urbanisme (ZPU) n'est inscrite sur les communes de Gesves et Ohey.

### **Arbres et haies remarquables**

Au sein du périmètre d'étude immédiat (rayon de 1 km autour des éoliennes), dix arbres remarquables ont été recensés (source : Portail cartographique du Service public de Wallonie, 2012). Ils sont repris dans le tableau suivant et sur la carte n°8c.

► Voir CARTE n°8c : Paysage et Patrimoine

**Tableau 53 : Liste des arbres remarquables au sein du périmètre d'étude immédiat.**

N°	Commune	Localisation	Espèce
1	Gesves	Campagne de la ferme de Borsu et Champia	Charme commun, intérêt paysager
2	Ohey	Rue de Gesves, face à l'entrée de la ferme de Wallay	Tilleul de Hollande appelé 'Tilleul Saint-François, intérêt historique et paysager
3	Ohey	Rue de Gesves, face à l'entrée du château de Wallay	Tilleul de Hollande, intérêt paysager
4	Ohey	Parc du château de Wallay	Site d'arbres remarquables dans le parc du château
5	Ohey	Rue du château, à l'entrée de la ferme de la Vallée	Tilleul de Hollande, intérêt historique
6	Ohey	Ferme de la Vallée	Alignement de Tilleuls de Hollande en prairie, intérêt paysager

Tous ces arbres se trouvent à plus de 700 m des éoliennes sauf le n°1, le charme isolé dans la campagne, qui se trouve à 160 m de l'éolienne 1.

### **Sites archéologiques**

Le Service de l'Archéologie de la Direction extérieure de Namur (DGO4) précise qu'aucune éolienne ne se trouve en zone archéologique.

## **4.6.4 Incidences en phase de réalisation**

### **4.6.4.1 Impact visuel des installations de chantier**

Durant le chantier, les incidences visuelles concernent essentiellement les deux grandes grues (de 500 et 800 t) ainsi que les éoliennes à différents stades de construction. A proximité immédiate du site, il y aura également la présence des engins de chantier et des conteneurs temporaires de commodité.

L'impact visuel des installations de chantier n'est pas problématique au vu du caractère temporaire des travaux et de l'éloignement par rapport aux premières habitations.

#### **4.6.4.2 Impact sur les sites archéologiques**

Dans son courrier du 24 septembre 2012, le Service de l'Archéologie de la Direction extérieure de Namur (DGO4) déclare n'avoir connaissance d'aucun site archéologique au niveau des éoliennes en projet. Il demande toutefois d'être prévenu avant le début des travaux afin d'assurer un suivi pour prévenir toute découverte fortuite.

- Voir ANNEXE B : Avis préalable du Service Archéologie de la DGO4

#### **4.6.4.3 Impact sur les arbres et haies remarquables**

Un charme remarquable se trouve le long du chemin d'accès à l'éolienne 1. Il s'agira de prendre les mesures nécessaires lors du chantier pour ne pas abimer cet arbre lors des passages des camions et convois exceptionnels au niveau de ses branches, mais également des racines. Ainsi, il conviendra au niveau de cet arbre d'effectuer l'élargissement permanent du chemin et la tranchée de raccordement du côté opposé, mais aussi de réaliser un élargissement temporaire, toujours du côté opposé, pour permettre un contournement suffisant des branches et du système racinaire par les camions.



**Figure 55 :** Charme remarquable le long du chemin

#### **4.6.5 Incidences en phase d'exploitation**

##### **4.6.5.1 Modèle d'éolienne**

Le choix définitif d'un modèle d'éolienne de la gamme 2 à 3,4 MW n'aura pas d'incidence paysagère particulière compte tenu des différences morphologiques limitées entre modèles. Seule la marque Enercon présente une caractéristique morphologique particulière, à savoir une forme arrondie des nacelles alors que tous les autres constructeurs proposent des nacelles de formes rectangulaires.

La distance existante entre le projet et les parcs éoliens des environs, existants ou autorisés, n'amène pas l'auteur d'étude à formuler de recommandation à ce niveau.

Les photomontages ont été réalisés avec le modèle d'éolienne REpower 3.2, avec un mât de 93 m de haut et un rotor de 114 m de diamètre, soit le modèle présentant le plus grand diamètre de rotor parmi les quatre modèles envisagés par le promoteur. Ces photomontages sont représentatifs de l'impact paysager d'éoliennes d'environ 150 m de hauteur totale.

► Voir PHOTOMONTAGES

#### 4.6.5.2 Zones de visibilité des éoliennes

Les zones de visibilité des éoliennes, qui traduisent l'étendue géographique de l'impact visuel du projet, sont illustrées à la carte n°8b.

► Voir CARTE n°8b : Zones de visibilité

Ces zones de visibilité sont calculées pour une hauteur d'éolienne de 150 m en fonction de la topographie, d'après les courbes de niveau de l'IGN (maille de 10 m x 10 m et précision de 5 m en altitude), et en tenant compte des zones boisées au plan de secteur (hauteur d'arbre de 30 m).

Sur la carte, les zones grisées sont les zones où il ne sera pas possible de percevoir les éoliennes. A contrario, les zones jaunes sont les zones d'où les éoliennes seront potentiellement visibles (en tout ou en partie) si l'on ne tient compte que de la topographie et des forêts. En effet, la visibilité des éoliennes mise en évidence sur la carte ne tient aucunement compte des obstacles visuels autres que le relief et les boisements (agglomérations, villages, etc.).

La visibilité du projet éolien de Gesves et Ohey présente les caractéristiques suivantes :

- La structure du terrain, aligné entre tiges et chavées, marque évidemment la visibilité du projet : visible depuis le sommet des tiges et depuis leurs versants orientés vers le projet, les éoliennes ne le seront plus depuis les chavées voisines et les versants opposés des tiges. La visibilité a donc une orientation nord-est / sud-ouest et est plus étalée dans ce sens, tandis qu'elle est rapidement limitée vers le nord-ouest et le sud-est (3-4 km). D'autre part, cette structure alignée et régulière s'estompe rapidement vers le nord.
- Au-delà de 5 km, la visibilité sera très limitée en-dehors des zones sud-ouest et nord-est : ces dernières correspondent à la prolongation des tiges au niveau d'Assesse et Courrière d'un côté, et de Libois, Goesnes et Perwez de l'autre.
- Depuis le versant nord de la Meuse, il sera potentiellement possible de percevoir le projet à grande distance depuis Vezin, Landenne, Wartet, Ville-en-Waret, Petit-Waret et Hingeon, ainsi que très ponctuellement depuis la commune de Namur.
- Au sud-est, le projet sera potentiellement et ponctuellement visible depuis quelques lieux de vie tels que Sovet, Braibant, Shaltin, Montegnet, Les-Avins ou Borsu.

La visibilité du projet sera accentuée par la présence d'un balisage. En effet, en raison de leur localisation en zone de catégorie C, les éoliennes devront être balisées conformément à la circulaire ministérielle GDF-03 qui définit les prescriptions en la matière sur le territoire belge. Parmi les options autorisées par cette circulaire, le promoteur a choisi, pour le balisage diurne, de peindre une bande rouge de 3 m de large à mi-hauteur du mât des éoliennes et d'équiper chaque nacelle d'un feu blanc à éclat (intensité 20 000 cd). Pour le balisage nocturne, il a opté pour des feux d'obstacles rouges continus de basse intensité (10 cd) à 40 m de hauteur sur les tours et un feu rouge clignotant d'intensité moyenne (2 000 cd) sur les nacelles.

► Voir PARTIE 3.3.2.7 : Balisage

Ce balisage du projet éolien renforce la visibilité diurne, par contraste de la bande rouge avec l'arrière-plan et clignotement du feu blanc, et implique également une visibilité nocturne importante du fait du clignotement du feu rouge. Cependant, des solutions techniques existent pour limiter l'impact du balisage lumineux sur les riverains ; elles sont examinées au point 4.12.6.4.

► Voir PARTIE 4.12.6.4 : Impact du balisage lumineux sur la santé



#### 4.6.5.3 Cartographie des contraintes paysagères et patrimoniales

Selon la 'Cartographie des contraintes environnementales et paysagères à l'implantation des éoliennes sur le territoire wallon' (SPW-DGATLP et FUSAGx, 2006), dont la méthodologie est présentée au chapitre 2, l'ensemble du projet se situe en zone de sensibilité paysagère mais en dehors de toutes zones de sensibilité patrimoniale (cf. figures suivantes).

La zone de sensibilité paysagère dans laquelle se situe le projet correspond à deux **unités paysagères villageoises patrimoniales, dessinées autour de Sorée et Petite Gesves**, tous deux soumis au RGBSR. L'objectif paysager attribué à cette zone de sensibilité est de préserver certains villages et leur finage, sans qu'il s'agisse toutefois d'y exclure *a priori* toute implantation d'éoliennes ; l'impact de l'implantation d'éoliennes à proximité de ces villages doit y être analysé au cas par cas.

Les éoliennes du projet modifieront le cadre paysager proche de ces deux village et hameau, comme détaillé au point 4.6.5.6. Depuis le périmètre de Petite Gesves, le projet éolien sera visuellement présent mais à des degrés divers, en fonction de l'ouverture visuelle disponible à travers le bâti et la végétation et selon le relief. La ligne d'éoliennes courbe et de hauteur décroissante y apparaîtra généralement de manière lisible sur la campagne de Borsu. Depuis le village de Sorée, le projet éolien sera également visible mais rarement dans sa totalité. La visibilité et la lisibilité du projet seront plus grandes depuis la périphérie du village.

Les éoliennes constitueront donc de nouveaux points d'appel dans la structure paysagère de la campagne proche de Petites Gesves et Sorée. Les qualités architecturale et urbanistique de ces deux village et hameau ne seront toutefois pas mises en cause.

- ▶ Voir PARTIE 4.6.5.6 : Perception depuis les lieux de vie proches
- ▶ Voir PHOTOMONTAGES N°2, 14, 15, 16
- ▶ Voir ANNEXE B : Avis préalable de la Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture de la DGO4

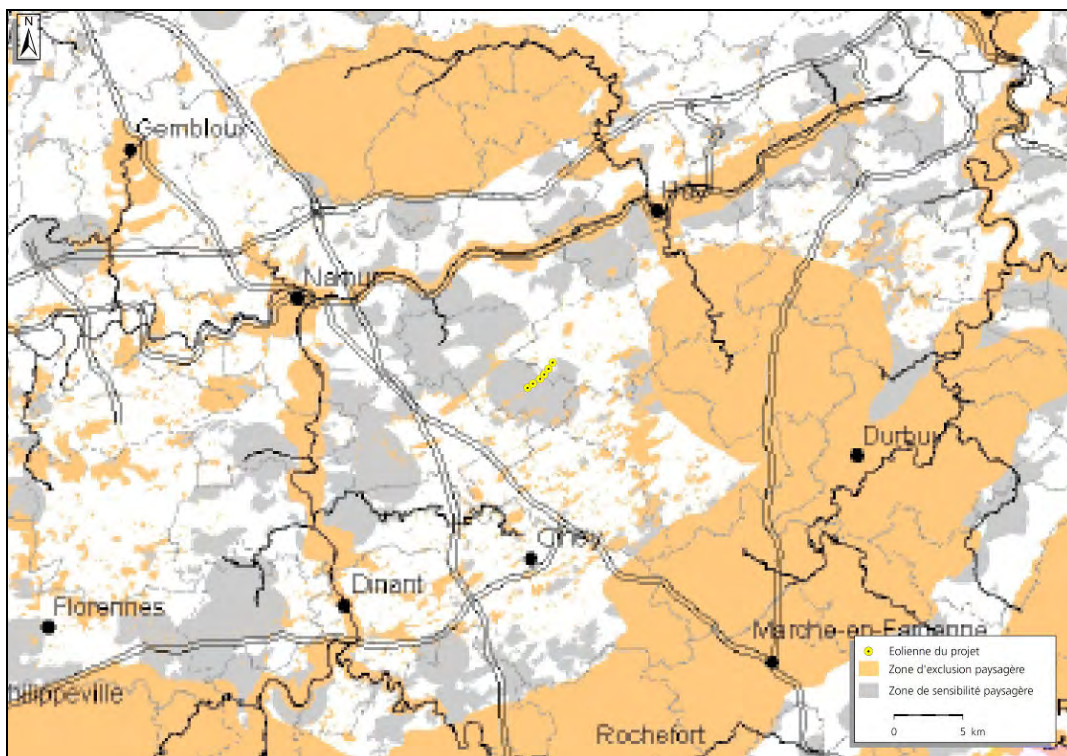
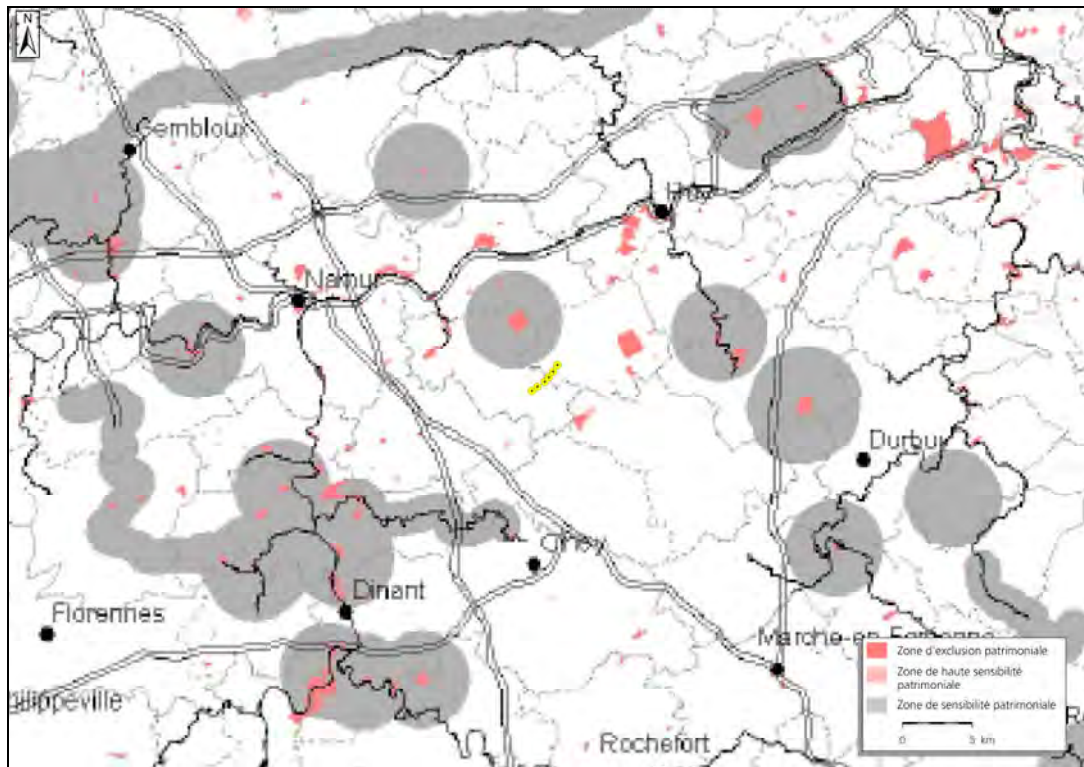


Figure 56 : Localisation du site d'étude sur la carte 'Patrimoine paysager' de la 'Cartographie des contraintes environnementales et paysagères à l'implantation des éoliennes sur le territoire wallon' (source : SPW-DGATLP et FUSAGx, 2006).



**Figure 57 :** Localisation du site d'étude sur la carte 'Patrimoine immobilier' de la 'Cartographie des contraintes environnementales et paysagères à l'implantation des éoliennes sur le territoire wallon' (source : SPW-DGATLP et FUSAGx, 2006).

#### 4.6.5.4 L'Atlas des paysages de Wallonie consacré au Plateau condrusien

L'Atlas des paysages de Wallonie consacré au Plateau condrusien (CPDT, 2010) spécifie que l'aire paysagère du plateau agricole de Gesves-Ohey, au cœur de laquelle s'inscrit le projet éolien, est l'une des quatre aires les plus typiques du moyen plateau du vrai Condroz car elle présente la topographie et la morphologie rurale caractéristique.

- Voir PARTIE 4.6.3.2 : Aires paysagères de l'Atlas des paysages de Wallonie du Plateau condrusien

Les éoliennes en projet viendront partiellement modifier la structure paysagère de cette aire du plateau agricole de Gesves-Ohey. Rappelons cependant qu'au droit du projet, cette aire n'est pas reprise comme zone d'exclusion en tant que périmètre représentatif de la diversité des paysages ruraux wallons sur la 'Cartographie des contraintes environnementales et paysagères à l'implantation des éoliennes sur le territoire wallon' (SPW-DGATLP et FUSAGx, 2006). En effet, la chavée qui accueille le site d'implantation du projet a perdu de sa 'typicité' du fait du fort développement de l'agriculture intensive à cet endroit (implantation de bâtiments agricoles peu intégrés).

En ce qui concerne les recommandations données par l'Atlas en matière d'implantation de projets éoliens sur le plateau condrusien, le projet s'articule aux lignes de force du paysage et présente une configuration généralement lisible, sous la forme d'une ligne légèrement courbe où les éoliennes sont espacées selon des intervalles assez réguliers et une direction parallèle à celle des tiges et chavées.

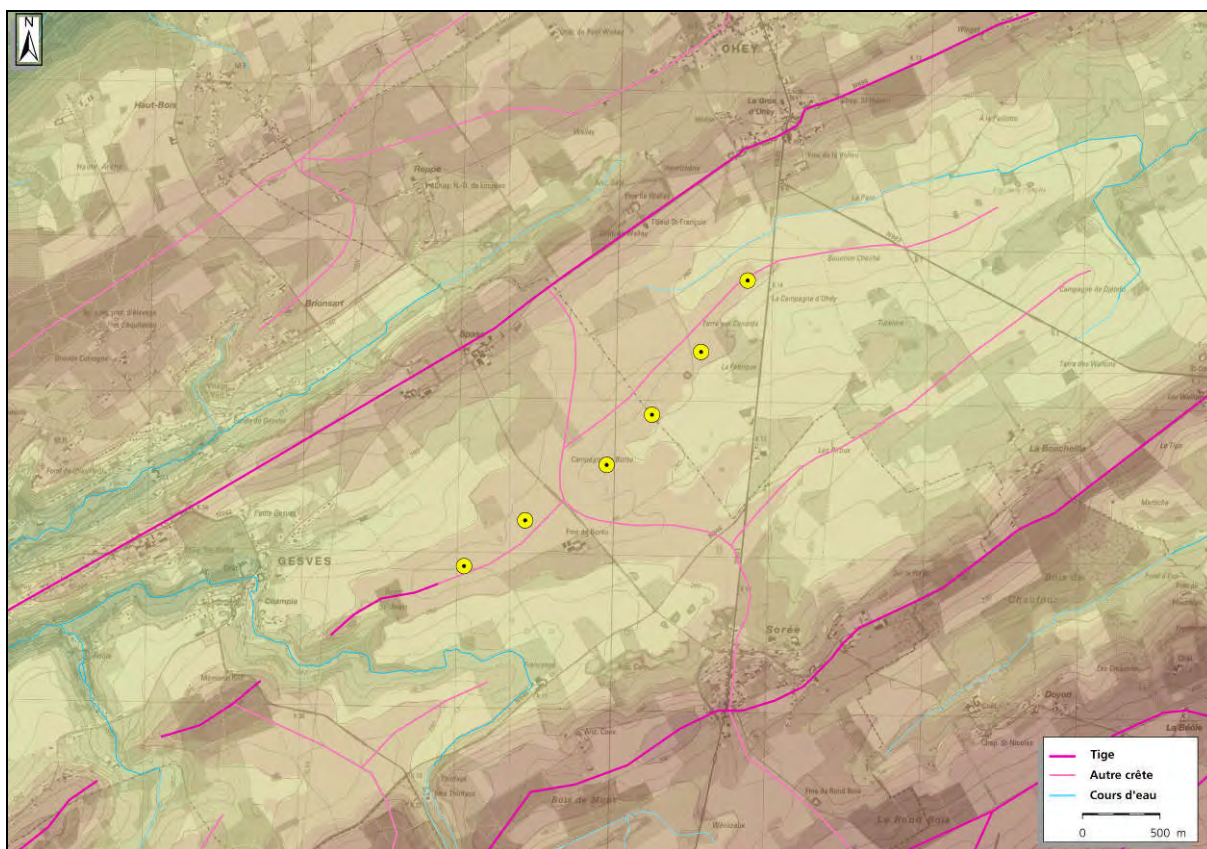
- Voir PARTIE 4.6.5.5 : Relation aux lignes de force du paysage et lisibilité



#### 4.6.5.5 Relation aux lignes de force du paysage et lisibilité

Le rapport qu'entretient un projet éolien avec les lignes de force du paysage peut s'apprécier en référence aux termes de l'article 127 §3 du CWATUPE. Ainsi, lorsqu'un parc éolien souligne ou prolonge une ligne de force principale du paysage (généralement une ligne de crête ou une infrastructure), il peut être considéré qu'il exprime ou renforce la structure paysagère existante. Par contre, si le projet éolien imprime au paysage existant une nouvelle structure, géométrique ou organique selon sa configuration, il le recompose.

Dans le cas du projet de Gesves et Ohey, la ligne de six éoliennes suit une ligne de crête secondaire placée dans une chavée et est relativement parallèle aux deux tiges qui l'encadrent au nord et au sud. En ce sens, **le projet souligne l'orientation de la structure topographique du paysage existant**. En référence aux termes de l'article 127 §3, il s'agit donc d'une structuration du paysage.



**Figure 58 : Carte des lignes de force du paysage.**

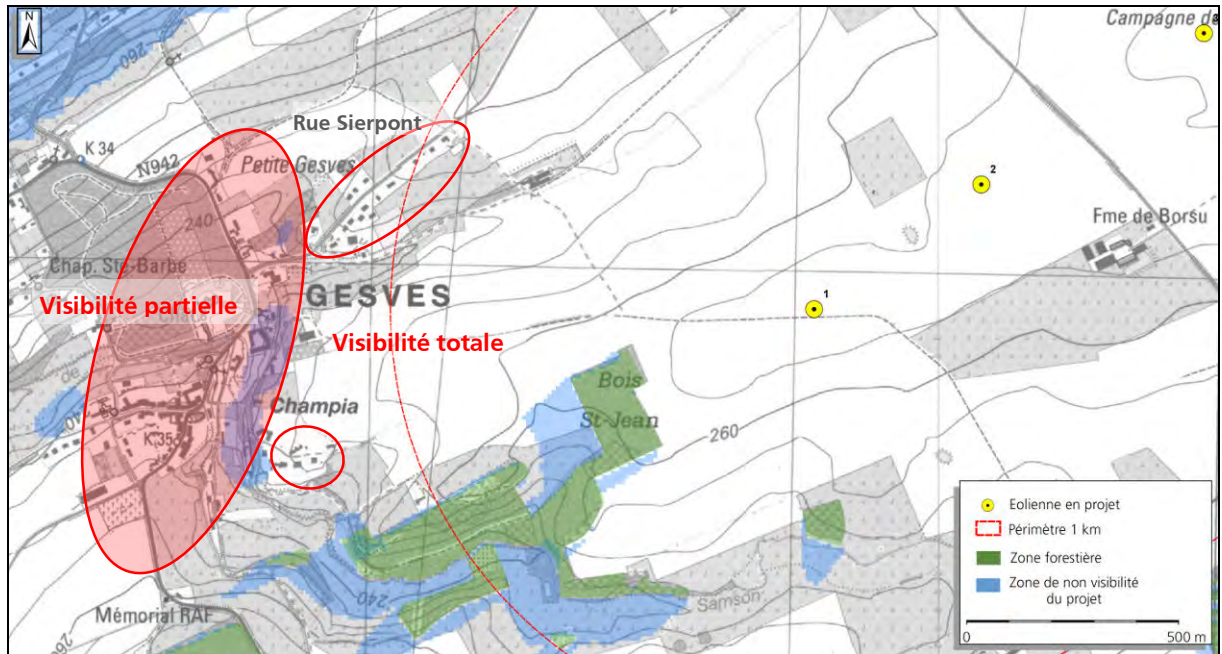
Quant à la lisibilité du projet, elle est dictée par sa configuration et son implantation dans le contexte paysager spécifique du Condroz.

Même si l'implantation des éoliennes au sein d'une chavée implique une perte de lisibilité aux vues plus lointaines lorsque les mâts des éoliennes sont partiellement occultés par les tiges et que seuls les rotors émergent au-dessus des crêtes, **les éoliennes apparaissent, de manière générale, lisibles dans le paysage du fait de leur configuration linéaire et parallèle à l'axe nord-est / sud-ouest d'orientation des tiges et chavées.**

Ajoutons qu'en comparaison avec une implantation sur un tige, une implantation des éoliennes en chavée présente l'avantage d'en réduire leur visibilité ainsi que leur effet de domination aux vues proches.

#### 4.6.5.6 Perception depuis les lieux de vie proches (rayon de 2 km)

##### Le centre ancien de Gesves, Petite Gesves et Champia (>940 m)



**Figure 59 : Extrait de la carte de visibilité centrée sur Gesves Est.**

Depuis ces parties de Gesves proches du projet, les éoliennes seront présentes mais à des degrés divers suivant l'ouverture visuelle disponible et étant donné le caractère accidenté des rues et du relief.

Les éoliennes seront clairement identifiables à l'approche du village de Gesves par la chaussée de Gramptinne (N942). Toutes les éoliennes seront visibles à l'arrière-plan du paysage jusqu'à l'approche du centre ancien marqué par le clocher de l'église. Cependant, elles n'entreront pas en concurrence visuelle avec ce dernier.

- Voir PHOTOMONTAGE N°2

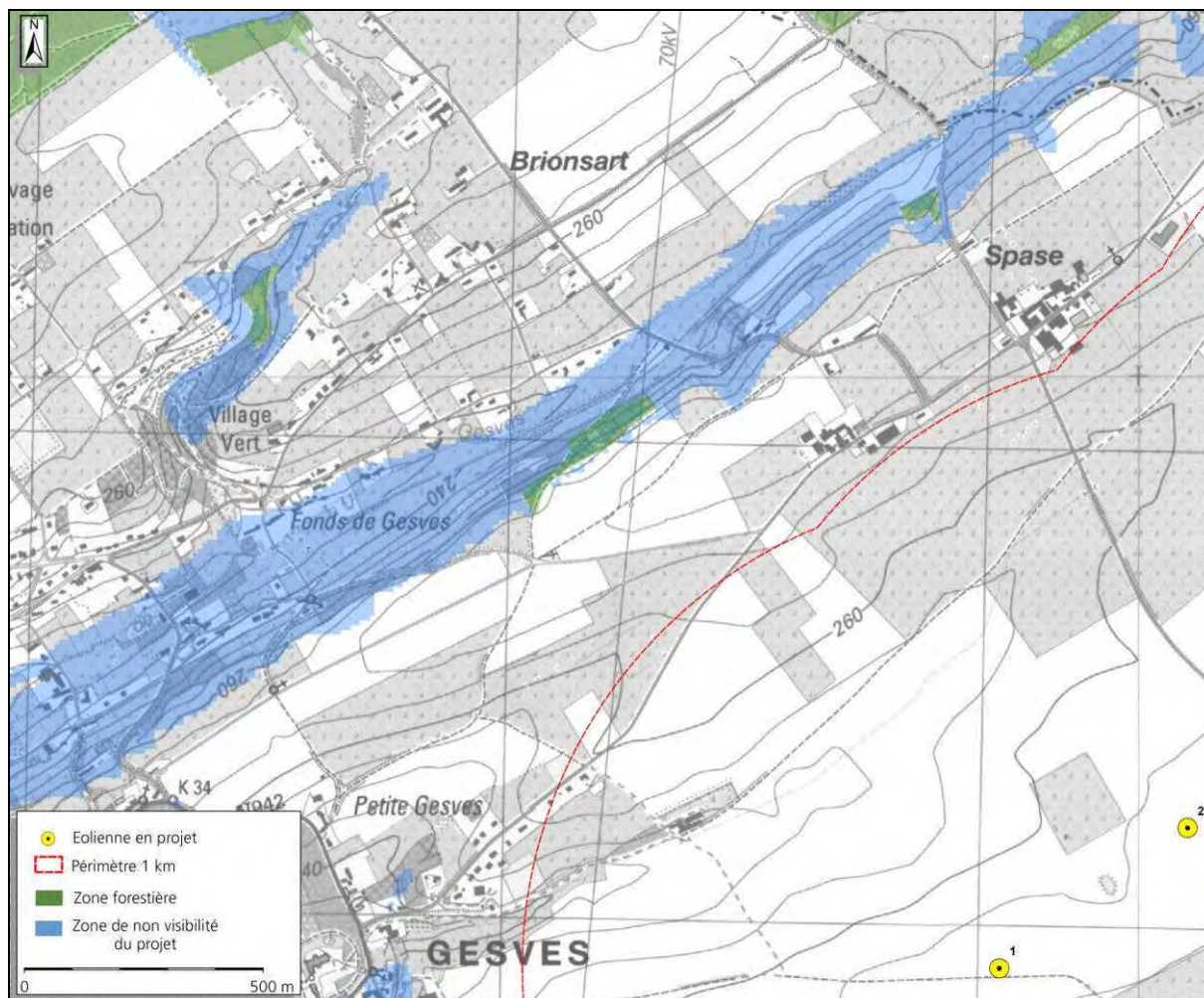
Depuis le Champia, les éoliennes ne seront généralement pas visibles étant donné sa position encaissée mais depuis le haut du hameau, certains ont une vue dégagée depuis leur jardins en direction du projet.

- Voir PHOTOMONTAGE N°3

Depuis ces habitations du Champia ainsi que depuis la chaussée de Gramptinne et la rue Sierpont, qui sont situées à des altitudes supérieures, les vues dans la direction du projet seront modifiées. La ligne d'éoliennes courbe et de hauteur décroissante apparaîtra en émergence sur la ligne d'horizon, formée par le replat dénudé que constitue la campagne de Borsu. Les éoliennes constitueront de nouveaux points d'appel dominant sur l'horizon ; l'éolienne 1 en particulier car elle est la plus proche, sera plus présente et visible jusqu'au centre du bâti de Petite Gesves.

- Voir PHOTOMONTAGES N°2, 3, 4



**Le Fonds de Gesves et le hameau de Brionsart (>1 450 m)****Figure 60 : Extrait de la carte de visibilité centrée sur Gesves Nord.**

Depuis le Fonds de Gesves situé dans la vallée et sur le bas du versant opposé du tige de Space, les éoliennes ne seront pas visibles : rue Bourgmestre René Bouchat, rue Les Fonds, ruelle Burton, etc. (voir zone bleue sur la carte ci-dessus).

Mais depuis Brionsart, situé sur le versant suivant qui fait face au projet, les éoliennes seront visibles à l'arrière-plan du tige de Space. La lisibilité du projet sera caractéristique du contexte condrusien : les éoliennes émergeront de l'arrière du tige avec les mâts en partie occultés par ce dernier. La ligne d'éoliennes suivra les lignes de forces du paysage puisqu'elle se placera selon le même axe que le tige.

La modification du cadre paysager des habitants de Brionsart sera importante d'autant que les machines se placeront dans leur vue privilégiée. Le projet éolien occupera un angle visuel horizontal de près de 60°, qui est bien en deçà de l'angle de vue maximal de la vision humaine (150°<sup>40</sup>).

► Voir PHOTOMONTAGE N°7

<sup>40</sup> L'angle de perception le plus large de l'œil humain est d'environ 150°. Dans cet angle, le cône de reconnaissance visuelle de l'homme, c'est à dire l'angle dans lequel les éléments seront reconnus et identifiés, présente les caractéristiques suivantes : angle horizontal de vision : 40°, angle vertical de vision : 27°.

**Le hameau de Space** (>1 050 m)

Ce hameau, dédié à l'agriculture au vu de la quantité de bâtiments agricoles qui le composent, est situé sur le haut du versant du tige qui fait face à la plaine où est prévu le projet. La vue privilégiée dans cette direction est largement ouverte. La modification du paysage sera donc importante puisque une grande partie de la vue sera occupée par le projet (angle horizontal d'occupation visuelle d'environ 110°). Les éoliennes seront par contre parfaitement lisibles dans le paysage étant donné qu'elles se placent selon une ligne légèrement courbe qui suit la dépression.

► Voir PHOTOMONTAGE N°9

**Le hameau de Reppe** (>1 700 m)

Reppe est situé en partie en contrebas du tige de Space, dans la chavée et en partie sur le sommet de la crête suivante. Il est constitué de trois parties distinctes qui auront des vues très différentes sur le projet (voir figure ci-dessous).

La zone la plus proche du projet, rue de la Houyaude et de la Fosse à la Dièle, jouit d'une vue dégagée vers le tige de Space. Les machines occuperont un angle de vue horizontal d'environ 80°. La lisibilité du projet sera faible étant donné que les rotors des éoliennes émergeront à l'arrière du tige, selon une situation caractéristique du Condroz.

► Voir PHOTOMONTAGE N°8

La zone centrale est très boisée, ce qui empêchera de voir les éoliennes.

La zone Nord, rue Plantis, est plus élevée puisqu'elle se trouve sur le sommet de la crête mais aussi plus éloignée (>2 km). Les quelques habitants de cette partie du hameau verront les éoliennes, en ligne à l'arrière-plan du tige de Space et en partie masquées par les arbres.

La modification du cadre paysager sera donc plus importante pour la partie Sud de Reppe et plus réduite pour sa partie Nord.

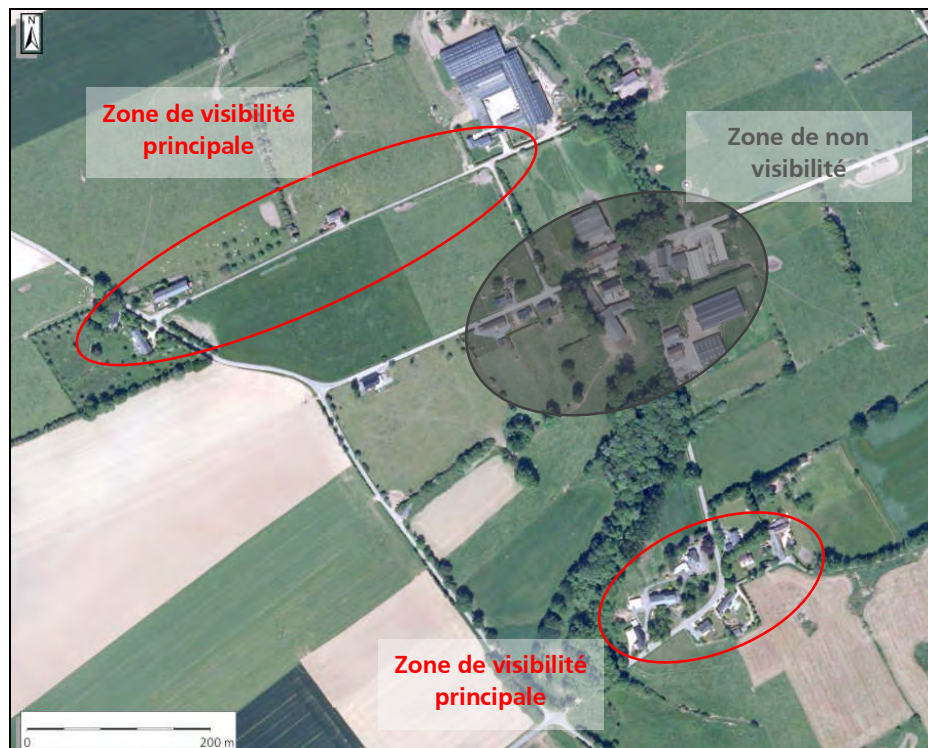
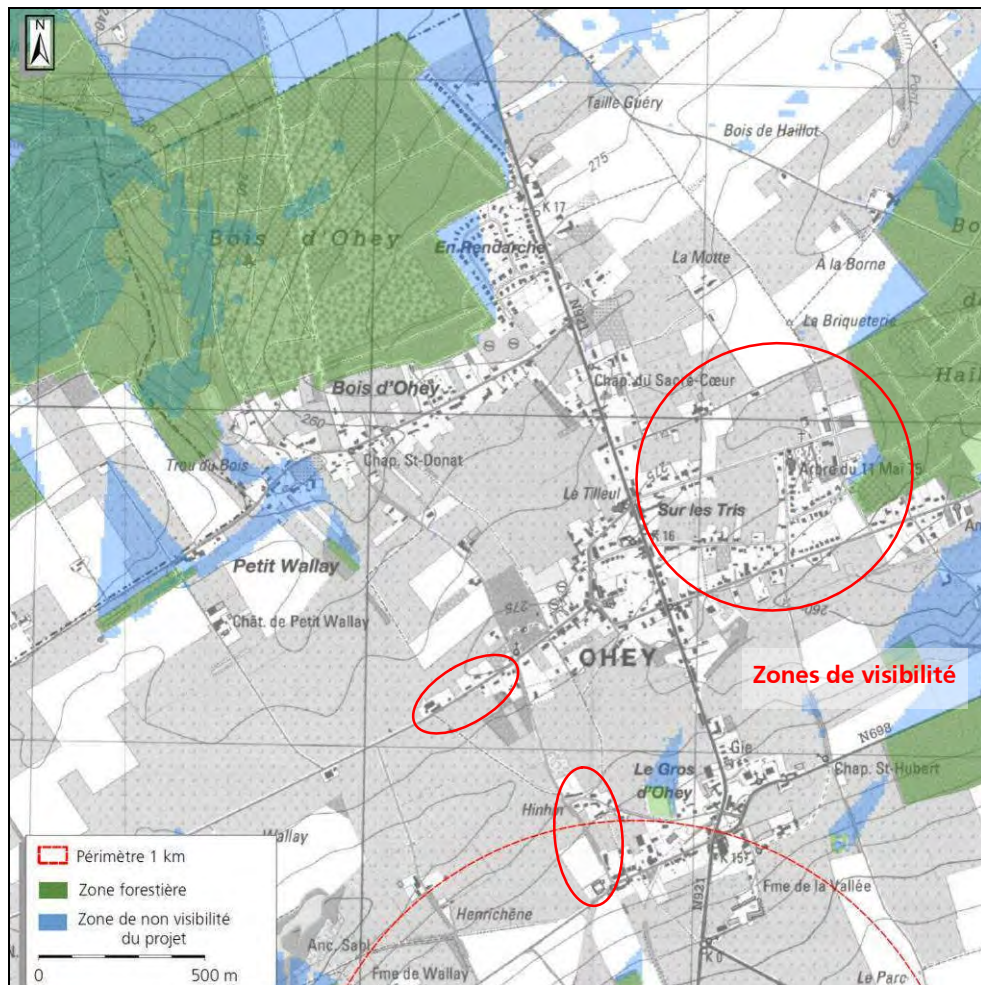


Figure 61 : Vue aérienne sur le hameau de Reppe.



### Le village d'Ohey (> 790 m)



**Figure 62 :** Extrait de la carte de visibilité centrée sur Ohey.

Les éoliennes seront relativement peu présentes dans ce village, pourtant proche et situé en partie sur les tiges. Sa position plus ou moins dans l'axe de la ligne d'éoliennes diminue l'angle de vue horizontal occupé par celles-ci. La densité du bâti et parfois des plantations d'arbres dans les jardins empêchent également la visibilité du projet.

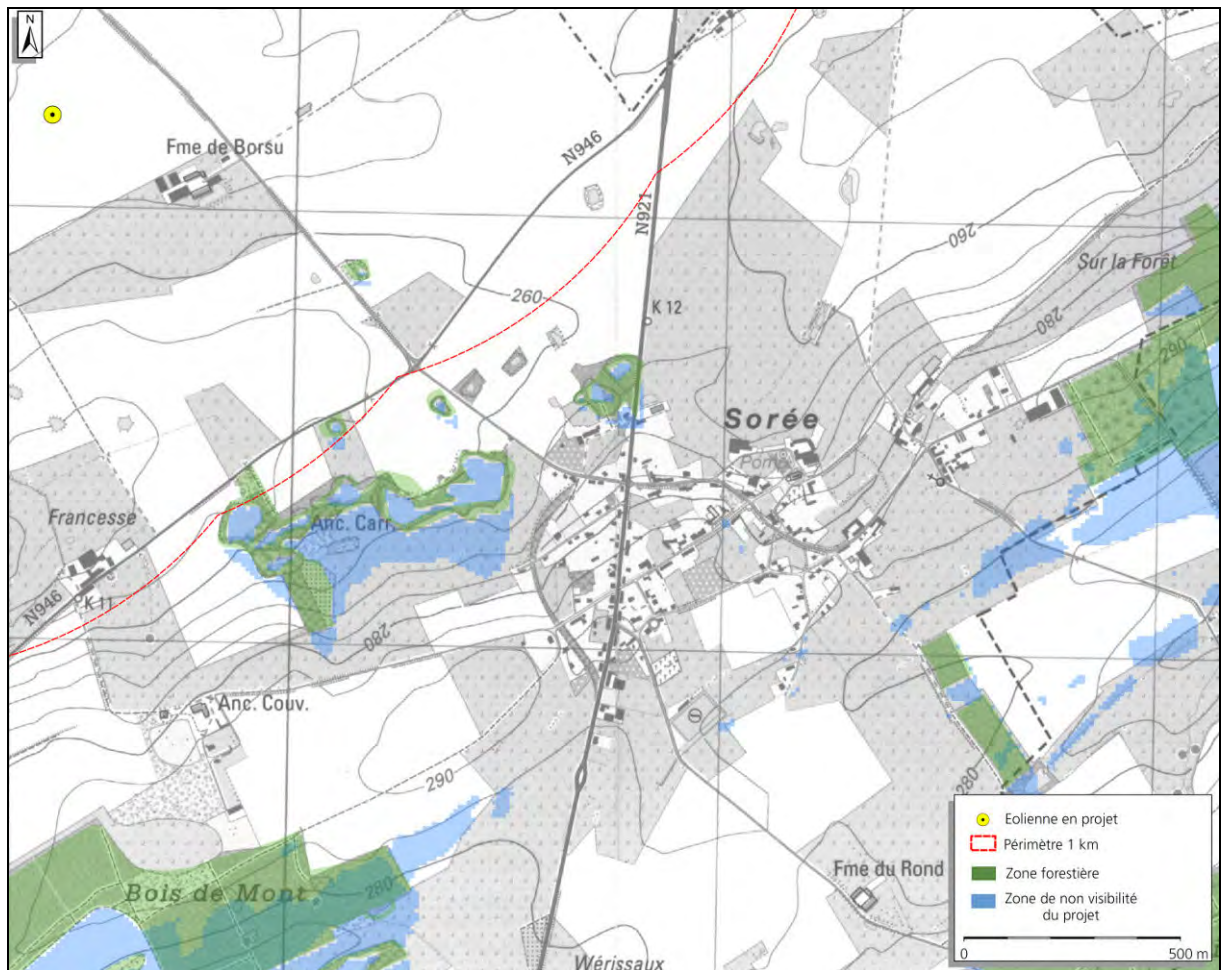
Les éoliennes seront essentiellement visibles depuis le bout des rues de Gesves et du Berger, depuis la rue de Reppe et, à plus grande distance, depuis les rues du Moulin, Marteau et Draily (*voir carte ci-dessus*). Ailleurs, les éoliennes pourront être ponctuellement et partiellement visibles à la faveur d'une ouverture dans le bâti et les plantations.

Le plus souvent, les éoliennes apparaîtront en une ligne fuyante et serrée, qui s'accorde logiquement avec les lignes de force du paysage.

Pour les habitations les plus proches des rues de Gesves, du Berger et de Reppe, les éoliennes seront plus présentes et plus imposantes (en particulier l'éolienne 6). Elles occuperont les vues privilégiées de ses habitants.

► Voir PHOTOMONTAGE N°20

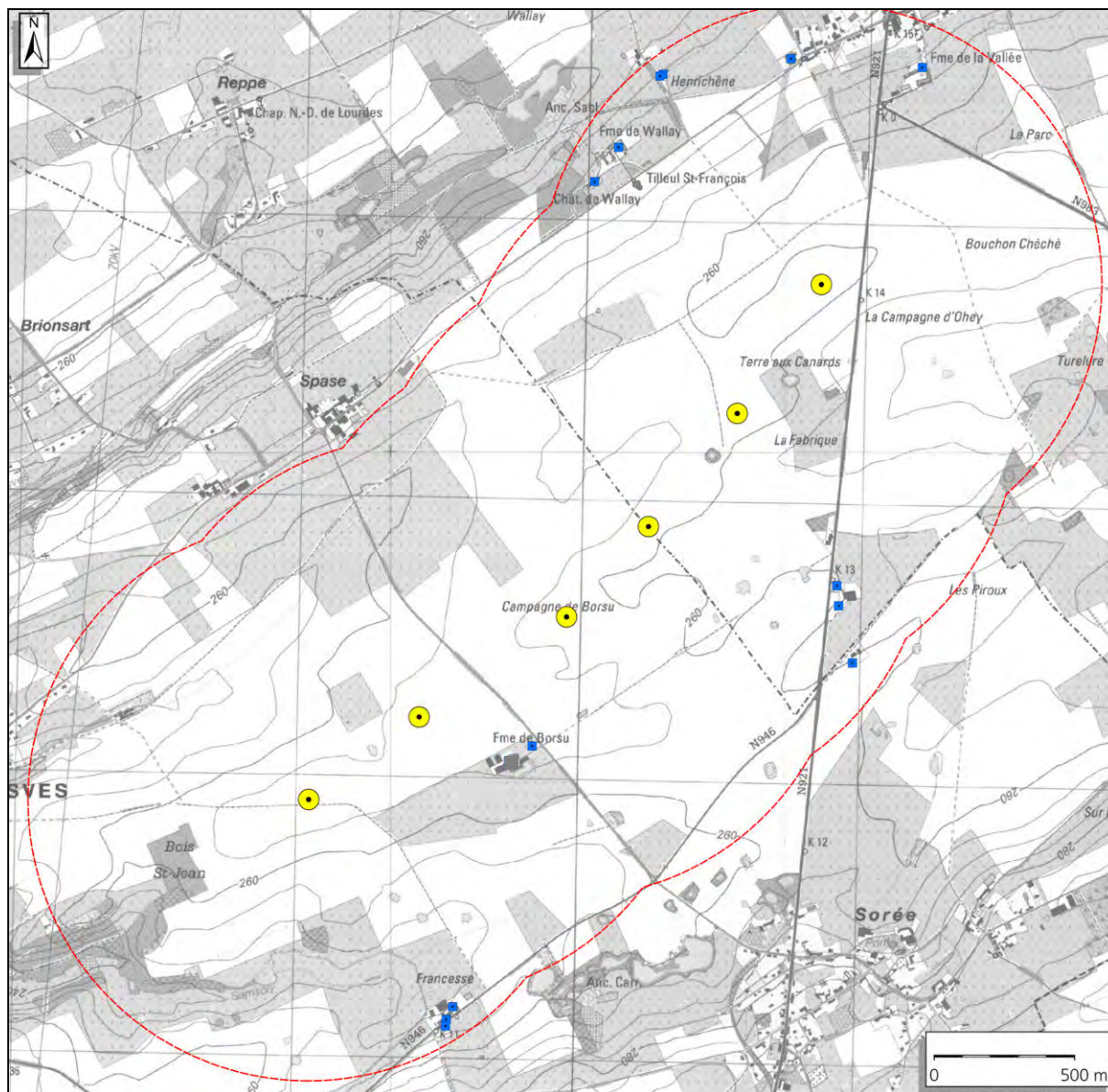


**Le village de Sorée (>1 400 m)****Figure 63 : Extrait de la carte de visibilité centrée sur Sorée.**

Les éoliennes seront visuellement assez présentes depuis ce village situé sur le haut du versant du tige faisant face au projet, malgré les boisements qui le sépare de ce dernier. L'une ou l'autre éolienne sera toujours visible jusqu'au centre bâti étant donné l'altitude élevée du village, l'ampleur de l'angle de vue horizontal occupé par le projet (environ 75°) et sa relative proximité. Le parc éolien sera toutefois rarement visible en entier.


La modification du cadre paysager des habitants de Sorée sera donc relativement importante.

► Voir PHOTOMONTAGES N°14, 15, 16

**Les habitations isolées****Figure 64 : Localisation des maisons isolées dans un rayon d'1 km autour des éoliennes.****Tableau 54 : Perception visuelle depuis les habitations isolées dans un rayon d'un km.**

Lieu de vie	Distance p/r projet	Perception visuelle par les riverains	N° du photo-montage
Ferme de Borsu	410 m	Il s'agit d'une habitation située à côté de la ferme, le long de la route, légèrement en contrebas du sommet. La maison est orientée de telle sorte que ses vues privilégiées se trouvent du côté opposé aux éoliennes, vers le sud-est. Ces dernières deviendront omniprésentes dans le cadre paysager de ses habitants, avec deux éoliennes très proches (410 et 470 m) qui provoqueront un effet d'écrasement de par leur dimension et leur proximité. Par contre la vue privilégiée vers le sud-est ne sera pas modifiée.	12



Lieu de vie	Distance p/r projet	Perception visuelle par les riverains	N° du photo-montage
Habitations de la rue de Ciney (N921)	705-875 m	Les deux habitations placées le long de la route ont une large ouverture visuelle en direction du projet. La vue est actuellement quelque peu déstructurée étant donné la présence de la grande route et des bâtiments agricole modernes. Cependant, la modification du paysage sera importante étant donné la proximité des éoliennes et l'ampleur de l'angle de vue qu'elles occuperont (108°).  Depuis la troisième habitation, attenante à la ferme située à l'écart de la route, les éoliennes seront très peu visibles étant donné la présence des conifères faisant écran entre la maison et le projet.	11
Habitation de la rue de Gesves, à Ohey	810 m	Voir l'analyse de la perception depuis le village d'Ohey au point précédent (voir <i>Partie 4.6.5.4 : Perception visuelle depuis les lieux de vie proches</i> ).	/
Ferme de la Vallée	840 m	Les éoliennes ne seront pas visibles depuis l'habitation de la ferme. La modification du cadre paysager associé à la ferme de la Vallée sera négligeable.	/
Château et ferme de Wallay	865 et 840 m	Depuis le château, une ouverture dans les plantations d'arbres juste dans l'axe du perron, en direction du sud-est, permet une vue sur la campagne d'Ohey. Dans cette ouverture, seules les éoliennes 4 et 5 seront visibles.  Depuis la ferme, étant donné la disposition des bâtiments et la densité des plantations, les éoliennes seront difficilement visibles.  Cependant, depuis les étages, les jardins et les abords du domaine, plusieurs éoliennes pourront être visibles.  	10

Lieu de vie	Distance p/r projet	Perception visuelle par les riverains	N° du photo-montage
		Le cadre paysager des habitants de Wallay sera inévitablement modifié par l'apparition des éoliennes dans la plaine associée au domaine. Cependant, elles seront disposées selon une ligne qui s'inscrit dans les lignes de force du paysage, d'autant que le domaine est situé en sommet de tige (280 m d'altitude par rapport à 260 m pour les éoliennes) tandis que le projet s'installerait au centre de la chavée à une distance visuelle suffisante qui exclut tout effet important de contraste d'échelle.	
Ferme et habitations de Francesse	900-950 m	Deux habitations et une grande ferme composent ce petit hameau situé en contrebas du site d'implantation du projet. Les hangars agricoles ferment une partie de la vue mais les éoliennes 1 et 2 seront visibles. Au vu de la distance et de la faible qualité de la vue, la modification du cadre paysager sera négligeable.	/
Habitation de la rue Wallay, à Ohey	930 m	Depuis le petit hameau de Henrichène, situé à l'arrière du domaine de Wallay fermé par des rangées d'arbres, les éoliennes seront difficilement visibles.	/

### Distance aux habitations

L'implantation d'une éolienne à proximité d'habitations peut engendrer pour les riverains proches un inconfort visuel lié au sentiment d'être dominé par la turbine. Cet inconfort visuel peut être objectivé par la proportion de l'angle vertical de reconnaissance visuelle de l'œil humain au-dessus de la ligne d'horizon occupée par l'éolienne<sup>41</sup>.

Lorsque le relief est plat, cette occupation visuelle verticale est fonction de la hauteur de l'éolienne et de la distance entre celle-ci et l'observateur. Le graphique suivant illustre l'évolution de cette occupation visuelle verticale (au-dessus de la ligne d'horizon avec le regard centré sur celle-ci) pour une éolienne de 150 m de haut.

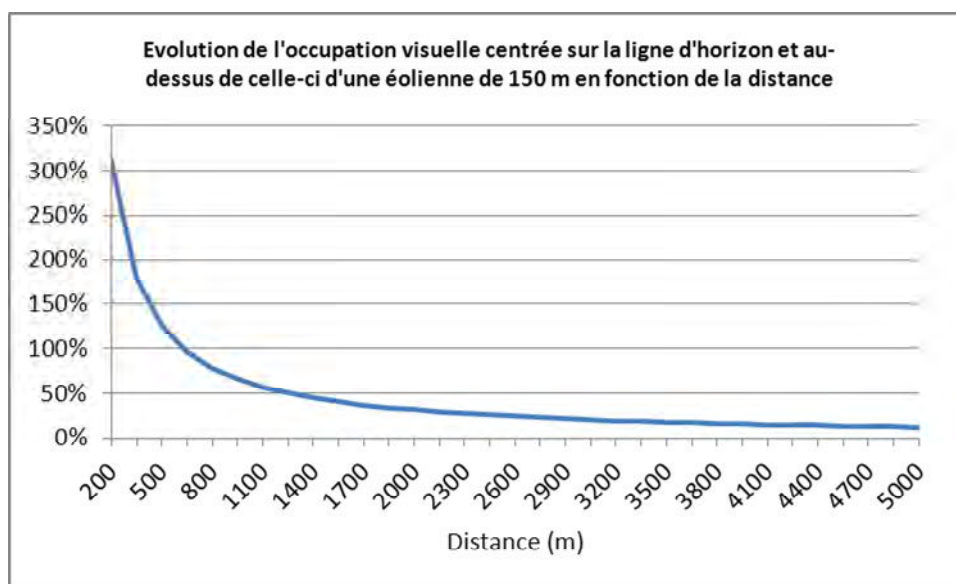


Figure 65 : Occupation visuelle verticale d'une éolienne de 150 m en fonction de la distance.

<sup>41</sup> L'angle vertical de reconnaissance visuelle de l'œil humain est de 27°. Considérant que le regard se pose sur la ligne d'horizon, l'angle de vision vertical au-dessus de l'horizon est de 13,5°.

Dans ces conditions, le champ de vue vertical (angle de 13,5 °) est occupé à 100% par une éolienne de 150 m de haut à une distance de celle-ci de 625 m. En-deçà, l'éolienne dépasse le champ de vision centré sur la ligne d'horizon, et ce, de manière exponentielle avec la diminution de la distance. En particulier, à 350 m et 450 m de distance<sup>42</sup>, l'éolienne occupe respectivement environ 180% et 140% du champ visuel maximal au-dessus de la ligne d'horizon. A l'inverse, au-delà des 625 m, la proportion de l'angle de vision vertical au-dessus de l'horizon occupée par l'éolienne diminue de façon inversement exponentielle avec l'augmentation de la distance. En particulier à 1 et 5 km de distance, l'éolienne n'occupe respectivement plus qu'environ 60% et 10 % du champ visuel maximale au-dessus de la ligne d'horizon.

En termes de distance aux habitations, le Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne de 2002 recommande un minimum de 350 m entre habitations et éoliennes. Dans le cas du présent projet, cette distance est respectée par rapport à toutes les zones d'habitat et habitations isolées. Par contre, la maison de la ferme de Borsu se situe à moins de 450 m des éoliennes (410 m). Ses habitants verront leur cadre de vie le plus fortement modifié par le projet. Le dépassement des éoliennes du champ visuel vertical maximal centré sur la ligne d'horizon (52%) sera néanmoins nettement plus faible qu'à une distance de 350 m (80%). De plus, cette maison est orientée de telle sorte que ses vues privilégiées se trouvent du côté opposé aux éoliennes, vers le sud-est.

Le photomontage suivant illustre la modification du cadre de vie des habitants de la ferme de Borsu.

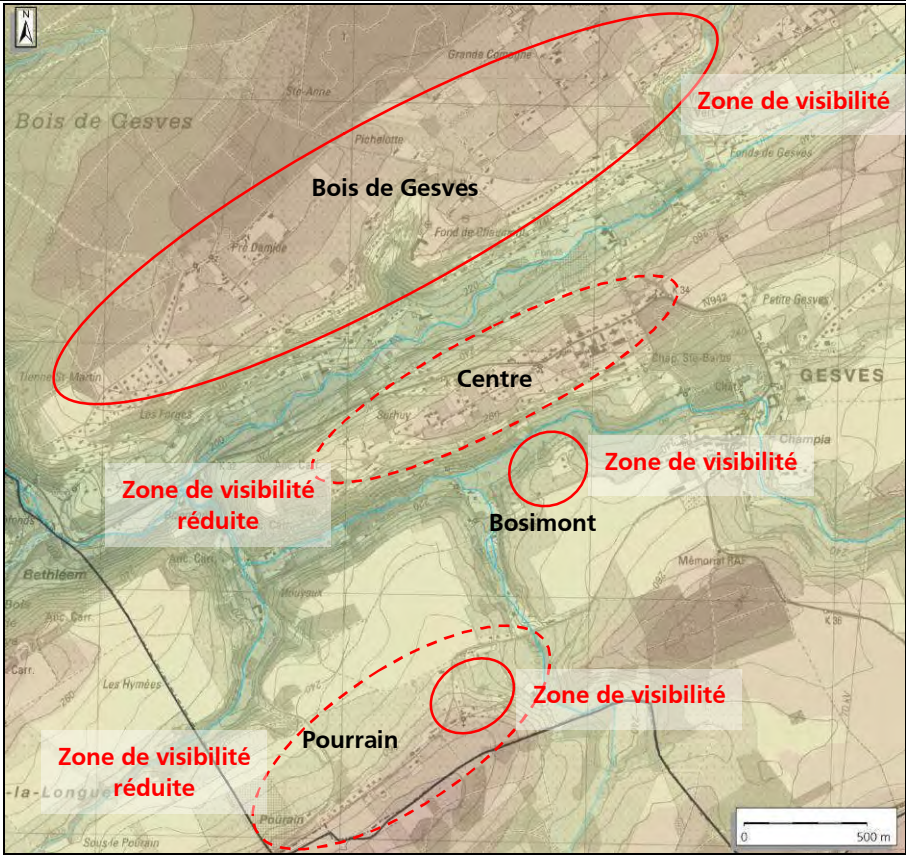
► Voir PHOTOMONTAGE n°12

#### 4.6.5.7 Perception depuis les lieux de vie plus éloignés (rayon de 2 à 5 km)

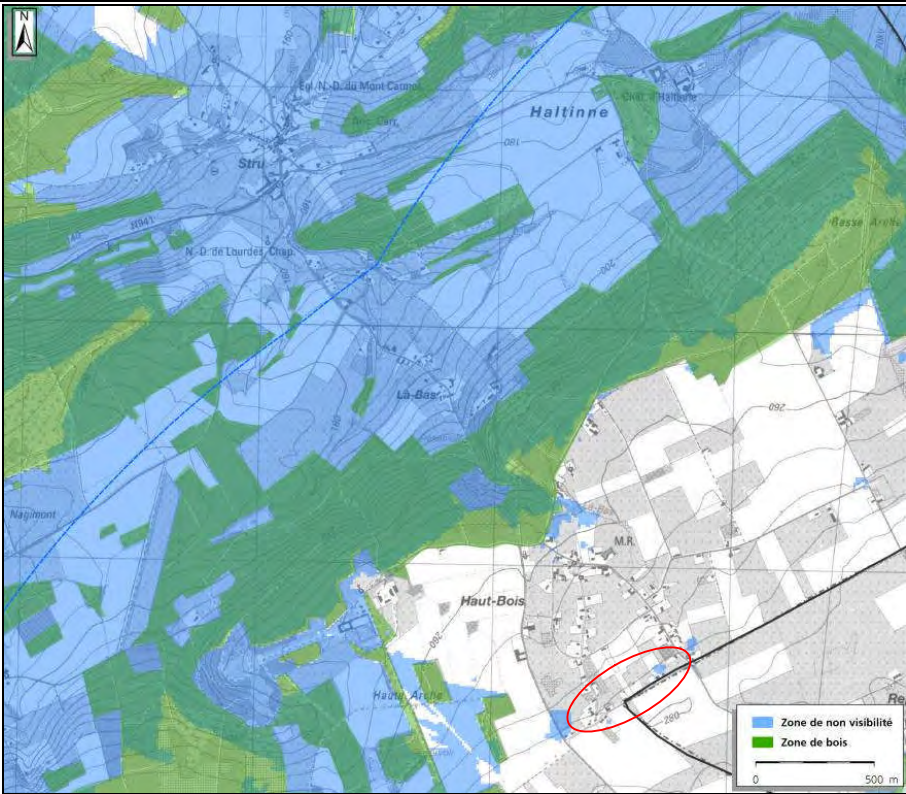
Tableau 55 : Perception visuelle depuis les lieux de vie plus éloignés.

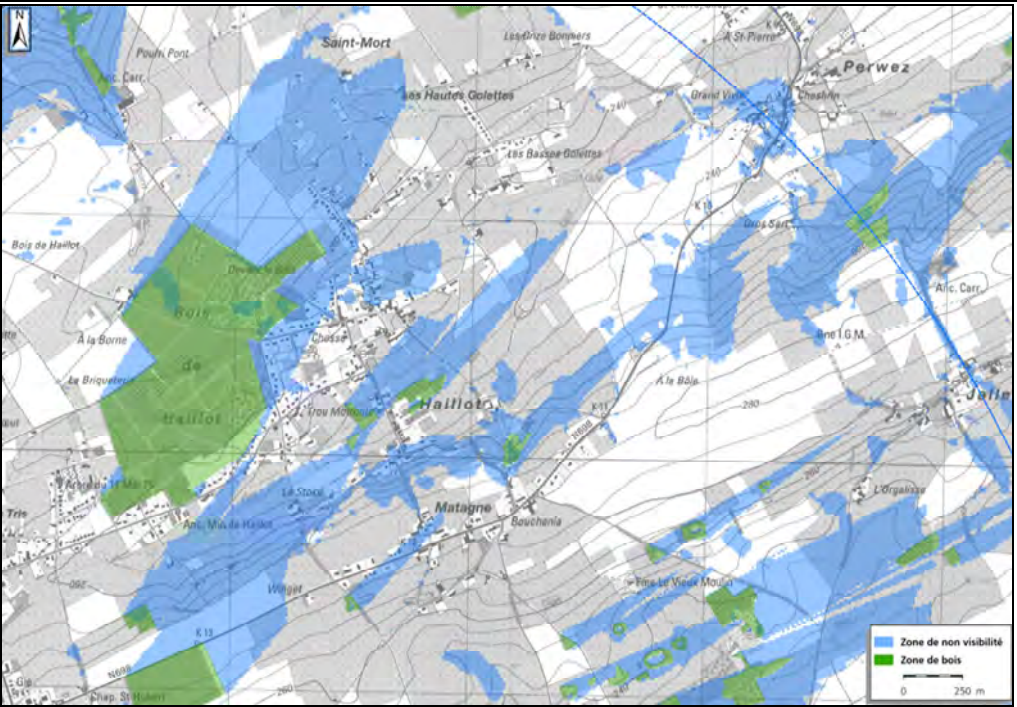
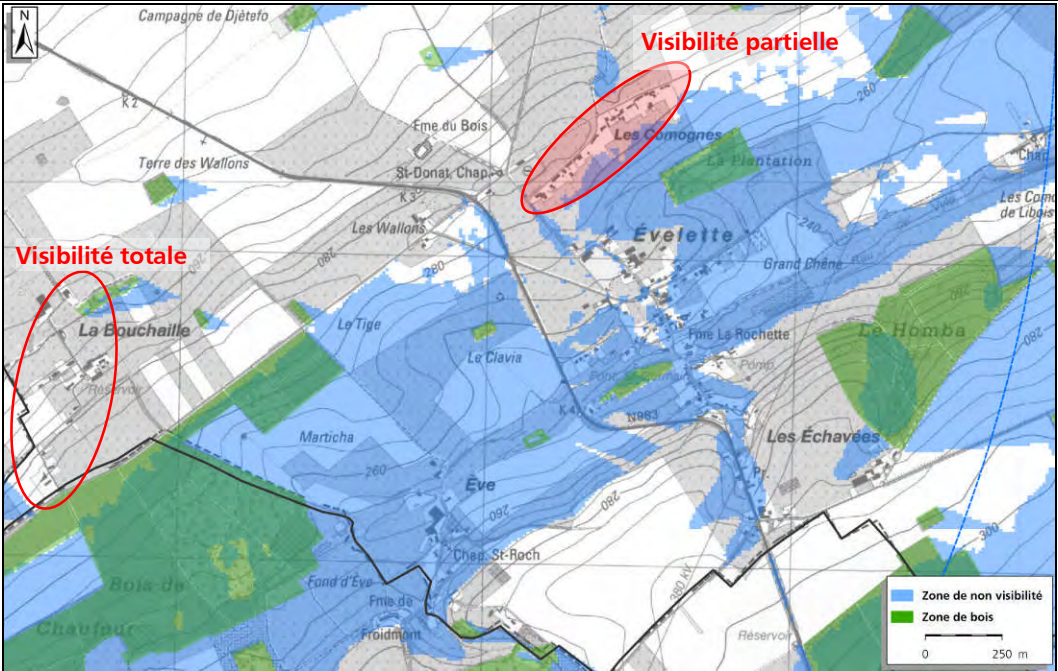
Lieu de vie	Distance p/r projet	Perception visuelle par les riverains	N° photo-montage
<b>Commune de Gesves</b>			
Gesves	>2 km	<p>Gesves est un village très étalé qui regroupe des quartiers très diversement situés par rapport au relief et aux boisements.</p> <p>Les quartiers les plus proches (Champia, Petite Gesves, Fonds de Gesves et Brionsart) sont décrits au point précédent (<i>voir Partie 4.6.5.4 : Perception visuelle depuis les lieux de vie proches</i>).</p> <p>Toutes les habitations situées en fond de vallée ou sur un versant opposé au projet ne seront pas impactées par le projet, car n'ayant pas de vue directe sur celui-ci. Par contre, quatre quartiers situés sur les versants et les sommets des crêtes peuvent être distingués : le centre, le nord situé près du Bois de Gesves, le hameau de Pourrain et le petit hameau de Bosimont (<i>voir carte ci-dessous</i>).</p> <p><u>Centre de Gesves :</u></p> <p>Les éoliennes seront peu visibles depuis le centre de Gesves étant donné la présence de nombreux bâtiments et de la végétation au sein et aux abords du village (dont le domaine du château de Gesves). Néanmoins, certaines éoliennes pourront apparaître depuis les jardins côté Est de la rue des Moulins, sur la partie gauche des vues. La modification du paysage pour les habitants du centre de Gesves ne sera pas problématique.</p> <p><u>Bois de Gesves :</u></p> <p>Depuis cette partie de Gesves, située sur le haut du versant du tige faisant face au projet, les éoliennes seront visibles à l'arrière-plan du village lorsque</p>	/
			6

<sup>42</sup> 350 m est la distance minimale entre habitations et éoliennes recommandée par le Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne (2002) et 450 m est une distance communément utilisée, correspondant à trois fois la hauteur totale de l'éolienne.

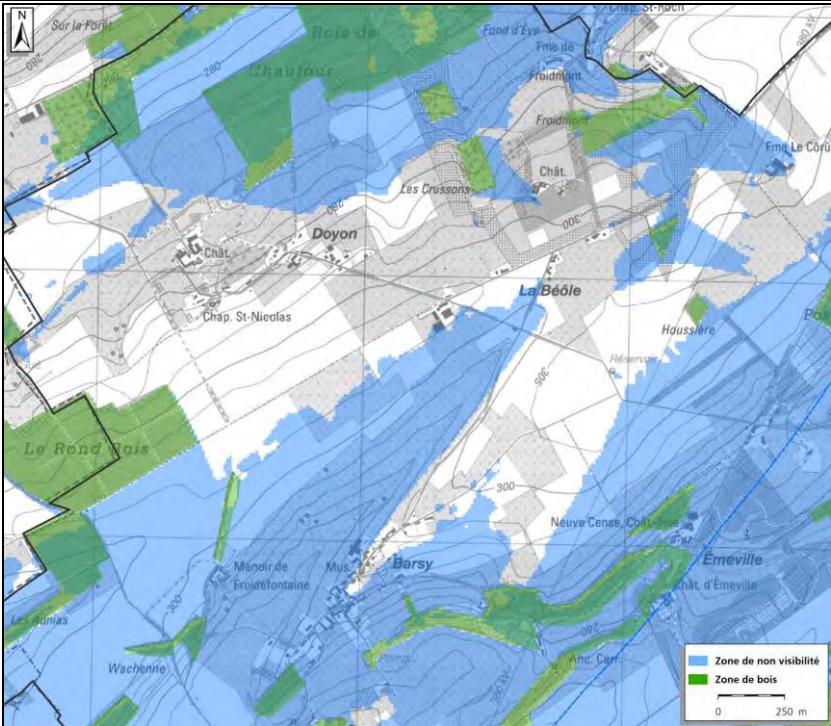
Lieu de vie	Distance p/r projet	Perception visuelle par les riverains	N° photo-montage
		<p>la vue sera dégagée à la faveur d'une ouverture visuelle dans le bâti et la végétation arborée.</p> <p><u>Bosimont</u> : depuis ces quelques habitations situées à l'ouest du centre ancien de Gesves, certains ont une vue sur le clocher de l'église. Les éoliennes viendront se placer dans cette vue qui sera fortement modifiée. Leur configuration sera lisible étant donné qu'elles s'alignent régulièrement à l'arrière-plan du paysage mais elles entreront en concurrence visuelle avec le clocher de l'église de Gesves, l'éolienne 1 apparaissant plus grande que ce dernier.</p> <p><u>Pourrain</u> : Ce hameau situé à l'écart du reste de Gesves se trouve en hauteur, sur un autre tige et jouit de larges vues sur le village et la campagne avoisinante. La plupart des habitations sont situées sur le flanc du versant qui fait face au nord et à Gesves de sorte que les vues privilégiées seront préservées. Par contre, les habitants de la partie Est du hameau auront une vue vers le projet et le clocher de l'église de Gesves. Cette vue sera transformée : les éoliennes entreront en concurrence visuelle avec le clocher et constitueront de nouveaux points d'appel marquant le paysage.</p>	<p>5</p> <p>24</p>
			
Haut-Bois, Là-Bas, Haltinne	<p>&gt;2,8 km</p> <p>&gt;4,2 km</p> <p>&gt;4,6 km</p>	<p>Les éoliennes ne seront pas visibles depuis Haltinne, Stru et le hameau de Là-Bas, du fait de leur localisation sur le flanc du tige opposé au projet et de la présence d'une grande bande boisée.</p> <p>Depuis Haut-Bois, la situation sera différente étant donné qu'une partie du village se trouve près du sommet du tige. Du haut du village, essentiellement depuis les habitations de l'ouest de la rue Trou Bouquiau, les éoliennes (principalement les rotors) seront visibles.</p>	/

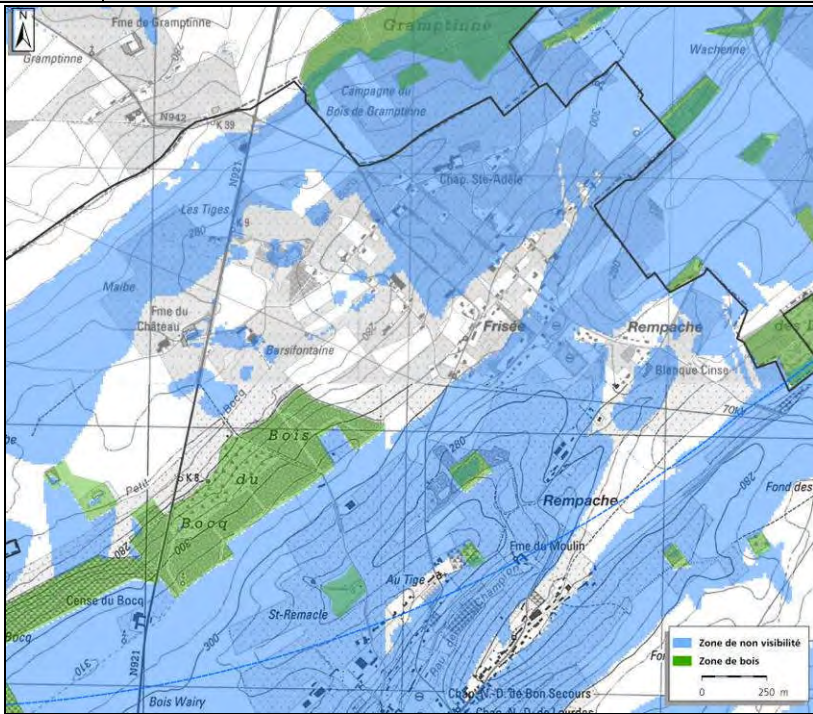


Lieu de vie	Distance p/r projet	Perception visuelle par les riverains	N° photo-montage
			
Gramptinne	>2,8 km	Situé sur le sommet d'un tige, le petit hameau de Gramptinne jouit de vues longues et dégagées en direction du projet. Les éoliennes apparaitront en arrière-plan de la ligne d'horizon formée par les boisements qui soulignent le tige de Sorée. Elles se placeront dans l'axe des lignes de force du paysage mais constitueront de nouveaux points d'appel marquant dans un paysage exempt d'infrastructures.	23
<b>Commune d'Ohey</b>			
Haillot, Matagne	>2,3 km	Le projet sera relativement peu visible depuis ces villages étant donné que leurs vues privilégiées sont plutôt orientées nord-ouest / sud-est, qu'une partie du village de Haillot se situe dans un creux et que le Bois d'Ohey constitue un obstacle visuel important. Lorsqu'elles seront visibles, les éoliennes apparaitront en bouquet ou en ligne serrée, avec éventuellement des superpositions de rotors.	19 21

Lieu de vie	Distance p/r projet	Perception visuelle par les riverains	N° photo-montage
			
Evelette, Eve, La Bouchaille	>3,3 km >2 km	<p>Situés en grande partie dans la chavée et sur le versant opposé au projet, les villages d'Eve et Evelette n'auront pas de visibilité sur le projet. Depuis la rue la plus haute (rue des Comognes), il sera également difficile de voir les éoliennes du fait des arbres et habitations présents sur le sommet du tige.</p> <p>Par contre, depuis La Bouchaille, situé sur le flanc face au projet, le parc sera entièrement visible. Il suivra l'axe de la chavée selon une configuration idéale mais chaque machine constituera un nouvel élément marquant dans le paysage.</p>	/
			



Lieu de vie	Distance p/r projet	Perception visuelle par les riverains	N° photo-montage
Jallet	>4,3 km	Les éoliennes seront visibles à la sortie du village de Jallet au loin et selon un petit angle horizontal d'occupation visuelle. Elles ne se trouveront pas dans les vues les plus privilégiées du village.	/
<b>Commune de Havelange</b>			
Doyon La Béôle	>3 km	Situés sur le tige le plus élevé (300 m) et ayant pour ligne d'horizon le tige boisé de Sorée, Doyon et surtout la Béôle jouissent de vues larges sur un paysage à dominante forestière. Les éoliennes viendront se placer en arrière-plan de ces bois, dans l'axe des lignes de force du paysage, mais dans un environnement exempt d'infrastructures. Seuls les rotors émergeront des bois dans une situation visuelle peu favorable.	22
			
Barsey	>4 km	Les éoliennes ne seront pas visibles depuis le village de Barsey, le tige de Doyon faisant écran.	/
<b>Commune de Hamois</b>			
Frisée	>3,5 km	Du fait de sa position sur le sommet d'un tige (le troisième vers le sud), le village de Frisée aura une vue partielle sur les éoliennes. Seuls les rotors apparaîtront en arrière-plan des bois et bandes boisées qui soulignent les sommets des deux tiges précédents. Les turbines apparaîtront relativement petites du fait de l'éloignement.	25

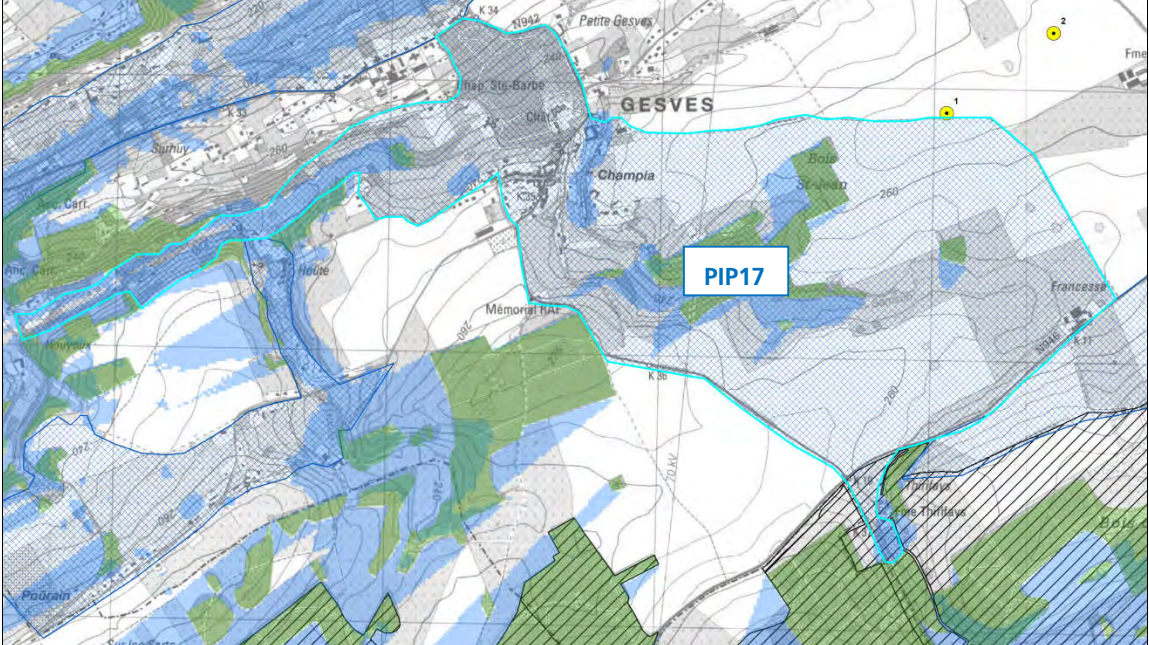
Lieu de vie	Distance p/r projet	Perception visuelle par les riverains	N° photo-montage
			
<b>Commune d'Assesse</b>			
Florée, Wagnée	>3 km	Les éoliennes seront très difficilement visibles depuis les villages de Florée et Wagnée malgré leur position topographique élevée. Ceci est dû à la présence de bois, à l'éloignement et à la densité du bâti.	/
Sorinnes-la-Longue	>4,8 km	Les éoliennes seront visibles depuis les jardins des habitations de la rue Cochaute, à l'extrême Est de Sorinnes.	/
<b>Commune d'Andenne</b>			
Coutisse	>3,6 km	Les éoliennes ne seront pas visibles depuis Coutisse.	/

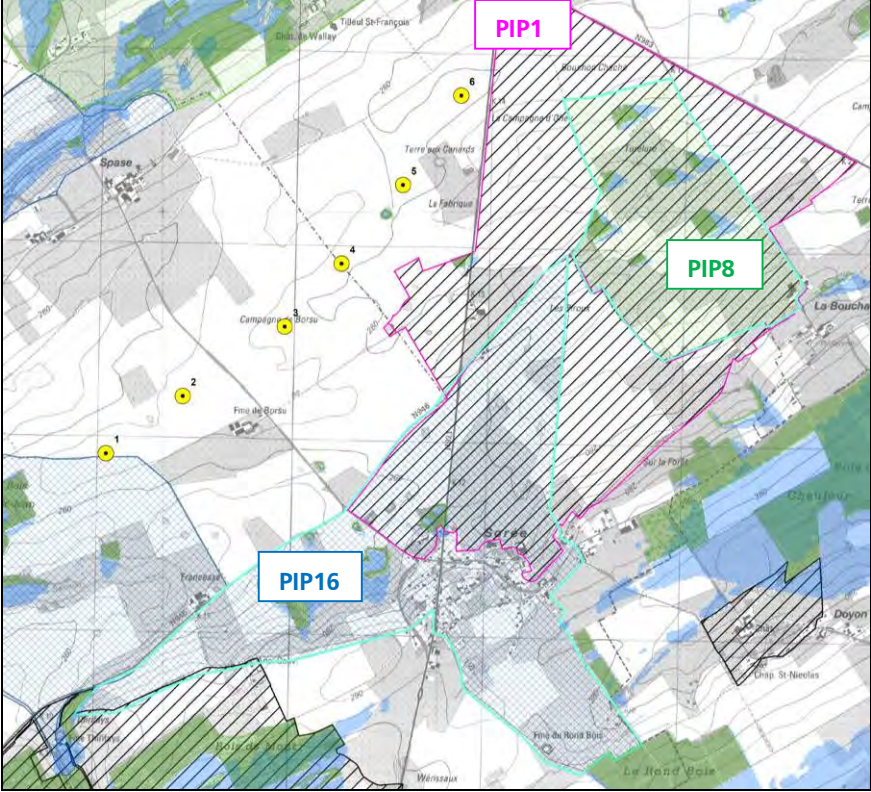
#### 4.6.5.8 Incidences sur les éléments d'intérêt paysager

Tableau 56 : Incidences sur les éléments d'intérêt paysager.

Elément paysager	Incidences	N° photo-montage
Périmètres d'intérêt paysager	<p><u>PIP 17 : Vallée du Samson</u></p> <p>Ce périmètre d'intérêt paysager englobe la vallée du Samson, qui imprime son propre relief de vallée transversalement à l'axe des tiges et chavées.</p> <p>L'éolienne 1 se trouve en bordure du périmètre de sensibilité visuelle défini par le Schéma de Structure de Gesves. Les éoliennes entrèrent dans le cadre paysager proche du PIP essentiellement depuis le sud, au départ des routes N946 et N942 (voir photomontages n°1 et 2). Elles seront également très présentes pour les promeneurs du chemin qui passe sous l'éolienne 1. La modification du cadre paysager sera importante.</p> <p>Depuis le sud-ouest (chaussée de Gramptinne, voir photomontage n°2), les éoliennes apparaîtront en une ligne serrée selon un agencement favorable.</p> <p>Depuis la route de Francesse, le projet apparaîtra plus étalé et selon une ligne moins régulière (les deux premières machines seront plus écartées (voir</p>	1, 2



Elément paysager	Incidences	N° photo-montage
	<p>photomontage n°1). Par contre, la structure caractéristique du Condroz est ici plus visible, ce qui rend le projet plus lisible par rapport aux lignes de force du paysage.</p> <p>Les éoliennes seront nettement moins visibles depuis toute la partie de Gesves-Champia et la partie encaissée au nord (voir extrait de la carte ci-dessous reprenant le PIP et les zones de non visibilité en bleu ; le vert représente les zones boisées).</p> <p>En conclusion, les éoliennes apparaîtront en arrière-plan de ces paysages variés et harmonieux liés à la vallée du Samson, comme de nouveaux points d'appel. La modification du cadre paysager proche sera importante, sans que la structure interne du périmètre de sensibilité visuelle en soit affectée.</p>	
		
	<p><b>PIP 1, 8 et 16</b></p> <p>Le grand périmètre d'intérêt paysager inscrit au plan de secteur sur la campagne d'Ohey et sur la campagne au nord de Sorée est en partie repris en zone d'intérêt paysager au schéma de structure communal (SSC) d'Ohey et en périmètre de sensibilité visuelle au SSC de Gesves (voir extrait de carte ci-dessous).</p> <p>Dans le SSC d'Ohey, la suppression de la partie du PIP au plan de secteur proche de la rue de Ciney (N921) est tout à fait justifiée étant donné la présence des hangars agricoles et d'autres bâtiments peu harmonieux et l'absence d'éléments remarquables. La présente étude se concentre donc sur l'évaluation de l'impact du projet sur les périmètres définis par les SSC.</p> <p>Les vues sur ces PIP qui seront transformées sont essentiellement les vues vers le nord depuis le haut du versant du tige de Sorée. Les éoliennes seront également présentes visuellement depuis la majeure partie de ces PIP se trouvant sur le versant faisant face au projet. Elles en modifieront donc le cadre paysager proche, selon une configuration en relation avec les lignes de force dessinées par les tiges. Cependant, les éoliennes ne perturberont pas la structure paysagère interne de ces PIP.</p> <p>Rappelons que le SSC d'Ohey (valeur indicative) précise que 'les implantations d'éoliennes ne sont pas autorisées dans et aux abords de ces zones d'intérêt</p>	11, 13, 17, 18

Elément paysager	Incidences	N° photo-montage
	<p><i>paysager et notamment dans la campagne d'Ohey située entre Gesves et Evelette.</i> Les éoliennes en projet se trouvent certes dans la campagne d'Ohey, mais en dehors de toute zone d'intérêt paysager. Seulement deux éoliennes se situent à moins d'1 km de la zone d'intérêt paysager de Turelure (PIP8) du SSC d'Ohey : les éoliennes 5 et 6 sont prévues respectivement à environ 520 m et 930 m de cette zone d'intérêt. Le projet éolien s'écarte donc partiellement des orientations exprimées dans le SSC d'Ohey. Toutefois, si le projet éolien modifiera le cadre paysager de cette zone d'intérêt paysager de Turelure (PIP8), sa structure paysagère interne ne sera cependant pas modifiée. En outre, les éoliennes s'agenceront selon une configuration linéaire lisible, en relation directe avec les lignes topographiques majeures du paysage. Enfin, la campagne entre Gesves et Ohey sur laquelle s'implante le projet est déjà marquée par des infrastructures peu intégrées au paysage (bâtiments agricoles, parcs à conteneurs, silos, etc.). Au regard de ces éléments, les incidences paysagères du projet sur la zone d'intérêt paysager de Turelure et la campagne d'Ohey en elle-même ne seront pas problématiques.</p>	
		
	<p><u>PIP 9 et 18 : Vallée du ruisseau des Fonds de Gesves</u></p> <p>Ces périmètres déterminés par les SSC de Gesves et Ohey forment une continuité le long de la vallée et de ses versants.</p> <p>La modification du cadre paysager de ces périmètres concernera essentiellement les vues depuis le nord. Ces vues se trouvent sur le versant faisant face au tige de Space. Le projet éolien apparaîtra donc en arrière-plan de celui-ci selon une situation peu favorable étant donné que ce sont essentiellement les rotors qui émergeront à l'arrière de la crête. Cependant, il s'agit de six éoliennes en ligne et en relation avec les lignes de force du paysage.</p> <p>Etant donné que ces deux PIP concernent essentiellement le fond de vallée,</p>	6, 7, 8



Elément paysager	Incidences	N° photo-montage
	l'impact du projet sur ceux-ci reste limité puisque les éoliennes ne seront pas visibles depuis le fond.	
	Depuis tous les autres PIP, la modification des vues paysagères sera nulle ou peu problématique.	/
Points et lignes de vue remarquables	<u>PV 4 de l'ancien couvent de Francesse</u> (1 300 m) Situé sur le haut du versant du tige de Sorée faisant face au projet, à 280 m d'altitude, l'ancien couvent (transformé en immeuble à appartements) domine la campagne de Borsu et jouit d'une vue particulièrement large et longue sur celle-ci. Le projet va se placer dans la moitié Est de la vue, déjà marquée par des hangars agricoles. Le projet sera lisible étant donné que les éoliennes suivront les lignes de forces dessinées par les tiges et chavées. Cependant, il va modifier le cadre paysager remarquable de ce point de vue par l'apparition de nouveaux points d'appel dominants dans le paysage.	13
	<u>LVR 3 de Wallay</u> (700 m) Cette ligne de vue située sur le sommet d'un tige, le long de la rue de Gesves, propose une vue dominante sur la longue dépression de la campagne d'Ohey, limitée à l'horizon par le tige de Sorée dont le sommet est régulièrement boisé. La vue est remarquable mais le paysage comporte quelques éléments déstructurants liés à l'intense activité agricole de l'endroit. La vue sera modifiée par l'implantation des éoliennes dans la campagne car ce seront de nouveaux éléments marquant dans le paysage et que l'angle horizontal d'occupation visuelle sera important (95°). Cependant, elles seront disposées de manière lisible, en relation avec les lignes de force du paysage.	10
	<u>LVR 1 et 2 de la rue de Ciney (N921)</u> (145 m) Ces deux lignes de vue, proposées par le SSC d'Ohey, se situent dans la chavée qui accueillera le projet. Les vues ne sont pas particulièrement remarquables étant donné la présence de nombreuses infrastructures agricoles, mais le château de Wallay y est visible. Les vues seront fortement transformées par l'implantation des éoliennes étant donné leur proximité et l'angle horizontal d'occupation visuelle important (108°). Elles se placeront cependant parallèlement à l'axe principal de la structure paysagère, de manière lisible.	11
	<u>LVR 5 et 6 du tige de Sorée – La Bouchaille</u> (2 200 m) Il s'agit de deux lignes de vue dominantes qui s'ouvrent sur la chavée de Borsu et sont limitées à l'horizon par la ligne de crête de Space-Ohey. Les éoliennes se placeront dans une partie de cette vue très large, dans un paysage non dépourvu d'éléments d'infrastructure. La configuration du projet soulignera les lignes de force en présence.	17
	<u>PVR 7 de la route d'Ohey (N983)</u> (1 000 m) Il s'agit d'un point de vue panoramique à 360° depuis le fond de la chavée. Ce PVR se situant plus ou moins dans l'axe de la ligne d'éoliennes, celle-ci ne sera pas lisible. Les turbines apparaîtront selon une courbe qui se resserre, avec un chevauchement des dernières éoliennes. La qualité du point de vue ne sera toutefois pas remise en question étant donné son amplitude.	18
	Depuis tous les autres points de vue du SSC d'Ohey, la modification du paysage sera acceptable du fait de l'éloignement du projet, de la faible part du champ de vue occupé par les éoliennes ou de la situation du projet en marge des champs de vue.	19 (LVR de Winget)

## 4.6.5.9 Incidences sur les éléments patrimoniaux

Tableau 57 : Incidences sur les éléments patrimoniaux.

Elément patrimonial	Incidences	N° photo-montage
Patrimoine exceptionnel	Il n'y aura aucune incidence sur le patrimoine exceptionnel. Les trois sites les plus proches : le château de Haltinne, le parc du château d'Hodoumont et la chapelle Saint-Hubert se trouvent tous en contrebas et sont en partie entourés par de la végétation arborée de sorte que les éoliennes ne seront pas visibles ni depuis, ni en covisibilité avec ces éléments.	/
Patrimoine classé	De même, le patrimoine classé présent dans les 5 km autour du projet ne verra pas de modification importante de son cadre paysager. Les éoliennes pourront être partiellement visibles depuis la chapelle Saint-Nicolas, mais seulement en hiver au vu de la quantité d'arbres présents. De plus, les vues sur celle-ci ne seront pas modifiées. Depuis les éléments classés du village de Florée, les éoliennes ne seront pas visibles.	/
Patrimoine monumental	Le domaine de Wallay est visible essentiellement depuis les rues de Gesves et de Ciney (N921) ; sinon, il est plutôt caché dans son parc. D'autres vues plus lointaines sont aussi possibles depuis la route de Sorée, sur le sommet du tige, et depuis la route d'Ohey (N983). Les principales vues sur le domaine où les éoliennes entreront dans son cadre paysager sont donc celles depuis la rue de Ciney. Dans ces vues, où le château apparaît dans son écrin arboré, les éoliennes 5 et 6 se placeront à l'avant-plan, très proches, avec un effet de domination ( <i>voir photomontage n°11</i> ). Depuis le domaine de Wallay, les vues sur le projet éolien modifieront son cadre paysager proche ( <i>voir photomontage n°10</i> ). Elles seront visibles depuis le perron du château, les étages, une partie du parc et surtout depuis ses abords (rue de Gesves), mais difficilement depuis la ferme ( <i>voir partie 4.6.5.6 Incidences depuis les lieux de vie proches</i> ). La distance de plus de 840 m par rapport à la première éolienne modère cet impact visuel. Depuis le domaine et ses alentours, les éoliennes seront disposées de manière lisible, selon une ligne qui s'inscrit dans les lignes de force du paysage.	11  10
PICHE, RGBSR	Aucune situation de visibilité, ni de covisibilité n'est attendue entre le projet éolien et le village de Florée (PICHE). Par contre, depuis Sorée (PICHE et RGBSR), les éoliennes seront visuellement présentes jusqu'au cœur du bâti villageois ( <i>voir partie 4.6.5.6 Incidences depuis les lieux de vie proches</i> ). Elles n'affecteront pas la qualité intrinsèque des périmètres PICHE et RGBSR du village, mais en modifieront le cadre paysager ( <i>voir photomontages n°14, 15 et 16</i> ). Cependant, la vue privilégiée sur la silhouette du village depuis le nord (N921) ne sera pas affectée, étant donné qu'elle n'est pas dirigée vers le projet. Les autres vues sur le village sont très limitées du fait de la présence de bois et de sa position sur un versant empêchant les vues depuis le sud. Depuis Petite Gesves (RGBSR), les éoliennes seront régulièrement visibles ( <i>voir partie 4.6.5.6 Incidences depuis les lieux de vie proches</i> ). De même, le périmètre soumis au RGBSR ne sera pas modifié mais les éoliennes feront partie intégrante du cadre paysager de celui-ci.	14, 15, 16  2

Elément patrimonial	Incidences	N° photo-montage
Arbres remarquables	<p>L'arbre remarquable présent à proximité de l'éolienne 1 n'est pas particulièrement visible depuis les environs et ne constitue pas un point de repère dans le paysage. Le projet n'aura donc pas d'incidence visuelle sur cet arbre, il s'agira par contre de le protéger lors des travaux (<i>voir partie 4.6.4.3 Impact sur les arbres et haies remarquables</i>).</p> <p>Les autres arbres remarquables situés au niveau du domaine de Wallay et de la ferme de la Vallée ne constituent pas non plus des points de repère paysager et ne seront pas impactés par le projet.</p>	/

#### 4.6.5.10 Perception depuis les principaux axes de déplacement

##### Perception visuelle depuis les principaux axes de circulation

Le projet sera essentiellement visible à l'approche de celui-ci dans un rayon de 5 km. Cela concerne donc les routes N921, N983, N698 et N946 (*voir carte ci-dessous*).

**Tableau 58 : Localisation des principaux axes de circulation avec la visibilité du projet.**

Axe de circulation	Incidences	N° photo-montage
N921	<p>Pour les conducteurs allant d'Ohey à Sorée, les éoliennes apparaîtront dans leur champ de vision assez tardivement en raison de la topographie, du Bois d'Ohey et de l'urbanisation présente de part et d'autre de la route.</p> <p>A l'approche du projet, la proximité des éoliennes par rapport à la route engendrera un effet de domination.</p> <p>Dans le sens Sorée - Ohey, la perception dynamique du parc sera progressive et variable, fonction des conditions topographiques caractéristiques du Condroz. Peu visibles au niveau du bois de Gramptinne, les éoliennes apparaîtront partiellement dans le champ de vision à l'approche du village de Sorée et au-delà de celui-ci (<i>voir photomontages n°11 et 15</i>).</p>	11, 15
N983	<p>Les éoliennes seront visibles en continu dès le passage du village d'Evelette jusqu'à la N921 à l'entrée d'Ohey.</p> <p>A la borne kilométrique 3 km, les éoliennes seront dans le champ de vision direct des conducteurs. La perception du projet se caractérisera par une bonne lisibilité générale et une cohérence avec les lignes de forces du paysage.</p> <p>Au niveau du point de vue remarquable (<i>voir photomontage n°18</i>), le projet éolien sera excentré par rapport au champ de vision principal du conducteur, mais elles seront visuellement très présentes de par leur proximité. A ce niveau, la lisibilité de leur configuration sera moindre : les turbines apparaîtront selon une courbe qui se resserre, avec un chevauchement de rotors.</p>	18
N946	<p>Les éoliennes seront visibles dès la sortie du domaine du château de Wagnée, en direction de Sorée. Elles apparaîtront dans le champ de vision direct des conducteurs et modifieront la perception du paysage (<i>voir photomontage n°1</i>). Elles seront néanmoins disposées en relation avec les lignes de force du paysage.</p>	1
N942	<p>Cette route constitue l'accès principal du village de Gesves. Les éoliennes seront visibles au niveau de Gramptinne, en direction de Gesves, et ensuite dès la sortie du bois, à proximité du projet (<i>voir photomontages n°1 et 23</i>). Au niveau du village de Gesves, elles seront difficilement visibles depuis le centre, à l'arrière du château, mais elles le seront de façon ponctuelle et partielle à</p>	1, 2, 23

Axe de circulation	Incidences	N° photo-montage
	proximité de l'église de Gesves ( <i>voir photomontage n°2</i> ). Excepté au niveau de Gramptinne, la perception dynamique du projet pour un conducteur sera limitée étant donné que les éoliennes apparaîtront rarement dans son champ de vision principal.	
N698	Depuis cette route située sur la ligne de crête entre Matagne et Ohey, la visibilité du projet éolien sera importante et concernera le champ de vision principal des conducteurs, cependant sur moins de 4 km et quand des ouvertures dans le bâti le permettent ( <i>voir photomontage n°19</i> ).	19

Les éoliennes pourront également être perçues depuis la route N4, au niveau de la borne kilométrique 72 km, dans le champ de vision latéral et uniquement lors d'une trouée dans la bande boisée qui longe la route.

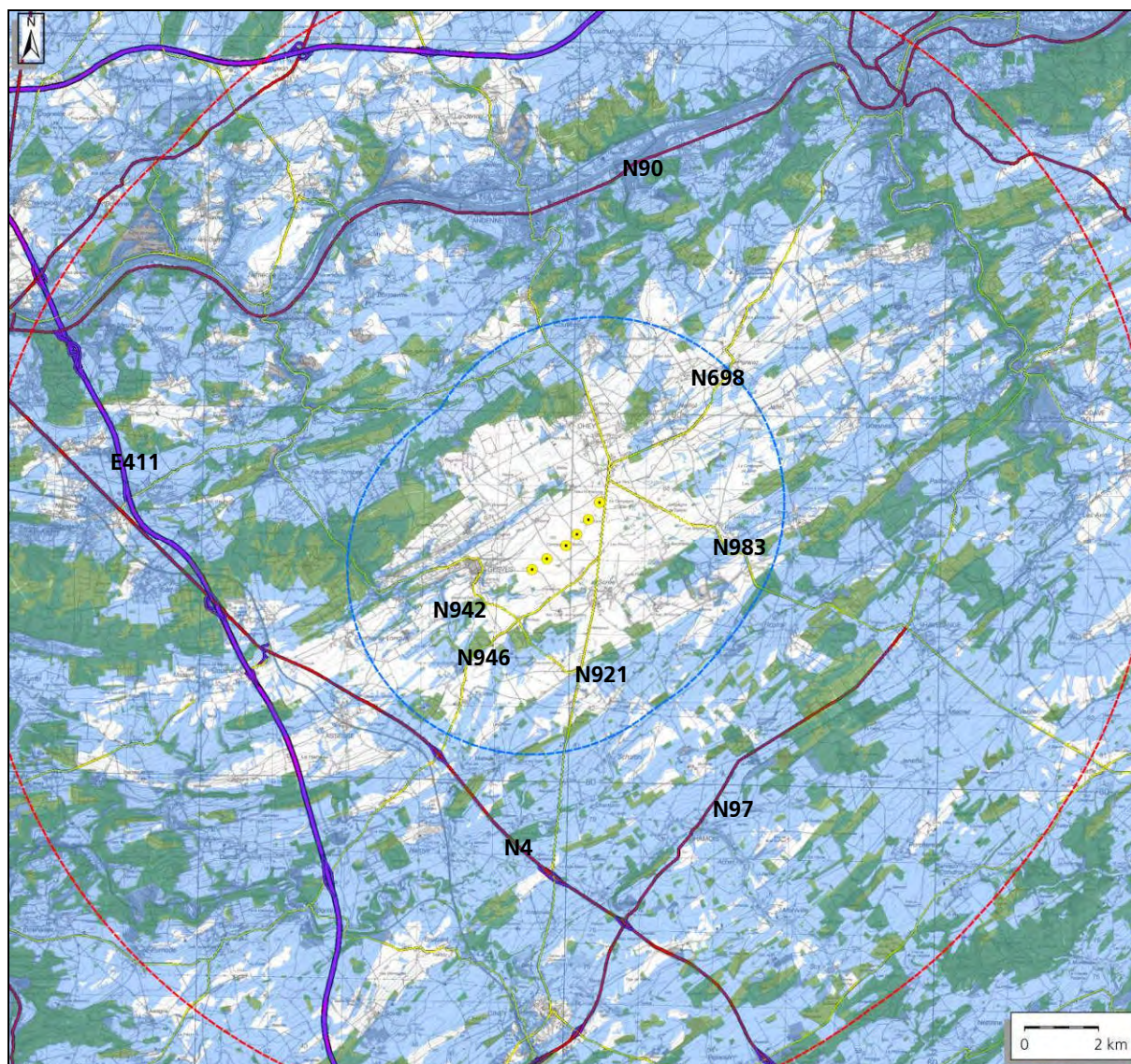


Figure 66 : Extrait de la carte de visibilité avec le réseau routier.

**Perception visuelle depuis les chemins et circuits touristiques**

Outre un sentier de Grande Randonnée et la route 'Guerre de la vache', plusieurs promenades balisées, pédestres, cyclistes ou équestres, passent aux alentours du projet éolien.

- Voir PARTIE 4.11.3.3 : Activités récréatives

Le **sentier de Grande Randonnée** n°575 (GR Tour du Condroz namurois) passe au pied de l'éolienne 1. Le projet éolien transformera inévitablement le cadre paysager de ce GR, essentiellement sur le tronçon entre Sorée et Gesves, sans compromettre pour autant sa fréquentation.

La **balade n°10 'de Francesse'** tracée sur la carte des promenades pédestres de la commune de Gesves emprunte le même chemin que le GR à proximité du projet.

- Voir PHOTOMONTAGE N°13

Parmi les **promenades balisées du GAL Tigres et Chavées**, le circuit cycliste 'Cyclo 3' traverse le site du projet entre les éoliennes 2 et 3, au niveau de la ferme de Borsu. D'autres circuits passent au niveau des rues de Space et de Gesves. Le projet éolien modifiera le cadre paysager proche de ces promenades.

- Voir PHOTOMONTAGES N°4, 9, 10, 12

Enfin, la **route 'Guerre de la vache'** passe sur la N946, à hauteur de Francesse.

- Voir PHOTOMONTAGE N°1

Pour tous ces circuits, l'environnement paysager plus ou moins proche sera modifié par le projet éolien mais celui-ci ne mettra pas en cause leur fonctionnalité. Les éoliennes constitueront de nouveaux points d'appel dans le paysage, disposés en relation avec les lignes de forces existantes des tiges et chavées.

**4.6.5.11 Covisibilité avec d'autres parcs éoliens****Inventaire des parcs et projets éoliens dans un rayon de 15 km**

Etant donné l'augmentation du nombre de parcs éoliens sur le territoire wallon, il est important de mener une réflexion quant à l'impact visuel général lié à la covisibilité des différents parcs éoliens dans le paysage. Pour ce faire, l'ensemble des parcs éoliens existants ou en projet (ayant fait l'objet d'une réunion d'information préalable du public) sont recensés dans un périmètre d'une quinzaine de kilomètres. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous et illustrés sur la carte n°8a.

- Voir CARTE n°8a : Territoires paysagers

**Tableau 59 : Recensement des parcs éoliens dans un rayon de 15 km.**

Dénomination des autres parcs éoliens (lieu, nombre d'éoliennes, promoteur)	Etat d'avancement <sup>43</sup>	Distance p/r au projet	N° photomontage
<b>Parcs existants</b>			
Sovet, EDF-Luminus, 6 éoliennes	En activité	13,1 km	10, 25B
Pessoux, Air Energy, 6 éoliennes	En activité	13,1 km	10, 25B
Yvoir-Dinant, EDF-Luminus, 6 éoliennes	En activité	14,1 km	10
<b>Parcs à l'étude ou à l'instruction</b>			
Assesse, Electrawinds, 7 éoliennes	En projet	2,8 km	/
Héron, EDF-Luminus, 8 éoliennes	En projet	12,4 km	/
Extension Yvoir-Dinant, EDF-Luminus, 16 éoliennes	En projet	12,8 km	10

<sup>43</sup> L'état d'avancement indiqué est celui qui prévalait début janvier 2013.

Dénomination des autres parcs éoliens (lieu, nombre d'éoliennes, promoteur)	Etat d'avancement <sup>43</sup>	Distance p/r au projet	N° photomontage
Héron-Fernelmont, Aspiravi, 6 éoliennes	A l'instruction	13 km	/
Clavier-Havelange, Electrabel, 6 éoliennes	En projet	13,3 km	10
Extension Yvoir-Dinant, Gestamp, 6 éoliennes	En projet	14,5 km	/

### Analyse de la covisibilité

Pour permettre de visualiser les zones de covisibilité entre le projet étudié et les autres parcs existants, à l'instruction ou en projet environnants, les zones de visibilité de chacun d'eux a été superposée à celles du projet de Gesves et Ohey.

Pour représenter la covisibilité cumulée entre ces parcs et projets, trois cartes ont été réalisées :

- une carte présente les zones de covisibilité entre le projet de Gesves-Ohey et les parcs existants au sud (Yvoir-Dinant, Sovet et Pessoux) ;
  - une carte présente le cumul des zones de covisibilité entre le projet de Gesves-Ohey, les parcs existants au sud (Yvoir-Dinant, Sovet et Pessoux) et le projet de Clavier-Havelange ;
  - et une carte rassemble les zones de covisibilité des projets de Gesves-Ohey, Héron-Fernelmont et Héron.
- Voir CARTES n°8d à 8f : Covisibilité Gesves-Ohey / parcs existants, Covisibilité Gesves-Ohey / parcs existants / Clavier-Havelange, Covisibilité Gesves-Ohey / Héron-Fernelmont / Héron

D'une manière générale, les situations de covisibilité avec l'un ou l'autre de ces parcs ou projets seront relativement rares. Elles seront principalement limitées aux points hauts, depuis les sommets des tiges (en particulier le tige Gesves-Marchin), ou aux alentours d'Héron, en bordure Nord de la vallée mosane. L'interdistance d'au moins 12 km entre le projet de Gesves-Ohey et ces autres parcs et projets rend ces rares situations de covisibilité très peu problématiques.

Quelques photomontages ont été réalisés pour rendre compte des situations de covisibilité avec les parcs de Sovet, Pessoux, Yvoir-Dinant et les projets de Clavier-Havelange et d'extension d'Yvoir-Dinant.

- Voir PHOTOMONTAGES N°10 et 25AB

En ce qui concerne le projet éolien développé par Electrawinds à proximité du village de Florée, sur la commune d'Assesse, une forte covisibilité est à attendre avec les éoliennes de Gesves-Ohey étant donné l'interdistance de 2,8 km séparant les deux sites. Il reviendra cependant à l'étude d'incidences sur l'environnement du projet d'Assesse/Florée d'examiner, le cas échéant, cette covisibilité de manière détaillée. En effet, depuis la présentation de ce projet à la réunion d'information du public le 10 décembre 2009, le promoteur a suspendu les études environnementales au vu des contraintes élevées s'exerçant sur ce site. L'introduction d'une demande de permis pour ce projet paraît donc actuellement hypothétique, et dans tous les cas postérieure à celle du projet de Gesves et Ohey. Notons, de plus, qu'un précédent projet développé par Alternative Green sur la même zone a déjà été refusé.

#### 4.6.5.12 Installations et aménagements annexes

En dehors des éoliennes proprement dites, les aménagements annexes peuvent induire une transformation sensible du paysage local. Il s'agit des terrassements, des aires de manutention, des chemins d'accès et de la cabine électrique.



### **Cabine électrique**

Le projet nécessite la construction d'une cabine de tête classique, petit bâtiment construit à proximité du hangar agricole construit en bordure du chemin privé permettant l'accès aux éoliennes 3 et 4.

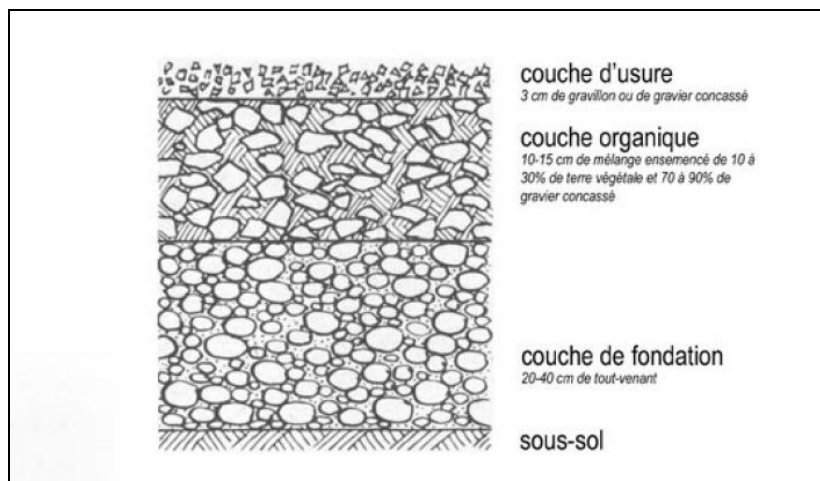
L'analyse de l'intégration paysagère de ce bâtiment et l'examen du respect des prescriptions urbanistiques sont réalisés au point 4.7.

- Voir PARTIE 4.7 : Aménagement du territoire et urbanisme

### **Aires de manutention**

L'impact paysager des aires de manutention se limitera à l'empierrement de la surface requise d'environ 15 ares pour chaque éolienne. Leur mise en place est inévitable pour la construction des turbines.

Cependant, étant donné la localisation de l'aire de manutention de l'éolienne 1 en bordure d'un sentier de Grande Randonnée, l'auteur d'étude recommande la mise en place, au plus tard en fin de chantier, d'un recouvrement stabilisé et végétalisé (par exemple de type 'gravier-gazon') pour cette aire de montage, afin d'en améliorer l'intégration paysagère aux vues proches. Pour limiter l'attractivité de cette aire pour la faune, l'ensemencement devra s'effectuer avec du gazon, et non un mélange 'pré fleuri'.



**Figure 67 :** Exemple de coupe de composition d'un 'gravier-gazon' (source : Guide des revêtements perméables, Neufchâtel).

### **Chemins d'accès**

Le projet prévoit le réaménagement de quatre chemins existants (longueur totale d'environ 2 910 m), deux publics et deux privés, ainsi que la création de quatre nouveaux chemins d'accès aux éoliennes sur terrains privés (longueur totale d'environ 1 390 m). Ces aménagements seront permanents, au minimum durant toute la durée d'exploitation du parc éolien.

- Voir PARTIE 3.3.3.2 : Chemins d'accès

Ces aménagements seront peu visibles et ne modifieront pas sensiblement la structure du paysage local, les nouveaux chemins étant principalement tracés en bordure de parcelle.

Toutefois, étant donné que le chemin d'accès à l'éolienne 1 accueille les tracés du GR575 et d'une promenade communale, l'auteur d'étude recommande de veiller à la convivialité de son réaménagement. Un revêtement semi-perméable, tel que l'empierrement prévu par le promoteur, est recommandé, tout comme le réensemencement avec un mélange 'pré fleuri' des accotements modifiés par les travaux.

#### 4.6.6 Conclusion

La visibilité du projet de Gesves et Ohey sera dans l'ensemble assez limitée et dictée par la géomorphologie spécifique du Condroz. Cette région est caractérisée par une alternance assez régulière de crêtes et de dépressions (les chavées) parallèles, orientées selon un axe nord-est / sud-ouest. Localisé dans une chavée, le projet éolien présentera par conséquent une visibilité plus importante dans l'axe nord-est / sud-ouest, tandis que sa visibilité sera plus vite limitée par la succession des tiges vers le nord-ouest et le sud-est.

Cette particularité du relief imprime au paysage des lignes de force très structurantes. Le projet éolien est configuré de telle sorte qu'il souligne cette structure topographique : la ligne légèrement courbe des six éoliennes, assez régulièrement espacées, suit la même direction que les crêtes et les dépressions. De manière générale, cette configuration permet une bonne insertion et lisibilité du projet dans le paysage, même si certaines situations particulières n'offrent pas une bonne lisibilité du projet : lorsque les éoliennes sont trop proches (ferme de Borsu), lorsque l'on se situe exactement dans l'axe de la ligne d'éolienne (Matagne) ou lorsque l'on se trouve sur un des deux tiges suivants depuis lesquels seuls les rotors des turbines émergent à l'arrière-plan des crêtes (essentiellement Brionsart, sud de Reppe, Doyon, Gramptinne, Frisée).

Ajoutons que l'implantation du projet dans une dépression, sur un replat surélevé et donc à une altitude intermédiaire entre le sommet des tiges et le fond de la chavée, permet de modérer la position dominante des éoliennes, en comparaison avec une implantation sommitale.

En ce qui concerne les incidences visuelles du projet pour les riverains, et en particulier les riverains proches du site d'implantation, la modification du cadre paysager sera la plus importante pour les habitants de la ferme de Borsu, du château de Wallay, de la route N921 et de l'ancien couvent de Francesse, mais également pour les habitants de Space, de l'est de Gesves, de Sorée, des extrémités Ouest et Est du village d'Ohey et du sud de Reppe. Les éoliennes n'engendreront cependant un effet visuel de domination qu'au niveau de la ferme de Borsu, du fait de sa proximité (410 m), tandis que les autres habitations sont situées à plus de 700 m du projet. A plus grande distance, les habitants de la rue Trou Bouquiau à Haut-Bois, de Gramptinne, de La Bouchaille, de Doyon et de La Béôle verront aussi leur cadre paysager être modifié.

En particulier, le village de Sorée, inscrit en périmètre d'intérêt culturel, historique et esthétique au plan de secteur, soumis au RGBSR (règlement général sur les bâtisses en site rural) et repris dans un périmètre de sensibilité visuelle au Schéma de structure communal de Gesves, verra son cadre paysager être transformé par l'implantation du projet étant donné que des éoliennes y seront visibles régulièrement à la faveur d'ouvertures visuelles, y compris depuis son centre bâti, mais rarement dans leur ensemble. Le projet n'affectera cependant pas la qualité architecturale intrinsèque de ce village.

Concernant les éléments particuliers du paysage, trois périmètres d'intérêt verront leur cadre paysager être fortement modifié. Il s'agit du périmètre de sensibilité visuelle de la vallée du Samson (défini par le Schéma de structure communal de Gesves), du périmètre d'intérêt paysager de la campagne d'Ohey / de Turelure (plan de secteur / Schéma de structure d'Ohey) et du périmètre de sensibilité visuelle du village de Sorée (Schéma de structure de Gesves et partiellement au plan de secteur). Le Schéma de structure communal d'Ohey précise que *'les implantations d'éoliennes ne sont pas autorisées dans et aux abords de ces zones d'intérêt paysager et notamment dans la campagne d'Ohey située entre Gesves et Evelette.'* Le projet éolien s'écarte donc en partie des orientations exprimées dans ce document, sans toutefois perturber la structure paysagère interne d'aucune zone d'intérêt paysager. En outre, précisons que la campagne entre Gesves et Ohey sur laquelle s'implante le projet est déjà marquée par des infrastructures peu intégrées au paysage (bâtiments agricoles, parcs à conteneurs, silos, etc.).

Le projet éolien modifiera également les vues paysagères depuis certains points de vue, en particulier depuis la ligne de vue remarquable du château de Wallay (définie dans le Schéma de structure d'Ohey) et depuis le point de vue depuis l'ancien couvent de Francesse (identifié par l'auteur d'étude).

En matière de patrimoine, il n'y aura aucune incidence sur les éléments patrimoniaux, excepté sur le château de Wallay repris à l'inventaire du patrimoine monumental. Les vues sur celui-ci seront modifiées essentiellement par l'installation des éoliennes 5 et 6, et son cadre paysager proche sera transformé.

Enfin, en ce qui concerne l'impact du projet sur les promenades, étant donné que les tracés du GR575 et d'une promenade communale empruntent le chemin qui sera réaménagé pour permettre l'accès à l'éolienne 1, l'auteur d'étude recommande de veiller à la convivialité du réaménagement de ce chemin et à l'intégration paysagère de l'aire de montage prévue le long de celui-ci.

#### **4.6.7 Recommandations**

##### **Phase de réalisation**

- Effectuer l'élargissement permanent du chemin d'accès à l'éolienne 1 du côté opposé à l'arbre remarquable et réaliser un élargissement temporaire, toujours du côté opposé, pour permettre un contournement suffisant des branches et du système racinaire par les camions.
- Effectuer la tranchée du raccordement électrique de l'éolienne 1 du côté opposé à l'arbre remarquable pour minimiser l'impact sur son système racinaire.
- Réaménager le chemin d'accès à l'éolienne 1 et aménager son aire de montage de manière conviviale. Pour le chemin, prévoir un revêtement semi-perméable (empierrement) et en réensemencement avec un mélange 'pré fleuri' des accotements modifiés par les travaux. Pour l'aire de montage, prévoir en fin de chantier un recouvrement stabilisé et végétalisé (type 'gravier-gazon' par exemple), avec du gazon et non un mélange fleuri.

## **4.7 AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET URBANISME**

### **4.7.1 Méthodologie et périmètre d'étude**

L'objet du présent chapitre est de vérifier l'adéquation des installations prévues par le projet avec les plans d'aménagement du territoire et les règlements urbanistiques en vigueur à l'échelle communale, supra-communale et régionale.

Pour rappel, un parc éolien est composé des éoliennes mais également d'une cabine de tête et des aménagements annexes (aires de manutention, chemins d'accès, raccordement électrique, etc.).

La production d'électricité verte par un parc éolien peut, de manière générale, être considérée comme une activité d'utilité publique, au sens du CWATUPE, à condition d'une injection de la production au niveau d'un réseau de transport ou de distribution d'électricité. A ce titre, l'implantation d'un parc éolien peut bénéficier de dérogations par rapport aux affectations et prescriptions urbanistiques en vigueur. En effet, l'article 127, §3 du CWATUPE stipule que les actes et travaux d'utilité publique peuvent s'écarter des prescriptions du plan de secteur, d'un plan communal d'aménagement, d'un règlement communal d'urbanisme ou d'un plan d'alignement à condition que la demande soit préalablement soumise à des mesures particulières de publicité et à consultation et qu'ils «*soit respectent, soit structurent, soit recomposent les lignes de force du paysage*».

Le respect de cette condition paysagère est analysé de manière exhaustive à la partie précédente de la présente étude. Sur cette base, il appartiendra au Fonctionnaire délégué du Service public de Wallonie d'octroyer ou non les éventuelles dérogations requises.

► Voir PARTIE 4.6 : Paysage et Patrimoine

Dans tous les cas, au-delà du respect des plans d'aménagement du territoire et des règlements urbanistiques, éventuellement par dérogation, il convient de vérifier si la localisation de la cabine de tête est judicieuse et d'analyser son intégration paysagère dans son site à caractère rural. Même si l'impact potentiel de cette cabine peut être considéré comme réduit en comparaison à l'ampleur de la modification apportée par la construction des éoliennes, il s'agit néanmoins de le limiter au maximum.

Ajoutons que la compatibilité du projet éolien avec les options territoriales des Schémas de structure communaux (SSC), qui sont des documents (non réglementaires) d'orientation, de gestion et de programmation, est étudiée, dans le cas présent, au point 4.6 Paysage et patrimoine étant donné la visée paysagère des options des SSC de Gesves et Ohey.

► Voir PARTIE 4.6 : Paysage et Patrimoine

### **4.7.2 Législation applicable**

- Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Energie (CWATUPE).
- Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne approuvé par le Gouvernement wallon le 18 juillet 2002.
- Plans de secteur et Plans communaux d'aménagement ;
- Règlements régionaux d'urbanisme et Règlements communaux d'urbanisme en vigueur.

### 4.7.3 Etat initial

#### 4.7.3.1 Plans et règlements en vigueur

##### Plan de secteur

Toutes les éoliennes et la cabine de tête sont projetées sur des parcelles situées en zone agricole au plan de secteur.

► Voir CARTE n°2 : Plan de secteur

L'article 35 du CWATUPE stipule que «la zone agricole est destinée à l'agriculture au sens général du terme. Elle contribue au maintien ou à la formation du paysage. Elle ne peut comporter que les constructions indispensables à l'exploitation et le logement des exploitants [...]».

##### Plan communal d'aménagement (PCA)

Aucun PCA n'est en vigueur dans un périmètre d'un kilomètre de rayon autour des éoliennes.

##### Règlement communal d'urbanisme (RCU)

La commune de Gesves dispose d'un Règlement communal d'urbanisme (RCU), adopté en 2006, tandis que la commune d'Ohey n'en dispose pas.

En référence au RCU de Gesves, les éoliennes en projet se situent dans une **aire agricole de paysages ouverts** (campagne de Borsu entre Gesves et Sorée).

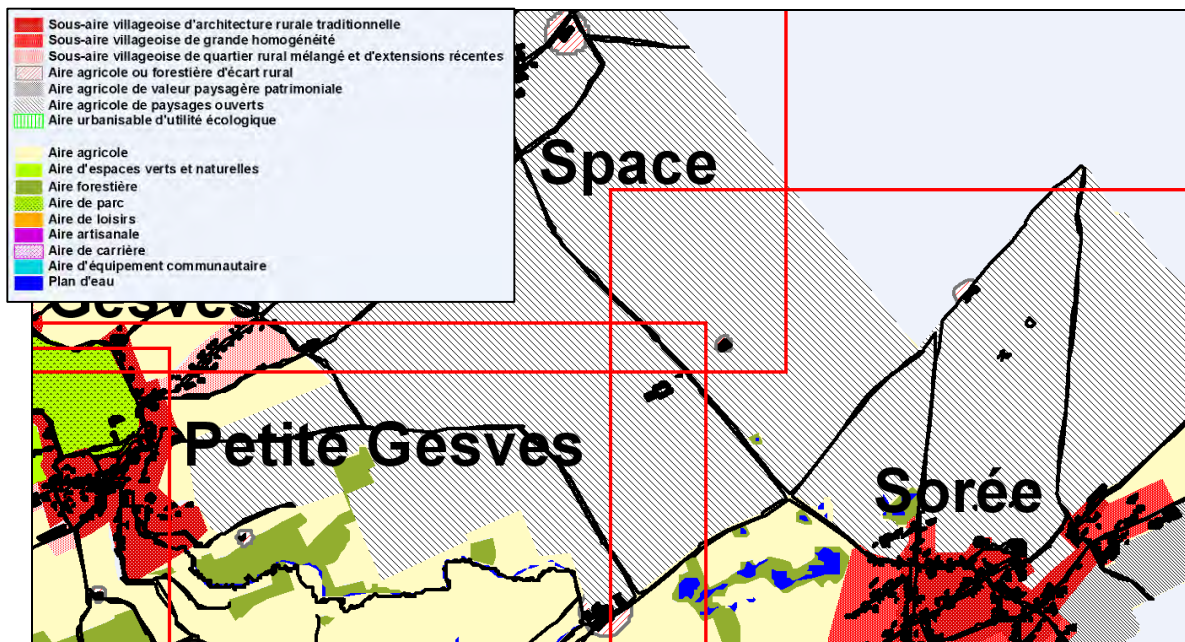


Figure 68 : Extrait de la carte des aires du RCU de Gesves.

Dans une telle aire, pour préserver l'ouverture du paysage et les vues longues, le RCU demande d'y privilégier le regroupement des bâtiments d'exploitation agricole et l'extension des exploitations agricoles existantes. La construction de tout nouveau bâtiment d'exploitation agricole n'y est d'ailleurs admise qu'à moins de 500 m d'un bâtiment existant. Il est également demandé que soient plantés des arbres isolés feuillus et haute tige à proximité immédiate de ces bâtiments de façon à adoucir leurs formes

géométriques et à mieux les intégrer au paysage. Enfin, le RCU interdit la plantation forestière de parcelle agricole ainsi que les rideaux ou alignement d'arbres mettant en péril les vues longues caractéristiques de ces paysages ouverts.

Le RCU énonce les règles applicables pour la construction de bâtiments agricoles en aire agricole, parmi lesquelles :

- les aires de manoeuvre entourant les bâtiments d'exploitation devront recevoir un revêtement adéquat pour permettre en tout temps un état de propreté satisfaisant ;
- les enseignes et inscriptions non en rapport avec l'activité agricole sont interdites ; elles ne pourront ni être érigées séparées des bâtiments, ni dépasser la superficie d'1 m<sup>2</sup>.

La cabine de tête du projet, quant à elle, est prévue à côté des bâtiments agricoles de la ferme de Borsu, répertoriés en **aire agricole d'écart rural** dans le RCU. Ce type d'aire concerne le bâti situé en dehors des zones d'habitat au plan de secteur : hameau, ferme isolée, etc. *'Ces écarts ruraux étant repris en zone agricole du plan de secteur, cela signifie que les nouveaux bâtiments sont ceux strictement liés à une exploitation agricole professionnelle.'* Dans l'aire d'écart rural (non patrimonial) de la ferme de Borsu, le RCU stipule que s'appliquent les règles de la sous-aire d'ensemble patrimonial d'architecture rurale traditionnelle pour les bâtiments résidentiels et les règles de la sous-aire d'ensemble villageois de grande homogénéité pour les autres bâtiments liés à une exploitation agricole. Parmi les règles de la sous-aire d'ensemble villageois de grande homogénéité, on retrouve par exemple les prescriptions suivantes :

- le volume principal sera implanté sur l'alignement, sur une limite parcellaire latérale, sur le prolongement du front de bâtisse voisin ou dans l'intervalle entre deux fronts de bâtisse voisins non alignés ;
- la volumétrie sera basée sur un parallélépipède rectangle, couvert par une toiture à deux versants plans de même inclinaison (entre 35° et 45°) ;
- les toitures ne comporteront ni débordement, ni élément saillant ;
- l'emploi de la pierre naturelle est encouragé sans être imposée ; on recherchera des matériaux d'intégration ou de substitution se rapprochant le plus possible tant du format que de la texture et de la couleur de la pierre locale ;
- les couvertures de toiture seront soit en ardoises naturelles de couleur gris-bleu ou gris foncé, soit en ardoises artificielles de couleur gris anthracite, soit en tuiles mates de couleur gris foncé ;
- les menuiseries seront en bois naturel ou autres matériaux de couleur blanche ou autre coloris discret et en harmonie avec les autres tonalités de la façade, par exemple: gris foncé, bleu foncé, vert foncé, sang de boeuf, brun marron.

Les énoncés urbanistiques du RCU de Gesves sont repris dans leur intégralité en annexe.

- Voir ANNEXE L : Règlement communal d'urbanisme de la commune de Gesves

#### 4.7.3.2 Site d'implantation de la cabine de tête

La cabine de tête est prévue sur le territoire communal de Gesves, à côté d'un bâtiment agricole et le long d'un chemin privé permettant l'accès aux éoliennes 3 et 4.

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





**Figure 69 :** Vue aérienne de la localisation de la cabine de tête.



**Figure 70 :** Site d'implantation de la cabine de tête.

#### **4.7.4 Incidences en phase de réalisation**

##### **4.7.4.1 Ensemble du parc**

Par rapport à l'affectation définie au plan de secteur, l'implantation du projet en zone agricole nécessitera l'octroi de la dérogation prévue à l'article 127 §3 du CWATUPE par le Fonctionnaire délégué. La relation du projet avec les lignes de force du paysage est analysée au chapitre précédent.

- Voir PARTIE 4.6.5.5 : Relation aux lignes de force du paysage.

Par rapport au RCU de Gesves, les prescriptions relatives à l'aire agricole de paysages ouverts concernent les bâtiments d'exploitation agricole et les plantations d'arbres. L'objectif visé par le RCU dans cette aire étant de préserver le caractère ouvert du paysage, précisons que l'implantation des éoliennes en projet ne sera pas de nature à fermer le paysage et les vues longues.

- Voir PARTIE 4.6 : Paysage et patrimoine.

#### **4.7.4.2 Cabine de tête**

La cabine de tête correspond à un bâtiment rectangulaire en béton préfabriqué, relativement standard pour tous les parcs éoliens, dont les dimensions (L x l x h) sont les suivantes : 6,20 m x 2,50 m x 3,60 m.

En ce qui concerne les matériaux de parement, le demandeur propose d'utiliser des briquettes de ton gris moyen. Le toit de la cabine sera recouvert d'ardoises de ton gris foncé et aura une double pente de 35°.

- Voir PARTIE 3.3.3.4 : Cabine de tête

L'implantation de la cabine de tête sur le site du projet n'aura qu'un impact très réduit sur le paysage. En effet, sa localisation à côté d'un bâtiment agricole, en bordure d'un chemin, est judicieuse et permet de limiter son impact paysager.

En ce qui concerne les matériaux de parement et de couverture proposés par le promoteur, ils sont cohérents avec ceux des bâtiments agricoles voisins. Moyennant la plantation de deux arbustes d'essences indigènes aux côtés de la cabine de tête, celle-ci s'intégrera avec discrétion dans le respect du paysage local existant.

Par rapport au RCU de Gesves, les prescriptions relatives aux nouvelles constructions dans l'aire agricole d'écart rural concernent les bâtiments liés à une exploitation agricole. Notons toutefois que la localisation de la cabine de tête répond à l'objectif visé par le RCU de Gesves qui est de regrouper les constructions au sein de l'espace agricole ouvert.

#### **4.7.5 Incidences en phase d'exploitation**

Aucune incidence à ce niveau.

#### **4.7.6 Conclusion**

Les éoliennes et la cabine de tête sont projetées sur des parcelles situées en zone agricole au plan de secteur. Compte tenu de la destination de cette zone, une dérogation, prévue par le CWATUPE, sera requise pour l'implantation du projet.

Par rapport au RCU de Gesves, les éoliennes sont prévues dans une aire agricole de paysages ouverts. L'objectif visé par le RCU dans cette aire étant de préserver le caractère ouvert du paysage, précisons que l'implantation des éoliennes en projet ne sera pas de nature à fermer le paysage et les vues longues.

La localisation de la cabine de tête à côté d'un bâtiment agricole, en bordure d'un chemin, est judicieuse et permet de limiter son impact paysager. Son implantation répond à l'objectif visé par le RCU de Gesves qui est de regrouper les constructions au sein de l'espace agricole ouvert.

Les matériaux de parement et de couverture envisagés pour la cabine sont cohérents avec ceux des bâtiments agricoles voisins. Pour améliorer encore l'insertion paysagère de la cabine de tête, la plantation à ses côtés de deux arbustes d'essences indigènes est recommandée.

#### **4.7.7 Recommandations**

##### **Phase de réalisation**

- Plantation de deux arbustes d'essence indigène à côté de la cabine de tête du parc pour favoriser son intégration paysagère.

## **4.8 INFRASTRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS PUBLICS**

### **4.8.1 Méthodologie et périmètre d'étude**

En phase de réalisation, l'impact d'un projet éolien sur les infrastructures et équipements publics concerne avant tout l'éventuelle perturbation de la circulation locale liée au passage du charroi, aux aménagements de voiries et à la pose des câbles électriques.

En phase d'exploitation, le charroi généré par le projet se limitera aux opérations de maintenance des éoliennes, qui sont réalisées deux fois par an avec des camionnettes. Les seuls aspects à considérer dans le cadre de l'étude concernant le risque de perturbation des systèmes de télécommunication et la capacité d'accueil encore disponible au niveau du réseau électrique.

Signalons que la sécurité des infrastructures éventuellement présentes sur le site (lignes haute tension, conduites souterraines, etc.) est traitée au chapitre 4.12.

- Voir PARTIE 4.12 : Santé et sécurité

### **4.8.2 Cadre réglementaire et normatif**

- Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne, 2002

### **4.8.3 Etat initial**

#### **4.8.3.1 Transport des personnes et marchandises**

##### **Réseau routier**

L'accessibilité du site est assurée par deux routes régionales, à savoir :

- la N921 qui relie Ohey à Ciney selon un axe Nord/Sud ;
- la N946 qui démarre à hauteur du projet pour rejoindre Spontin au sud-ouest.

Ces deux routes permettent de rejoindre la N4 et l'autoroute E411, situés à environ 7 à 12 km du site.

L'éolienne 6 est prévue à environ 135 m de la N921.

En ce qui concerne le réseau routier local, le site est accessible via quelques voiries communales de liaison inter-villages, empruntées par un trafic limité de riverains (rue Borsu, rue de Space, rue de Sierpont, rue de Gesves).

Enfin, le site éolien est également traversé par un réseau de chemins agricoles, publics ou privés, empruntés essentiellement par les agriculteurs.

- Voir CARTE n°1a : Localisation du projet
- Voir CARTE n°1b : Vue aérienne du site

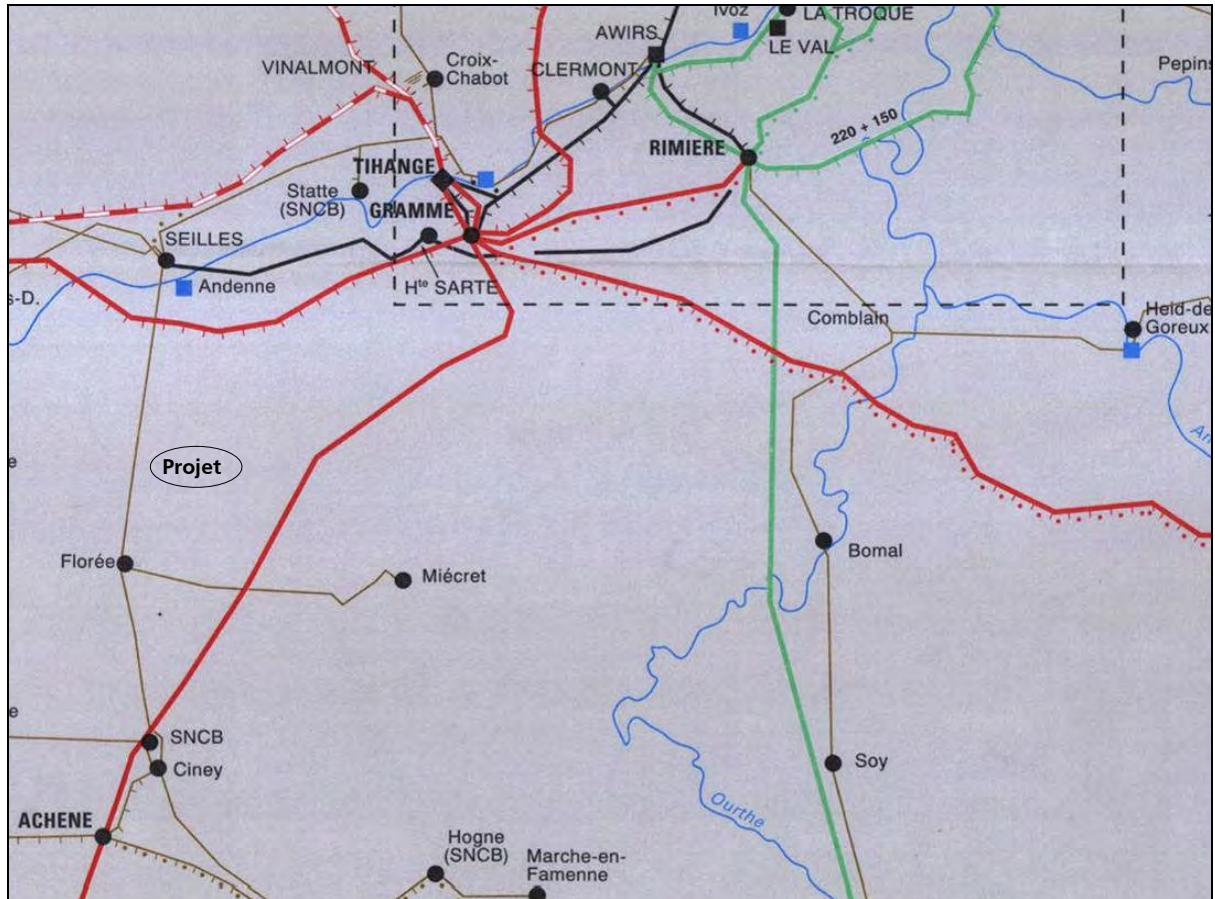
##### **Réseau ferroviaire**

Aucune ligne ferroviaire ne traverse ou borde le site étudié. La liaison ferroviaire la plus proche est située à plus de 5 km au sud-ouest du site, le long de l'autoroute E411.

#### 4.8.3.2 Transport d'énergie

##### Réseau électrique

La localisation du projet par rapport au réseau de transport électrique (réseau haute tension), géré par ELIA, est illustrée à la figure suivante.



**Figure 71 : Situation du projet par rapport au réseau de transport électrique (source : Elia, 2006).**

Une ligne électrique de 70 kV passe à environ 850 m à l'ouest de l'éolienne 1. Elle croise le tracé du raccordement électrique prévu entre la cabine de tête du projet et le poste de transformation de Florée.

- Voir CARTE n°1a : Localisation du projet

##### Conduites de gaz

Aucune conduite de gaz ne traverse le site d'implantation du projet.

##### Conduites d'hydrocarbures

Aucune autre conduite souterraine ne figure au plan de secteur. Celui-ci ne reprend toutefois pas les conduites d'hydrocarbures du réseau de l'OTAN, dont le tracé n'est pas public.

Dans son avis préalable, le Ministère de la Défense, consulté par l'intermédiaire du SPF Mobilité et Transport, ne mentionne pas la présence de telles infrastructures dans la zone.

- Voir ANNEXE A : Avis préalables des autorités aéronautiques

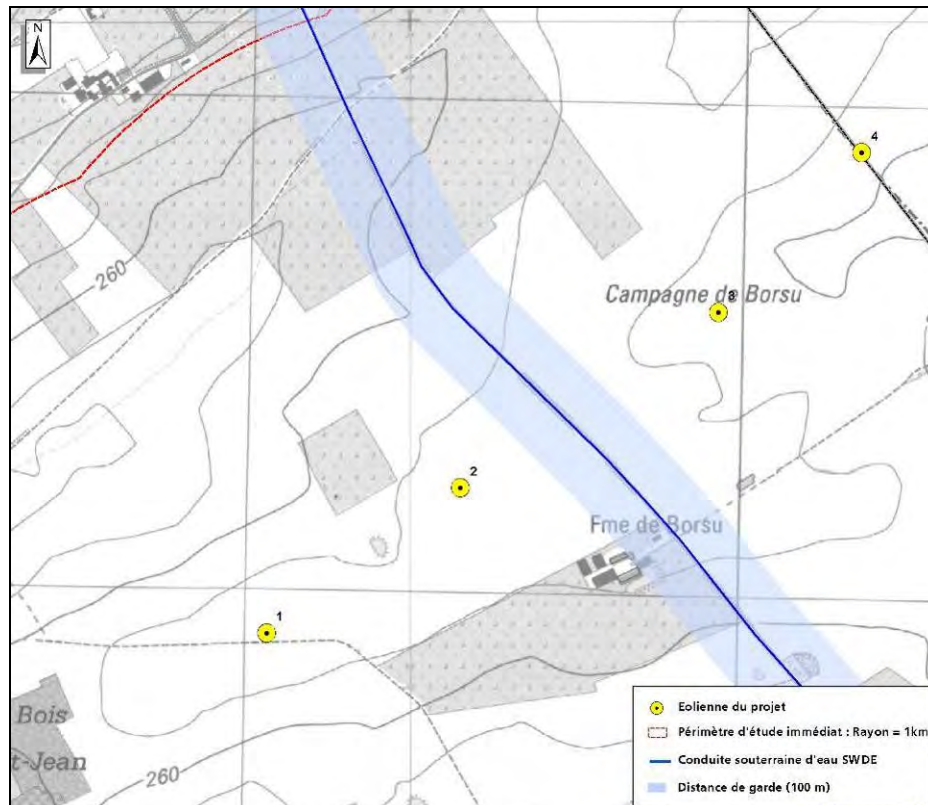


#### 4.8.3.3 Autres infrastructures de transport

##### Conduites d'eau

Une conduite de distribution d'eau enterrée se situe le long de la rue Borsu, à une distance de plus de 240 m de l'éolienne la plus proche.

Les tracés de raccordement (interne et externe) du projet sont également prévus le long de la rue Borsu, du même côté que cette conduite.



**Figure 72 : Tracé de la conduite de distribution d'eau enterrée de la SWDE.**

##### Réseau de télécommunication

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 du 30/12/2010, l'IBPT ne mentionne pas de faisceaux hertziens particuliers avec lesquels le projet pourrait interférer.

Concernant plus spécifiquement la radiodiffusion, la RTBF indique dans son avis préalable du 19/01/2011 que le projet se situe à près de 19 km de son site de Rivière (Profondeville).

- Voir ANNEXE A : Avis préalables de l'IBPT et de la RTBF



#### 4.8.4 Incidences en phase de réalisation

##### 4.8.4.1 Impact du charroi lourd et exceptionnel

###### Quantification du charroi

La construction d'une éolienne génère un charroi exceptionnel pour le transport de la grue de montage et l'acheminement des différents éléments constituant l'éolienne. Le nombre et le gabarit des convois dépendront du type de machine installée, et notamment de la nature de la tour (acier ou béton).

En considérant une éolienne avec un mât en acier d'une hauteur de 100 m et un rotor de 100 m de diamètre, le charroi exceptionnel peut être estimé comme suit :

- 15 convois exceptionnels pour la construction et le démontage de la grue (celle-ci est ensuite déplacée sur le site soit le long des chemins existants s'il s'agit d'une grue sur pneus, soit à travers les champs s'il s'agit d'une grue sur chenilles) ;
- 14 convois exceptionnels pour l'acheminement des pièces de l'éolienne, dont : 6 pour les éléments de la tour, 1 pour le moyeu, 1 pour la nacelle, 3 pour les pales, 1 pour l'anneau d'ancrage de la fondation, 2 pour des pièces diverses.

La longueur maximale d'un convoi sera de l'ordre de 50 m, mesurée entre le front du véhicule et l'extrémité de la charge transportée.

Au charroi exceptionnel s'ajoute le charroi lourd nécessaire à l'évacuation des déblais (cf. *Partie 4.1 : Sol, sous-sol et eaux souterraines*) et à l'acheminement des matériaux de construction, y compris des graviers pour la stabilisation des aires de montage et des chemins d'accès.

La construction du parc générera ainsi un charroi conséquent, estimé à 1 160 camions (2 320 mouvements). Ce charroi se répartira sur toute la durée du chantier, soit environ un an, avec cependant une concentration pendant deux à trois mois durant lesquels s'effectueront l'aménagement des chemins d'accès et la construction des fondations. Les pics de circulation sont atteints lors du coulage d'une fondation, nécessitant une soixante de camions sur une journée.

**Tableau 60 : Estimation du charroi généré par la construction du parc éolien<sup>44</sup>.**

Type de charroi	Par éolienne	Total parc
Convois exceptionnels pour l'acheminement des éoliennes	14	84
Convois exceptionnels pour le transport de la grue	//	15
Camions malaxeurs et camions pour l'acheminement des armatures	60	360
Apport de matériaux pierreux pour la stabilisation des aires de montage	24	144
Apport de matériaux pierreux pour la stabilisation des chemins d'accès	//	170
Apport de sables pour la pose des câbles électriques du raccordement interne	//	43
Apport de sables pour la pose des câbles électriques du raccordement externe	//	31
Evacuation des terres de déblai de la fondation	27	163
Evacuation des terres de déblai liées à l'aménagement des voiries et à la pose des câbles électriques du raccordement interne	//	112
Evacuation des terres de déblai liées à la pose des câbles électriques du raccordement externe	//	39
<b>TOTAL</b>	<b>//</b>	<b>1 161</b>

<sup>44</sup> Concernant le transport des terres et des matériaux pierreux, on considère par hypothèse des camions d'une capacité de 25 m<sup>3</sup>

### **Itinéraires d'accès au chantier**

Les transports exceptionnels sont soumis au règlement général sur la police de la circulation routière et nécessitent l'obtention d'une autorisation auprès du SPF Mobilité et Transports, Direction Sécurité routière, Service Transport Exceptionnel. Cette autorisation précisera l'itinéraire obligatoire et sera valable pendant 12 mois.

Au stade actuel du projet, le demandeur estime que l'itinéraire d'accès des convois exceptionnels empruntera l'itinéraire suivant :

- la route N4 jusqu'à la sortie 'Andenne' ;
- la N921 en direction d'Andenne sur environ 9 à 10 km, avec la traversée du village de Sorée ;
- soit la N946 sur 1,6 km puis un chemin agricole sur 1 km pour accéder au point d'implantation de l'éolienne 1 ;
- soit la N946 sur 900 m puis la rue Borsu sur 600 m pour accéder aux éoliennes 2, 3 et 4 ;
- soit la rue Wallay sur 850 ou 400 m pour accéder aux éoliennes 5 et 6.

► Voir CARTE n°3b : Accès chantier et raccordement externe

Le charroi lourd destiné à l'approvisionnement du chantier en béton, armatures, sable et matériaux pierreux ainsi qu'à l'évacuation des déblais devrait utiliser le même itinéraire que le charroi exceptionnel depuis la route N921, en provenance de la N4 ou d'Ohey. L'itinéraire définitif sera néanmoins fonction de la localisation du siège de l'entreprise désignée et de ses dépôts de matériaux, ainsi que du lieu de valorisation et/ou de dépôt des déblais.

De manière générale, il conviendra d'éviter autant que possible la traversée de villages par le charroi. Ainsi, dans le cas où un autre itinéraire que celui envisagé est nécessaire, il est recommandé de ne pas emprunter la N942 qui serpente dans Gesves.

### **Impact sur la circulation locale**

L'impact du charroi de chantier sur la circulation locale dépendra des itinéraires finalement utilisés par les camions. Toutefois, dans tous les cas, cet impact ne devrait pas être significatif étant donné que le charroi se répartira sur des plages horaires étendues et que les routes empruntées sont aptes à recevoir des charges supplémentaires.

Au stade actuel du projet, des perturbations limitées sont principalement prévisibles au niveau de la traversée de Sorée, sur la route N921.

### **Dégradation de voiries publiques**

Le charroi lourd et exceptionnel généré par la réalisation du projet ne dépassera pas les charges communément autorisées sur le réseau routier belge, à savoir une charge maximale de 12 t par essieu (max. 100 t par véhicule). Les voiries sont *a priori* dimensionnées pour de telles charges, qui correspondent à celles d'un convoi agricole classique.

Des dégradations de voiries sont néanmoins possibles en raison de la fréquence inhabituelle de passage. Un état des lieux contradictoire sera réalisé avant le début des travaux avec les gestionnaires des voiries concernées, et notamment avec les Services des travaux des communes de Gesves et Ohey. Un deuxième état des lieux réalisé à la fin des travaux permettra de mettre en évidence les éventuels dégâts causés aux voiries publiques, dont la réparation sera entièrement à charge du demandeur.

#### **4.8.4.2 Impact des travaux d'aménagement de voiries**

##### **Modification de voiries publiques**

Le passage des convois exceptionnels et du charroi lourd nécessite le renforcement et l'élargissement de deux voiries publiques sur une longueur de 1 820 m. Cet aménagement se fera par la mise en place d'un empierrement stabilisé de 50 cm d'épaisseur posé sur géotextile. Le demandeur envisage de donner un caractère permanent à ces aménagements.

► Voir PARTIE 3.3.3.2 : Chemin d'accès

Ces modifications permettront d'améliorer la stabilité des deux voiries concernées. Dans tous les cas, si les réaménagements projetés ne lui conviennent pas, le gestionnaire des voiries concernées peut imposer au demandeur leur remise en état après les travaux.

Le passage du charroi nécessitera également quelques aménagements temporaires, sans incidences notables étant donné leur durée limitée (pose de plaques d'acier du côté extérieur de certains virages, etc.). Ils devront toutefois être réalisés en accord avec les gestionnaires et propriétaires concernés.

##### **Impact sur la circulation locale**

Il est prévisible que les voiries publiques à réaménager devront être temporairement coupées pour permettre la réalisation des travaux. Ces chemins étant principalement empruntés par des agriculteurs (il ne s'agit pas de voiries de passage), leur fermeture temporaire ne devrait pas être problématique. Toutefois, l'organisation du chantier devra se faire en concertation avec les exploitants concernés de façon à garantir l'accès à leurs champs en temps utile. Il en est de même pour les deux chemins privés à réaménager.

#### **4.8.4.3 Impact des travaux de raccordement électrique**

La pose des câbles électriques entre les éoliennes et la cabine de tête du parc (prévue le long du chemin permettant l'accès aux éoliennes 3 et 4) concerne non seulement les deux voiries publiques et deux voiries privées à réaménager, mais aussi :

- un tronçon de la rue Wallay qui n'est pas à réaménager ;
- un chemin agricole qui relie la rue Wallay à la rue Borsu ;
- la rue Borsu ;
- un tronçon de la N946 entre la rue Borsu et le chemin d'accès à l'éolienne 1.

► Voir CARTE n°3a : Chemins d'accès et raccordement interne

Au niveau des voiries à usage principalement agricole, l'impact de la pose des câbles sur la circulation locale n'est pas problématique mais les travaux devront se faire en concertation avec les exploitants concernés de façon à garantir l'accès à leurs champs.

Sur la N946, la pose des câbles est prévue dans les accotements. Le long de la rue Borsu, la pose des câbles est prévue sous la voirie par forage dirigé. La traversée de la rue Borsu en deux endroits sera également réalisée par forage dirigé. Ces travaux n'engendreront pas de perturbations problématiques de la circulation. L'accessibilité de la ferme de Borsu devra cependant être garantie en tout temps via la mise en place d'un accès temporaire.

Concernant la liaison électrique jusqu'au poste de transformation de Florée, le tracé est similaire à celui du raccordement électrique interne au parc entre la cabine de tête et le chemin d'accès à l'éolienne 1. Ensuite, le tracé se poursuit le long de la N946 jusqu'au poste de transformation.

La pose de ce raccordement consiste en des travaux similaires à ceux des chantiers de réfection de voiries ou de pose des impétrants classiques (Belgacom, SWDE, etc.). Le long de la N946, la pose du raccordement se fera via le creusement de tranchées, dans l'accotement principalement. Si une tranchée en voirie s'avérait nécessaire à hauteur de Francesse, l'impact sur la circulation sera ponctuel et peu problématique dans la mesure où le passage sur une bande de circulation sera toujours possible.

De plus, l'accessibilité des habitations et exploitations agricoles de Francesse, situées de part et d'autre de la N946, sera garantie en tout temps par le gestionnaire du réseau via la mise en place d'un accès temporaire notamment au niveau des entrées des habitations. Eu égard aux désagréments, il est recommandé que tous les habitants du hameau de Francesse soient informés par l'intercommunale AIEG via un toutes-boîtes sur le planning et la description des travaux qui auront lieu dans les semaines suivantes.

Ces travaux de raccordement nécessiteront également la traversée de la N942, près de Thirifays, et de la N946. Ces traversées étant susceptibles d'engendrer des perturbations de la circulation, l'auteur d'étude recommande de les opérer par forage dirigé et non par tranchée, après sondage des éventuels impétrants présents.

Les travaux de raccordement n'auront *a priori* pas d'incidences sur le transport d'énergie (électricité et gaz) et d'eau. Les risques associés à la présence de lignes haute tension et de conduites enterrées sur le site du projet sont analysés à la partie 4.12.

► Voir PARTIE 4.12 : Santé et sécurité

#### **4.8.5 Incidences en phase d'exploitation**

##### **4.8.5.1 Impact sur le trafic automobile**

En termes d'augmentation de la charge automobile et/ou de modification du type de conduite sur les voiries existantes, le projet ne devrait pas avoir d'impact significatif. En effet, les voiries réaménagées ne le seront que sur un premier tronçon n'aboutissant qu'aux parcelles agricoles et aux éoliennes, le tronçon restant étant maintenu dans l'état existant. Ces voiries continueront donc à être quasi-exclusivement utilisées pour le charroi agricole.

##### **4.8.5.2 Risques de perturbation des systèmes de télécommunication**

Dans certains cas, les éoliennes peuvent engendrer des perturbations des ondes électromagnétiques utiles créées par des sources externes. Ces perturbations ont été identifiées et étudiées en Europe.

Les troubles sont principalement dus à la capacité de réflexion et de diffraction, par les éoliennes, des ondes électromagnétiques d'émetteurs externes et non aux émissions directes de ces ouvrages.

Les phénomènes de réflexion et de diffraction peuvent entraîner la création d'une interférence destructive (altération du signal utile) entre l'émetteur et le récepteur. Ce phénomène n'est pas propre aux éoliennes. Il peut également se produire suite à la présence d'un immeuble ou d'un bâtiment de grande taille.

Les émissions d'une éolienne sont quant à elles liées à son appareillage électronique, principalement localisés au niveau de la turbine. Il s'agit d'une électronique relativement standard dont les émissions sont conformes aux exigences de Compatibilité électromagnétique<sup>45</sup> et aux normes génériques (EN 61000).

<sup>45</sup> Directive 2004/108/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 décembre 2004 relative au rapprochement des législations des Etats membres concernant la compatibilité électromagnétique.

### **Radiodiffusion**

Le service public le plus vulnérable 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 adaptées aux environnements multi-trajets), comme c'est le cas pour la téléphonie mobile ou la radiodiffusion FM. Il semblerait cependant que même dans ce premier cas les impacts liés aux éoliennes soient très rarement problématiques. Selon une étude réalisée par l'Agence Nationale française des Fréquences, 28 plaintes ont été enregistrées en Allemagne, pour un parc comptant plusieurs milliers d'éoliennes. En France, seuls quelques cas de brouillage de la réception TV analogique ont été rapportés.

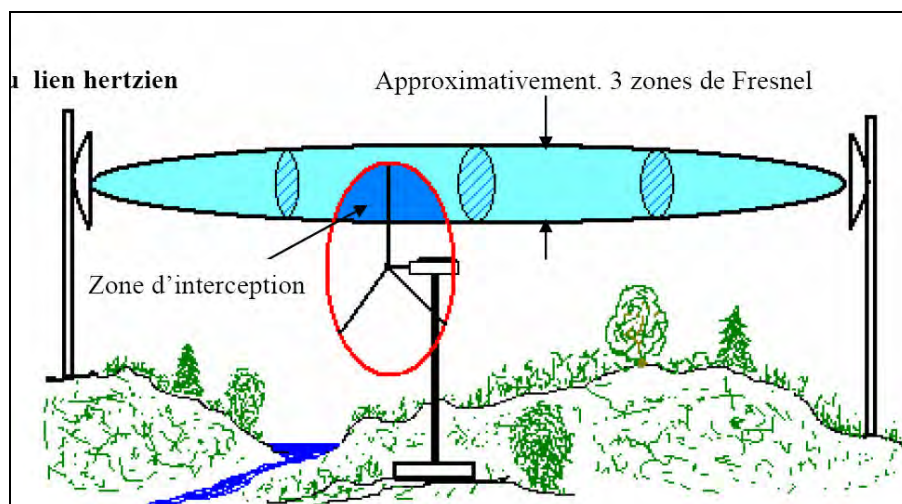
Dans son avis préalable du 19/01/2011, la Radio Télévision Belge Francophone (RTBF) soulève une éventuelle perturbation de la réception hertzienne analogique et numérique de ses émissions que pourrait provoquer les éoliennes dans un rayon de 10 km autour de chacune d'entre elles. Par conséquent, elle conditionne son accord sur le projet à l'acceptation préalable par le gestionnaire du projet de prendre à sa charge l'ensemble des coûts consécutifs à une modification des caractéristiques techniques du site d'émission perturbé ou, au besoin, liés à l'installation ou au renforcement d'un autre site d'émission, si une telle perturbation devait se vérifier après l'installation des éoliennes.

- Voir ANNEXE A : Avis préalables de l'IBPT et de la RTBF

### **Faisceaux hertziens**

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 40 GHz (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.

Un faisceau hertzien, relativement concentré grâce à des antennes directives, peut être décrit par l'ellipsoïde de Fresnel. Le rayon de cet ellipsoïde varie en fonction de la distance par rapport à l'antenne émettrice et prend sa valeur maximale à mi-distance entre l'émetteur et le récepteur. De manière générale, une approche conservatrice pour éviter toute perturbation consiste à respecter une distance approximative correspondant à trois fois le rayon de Fresnel. Cette distance de sécurité est préconisée par différents organismes, dont notamment l'IBPT en Belgique et Radio Canada.



**Figure 73 :** Interférence entre éolienne et liaison hertzienne (source : CBC – Radio Canada).

Le rayon de l'ellipsoïde de Fresnel dépend de la longueur d'onde du faisceau et de la distance du point considéré par rapport aux antennes émettrice et réceptrice. Il peut être calculé selon la formule suivante :

$$r = \sqrt{\lambda \cdot \frac{d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2}}$$

Avec : r : Rayon de l'ellipsoïde de Fresnel au niveau d'un point P situé entre deux antennes [m]  
 l : Longueur d'onde du faisceau hertzien [m]  
 d<sub>1</sub> : Distance du point P par rapport à l'antenne émettrice [m]  
 d<sub>2</sub> : Distance du point P par rapport à l'antenne réceptrice [m]

Dans le cas du projet éolien objet de la présente étude, un avis préalable a été demandé à l'IBPT, Institut compétent au niveau de la Belgique pour la gestion des systèmes de télécommunication. Dans son courrier du 30 décembre 2010, l'IBPT indique que le projet ne risque pas d'interférer avec les faisceaux hertziens autorisés.

► Voir ANNEXE A : Avis préalable de l'IBPT et de la RTBF

#### 4.8.5.3 Capacité d'accueil disponible sur le réseau électrique

Un parc éolien de puissance doit être raccordé à un poste de transformation MT/HT existant. Lorsque la consommation locale est suffisante, l'électricité produite est physiquement injectée dans le réseau de distribution (réseau moyenne tension) qui dessert les villages situés dans les environs de ce poste. Lorsque la consommation locale est par contre insuffisante, la production du parc est élevée en tension et injectée dans le réseau de transport (réseau haute tension) pour être consommée ailleurs.

Le poste de raccordement le plus proche du projet est situé à Florée (chaussée de Dinant), à 3,9 km de la cabine de tête du projet via les voiries principales. Selon les informations reçues, ce poste dispose des capacités suffisantes pour accueillir la production de six éoliennes de 3,4 MW (puissance nominale maximale envisagée).

#### 4.8.6 Conclusions

La construction du parc éolien générera un charroi conséquent pendant plusieurs mois, estimé à environ 1 160 camions. La majeure partie de ce charroi accédera *a priori* au chantier par la N921, au départ de la N4. Le village de Sorée sera traversé, tandis que Gesves et Ohey (du moins pour le charroi exceptionnel) seront évités. L'itinéraire définitif dépendra de la décision du SPF Mobilité et Transports pour le convoi exceptionnel et de la localisation du siège de l'entreprise désignée et du lieu de valorisation ou de dépôt des déblais pour le charroi lourd. Dans tous les cas, avec toutefois des nuances selon les itinéraires finaux retenus, l'impact du charroi sur la circulation locale ne devrait pas être significatif étant donné qu'il se répartira sur des plages horaires étendues et que les routes empruntées sont aptes à recevoir des charges supplémentaires. Des perturbations limitées de la circulation sont cependant prévisibles au niveau de la traversée de Sorée, sur la N921.

Dans tous les cas, un état des lieux contradictoires des voiries empruntées par le charroi lourd devra être réalisé au début et à la fin des travaux, de façon à garantir la réparation des éventuels dégâts aux frais du demandeur.

L'aménagement des voies d'accès aux éoliennes (deux chemins existants concernés en domaine public et deux autres en domaine privé) ne devraient pas non plus engendrer de perturbations importantes de la circulation locale, les voiries à réaménager étant quasi-exclusivement à usage agricole. Les travaux devront cependant être planifiés en concertation avec les exploitants agricoles concernés de façon à garantir un accès à leurs champs en temps utile. Par contre, la pose des câbles électriques souterrains concernera



également la rue Borsu, la N946 et la N942. La pose des câbles sera réalisée sous la voirie par forage dirigé au niveau de la rue Borsu et par ouverture d'une tranchée le long de la N946 sans y empêcher le passage de la circulation. L'auteur d'étude recommande d'opérer les traversées de la N946 et la N942 par forage dirigé. Des perturbations de la circulation, similaires à celles rencontrées avec des travaux classiques de pose d'impétrants, sont donc à prévoir à hauteur de ces travaux, mais elles seront peu problématiques.

En phase d'exploitation, le fonctionnement du parc éolien n'induit pas d'impact notable sur les infrastructures et équipements publics. En termes de trafic automobile, aucun effet d'appel n'est à attendre suite au réaménagement des voiries d'accès. Par ailleurs, l'avis de l'Institut Belge des Services Postaux et des Télécommunications (IBPT) confirme l'absence de risque de perturbation des systèmes de télécommunication. Par contre, la RTBF stipule que si des perturbations de la réception de ses émissions devaient apparaître après l'installation des éoliennes, le gestionnaire du projet devra supporter les coûts afférant à la résolution du problème.

Enfin, le poste de raccordement de Florée dispose d'une capacité suffisante pour accueillir la production électrique des éoliennes.

#### **4.8.7 Recommandations**

##### **Phase de réalisation**

- Utilisation d'itinéraires pour le charroi lourd et exceptionnel qui, premièrement, évitent au maximum la traversée de villes et villages (Gesves en particulier) et, deuxièmement, sont les plus courts possibles.
- Mise en place d'une signalisation adéquate des itinéraires de chantier.
- Réalisation d'un état des lieux des voiries empruntées par le charroi lourd et exceptionnel au début et à la fin des travaux et réparation des éventuels dégâts occasionnés aux frais du demandeur.
- Information, par l'intercommunale AIEG, des habitants du hameau de Francesse via un toutes-boîtes sur le planning et la description des travaux de raccordement du parc éolien au poste de transformation de Florée.

## **4.9 ENVIRONNEMENT SONORE ET VIBRATIONS**

### **4.9.1 Introduction**

L'impact d'un projet éolien sur l'environnement sonore concerne principalement la phase d'exploitation, la phase de réalisation étant de durée limitée et exécutée en période de jour. Au sein de la phase d'exploitation, le bruit généré par le fonctionnement des éoliennes est le plus important, les niveaux sonores associés aux équipements auxiliaires (transformateurs, raccordements électriques) étant négligeables. Outre la vérification des valeurs limites réglementaires au niveau des habitations et des zones d'habitat proches, il y a également lieu d'analyser l'émergence du bruit des éoliennes dans le bruit ambiant, en tenant compte du bruit de fond, spécifique au lieu d'implantation.

L'analyse des sons de basse fréquence et des infrasons (inaudibles par l'oreille humaine) est présentée au point 4.12.6.2.

► Voir PARTIE 4.12.6.2 : Infrasons et basses fréquence

Concernant les vibrations, seul le passage des poids lourds dans les zones habitées est à considérer en phase de construction. En phase d'exploitation, le projet n'est pas susceptible d'induire de vibrations notables.

### **4.9.2 Cadre réglementaire et normatif**

- Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 fixant les conditions générales d'exploitation des établissements visés par le décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement ;
- Arrêté du Gouvernement wallon du 1<sup>er</sup> juillet 2010 relatif aux laboratoires et organismes en matière de bruit ;
- Norme IEC 61400-11 relative à la caractérisation du bruit émis par une éolienne ;
- Norme DIN 4150-3 relative aux vibrations.

L'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 fixant les conditions générales d'exploitation définit les valeurs limites de bruit à respecter par tout établissement classé en Wallonie. Elles sont reprises dans le tableau en page suivante.

Selon l'arrêté, les valeurs limites à respecter au niveau des zones d'habitat inscrites au plan de secteur et au niveau des habitations isolées situées en zone agricole au plan de secteur sont de 40 dB[A] en période de nuit, 45 dB[A] en période de transition et 50 dB[A] en période de jour. Ces valeurs s'appliquent à l'extérieur des habitations et doivent être respectées pour toute mesure d'une durée d'une heure (il s'agit de niveaux équivalents calculés sur une période d'une heure).

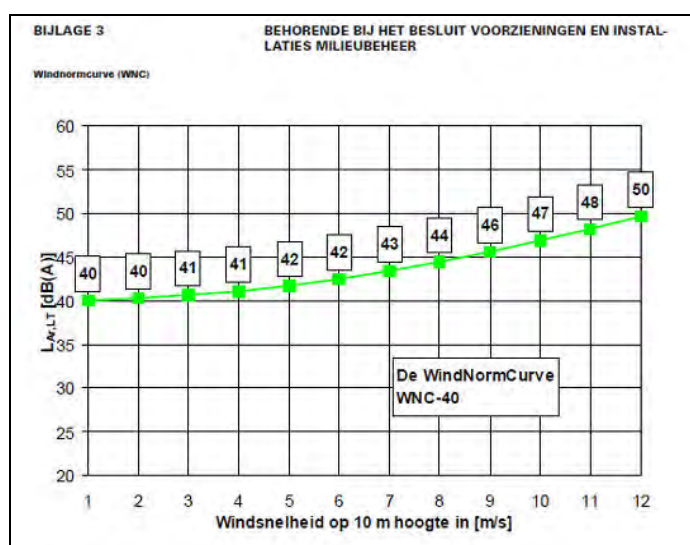
Il est à noter que le bruit généré par les éoliennes de puissance, comme celles envisagées dans le présent projet, ne présente pas de caractère 'impulsif' tel que défini par cet arrêté (nonobstant toute défaillance technique éventuelle). Ce fait a notamment pu être vérifié par l'auteur d'étude lors de plusieurs suivis acoustiques de parcs existants. Aucun facteur correctif au bruit généré par ces installations ne doit donc être ajouté dans ce sens.

**Tableau 61 : Valeurs limites générales applicables aux installations classées (source : AGW 04/07/2002).**

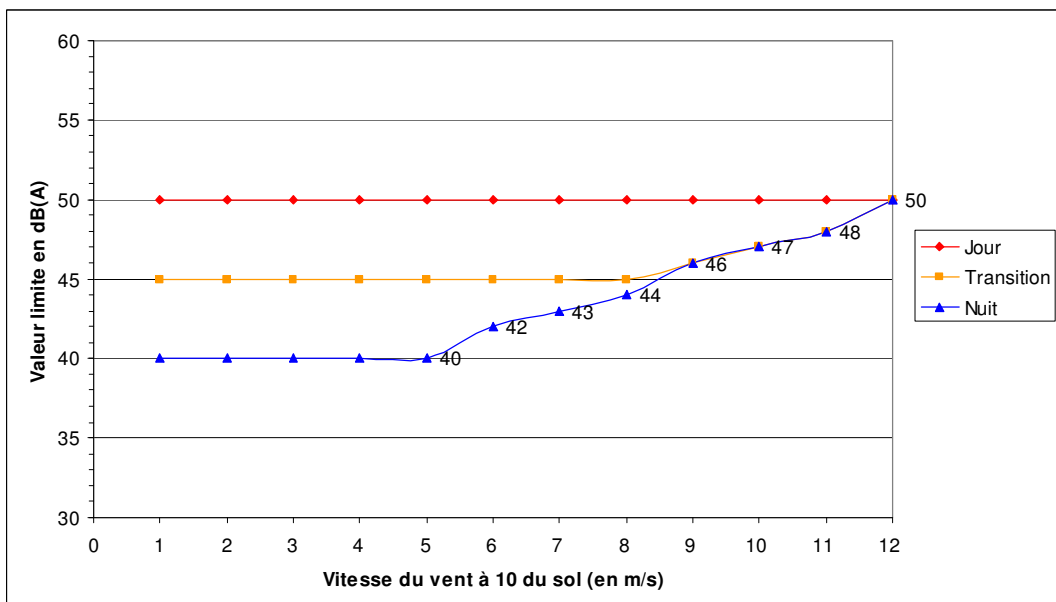
Zone d'immission		Valeurs limites en dB [A]		
		Jour (jours ouvrables et samedis de 7h à 19h)	Transition (jours ouvrables et samedis de 6h à 7h et de 19h à 22h, dimanches et jours fériés de 6h à 22h)	Nuit (tous les jours de 22h à 6h)
I	Toutes zones, lorsque le point de mesure est situé à moins de 500 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
II	Zones d'habitat et d'habitat à caractère rural, sauf I	50	45	40
III	Zones agricoles, forestières, d'espaces verts, naturelles, de parcs, sauf I	50	45	40
IV	Zones de loisirs, de services publics et d'équipements communautaires	55	50	45

Les valeurs limites fixées par l'arrêté du 4 juillet 2002 sont uniquement valables lorsque la vitesse du vent mesurée à une hauteur de 10 m du sol est inférieure ou égale à 5 m/s (18 km/h). Au-delà de cette vitesse, on considère que le bruit ambiant (ou bruit parasite) créé par le vent devient trop important. Or, les éoliennes génèrent les niveaux de bruit les plus importants à des vitesses de vent supérieures à 5 m/s. En effet, elles commencent à tourner à partir d'une vitesse de 1 à 2 m/s et leur puissance acoustique devient maximale pour des vitesses de vent égales ou supérieures à 7 m/s (vitesses mesurées à 10 m du sol).

Pour cette raison, le Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne définit les valeurs guides à respecter pour des vitesses de vent comprises entre 5 et 12 m/s (à 10 m du sol), sur base de la législation en vigueur aux Pays-Bas au moment de l'élaboration du Cadre. Celle-ci admet que le bruit particulier généré par un parc éolien puisse augmenter avec la vitesse du vent, le bruit ambiant généré par ce dernier pouvant partiellement (voire complètement) masquer le bruit des éoliennes. Elle spécifie une courbe de bruit maximale (WindNormCurve WNC 40) à respecter (*cf. figure suivante*).

**Figure 74 : Courbe de bruit maximale (WindNormCurve WNC 40) issue de la législation néerlandaise.**

Dans la pratique, il convient donc de vérifier à la fois le respect des valeurs limites définies par l'arrêté du 4 juillet 2002 pour des vitesses de vent inférieures ou égales à 5 m/s, et le respect des valeurs guides définies par le Cadre de référence pour des vitesses de vent supérieures. La figure suivante illustre cette double condition pour les zones d'immission II et III.



**Figure 75 : Valeurs limites de bruit définies par l'AGW du 04/07/2002 et le Cadre de référence pour les zones d'immission II et III.**

Tenant compte du fait que la période nuit est la plus contraignante en termes de valeurs limites à respecter et que les éoliennes peuvent fonctionner à pleine puissance à tout moment de la journée ou de la nuit, l'examen de la compatibilité du projet se fera donc en priorité pour cette période, soit entre 22 h et 6 h du matin.

### 4.9.3 Etat initial

#### 4.9.3.1 Sources de bruit existantes

Le projet de parc éolien s'inscrit en milieu rural. Trois villages sont situés à proximité du parc éolien et sont dès lors susceptibles d'être concernés par les immissions sonores des éoliennes : Gesves à l'ouest, Ohey au nord et Sorée au sud. Il en est de même pour les hameaux de Space, Francesse, Wallay et Henrichêne, ainsi que pour les habitations isolées le long de la route N921.

L'ambiance sonore y est actuellement influencée par les sources de bruit suivantes :

- le trafic automobile sur la N921 ;
- le trafic automobile local, relativement limité en intensité, notamment le soir et la nuit ;
- le bruit inhérent à l'activité agricole (passage d'engins agricoles, travail dans les champs, bruit à proximité des fermes implantées dans les villages).

#### 4.9.3.2 Mesure de bruit de longue durée

##### Méthodologie

Afin de caractériser l'environnement sonore actuel au niveau des habitations les plus proches du site éolien, une mesure de longue durée (7 jours) a été réalisée par CSD du 6 novembre 2012 à 18h00 au 14 novembre 2012 à 10h00. Cette période couvre une grande partie de la semaine (jours ouvrables) et un week-end, période généralement plus 'critique' en terme d'émergence sonore.

Notons que cette mesure s'est tout d'abord déroulée du 6 au 8 novembre à la rue de Space, pour être ensuite déplacée au niveau du Château de Wallay. En effet, la localisation du matériel de mesure (sonomètre et station météo) en terrain agricole découvert (et non dans une propriété privée clôturée) n'était pas suffisamment sécurisante d'un point de vue du vol ou du vandalisme. Etant donné que les niveaux de vents à la rue de Space ont été constamment supérieurs à 5 m/s, c'est-à-dire supérieurs à la limite de vent fixée par l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 fixant notamment les conditions de mesures, ces mesures n'ont pu être utilisées dans le cadre de la présente étude.

Déplacé au niveau du Château de Wallay, à plus ou moins 1,2 km de la position initiale, le point de mesure a été placé dans le parc à l'arrière de la propriété. Cette position est protégée du vent et isolée des nuisances extérieures. La mesure donne donc une estimation du bruit de fond sur le site dans un cas de figure défavorable en termes de niveaux sonores.

La figure ci-dessous présente la position des deux points de mesures successifs (carrés rouges), par rapport à la localisation des éoliennes (points jaunes).



**Figure 76 : Localisation des points successifs de mesure acoustique (source : GoogleEarth).**

Sur les cartes de modélisation acoustique, le point de mesure correspondant au Château de Wallay est représenté par le récepteur R27, ce qui permettra de comparer les niveaux de bruit mesurés in-situ aux résultats issus des modélisations.

- Voir CARTES n°10a à 10c : Immissions sonores



Les mesures acoustiques ont été réalisées avec une station de surveillance acoustique (sonomètre de classe 1) de type 01dB DUO.

Les mesures météorologiques ont été réalisées avec une station météo de type VAISALA WXT-520 directement reliée par câble à la station DUO. L'utilisation du DUO comme *datalogger* de la station météo permet une synchronisation parfaite des mesures acoustiques et météorologiques.

Elles ont été réalisées à l'extérieur de l'habitation, dans des conditions conformes à l'AGW du 4 juillet 2002 en ce qui concerne l'emplacement de mesure : la station météo a été montée à l'arrière de l'habitation concernée (cf. figure ci-dessous) sur un mât télescopique pneumatique haubané d'une hauteur de 10 mètres, tandis que le sonomètre a été placé sur un mât télescopique de 4 mètres, ce qui correspond approximativement à l'étage des habitations.



**Figure 77 : Localisation du point de mesure acoustique du Château de Wallay (source : GoogleEarth).**

Les mesures acoustiques ont été effectuées en  $L_{eq}$  avec une durée d'intégration de 1 s.

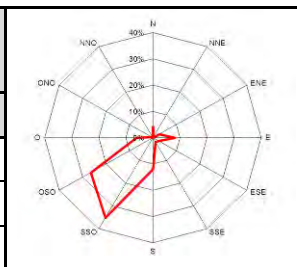
Les mesures météorologiques ont porté sur les paramètres suivants, pour une durée d'intégration de 1 s également : vitesse du vent en m/s, direction du vent en °, précipitations liquides en mm, température en °C, pression atmosphérique en hPa, humidité relative en %.

### Résultats des mesures acoustiques

Des conditions météorologiques variables ont été rencontrées pendant les campagnes de mesure. En effet, nous avons aussi bien rencontré des nuits avec ciel couvert que des nuits avec ciel dégagé. Le temps était froid et humide, avec de rares épisodes pluvieux. Le vent était principalement direction Sud-Sud-Ouest.

**Tableau 62 : Conditions météorologiques observées durant les mesures de bruit (moyennes par heure).**

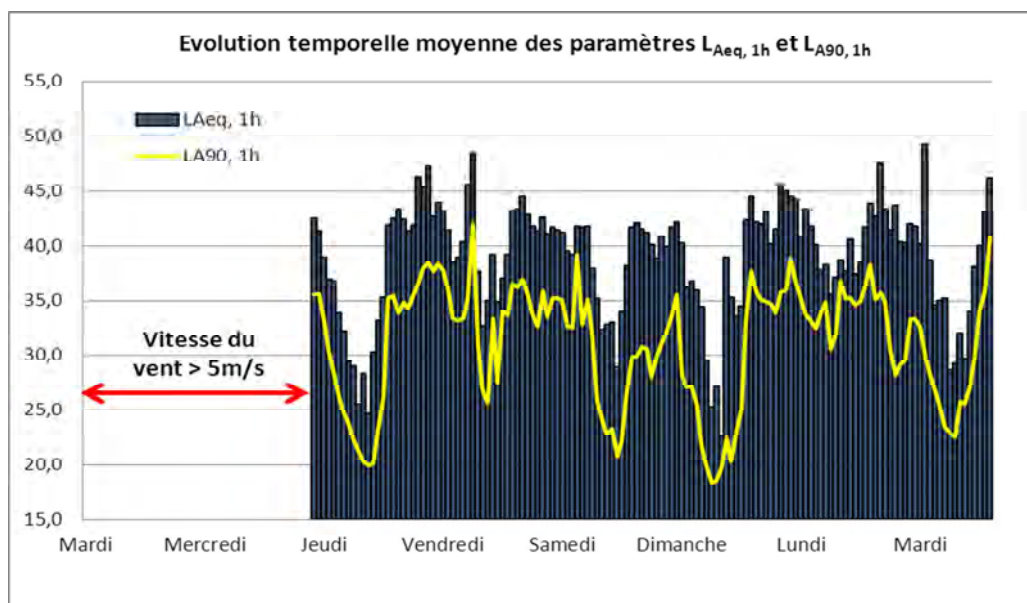
Niveaux moyens	Vitesse du vent	Direction du vent	Intensité pluie	Pression atmo.	Temp.	Taux d'humidité
Unité	m/s	°	mm/h	hPa	°C	%
Minimum	0,3	113	0,00	967	3	65
Moyenne	1,7	198	0,03	986	7	85
Maximum	6,6	303	2,10	998	11	92





Le graphique suivant reprend les résultats des mesures sonores par intervalle d'observation d'une heure. Pour l'interprétation, les paramètres suivants sont considérés :

- $L_{Aeq}$  : Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A. Cet indice permet de tenir compte des fluctuations temporelles instantanées du bruit. Le  $L_{Aeq}$  d'un bruit variable au cours du temps est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit par la même énergie globale pendant le même temps. Il représente de ce fait la valeur moyenne de l'énergie acoustique perçue pendant la période considérée.
- $L_{A90}$  : Niveau de pression acoustique atteint ou dépassé durant 90 % du temps de la mesure. Le  $L_{A90}$  donne une bonne estimation des sources de bruit stables pendant la période de mesure, c.à.d. du niveau de bruit de fond.



**Figure 78 : Résultats de la campagne de mesures du bruit : niveaux  $L_{Aeq,1h}$  et  $L_{A90,1h}$ .**

Le tableau ci-dessous reprend les résultats moyens des niveaux  $L_{Aeq}$ ,  $L_{Amin}$ ,  $L_{Amax}$  et  $L_{A90}$  pour l'ensemble la période de mesure, et uniquement lorsque la vitesse du vent était inférieure à 5 m/s et lorsque le temps était sec (conditions conformes à l'AGW du 4 juillet 2002).

**Tableau 63 : Niveaux moyens observés durant la période de mesure (conditions conformes à l'AGW du 4 juillet 2002).**

Château	Leq	Lmin	Lmax	L90
de Wallay	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Nuit	34,2	24,6	51,5	26,8
Transition <sup>46</sup>	40,2	26,8	58,7	30,5
Jour	42,8	32,0	59,5	35,1

On remarque que le  $L_{Aeq,1h}$  varie globalement entre 34 et 43 dB(A) lorsque le vent ne dépasse pas 5 m/s. Les niveaux maximum ne sont pas très importants.

Concernant le  $L_{A90,1h}$ , il varie entre 27 et 35 dB(A) lorsque le vent est faible (< 5 m/s).

Ces niveaux sont caractéristiques d'un milieu rural calme, autant durant la journée que durant la nuit.

<sup>46</sup> La période de transition correspond également à la journée du dimanche et aux jours fériés.

#### 4.9.4 Incidences en phase de réalisation

Les effets d'un projet éolien sur l'ambiance sonore en phase de construction sont de deux types : le bruit généré par les engins de chantier à proprement parler (excavatrices, grues,...) et le bruit généré par le charroi nécessaire à l'acheminement des éoliennes sur le site.

##### 4.9.4.1 Bruit généré par les engins de chantier

La construction d'une éolienne nécessite des engins lourds qui sont sources de bruit. Il s'agit principalement des pelles mécaniques pour l'excavation des fondations, le creusement des tranchées du raccordement électrique et la préparation des chemins d'accès, des grues pour l'érection des éoliennes, des camions pour le transport des matériaux, et éventuellement d'un groupe électrogène.

Le tableau suivant représente la puissance acoustique de ce type d'engins ainsi que les niveaux sonores qu'ils engendrent à une distance de 500 m.

**Tableau 64 : Niveaux sonores générés par différents engins de chantier à une distance de 500 m.**

Engins de chantier	Puissance acoustique $L_{WA}$ (dB[A])	Niveau sonore à 500 m (dB[A]) (propagation en champs libre)
Pelle mécanique	92 à 107	30 à 45
Grue	80 à 103	18 à 41
Camion de chargement	95 à 105	33 à 43
Groupe électrogène	100 à 108	38 à 46

Considérant que ces niveaux sonores sont inférieurs à 50 dB[A], que le fonctionnement des engins sera limité aux jours et heures de travail habituels et que les travaux seront d'une durée limitée, les incidences sont jugées non significatives au niveau des premières habitations en raison des distances relativement élevées qui les séparent des zones de travaux. Les habitants de la ferme de Borsu seront cependant les plus concernés du fait de leur proximité (410 m entre la maison et l'éolienne la plus proche).

Si le recours à des fondations profondes par pieux devait s'avérer nécessaire, le battage de ceux-ci pourrait ponctuellement générer des niveaux de bruit important à caractère impulsif. Ces travaux peuvent être source de gêne, mais seront limités dans le temps.

##### 4.9.4.2 Bruit et vibrations générés par le charroi lourd

En phase de construction, il convient de distinguer deux types de charroi :

- Les camions exceptionnels nécessaires à l'acheminement des éoliennes.

Le transport des pales, de la nacelle et des différentes parties du mât nécessite une quinzaine de camions de gabarit 'exceptionnel' par éolienne. Cet acheminement se fera principalement par le réseau autoroutier et durant la nuit afin de limiter la perturbation de la circulation sur les axes principaux. La dernière partie du trajet se fera quant à elle sur les voiries régionales et locales et durant la journée afin de limiter la gêne acoustique pour la population. Les convois exceptionnels attendront donc la levée du jour sur une aire ou sortie d'autoroute située à proximité du site éolien. Sur cette base, les transports exceptionnels ne devraient pas occasionner de nuisance particulière en termes de bruit et/ou de vibrations pour les riverains.

- Les camions nécessaires à l'exécution des travaux de fondation et de raccordement électrique.

Il s'agit principalement des camions nécessaires à l'acheminement du béton et des matériaux pierreux et à l'évacuation des déblais. Ce charroi est évalué à un peu plus de 1 060 poids lourds (*cf. point 4.8.4.1 : Impacts du charroi lourd et exceptionnel*). Le passage des camions sera plus important lors de la réalisation des fondations (une soixantaine de camions par jour) et lors de l'aménagement des

voiries d'accès. Bien qu'il s'effectuera exclusivement en journée, des nuisances en termes d'émissions sonores et de vibrations sont à prévoir au niveau des habitations situées le long de l'itinéraire emprunté, en particulier le long de la N921 et de sa traversée du village de Sorée, ainsi qu'à hauteur de la ferme de Borsu.

Le reste de l'itinéraire dépendra de l'origine des matériaux de construction (selon l'entreprise désignée) ainsi que de la localisation du lieu de valorisation et/ou de dépôt des terres de déblai (cf. *partie 4.1.4.3 : Mouvements de terre*).

## **4.9.5 Incidences en phase d'exploitation**

### **4.9.5.1 Considérations générales**

Le bruit généré par une éolienne a deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique. La puissance acoustique émise peut fortement varier d'un modèle à l'autre. Cette puissance dépend essentiellement des technologies utilisées et de la longueur des pales. Il n'existe toutefois pas de lien de proportionnalité entre la puissance sonore d'une éolienne et sa puissance électrique.

#### **Bruit mécanique**

Le bruit mécanique est créé par les différents éléments en mouvement, et principalement par les engrenages à l'intérieur du multiplicateur qui se trouve dans la nacelle.

Diverses innovations technologiques ont permis de réduire considérablement ce type de bruit. Par ailleurs, des éoliennes sans multiplicateur sont aujourd'hui disponibles sur le marché (éoliennes à transmission directe). C'est notamment le cas pour les modèles Enercon qui font partie des modèles envisagés sur le site.

#### **Bruit aérodynamique**

Le freinage du vent et son écoulement autour des pales engendrent un son caractéristique, qui peut parfois être audible même si les éoliennes sont à l'arrêt. Ce type de bruit a pour origine les turbulences qui sont provoquées à l'extrémité de la pale et dans une moindre mesure sur son bord de fuite.

L'utilisation de profils et de géométries de pales spécifiques à l'éolien a permis de réduire cette source de bruit. La plupart des constructeurs poursuivent les recherches pour optimiser le comportement aérodynamique des pales, tant pour des raisons acoustiques que de performance.

#### **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, le positionnement azimuthal étant assuré par des moto-réducteurs dont la contribution au bruit d'ensemble est très faible et intermittente, la rotation de la nacelle n'a pas d'influence sur les niveaux équivalents particuliers estimés sur une période d'une heure.

Le transformateur et le convertisseur de fréquences logés dans le mât de l'éolienne constituent également des sources de bruit annexes. Néanmoins, le bruit généré par ces équipements n'est perçu qu'à proximité directe de l'éolienne et devient inaudible à quelques dizaines de mètres.

### **4.9.5.2 Puissances acoustiques des éoliennes considérées**

Conformément à la norme IEC 61400-11, l'émission sonore d'une éolienne est caractérisée en un seul point au niveau du moyeu. Elle est déterminée pour chaque vitesse de vent sur base de mesures sonores in situ ou de simulations informatiques réalisées par les constructeurs eux-mêmes ou par des organismes de certification indépendants mandatés par ces derniers.

Les puissances acoustiques des modèles d'éoliennes considérées dans le cadre de la présente étude d'incidences en fonction de la vitesse du vent, mesurée à 10 m du sol, sont reprises au tableau suivant ainsi qu'en annexe. Pour chaque modèle, son spectre d'émission propre est par ailleurs pris en compte (spectre d'émissions par bandes de tiers d'octave).

► Voir ANNEXE E : Courbes d'émission acoustique des éoliennes considérées

**Tableau 65 : Courbes de puissance acoustique des types d'éoliennes (source : constructeurs).**

Modèle	Puissance nominale [kW]	Hauteur moyeu [m]	Diamètre rotor [m]	Puissance acoustique $L_{WA}$ [dB] <sup>47</sup>				
				≤ 5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	≥ 9 m/s
Enercon E-92	2 350	104	92	101	103,2	104,5	105,4	106
REpower MM100	2 000	100	100	102,7	104,2	104,8	104,8	104,8
REpower 3.2	3 200	93	114	102,5	105	105,2	105,1	104,8
REpower 3.4	3 400	93	104	100,7	103,9	104	104	104

#### **Commentaires :**

- Enercon E-92 : La courbe de puissance du modèle Enercon E-92 est une courbe garantie par le constructeur. Toutefois, celui-ci conseille l'application d'un facteur de sécurité de 1 dB[A] dans le cadre des études d'implantation.
- REpower : Les courbes de puissance des modèles REpower MM100, 3.2 MW et 3.4 MW sont des courbes garanties par le constructeur, qui précise dans son document technique que le facteur de sécurité de 1 dB[A] a déjà été intégré et ne doit plus être pris en compte.

#### **4.9.5.3 Modélisation des niveaux sonores à l'immission**

##### **Hypothèses de calcul et récepteurs**

Les niveaux de bruit à l'immission ont été calculés à l'aide du logiciel CadNaA. Celui-ci se base sur la méthode de calcul défini par la norme ISO 9613-2 'Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors'.

Les simulations ont été réalisées en prenant en compte les conditions les plus favorables à la propagation du bruit et mènent donc à des résultats maximalistes. En particulier, les zones boisées n'ont pas été intégrées dans la modélisation numérique pour se placer dans une approche maximisant les incidences.

Conformément aux directives européennes, les niveaux de bruit sont calculés à 4 m du sol, à savoir à une hauteur représentative de l'étage où se trouve habituellement la chambre à coucher des habitations.

Pour vérifier le respect des valeurs limites, 32 récepteurs (points de calcul) sont considérés dans un rayon d'1,3 km depuis les éoliennes projetées. Ces récepteurs sont soit placés au niveau des habitations existantes les plus proches (à 3,50 m de leur façade tel que prescrit par l'arrêté du 4 juillet 2002), soit en limite des terrains urbanisables au plan de secteur qui n'ont pas encore été mis en œuvre. En outre, trois récepteurs ont été situés au niveau de logements potentiels non habités actuellement (R1, R12 et R18). Les caractéristiques des récepteurs considérés sont données ci-dessous.

<sup>47</sup> Puissance acoustique pour des vitesses de vent mesurées à 10 m du sol, y compris le facteur de sécurité du modèle.

**Tableau 66 : Récepteurs (points de calcul) considérés pour les modélisations acoustiques.**

N°	Localisation	Plan de secteur*	Type	Distance [m]**
R1	Rue de la Pinteraie	ZA	Exploitation, non habitée	680 (E1)
R2	Rue de la Pinteraie	ZHCR	Limite de la ZHCR, non construit	750 (E1)
R3	Rue de Sierpont	ZHCR	Habitation	940 (E1)
R4	Chaussée de Gramptinne	ZHCR	Habitation	1 270 (E1)
R5	Champia	ZHRC	Habitation	1 165 (E1)
R6	Chaunez	ZA	Habitation isolée	1 025 (E1)
R7	Rue de Francesse	ZA	Habitation isolée	950 (E1)
R8	Rue de Francesse	ZA	Habitation isolée	915 (E1)
R9	Rue de Francesse	ZA	Habitation isolée	900 (E1)
R10	Rue de Francesse	ZSPEC	Immeuble de logements	1 305 (E1)
R11	Borsu	ZA	Habitation isolée	410 (E2)
R12	Borsu	ZA	Ferme, non habitée	350 (E2)
R13	Maubry	ZA	Habitation isolée	1 295 (E3)
R14	Maubry	ZHCR	Habitation	1 325 (E3)
R15	Rue de Ciney	ZA	Habitation isolée	875 (E4)
R16	Rue de Ciney	ZA	Habitation isolée	725 (E4)
R17	Rue de Ciney	ZA	Habitation isolée	705 (E4)
R18	Rue de Ciney	ZA	Discothèque, non habitée	545 (E5)
R19	Rue de Ciney	ZA	Ferme	840 (E6)
R20	Rue de Ciney	ZHCR	Habitation	905 (E6)
R21	Rue de Ciney	ZHCR	Habitation	935 (E6)
R22	Rue de Gesves	ZHCR	Habitation	790 (E6)
R23	Rue de Gesves	ZA	Habitation isolée	810 (E6)
R24	Rue Henri Chêne	ZHCR	Habitation	900 (E6)
R25	Rue Wallay	ZA	Habitation isolée	930 (E6)
R26	Rue de Gesves	ZA	Ferme	840 (E6)
R27	Rue de Gesves (Château de Wallay)	ZP	Habitation isolée	865 (E6)
R28	Rue de Gesves	ZA	Habitation isolée	1 055 (E5)
R29	Rue de Space	ZA	Habitation isolée	1 025 (E3)
R30	Rue de Space	ZA	Habitation isolée	1 015 (E2)
R31	Rue de Space	ZA	Habitation isolée	1 020 (E2)
R32	Rue de Space	ZA	Habitation isolée	1 100 (E2)
* ZH : zone d'habitat, ZHCR : zone d'habitat à caractère rural, ZA : Zone agricole, ZP : zone de parc, ZF : zone forestière				
** Distance de l'éolienne la plus proche. Précision +/- 10 m				

**Résultats des modélisations**

Les tableaux suivants reprennent les résultats obtenus pour des vitesses de vent comprises entre 5 et 9 m/s (mesurées à 10 m du sol). Au-delà de ces vitesses, la puissance acoustique des éoliennes ne croît plus, alors que le bruit ambiant continue d'augmenter avec la vitesse du vent. En-deçà de ces vitesses, la puissance à 5 m/s est considérée par défaut selon une approche maximaliste.

*Enercon E-92 – mât de 104 mètres***Tableau 67 : Niveaux d'immission prévisibles en fonction de la vitesse du vent (à 10m du sol) de l'Enercon E-92.**

N°	Localisation	Niveaux d'immission en dB[A]				
		≤ 5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	≥ 9 m/s
R1	Rue de la Pinaie	33,2	35,5	36,7	37,6	38,2
R2	Rue de la Pinaie	32,4	34,6	35,9	36,7	37,4
R3	Rue de Sierpont	30,7	32,9	34,2	35,0	35,6
R4	Chaussée de Gramptinne	21,9	24,2	25,4	26,2	26,9
R5	Champia	27,7	29,9	31,2	32,0	32,6
R6	Chaunez	28,9	31,1	32,4	33,2	33,9
R7	Rue de Francesse	31,7	33,9	35,2	36,0	36,7
R8	Rue de Francesse	32,0	34,2	35,5	36,3	37,0
R9	Rue de Francesse	32,4	34,6	35,9	36,7	37,4
R10	Rue de Francesse	28,5	30,7	32,0	32,8	33,4
R11	Borsu	<b>40,2</b>	<b>42,4</b>	<b>43,7</b>	<b>44,5</b>	45,1
R12	Borsu	<b>40,7</b>	<b>42,9</b>	<b>44,2</b>	<b>45,0</b>	45,6
R13	Maubry	30,3	32,5	33,8	34,6	35,3
R14	Maubry	30,2	32,4	33,7	34,5	35,1
R15	Rue de Ciney	34,0	36,3	37,6	38,4	39,0
R16	Rue de Ciney	35,8	38,1	39,4	40,2	40,8
R17	Rue de Ciney	36,2	38,5	39,7	40,6	41,2
R18	Rue de Ciney	37,6	39,8	41,1	41,9	42,6
R19	Rue de Ciney	31,1	33,4	34,6	35,4	36,1
R20	Rue de Ciney	30,5	32,7	34,0	34,8	35,5
R21	Rue de Ciney	30,2	32,5	33,7	34,6	35,2
R22	Rue de Gesves	31,9	34,1	35,4	36,2	36,8
R23	Rue de Gesves	32,0	34,2	35,5	36,3	37,0
R24	Rue Henri Chêne	30,7	33,0	34,2	35,0	35,7
R25	Rue Wallay	31,2	33,5	34,7	35,6	36,2
R26	Rue de Gesves	32,9	35,2	36,4	37,2	37,9
R27	Rue de Gesves (Château de Wallay)	33,2	35,4	36,7	37,5	38,2
R28	Rue de Gesves	33,1	35,3	36,6	37,4	38,0
R29	Rue de Space	33,5	35,7	37,0	37,8	38,5
R30	Rue de Space	33,6	35,8	37,1	37,9	38,5
R31	Rue de Space	32,6	34,8	36,1	36,9	37,5
R32	Rue de Space	31,7	34,0	35,2	36,1	36,7
<b>Valeurs limites et de référence</b>						
<b>Nuit</b>	<b>[22h00 – 6h00]</b>	<b>40,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>	<b>44,0</b>	<b>46,0</b>
<b>Transition</b>	<b>[6h00 – 7h00 et 19h00 – 22h00] [6h00 - 22h00 dimanche et j. fériés]</b>	45,0	45,0	45,0	45,0	46,0
<b>Jour</b>	<b>[7h00 – 19h00]</b>	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0

► Voir CARTE n°10a : Immissions sonores Enercon E-92 en mode normal à 7 m/s



*REpower MM100 – mât de 100 mètres***Tableau 68 : Niveaux d'immission prévisibles en fonction de la vitesse du vent (à 10m du sol) de la REpower MM100.**

N°	Localisation	Niveaux d'immission en dB[A]				
		≤ 5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	≥ 9 m/s
R1	Rue de la Pinaie	34,8	36,4	36,9	37,3	37,3
R2	Rue de la Pinaie	34,0	35,5	36,1	36,4	36,4
R3	Rue de Sierpont	32,2	33,8	34,3	34,7	34,7
R4	Chaussée de Gramptinne	23,2	24,8	25,3	26,0	26,0
R5	Champia	29,2	30,7	31,3	31,8	31,8
R6	Chaunez	30,5	32,0	32,6	33,0	33,0
R7	Rue de Francesse	33,3	34,8	35,4	35,8	35,8
R8	Rue de Francesse	33,6	35,1	35,7	36,1	36,1
R9	Rue de Francesse	33,9	35,5	36,1	36,4	36,4
R10	Rue de Francesse	30,0	31,5	32,1	32,6	32,6
R11	Borsu	<b>41,8</b>	<b>43,4</b>	<b>43,9</b>	<b>44,1</b>	44,1
R12	Borsu	<b>42,3</b>	<b>43,9</b>	<b>44,4</b>	<b>44,6</b>	44,6
R13	Maubry	31,8	33,4	33,9	34,4	34,4
R14	Maubry	31,7	33,2	33,8	34,3	34,3
R15	Rue de Ciney	35,6	37,2	37,7	38,1	38,1
R16	Rue de Ciney	37,4	39,0	39,6	39,9	39,9
R17	Rue de Ciney	37,8	39,4	40,0	40,2	40,2
R18	Rue de Ciney	39,2	40,8	41,3	41,6	41,6
R19	Rue de Ciney	32,7	34,3	34,8	35,2	35,2
R20	Rue de Ciney	32,1	33,6	34,2	34,6	34,6
R21	Rue de Ciney	31,8	33,4	33,9	34,3	34,3
R22	Rue de Gesves	33,4	35,0	35,6	35,9	35,9
R23	Rue de Gesves	33,6	35,1	35,7	36,0	36,0
R24	Rue Henri Chêne	32,3	33,9	34,4	34,8	34,8
R25	Rue Wallay	32,6	34,2	34,8	35,1	35,1
R26	Rue de Gesves	34,5	36,1	36,6	37,0	37,0
R27	Rue de Gesves (Château de Wallay)	34,8	36,4	36,9	37,3	37,3
R28	Rue de Gesves	34,6	36,2	36,7	37,2	37,2
R29	Rue de Space	35,1	36,6	37,2	37,6	37,6
R30	Rue de Space	35,1	36,7	37,2	37,6	37,6
R31	Rue de Space	34,1	35,7	36,2	36,7	36,7
R32	Rue de Space	33,3	34,8	35,4	35,8	35,8
<b>Valeurs limites et de référence</b>						
<b>Nuit</b>	<b>[22h00 – 6h00]</b>	<b>40,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>	<b>44,0</b>	<b>46,0</b>
<b>Transition</b>	<b>[6h00 – 7h00 et 19h00 – 22h00] [6h00 - 22h00 dimanche et j. fériés]</b>	45,0	45,0	45,0	45,0	46,0
<b>Jour</b>	<b>[7h00 – 19h00]</b>	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0

► Voir CARTE n°10b : Immissions sonores REpower MM100 en mode normal à 7 m/s

*REpower 3.2 MW – mât de 93 mètres***Tableau 69 : Niveaux d'immission prévisibles en fonction de la vitesse du vent (à 10m du sol) de la REpower 3.2 MW.**

N°	Localisation	Niveaux d'immission en dB[A]				
		≤ 5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	≥ 9 m/s
R1	Rue de la Pinaie	34,9	37,4	37,5	37,3	37,0
R2	Rue de la Pinaie	34,1	36,5	36,7	36,5	36,2
R3	Rue de Sierpont	32,4	34,8	35,0	34,8	34,5
R4	Chaussée de Gramptinne	23,6	26,1	26,3	26,1	25,8
R5	Champia	29,4	31,9	32,1	31,8	31,5
R6	Chaunez	30,6	33,1	33,3	33,0	32,7
R7	Rue de Francesse	33,4	35,9	36,1	35,8	35,5
R8	Rue de Francesse	33,7	36,2	36,4	36,1	35,8
R9	Rue de Francesse	34,1	36,5	36,7	36,5	36,2
R10	Rue de Francesse	30,2	32,7	32,9	32,6	32,3
R11	Borsu	<b>41,7</b>	<b>44,2</b>	<b>44,4</b>	<b>44,1</b>	43,8
R12	Borsu	<b>42,2</b>	<b>44,7</b>	<b>44,9</b>	<b>44,6</b>	44,3
R13	Maubry	32,1	34,5	34,7	34,5	34,2
R14	Maubry	31,9	34,4	34,6	34,3	34,0
R15	Rue de Ciney	35,7	38,2	38,4	38,1	37,8
R16	Rue de Ciney	37,5	40,0	40,1	39,9	39,6
R17	Rue de Ciney	37,9	40,3	40,5	40,3	40,0
R18	Rue de Ciney	39,2	41,7	41,8	41,6	41,3
R19	Rue de Ciney	32,8	35,3	35,5	35,2	34,9
R20	Rue de Ciney	32,2	34,7	34,9	34,6	34,3
R21	Rue de Ciney	31,9	34,4	34,6	34,3	34,0
R22	Rue de Gesves	33,5	36,0	36,2	35,9	35,6
R23	Rue de Gesves	33,6	36,1	36,3	36,0	35,7
R24	Rue Henri Chêne	32,4	34,9	35,1	34,8	34,5
R25	Rue Wallay	32,7	35,1	35,3	35,1	34,8
R26	Rue de Gesves	34,6	37,1	37,3	37,0	36,7
R27	Rue de Gesves (Château de Wallay)	34,9	37,4	37,6	37,3	37,0
R28	Rue de Gesves	34,8	37,3	37,4	37,2	36,9
R29	Rue de Space	35,2	37,7	37,9	37,6	37,3
R30	Rue de Space	35,3	37,7	37,9	37,7	37,4
R31	Rue de Space	34,3	36,8	36,9	36,7	36,4
R32	Rue de Space	33,5	35,9	36,1	35,9	35,6
<b>Valeurs limites et de référence</b>						
<b>Nuit</b>	<b>[22h00 – 6h00]</b>	<b>40,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>	<b>44,0</b>	<b>46,0</b>
<b>Transition</b>	<b>[6h00 – 7h00 et 19h00 – 22h00] [6h00 - 22h00 dimanche et j. fériés]</b>	45,0	45,0	45,0	45,0	46,0
<b>Jour</b>	<b>[7h00 – 19h00]</b>	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0

► Voir CARTE n°10c : Immissions sonores REpower 3.2 MW en mode normal à 7 m/s

*REpower 3.4 MW – mât de 98 mètres***Tableau 70 : Niveaux d'immission prévisibles en fonction de la vitesse du vent (à 10m du sol) de la REpower 3.4 MW.**

N°	Localisation	Niveaux d'immission en dB[A]				
		≤ 5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	≥ 9 m/s
R1	Rue de la Pinaie	33,0	36,6	37,7	37,7	37,2
R2	Rue de la Pinaie	32,2	35,7	36,9	36,8	36,4
R3	Rue de Sierpont	30,5	34,0	35,2	35,2	34,7
R4	Chaussée de Gramptinne	21,8	25,3	26,5	26,5	26,0
R5	Champia	27,5	31,1	32,3	32,2	31,7
R6	Chaunez	28,8	32,3	33,5	33,4	32,9
R7	Rue de Francesse	31,5	35,1	36,3	36,2	35,7
R8	Rue de Francesse	31,8	35,4	36,6	36,5	36,0
R9	Rue de Francesse	32,2	35,7	36,9	36,9	36,4
R10	Rue de Francesse	28,4	31,9	33,1	33,0	32,5
R11	Borsu	39,8	<b>43,4</b>	<b>44,5</b>	<b>44,5</b>	44,0
R12	Borsu	<b>40,3</b>	<b>43,9</b>	<b>45,0</b>	<b>45,0</b>	44,5
R13	Maubry	30,2	33,7	34,9	34,9	34,4
R14	Maubry	30,1	33,6	34,8	34,7	34,3
R15	Rue de Ciney	33,9	37,4	38,6	38,5	38,0
R16	Rue de Ciney	35,6	39,2	40,3	40,3	39,8
R17	Rue de Ciney	36,0	39,5	40,7	40,7	40,2
R18	Rue de Ciney	37,3	40,8	42,0	42,0	41,5
R19	Rue de Ciney	30,9	34,5	35,7	35,6	35,1
R20	Rue de Ciney	30,3	33,9	35,1	35,0	34,5
R21	Rue de Ciney	30,1	33,6	34,8	34,7	34,2
R22	Rue de Gesves	31,7	35,2	36,4	36,3	35,8
R23	Rue de Gesves	31,8	35,3	36,5	36,4	36,0
R24	Rue Henri Chêne	30,6	34,1	35,3	35,2	34,7
R25	Rue Wallay	30,8	34,4	35,6	35,5	35,0
R26	Rue de Gesves	32,7	36,3	37,5	37,4	36,9
R27	Rue de Gesves (Château de Wallay)	33,0	36,6	37,8	37,7	37,2
R28	Rue de Gesves	32,9	36,4	37,6	37,6	37,1
R29	Rue de Space	33,4	36,9	38,1	38,0	37,5
R30	Rue de Space	33,4	36,9	38,1	38,1	37,6
R31	Rue de Space	32,4	36,0	37,1	37,1	36,6
R32	Rue de Space	31,6	35,1	36,3	36,3	35,8
<b>Valeurs limites et de référence</b>						
<b>Nuit</b>	<b>[22h00 – 6h00]</b>	<b>40,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>	<b>44,0</b>	<b>46,0</b>
<b>Transition</b>	<b>[6h00 – 7h00 et 19h00 – 22h00] [6h00 - 22h00 dimanche et j. fériés]</b>	45,0	45,0	45,0	45,0	46,0
<b>Jour</b>	<b>[7h00 – 19h00]</b>	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0

**Interprétation des résultats au regard des valeurs limites**

En période de jour et de transition, les modélisations acoustiques réalisées pour les éoliennes du type Enercon E-92, REpower MM100, REpower 3.2 et REpower 3.4 présélectionnées par le demandeur permettent de garantir le respect des valeurs limites et de référence à considérer en Région wallonne au droit de toutes les zones habitées et de toutes les maisons isolées proches.

Pendant la période nuit (de 22h à 6h du matin) et pour les quatre modèles, les résultats permettent également de garantir le respect des valeurs limite et de référence au droit des zones habitées et maisons isolées proches, à l'exception des récepteurs R11 et R12 correspondant à l'habitation et au corps de la ferme de Borsu, situés à moins de 450 mètres de l'éolienne 2.

En conclusion et afin de s'assurer que les valeurs limites et de référence à considérer en Région wallonne puissent être respectées en toutes conditions (AGW du 04/07/2002 et Cadre de référence), **un programme de bridage doit être prévu, pendant la nuit (de 22h à 6h) et pour certaines éoliennes, sur les niveaux de puissance sonore  $L_{WA}$  en fonction du modèle qui sera retenu.**

Le bridage d'une éolienne consiste à diminuer la vitesse de rotation de ses pales en les faisant pivoter de manière à ce qu'elles offrent une plus faible prise au vent. Cela a pour effet de réduire le niveau de puissance sonore de l'éolienne mais également de puissance électrique.

Sur base des données communiquées par les différents constructeurs, pour garantir le respect des valeurs limites en vigueur, il serait nécessaire d'effectuer les bridages suivants en période de nuit :

- Enercon E-92 : bridage de l'éolienne 2 en mode 1 000 kW ;
- REpower MM100 : bridage des éoliennes 2 et 3 en type A (1 330 kW) ;
- REpower 3.2 MW : bridage des éoliennes 1, 2 et 3 en type II C ;
- REpower 3.4 MW : bridage de l'éolienne 2 en type I A (2 050 kW).

L'analyse numérique des diminutions des niveaux sonores liés aux bridages de ces éoliennes sur base des courbes d'émission acoustique des éoliennes fournies par les constructeurs montre qu'elles sont supérieures aux dépassements mesurés dans cette étude.

Le programme de bridage proposé par le constructeur finalement désigné par WindVision devra être validé lors d'un suivi acoustique en phase de fonctionnement réalisé par un organisme agréé.

**Pertes de production liées au bridage acoustique**

Sur base des documents techniques à notre disposition, les pertes de production à prévoir pour respecter les normes acoustiques ont été évaluées par le bureau d'étude de vent GreenPlug, en collaboration avec l'auteur d'étude.

Les programmes de bridage tels que définis ci-dessus génèreraient, à l'échelle de l'ensemble du projet, des pertes d'environ 0,9% à 2,3% de production électrique brute, selon le modèle d'éolienne.

**Tableau 71 : Niveaux moyens observés durant la période de mesure (conditions conformes à l'AGW du 4 juillet 2002).**

Perte de production brute	Enercon E-92	REpower MM100	REpower 3.2 MW	REpower 3.4 MW
Par bridage acoustique	1,8 %	2,3 %	1,9 %	0,9 %

**Interprétation des résultats en termes d'émergence acoustique**

En plus du respect des valeurs limites, l'émergence est un indicateur couramment utilisé pour évaluer l'impact acoustique d'un parc éolien, bien qu'il n'existe pas de critère réglementaire pour cet indicateur en Wallonie. L'émergence désigne la différence entre le niveau sonore ambiant avec et sans éolienne.

Communément, on estime qu'une différence de 1 à 2 dB(A) n'est pas perceptible par l'oreille humaine, tandis qu'une différence de 5 dB(A) est nettement perceptible et qu'une émergence de 10 dB(A) est perçue par un observateur comme un doublement de la force sonore.

L'analyse de l'émergence est effectuée par rapport à la mesure de longue durée réalisée près du Château de Wallay. Les résultats de cette mesure peuvent être extrapolés au contexte sonore d'autres habitations environnantes, si elles disposent également d'un environnement sonore calme. Pour rappel, les résultats de cette mesure sont les suivants :

**Tableau 72 : Niveaux moyens observés durant la période de mesure (conditions conformes à l'AGW du 4 juillet 2002).**

Château de Wallay	Leq	Lmin	Lmax	L90
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Nuit	34,2	24,6	51,5	26,8
Transition	40,7	28,8	57,5	32,2
Jour	43,0	32,0	60,1	35,0

Avec les niveaux de bruit de fond actuels ( $L_{A90}$ ), dont la valeur moyenne est de 27 dB(A) durant la nuit par vents faibles et moyens, il est attendu que le bruit des éoliennes sera perceptible ponctuellement au droit des habitations les plus proches. Il s'agira d'une perception variable en fonction des conditions météorologiques et de l'importance du bruit routier.

Dans le cas précis du Château de Wallay, les valeurs estimées par modélisation au niveau du récepteur R27 sont de 33 à 35 dB(A) selon les modèles, pour une vitesse de vent de 5 m/s, et une différence sera donc perceptible par rapport à l'environnement sonore existant.

Exceptée pour la ferme de Borsu, les distances de garde de plus de 700 m qui ont été prises entre les éoliennes et les premières habitations permettront de limiter ce phénomène d'émergence.

Par vent de forte intensité, l'émergence éventuelle du bruit des éoliennes dans l'ambiance sonore générale disparaîtra.

En journée, l'émergence du bruit du parc dans l'ambiance générale sera plus limitée, voire nulle.

**4.9.6 Conclusions**

Des modélisations acoustiques ont été réalisées pour les quatre modèles d'éoliennes (Enercon E-92, REpower MM100, REpower 3.2 MW et REpower 3.4 MW) envisagés par le promoteur.

En périodes de jour et de transition, l'analyse de ces simulations acoustiques montre que tous les modèles sélectionnés permettent de garantir le respect des valeurs limites et de référence à considérer en Région wallonne au droit de toutes les zones habitées et maisons isolées proches.

En période de nuit (de 22h à 6h), l'exploitation des éoliennes sera susceptible, selon les résultats des modélisations acoustiques effectuées et des hypothèses considérées, de générer ponctuellement des dépassements au niveau de la ferme de Borsu (corps de ferme et maison d'habitation), située à moins de 450 mètres des premières éoliennes, et ce pour tous les modèles envisagés.

Afin de s'assurer que les limites acoustiques définies en Région wallonne puissent être respectées en toutes conditions (AGw du 04/07/2002 et Cadre de référence), un programme de bridage doit donc être prévu pendant la nuit (de 22h à 6h). Le bridage des éoliennes consiste à diminuer la vitesse de rotation des pales en les faisant pivoter, de manière à ce qu'elles offrent une plus faible prise au vent, ce qui réduit le niveau de puissance sonore. Le programme de bridage à prévoir est variable selon les modèles et pourra concerner les éoliennes 1, 2 et 3.

Outre le respect des valeurs limites, l'émergence est un indicateur couramment utilisé pour évaluer l'impact acoustique d'un parc éolien, bien qu'il n'existe pas de critère réglementaire pour cet indicateur en Wallonie. L'émergence désigne la différence entre le niveau sonore ambiant avec et sans éolienne. Communément, on estime qu'une différence de 1 à 2 dB(A) n'est pas perceptible, tandis qu'une différence de 5 dB(A) est nettement perceptible et qu'une émergence de 10 dB(A) est perçue par un observateur comme un doublement de la force sonore.

Afin de caractériser l'environnement sonore existant, une mesure de bruit a été menée au Château de Wallay, à environ 930 m du site d'implantation du projet. Les niveaux sonores qui y ont été enregistrés sont caractéristiques d'un milieu rural calme, autant durant la journée que durant la nuit.

En conséquence, il est attendu que le bruit des éoliennes sera perceptible ponctuellement au droit des habitations les plus proches. Il s'agira d'une perception variable en fonction des conditions météorologiques et de l'importance du bruit routier. Exceptée pour la ferme de Borsu, les distances de garde de plus de 700 m qui ont été prises entre les éoliennes et les premières habitations permettront de limiter ce phénomène d'émergence. Par vent de forte intensité, l'émergence éventuelle du bruit des éoliennes dans l'ambiance sonore générale disparaîtra.

#### **4.9.7 Recommandations**

##### **Phase d'exploitation**

- Prévoir un système de bridage acoustique pour chacun des modèles envisagés ou pour tout autre modèle dont les caractéristiques acoustiques seraient similaires ou supérieures à ces modèles :
  - Enercon E-92 : bridage de l'éolienne 2 en mode 1 000 kW ;
  - REpower MM100 : bridage des éoliennes 2 et 3 en type A (1 330 kW) ;
  - REpower 3.2 MW : bridage des éoliennes 1, 2 et 3 en type II C ;
  - REpower 3.4 MW : bridage de l'éolienne 2 en type I A (2 050 kW).
- Effectuer une campagne de mesure de bruit in-situ de l'ensemble du parc éolien de Gesves et Ohey, de manière à confirmer le respect des normes en vigueur.



## **4.10 DÉCHETS**

### **4.10.1 Introduction**

La construction et l'exploitation d'un parc éolien génèrent une quantité très limitée de déchets, ce qui explique pourquoi cet aspect est traité de manière succincte.

### **4.10.2 Cadre réglementaire et normatif**

- Arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets

### **4.10.3 Etat initial**

Sans objet.

### **4.10.4 Incidences en phase de réalisation**

La construction du parc éolien génère une quantité limitée de déchets de construction et de déchets industriels de classe 2 (emballages en plastique, déchets divers). Les déchets seront repris régulièrement par les entrepreneurs pour être dirigés vers les filières de valorisation appropriées.

En ce qui concerne les terres de déblais, cet aspect a été examiné à la partie 4.1.

- ▶ Voir PARTIE 4.1 : Sol, sous-sol et eaux souterraines

### **4.10.5 Incidences en phase d'exploitation**

Les déchets résultant de l'exploitation et de l'entretien courant du parc seront principalement les cartouches de graissage usagées des différents roulements. Ces cartouches seront emportées par la firme qui effectuera les opérations d'entretien et de maintenance.

### **4.10.6 Conclusions**

La construction et l'exploitation du parc éolien ne générera pas de quantités notables de déchets.

### **4.10.7 Recommandations**

#### **Phases de réalisation et d'exploitation**

- Evacuation des déchets produits lors de la construction des éoliennes et pendant les opérations de maintenance vers les filières appropriées.

## 4.11 MILIEU HUMAIN ET CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE

### 4.11.1 Introduction

Les incidences du projet au niveau socio-économique peuvent être positives et/ou négatives. Parmi les effets positifs figurent principalement la création d'emplois liée à la construction, à la maintenance technique et à l'exploitation du parc éolien, ainsi que les éventuelles retombées financières locales. Les effets négatifs, quant à eux, concernent principalement l'impact sur l'agriculture et sur d'éventuelles autres activités socio-économiques, comme la chasse ou le tourisme.

L'analyse du milieu humain et du contexte socio-économique est réalisée à l'échelle des communes de Gesves et Ohey où est localisé le projet, mais également des communes d'Assesse et Havelange situées à 1,5-2 km au sud-ouest et sud-est du site étudié. Les communes de Hamois et Andenne étant uniquement situées en périphérie du périmètre d'étude rapproché (rayon de 5 km), nous n'en tiendrons pas compte dans l'analyse.

### 4.11.2 Cadre réglementaire et normatif

Sans objet.

### 4.11.3 Etat initial

#### 4.11.3.1 Structure démographique

La commune de Gesves présente une densité de population de 104 habitants par km<sup>2</sup>, tandis que les communes d'Ohey et Assesse ont une densité de population de respectivement 80 et 84 habitants par km<sup>2</sup>. Sur la commune d'Havelange, la densité de population tombe à 48 habitants par km<sup>2</sup>.

**Tableau 73 : Données de population (source : CAP Ruralité, Gembloux agro bio tech).**

Indicateur	Gesves	Ohey	Assesse	Havelange
Nombre d'habitants (2011)	6 716	4 697	6 610	5 057
Nombre de ménages (2009)	2 513	1 750	2 439	1 890
Densité de population (hab/km <sup>2</sup> ) (2010)	104	80	84	48

Au sein du périmètre d'étude immédiat du projet (rayon de 1 km), qui englobe principalement une partie de Gros Ohey et des maisons isolées, l'auteur d'étude a estimé la population à environ 115 habitants, sur base du nombre d'habitations recensées et du nombre moyen de personnes par ménage.

► Voir CARTE n°7 : Densité de population

#### 4.11.3.2 Activités socio-économiques

##### Industrie

Alors que le territoire à proximité du projet est marqué par les traces d'anciens petits sites d'extraction, l'activité industrielle n'est quasi plus présente.

Aucun parc d'activité économique n'est présent sur les communes de Gesves et Ohey. Le parc le plus proche se situe sur la commune d'Assesse, le long de la route N4.

Notons qu'à proximité directe du site du projet se trouvent des hangars, des silos et un parc à conteneurs.

## Tourisme

Les communes de Gesves et Ohey conservent un certain nombre de potentialités touristiques et de loisirs, notamment grâce à leur environnement naturel et leur patrimoine bâti. Ainsi, les activités touristiques se concentrent surtout sur la promenade et la découverte de la nature et du patrimoine. Il s'agit essentiellement de tourisme de passage et d'un jour.

Les communes d'Ohey, Gesves et Andenne participent à un projet « TARPAN » (Tourisme, Accueil, Randonnées, Patrimoine, Agriculture et Nature), visant à développer durablement le tourisme rural. Plus concrètement, le projet « TARPAN » sélectionne les circuits les plus riches au niveau patrimonial (120 kilomètres dotés d'un balisage, de panneaux d'information, d'infrastructures d'accueil).

Les infrastructures d'accueil sont diversifiées. La commune de Gesves accueille un hôtel, un camping, ainsi qu'une dizaine d'établissements de terroir (source : CAP Ruralité, Gembloux agro bio tech). Sur Ohey, une quinzaine d'établissements de terroir sont présents.

Des syndicats d'initiative sont présents dans les communes de Gesves et Ohey.

**Tableau 74 : Infrastructures d'accueil touristique (source : CAP Ruralité, Gembloux agro bio tech ; SPW-DGO3 – 'Fiches environnementales par commune').**

	Gesves	Ohey
<b><i>Tourisme rural</i></b>		
Camping (capacité en nombre de lits - 2009)	36	0
Hôtellerie (capacité en nombre de lits - 2009)	12	0
Tourisme de terroir (capacité en nombre de lits - 2009)	74	146
<b><i>Hors tourisme rural</i></b>		
Nombre d'arrivées (2006)	8 987	0
Nombre de nuitées (2006)	24 891	0
Durée moyenne du séjour (nombre de nuits) (2006)	2,8	0

### 4.11.3.3 Activités récréatives

Les deux communes constituent une terre d'accueil pour le touriste appréciant la beauté du paysage, les diverses possibilités de promenades ou l'accueil des hébergements proposés.

La commune de Gesves englobe également un des plus beaux villages de Wallonie : Mozet.

## Promenades

Les promenades balisées pédestres constituent la principale activité touristique permanente dans les environs du projet éolien.

### Sentiers de Grande Randonnée

Le sentier de grande randonnée 'Tour du Condroz namurois', à savoir le GR 575, passe au pied de l'éolienne 1 (voir figure n°78). Il existe également des liaisons entre ce sentier de grande randonnée et le GR 576 (Tour du Condroz liégeois).

### RAVeL

Aucun RAVeL n'est à proximité du projet. Le RAVeL le plus proche se situe à environ 9 km au sud-ouest.

### Route 'Guerre de la vache'

La route « Guerre de la vache », circuit de 125 km à travers le Condroz namurois illustrant les traces d'une légende moyenâgeuse, passe par la route N946, à environ 1 km au sud du parc (voir figure suivante).

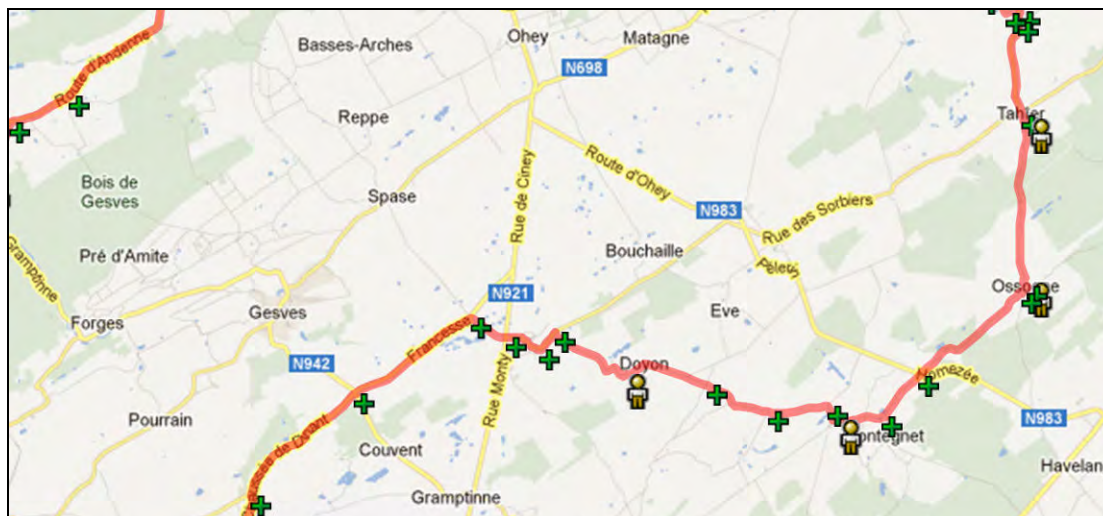


Figure 79 : Tracés de la route 'Guerre de la vache' à proximité du projet (source : <http://www.tourismegps.be>).

#### *Promenades du GAL Tiges et Chavées*

Le GAL Tiges et Chavées a mis en place 12 promenades balisées sur les communes de Gesves et Ohey, dont deux circuits sont destinés aux cyclistes. Parmi celles-ci, la balade cycliste « Cyclo 3 » (24,8 km) passe au sein du parc éolien, sur la rue Borsu, à environ 250 m de l'éolienne 2 (voir figure ci-dessous). La promenade pédestre « 11 Biodiversité – Reppe » (10,6 km) croise également le rayon d'un kilomètre puisqu'elle passe par les rues de Space et de Gesves. Les balades « Cyclo 2 », « 12 Bois Haillot » et « 7 Bois Pré d'Amite » passent, quant à elles, à moins de deux kilomètres du projet.

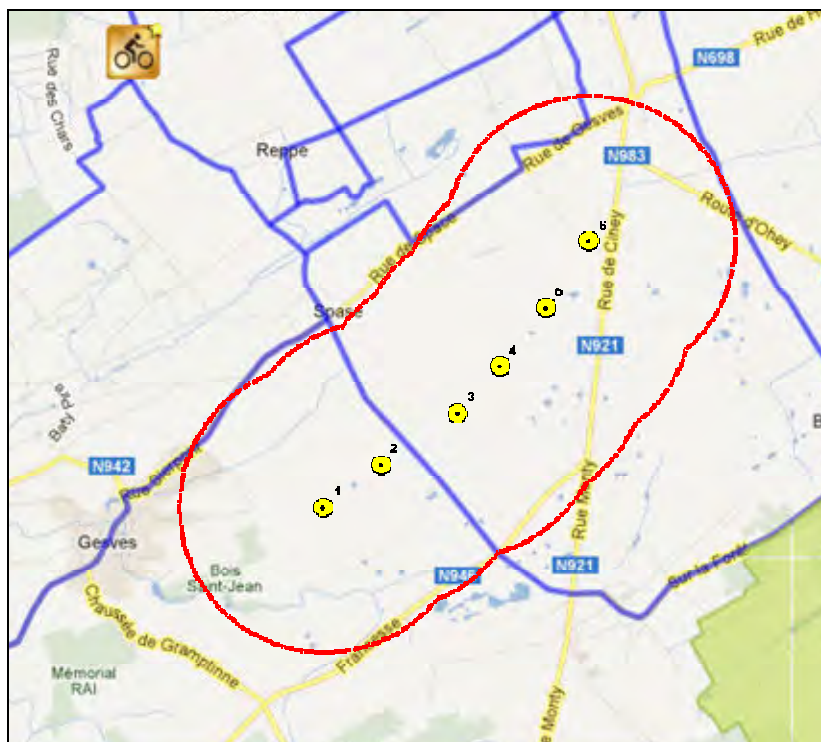
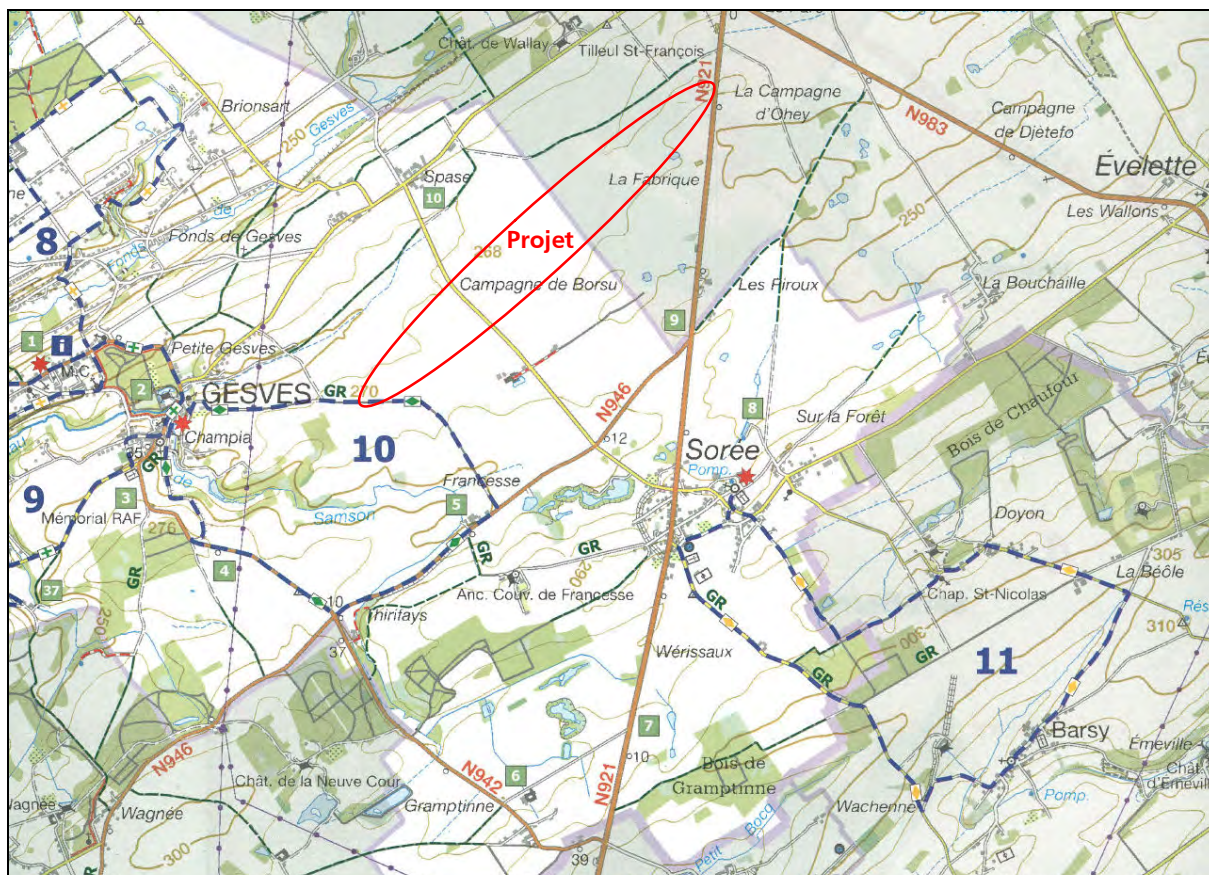


Figure 80 : Tracés des promenades du GAL Tiges et chavées à proximité du projet (source : <http://www.sitytrail.com>).

### *Promenades communales*

Dix-sept promenades balisées existent sur le territoire de la commune de Gesves. Prévu pour être parcourues à pied, elles peuvent aussi convenir à des parcours en VTT. Parmi celles-ci, la « balade 10 de Francesse » (8 km), près de Sorée, est la plus proche du territoire concerné. Elle emprunte le chemin qui passe au pied de l'éolienne 1.



**Figure 81 : Extrait de la carte des promenades pédestres de Gesves (Commune de Gesves, 2004).**

La commune d'Ohey possède un réseau de promenades pédestres de près de 70 kilomètres. Une carte est en train d'être éditée par les groupes de travail « Sentiers » du Syndicat d'Initiative et du PCDN. Quelques promenades cyclistes ont été créées, mais ne sont pas balisées.

Par ailleurs, des boucles de randonnées équestres sur le territoire des deux communes ont été élaborées en collaboration avec le GAL « Pays des Tiges et Chavées ».

Par ailleurs, dans le cadre du projet « TARPAN », des réseaux des chemins de promenade sont en train d'être définis. Deux ou trois promenades ont déjà été balisées.

### **Principaux lieux d'attraction**

La vallée du Samson, certains sites d'intérêt biologique et paysager, le patrimoine naturel, de même que de nombreuses traces historiques peuvent attirer des visiteurs dans la commune de Gesves. En effet, Mozet figure parmi les plus beaux villages de Wallonie. De plus, les grottes et cavernes préhistoriques de Goyet abritant les traces des hommes de Néandertal et de Cro-Magnon et les châteaux de Gesves, Haltinne et Faulx-Les-Tombes ou encore la ferme de l'ancienne abbaye de Grand-Pré constituent des sites intéressants.

Concernant la commune d'Ohey, le Château d'Hodoumont figure comme patrimoine exceptionnel.

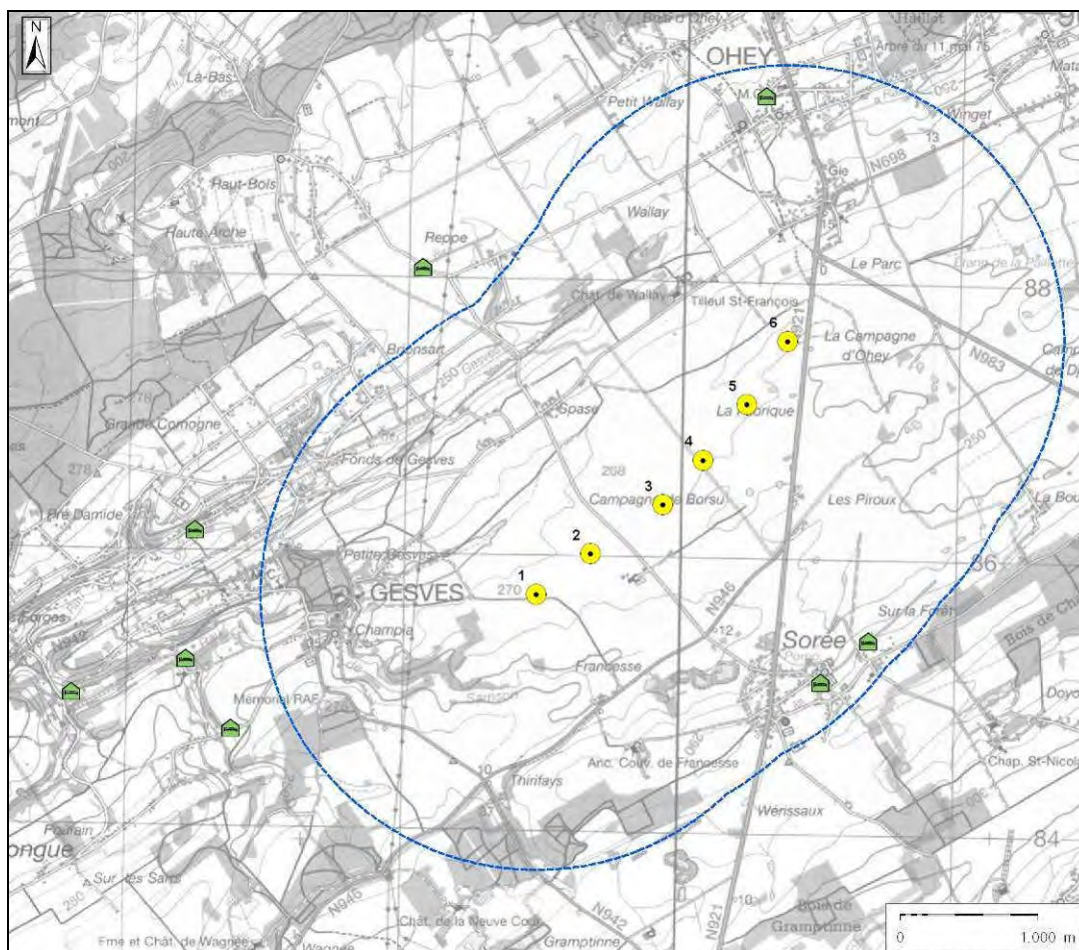


### **Hébergements touristiques**

La région offre divers types d'hébergements: chambres d'hôtes, gîtes ruraux, camping, hôtel. Les syndicats d'initiatives des communes de Gesves et Ohey répertorient huit hébergements dans les villages et hameau de Gesves, Ohey, Sorée et Reppe :

- le domaine de « Béronsart », organisant, notamment des séminaires pour les acteurs d'entreprises ;
- les « Sources de Chaumont (Gesves) », accueillant des groupes et des mouvements de jeunesse (20 personnes) ;
- l'« Aubergesves », contenant six chambres de deux personnes ;
- le gîte « Manoir de Hoûte », gîte rural destiné à 6 ou 14 personnes ;
- le gîte des « épis de l'amitié », ayant une capacité de 8 personnes ;
- le gîte « La Bouchaille », contenant trois chambres pouvant accueillir ensemble 8 personnes ;
- l'hébergement « Au Vieux Tilleul », pouvant accueillir 6 personnes ;
- le gîte de Reppe, ayant une capacité de 4 à 6 personnes.

Trois de ces hébergements sont situés dans un rayon de deux kilomètres autour des éoliennes.



**Figure 82 : Localisation des hébergements touristiques aux alentours du projet.**



#### **4.11.4 Incidences en phase de réalisation**

##### **4.11.4.1 Création d'emplois par les travaux**

La réalisation des travaux nécessite une main d'œuvre limitée. La fabrication des éoliennes est réalisée par des sociétés étrangères, qui font toutefois appel à des fournisseurs belges pour certaines pièces spécifiques. La construction des éoliennes est principalement réalisée par des équipes spécialisées du fournisseur des machines. Un recours à la main d'œuvre locale est toutefois opéré pour les travaux de génie civil (aménagement des chemins d'accès, travaux de fondation) et de raccordement électrique. La fourniture du chantier en béton et en matériaux pierreux se fait également localement.

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.

##### **4.11.4.2 Modification potentielle de l'activité sur le site pendant les travaux**

Les travaux d'aménagement des chemins d'accès et de pose des câbles électriques peuvent momentanément compliquer l'accessibilité des terrains pour les agriculteurs. L'expérience acquise sur des chantiers de ce type montre qu'il est souvent nécessaire de rechercher des solutions ad-hoc avec les exploitants concernés, qui sont de manière générale dédommagés pour les pertes d'accessibilité subies ou les emprises temporaires non prévues.

En outre, le tracé du GR575 et la balade n°10 'de Francesse' de la commune de Gesves empruntent le chemin qui sera réaménagé pour permettre l'accès à l'éolienne 1. La phase de chantier est donc susceptible de limiter, mais de manière temporaire, la fréquentation de ce chemin par les promeneurs.

#### **4.11.5 Incidences en phase d'exploitation**

##### **4.11.5.1 Impact du projet sur l'agriculture**

L'emprise définitive du projet sur la surface agricole utile est principalement liée aux aires de montage et aux nouveaux chemins d'accès à créer. Elle est estimée à environ 1,5 ha pour le parc éolien.

Le morcellement des terres agricoles associé à la création des nouveaux chemins d'accès (1 390 m au total) sera globalement négligeable. Les nouveaux chemins longent principalement les limites des parcelles cadastrales ou d'exploitation.

Les propriétaires et/ou exploitants des parcelles concernées par les emprises du projet percevront une indemnité annuelle qui compensera les pertes de production subies. Le montant et les modalités des paiements font l'objet de contrats privés entre le demandeur et les propriétaires/exploitants concernés.

##### **4.11.5.2 Impact du projet sur les autres activités**

###### **Activités récréatives et touristiques**

L'impact d'un parc éolien sur les activités récréatives et touristiques est variable et subjectif. Il dépend principalement de la manière dont le public-cible perçoit les éoliennes et est susceptible de varier au cours du temps, en fonction de l'évolution de l'acceptation sociale des éoliennes.

D'après des analyses et enquêtes réalisées sur le sujet, il ressort d'une manière générale que les éoliennes existantes semblent bien acceptées par les touristes. Les réactions sont pour la plupart de l'indifférence à l'égard de ces installations qui ne les gênent pas. Il existe également cependant des réactions tranchées,

de rejet total ou de franche approbation, qui montrent qu'il s'agit d'un sujet sensible<sup>48</sup>. Ainsi, très peu de touristes déclarent qu'ils ne reviendront plus dans la région à cause des éoliennes, tout comme très peu viendraient exprès pour les voir. En cas de présence d'éoliennes, la plupart des touristes souhaitent les voir de près et cherchent à en savoir plus à leur sujet. Certains regrettent d'ailleurs l'absence de guide ou de panneau explicatif détaillé, ou d'aire de pique-nique<sup>49</sup>.

Des études réalisées en Allemagne<sup>50</sup> et en France<sup>51</sup> mettent en évidence une différence de perception entre la clientèle d'habitues et celle occasionnelle d'un lieu. Ainsi, si les touristes non habitués semblent mettre en évidence une image positive des éoliennes, la clientèle qui revient chaque année souhaite par contre retrouver son paysage tel qu'elle l'a toujours connu. La majorité des touristes réguliers n'acceptent donc pas souvent les modifications paysagères. Dans l'étude française, la répartition des réponses par type d'établissement montre que c'est la clientèle des gîtes et des chambres d'hôtes qui est la plus critique ou réservée par rapport aux éoliennes.

Dans le cas du projet de Gesves et Ohey, l'impact sur les activités récréatives et les hébergements touristiques concernera principalement la modification de leur cadre paysager.

Ainsi, si le projet ne remettra pas en question l'utilisation des chemins, balisés ou non, comme itinéraires de promenade, les éoliennes constitueront cependant de nouveaux points d'appel dans le paysage environnant. En particulier, sur certains tracés (GR 575, balade n°10 'de Francesse' de la commune de Gesves, circuit cycliste 'Cyclo 3' du GAL Tiges et Chavées), les promeneurs approcheront à moins de 250 m des éoliennes et subiront un effet de domination.

- Voir PARTIE 4.6.5.10 : Perception depuis les principaux axes de déplacement.

En outre, étant donné que les tracés du GR575 et de la balade n°10 'de Francesse' de la commune de Gesves empruntent le chemin qui sera réaménagé pour permettre l'accès à l'éolienne 1, l'auteur d'étude recommande de veiller à la convivialité du réaménagement de ce chemin et de l'aire de montage prévue le long de celui-ci. Un panneau didactique de présentation du parc éolien (de dimension maximale d'1 m<sup>2</sup>) pourrait être placé à hauteur de l'éolienne 1.

- Voir PARTIE 4.6 : Paysage et patrimoine.

S'agissant des principaux lieux attractifs, le cadre paysager de l'amont de la vallée du Samson (au nord-est de Gesves) sera fortement modifié par les éoliennes en projet. Par contre, aucune situation de visibilité ou de covisibilité n'est à attendre depuis ou avec les châteaux d'Haltinne, d'Hodoumont et de Gesves.

- Voir PARTIE 4.6 : Paysage et patrimoine.

Concernant les hébergements touristiques environnants, les trois plus proches sont situés à plus d'1,7 km du projet éolien, dans les villages de Sorée et d'Ohey. Les éoliennes modifieront le cadre paysager de ces hébergements, surtout ceux de Sorée et de Reppe. Cependant, la distance modèrera l'impact visuel du projet.

- Voir PARTIE 4.6 : Paysage et patrimoine.

Les incidences du projet sur l'attrait touristique de la zone étudiée seront donc limitées. Il ressort de la littérature que la majorité des touristes vont certainement continuer à venir. On assistera éventuellement à un remplacement d'une très faible partie de la clientèle, qui n'acceptera pas la modification paysagère générée par le projet, par une clientèle non dérangée ou favorable à ce type d'infrastructure.

<sup>48</sup> Mommens Françoise (2004), article sur <http://veilletourisme.ca/2004/06/10/danemark-integrer-les-parcs-eoliens-au-paysage-touristique/>

<sup>49</sup> ADEME / Synovate (2003), Sondage sur la perception de l'énergie éolienne en France : Synthèse des résultats de l'enquête réalisée par Synovate et l'ADEME en janvier 2003, avec un "suréchantillon" dans l'Aude et le Finistère.

<sup>50</sup> Touristische Effekte von On- und Offshore-Windkraftanlagen in Schlesig-Holstein, résultats d'une étude menée entre 1999 et 2000 par l'Institut für Tourismus- und Bäderforschung in Nordeuropa, [http://78.47.31.10/fileadmin/dokumente/Themen\\_A-Z/Tourismus/Studie\\_NIT\\_Tourismus\\_zus-fas.pdf](http://78.47.31.10/fileadmin/dokumente/Themen_A-Z/Tourismus/Studie_NIT_Tourismus_zus-fas.pdf)

## **Chasse**

Une étude menée entre 1998 et 2001 à l'*Institut für Wildtierforschung* (IWFo) de la Haute école vétérinaire de Hanovre (Allemagne) s'est attachée à évaluer les incidences d'un parc éolien sur le gibier. Cette étude de terrain avait pour objectif de déterminer l'impact sur le comportement du gibier de quatre parcs éoliens représentant un total de 36 éoliennes (aire d'étude = 22 km<sup>2</sup>), en comparaison avec cinq zones témoin sans éoliennes.

Les principales conclusions de cette étude peuvent être résumées comme suit :

- les activités des animaux n'étaient pas sensiblement différentes entre sites éoliens et sites témoin ;
- dans plusieurs cas, un nombre plus important de lièvres a pu être observé à proximité des éoliennes, sans que les raisons puissent clairement être expliquées ;
- les corvidés, volant très près des rotors, étaient nullement influencés par la présence des éoliennes ;
- aucun changement de comportement n'a pu être observé chez la perdrix ;
- 66 % des chasseurs interrogés indiquaient que le gibier n'évite pas les zones proches des éoliennes et 60 % étaient d'avis que toutes les espèces s'habituait à la présence des éoliennes dans un délai de 1 mois à 5 ans.

L'étude conclut qu'en phase d'exploitation des dérangements significatifs, comme une baisse de densité à proximité des éoliennes, peuvent être exclu<sup>52</sup>. En effet, les éoliennes constituent des éléments fixes au sol et le mouvement continu et régulier du rotor est perçu par le gibier comme un dérangement 'prévisible' dans son espace-temps.

Aucune diminution des effectifs de gibier n'est donc à craindre à proximité des éoliennes en phase d'exploitation.

### **4.11.5.3 Création d'emplois en phase d'exploitation**

La création d'emplois associée à la phase d'exploitation du parc éolien est très limitée. Toutefois, avec l'expansion des parcs éoliens, des équipes de techniciens de maintenance des ouvrages commencent à voir le jour en Wallonie. Autrefois, cette fonction était acquittée par le constructeur ou ses sous-traitants au départ de l'Allemagne principalement.

Dans le cas du projet, les retombées ne concerneront pas directement la région, mais sa maintenance et son exploitation représenteront environ un poste de travail.

### **4.11.6 Conclusions**

Les incidences du projet sur le milieu humain et le contexte socio-économique concernent principalement l'agriculture. Les propriétaires et/ou exploitants des terrains concernés par l'implantation d'une éolienne ou d'un chemin d'accès seront dédommagés par le promoteur pour les pertes de production subies. L'accessibilité des champs pourrait temporairement être rendue difficile pendant les travaux d'aménagement des voiries et des solutions *ad-hoc* devront être recherchées avec les exploitants concernés.

Secondairement, l'impact du projet sur les activités récréatives et les hébergements touristiques des alentours concernera principalement la modification de leur cadre paysager. En particulier, sur trois circuits (dont le GR 575), les promeneurs approcheront à moins de 250 m des éoliennes et subiront un effet de

<sup>51</sup> Gonçalves Amélie, CAUE de l'Aude (2002), Enquête concernant l'impact économique des éoliennes dans l'Aude et leur perception par les touristes

<sup>52</sup> Une réserve est toutefois émise au sujet des cervidés, pour lesquels l'auteur recommande des études complémentaires afin de confirmer l'absence d'impact.

domination. En outre, étant donné que des promenades balisées empruntent le chemin qui sera réaménagé pour permettre l'accès à l'éolienne 1, l'auteur d'étude recommande de veiller à la convivialité du réaménagement de ce chemin et de l'aire de montage prévue le long de celui-ci. Les éoliennes modifieront également le cadre paysager de quelques hébergements touristiques, en particulier ceux de Sorée et de Reppe. Cependant, la distance modèrera cet impact visuel. La modification paysagère introduite par le projet ne sera par contre pas perceptible depuis les châteaux d'Haltinne, d'Hodoumont et de Gesves. Aucun impact problématique sur les activités touristiques de la région n'est donc attendu suite au projet.

La création d'emploi à l'échelle locale sera relativement limitée. Elle peut être estimée à dix postes de travail pendant environ un an pour les travaux de génie civil et de raccordement électrique.

#### **4.11.7 Recommandations**

Néant.

## **4.12 SANTÉ ET SÉCURITÉ**

### **4.12.1 Introduction**

En phase de réalisation, un projet de parc éolien n'engendre pas de risque particulier pour la sécurité et la santé des personnes. Le respect de distances de sécurité suffisantes par rapport aux lignes haute tension et conduites souterraines est néanmoins à vérifier.

Concernant la phase d'exploitation, l'étude d'incidences envisage les risques d'accidents majeurs associés à la défaillance d'une éolienne, ainsi que les aspects relatifs à la sécurité de l'espace aérien et aux infrastructures de transport. En ce qui concerne la santé, il y a lieu de tenir compte des effets potentiels associés aux infrasons et basses fréquences, à l'ombre 'stroboscopique' et au rayonnement électromagnétique.

### **4.12.2 Cadre réglementaire et normatif**

- Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne, 2002
- Circulaire ministérielle GDF-03 relative au balisage des obstacles aériens
- Arrêtés Royaux du 25 janvier 2001 et du 19 janvier 2005 relatifs à la désignation d'un coordinateur sécurité-santé agréé de niveau 1

### **4.12.3 Etat initial**

Sans objet.

### **4.12.4 Incidences en phase de réalisation**

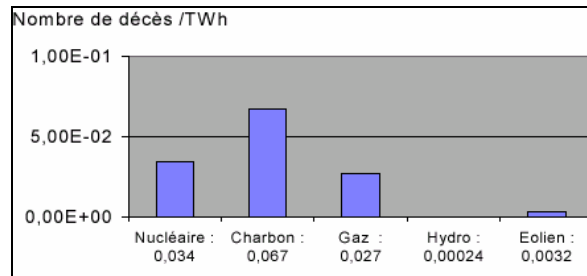
#### **4.12.4.1 Risques d'accidents associés aux travaux**

Les travaux de construction du parc éolien se feront à l'écart des zones fréquentées par le public et n'impliquent donc pas de risque d'accident pour des tiers.

Un risque d'accident existe par contre pour les travailleurs et en cas d'intrusion sur le chantier de personnes extérieures. Deux mesures principales sont prévues pour limiter les risques d'accident :

- Un coordinateur sécurité-santé agréé pour ce type de projets devra être désigné par le demandeur dès le début du projet. Celui-ci élaborera un plan sécurité-santé et veillera à son application durant toute la durée des travaux. Il dressera des procès-verbaux en cas de non-respect de la réglementation ou des précautions élémentaires en matière de sécurité et veillera notamment à la bonne signalisation des zones de travaux et accès de chantier.
- Les travaux les plus délicats, à savoir l'érection des éoliennes, seront réalisés par les équipes du constructeur lui-même, assistées par une entreprise de grutage spécialisée en construction d'éoliennes. Ces équipes sont constituées de travailleurs spécialement formés et expérimentés, de façon à limiter les risques d'accident associés à la manipulation de pièces conséquentes à grande altitude.

Le graphique suivant illustre les risques d'accident pour les travailleurs associés à différentes filières de production d'électricité (risques d'accident liés à la construction et à la maintenance technique). Il s'avère que les risques d'accident associés à l'énergie éolienne sont environ 10 fois inférieurs au nucléaire et au gaz.



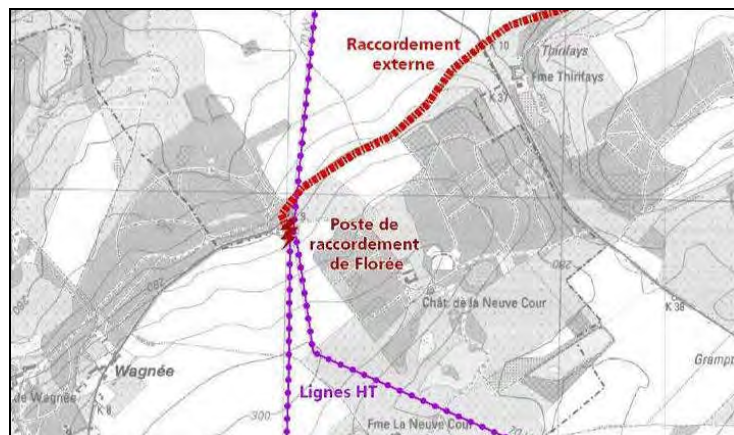
**Figure 83 :** Risques d'accidents pour les travailleurs de différentes filières de production d'électricité (Source : Pauwels et al., 2000).

#### 4.12.4.2 Sécurité par rapport aux infrastructures existantes sur le site

Le site éolien n'est pas parcouru par des lignes électriques ou des conduites souterraines de transport d'énergie impliquant un risque d'accident en phase de chantier.

La conduite de distribution d'eau enterrée de la SWDE qui longe la rue Borsu, du même côté que les tracés de raccordement (interne et externe) en projet, implique de suivre les prescriptions habituelles en matière d'impétrants lors des travaux de raccordement afin de ne pas l'abîmer.

Ajoutons que le tracé du raccordement électrique externe prévu le long de la N946 croise une ligne électrique de 70 kV juste avant l'arrivée au poste de transformation de Florée. Ce croisement ne devrait pas poser de problème lors des travaux de raccordement ; il revient cependant à l'intercommunale AIEG de consulter ELIA et de respecter les éventuelles mesures de sécurité définies par cet opérateur.



**Figure 84 :** Tracé du raccordement externe et des lignes électriques inscrites au plan de secteur.

► Voir PARTIE 4.8.3.2 : Transport d'énergie

#### 4.12.5 Incidences en phase d'exploitation - Sécurité

##### 4.12.5.1 Risques d'accidents majeurs

Les ouvrages projetés répondront aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) 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

Les éoliennes de nouvelle génération sont par ailleurs équipées de dispositifs de contrôle, de sécurité et d'arrêt d'urgence sophistiqués, permettant des interventions à distance.

- ▶ Voir CHAPITRE 3.3.2.6 : Dispositifs de sécurité et d'arrêt d'urgence
- ▶ Voir CHAPITRE 3.3.2.7 : Protection contre la foudre

Ces différentes mesures permettent de limiter au minimum les risques d'accident en phase d'exploitation.

Le bris de pale constitue, statistiquement, le risque le plus important pour les composants de l'ouvrage. Cependant, avec la nouvelle génération d'éoliennes, les matériaux composites des pales sont plus légers et résistants que les anciennes pales métalliques et font l'objet de contrôles sévères.

En se situant dans une situation extrêmement défavorable où une pale viendrait à se briser et que des morceaux soient projetés à distance, il a été calculé que la projection ne peut s'effectuer sur plus de 500 m (350 m pour une pale entière), ce qui limite fortement les dangers pour les riverains. En outre, compte tenu des forces d'inertie en jeu, la plupart des débris sont généralement détruits en vol.

La chute de la tour est un autre risque exceptionnel, qui a déjà été rencontré auparavant. Elle s'explique par un phénomène de résonance entre la tour et les pales engendrant des vibrations non amorties qui peuvent conduire à la destruction de la machine. Sur les éoliennes de nouvelle génération, la dynamique des structures fait l'objet de modélisations précises qui permettent de prévoir le comportement vibratoire de chaque composant de l'éolienne ainsi que les interactions vibratoires des différents éléments entre eux. De plus, les ouvrages sont conçus afin de résister à des vents violents (rafales de 190 km/h pendant 3 secondes).

L'inventaire approfondi des accidents réalisés dans le cadre de l'élaboration du *Handboek Risicozonering Windturbines*<sup>53</sup>, basé sur un large échantillon de données (43.000 éoliennes.an) provenant de l'ISET (Institut für solare Energiesysteme) en Allemagne et l'EMD (Energie- og Miljodaten) au Danemark, a permis de classer les incidents inventoriés en termes de probabilité d'occurrence et de distances d'effets atteintes en cas d'accident (cf. tableau suivant).

Au regard des données disponibles, on constate que la probabilité d'un incident grave, tel que l'effondrement d'une machine ou la projection d'objets entraînant un accident de personne ou des dommages aux biens d'un tiers est très faible en phase d'exploitation. La probabilité impliquant la projection d'un morceau de pale est ainsi de l'ordre de 2 à 3 accidents par 10.000 années de fonctionnement d'une éolienne.

Aucun accident sérieux de cette nature n'a encore été identifié à ce jour dans le monde. Par contre, les opérations de construction et de maintenance sont périodiquement source d'accidents pour le personnel et ont déjà entraîné plusieurs décès.

**Tableau 75 : Probabilités d'occurrence des scénarii d'incidents et distances d'effet maximales (source : *Windturbines en veiligheid*, SGS, 2007).**

Type d'incident	Fréquence [1/éolienne.an]	Distance d'effet maximale
Bris et projection de pale	$6,3 \times 10^{-4}$	
- Vitesse de rotation nominale	$3,15 \times 10^{-4}$	120 à 150 mètres
- Vitesse de freinage mécanique	$3,15 \times 10^{-4}$	150 à 200 mètres
- Emballement de la vitesse de rotation	$8,50 \times 10^{-6}$	300 à 375 mètres
Mât	$5,80 \times 10^{-5}$	Hauteur du mât + ½ diamètre du rotor
Nacelle et/ou rotor	$2,00 \times 10^{-4}$	½ diamètre du rotor

<sup>53</sup> Ouvrage de référence européen en matière d'évaluation des risques d'accident liés aux éoliennes

#### 4.12.5.2 Chute et projection de glace en hiver

La formation de glace sur les pales dépend principalement de deux critères : la température et le taux d'humidité de l'air.

Le Condroz fait partie des régions européennes présentant des faibles taux de givrage potentiel des pales. En effet, le nombre de jours pouvant impliquer un risque de formation de glace sur les pales peut être estimé de 2 à 7 jours par an (*cf. figure suivante*).

Plusieurs 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 sont équipées de capteurs mettant en évidence la surcharge liée à la formation de givre sur les pales. Lorsque l'éolienne est en mouvement, les capteurs peuvent également détecter la formation de givre 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. A la moindre anomalie, le dispositif d'arrêt d'urgence est déclenché et l'éolienne n'est seulement remise en route qu'après trois jours successifs de dégel.

Lorsque l'éolienne est à l'arrêt, la chute de glace au pied de la machine reste dans tous les cas un scénario probable (au même titre que sous une ligne électrique ou un poteau d'éclairage). Dans le cas présent, les pales de l'éolienne 1 surplomberont un chemin agricole, par ailleurs emprunté par des promeneurs ; le risque d'accident associé à une chute de glace est dès lors minime.

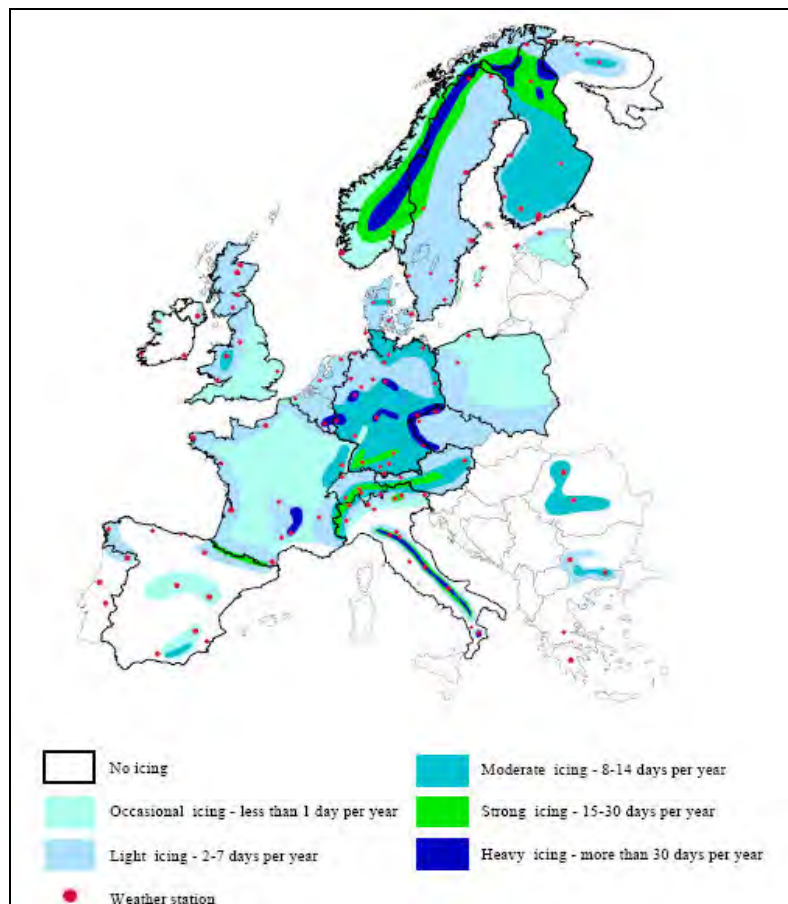


Figure 85 : Carte de formation de givre en Europe (source : International Energy Agency, 2003).

#### 4.12.5.3 Distances de sécurité entre éoliennes

Le maintien d'une distance de sécurité entre éoliennes est nécessaire pour réduire les charges mécaniques et la fatigue sur les turbines, en s'assurant du fonctionnement des éoliennes dans leur limite de conception<sup>54</sup>. Cette distance dépend, d'une part, des conditions de vent et de turbulence sur site et, d'autre part, des spécifications techniques des constructeurs.

Des notes techniques fournies par différents constructeurs, il ressort qu'il n'est pas nécessaire de réaliser une étude détaillée de calcul des dépassements de charge si les interdistances entre éoliennes respectent au minimum :

- cinq fois le diamètre de rotor dans l'axe des vents dominants, soit entre 460 m et 570 m avec les modèles envisagés par le promoteur ;
- trois fois le diamètre du rotor perpendiculairement l'axe des vents dominants, soit entre 276 m et 342 m avec les modèles envisagés par le promoteur.

En deçà de ces distances, si l'étude détaillée met en évidence des dépassements de charge, le constructeur peut éventuellement proposer de brider l'éolienne qui génère les turbulences problématiques afin de les réduire.

En Allemagne, cette méthodologie a été validée par le document de référence *Richtlinie für Windkraftanlagen, Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung* du Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) de mars 2004.

Dans le cas du projet, en considérant les vents dominants d'orientation sud-ouest, la distance entre les éoliennes 3 et 4 est insuffisante pour garantir *a priori* l'absence de dépassements de charge, même avec le modèle d'éolienne présentant le plus petit rotor (Enercon E-92). Par contre, entre les autres éoliennes, les interdistances sont suffisantes pour garantir la sécurité des turbines de ce même modèle Enercon E-92. Pour les modèles avec un diamètre de rotor plus grand, les interdistances entre les éoliennes 1 et 2, 4 et 5, et 5 et 6 pourraient également poser problème selon la taille du rotor.

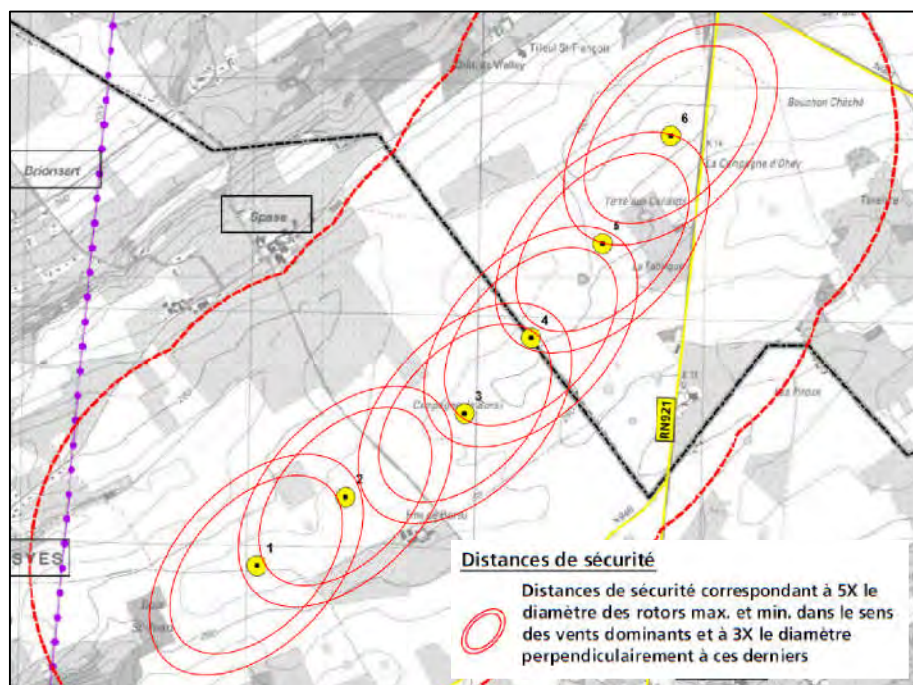


Figure 86 : Carte des distances de sécurité entre éoliennes.

<sup>54</sup> Le maintien d'une certaine distance entre éoliennes est également requis pour limiter les pertes de production d'un parc éolien par effet de sillage. Dans ce cas, il ne s'agit toutefois pas d'une distance de sécurité à proprement parler. Cet aspect est traité au chapitre 4.4 : Energie et climat.

Dès lors, il est demandé que le constructeur qui sera désigné par WindVision garantisse l'adéquation du projet avec les conditions de fonctionnement des éoliennes et, le cas échéant, précise le programme de bridage éventuellement requis. Ce type d'analyse est prévu par les constructeurs lors de l'élaboration de leur offre de services pour la construction d'un parc éolien.

#### **4.12.5.4 Distances de sécurité par rapport aux routes et voiries de passage**

Le 'Cadre de référence' (2002) recommande de façon générale le respect d'une distance minimale entre le pied d'une éolienne et le bord d'une voirie régionale équivalente à la hauteur totale de l'éolienne. Dans la pratique, compte tenu des modèles disponibles sur le marché, cette distance a été fixée à 150 m.

Entre 2002 et 2011, la DGO1 (anciennement dénommé le MET) avait introduit une distinction selon l'importance des voiries. Ainsi, pour les routes régionales de moindre catégorie, il était considéré qu'une distance minimale équivalente à 1,5 fois la longueur des pâles était suffisante. A nouveau, dans la pratique, compte tenu des modèles disponibles sur le marché, cette distance était considérée égale à 75 m.

Depuis la publication le 04/10/2011 du Code de la voirie, la DGO1 demande de respecter une distance minimale équivalente à la hauteur de l'éolienne entre les turbines et le bord de toutes les routes régionales.

Dans le cas du présent projet, l'éolienne 6 se situe à 137 mètres de la route N921 (selon le plan de l'architecte exécuté sur base du relevé de terrain du géomètre). Bien que cette route soit gérée par la Province sur son tronçon entre Andenne et la N4, WindVision a demandé au bureau CSD d'effectuer une étude de risque étant donné que l'éolienne 6 est prévue à une distance inférieure à la hauteur totale de l'éolienne (150 mètres selon les modèles envisagés par le promoteur). Les cinq autres éoliennes du projet se situent à plus de 390 m de la route N921.

L'éolienne 6 respecte, par contre, la distance de garde d'une fois et demie la longueur de pale, soit 84 mètres dans le cadre du présent dossier (pâles de maximum 55,8 mètres), qui était antérieurement recommandée par la DGO1 pour les voiries régionales de ce type.

Notons que dans l'avant-projet présenté par WindVision à la réunion d'information du public, l'éolienne 6 était plus proche d'une trentaine de mètres de la route N921. Suite à ce constat, le promoteur a éloigné cette éolienne vers l'ouest, tout en maintenant son point d'implantation et son surplomb sur la même parcelle cadastrale.

L'étude de risque a également analysé le risque associé au surplomb du chemin n°21 à l'Atlas des chemins vicinaux par les pâles de l'éolienne 1. En effet, le point d'implantation de cette éolienne est prévu à 15 m (selon le plan de l'architecte) de ce chemin à usage agricole, également fréquenté par des promeneurs (tracé de promenades balisées, dont le GR).

- Voir ANNEXE M : Etude de risque par rapport aux voiries

L'étude de risque a déterminé les zones à risque autour des différentes éoliennes du projet pour les deux modèles les plus représentatifs parmi ceux considérés par le promoteur : le modèle Enercon E-92 qui représente le cas de figure maximaliste en termes de vitesse de rotation (16 tours par minute) et le modèle REpower 3.2MW maximaliste en termes de diamètre de rotor (114 m). Les résultats des deux autres modèles sont similaires ou inférieurs. Les zones à risque correspondantes au modèle Enercon E-92 (cas de figure maximaliste en termes de distances d'effet maximales) sont présentées à la carte n°12.

- Voir CARTE n°12 : Zones à risque Enercon E-92

Il en ressort que le chemin vicinal n°21 inscrit à l'Atlas se trouve dans le périmètre de la zone à risque 10<sup>-5</sup>/an de l'éolienne 1 (surplomb du chemin par les pâles). Concernant les risques directs, étant donné que la présence humaine sera occasionnelle et liée uniquement au passage ponctuel des promeneurs et agriculteurs, la situation est acceptable.

Quant à la route N921, un tronçon d'une longueur totale de 105 mètres se trouve dans la zone à risque  $10^{-6}$ /an de l'éolienne 6. Au vu des niveaux de trafic sur cette route et de la faible longueur de voirie concernée, l'implantation de l'éolienne 6 à 137 m de la N921 est totalement compatible avec les critères considérés en Flandre ou aux Pays-Bas, qui exigent une distance de garde de respectivement 80 et 50 mètres.

Rappelons que de nombreuses éoliennes ont déjà été implantées en Wallonie à des distances s'échelonnant entre 75 et 150 m des routes nationales à 2 bandes de circulation, sans que cela ne pose aucun problème connu. A titre d'exemple, il convient de citer les parcs éoliens construits aux endroits suivants :

- parc de Walcourt (Tarcienne) p/r à la N978 ;
- parc de Tournai (Saint-Maur) p/r à la N507 ;
- parc éolien de Leuze-Europe p/r à la N526 ;
- parc éolien de Chimay p/r à la N589 ;
- parc éolien de Büllingen p/r à la N632 ;
- parc éolien de Bastogne (Bourcy) p/r à la N877.

#### **4.12.5.5 Distances de sécurité par rapport aux lignes haute tension et conduites souterraines**

Aucun problème de sécurité par rapport à de telles infrastructures n'est attendu.

#### **4.12.5.6 Sécurité de l'espace aérien**

Les éoliennes peuvent constituer des obstacles potentiels au trafic aérien militaire et civil évoluant à basse altitude.

Le Ministère de la Défense et Belgocontrol ayant été consultés par WindVision via le SPF Mobilité et Transports, ils n'ont pas émis d'objection quant à la localisation du projet de parc éolien dans leurs courriers et avis sur le dossier. Par contre, les six éoliennes seront implantées dans une zone de contrainte aérienne de l'armée de l'air. Dès lors, un balisage de jour et de nuit de type C est prévu sur les éoliennes afin de prévenir tout risque d'accident.

- Voir PARTIE 3.3.2.7 : Balisage
- Voir ANNEXE A : Avis préalables des autorités aéronautiques

Un avis définitif des autorités aéronautiques sera sollicité en cours d'instruction de la demande de permis. Par ailleurs, le demandeur devra avertir le SPF Mobilité et Transports, la Défense et Belgocontrol, au plus tard 60 jours avant le début des travaux, afin que les cartes de navigation puissent être mises à jour avec les positions précises des éoliennes.

Concernant l'aviation civile non commerciale, le projet ne se trouve pas à proximité d'un aéroport ou d'un ulmodrome.

Concernant le vol de montgolfières, les éoliennes constituent des obstacles verticaux et doivent être prises en compte par les navigateurs au même titre que d'autres éléments dans le paysage.

## 4.12.6 Incidences en phase d'exploitation - Santé

### 4.12.6.1 Ombre 'stroboscopique'

#### Explication du phénomène

Le phénomène d'ombre portée intermittent associé au fonctionnement des éoliennes est communément appelée 'ombre stroboscopique'. Il se manifeste par une intermittence lumière/ombrage et résulte de la rotation des pales. Il ne se présente que lorsque certaines conditions sont réunies : vent supérieur à 3 m/s, soleil en position relativement basse et ciel dégagé (rayonnement direct).

En cas d'exposition prolongée, ce phénomène peut constituer une gêne, voir porter atteinte au bien-être de personnes sensibles. Le 'Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne' définit un seuil de tolérance de 30 heures cumulées par an et de 30 minutes par jour. Ces seuils sont également utilisés dans d'autres pays comme la France ou l'Allemagne.

Pour des valeurs d'angles de hauteurs zénithales inférieures à 7°, l'impact de l'éclairement incident est considéré comme non significatif. L'ombre portée sur un plateau, d'un repère situé à 150 m d'altitude (hauteur totale de l'éolienne), présente dès lors une longueur maximale d'environ 1 026 m. L'angle zénithal de 7° correspond aux heures reprises au tableau suivant.

**Tableau 76 : Heure à laquelle est observé l'angle zénithal de 7° selon les saisons.**

Période	21 décembre	21 mars	21 juin et septembre
Matin	10 h	8 h	7 h
Soir	16 h	19 h	19 h

#### Estimation de l'ombre portée dans les habitations

L'ombre portée dans les habitations peut être estimée via une modélisation numérique, en considérant que la rotation des pales est assimilée à un disque. Avec cette hypothèse, l'ombre portée engendrée par la rotation des pales ainsi que les durées d'exposition annuelle et journalière maximales en tous points du territoire peuvent être calculées en faisant varier la position du soleil, minute par minute, pendant une année complète.

Pour permettre une évaluation fiable, la topographie du site éolien est modélisée sur base des modèles numériques disponibles à l'IGN (résolution horizontale de 30 m et résolution verticale de 5 m). De même la probabilité d'avoir un ciel dégagé est estimée et utilisée pour les calculs, sur base des normales saisonnières.

L'aspect d'un ciel est défini selon les critères suivants :

- serein lorsque l'ensoleillement direct relatif est supérieur à 80% ;
- moyen lorsque l'ensoleillement direct relatif est compris entre 20% et 80% ;
- couvert lorsque l'ensoleillement direct relatif est inférieur à 20%.

**Tableau 77 : Fréquence (%) des différents types de ciel par rapport à la durée d'ensoleillement théorique, à Uccle (Source : DGTRE, 1994).**

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Serein	12	13	16	16	13	19	13	13	24	20	11	10
Moyen	23	33	39	44	57	53	52	55	47	37	28	20
Couvert	65	54	45	40	30	28	32	29	29	43	61	70



Pour couvrir une situation maximaliste, les hypothèses suivantes sont posées dans la modélisation :

- Le modèle d'éoliennes considéré dans l'étude présentant les caractéristiques les plus défavorables est pris en compte (REpower 3.2 MW avec un diamètre de rotor de 114 m) ;
- Le rotor est constamment orienté perpendiculairement aux rayons solaires. Dans la réalité, le phénomène d'ombrage sera moins fréquent dans la direction perpendiculaire aux vents dominants (axe NE-SO) ;
- Les éoliennes ne sont jamais à l'arrêt lorsque le soleil se trouve dans une position critique ;
- La lumière est toujours directionnelle et non pas diffuse lorsque le soleil se trouve dans une position critique ;
- Aucun obstacle naturel ou bâti ne viendra interférer avec les rayons du soleil.

### Résultats des modélisations

Le tableau ci-dessous reprend les durées d'exposition annuelles et journalières maximales calculées pour les habitations existantes, les zones d'habitat et les logements potentiels les plus proches du projet. Les mêmes récepteurs que pour la modélisation des niveaux sonores à l'immission ont été utilisés (*cf. PARTIE 4.9 ci-dessus*).

**Tableau 78 : Durées d'exposition à l'ombre portée au niveau des habitations et zones d'habitat proches.**

Récepteur	Localisation	Exposition max. journalière [min]	Exposition max. annuelle [h]
R1	Gesves, rue de la Pinaie	10	14
R2	Gesves, rue de la Pinaie	10	14
R3	Gesves, rue Sierpont	9	11
R4	Gesves, Champia	10	8
R5	Gesves, Champia	8	8
R6	Gesves, Chaunez	14	14
R7	Sorée, rue Francesse	0	0
R8	Sorée, rue Francesse	0	0
R9	Sorée, rue Francesse	0	0
R10	Sorée, rue du Couvent	0	0
R11	Ferme de Borsu	14	26
R12	Ferme de Borsu	14	16
R13	Sorée, rue Monty	5	4
R14	Sorée, rue Maubry	4	2
R15	Sorée, rue de Ciney	7	10
R16	Sorée, rue de Ciney	10	15
R17	Sorée, rue de Ciney	10	17
R18	Sorée, rue de Ciney	10	13
R19	Ohey, rue du Château	0	1
R20	Ohey, rue du Château	0	0
R21	Ohey, rue de Ciney	0	0
R22	Ohey, rue de Gesves	0	0
R23	Ohey, rue de Gesves	0	0
R24	Ohey, rue Henri Chêne	0	0

Récepteur	Localisation	Exposition max. journalière [min]	Exposition max. annuelle [h]
R25	Henrichêne	1	0
R26	Ferme de Wallay	7	7
R27	Château de Wallay	10	5
R28	Space, rue de Space	9	7
R29	Space, rue de Space	8	7
R30	Space, rue Borsu	7	11
R31	Space, rue de Space	7	8
R32	Space, rue de Space	7	6
<b>Seuils de tolérance</b>		<b>30</b>	<b>30</b>

Les résultats obtenus sont également illustrés sur la carte n°9.

► Voir CARTE n°9 : Ombrage

### **Incidences pour les habitations proches**

Les valeurs calculées sont toutes inférieures aux seuils de tolérance définis par le 'Cadre de référence', tant pour l'exposition annuelle que journalière.

Cependant, il convient de mettre en évidence la localisation sensible de la ferme de Borsu, dont la maison d'habitation (R11) est située à 410 m à l'est de l'éolienne 2. Cette maison s'ouvre néanmoins principalement vers le sud, soit à l'opposé du projet éolien, et est bordée par une haie côté Nord. Cette configuration limite donc les incidences à un niveau peu problématique.

L'impact du projet pour les riverains en termes d'ombre stroboscopique peut donc être considéré comme limité. En conséquence, aucun module d'arrêt (shadow module) n'est recommandé.

### **Incidences pour les automobilistes**

Bien que le Cadre de référence ne traite de la problématique de l'ombrage stroboscopique qu'au niveau des habitations, il importe également de l'envisager au niveau de la circulation routière. Pour les automobilistes deux types d'incidences doivent être distingués :

- Premièrement, le phénomène d'ombre stroboscopique portée au sol sur la route. La gêne que pourrait provoquer l'ombre formée au sol par les pales des rotors des éoliennes bordant la route est évaluée pour un automobiliste circulant sur les voiries à proximité du projet.
- Deuxièmement, un autre phénomène à analyser est celui de l'ombre stroboscopique conjuguée avec l'éblouissement du conducteur par un soleil rasant.

Pour ces deux phénomènes d'ombrage, il faut d'abord tenir compte que, dans le cas le plus défavorable, la vitesse de rotation des pales du rotor est de 20 tours/minute, ce qui équivaut à une fréquence de 1 Hz pour le passage des pales. Cette fréquence est beaucoup plus faible que celle du phénomène stroboscopique créé par le passage à grande vitesse d'une voiture sur une route bordée d'arbres et éclairée par un soleil rasant (fréquence de plus de 20 Hz). Ce facteur limite donc déjà fortement les incidences éventuelles. D'autre part, l'auteur d'étude n'a pas connaissance de situation problématique sur la conduite automobile engendrée par des éoliennes, mise en évidence par le SPF Mobilité et Transport ou tout autre gestionnaire de voiries.

Dans le cas présent, les incidences peuvent dès lors être considérées comme non significatives pour la N921 et la N946.

#### 4.12.6.2 Infrasons et basses fréquences

##### Contexte

Les émissions sonores des éoliennes ne se limitent pas aux fréquences audibles par l'oreille humaine, mais concernent également la bande de fréquences des basses fréquences et des infrasons. Par 'basses fréquences', on entend des sons compris entre 20 Hz et 160 Hz, tandis que les infrasons sont caractérisés par des fréquences inférieures à 20 Hz.

Les infrasons et les basses fréquences peuvent créer une gêne auditive lorsque leurs niveaux sont proches ou supérieurs à leur seuil d'audibilité.

Les basses fréquences peuvent induire, lors d'expositions prolongées à des niveaux très élevés, des effets vibratoires nocifs au niveau de certaines cavités du corps humain. On parle dans ce cas de maladies vibro-acoustiques.

##### Infrasons

Les émissions d'infrasons par les éoliennes sont principalement générées par des phénomènes physiques lors du passage des pales devant la tour.

Une des études scientifiques de référence disponibles à ce sujet a été réalisée par l'Institut de physique appliquée (ITAP) de l'université de Stuttgart. Cette étude avait pour objet de mesurer les émissions d'infrasons d'une éolienne du type NORDEX N-80 implantée près de Wilhelmshaven en Allemagne (puissance nominale : 2,5 MW, diamètre du rotor : 80 m, hauteur du moyeu : 80 m). Les mesures ont été réalisées avec deux sonomètres spécialement calibrés pour les fréquences inférieures à 200 Hz et placés à 200 m de l'éolienne. Les résultats des mesures, exprimés en dB(G), sont illustrés au tableau suivant, en fonction de la vitesse du vent. La notion 'G' signifie qu'un filtre G a été appliqué aux fréquences mesurées. Ce filtre, défini selon une norme ISO, exprime la sensibilité de l'homme aux infrasons, de manière analogue au filtre A, utilisé communément pour les fréquences audibles.

**Tableau 79 : Niveau acoustique moyen pondéré G, mesuré à 200 m de l'éolienne.**

Vitesse du vent [m/s]	5	6	7	8	9	10	11	12
Niveau mesuré [dB(G)]	58	59	60	62	62	63	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. Par conséquent, les niveaux mesurés à 200 m de l'éolienne (max. 65 dB(G) à pleine puissance) sont donc largement inférieurs à ces valeurs, ce qui permet d'écarter tout risque de gêne significative liée aux infrasons à des distances supérieures à 200 m.

Dans le 'Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens' établi par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer (2010), il est également référé à des études allemandes pour conclure que les infrasons émis par les éoliennes se situent sensiblement en-deçà du seuil d'audibilité humaine dans la plage d'immission, même à proximité immédiate des turbines (100 à 250 m). Ce Guide précise que les infrasons émis par une éolienne sont donc très éloignés des seuils dangereux pour l'homme et que, d'ailleurs, aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme n'a été démontré en l'état actuel des connaissances scientifiques, même à des niveaux d'exposition élevés.

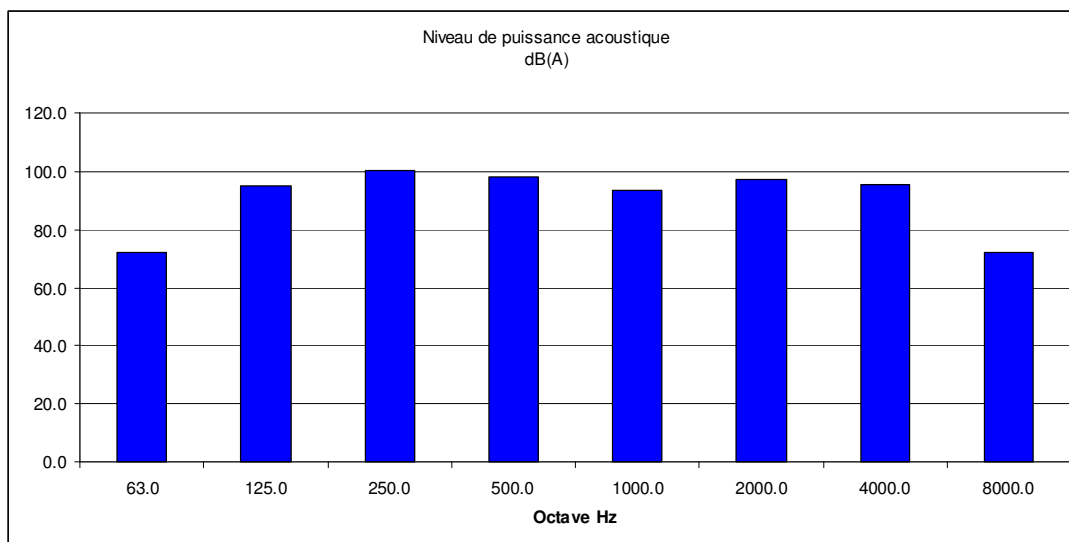
L'Institut national de santé publique du Québec aboutit à la même conclusion dans son rapport 'Eoliennes et santé publique' (2009) : les infrasons se retrouvent partout dans l'environnement et « *selon les connaissances scientifiques actuelles, ceux émis par les éoliennes en représentent une quantité négligeable sans effet nocif pour la santé puisque leur intensité est inférieure au seuil d'audition, même à une distance rapprochée* ». En outre, sur base de la littérature scientifique, l'Institut fait état de l'absence

de lien entre les infrasons non entendus (d'un niveau sonore inférieure au seuil d'audibilité humaine) et quelques effets néfastes que ce soit sur la santé humaine.

### **Basses fréquences**

Certaines études ont été menées pour définir l'impact des basses fréquences sur la santé. Il existerait des symptômes vibro-acoustiques, dus à l'effet vibratoire induit par les basses fréquences dans certaines cavités creuses du corps humain. Cependant, ces études mettent en évidence de façon non systématique ces symptômes. De plus, les expériences menées concernent des fréquences très basses avec une très forte intensité : niveaux d'exposition de plus de 100 dB(A) et pendant des périodes prolongées (10 ans et plus).

Dans le cas des éoliennes, les émissions dans le spectre des basses fréquences (20 à 160 Hz) sont inférieures à 100 dB(A) (cf. figure suivante), ce qui implique des niveaux à l'immission (habitations) inférieures à 45 dB(A). Considérant qu'un niveau de 45 dB(A) correspond à une pression acoustique environ 500 fois inférieure à un niveau de 100 dB(A), tout risque sanitaire lié aux basses fréquences peut être raisonnablement exclu dans le cas des éoliennes.



**Figure 87 : Spectre d'émission d'une éolienne GE 2.5 xl par bandes de tiers d'octave (source : GE Energy).**

#### **4.12.6.3 Rayonnement électromagnétique**

##### **Notions de base**

Toute installation électrique (ligne, câble, transformateur, conducteur, appareil) génère des champs électriques et magnétiques. La notion de champ traduit l'influence d'un objet sur son environnement. Plus spécifiquement, le champ électrique traduit l'effet d'attraction ou de répulsion exercée par une charge électrique sur une autre. Tout objet sous tension génère toujours un champ électrique, même s'il n'est pas parcouru par un courant. L'intensité du champ, mesurée en volt par mètre (V/m), dépend donc du voltage. Les manifestations d'un champ électrique sont par exemple le chatouillement superficiel de la peau provoqué par les vibrations des poils et cheveux, les légers chocs au toucher d'objets métalliques (comparables aux décharges électrostatiques) ou le grésillement qui peut s'entendre à proximité d'une ligne à très haute tension. Le champ magnétique traduit quant à lui la force exercée par une charge électrique en mouvement (ou par un aimant permanent). Un champ magnétique n'apparaît donc que s'il y a une circulation de courant. Son intensité, mesurée en ampère par mètre (A/m) ou, plus

communément, en Tesla (T)<sup>55</sup>, dépend de l'ampérage. Les manifestations d'un champ magnétique sont par exemple la perturbation d'appareils électriques (écrans d'ordinateurs utilisant des tubes à rayons cathodiques).

L'intensité des champs, tant électriques que magnétiques, diminue rapidement avec l'éloignement par rapport à la source du champ. Par ailleurs, l'intensité d'un champ électrique est fortement réduite par le moindre obstacle interposé entre la source et le récepteur, ce qui n'est pas le cas avec un champ magnétique.

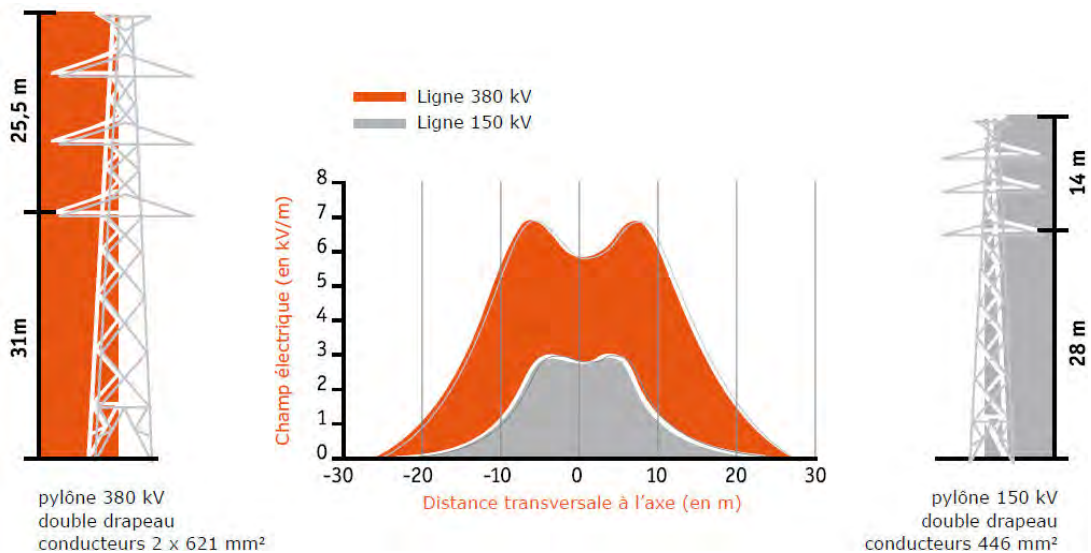


Figure 88 : Intensité du champ électrique généré par une ligne aérienne haute tension (source : Elia).

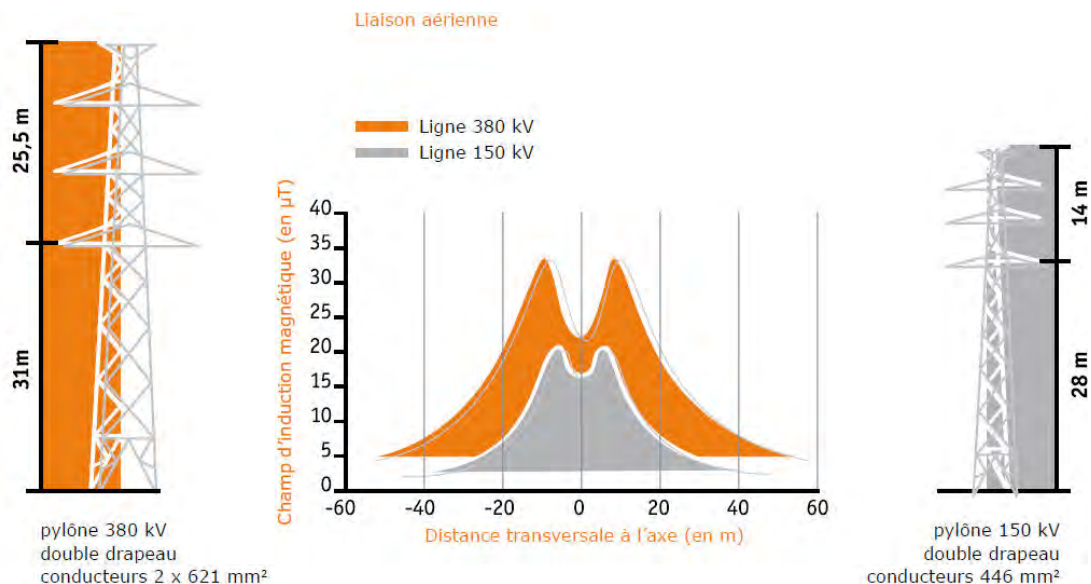


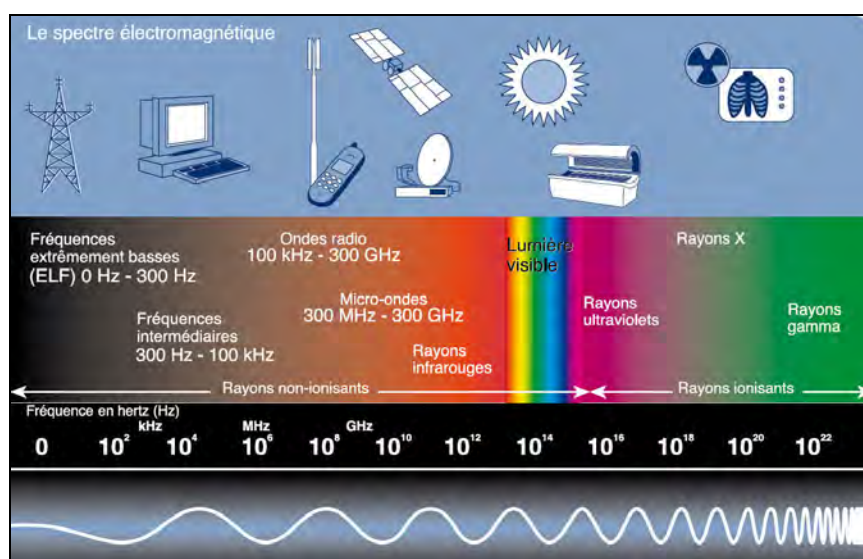
Figure 89 : Intensité du champ magnétique généré par une ligne aérienne haute tension (source : Elia).

<sup>55</sup> Le Tesla représente en réalité l'unité de la densité de flux magnétique ou flux d'induction magnétique.

**Tableau 80 : Valeur typique du champ magnétique de divers appareils électriques en fonction de la distance d'éloignement [ $\mu$ T].**

Appareils	Distance		
	3 cm	30 cm	100 cm
Rasoir électrique, sèche-cheveux	10 à 200	0,1 à 5	< 0,3
Four à micro-ondes	10 à 100	1 à 10	< 1
Aspirateur, perceuse	10 à 100	0,5 à 5	< 0,5
Lave-linge	0,5 à 10	0,1 à 5	< 0,5
TV	0,2 à 2	< 0,5	< 0,1

La plupart des champs électriques et magnétiques, naturels ou produits par l'homme, varient rapidement et de façon régulière dans le temps. En effet, à une certaine distance de la source, ils se manifestent sous la forme d'ondes régulières. Ces champs sont qualifiés de *champs alternatifs* et caractérisés par leur fréquence (nombre de variation par seconde), exprimée en Hertz (Hz). Les champs électriques et magnétiques générés par les réseaux de transport et de distribution électrique, ainsi que par les équipements qu'ils alimentent, ont une fréquence de 50 Hz. Il s'agit d'une fréquence très basse à laquelle est attribué le qualificatif de 'ELF' (*Extremely Low Frequency*). Ces champs doivent être distingués des champs de fréquence plus élevée dont les propriétés et les effets sont fort différents. En effet, plus la fréquence d'un champ est élevée, plus il dégage d'énergie<sup>56</sup>.

**Figure 90 : Le spectre électromagnétique (source : [www.infogsm.be](http://www.infogsm.be)).**

A une distance de la source supérieure à leur longueur d'onde (distance parcourue par une onde lors d'une oscillation complète), les ondes magnétiques et les ondes électriques évoluent ensemble (dans un plan perpendiculaire). On parle alors d'ondes électromagnétiques. Ces ondes se déplaçant à la vitesse de la lumière, à 50 Hz, leur longueur d'onde est de 6.000 km. En-deçà de cette distance, elles peuvent évoluer indépendamment l'une de l'autre et il est nécessaire de les analyser séparément. On est alors en situation de 'champ proche'. C'est le cas dans la présente étude (les distances étudiées sont bien inférieures à 6.000 km).

<sup>56</sup> Aux fréquences supérieures à  $10^{15}$  Hz, l'énergie dégagée est suffisante pour rompre les liaisons moléculaires et produire des ions. Les ondes de ces fréquences (rayons gamma, rayons X, certains UV) sont appelées 'radiations ionisantes'.



Afin de limiter les pertes, les réseaux de transport d'électricité fonctionnent à haute tension (en Belgique : 380 kV, 220 kV, 150 kV, 70 kV, 36 kV, 30 kV et 26 kV) et les réseaux de distribution à moyenne tension (en Belgique : de 5 kV à 15 kV). L'utilisation quasi généralisée du courant triphasé permet également d'encore réduire les pertes.

Dans le cas d'un projet éolien, la génératrice des éoliennes produit de l'électricité sous une tension nominale de 400 à 950 V selon les modèles. Cette tension est élevée par un transformateur située à l'intérieur de la tour des éoliennes à environ 11,5 kV. Les câbles provenant des différentes éoliennes du parc sont concentrés dans la cabine de tête.

### **Normes et effets des champs électriques et magnétiques sur la santé**

Les champs électriques et magnétiques de très basse fréquence génèrent un courant électrique dans le corps humain par la force qu'ils exercent sur les particules chargées électriquement. Les effets avérés (à court terme) de ces champs dépendent de l'intensité locale du courant 'induit' dans chaque tissu. Ces effets comprennent principalement la perturbation du fonctionnement des systèmes visuel, nerveux et musculaire. L'*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP), commission indépendante reconnue par l'OMS, a estimé qu'un courant induit égal ou inférieur à 100 mA/m<sup>2</sup> n'entraînait aucun effet notable. En appliquant un facteur de sécurité de 10 en milieu professionnel et de 50 dans la vie quotidienne, il recommande de limiter les courants induits à respectivement 10 mA/m<sup>2</sup> et de 2 mA/m<sup>2</sup>. Les champs électriques et magnétiques susceptibles d'induire des courants de ces amplitudes ont été adoptés en tant que 'niveau de référence' et 'valeurs déclenchant l'action' par le Conseil européen en 1999 et en 2004<sup>57</sup>.

**Tableau 81 : Valeurs limites européennes des champs électriques et magnétiques 50 Hz.**

	Champ électrique [kV/m]	Champ magnétique [μT]
Milieu professionnel	10	500
Vie quotidienne	5	100

En Belgique, le règlement général sur les installations électriques (RGIE) fixe l'exposition maximale du public aux champs électriques 50 Hz aux valeurs suivantes, conformes au prescrit européen.

**Tableau 82 : Valeurs limites d'exposition au champ électrique 50 Hz en Belgique.**

Zones	Limite d'exposition [kV/m]
Zone d'habitation	5
Surplomb de routes	7
Autres lieux	10

S'agissant des champs magnétiques à très basse fréquence, il n'existe actuellement aucune législation belge, au niveau fédéral ou régional, en matière de limite d'exposition du public. Les valeurs européennes s'appliquent donc par défaut.

Les normes présentées ci-dessus ne tiennent compte que des effets directement mesurables à court terme des champs électriques et magnétiques. Au vu de l'incertitude scientifique existante sur les effets de ces champs à long terme, et plus particulièrement des champs magnétiques, diverses instances ont émis des recommandations plus strictes en application du principe de précaution. Ainsi, dans un avis rendu en octobre 2008, le Conseil supérieur de la santé recommande de limiter l'exposition prolongée des enfants de moins de 15 ans à la valeur moyenne sur 24 h de 0,4 μT. Cette recommandation concerne tout lieu de

<sup>57</sup> Recommandation 1999/519/CE du Conseil du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz) et Directive 2004/40/CE du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques)

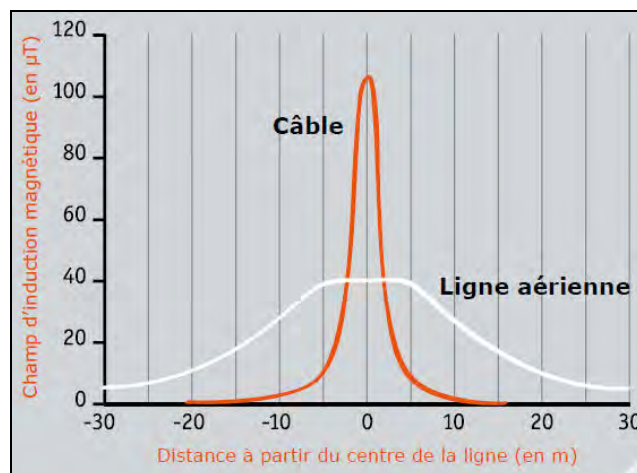
résidence habituelle de l'enfant (habitation, école). Elle résulte de la corrélation établie par plusieurs études épidémiologiques entre l'intensité moyenne d'exposition prolongée aux champs magnétiques émanant des installations électriques et le risque de leucémie chez l'enfant. Ces études ont en effet pu établir un lien statistique significatif à partir d'une valeur moyenne de champ magnétique 50 Hz de  $0,4 \mu\text{T}$ , dit 'seuil épidémiologique'. Aucune explication (lien causal) n'a toutefois pu être établie à ce jour. Dans ce contexte, l'Agence Internationale pour la Recherche contre le Cancer (IARC) a classifié les champs magnétiques 50 Hz comme 'agents potentiellement cancérogènes' (classe 2-b)<sup>58</sup>. Se référant au principe de précaution, dans le cadre de la qualité du milieu intérieur, le Gouvernement flamand a fixé le niveau de  $0,2 \mu\text{T}$  comme valeur guide et de  $10 \mu\text{T}$  comme valeur d'intervention<sup>59</sup>. La Suisse fixe comme valeur limite  $1 \mu\text{T}$ <sup>60</sup>.

Les niveaux d'exposition générale de la population se situent entre  $0,01$  et  $0,2 \mu\text{T}$ . Selon une étude du VITO (*Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek*), 1 à 2 % de la population belge serait exposée à des champs magnétiques de plus de  $0,4 \mu\text{T}$ <sup>61</sup>.

### Incidences du projet

En ce qui concerne les champs électriques, le projet n'aura aucune incidence significative. En effet, dans le cas de câbles souterrains, l'entière du champ est contenue dans la gaine métallique qui entoure les conducteurs. Au niveau de la cabine de tête, présentant une partie de câblage non enterré, l'exposition aux champs électriques sera également non significative en raison de la tension limitée ( $11,5 \text{ kV}$ ), de la présence d'obstacle (bâtiment de la cabine) et de l'absence de toute habitation à proximité immédiate de la cabine.

Les champs magnétiques ne sont quant à eux pas annulés par l'enfouissement sous terre des conducteurs. Pour une même intensité de courant, après un pic plus élevé, le champ décroît cependant beaucoup plus vite avec la distance qu'avec une ligne aérienne. Il convient donc de vérifier l'intensité du champ produit au droit des habitations et de le comparer aux normes et recommandations en vigueur.



**Figure 91 : Champs magnétiques générés par une ligne aérienne et par un câble souterrain 150 kV (source : Elia).**

<sup>58</sup> La classification de l'IARC comprend par ordre décroissant de dangerosité la catégorie 1 'cancérogène' (amiante, tabac, etc.), la catégorie 2-a 'probablement cancérogène' (moteur diesel, lampe solaire, etc.), la catégorie 2-b 'peut-être cancérogène' (champs magnétique 50 Hz, café, laine de verre, etc.), la catégorie 3 'inclassable' et la catégorie 4 'probablement non cancérogène'.

<sup>59</sup> Arrêté du Gouvernement flamand du 11 juin 2004 contenant des mesures de lutte contre les risques de santé par la pollution intérieure.

<sup>60</sup> Ordonnance du Gouvernement fédéral du 23 décembre 1999.

<sup>61</sup> G. Decat, G. Meyen, E. Peeters, L. Van Esch, L. Deckx, U. Maris, Modelling 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, Studie uitgevoerd in opdracht van MIRA, Milieuraapport Vlaanderen, MIRA/2007/07, December 2007.

L'intensité du champ magnétique généré par le projet dépendra directement de la charge (ampérage) transitant dans le câblage électrique. Comme celle-ci varie avec le temps selon la puissance de production des éoliennes, deux valeurs sont considérées : une charge maximale ( $i_M$ ) rencontrée lors d'une production à puissance nominale du parc et une charge moyenne ( $i_m$ ) correspondant à une production à puissance moyenne sur une année du parc, obtenue à partir de sa production annuelle nette estimée. Les champs magnétiques générés avec les charges  $i_M$  et  $i_m$  peuvent être comparés respectivement à la valeur limite européenne (100  $\mu$ T pour le milieu de vie) et au seuil épidémiologique (0,4  $\mu$ T pour les lieux de résidence habituel de l'enfant).

Avec une tension de 11,5 kV et un courant triphasé, les valeurs suivantes sont obtenues pour le projet (base de calcul : modèle d'éoliennes induisant la situation la plus défavorable, soit 6 éoliennes de 3,2 MW et production annuelle nette du parc de 43 660 MWh/an) :

- $i_M = 964$  A
- $i_m = 250$  A

Dans le cas d'un courant triphasé, les caractéristiques du câblage et la disposition des phases les unes par rapport aux autres influencent aussi fortement l'intensité du champ magnétique généré. La disposition dite 'en trèfle' est préférable à la disposition dite 'en nappe' dans la mesure où elle permet de réduire au maximum la distance entre les câbles monopolaires et d'annuler partiellement le champ produit par chacun de ceux-ci.

Dans le cas du projet, les caractéristiques géométriques du câblage sont les suivantes :

- Diamètre intérieur des câbles : 400 mm<sup>2</sup>
- Profondeur de la génératrice supérieure (trottoir, accotement) : 0,8 m
- Disposition des phases en trèfle

Sur base de ces données, après estimation par les formules approchées classiques de l'électromagnétisme et par comparaison avec les résultats calculés par le VITO pour le réseau de transport d'électricité belge<sup>62</sup>, il peut être avancé que le projet n'est pas susceptible de produire des champs magnétiques supérieurs à la valeur limite européenne, même lors du fonctionnement du parc à puissance nominale. En effet, la valeur maximale du champ généré lors des pics de courant ne devrait pas dépasser 2,8  $\mu$ T. Il peut également être avancé que le champ magnétique moyen généré par le projet n'est pas susceptible de dépasser le seuil épidémiologique au-delà d'une distance horizontale de 1,5 m de part et d'autre de la projection verticale de l'axe du câblage. Par mesure de précaution, il est recommandé de maintenir cette distance minimale entre la projection verticale de l'axe du câblage et les habitations, et particulièrement les lieux de résidence habituels de l'enfant (principalement la chambre à coucher). Lorsque cette distance minimale ne peut être respectée, des techniques d'atténuation du champ magnétique devront être envisagées localement (augmentation de la profondeur d'enfouissement du câble, blindage du câble).

Le long du tracé du raccordement électrique interne prévu pour le projet, le respect de la distance minimale de 1,5 m ne devrait pas poser de problème, même au niveau de l'habitation de la ferme de Borsu. Pour le raccordement externe, au niveau de la traversée de Francesse le long de la route N946, le câble devra éventuellement être enfoui sous la voirie pour être suffisamment distant d'une maison d'habitation.

- Voir CARTE n°3b : Accès chantier et 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.

<sup>62</sup> G. Decat, G. Meyen, E. Peeters, L. Van Esch, L. Deckx, U. Maris, Modelling 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, Studie uitgevoerd in opdracht van MIRA, Milieuraapport Vlaanderen, MIRA/2007/07, Décembre 2007.

Il y a lieu de préciser que les caractéristiques du raccordement électrique du projet correspondent à celles couramment rencontrés avec le réseau de distribution en Belgique, matérialisé par de nombreux câbles enfouis le long des voiries.

#### **4.12.6.4 Balisage lumineux**

Les signaux lumineux périodiques tels que le balisage d'obstacles des éoliennes peuvent, dans certaines conditions, agir comme des facteurs de stress, en raison notamment de l'attraction visuelle qu'ils exercent.

Ce phénomène est peu documenté dans la littérature scientifique. Une étude réalisée par l'Institut de psychologie de l'Université Martin Luther de Halle-Wittenberg (Allemagne) conclut toutefois, sur base de questionnaires soumis à 420 riverains de 13 parcs éoliens en Allemagne, que l'effet de gêne est globalement de faible importance, tant au niveau des symptômes psychiques que physiques<sup>63</sup>. L'étude montre que la perception du balisage est en réalité fortement dépendante de l'acceptation général de l'éolien par les riverains et des perturbations éventuelles qu'ils ont subies durant les phases de planification et de construction du parc éolien. L'étude indique toutefois qu'avec un balisage nocturne des situations de gêne importante peuvent apparaître dans certaines conditions météorologiques (nuits dégagées). Elle indique également que la gêne est généralement perçue comme plus importante dans un environnement peu vallonné et peu bâti que dans un site urbanisé. Enfin, l'étude formule une série de recommandations visant à réduire la nuisance perçue issue du balisage :

- Balisage diurne :
  - privilégier le balisage par LED plutôt que le balisage Xenon.
- Balisage nocturne :
  - réduire le balisage au minimum compatible avec les besoins de la sécurité aérienne ;
  - régler l'intensité du balisage en fonction de la visibilité ;
  - synchroniser le balisage des différentes éoliennes ;
  - réaliser un balisage de groupe.

Sur base de ces éléments, les nuisances qui seront occasionnées pour les riverains par le balisage des éoliennes du projet peuvent être considérées comme limitées. Toutefois, afin de les minimiser, dans le contexte technologique et réglementaire actuel, l'auteur d'étude recommande :

- d'occulter les feux 'W' rouges (nuit) vers le bas et de limiter leur intensité lumineuse aux exigences stipulées dans la circulaire GDF-03 ;
- de synchroniser les balisages, de jour et de nuit.

Il est à noter que des développements sont en cours visant à installer des systèmes de balisage lumineux où les feux ne s'allument que lors de l'approche d'un aéronef. Selon les systèmes, le déclenchement des feux est opéré soit par la détection du transpondeur de l'aéronef – onde radio- (la disposition d'un tel instrument n'est toutefois actuellement pas obligatoire), soit par une détection de tout aéronef par onde radar. L'implantation de ces nouvelles technologies, qui permettrait de limiter le balisage au strict nécessaire, nécessiterait préalablement une reconnaissance par les autorités aéronautiques et une réglementation homogène au niveau international. Bien que prometteuses, il conviendrait également de s'assurer que ces technologies ne soient pas sources de nouvelles nuisances (émissions électromagnétiques, par exemple).

<sup>63</sup> Acceptation et éco-compatibilité du balisage d'obstacles des éoliennes, Institut de psychologie, Université Martin Luther de Halle-Wittenberg, Allemagne, 2010.

#### **4.12.7 Conclusions**

En phase de réalisation, le projet n'implique pas de risque particulier. La sécurité au chantier sera notamment assurée par le respect de la législation en vigueur qui, entre autres, oblige le demandeur à mandater un coordinateur sécurité-santé agréé. Celui-ci élaborera un plan sécurité-santé pour chaque étape du chantier et veillera à sa bonne application.

En phase d'exploitation, les risques d'accidents associés à la défaillance technique d'une machine ou à la projection de glace en hiver sont non problématiques.

Du fait de la distance inférieure à 150 m entre l'éolienne 6 et la route N921 (gérée par la Province sur ce tronçon), d'une part, et du surplomb d'un chemin par les pales de l'éolienne 1, d'autre part, une étude de risque spécifique a été réalisée. Il en ressort que l'implantation de l'éolienne 6 à 137 m de la N921 est totalement compatible avec les critères considérés en Flandre ou aux Pays-Bas, qui exigent une distance de garde de respectivement 80 et 50 mètres. Et pour le chemin surplombé par les pales de l'éolienne 1, le risque est acceptable étant donné sa fréquentation occasionnelle par des promeneurs et agriculteurs.

Par ailleurs, les distances de sécurité par rapport aux lignes haute tension et aux conduites souterraines, issues du Cadre de référence et prescrites par les gestionnaires concernés, sont respectées.

En raison de la situation du parc dans une zone de contraintes aériennes, un balisage des éoliennes, de jour et de nuit, est requis par les administrations compétentes. Les nuisances engendrées par ce balisage seront de faibles importances et peuvent être atténuées.

En ce qui concerne les aspects liés à la santé et au bien-être des riverains, il s'avère que les seuils de tolérance définis par le Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne sont respectés en matière d'ombre portée, y compris au droit de la ferme de Borsu.

Les infrasons et basses fréquences émises par les éoliennes ne sont pas susceptibles de provoquer de nuisances particulières aux distances auxquelles se trouvent les premières habitations. Les champs électriques et magnétiques générés par le raccordement électrique du parc seront largement inférieurs aux valeurs limites européennes. Concernant plus spécifiquement le champ magnétique, par mesure de précaution, le maintien d'une distance horizontale d'1,5 m entre la projection verticale de l'axe du câblage et les habitations proches permettrait de garantir le respect du 'seuil épidémiologique'. Compte tenu du tracé de raccordement prévu, cela ne devrait poser aucune difficulté.

#### **4.12.8 Recommandations**

##### **Phase de réalisation**

- Désignation d'un coordinateur sécurité-santé agréé de niveau 1, conformément aux arrêtés royaux du 25 janvier 2001 et du 19 janvier 2005.
- Maintien d'une distance minimale d'1,5 m entre la projection verticale de l'axe du câblage et les habitations (en particulier lors de la traversée de Francesse).
- Maintien d'une distance minimale de 5 m entre les boîtes de jonction du câblage et les habitations ou blindage de ces boîtes.

##### **Phase d'exploitation**

- Occultation des feux 'W' rouges vers le bas et limitation de leur intensité lumineuse aux exigences stipulées dans la circulaire GDF-03 (balisage de nuit).
- Synchronisation des balisages lumineux des différentes éoliennes (balisage de jour et de nuit).

## **5. EXAMEN DES ALTERNATIVES POUVANT RAISONNABLEMENT ÊTRE ENVISAGÉES PAR LE DEMANDEUR**

### **5.1 IDENTIFICATION DES ALTERNATIVES À CONSIDÉRER**

Trois types d'alternatives peuvent être considérés dans le cadre d'un projet éolien : les alternatives de localisation, les alternatives de configuration et les alternatives techniques.

Dans le cadre de la procédure d'information préalable du public, il a été demandé d'étudier les possibilités d'extension du parc en projet, ainsi que toutes les alternatives envisageables sur le plateau entre Gesves, Evelette et Jallet. Les alternatives de localisation et les possibilités d'extension sont présentées aux points 5.2 et 5.3 ci-dessous.

### **5.2 ALTERNATIVES DE LOCALISATION**

#### **5.2.1 Approche méthodologique et critères d'implantation**

L'auteur d'étude a cherché à identifier les sites potentiels pouvant *a priori* accueillir un parc de puissance dans **un rayon de 15 km autour du projet**.

Ces sites potentiels sont obtenus par élimination des portions du territoire présentant l'une ou plusieurs des contraintes suivantes, généralement reconnues comme telles dans les documents de 'bonnes pratiques' et/ou utilisées par l'administration en matière d'éolien :

- contraintes réglementaires : zones couvertes par une servitude réglementaire (faisceaux de télécommunication, servitudes aéronautiques, servitudes d'infrastructures) et zones de protection du patrimoine naturel, paysager et architectural (réserves naturelles, zones Natura 2000, monuments et sites inscrits et classés, etc.).
- contraintes de cadre de vie : zones de 500 m autour des zones habitables du plan de secteur et des habitations isolées du Plan de Localisation Informatique (PLI) (confort visuel et acoustique).
- contraintes liées à la nature (non réglementaires) : zones de 200 m autour des zones boisées au plan de secteur et des sites d'intérêt biologique.

Dans le cadre de la présente étude, seuls les sites potentiels pouvant accueillir **au minimum 5 éoliennes** ont été retenus. Un parc de cinq éoliennes représente déjà une diminution de plus de 15 % par rapport au projet étudié. En outre, privilégier une telle taille minimale répond au principe de regroupement défendu par la Région wallonne et qui vise le rassemblement des éoliennes en parcs plus importants plutôt que la démultiplication de petits parcs.

Les sites susceptibles d'accueillir quatre éoliennes ou moins ne sont donc pas étudiés ici.

Les sites potentiels identifiés sur lesquels un projet est déjà présent (parc ayant au minimum déjà fait l'objet d'une réunion d'information préalable du public) ne sont pas non plus retenus. En effet, ces sites ne peuvent pas être considérés comme des 'alternatives pouvant raisonnablement être envisagées par le demandeur'. C'est le cas notamment du site du projet d'Assesse (Florée) développé par Electrawinds et actuellement stoppé du fait de la présence d'importantes contraintes.

L'analyse réalisée doit être considérée comme une identification de sites éoliens potentiels en première approche. En effet, une analyse approfondie de chaque site pré-identifié pourrait éventuellement faire apparaître de nouvelles contraintes ou, au contraire, relativiser certaines des contraintes identifiées. Une telle analyse approfondie sort toutefois du cadre de la présente étude.



### 5.2.2 Identification et examen des alternatives de localisation

La superposition de l'ensemble des contraintes fait apparaître dans un rayon de 15 km **cinq autres sites éoliens potentiels qui soient envisageables comme alternatives au projet**. Ces sites sont localisés sur la carte n°11 et succinctement analysés dans le tableau suivant.

► Voir CARTE n°11 : Sites éoliens potentiels

**Tableau 83 : Analyse des sites éoliens potentiels envisageables comme alternative de localisation du projet.**

Commune	Contraintes	Potentialités
<b>Site 1 : site de Ohey</b>		
Ohey	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A environ 900 m du projet de Gesves et Ohey → problème d'incompatibilité de mise en œuvre des deux sites</li> <li>• <u>Configuration possible non parallèle à la structure topographique des tiges et chavées</u></li> <li>• A proximité de périmètres et zones d'intérêt paysager du plan de secteur et du SSC d'Ohey (&lt; 200 m)</li> <li>• A 500 m des zones d'habitat d'Ohey et Haillot</li> <li>• A proximité de petites zones boisées (&gt; 200 m) et de mares (&lt; 200 m)</li> <li>• Au sein d'une zone de contrainte aérienne → balisage</li> </ul>	Potentiel : max. 6 éoliennes
<b>Site 2 : site de Ohey/Jallet</b>		
Ohey	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>En bordure du site du château d'Hodoumont (patrimoine exceptionnel)</u></li> <li>• <u>Partiellement en zone d'intérêt paysager du SSC d'Ohey</u></li> <li>• A environ 3 km du projet de Gesves et Ohey → forte covisibilité en cas de mise en œuvre des deux sites</li> <li>• A 500 m des zones d'habitat de Jallet et Evelette</li> <li>• A proximité de zones boisées (&gt; 200 m) et du ruisseau de Flème (&lt; 200 m)</li> <li>• Au sein d'une zone de contrainte aérienne → balisage</li> </ul>	Potentiel : max. 5 éoliennes
<b>Site 3 : site de Hamois-Havelange</b>		
Hamois et Havelange	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A environ 900 m du site classé du Manoir de Froidefontaine</li> <li>• A proximité de zones boisées (&gt; 200 m) et parcelles boisées (&lt; 200 m) ; maillage écologique plus développé qu'au niveau du site de Gesves et Ohey</li> <li>• A environ 5 km du projet de Gesves-Ohey et 6,3 km du parc existant de Pessoux → covisibilité probable et risque d'encerclement de Sorée et Barsy</li> <li>• En bordure d'un périmètre d'intérêt paysager du plan de secteur</li> <li>• Faible lisibilité paysagère du cumul des éoliennes et des pylônes de la ligne HT</li> <li>• Au sein d'une zone de contrainte aérienne → balisage</li> </ul>	Potentiel : max. 6 éoliennes <ul style="list-style-type: none"> <li>• A plus de 500 m des zones d'habitat (hors habitat isolé)</li> <li>• Regroupement des infrastructures (ligne HT)</li> </ul>
<b>Site 4 : site d'Andenne</b>		
Andenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Au sein du périmètre de sensibilité patrimoniale</u> visant à préserver le cadre du Château d'Halinne (patrimoine exceptionnel, à 1,9 km), sur la carte 'Patrimoine immobilier' de la 'Cartographie des contraintes environnementales et</li> </ul>	Potentiel : max. 6 éoliennes

Commune	Contraintes	Potentialités
	<p>paysagères à l'implantation des éoliennes sur le territoire wallon'</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A moins de 500 m de plusieurs monuments et sites classés (Château de Bonneville, Ferme de Dhuy, Ferme de la Vaudaigle, rochers 'Les Demoiselles' de la vallée du Samson)</li> <li>• <u>Partiellement dans un périmètre de sensibilité paysagère</u> sur la carte 'Patrimoine paysager' de la 'Cartographie des contraintes environnementales et paysagères à l'implantation des éoliennes sur le territoire wallon'</li> <li>• A 500 m des zones d'habitat de Thon, Bonneville et Groyne</li> <li>• A environ 6,4 km du projet de Gesves-Ohey et 7 km du projet de Héron-Fernelmont → covisibilité probable et risque d'encerclement de Vezin</li> <li>• En bordure d'une zone d'exclusion ornithologique de Natagora</li> <li>• A proximité de sites Natura 2000 (&lt; 150 m), de zones boisées (&gt; 200 m), de parcelles boisées et petits plans d'eau (&lt; 200 m)</li> </ul>	
<b>Site 5 : site de Héron-Wanze</b>		
Héron et Wanze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>En zone d'exclusion ornithologique de Natagora</u></li> <li>• <u>A 500 m des zones d'habitat de Longpré, Envoz, Lamalle, Bas-Oha, Oha, Saint-Sauveur et Moha</u></li> <li>• En bordure de périmètres d'intérêt paysager du plan de secteur et de l'ADESA</li> <li>• A environ 3 km du projet de Héron → forte covisibilité en cas de mise en œuvre des deux sites</li> <li>• A proximité de quelques parcelles boisées (&lt; 200 m)</li> </ul>	Potentiel : max. 6 éoliennes

Une analyse environnementale globale indique que, compte tenu des contraintes existantes, les sites potentiels de Ohey, Ohey/Jallet, Andenne et Héron-Wanze ne peuvent actuellement pas être considérés comme des alternatives de localisation plus intéressantes que le projet de Gesves-Ohey, car leur mise en œuvre n'engendrerait pas moins d'incidences que ce dernier.

Par contre, le site potentiel de Hamois-Havelange constitue en première analyse un site envisageable pour le développement d'un projet éolien. Cependant, étant donné que sa mise en œuvre n'est *a priori* pas incompatible avec celle du projet de Gesves-Ohey (sous réserve d'une étude détaillée du risque d'encerclement de Sorée et Barsy) et que le degré d'incidences généré par ce dernier ne justifie pas sa délocalisation, le site potentiel de Hamois-Havelange n'est pas considéré comme une alternative de localisation pertinente dans le cadre de la présente étude.

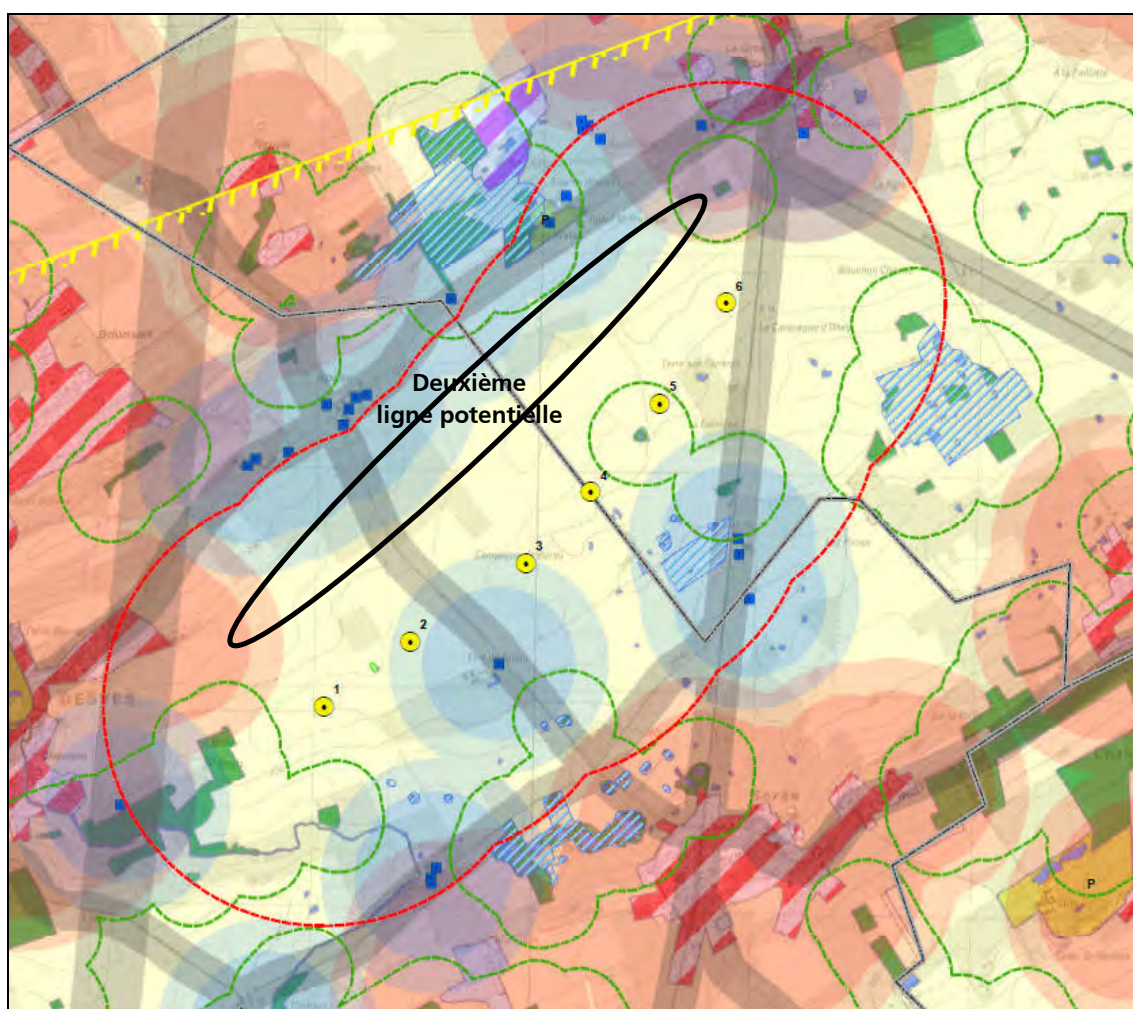
### 5.3 ALTERNATIVES DE CONFIGURATION

De l'analyse des contraintes locales s'exerçant sur le site du projet de Gesves-Ohey et du contexte paysager particulier du Condroz, il ressort qu'il n'y a **pas d'alternative intéressante à la disposition linéaire et parallèle aux tiges** proposée par WindVision.

- Voir CARTE n°4b : Carte des contraintes (échelle locale)
- Voir PARTIE 4.6 : Paysage et patrimoine

Dans une optique d'exploitation maximale du potentiel éolien du site, **une configuration comportant une deuxième ligne d'éoliennes parallèle**, au nord, pourrait être envisagée. Une telle alternative de configuration **n'est cependant pas proposée** par l'auteur d'étude pour les raisons suivantes :

- la précédente demande de permis introduite par WindVision proposait deux lignes de six éoliennes et cette disposition reviendrait à revenir à la situation antérieure ;
- une seconde ligne rapprocherait le parc éolien des zones d'habitat et habitations isolées situées au nord-ouest (Space, Wallay, Gesves, Ohey), augmentant ainsi les nuisances acoustiques en termes d'émergence sonore pour ces riverains et nécessitant un bridage important des turbines pour que les normes soient respectées ;
- les pertes de production au niveau de cette deuxième ligne d'éoliennes seront importantes, et problématiques si Windvision implante un modèle d'éoliennes avec de grands rotors pour les éoliennes de la première ligne ;
- enfin, selon les informations à disposition de l'auteur d'étude, la capacité disponible au poste de raccordement de Florée ne permet pas d'accueillir actuellement la production d'une seconde ligne d'éoliennes.



**Figure 92 : Extrait de la carte n°4b des contraintes à l'échelle locale.**

En comparaison, le projet qui fait l'objet de la présente étude a l'avantage d'être distant de plus de 700 m par rapport aux habitations, excepté la maison de la ferme de Borsu, et donc d'exploiter le potentiel éolien du site tout en limitant les nuisances pour les riverains.

## 5.4 ALTERNATIVES TECHNIQUES

### Alternatives techniques liées au choix des modèles

La présente étude a envisagé l'installation de quatre modèles d'éoliennes représentatifs de la classe 2 à 3,4 MW : l'Enercon E-92 (2,3 MW), la REpower MM100 (2 MW), la REpower 3.2 MW et la REpower 3.4 MW. Les avantages et les inconvénients de chacun de ces modèles sont traités dans les différents chapitres du présent document et résumés dans le tableau suivant.

**Tableau 84 : Avantages et inconvénients des différents modèles considérés.**

Domaine environnemental	Avantages et inconvénients
Energie et climat et potentiel éolien	Sur base des simulations réalisées pour les quatre modèles, il apparaît qu'une augmentation de puissance nominale des éoliennes augmente de manière générale la production annuelle nette du parc (surtout entre les modèles à 2-2,3 MW et ceux à 3,2-3,4 MW), mais réduit l'intensité d'utilisation des éoliennes. Ainsi, la REpower MM100 est le modèle qui, par rapport à sa capacité, exploite le mieux le gisement éolien du site mais qui n'induit pas la plus grande production (celle-ci est atteinte avec la REpower 3.2). Sa production est néanmoins supérieure à celle de l'Enercon E-92, plus puissante mais qui dispose d'un rotor plus petit.
Milieu biologique	Pas de différences significatives sur le risque de collision ou d'effarouchement des espèces d'oiseaux et de chauves-souris concernées.
Paysage	La morphologie et le gabarit des modèles étudiés sont relativement similaires et n'induisent pas de différences visuelles notables, exceptée pour la forme de la nacelle : arrondie pour les Enercon et carrée pour les autres modèles, ainsi que pour le modèle REpower 3.2 MW qui présente une silhouette plus trapue (grand diamètre du rotor par rapport à la hauteur de tour).
Environnement sonore	De manière générale, les niveaux sonores des différents modèles augmentent avec leur puissance nominale. Ainsi, l'Enercon E-92 et la REpower MM100 ont globalement des niveaux sonores inférieurs d'environ 1 dB[A] par rapport aux REpower 3.2 et 3.4 MW. Pour tous les modèles considérés, les modélisations réalisées indiquent cependant des dépassements des valeurs limites en vigueur au niveau de la ferme de Borsu en période de nuit. Pour les quatre modèles étudiés, la mise en place d'un programme de bridage est donc requise sur 1 à 3 éoliennes, selon le modèle. Les pertes de production induites par ces programmes de bridage sont, à l'échelle du parc, d'environ 0,9% à 2,3% selon le modèle d'éolienne.
Ombrage	Pas de différences perceptibles.
Distances de sécurité	Les distances de sécurité entre éoliennes généralement recommandées pour éviter la fatigue des turbines (5 fois le diamètre du rotor dans le sens des vents dominants et 3 fois ce diamètre perpendiculairement aux vents dominants) ne sont pas respectées entre les éoliennes 1 et 2, 3 et 4, 4 et 5, et 5 et 6, selon le modèle considéré. Même avec le modèle d'éolienne présentant le plus petit rotor (Enercon E-92), la distance entre les éoliennes 3 et 4 est <i>a priori</i> insuffisante. Dans ce cas, l'auteur d'étude recommande la production préalable d'une attestation du constructeur concerné spécifiant l'adéquation du projet aux conditions de fonctionnement des éoliennes et, le cas échéant, précisant le programme de bridage éventuellement requis pour réduire les turbulences à un niveau acceptable.
Autres domaines	Pas de différences significatives.

Excepté l'environnement sonore, l'analyse intégrée de tous les domaines environnementaux montre que les modèles avec un grand diamètre de rotor ne présentent pas plus d'incidences potentielles que les autres types d'éoliennes, alors que leur production électrique est significativement supérieure.

Au niveau des nuisances sonores, les données techniques fournies par les constructeurs mettent en avant que les niveaux sonores de ces modèles avec un diamètre de rotor de plus de 100 mètres seront plus élevés et ils seraient davantage perceptibles au droit des habitations les plus proches que les modèles avec un rotor de plus petite taille (essentiellement à des basses vitesses de vent).

Eu égard aux distances de garde de minimum 700 mètres par rapport aux villages et habitations isolées (exceptée la ferme de Borsu), aucun modèle n'est privilégié par rapport à un autre.

Outre les modèles de la gamme 2 à 3,5 MW, pour lesquels il est admis par les spécialistes du secteur qu'ils sont actuellement les plus performants pour les sites éoliens on-shore, il existe également des éoliennes soit plus puissantes (éoliennes de 5 à 6 MW), soit moins puissantes (éoliennes de 0,8 à 1,2 MW).

L'implantation d'éoliennes de 5 ou 6 MW ne paraît pas être une alternative intéressante au projet dans la mesure où elle pourrait être incompatible avec les interdistances disponibles entre éoliennes (selon le diamètre du rotor), pour des raisons de stabilité. De tels modèles développent aussi des puissances acoustiques plus élevées, alors qu'une émergence est déjà attendue pour les quatre modèles de 2 à 3,4 MW envisagés. Enfin, des éoliennes plus puissantes pourraient engendrer des difficultés d'accessibilité au site et des nuisances paysagères accrues (selon gabarit).

L'implantation de machines de plus petite puissance (environ 1 MW) ne paraît pas non plus être une alternative intéressante au projet dans la mesure où la diminution de production unitaire ne pourrait pas être compensée suffisamment par une augmentation du nombre d'éoliennes, compte tenu de la configuration des lieux.

### **Alternatives techniques liées au raccordement électrique**

Lors de l'analyse des incidences pour les différents domaines environnementaux de la pose des raccordements électriques interne et externe, l'auteur d'étude d'incidences n'a pas mis en évidence de tracé alternatif plus intéressant.

## **6. INCIDENCES DU PROJET SUR LE TERRITOIRE DES ÉTATS ET RÉGIONS VOISINS**

Le projet de parc éolien à Gesves et Ohey n'engendre pas d'incidences environnementales sur les régions voisines.



## **7. RÉPONSES AUX REMARQUES DU PUBLIC**

La réunion d'information préalable du public, telle que prévue par le Code de l'environnement, s'est déroulée le 7 février 2012 en la Salle des fêtes de l'Administration communale de Gesves.

Conformément à la réglementation, un procès-verbal de cette réunion a été établi par l'administration communale de Gesves. Entre 80 et 120 personnes étaient présentes à cette réunion, selon les estimations de l'auteur d'étude.

Par ailleurs, dans les 15 jours à dater de cette réunion d'information, 28 courriers individuels et 14 lettres circulaires type ont été transmis au Collège de la Commune de Gesves. Le procès-verbal de la réunion et les courriers sont repris en annexe.

- Voir ANNEXE D : Procès-verbal de la réunion d'information et courriers des riverains

Le présent chapitre apporte une réponse aux remarques, observations et suggestions formulées lors de la réunion d'information préalable du public ainsi que dans les courriers écrits, après les avoir regroupées par thématiques. Il est à noter que certains points sortent du cadre de la présente étude.

### **7.1 DIFFÉRENCES AVEC LE PROJET PRÉCÉDENT**

L'historique du développement d'un projet éolien par WindVision dans la campagne de Borsu, sur les territoires communaux de Gesves et Ohey, est présenté au point 1.2 de la présente étude.

- Voir PARTIE 1 : 1.2 Contexte de l'étude et historique administratif du dossier

En ce qui concerne le précédent projet de douze éoliennes (deux lignes de six), ce point rappelle les principaux éléments qui avaient été mis en évidence lors de l'évaluation environnementale, les avis remis dans le cadre de l'instruction administrative de la demande de permis, ainsi que les principales motivations du refus de permis unique et de la confirmation de ce refus suite au recours du promoteur auprès du Ministre.

Le projet qui fait l'objet de la présente étude est issu d'une révision du précédent, réduit à une ligne de six éoliennes de manière à rencontrer les principaux motifs et remarques soulevés à l'époque. Ainsi, ce projet révisé ne nécessite plus l'élargissement de voiries communales, présente un impact visuel moindre, une configuration plus lisible et soulignant les lignes de force topographiques du paysage, et est plus éloigné du bois St-Jean et de la vallée du Samson.

L'auteur d'étude renvoie au chapitre 4 de la présente étude pour plus de précisions concernant les impacts du projet.

- Voir PARTIE 4 :4. Evaluation environnementale du projet

Il ne revient pas à l'auteur d'étude d'expliquer pourquoi le promoteur réintroduit une demande de permis unique pour un projet éolien sur le même site que précédemment, ni pourquoi il n'a pas introduit de demande en annulation au Conseil d'Etat en réaction à la décision du refus de permis.

### **7.2 MODÈLES D'ÉOLIENNES**

Le projet éolien soumis à la présente évaluation environnementale et présenté à la réunion d'information préalable du public se compose de six éoliennes d'une puissance électrique nominale comprise entre 2 et 3,4 MW et d'une hauteur maximale de 150 m.

Le modèle précis qui sera installé en cas d'octroi du permis n'ayant pas encore été défini par le promoteur au stade actuel du projet, l'étude d'incidences envisage quatre variantes caractéristiques de la gamme de puissance 2 à 3,4 MW et susceptibles d'être utilisées par WindVision.

Ces quatre modèles, leurs caractéristiques morphologiques et techniques, ainsi que les raisons qui justifient le choix définitif du modèle après obtention du permis unique sont présentés au point 3.3.2.1 de la présente étude.

- Voir PARTIE 3 : 3.3.2.1 Constructeurs et modèles envisagés

## 7.3 IMPACT SUR L'AIR ET LE CLIMAT

### **Potentiel éolien du site et production des éoliennes**

Le bureau d'étude Greenplug a réalisé l'étude du potentiel éolien sur le site d'implantation du projet de Gesves et Ohey. Cette étude est reprise à l'annexe N.

- Voir ANNEXE N : Etude du potentiel éolien

La distribution des vitesses de vent calculées par Greenplug à hauteur de nacelle (100 m) au niveau du site est également présentée au point 4.4.5.1.

- Voir PARTIE 4 : 4.4.5.1 Estimation de la production électrique annuelle du parc

Pour chacun des quatre modèles d'éoliennes envisagés par le promoteur, Greenplug a estimé la production électrique attendue. Les valeurs de productible considérées dans la présente étude correspondent au P50, à savoir l'énergie théoriquement récupérable à la sortie des génératrices en prenant en compte les pertes (de sillage, électrique et d'indisponibilité) et dont la probabilité de dépassement de la production est de 50%. Les valeurs de prédiction de production les plus faibles sont celles estimées pour le modèle Enercon E-92 de 2,3 MW : la production annuelle nette sera de 32 345 MWh/an pour l'ensemble du parc, soit l'équivalent de l'électricité consommée par 8 820 ménages wallons.

Les estimations de production, de nombre d'heures équivalentes pleine charge et de facteur de capacité sont présentées pour chacun des quatre modèles étudiés au point 4.4.5.1 de la présente étude.

- Voir PARTIE 4 : 4.4.5.1 Estimation de la production électrique annuelle du parc

Pour les parcs éoliens on-shore, il est généralement considéré qu'un site dispose d'un bon potentiel venteux en Wallonie dès que l'on atteint les 2 200 heures de fonctionnement par an à plein régime pour une éolienne de 2 MW, soit une production nette annuelle de 4 400 MWh par éolienne. Au vu des résultats des modélisations de l'étude de vent (2 792 heures équivalentes pleine charge par an pour le modèle REpower MM100 2 MW), il est dès lors considéré que le site du projet de Gesves et Ohey dispose d'un gisement éolien de bon niveau.

### **Facteur de capacité net du projet**

En particulier, un riverain s'est interrogé sur le taux de charge estimé pour le projet de Gesves et Ohey (de 22 à 32% selon les modèles) en comparaison avec le taux de charge moyen de 17,4% qu'il a calculé à l'échelle de la région wallonne.

Par définition, le facteur de capacité (ou facteur de charge) se calcule comme suit :

Facteur Capacité = [Energie produite (MWh) / Capacité Installée (MW)] / Nombre d'heures sur une année.

Il s'avère que la méthode utilisée par le riverain pour calculer le facteur de charge suit une approche simplifiée qui biaise sensiblement les résultats. Cette méthode ne tient compte ni de la date de mise en service des parcs éoliens, ni de la variabilité annuelle du vent, ni de la technologie utilisée.

Les dernières statistiques sur l'éolien en Wallonie, disponibles sur le site de la CWAPE, ont été utilisées pour illustrer l'impact des trois simplifications prises par le riverain sur le calcul du facteur de charge.

Année	2011
Puissance éolienne installée (MW)	523 (dont 92 en 2011)
Production nette d'électricité (MWh)	1 029 512

### 1° Date de mise en service des parcs éoliens

Pour illustrer l'influence de la date de mise en service des parcs éoliens, deux situations extrêmes sont considérées et présentées au tableau suivant :

Hypothèse 1 - l'ensemble des nouvelles capacités installées est mise en service au 01 janvier ;

Hypothèse 2 - l'ensemble des nouvelles capacités installées est mise en service au 31 décembre.

Aucune de ces situations ne reflétant la réalité, le facteur de charge se situera entre ces deux extrêmes.

Année	2011
Facteur de charge - Hypothèse 1	22%
Facteur de charge - Hypothèse 2	27%

On constate au tableau précédent que la date de mise en service des parcs éoliens a une incidence notable sur le facteur de charge, et ce d'autant plus que la part des nouvelles capacités est important.

Au cours de l'année 2009 prise en exemple par le riverain, la capacité installée a doublé ce qui conduit à un facteur de charge oscillant entre 17 et 35 % suivant l'hypothèse considérée.

### 2° Variabilité annuelle du vent

Le facteur de charge calculé dans l'étude de vent est un facteur de charge moyen sur la durée de vie de l'éolienne (20 ans). Par contre, les résultats annuels de production se rapportent à une certaine année, qui peut être plus ou moins ventée que la normale. Il est donc nécessaire d'ajuster les résultats pour tenir compte des variations temporelles du vent.

Pour réaliser cette correction, on utilise les index de vent (ou wind index) qui sont calculés à partir des observations météorologiques. En 2011, l'index de vent s'élevait à 95 sur une base 100 ce qui signifie qu'un parc éolien a produit au cours de cette année 5 % de moins qu'une année normale.

Le facteur de charge moyen, après ajustement, est donné au tableau ci-dessous.

Année	2011	Année normale ou moyenne
Facteur de charge - Hypothèse 1	22%	24%
Facteur de charge - Hypothèse 2	27%	29 %

En Wallonie, sur base de dernières statistiques disponibles (530 MW), le facteur de capacité pour les parcs éoliens installés oscille donc dans une fourchette comprise entre 24 et 29%.

### 3° Technologie

Enfin, rappelons que le facteur de charge ne peut être le seul critère de décision quant à la qualité d'un site éolien. En effet, le même site peut présenter des facteurs de charge très différents entre modèles d'éoliennes qui bénéficient pourtant toutes de conditions de vent similaires. Ainsi, le facteur de charge sur le site de Gesves-Ohey oscille entre 22 et 32 %.

Les éoliennes qui présentent un rapport surface rotor/puissance élevé sont systématiquement avantagées sur base de ce critère de comparaison. Les dernières évolutions technologiques, avec des éoliennes équipées de rotor de plus en plus grand, permettent d'ailleurs de gagner plusieurs points sur le facteur de capacité par rapport aux modèles à plus petit rotor.

Par conséquent, par comparaison avec le facteur de capacité moyen estimé pour la région wallonne entre 24 et 29% sur base de dernières statistiques disponibles (530 MW), le taux de charge estimé pour le

projet de Gesves et Ohey (de 22 à 32% selon les modèles) se situe dans le même ordre de grandeur, témoigne du bon potentiel éolien du site et traduit l'influence des évolutions technologiques des turbines.

### **Cycle de vie des éoliennes et réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES)**

Au cours de son cycle de vie (durée supposée de 20 ans), la construction d'une éolienne, son entretien et son démantèlement en fin de vie nécessitent un apport d'énergie. Par exemple, celui-ci est évalué à 3 636 MWh pour une éolienne de type Vestas V90 (2 MW). Les émissions de GES correspondantes sont limitées.

Par ailleurs, l'introduction de la production éolienne sur le réseau peut nécessiter une sollicitation plus fréquente des centrales TGV, pour compenser la variabilité de l'éolien. Les émissions d'éq-CO<sub>2</sub> supplémentaires engendrés par ce phénomène de 'cycling' (hausses et baisses successives du régime TGV) sont faibles également.

En définitive, sachant que la production d'électricité dans la centrale TGV de référence émet en moyenne 456 g éq-CO<sub>2</sub> par kWh, il peut être estimé que le projet de Gesves et Ohey permettra d'éviter annuellement le rejet d'environ 13 960 t d'éq-CO<sub>2</sub> (base de calcul défavorable de 6 éoliennes de type Enercon E-92 produisant 32 645 MWh/an), soit l'équivalent des émissions de GES produites chaque année par 2 290 logements ou 6 185 véhicules.

Le détail de cette analyse ainsi que la réduction comparative des émissions du projet éolien par rapport à d'autres filières de production (dont les centrales au charbon) sont présentés au point 4.4.5.2 de la présente étude.

- Voir PARTIE 4 : 4.4.5.2 Réduction des émissions de gaz à effet de serre liées au projet

Enfin, il ne revient pas à l'auteur d'étude d'étudier la gestion du réseau de distribution d'électricité, ni de se prononcer sur la problématique du réchauffement climatique et sur ses causes (naturelles ou anthropiques).

## **7.4 IMPACT SUR LA SANTÉ HUMAINE**

### **Distance minimale par rapport aux habitations**

En Wallonie, le Cadre de référence pour l'implantation des éoliennes, adopté par le Gouvernement wallon en 2002, recommande une distance de garde de minimum 350 mètres par rapport aux habitations, en raison des nuisances sonores.

Depuis, la puissance nominale des éoliennes est passée de modèles de 1 à 1,5 MW (en 2002) à des modèles de 2 à 2,5, voire 3 MW. Leur niveau de puissance acoustique ayant augmenté, une distance de 500 m est généralement considérée par les promoteurs, mais rien d'officiel n'a encore été fixé. Dans le cadre de la révision du cadre de référence, le respect d'une distance de 3 fois la hauteur totale de l'éolienne est évoqué, ce qui correspond à une distance de 450 m pour une éolienne de 150 m de haut.

En France, suite aux conclusions du rapport de mars 2006 de l'Académie française de médecine, qui demandait que les éoliennes de puissance supérieure à 2,5 MW soient implantées à une distance minimale de 1 500 m des habitations, un important travail scientifique a été effectué par l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset). Dans ce cadre, les conclusions suivantes ont été émises :

*« Dans le cadre de l'expertise conduite par l'Afsset, il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes sur l'appareil auditif. Aucune donnée sanitaire disponible ne permet d'observer des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons générés par ces machines. »*

*A l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, on ne recense pas de nuisance - ou leurs conséquences sont peu probables au vu du niveau des bruits perçus.*

*En ce qui concerne l'exposition extérieure, les émissions sonores des éoliennes peuvent être à l'origine d'une gêne, mais on remarque que la perception d'un inconfort est souvent liée à une perception négative des éoliennes dans le paysage.*

*Le groupe de travail réuni par l'Afsset recommande de ne pas imposer une distance d'espacement unique entre parcs éoliens et habitations riveraines. Dans la mesure où la propagation des bruits dépend de nombreux paramètres locaux comme la topographie, la couverture végétale et les conditions climatiques, le groupe de travail préconise plutôt d'utiliser les modélisations actuelles, suffisamment précises pour évaluer au cas par cas, lors des études d'impact, la distance d'implantation adéquate permettant de ne pas générer de nuisance sonore pour les riverains des futures éoliennes. »*

L'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) exige donc la réalisation de modélisations précises. Les résultats des modélisations effectuées par l'auteur d'étude d'incidences en ce qui concerne les nuisances sonores et l'ombrage stroboscopique sont présentés aux points suivants.

- ▶ Voir PARTIE 4.9 : Environnement sonore et vibratoire
- ▶ Voir PARTIE 4 : 4.12.6.1. Ombre 'stroboscopique'

Les effets de la distance sur l'impact paysager ont également été analysés.

- ▶ Voir PARTIE 4.6 : Paysage et patrimoine

Les distances minimales du projet par rapport aux zones d'habitat et habitations proches sont précisées au point 3.3.1.3. Une seule habitation est située à moins de 450 m des premières éoliennes : il s'agit de la maison jouxtant la ferme de Borsu, localisée à 410 m de l'éolienne 2. Les autres habitations sont toutes situées à plus de 700 m des éoliennes.

- ▶ Voir PARTIE 3 : 3.3.1.3. Zones habitées les plus proches

### **Nuisances sonores**

L'environnement sonore est étudié en détail au chapitre 4.9 de la présente étude.

- ▶ Voir PARTIE 4.9 : Environnement sonore

Une mesure de longue durée a été réalisée par l'auteur d'étude pour caractériser l'environnement sonore actuel au niveau des habitations les plus proches du site éolien. Les niveaux sonores mesurés au niveau du Château de Wallay, entre le 8 et le 14 novembre 2012, sont caractéristiques d'un milieu rural calme, autant durant la journée que durant la nuit.

Afin d'évaluer les nuisances sonores engendrées par le projet, des modélisations acoustiques ont été effectuées, pour les éoliennes du type Enercon E-92, REpower MM100, REpower 3.2 et REpower 3.4, au droit de 32 récepteurs placés en des lieux représentatifs des zones d'habitats, des habitations isolées et des logements potentiels présents dans un rayon d'un peu plus d'1 km autour des éoliennes projetées. Ces récepteurs et les résultats de ces modélisations sont présentés sur les cartes n°10a à 10c.

- ▶ Voir CARTES n°10a à 10c : Immissions sonores Enercon E-92, REpower MM100 et REpower 3.2 MW

Une modélisation supplémentaire a également été réalisée pour un récepteur placé Chemin de la Forêt (n°1a) à Sorée, soit à environ 1,9 km du projet éolien, avec deux des modèles les plus bruyants.

Précisons qu'aucun facteur de correction pour bruit impulsionnel n'a été appliqué lors de ces modélisations car le bruit généré par les éoliennes de puissance, comme celles envisagées dans le présent projet, ne présente pas de caractère 'impulsif' (au sens de la définition de l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 fixant les conditions générales d'exploitation des établissements classés).

**Tableau 85 : Niveaux d'immission prévisibles en fonction de la vitesse du vent (à 10m du sol) au droit du récepteur placé Chemin de la Forêt (n°1a) à Sorée.**

Modèle d'éolienne	Niveaux d'immission en dB[A]				
	≤ 5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	≥ 9 m/s
REpower MM100	24,9	26,5	27,0	27,7	27,7
REpower 3.2 MW	25,4	27,8	28,0	27,7	27,5
Période	Valeurs limites et de référence				
Nuit	<b>40,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>	<b>44,0</b>	<b>46,0</b>
Transition	45,0	45,0	45,0	45,0	46,0
Jour	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0

Il ressort de ces modélisations que les valeurs limites et de référence à considérer en Région wallonne seront respectées au droit de toutes les zones habitées et maisons isolées proches, tant en périodes de jour et de transition que de nuit, à l'exception de la ferme de Borsu au niveau de laquelle un dépassement de ces valeurs est attendu en période de nuit. Pour garantir le respect des valeurs limites et de référence à hauteur de l'habitation jouxtant cette ferme, un programme de bridage doit être prévu pendant la nuit (de 22h à 6h) et pour certaines éoliennes, en fonction du modèle qui sera retenu. Ce programme de bridage devra être validé lors d'un suivi acoustique en phase de fonctionnement, réalisé par un organisme agréé. Les pertes de production engendrées par un tel bridage sont limitées à environ 0,9% à 2,3% de la production électrique brute, selon le modèle d'éolienne étudié.

Cependant, parallèlement au respect des valeurs limites, il est attendu que le bruit des éoliennes sera perceptible ponctuellement au droit des habitations les plus proches. Il s'agira d'une perception variable en fonction des conditions météorologiques et de l'importance du bruit routier. Exceptée pour la ferme de Borsu, les distances de garde de plus de 700 m qui ont été prises entre les éoliennes et les premières habitations permettront de limiter ce phénomène d'émergence. Par vent de forte intensité, l'émergence éventuelle du bruit des éoliennes dans l'ambiance sonore générale disparaîtra.

### **Infrasons et basses fréquences**

L'auteur d'étude étudie la problématique des émissions des éoliennes en infrasons et basses fréquences au point 4.12.6.2.

- Voir PARTIE 4 : 4.12.6.2 Infrasons et basses fréquences

### **Ombrage stroboscopique**

Les modélisations d'ombre portée effectuées par l'auteur d'étude ont été réalisées en positionnant des récepteurs (points de calcul) en des lieux représentatifs des zones d'habitats, des habitations isolées et des logements potentiels présents dans un rayon d'un peu plus d'1 km autour des éoliennes. Des courbes d'isoombrage ont également été dressées. Les résultats de ces modélisations et les incidences pour les riverains sont présentés au point 4.12.6.1 et sur la carte n°9 de la présente étude. Avec ces résultats, tous les riverains peuvent avoir une bonne représentation de la situation attendue au niveau de leur habitation.

- Voir PARTIE 4 : 4.12.6.1 Ombre 'stroboscopique'
- Voir CARTE n°9 : Ombrage

Deux riverains ont spécifiquement demandé dans leur courrier une modélisation d'ombrage au droit de leur habitation. La localisation de leur habitation et les durées d'exposition annuelles et journalières maximales qui y ont été calculées par l'auteur d'étude sont reprises dans le tableau suivant.



**Tableau 86 : Tableau des demandes spécifiques de modélisation d'ombrage**

Village	Habitation, adresse	Numéro du récepteur	Exposition max. journalière [min]	Exposition max. annuelle [h]
Gesves	Rue de Sierpont, 26 (Christian Collet)	R3	9	11
Sorée	Chemin de la Forêt, 1a (Van Dyck – Willocx)	Rxx	0	0
Seuils de tolérance			30	30

Pour ces deux habitations, les valeurs calculées sont largement inférieures aux seuils de tolérance définis par le 'Cadre de référence', tant pour l'exposition annuelle que journalière. En particulier, aucun problème d'ombre portée n'est à attendre au niveau du village de Sorée du fait de son éloignement.

### **Rayonnement électromagnétique**

Les nuisances susceptibles d'être engendrées par le rayonnement électromagnétique des installations électriques du projet éolien sont étudiées au point 4.12.6.3 de la présente étude. L'auteur d'étude effectue quelques recommandations pour écarter tout impact.

- Voir PARTIE 4 : 4.12.6.3 Rayonnement électromagnétique

### **Projection de glace**

Les risques associés à la projection de glace en hiver sont étudiés au point 4.12.5.2 de la présente étude.

- Voir PARTIE 4 : 4.12.5.2 Chute et projection de glace en hiver

### **Balisage nocturne**

L'auteur d'étude aborde la problématique des gênes occasionnées par le balisage lumineux des éoliennes au point 4.12.6.4. Il effectue des recommandations afin de minimiser ces nuisances pour les riverains.

- Voir PARTIE 4 : 4.12.6.4 Balisage lumineux

## **7.5 IMPACT SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE**

L'analyse des impacts du projet sur le paysage et le patrimoine compose l'un des plus grands chapitres de la présente étude.

- Voir PARTIE 4 : 4.6 Paysage et patrimoine

Les éléments suivants y sont notamment présentés ou étudiés :

- la localisation du projet sur la cartographie des ensembles et territoires paysagers ;
- l'insertion du projet au sein d'une chavée, dans un paysage condrusien ;
- la relation du projet par rapport aux lignes de force du paysage, en référence à la terminologie de l'article 127 du CWATUPE ;
- l'impact sur les villages de Sorée (PICHE, RGBSR), Petite Gesves et Florée (PICHE) ;
- l'impact sur le château de Wallay et les autres éléments patrimoniaux situés dans le périmètre d'étude ;
- l'avis du Service de l'Archéologie de la Direction extérieure de Namur (DGO4).

Dans certains courriers, la question de la compatibilité du projet éolien avec les zones d'intérêt paysager du Schéma de structure communal (SSC) d'Ohey, ainsi qu'avec le SSC et le Règlement communal d'urbanisme (RCU) de Gesves a été soulevée.

En ce qui concerne les zones d'intérêt paysager du SSC d'Ohey, celui-ci précise que *'les implantations d'éoliennes ne sont pas autorisées dans et aux abords de ces zones d'intérêt paysager et notamment dans la campagne d'Ohey située entre Gesves et Evelette.'* Les éoliennes en projet se trouvent certes dans la campagne d'Ohey, mais en dehors de toute zone d'intérêt paysager. Seulement deux éoliennes se situent à moins d'1 km de la zone d'intérêt paysager de Turelure (PIP8) du SSC d'Ohey : les éoliennes 5 et 6 sont prévues respectivement à environ 520 m et 930 m de cette zone d'intérêt. Le projet éolien s'écartera donc partiellement des orientations exprimées dans le SSC d'Ohey. Toutefois, si le projet éolien modifiera le cadre paysager de cette zone d'intérêt paysager de Turelure (PIP8), sa structure paysagère interne ne sera cependant pas modifiée. En outre, les éoliennes s'agenceront dans le paysage selon une configuration linéaire lisible, en relation directe avec les lignes topographiques majeures du paysage. Enfin, la campagne entre Gesves et Ohey sur laquelle s'implante le projet est déjà marquée par des infrastructures peu intégrées au paysage (bâtiments agricoles, parcs à conteneurs, silos, etc.). Au regard de ces éléments, les incidences paysagères du projet sur la zone d'intérêt paysager de Turelure et la campagne d'Ohey en elle-même ne seront pas problématiques.

Par rapport au SSC de Gesves, aucune éolienne ne se situe dans un périmètre de sensibilité visuelle.

La compatibilité du projet avec les SSC de Gesves et d'Ohey est étudiée au point 4.6 de la présente étude.

► Voir PARTIE 4 : 4.6 Paysage et patrimoine

En référence au RCU de Gesves, les éoliennes se situent dans une aire agricole de paysages ouverts (campagne de Borsu entre Gesves et Sorée). Dans cette aire, le RCU de Gesves vise à préserver le caractère ouvert du paysage, à travers des prescriptions s'appliquant aux bâtiments d'exploitation agricole et aux plantations d'arbres. Les éoliennes en projet ne seront pas de nature à fermer le paysage et les vues longues. La compatibilité du projet avec le RCU de Gesves est étudiée au point 4.7 de la présente étude.

► Voir PARTIE 4 : 4.7 Aménagement du territoire et urbanisme

Enfin, la méthodologie utilisée par l'auteur d'étude s'inscrit très clairement dans les objectifs définis par la Convention européenne du Paysage de Florence du 19 juillet 2000, qui constitue le premier instrument européen spécialement consacré au paysage.

### **Demandes spécifiques**

De manière générale, l'auteur d'étude a réalisé une série de photomontages représentatifs de l'impact visuel du projet sur les riverains.

Quelques photomontages ont également été effectués pour rendre compte des situations de covisibilité avec les autres parcs éoliens, existants ou en projet, à l'exception du projet développé par Electrawinds à proximité du village de Florée, sur la commune d'Assesse. En effet, depuis la présentation de ce projet à la réunion d'information du public le 10 décembre 2009, le promoteur a suspendu les études environnementales au vu des contraintes élevées s'exerçant sur ce site. L'introduction d'une demande de permis pour ce projet paraît donc actuellement hypothétique, et dans tous les cas postérieure à celle du projet de Gesves et Ohey. Il reviendra donc à l'étude d'incidences sur l'environnement du projet d'Assesse (Florée) d'examiner, le cas échéant, la covisibilité avec le projet de Gesves et Ohey de manière détaillée.

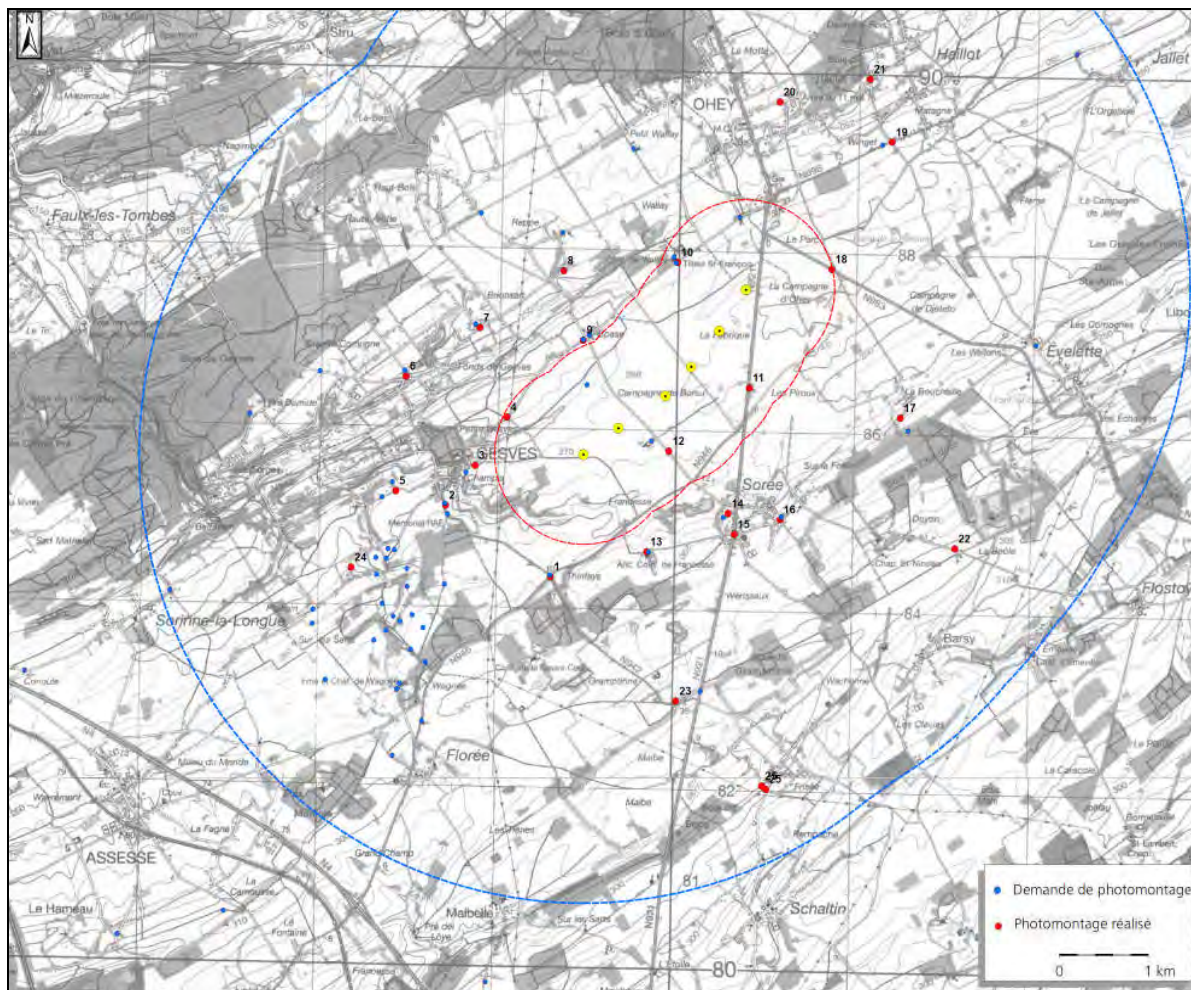
► Voir PHOTOMONTAGES

Cependant, des riverains ont demandé la réalisation de photomontages spécifiques depuis leur habitation ou depuis d'autres lieux particuliers. Ces demandes sont inventoriées dans le tableau ci-dessous et localisées sur la carte. Pour chacune d'elles, il est fait référence au photomontage qui a été réalisé. Ce photomontage soit répond directement à la demande, soit est représentatif de la situation de visibilité depuis la localisation demandée.

Tableau 87 : Tableau des demandes spécifiques de photomontages.

Village	Habitation, lieu-dit, monument, adresse	Numéro de photomontage / commentaire
Sorée	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ancien couvent de Francesse (bordure nord)</li> <li>Tige de Gramptinne (légèrement au nord du croisement N921-N942) : vers le projet et covisibilité avec les parcs éoliens de Dorinne (Yvoir-Dinant), Sovet et le projet de Florée-Wagnée (Assesse)</li> <li>Ferme de Borsu</li> <li>Rue du Saiwia</li> <li>Chemin de la Forêt, 1A depuis la terrasse et depuis le terrain A152/C</li> </ul>	13 23 et 25 pour la covisibilité  12 14 16 (vue d'ensemble depuis la rue des Braives / chemin de la Forêt)
Reppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Différents points du hameau et campagne entre Reppe et Ohey</li> </ul>	8
Gesves	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaussée de Gramptinne, entre le cimetière et le monument RAF, avec l'église de Gesves</li> <li>Mémorial RAF, chaussée de Gramptinne</li> <li>Petite Gesves</li> <li>Space, près du croisement rue de Space / le Try des Pauvres</li> <li>Pourrain</li> <li>Pichelotte, Pré d'Amite</li> <li>Champia, 3, du 1<sup>er</sup> étage, du jardin et du verger</li> <li>Rue de Brionsart, 7 (de l'étage)</li> <li>Sur la crête entre Florée et Gesves (au sud du Pourrain) au croisement des chemins 14 (Florée) et 37 (Gesves) + parcelles cadastrales</li> <li>Chemin n°7 au franchissement du ruisseau</li> <li>Carrefour N942 – N946</li> <li>Rue de Bosimont</li> <li>Rue du Haras, 2</li> <li>Rue de Space, 2, depuis la terrasse</li> </ul>	2  2 4 9  24 Voir photomontage le plus proche : 6 3 (depuis le verger) 7 (rue de Reppe / rue de Brionsart) Voir photomontage le plus proche : 24 Voir photomontage le plus proche : 24 1 5 6 9 (rue de Space)
Ohey	<ul style="list-style-type: none"> <li>Château de Wallay et route Gesves-Ohey</li> <li>rue de Gesves, 190A et 191, dont plate-forme de la tour</li> <li>Jallet, Tige de Chenu / chemin de Huy</li> <li>Evelette (patrimoine classé : chapelle St-Servais, ferme fortifiée, chapelle St-Hubert, ferme de la Vouerie), rue du tige</li> <li>Château de Petit-Wallay</li> <li>Rue de Gesves, 186</li> </ul>	10 10 (rue de Gesves) Voir photomontage le plus proche : 19 Eoliennes non visibles  Eoliennes difficilement visibles Voir photomontage le plus proche : 10

Village	Habitation, lieu-dit, monument, adresse	Numéro de photomontage / commentaire
Courrière	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corioule</li> </ul>	Voir photomontage le plus proche : 24
Haltinne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Haut Bois, rue trou Bouquiau / rue de Reppe</li> </ul>	Voir photomontages les plus proches : 7 et 8
Assesse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Florée-Wagnée, chapelle N-D au Bois, parcelles cadastrales autour de Wagnée, Florée</li> <li>Limite Hamois : Tige Skeuvre – Maibelle, GR 575 et covisibilité avec les parcs éoliens de Sovet, Dorinne (Yvoir-Dinant), Pessoux et Chevetogne</li> </ul>	<p>Eoliennes difficilement visibles</p> <p>Voir photomontages 2 et 13 pour le GR575 et 25 pour la covisibilité La limite Hamois : Tige Skeuvre – Maibelle se situe en-dehors du périmètre d'étude (5 km)</p>
Sorinne-la-Longue	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cochaute et covisibilité avec le projet de Florée – Wagnée (Assesse)</li> </ul>	<p>Voir photomontage le plus proche : 24</p> <p>Pas de photomontage pour la covisibilité avec le projet d'Assesse</p>
Haillot	<ul style="list-style-type: none"> <li>village</li> </ul>	Voir photomontage : 21
Florée, Evelette et Jallet	<ul style="list-style-type: none"> <li>villages</li> </ul>	Eoliennes peu ou non visibles



**Figure 93 : Localisation des demandes de photomontage et des photomontages effectivement réalisés.**

Pour les villages d'Andenne, Celles, Crupet, Emptinne, Flostoy, Goyet, Hamois, Maillen, Marchin, Mohiville, Mozet, Natoye et Sart-Bernard, tous situés en-dehors du périmètre d'étude de 5 km, aucun photomontage n'a été réalisé étant donné que l'impact visuel du projet éolien est limité à cette distance. La carte n°8b, qui présente les zones de visibilité des éoliennes en projet dans un périmètre de 15 km, illustre la visibilité théorique du projet depuis ces villages.

- Voir CARTE n°8b : Zones de visibilité

L'impact visuel nocturne du projet pour les riverains n'est pas illustré par photomontage mais étudié aux points 4.6.5.2 et 4.12.6.4 de la présente étude. L'auteur d'étude émet à ce sujet des recommandations afin d'atténuer les nuisances engendrées par ce balisage tout en respectant les conditions de sécurité aéronautique.

- Voir PARTIE 4 : 4.6.5.2 Zones de visibilité des éoliennes
- Voir PARTIE 4 : 4.12.6.4 Balisage lumineux

Enfin, un riverain a demandé la réalisation d'une coupe topographique selon un axe reliant son habitation (Champia, 3) aux éoliennes. L'auteur d'étude n'a pas réalisé cette coupe car l'impact visuel du projet sur cette habitation est minime. De plus, notons que la coupe topographique constitue un support visuel moins pertinent que le photomontage dans le cadre de la représentation des modifications du cadre paysager des riverains. En effet, alors que le photomontage représente l'environnement visuel existant, y compris le bâti et la végétation, auquel on ajoute le projet, la coupe topographique constitue une représentation plus abstraite et schématique de la localisation du projet par rapport au relief.

Pour ce riverain, les éoliennes les plus proches ne seront principalement visibles que depuis le verger situé à l'arrière du jardin de la maison, en contre-haut de celle-ci. Pour représenter cette situation particulière de visibilité (cas le plus défavorable), l'auteur d'étude a réalisé le photomontage n°3. En bordure du jardin et depuis les étages supérieurs de la maison, les éoliennes les plus proches ne pourront être aperçues que très partiellement (pales), à la faveur d'ouvertures dans la végétation arborée et arbustive ou à travers celle-ci en hiver.

- Voir PHOTOMONTAGE N°3

## **7.6 IMPACT SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE**

Les incidences du projet sur la biodiversité, en particulier l'avifaune (en migration ou non), les chiroptères et les sites Natura 2000, sont présentées de manière détaillée au point 4.5 de la présente étude.

- Voir PARTIE 4 : 4.5 Milieu biologique

Suite à l'analyse, l'auteur d'étude n'a pas recommandé l'arrêt nocturne des éoliennes lors des périodes de grande activité des chauves-souris car l'impact du projet sur celles-ci, bien que non négligeable, est considéré comme faible compte tenu de l'abondance et de la répartition des espèces sensibles. Une autre mesure d'atténuation est cependant proposée : la réduction de l'attractivité des habitats présents au pied des éoliennes.

Par ailleurs, l'auteur d'étude recommande des mesures de compensation pour compenser l'impact diffus/potentiel du fonctionnement des turbines sur l'avifaune et les chiroptères. Ces mesures sont détaillées au point 4.5.8.2.

- Voir PARTIE 4 : 4.5.8.2 Mesures de compensation

## **7.7 IMPACTS SUR LE SOL ET LES EAUX SOUTERRAINES**

La construction du parc éolien génèrera un certain volume de terres de déblai, lié principalement au déblaiement des aires de montage, à l'excavation des fouilles de fondation, au déblaiement des nouveaux chemins d'accès et au creusement des tranchées du raccordement électrique.

L'estimation des volumes générés et leur devenir (réutilisation sur chantier, évacuation, etc.) sont précisés au point 4.1.4.3 de la présente étude.

- Voir PARTIE 4 : 4.1.4.3 Mouvements de terre

La position de l'éolienne 1 dans la zone arrêtée de prévention éloignée des captages de Gesves « Houte E1 et Houyoux G1 » nécessite de s'y conformer aux dispositions du Code de l'Eau. Les prescriptions ne sont pas incompatibles avec la réalisation du projet, qui ne prévoit aucun stockage d'huiles neuves ou usagées à l'intérieur de cette zone de prévention. Il convient cependant d'y éviter, en phase de chantier, le stockage de quantités importantes d'hydrocarbures (ou autres liquides potentiellement polluants) en récipients mobiles (> 500 l). En phase d'exploitation, la mise en place de bacs de rétention étanches au niveau des installations à risque (transformateur, boîte de vitesse) minimise les risques.

## **7.8 IMPACT SUR L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE ET RÉCRÉATIVE**

La création d'emplois générée par la mise en œuvre du projet éolien, ainsi que les incidences de celui-ci sur l'activité agricole et les activités touristiques et récréatives (promenades essentiellement) sont des thèmes détaillés au point 4.11 de la présente étude.

- Voir PARTIE 4 : 4.11 Milieu humain et contexte socio-économique



En particulier, étant donné que les tracés du GR575 et de la balade n°10 'de Francesse' de la commune de Gesves empruntent le chemin qui sera réaménagé pour permettre l'accès à l'éolienne 1, l'auteur d'étude recommande de veiller à la convivialité du réaménagement de ce chemin et de l'aire de montage prévue le long de celui-ci.

## **7.9 ALTERNATIVES DE LOCALISATION ET POSSIBILITÉS D'EXTENSION**

Dans leur courrier, des riverains ont demandé d'étudier les possibilités d'extension du parc en projet, ainsi que toutes les alternatives envisageables sur le plateau entre Gesves, Evelette et Jallet.

L'identification et l'examen des alternatives de localisation, de configuration et techniques, présentés au point 5 de la présente étude, répondent à ces demandes.

- Voir PARTIE 5 : Examen des alternatives pouvant raisonnablement être envisagées par le demandeur

Sur le plateau entre Gesves, Evelette et Jallet, deux autres sites permettraient d'accueillir environ 5-6 éoliennes. En première analyse, ni l'un, ni l'autre n'engendrerait pas moins d'incidences sur l'environnement que le projet de Gesves et Ohey. Entre autre, le site de Ohey/Jallet se localise en bordure du site du château d'Hodoumont (inscrit sur la liste du patrimoine exceptionnel) et en partie dans une zone d'intérêt paysager du SSC d'Ohey. Quant au site de Ohey, étiré le long de la route N983, il ne permet pas de composer une configuration parallèle à la structure topographique en tiges et chavées du paysage.

En ce qui concerne les possibilités d'extension, l'auteur d'étude ne propose pas d'alternative de configuration de ce type étant donné que :

- la précédente demande de permis introduite par WindVision proposait deux lignes de six éoliennes et cette disposition reviendrait à revenir à la situation antérieure ;
- une seconde ligne rapprocherait le parc éolien des zones d'habitat et habitations isolées situées au nord-ouest (Space, Wallay, Gesves, Ohey), augmentant ainsi les nuisances acoustiques en termes d'émergence sonore pour ces riverains et nécessitant un bridage important des turbines pour que les normes soient respectées ;
- les pertes de production au niveau de cette deuxième ligne d'éoliennes seront importantes, et problématiques si Windvision plante un modèle d'éoliennes avec de grands rotors pour les éoliennes de la première ligne ;
- enfin, selon les informations à disposition de l'auteur d'étude, la capacité disponible au poste de raccordement de Florée ne permet pas d'accueillir actuellement la production d'une seconde ligne d'éoliennes.

En comparaison, le projet qui fait l'objet de la présente étude a l'avantage d'être distant de plus de 700 m par rapport aux habitations, excepté la maison de la ferme de Borsu, et donc d'exploiter le potentiel éolien du site tout en limitant les nuisances pour les riverains.

## **7.10 CONTEXTE STRATÉGIQUE RÉGIONAL**

Il ne revient pas à l'auteur d'étude d'expliquer pourquoi le promoteur n'attend pas la sortie du nouveau cadre de référence et de la cartographie positive d'implantation des parcs éoliens en Wallonie.

## **7.11 ASPECTS JURIDIQUES**

Il ne revient pas à l'auteur d'étude de se prononcer sur le caractère d'actes et travaux d'utilité publique, au sens du CWATUPE, des projets éoliens on-shore en général et de celui-ci en particulier.

## **7.12 ASPECTS FINANCIERS**

Les questions relatives à la rentabilité financière du projet, aux retombées financières pour le promoteur, les communes et la Région, ainsi qu'aux compensations et/ou indemnités pour les riverains sortent du cadre de la présente étude d'incidences sur l'environnement, telle que définie par le Code de l'environnement.

L'analyse de l'impact potentiel du projet éolien sur la valeur immobilière des biens situés à proximité sort du cadre de la présente étude d'incidences sur l'environnement.

## **8. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES LORS DE LA RÉALISATION DE L'ÉTUDE D'INCIDENCES**

L'auteur de l'étude d'incidences n'a pas rencontré de difficultés particulières durant son travail.

## **9. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**

### **9.1 CONCLUSIONS DE L'AUTEUR D'ÉTUDE**

Le projet développé par la société WindVision Belgium s.a. vise l'implantation et l'exploitation d'un parc de six éoliennes sur le territoire des communes de Gesves et Ohey, en Province de Namur. Ces six éoliennes sont disposées en une ligne dans la campagne de Borsu, entre les entités villageoises de Gesves (à l'ouest), Ohey (au nord) et Sorée (au sud).

Les éoliennes projetées ont une hauteur totale maximale de 150 m et une puissance nominale individuelle comprise entre 2 et 3,4 MW. Elles seront balisées de jour et de nuit pour des raisons de sécurité aérienne.

La production électrique du parc est estimée à environ 32 645 MWh/an (cas de figure minimaliste, avec le modèle Enercon E-92), ce qui illustre le bon potentiel venteux du site. Cette production sera injectée dans le réseau au niveau du poste de transformation de Florée, distant d'environ 3,9 km de la cabine de tête projetée.

Ce projet de six éoliennes succède à un précédent projet de douze éoliennes, composé de deux lignes de six mâts, qui avait fait l'objet d'un refus de permis unique en juillet 2007, confirmé en décembre suite au recours du promoteur. La principale motivation de ce refus de permis était les avis défavorables des Conseils Communaux, seuls compétents pour autoriser l'élargissement des voiries communales permettant l'accès à certaines éoliennes. Cependant, durant la procédure, l'ampleur du projet, son impact paysager 'massif', sa proximité avec les habitations et donc l'importance des nuisances sonores et visuelles pour les riverains proches, ainsi que sa proximité avec le bois St-Jean et la vallée du Samson avaient également été relevés.

Eu égard à ces éléments, WindVision a réduit son projet à une seule ligne de six éoliennes afin de l'éloigner davantage des riverains d'Ohey, Space et Gesves (plus de 700 m), mais aussi du bois St-Jean (plus de 400 m) et de la vallée du Samson, tout en améliorant la lisibilité paysagère de sa configuration. De plus, l'implantation du présent projet ne nécessite pas l'élargissement de voiries communales.

Pour ce nouveau projet de WindVision sur la campagne de Borsu, les éléments les plus significatifs de l'évaluation environnementale sont repris ci-dessous.

En matière de paysage, l'implantation et la configuration linéaire du projet contribuent à la structuration du paysage existant en soulignant l'orientation Sud-Ouest/Nord-Est des lignes de force topographiques caractéristiques du paysage condrusien, en tiges (crêtes) et chavées (dépressions). De manière générale, cette disposition permet une bonne lisibilité du projet dans le paysage. L'implantation des éoliennes au sein d'une chavée implique néanmoins une perte de lisibilité aux vues plus lointaines lorsque les mâts sont partiellement occultés par les tiges et que seuls les rotors émergent au-dessus des crêtes. Notons toutefois qu'en comparaison avec une implantation sommitale sur un tige, l'implantation des éoliennes en chavée présente l'avantage d'en réduire leur visibilité depuis le nord-ouest et le sud-est, du fait de l'alternance du relief dans ces directions, et de limiter un effet de domination aux vues proches.

Si le site du projet ne présente pas de qualité paysagère particulière en lui-même (campagne marquée par l'agriculture intensive), il est cependant entouré de plusieurs périmètres d'intérêt paysager et points de vue définis dans les Schémas de structure communaux de Gesves et d'Ohey, inscrits au plan de secteur ou identifié par l'auteur d'étude. Ainsi, le projet éolien modifiera sensiblement les vues paysagères depuis le château de Wallay et l'ancien couvent de Francesse. Et les périmètres de la vallée du Samson, de Turelure (campagne d'Ohey) et du village de Sorée verront leur cadre paysager être le plus fortement transformé, sans toutefois que la structure paysagère interne de ces zones n'en soit perturbée. Notons d'ailleurs que le projet éolien de Gesves et Ohey s'écarte partiellement des orientations exprimées dans le Schéma de structure communal d'Ohey, lequel précise que *'les implantations d'éoliennes ne sont pas autorisées dans et aux abords de ces zones d'intérêt paysager et notamment dans la campagne d'Ohey située entre*

*Gesves et Evelette*'. Le projet ne générera toutefois pas d'incidences paysagères problématiques sur la zone d'intérêt paysager de Turelure et la campagne d'Ohey en elle-même.

Concernant les incidences visuelles du projet pour les riverains, la modification du cadre paysager sera la plus importante pour les habitants de la ferme de Borsu, du château de Wallay et de la route N921 (situés à moins d'1 km), mais également pour les habitants de Space, de l'est de Gesves, de Sorée, des extrémités Ouest et Est du village d'Ohey, de l'ancien couvent de Francesse et du sud de Reppe (situés dans les 2 km). Les éoliennes n'engendreront cependant un effet visuel de domination qu'au niveau de la ferme de Borsu, du fait de sa proximité (410 m), tandis que les autres habitations sont situées à plus de 700 m du projet.

En ce qui concerne les nuisances sonores, les modélisations acoustiques réalisées pour les quatre modèles d'éoliennes envisagés par le promoteur indiquent toutes des dépassements des valeurs limites en vigueur uniquement au niveau de la ferme de Borsu, située à moins de 450 mètres des premières éoliennes, et en période de nuit. Les bridages requis pour garantir le respect des valeurs limites au niveau de cette ferme sont limités et n'induisent qu'une faible perte de production à l'échelle du parc éolien.

En termes d'émergence acoustique, du fait de l'ambiance sonore actuellement calme de la zone, il est attendu que le bruit des éoliennes sera perceptible ponctuellement au droit des habitations les plus proches. Il s'agira d'une perception variable en fonction des conditions météorologiques et de l'importance du bruit routier. Exceptée pour la ferme de Borsu, les distances de garde de plus de 700 m qui ont été prises entre les éoliennes et les premières habitations permettront de limiter ce phénomène d'émergence. Par vent de forte intensité, l'émergence éventuelle du bruit des éoliennes dans l'ambiance sonore générale disparaîtra.

S'agissant du milieu biologique, le site du projet s'inscrit dans la région naturelle du Condroz, qui présente une intéressante mosaïque de cultures et de bosquets feuillus. Les éoliennes seront cependant implantées sur des parcelles agricoles dont l'intérêt biologique est relativement faible et à une distance suffisante des milieux plus riches en diversité, en particulier des mares (dont certaines protégées par les directives Natura 2000) disséminées au sud du site.

La réalisation du projet éolien de Gesves et Ohey n'engendrera pas d'impact significatif sur la faune et les habitats écologiques environnants. Néanmoins, un impact faible et diffus est attendu tant pour l'avifaune des plaines que pour les chiroptères. Afin d'atténuer le dérangement des oiseaux qui nichent sur le site, l'auteur d'étude recommande de réaliser la plupart des travaux hors période de nidification. Il est également recommandé de compenser l'impact diffus subsistant pour les espèces inféodées aux plaines par la mise en place de tournières enherbées et de bandes fleuries. Concernant les chauves-souris, l'auteur d'étude recommande d'atténuer l'impact du projet en réduisant l'attractivité des habitats présents au pied des éoliennes, et de le compenser par la plantation de haies vives et la réhabilitation de quelques mares existantes.

Enfin, ajoutons que le chemin qui sera réaménagé pour permettre l'accès à l'éolienne 1, et en bordure duquel est prévue l'aire de montage, accueille les tracés du GR575 et d'une promenade communale. L'auteur d'étude recommande donc de veiller particulièrement à la convivialité du réaménagement de ce chemin et à l'intégration paysagère de l'aire de montage.

Les autres analyses environnementales effectuées par l'auteur d'étude (en matière de stabilité, pollution, sécurité, ombrage, ...) ont toutes confirmées la compatibilité de ce projet par rapport à son contexte, moyennant le respect de certaines recommandations.

## 9.2 RECOMMANDATIONS DE L'AUTEUR D'ÉTUDE

Domaine	Mesure		Phase		Responsabilité mise en œuvre		
			Réalisation	Exploitation	Demandeur	Mandataire	Autorités
Sol, sous-sol, eaux souterraines	S1	Réalisation d'une étude géotechnique classique et d'un forage descriptif supplémentaire atteignant la roche-mère pour chaque éolienne.	x		x		
	S2	Stockage temporaire des terres de déblai des aires de montage, des fondations, des chemins d'accès et du raccordement électrique, non immédiatement réutilisées sur le site, perpendiculairement à la pente du terrain.	x		x		
	S3	Valorisation des déblais à évacuer selon les dispositions de l'arrêté du Gouvernement wallon du 14 juin 2001 favorisant la valorisation de certains déchets, en privilégiant des exutoires proches du site éolien afin de limiter les distances de transport.	x		x	x	
	S4	Interdiction de stockage d'hydrocarbures en récipients mobiles d'une contenance de plus de 500 litres dans la zone arrêtée de prévention éloignée de captage délimitée au niveau de l'éolienne 1.	x		x		
	S5	Disposition de kits anti-pollution en quantités suffisantes sur le chantier.	x		x		
	S6	Munir les installations à risque des éoliennes (transformateur, boîte de vitesse) de bacs de rétention étanches.		x	x		
Eaux de surface		Néant.					
Air	A1	Nettoyage régulier des accès de chantier, particulièrement au niveau de la ferme de Borsu et de la route N921.	x		x		
Energie / Climat		Néant.					
Milieu biologique	MB1	Interdire la réalisation des travaux relatifs à l'aménagement des chemins d'accès, des aires de montage et des fondations des éoliennes et à la mise en place des raccordements électriques internes durant la période de nidification des oiseaux, à savoir entre avril et juillet.	x		x		
	MB2	Veiller à ne pas écraser d'amphibiens (dont les Tritons crêtés) lors de la réalisation des travaux, en particulier à hauteur de la petite mare située le long du nouveau chemin d'accès menant à l'éolienne 4.	x		x		
	MB3	Respecter l'intégrité de tout élément arbustif ou arboré (hormis plantes invasives) situé le long du tracé de raccordement projeté et, à défaut, compensation par la plantation d'éléments similaires sur le triple de la longueur détruite.	x		x		
	MB4	Après les travaux, remettre en état les talus et accotements modifiés de façon à obtenir un résultat équivalent à la situation initiale (même profil, mêmes dimensions des accotements, même type de sol). Les talus les plus pentus seront reensemencés avec un mélange 'pré fleuri'.	x		x		



Domaine	Mesure		Phase		Responsabilité mise en œuvre		
			Réalisation	Exploitation	Demandeur	Mandataire	Autorités
Milieu biologique	MB5	Repérer systématiquement les plantes invasives présentes dans les accotements des chemins à élargir et le long du tracé du raccordement électrique et élimination de ces plantes avant ou pendant l'exécution du chantier de façon à éviter leur dissémination dans l'environnement.	x		x	x	
	MB6	Interdire la mise en place de lumières automatiques au pied des éoliennes afin d'atténuer l'impact lié au risque de mortalité sur les chiroptères. En effet, il a été constaté que ces lampes attirent les insectes nocturnes qui attirent ensuite les chauves-souris qui s'en nourrissent et qui maintiennent les lampes allumées.		x	x		
	MB7	Interdire le stockage de fumier sur les parcelles situées à moins de 50 m des éoliennes afin de ne pas attirer les chiroptères en-dessous de la zone surplombée par les pales.		x			x
	MB8	Mesures environnementales en faveur des espèces agraires sur une superficie totale de 12 hectares.		x	x		
	MB9	Amélioration du maillage écologique par la plantation de haies vives sur une longueur totale de 1 200 m.	x		x		
	MB 10	Revitalisation de mares existantes pour les chauves-souris et le Triton crêté.	x		x		
Paysage / Patrimoine	P1	Effectuer l'élargissement permanent du chemin d'accès à l'éolienne 1 du côté opposé à l'arbre remarquable et réaliser un élargissement temporaire, toujours du côté opposé, pour permettre un contournement suffisant des branches et du système racinaire par les camions.	x		x		
	P2	Effectuer la tranchée du raccordement électrique de l'éolienne 1 du côté opposé à l'arbre remarquable pour minimiser l'impact sur son système racinaire.	x		x		
	P3	Réaménager le chemin d'accès à l'éolienne 1 et aménager son aire de montage de manière conviviale. Pour le chemin, prévoir un revêtement semi-perméable (empierrement) et en réensemencement avec un mélange 'pré fleuri' des accotements modifiés par les travaux. Pour l'aire de montage, prévoir en fin de chantier un recouvrement stabilisé et végétalisé (type 'gravier-gazon' par exemple), avec du gazon et non un mélange fleuri.	x		x		
Urbanisme	U1	Plantation de deux arbustes d'essence indigène à côté de la cabine de tête du parc pour favoriser son intégration paysagère.	x		x		
Infrastructures	I1	Utilisation d'itinéraires pour le charroi lourd et exceptionnel qui, premièrement, évitent au maximum la traversée de villes et villages (Gesves en particulier) et, deuxièmement, sont les plus courts possibles.	x		x		
	I2	Mise en place d'une signalisation adéquate des itinéraires de chantier.	x		x		
	I3	Réalisation d'un état des lieux des voiries empruntées par le charroi lourd et exceptionnel au début et à la fin des travaux et réparation des éventuels dégâts occasionnés aux frais du demandeur.	x		x		x

Domaine	Mesure		Phase		Responsabilité mise en œuvre		
			Réalisation	Exploitation	Demandeur	Mandataire	Autorités
Infrastructures	I4	Information, par l'intercommunale AIEG, des habitants du hameau de Francesse via un toutes-boîtes sur le planning et la description des travaux de raccordement du parc éolien au poste de transformation de Florée.	x			x	
Acoustique	A1	Prévoir un système de bridage acoustique pour chacun des modèles envisagés ou pour tout autre modèle dont les caractéristiques acoustiques seraient similaires ou supérieures à ces modèles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enercon E-92 : bridage de l'éolienne 2 en mode 1 000 kW ;</li> <li>- REpower MM100 : bridage des éoliennes 2 et 3 en type A (1 330 kW) ;</li> <li>- REpower 3.2 MW : bridage des éoliennes 1, 2 et 3 en type II C ;</li> <li>- REpower 3.4 MW : bridage de l'éolienne 2 en type I A (2 050 kW).</li> </ul>		x	x		
	A2	Effectuer une campagne de mesure de bruit in-situ de l'ensemble du parc éolien de Gesves et Ohey, de manière à confirmer le respect des normes en vigueur.		x	x		
Déchets	D1	Evacuation des déchets produits lors de la construction des éoliennes et pendant les opérations de maintenance vers les filières appropriées.	x	x	x		
Socio-éco		Néant.					
Santé / Sécurité	SS1	Désignation d'un coordinateur sécurité-santé agréé de niveau 1, conformément aux arrêtés royaux du 25 janvier 2001 et du 19 janvier 2005.	x		x		
	SS2	Maintien d'une distance minimale d'1,5 m entre la projection verticale de l'axe du câblage et les habitations (en particulier lors de la traversée de Francesse).	x		x	x	
	SS3	Maintien d'une distance minimale de 5 m entre les boîtes de jonction du câblage et les habitations ou blindage de ces boîtes.	x		x	x	
	SS4	Occultation des feux 'W' rouges vers le bas et limitation de leur intensité lumineuse aux exigences stipulées dans la circulaire GDF-03 (balisage de nuit).		x	x		
	SS5	Synchronisation des balisages lumineux des différentes éoliennes (balisage de jour et de nuit).		x	x		

